

T.C
KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BANKACILIK VE FİNANS ANABİLİM DALI

**KÜÇÜK VE ORTA BOY İŞLETMELERİN KREDİ RİSK ÖLÇÜMÜ
ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR DENEME**

Doktora Tezi

HÜSEYİN İSKENDER KARAGÜL

İSTANBUL, 2009

T.C
KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BANKACILIK VE FİNANS ANABİLİM DALI

**KÜÇÜK VE ORTA BOY İŞLETMELERİN KREDİ RİSK ÖLÇÜMÜ
ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR DENEME**

Doktora Tezi

HÜSEYİN İSKENDER KARAGÜL
Danışman: Prof. Dr. EROL ÜÇDAL

İSTANBUL, 2009

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

TABLO LİSTESİ	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
KISALTMALAR	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
GİRİŞ	1
1. BANKACILIK VE RİSK YÖNETİMİ	6
1.1. BANKACILIK KAVRAMINA GENEL BİR BAKIŞ?	6
1.2. KREDİ RİSKİ KAYNAKLI BANKA KRİZİ ÖRNEKLERİ	11
1.2.1. Amerika'daki Banka İflasları.....	11
1.2.2. Almanya'daki Banka İflasları	17
1.2.3. Japonya'daki Banka İflasları	18
1.2.4. Türkiye'deki Banka İflasları	19
1.3. İFLASLAR SONRASI YASAL TEDBİRLER.....	20
1.4. FİNANSAL LİBERALİZASYON VE RİSK YÖNETİMİ	33
2. KREDİ RİSK ÖLÇÜMÜ İÇİN SUNULAN TEKNİKLER	49
2.1. KREDİ RİSK ÖLÇÜMÜNE GENEL BAKIŞ	49
2.2. ÇEŞİTLİ KREDİ RİSK ÖLÇÜM SİSTEMLERİ.....	54
2.3.1. Creditmetrics Modeli	54
2.3.2. Moody's KMV Modeli	78
2.3.3. CreditRisk+ Modeli	102
2.3.4. CreditPortfolioView Modeli	110
3. AMPİRİK ÇALIŞMA	115
3.1. METODOLOJİ	115
3.2. UYGULAMA	118
4. SONUÇ	129
EKLER	138
Ek - 1: Genel Model Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları	139
Ek - 2: Genel Model Diskriminant Analiz Sonuçları	151
Ek - 3: Mikro Model Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları.....	163
Ek - 4: Küçük-1 Model Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları.....	171
Ek - 5: Küçük-2 Model Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları.....	178
Ek - 6: Orta-1 Model Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları	183
Ek - 7: Orta-2 Model Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları	197
Ek - 8: Orta-3 Model Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları	203
KAYNAKÇA	215

TABLO LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 1 Amerika'daki 10 En Büyük Banka'da Büyüme Oranları (1976-1981).....	13
Tablo 2 Amerika'daki 10 En Büyük Banka Oranları (1977-1981).....	14
Tablo 3 Bir Kredi Derecesinden Bir Diğesine Geçiş	58
Tablo 4 Ortalama Toplam Temerrüt Oranları	58
Tablo 5 Derecelere Göre 1 Yıllık Temerrüt Oranları (1970-1995).....	60
Tablo 6 Kredi Dereceleri için 1 Yıllık Vadeli İskonto-Eğrileri (%)	61
Tablo 7 BBB Tahvillerin Bir Yıllık Vadeli Değerleri	62
Tablo 8 Kıdem Sınıfına Göre Tahsilat Oranları.....	63
Tablo 9 Tahvil Değer Dağılımı ve BBB Dereceli Tahvilin Değer Değişimleri	64
Tablo 10 BB ve A Dereceli 2 İhraççının Birleşik Transfer Olasılıkları - % 0 Korelasyon	66
Tablo 11 Merton Şirketi'nin Bilançosu	68
Tablo 12 BB ve A dereceli Borçlular için Geçiş Olasılıkları ve Derece Eşikleri	69
Tablo 13 BB ve A Dereceli 2 İhraççının Birleşik Transfer Olasılıkları - % 20 Korelasyon	72
Tablo 14 BTF Değerleri ve Risk Dereceleri Mukayesesi	87
Tablo 15 BTF'lerin Derece Sınıflarında Değişkenliği.....	88
Tablo 16 KMV Üstüste Çakışmayan 1 Yıllık Geçiş Matrisi	89
Tablo 17 Gerçek Derece Değişimlerine Dayalı Geçiş Matrisi.....	89
Tablo 18 Normal Ters Dağılım için $(L\alpha - p)/s$ Değerleri	96
Tablo 19 İlk Altı Borçlu	106
Tablo 20 Borçlular Bazında Temerrüt Tahminlerinin Gösterimi	107
Tablo 21 Sanayi ve Ticaret Bakanlığı KOBİ Tanımı.....	120
Tablo 22 Temerrüt Eden Firmaların Sektörel Dağılımı.....	121
Tablo 23 KOBİ Sınıfı Önergeleri.....	132
Tablo 24 Model Özet Sonuçları	132
Tablo 25 Model Bulguları	136

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 1: Creditmetrics çerçevesi: Dört Blok.....	55
Şekil 2: Ortalama Toplam Batık Oranı (%).....	59
Şekil 3: Değişik Kredi Kalitelerine Göre Fark Eğrileri.....	62
Şekil 4: BBB Dereceli 1 Yıllık Tahvilin Fiyat ve Değer Değişimi.....	64
Şekil 5: Firmanın Varlıklarının Değerinin, Borçlarının Vadesindeki Dağılımı.....	68
Şekil 6: Derece Değişimlerini İçeren Merton Modelinin Genelleştirilmesi.....	69
Şekil 7: Varlık Getirisinin Korelasyonu ve Birlikte Temerrüde Düşme Olasılığı.....	72
Şekil 8: Kredi için Riske Maruz Değer ve Ekonomik Sermayenin Hesaplanması.....	74
Şekil 9: Kredi Portföyü içindeki Maruz Kalınan Ölçek ile Risk Karşılaştırılması.....	76
Şekil 10: Portföy için Risk Limitlerine Örnek.....	76
Şekil 11: Gerçek temerrüt oranı % 0.13 olan BBB dereceli bir tahvilin ortalama temerrüt oranının Monte Carlo benzetimi yapılmış dağılımı.....	80
Şekil 12: Temerrüde Uzaklık.....	85
Şekil 13: Temerrüt Riskine Tabi Tek Bir Nakit Akışı.....	91
Şekil 14: Varlık Getiri Korelasyonları için Faktör Modeli.....	100
Şekil 15: CreditRisk+ Risk Ölçüm Çerçevesi.....	104
Şekil 16: Temerrüt Olaylarının Dağılımı.....	105

KISALTMALAR

BAKred:	Alman Federal Bankacılık Denetim Ofisi
BdB:	Alman Bankalar Birliği
BDDK:	Bankacılık Denetleme Düzenleme Kurumu
BIS:	Uluslararası Ödemeler Bankası
BTF:	Beklenen Temerrüt Frekansı
CAMEL:	Yasal Otoritelerce Bankalara Verilen Finansal Sağlamlık Derecesi
CSFB:	Credit Suisse First Boston Bankası
ÇTB:	Çözüm Tahsilat Bankası
ÇTK:	Çözüm ve Tahsilat Kurumu
DD:	Temerrüde Uzaklık
DPT:	Temerrüt Eşik Noktası
FDK:	Japon Finansal Denetim Kurumu
FDIC:	Amerikan Federal Mevduat Sigorta Kurumu
FDICIA:	Amerikan Federal Mevduat Sigorta Kurumu Geliştirme Yasası
FYYK:	Japon Finansal Yeniden Yapılandırma Komitesi
GSMH:	Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH:	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
IMF:	Uluslararası Para Fonu
ISDA:	Uluslararası Swaplar ve Türevler Birliği
KOBİ:	Küçük ve Orta Boy İşletmeler
KWG:	Alman Bankacılık Kanunu
LTCB:	Long Term Credit Bank of Japan
LTD:	Uzun Vadeli Borç

<i>MSK:</i>	Japon Mevduat Sigorta Kurumu
<i>ÖAŞ:</i>	Özel Amaçlı Şirketler
<i>QIS:</i>	Sayısal Etki Çalışması
<i>RMD:</i>	Riske Maruz Değer
<i>ROC:</i>	Receiver Operator Curve
<i>STD:</i>	Kısa Vadeli Borç
<i>T.C.M.B:</i>	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
<i>THK:</i>	Temerrüt Halinde Kayıp

ÖZET

KÜÇÜK VE ORTA BOY İŞLETMELERİN KREDİ RISK ÖLÇÜMÜ ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR DENEME

Küçük ve Orta Boy İşletmeler, ekonomilerde önemli bir istihdam kaynağı olup hem makro ekonomik anlamda hem de iş hayatının akışında mali sektörün varlığının idamesi anlamında önemli bir yere sahiptir. Çoğu zaman zayıf sermaye yapısına sahip olan bu işletmeler, sermaye açıklarını mali kurumlardan krediler kullanarak kapamaktadırlar. Mali kurumlar, bahsi geçen işletmelere verdikleri krediler için önemli analizler ve takipler yaparak kredi ilişkilerinin sağlıklı bir biçimde işlemesine gayret ederler. Mali kurumlar, bu amaçla Dünya’da kullanılan kredi skorlama modelleri ile kredi portföylerindeki işletmelerin risklerini ölçmeye çalışarak portföy yönetimi yapmaya çalışmaktadırlar. Bu modellerin kurulumunda birçok faktör girdi olabileceği gibi bu çalışmada bahsi geçen işletmelerin performansları üzerinde finansal oranların etkisi incelemiştir ve bu oranların gelişimi ile şirketlerin temerrüt durumları arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır.

Yapılan araştırmanın neticesi istatistiksel yöntemlerle doğrulanarak uygun model seçimi yapılmıştır. Dünya’da yapılan benzer çalışmaların sonuçları ile ortak birçok noktaya sahip olan modelin bahsedilen diğer çalışmalarda olduğu gibi en büyük kısıtı tarihsel veridir. Tezim, orta ölçekli bir bankanın kredi portföyüne dayalı bir örneklem içerdiğinden Türkiye’nin yurtiçi kredi hacminden ve kurumların profillerinden oluşan verisetini içeren çok daha büyük bir kredi portföyü, Türkiye’deki KOBİ’lerin kredi risk yapısını göstermek açısından çok daha anlamlı sonuçlar üretebilir.

ABSTRACT

AN ECONOMETRICAL RESEARCH ABOUT THE CREDIT RISK MEASUREMENT OF SMALL AND MEDIUM ENTITIES

Small and Medium Entities have importance in macro-economic meaning and flow of businesses respectively by having significant shares in economies as employment sources and taking part in the financial intermediation processes. Having weak capital structure most of the times, these entities build upon their capital deficits by borrowing from financial institutions. Financial institutions, put much effort on the healthily functioning of the loan relationships by making important analyses and monitorings for the loans they extended to the aforementioned entities. Financial institutions, try to manage their portfolios by measuring the riskiness of the entities in their loan portfolios using the worldwide used credit scoring models. While many factors could be inputs to these models, financial ratios' impacts on the aforementioned entities' performances were analysed and the progresses of the financial ratios and the relations between entities' default statuses were researched.

Appropriate model was selected after validating the research results by using statistical methods. The biggest problem of this model, which shares most of the characteristics of worldwide used models, is the constraint of historical data likewise for the aforementioned models. Since my thesis included a sample depending on a medium-sized bank's loan portfolio, a larger portfolio including dataset of Turkey's domestic loan volume and entities' profiles, might be able to produce much more significant results in order to show the SMEs' credit risk structure in Turkey.

GİRİŞ

Avrupa ve Dünya’da bankacılık tarihi çok gerilere götürülebilmekle beraber modern bankacılığın 14. ve 15. yüzyılda İtalya’nın ticaret şehirlerinde ortaya çıktığını kabul edebiliriz. 17. ve 18. yüzyıllarda ticari senetlerin gelişmesi modern bankacılıkta yeni ilerlemelere yol açmış, özellikle 18. yüzyılda banknotun gelişmesi ile birlikte 19. yüzyıl boyunca bankacılık yayılmış, yine aynı yüzyılda bankaların hacmi büyümüş, yani yoğunlaşma başlamıştır ¹.

Bankaların ticaret hacmindeki büyüme özellikle Bretton Woods döneminin kapanması ve finansal liberalizasyonun gerçekleşmesiyle artmıştır. Finansal ürünlerin çeşitlerinin ve sayılarının çoğalması ile bankalarda yapılan işlerin derinliğinin artması ile birlikte bu işlerin etkin yönetilebilmesi amacıyla modern risk yönetim teknikleri geliştirilmiştir.

Özellikle son zamanlarda gelişmekte olan risk yönetimi tekniklerine rağmen Dünya’da bankacılık endüstrisi geçmiş 10 yılda dramatik kayıplar vermiştir. Çok iyi performans gösteren şirketler bir anda kredi maruziyetlerinin olumsuz etkilenmesi, alınan faiz haddi veya türev pozisyonları nedeniyle büyük zararlar açıklamışlardır. Buna cevaben ticari bankalar var olan risk yönetimi ve kontrol sistemlerini geliştirmeye odaklanmışlardır.

Risk yönetim teknikleri ticari bankacılık sektörü tarafından nasıl uygulanmaktadır? Bunu açıklamak için önce bankacılık endüstrisinin yönetmeyi seçtiği ve bunların herbir alanda nasıl uygulandığını gösterdiği riskleri saymak gerekir. Bankacılık hizmetlerinin sağlanması ile ilgili riskler verilen hizmet tipine göre farklılaşır. Sektörün bütünü için, riskler 6 jenerik tipe ayrıştırılabilir: Sistemik veya piyasa riski, kredi riski, karşıtaraf riski, likidite riski, operasyonel risk, yasal riskler².

¹ Mükerrerem Hiç, **Para Teorisi ve Politikası**, 9.Baskı, İstanbul: Filiz Kitabevi, 1994, s.36.

²Anthony M. Santomero, “Commercial Bank Risk Management: An Analysis for the Process”, 1997, The Wharton School University of Pennsylvania, Financial Institutions Center, <http://fic.wharton.upenn.edu/fic/papers/95/9511.pdf> (13 Ağustos 2006).

Sistemik risk sistemik faktörlerle ilişkili olarak aktif değerindeki değişimin riskidir. Bu bazen piyasa riski olarak da anılır. Doğası gereği risk bertaraf edilebilir fakat tamamıyla çeşitlendirilemez. Gerçekte, sistemik risk çeşitlendirilemeyen bir risk olarak düşünülebilir.

Tüm yatırımcılar, varlık veya menkul kıymet aldıklarında makroekonomik faktörler sonucu risklere sahip olurlar. Bunun gibi, sistemik risk çeşitli şekillerde olabilir. Bankacılık sektörü için, en büyük iki endişe ise faiz hadleri seviyeleri ve nisbi döviz değeri değişimleridir.

Bankalar sistemik faktörlere bağlı olduğundan çoğu banka bu sistemik risklerin performans üzerindeki etkisini tahmin etmeye, bu risklerden korunmaya ve bu yüzden çeşitlendirilemeyen faktörlerdeki değişimlere hassasiyeti limitlemeye çalışırlar. Böylelikle, çoğu banka faiz haddi riskini yakından takip eder. Her ne kadar mükemmel olarak bunu yapamaları da şirketin faiz haddi değişimine maruziyetini ölçmeye ve yönetmeye çalışırlar. Aynı zamanda, büyük döviz pozisyonlu uluslararası bankalar döviz kuru riskini yakından izlerler ve hem ona maruziyetlerini limitlemeye hem de onu yönetmeye çalışırlar.

Benzer bir biçimde, petrol gibi bir emtada önemli yatırımları olan bazı kurumları emtia fiyat riski de endişelendirir. Tek endüstride yüksek yoğunlaşma riskine sahip diğer şirketler ise endüstriyi etkileyen faktörleri izledikleri gibi endüstri yoğunlaşma riskini de izlerler.

Kredi riski, bir borçlunun performans göstermeyişiyle, bir diğer ifadeyle donuk hale gelmesiyle oluşur. Bu, daha evvelden bir sözleşmeye bağlı olarak taahhüt edilmiş miktarı ya ödeyememekten ya da ödememe isteğinden ortaya çıkabilir. Bu hem borç veren kuruluşu hem de kreditora borç veren diğer kurumları ilgilendirir. Bu yüzden, borçlunun finansal durumu önemli olduğu gibi bankaya verilmiş olan teminatın da cari değeri çok büyük önem taşımaktadır.

Kredinin gerçek riski portföy performansının beklenen değerden ne kadar saptığıdır. Buna göre, kredi riski çeşitlendirilebilir fakat bahsedilen riskin tamamen yok edilmesi zordur. Bunun nedeni temerrüt riskinin bir kısmının sistematik riskten kaynaklanmış olabileceğidir. Buna ek olarak, bu kayıpların spesifik risk dediğimiz kısmı da toplam belirsizlik üzerindeki çeşitlendirmenin yarar etkisine rağmen kreditorler için bir problem olarak kalmaktadır. Bu durum özellikle yerel piyasalarda borç veren bankalar ve az derecede likit aktif taşıyan bankalar için geçerlidir. Bu tip durumlarda, kredi riski kolaylıkla transfer edilemez ve kayıpların doğru tahminini yapabilmek oldukça zordur.

Karşıtaraf riski, bir ticari ortağın performans göstermeyişiyle, bir diğer ifadeyle alacağın donuk hale gelmesiyle oluşur. Alacağın donuk hale gelmesi karşıtarafın sistematik faktörler nedeniyle oluşan ters bir fiyat hareketine bağlı olarak borcunu geri ödemeyi reddetmesinden veya beklenmeyen politik, yasal kısıtların oluşmasından meydana gelebilir. Çeşitlendirme, sistematik olmayan karşıtaraf riskini kontrol etmede en ana araçtır.

Karşıtaraf riski, kredi riskine benzerdir fakat alım-satım ile ilgili olan finansal riskten kaynaklandığı için genelde standart kreditor temerrüt riskine nazaran daha geçici bir risk olarak ele alınır. Buna ek olarak bir karşıtarafın bir alım-satım işleminde takasa konu yükümlülüğünü yerine getirmemesi kredi problemi ötesinde farklı faktörlerden de kaynaklanabilir.

Likidite riski, en iyi şekilde fonlama krizi olarak tanımlanabilir. Bazıları büyüme ve beklenmeyen kredi genişlemesi için gerekli olanın bir plan olduğunu düşünse de burada görülmesi daha doğru olan potansiyel bir fonlama krizinin riskidir. Bu tip bir durum kaçınılmaz olarak büyük bir zarar yazma, güven kaybı veya döviz krizi gibi beklenmeyen bir durum ile ilgili olacaktır.

Likidite riskini yaşarken banka likiditenin kendisini bir varlık olarak ve portföy dizaynını da likidite sıkıntısının bir yansıması olan bir yükümlülük olarak görür.

Operasyonel risk, süreçlerin, takasın ve nakit karşılığı işlemlerin alım-satımının doğru işleyip işlemedikleri ile ilgilidir. Aynı zamanda kayıt tutma

hatalarından, sistem işleyiş hatalarından ve çeşitli yasal düzenlemelere uyum hatalarından ortaya çıkabilir. Bunun gibi, bireysel operasyon hataları çok iyi işleyen kurumlar için küçük olasılıklardır fakat kurumu oldukça yüksek maliyetlere yol açacak olaylara maruz bırakabilirler.

Yasal riskler, finansal sözleşmelere aittir ve krediden, karşıtarafıtan ve operasyonel risklerden kaynaklanan yasal sonuçlardan ayrıdır. Yeni statüler, vergi yasaları, mahkeme kararları ve düzenlemeleri her ne kadar tüm taraflar önceden uygun davranmışsa ve gelecekte yükümlülüklerini yerine getirecekse de önceden çok iyi şekilde yapılmış işlemler için bile tarafları münakaşaya düşürebilir. Örneğin, çevre düzenlemeleri gayrimenkul değerlerini eski emlaklar için radikal olarak etkilerler ve bu alanda kredi veren kurumları ciddi risklere maruz bırakırlar.

İkinci bir tip yasal risk te bir kurumun yönetiminin veya personelinin aktivitelerinden ortaya çıkar. Sahtecilik, yasal düzenlemelerin ve kanunların ihlali, ve diğer olaylar felaketsel kayıplara yol açabilir.

Tüm mali kurumlar belirli bir dereceye kadar tüm bu risklerle karşılaşılır. Asıl ilginç, bankanın aslen faaliyet gösterdiği işler etrafında oluşmaktadır. Bu faaliyetlerde, bankalar işi nasıl oluşturacaklarına, onu nasıl finanse edeceklerine, onu nasıl satacaklarına ve onlar için acentelerle nasıl sözleşmeler yapacaklarına karar vermelidirler. Bunu yaparken portföydeki risk ve getirilerini tartılandırmalıdır. Kurumlar, hissedar pay değerini maksimize etmek olan belirlenmiş hedefi yakalamak için beklenen karı ölçmelidirler ve çeşitli risklerin varlığını değerlendirmelidirler.

1988 yılından bugüne İsviçre’de bulunan Uluslararası Ödemeler Bankası’nın (BIS) bankacılıkta risk yönetimi üzerine yayınladığı ilkeler doğrultusunda ülkelerde çeşitli sayısal etki çalışmaları yapılmıştır ve yine yukarıda adı geçen kurum tarafından çıkarılan Basel I ve Basel II olarak adlandırılan bu uyum çerçevelerine birçok ülke mevzuatını yakınlaştırmak için çaba göstermişlerdir.

Bu süreç dahilinde çeşitli risk ölçüm modelleri gerek akademi tarafından gerekse de iş aleminde tarafından geliştirilerek mali kurumlarda yapılması arzulanan etkin risk yönetiminin hizmetine sunulmuştur.

Bu tez çalışması kapsamında yapılmak istenen şey ise Türkiye bankacılık piyasasında özellikle KOBİ olarak adlandırılan firmalar için etkin kredi risk ölçümü yapabilmek için uygulanması gereken modelin ülkemizin kendine has özelliklerini içerecek yapıda geliştirilmesine katkıda bulunmaktır.

1. BANKACILIK VE RISK YÖNETİMİ

1.1. BANKACILIK KAVRAMINA GENEL BİR BAKIŞ?

Bankalar bildiğimiz üzere tasarruf ihtiyacı olan kurumlar / bireyler ile tasarruf fazlası olan kurumlar / bireyler arasında aracılık fonksiyonu taşıyan mali kurumlardır.

Bankaların asli fonksiyonu olan aracılık fonksiyonu fonların genel anlamda tasarruf fazlası olanlardan mevduat olarak toplanmasını ve tasarruf ihtiyacı olanlara kredi olarak verilmesini kapsar.

Borç alan ve verenin banka olmadan bir araya gelmesi oldukça güçtür çünkü yukarıda belirtilen iki grup her zaman gerek borcun miktarı gerek vadesi bakımından uyuşamayabilirler. İşte bu noktada bankaların aracılığı bu gibi güçlükleri bertaraf eder.

Bankalar üç tür aracılık faaliyetinde bulunurlar ³ :

- Likiditeye aracılık
- Riske aracılık
- Vadeye aracılık

Bu aracılıklar yapılırken bankalar likidite, faiz ve kredi risklerini yüklenmiş olurlar. Bankalar kredi ticaretini yürütürlerken “likidite” (bankaların borçları ile alacakları arasında vade bakımından uygunluk), “emniyet” (açılacak kredilerin krediyi alanlar tarafından ödenme imkanları) ve “karlılık” gibi birbiriyle çelişen üç temel ilkeyi hesaba katmak ve bağdaştırmak zorundadırlar ⁴.

Bankalar bu üç temel ilkeyi optimum noktada bağdaştırmak zorundadır ki ekonomik döngülerin değişimlerinden kötü yönde etkilenmesinler. Türkiye’de özellikle ticari bankalar ekonominin genişleme döneminde kredi portföylerini genişletirken

³ İlhan Uludağ ve Erişah Arıcan, **Finansal Hizmetler Ekonomisi**, İstanbul: Beta Kitabevi, 2001, s.201.

⁴ Mükerrrem Hiç, **Para Teorisi ve Politikası**, 9.Baskı, İstanbul: Filiz Kitabevi, 1994 s.37.

ekonominin gerileme dönemlerinde daraltmaktadırlar⁵. Oysa bankalar modern kredi risk yönetimini ve kredi risk ölçümü tekniklerini uygulayarak krediyi karşı tarafın riskliliğine göre fiyatlayabilir ve bunun için sermayeden uygun karşılığı ayırarak kredi portföylerinde çeşitlendirmeye gidebilirler. Bu da çeşitli ekonomik döngüler için bankaların kredi portföylerinde ciddi genişlemeler ve daralmalar yaratmayacaktır dolayısıyla mali sektörün reel sektöre olan fon destekleri bu döngü değişimlerinde ciddi biçimde azalmayacaktır.

Küçük ve Orta Boy İşletmeler birçok ülke ekonomisinin belkemiği olarak kabul edilmektedir. Bu işletmeler, ülkelerinde firma adedinin önemli bir büyüklüğünü oluşturmalarının yanı sıra sağladıkları istihdam açısından da önemli paya sahiptirler. KOBİ olarak adlandırılan bu firmalar ekonomik değişime hızlıca adapte olabildikleri, müşteri ihtiyaçlarına çabuk cevap verebildikleri ve nihayetinde büyük firmalara dönüşebildikleri gibi bazen de kuruldukları süreden kısa bir süre sonra batabilmektelerdir.

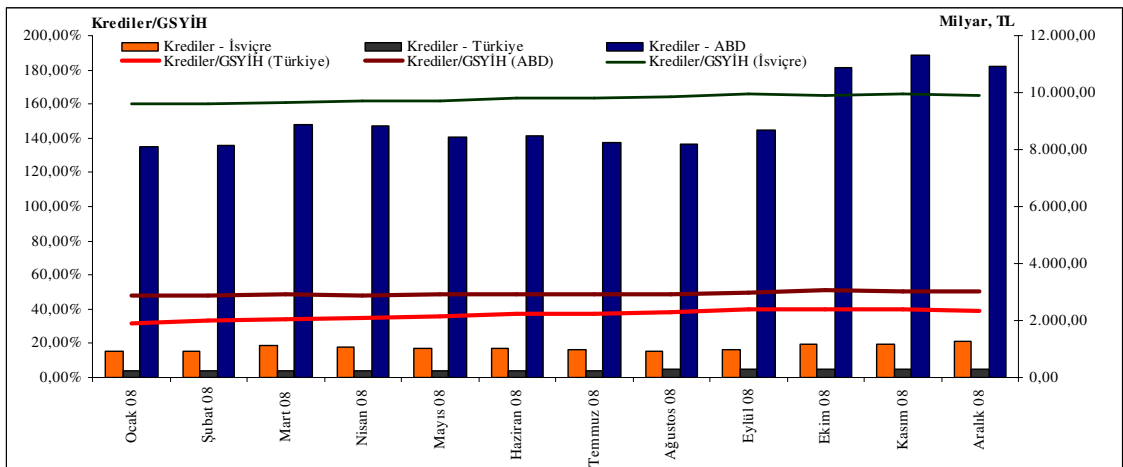
Kredi riski bakış açısından konu irdelendiğinde KOBİ'lerin birçok nedenden ötürü şirketlerden ayrıldığı görülmektedir. Bu kapsamda, KOBİ'lerin diğer firmalardan daha farklı bir şekilde değerlendirilmesi gereğinden yola çıkılarak bu tez kapsamında geliştirilmesi gereken modellerin ülkeye has özelliklerin yanı sıra KOBİ'lere has özellikleri de taşıması gerektiği düşünülmüştür.

Yukarıda bahsedilen karşıtaraf riskliliğine göre fiyatlamının özellikle KOBİ portföyü için önemli bir hassasiyet teşkil etmesi nedeniyle KOBİ tanımı üzerinde durularak yeni tanım önerileri yapılacaktır. Bu kapsamda bu çalışmanın en büyük amacı Türk KOBİ'lerinin kredi riski ölçümlemesine dayanak teşkil edecek en anlamlı finansal oranların bulunması ve elde edilen sonuçlara istinaden en uygun önermelerin yapılmasıdır.

⁵ İlker Parasız, **Para Banka ve Finansal Piyasalar**, 7. Baskı, İstanbul: Ezgi Kitabevi, 2000, s.149.

Bazı ülkelerdeki bankacılık sistemleri örnekleri incelenerek bu ülkelerdeki kredi hacimleri ve GSYİH'ler hakkında fikir edinmenin ilgili ülkelerdeki mali sistemin derinliğini anlamakta faydalı olacağı düşünülmektedir.

Gelişmiş ülkeler olarak incelenen ülkeler Amerika Birleşik Devletleri, İsviçre; gelişmekte olan ülke olarak incelenen ülke ise Türkiye'dir. Bu ülkelerin kıyaslanmasının sebebi ise gelecek bölümlerde detaylı olarak açıklanacak kredi risk ölçüm modellerinin iki gelişmiş ülke olan Amerika Birleşik Devletleri ve İsviçre kaynaklı bankalar tarafından geliştirilmiş olmasıdır. Her üç ülkeye ait bankacılık yurtiçi kredi hacimleri (mali kesime verilen krediler hariç) ile ilgili ülkelerin Cari Gayri Safi Yurtiçi Hasıllarına oranlanarak ülkelerdeki kredi piyasalarının derinliği gözlemlenmeye çalışılmıştır. Bununla beraber ülkelerin bahsedilen kredi hacimlerine yer verilerek bahsedilen gelişmiş ülkelerin hem Gayri Safi Yurtiçi Hasıllarının hem de kredi piyasalarının derinliğinin daha fazla olması nedeniyle bu tip kredi risk ölçüm modellerini geliştirmeye başvurdukları söylenebilir.



Buradaki amaç ilerideki bölümlerinde detaylı bir biçimde açıklanacak risk ölçüm modellerinin bankacılık sistemlerinde kredilendirmenin GSYİH'den büyük pay aldığı gelişmiş ülkelere detaylı bir şekilde yapıldığının ve uygulandığının altını çizmektir. Zira bu ülkeler sahip oldukları uluslararası aktif bankalar ve bu bankaların bilançolarında taşıdıkları çeşitli riskler nedeniyle risk ölçümüne ve risk yönetimine çok değer vermektedirler. Bu ülkelerdeki risk ölçümü modellerinin gelişimine bugüne kadar en çok katkıda bulunanlar gelişmiş ve büyük ölçekteki mali kurumlardır.

Sermaye piyasasının gelişmesinde önemli bir role sahip olan bankaların mali yapılarının güçlü olması ve güvenilir bir ortamda çalışması, sermaye piyasasında istikrarı sağlamak için gerekli bir koşuldur. Bu koşul sağlanamadığı takdirde, altyapısı sağlam olmayan bir mali sistemde yaşanan istikrarsızlıklar krizlere yol açabilmekte, sermaye piyasasına duyulan güven sarsılabilmekte, tasarruf oranı azalarak finansal sektör ile reel sektör arasındaki aracılık süreci bozulabilmektedir.

Sermaye piyasasında istikrarı sağlamak için bankalara önemli yükümlülükler getirilmektedir. Yapılan düzenlemelerle, kurumsal ve yapısal mekanizmalardan kaynaklanan finansal riskin asgariye indirilmesi ve bankaların kabul edilir düzeyin üzerinde riske girmemesi öngörülmektedir.

Sermaye piyasasının ve bankaların istikrar içerisinde gelişip büyüebilmesi için en fazla ihtiyaç duyulan unsur güvendir. Bankaların güven yaratmaktaki en önemli aracı ise sermayeleridir. Bu nedenle, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin sermaye piyasaları için alınan en önemli tedbirlerin başında, bankaların mali yapılarını güçlendirmeye yönelik sermaye yeterliliği kuralları gelmektedir.

Sermaye, bir bankanın faaliyete başlaması ve faaliyetini sürdürmesi için temel kaynak olup, tasarruf sahiplerine, bankaya kredi veren mali kuruluşlara güvence oluşturmakta, beklenmeyen zararları telafi edebilmektedir.

Öte yandan bankalarda sermaye yeterliliği, aracı kuruluşların maruz kaldıkları risklere rağmen mali yükümlülüklerini karşılayacak düzeyde likit varlıklara sahip olması anlamına gelmektedir. Bankalar faaliyetlerini sürdürürken çeşitli risklerle karşı karşıya kalmakta ve söz konusu riskler büyük tutarda zarara yol açabilmektedir. Dolayısıyla, bankalar önceden tahmin edilemeyen olaylar nedeniyle maruz kalabilecekleri zararlardan kendilerini korumak amacıyla yeterli sermayeye ihtiyaç duymaktadırlar.

Bankalar için asgari yeterli sermayenin belirlenebilmesi amacıyla farklı ülke uygulamaları bulunmaktadır. Sermaye yeterliliğine ilişkin düzenlemeler, piyasaların gelişmişlik düzeyine ve koşullarına, bankaların yaptığı faaliyetlere ve karşılaşılan risklere göre değişmektedir.

Ticari bankalar risk işinin içindedirler. Finansal hizmetler sağlama sürecinde çeşitli risklerle karşılaşır. Bankaların karşılaştığı risklerin büyük bir kısmı bilanço-içi işlemlerden kaynaklanmaktadır⁶.

Bankanın ana aktivitelerinden oluşan riskler, örneğin, kendi bilançosundan ve temel işi olan borç alıp vermesinden kaynaklanan riskler tamamen banka tarafından karşılanmamaktadır. Çoğu durumda kurum işlemle ilgili finansal riski uygun iş uygulamalarıyla azaltır veya yok eder, diğerlerinde ise riski uygun bir fiyatlama ve ürün dizaynı ile diğer şahıslara transfer eder. Bankacılık endüstrisi bir bankanın gereksiz yere risk üstlenmemesi veya riski üstlenecekse bile riskin diğer şahıslara/kurumlara transfer edilebilir olma gerçeğini tanır. Banka, firma seviyesinde sadece kendisinin etkin yönetebileceği riskleri yönetmelidir. Kısacası, banka sadece kendi hizmet serisine mahsus riskleri kabul etmelidir. Bunun haricinde, *Oldfield and Santomero (1997)*, tüm finansal kurumların maruz kaldığı risklerin üçe ayrılabileceğini savunmuştur⁷. Bunlar:

- Basit iş uygulamaları ile yok edilen veya kaçınılan riskler
- Diğer şahıslara / kurumlara transfer edilen riskler
- Şirket seviyesinde aktif olarak yönetilmesi gereken riskler

Standart ekonomik teoriye göre, değer maksimize eden firmaların yöneticileri beklenen değerinin etrafındaki yaygınlığına bakmaksızın beklenen karı maksimize etmelidir⁸. Dolayısıyla bankaların tasarruf fazlası olanlar ile tasarruf açığı olanlar arasında aracılık faaliyetinin ötesinde hem bir sosyal sorumluluk unsuru olarak hem de sermayedarlara getiri sağlamak açısından yaptığı işin riskini en doğru biçimde ölçebilmesi ve görevini en etkin şekilde ifa etmesi gerekmektedir.

⁶ Anthony M. Santomero, "Commercial Bank Risk Management: An Analysis for the Process", 1997, The Wharton School University of Pennsylvania, Financial Institutions Center, <http://fic.wharton.upenn.edu/fic/papers/95/9511.pdf> (13 Ağustos 2006).

⁷ G. Oldfield ve A. Santomero, "The Place of Risk Management in Financial Institutions", 1997, The Wharton School University of Pennsylvania, Financial Institutions Center, <http://fic.wharton.upenn.edu/fic/papers/95/9505.pdf> (13 Ağustos 2006)

⁸ Anthony M. Santomero, "Commercial Bank Risk Management: An Analysis for the Process", 1997, The Wharton School University of Pennsylvania, Financial Institutions Center, <http://fic.wharton.upenn.edu/fic/papers/95/9511.pdf> (13 Ağustos 2006).

1.2. KREDİ RİSKİ KAYNAKLI BANKA KRİZİ ÖRNEKLERİ

Bu bölümde, tezin kapsamının kredi riski ölçümü olmasından ötürü kredi riski kaynaklı olan bazı banka krizleri örneklerine yer verilmiştir.

1.2.1. Amerika'daki Banka İflasları

Amerika'da kredi riski odaklı batışlardan bugüne kadar en ses getireni olarak bilinen Continental Illinois Bankası'nın batışı örnek olarak verilebilir.

1980'ler bankacılık krizi çerçevesinin üzerinde en göze çarpan özellik Mayıs 1984 tarihinde olan Continental Illinois National Bank and Trust Company (CINB) krizidir. Her ne kadar bulunduğu 10 yıllık dönem içinde krizlerin sertleştiği dönemden önce gerçekleşiyse de Continental vakası dönemin bankacılık politikalarına dair olduğundan önem teşkil etmektedir.

Continental'ın sadece büyüklüğü bu vakayı önemli hale getirmiştir. 1980'lerde ve 1990'ların başında olan büyük banka batışları "Banka Sigorta Fonu" için ciddi sonuçlar doğurmuştur. Örneğin, 1986'dan 1994'e kadar batan kurumların sadece % 1'i 5 milyar dolardan fazla aktife sahip iken bu bankalar toplam aktifler açısından batan kurumlar arasında % 37 ağırlığa sahipti ve "Banka Sigorta Fonu"nun o dönemki kayıplarının % 23'ünü oluşturuyordu⁹. Ayrıca, devam eden endüstri konsolidasyonu sadece büyük banka batışlarının çözümü ile ilgili hususları önemli kılmaya yönelik olabiliyordu.

Ülkenin yedinci büyük bankası olarak Continental, düzenleyicilerin dikkatini sadece çok büyük kurumların batabileceğine değil ayrıca bu tip batışlarla başedebilmek için uygun yollar bulmaya çekmiştir. Continental vakasının çözümünde uygulanan metodlar büyük bir ihtilafa da yol açmıştır. Bu ihtilafın merkezinde Continental gibi büyük bankaların küçük bankalardan farklı bir muamalemeye tabi tutulduğu yer almaktadır. Bu farklı politika sonra "Batmak İçin Çok Büyük" ifadesi ile anılmaya başlamıştır. FDIC, daha önce yaptığı diğer küçük banka çözümlerinden ziyade

⁹ FDIC, *History of the Eighties – Lessons for the Future - Volume I*, Washington, DC, 1997, s. 235.

Continental vakasında bu uygulması ile tamamen zıt olarak mevduatların tamamını koruma kapsamına alarak farklı bir metod kullanmıştır. Banka ölçeğine göre yapılan ve adil olmayan bu yaklaşımın daha rahat anlaşılabilmesi için Continental yardım paketi FDIC'nin "Geliştirilmiş Ödeme Paketi" uygulaması sonrasında yürürlüğe konmuştur. Bu "Geliştirilmiş Ödeme Paketi", sigorta edilmemiş mudiler ve diğer kreditorlerin alacaklarının toplam aktiflerin tahmin edilen tahsil edilme oranına göre ödenmesine dayanmaktaydı. Mudi disiplinini güçlendirmek isteyen FDIC, ölçeğine bakmadan bu "Geliştirilmiş Ödeme Paketi"ni tüm bankalara yaymayı umduysa da Continental yardım paketi fiilen programı sonlandırmıştır. The Federal Deposit Insurance Corporation Improvement Act of 1991 (FDICIA) "Batmak İçin Çok Büyük" konusuna dair önemli adımlar atmıştır fakat o günden beri çok büyük banka batışı olmamıştır. Öyle ki düzenleyicilerin böyle bir batışa nasıl cevap verebileceğine dair kanunun etkisi test edilememiştir. Günümüzde halen yaşanmakta olan ekonomik krizin etkilerinin ise FDICIA açısından önemli bir test olacağına inanılmaktadır.

Banka, uzun süre muhafazakar kalmıştı, fakat 1970'lerin ortasında banka yönetimi ticari kredilendirmeye dayalı bir büyüme stratejisi uygulamaya başladı ve açıkça ülkenin bu alanda en büyük ticari kreditorlerinden biri olmak istediğini belirtti. 1981 yılında, yönetim bunu ve daha fazlasını gerçekleştirdi: Continental, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki en büyük "Ticari ve Endüstriyel Kreditor" olmuştu. Continental'in ticari ve endüstriyel kredilendirmedeki iştahı diğer büyük bankalara da bakıldığında açıkça görülmekteydi. 1976 ve 1981 yılları arasında, Continental'in ticari ve endüstriyel kredileri yaklaşık 5 milyar dolardan 14 milyar dolara sığradı (% 180'lik bir artış) ve toplam aktifleri 21,5 milyar dolardan 45 milyar dolara yükseldi (% 110'luk bir artış). Aynı dönemde, Citibank'ın ticari ve endüstriyel kredileri 7,7 milyar dolardan 12,5 milyar dolara yükselirken (% 62,5'luk bir artış), toplam aktifleri 61,5 milyar dolardan 105 milyar dolara (% 70'lik bir artış) yükseldi. Continental Illinois'nin büyümesi gerçekten Chemical Bank, Morgan Guaranty, ve Chicago'daki rakibi the First National Bank of Chicago büyüme rakamlarından fazla idi (Tablo 1)¹⁰.

¹⁰ FDIC, *History of the Eighties – Lessons for the Future - Volume I*, Washington, DC, 1997, s. 237.

Tablo 1**Amerika'daki 10 En Büyük Banka'da Büyüme Oranları (1976-1981)**

Bankalar	1976			1981			1976-1981	
	Toplam Varlıklar (\$)	Yurtiçi Ticari Kredi (\$)	Yurtiçi Ticari Krediler / Varlıklar	Toplam Varlıklar (\$)	Yurtiçi Ticari Kredi (\$)	Yurtiçi Ticari Krediler / Varlıklar	Varlık Büyümesi	Yurtiçi Ticari Kredi Büyümesi
Bank of America	72.94	7.06	%9.67	118.54	12.10	10.21	%62.52	%71.51
Citibank	61.50	7.71	%12.54	104.80	12.54	11.97	%70.40	%62.57
Chase Manhattan	44.75	9.24	%20.66	76.84	10.05	13.07	%71.69	%8.67
Manufacturers Hanover	30.10	4.43	%14.73	54.91	9.46	17.22	%82.44	%113.39
Morgan Guaranty	28.49	3.07	%10.79	53.72	5.61	10.44	%88.57	%82.43
Chemical Bank	26.08	4.65	%17.82	45.11	10.82	23.98	%72.94	%132.74
Bankers Trust	21.76	3.06	%14.04	33.00	5.23	15.84	%51.66	%71.08
Continental Illinois	21.44	5.09	%23.74	45.15	14.27	31.61	%110.56	%180.42
First National Bank of Chicago	18.68	4.04	%21.61	32.55	5.59	17.16	%74.25	%38.42
Security Pacific	16.15	2.49	%15.43	30.46	5.91	19.38	%88.59	%136.98

Bazı gözlemcilerin Continental'in hızlı büyümesinde gizli olan problemleri anlaması sürpriz değildi. Bankanın finansal durumunu gösteren çoğu gösterge iyiydi ve bazıları olağanüstü idi. Örneğin, 1977-1981 arasındaki 5 yıllık dönemde, bankanın ortalama özsermaye getirisi % 14,35'ti ki bu da büyük diğer bir ticari banka olan Morgan Guaranty'nin % 14,83'lük rakamından sonra ikinci sırada geliyordu. Aynı dönemde Citibank'ın ortalaması % 13,46 idi ve Continental'in aynı şehirdeki rakibi First Chicago sadece % 9,43 özsermaye getirisine sahipti. Continental'in ortalama aktif getirisi de kabul edilebilir bir orandı ve sadece Security Pacific, Morgan Guaranty, ve Citibank tarafından geçilmişti (Tablo 2). Continental düşük seviyede özsermaye bulunduran bankalardan biriydi ve % 3,78 bir oranla on bankadan yedinci idi fakat sadece üç bankanın oranı % 4'ün önemli düzeyde üzerindeydi. Ayrıca, Continental'in aktif ve kredi büyümesi en azından bankanın özsermayesindeki büyüme ile yakalanmıştı ki bu da 1976 sonunda % 3,55 iken 1982 sonunda % 4,31'e yükselmişti. Problem olduğuna dair işaretler olacaksa idi bile bunlar net olarak Continental'in kazançlarından olamazdı.

Tablo 2**Amerika'daki 10 En Büyük Banka Oranları (1977-1981)**

Bankalar	Aktiflerin Ortalama Getirisi	Özsermayenin Ortalama Getirisi	Ortalama Özsermaye / Varlıklar
Bank of America	%0,50	%13,91	%3,57
Bankers Trust	%0,42	%10,84	%3,92
Chase Manhattan	%0,44	%11,04	%4,01
Chemical Bank	%0,38	%10,96	%3,52
Citibank	%0,59	%13,46	%4,40
Continental Illinois	%0,54	%14,35	%3,78
First National Bank of Chicago	%0,38	%9,43	%3,99
Manufacturers Hanover	%0,45	%12,92	%3,53
Morgan Guaranty	%0,65	%14,85	%4,37
Security Pacific	%0,66	%14,31	%4,60

Fakat Continental'in büyüme döneminde aldığı riskin göstergesi olarak finansal profilinde daha sonradan önemini anladığımız iki gizli nokta vardı. Birincisi, Continental'in çok hızlı artan Kredi/Aktifler oranı idi ki bu oran 1977 yılında % 57,9 iken 1981 yılında % 68,8 olmuştu ve tüm on bankanın en yükseği olmuştu. Sadece bu bile bankanın daha riskli olduğunu göstermekteydi. Bir banka krediler portföyü daha büyük bir oranda ise banka temerrüt riskine daha çok maruzdur. İkinci olarak, her ne kadar Continental'in aktif getirisi bu dönemde yeterli idi ise getirisi % 51 civarında dolanmaktaydı ki zaman içerisinde aktiflerin içinde daha yüksek ağırlıkta olan kredilerin getirisi başlangıçta olduğuna oranla düşüş göstermekteydi. Continental, 1978 yılında defterlerinde görülen kredilere oranla adeta daha düşük faizli krediler vermekteydi. Bahsedilen dönem için faizlerdeki büyük artışı göz önüne aldığımızda böyle bir senaryo bankanın piyasanın altında fiyatlama stratejisi uygulamış olabileceğini gösteriyordu. İma edildiği gibi Continental'in kredilendirme şeklinin aşırı agresif olduğu görüşünde önemli derece doğruluk payı olduğu görülmektedir. Bankanın büyümesi ortalama miktardan fazla risk taşıyan birkaç işlemin yapılmasına gösterilen gayrete atfedilmekteydi. Piyasadaki söylentilere göre "Continental bu anlaşmaları yapabilmek için herşeyi yapıyordu ve kurumsal krediler piyasasında ağırlığını günden güne artırıyordu. Tüm bunlar bankanın belli sektörlerde ortalama riskin üstünde risk aldığını

gösteriyordu. Bu sektörlerden biri enerji sektörü idi ki Continental bu sektörde uzun bir geçmişe sahipti ve bankanın önemli düzeyde bir ekspertize sahip olduğu iddia edilebilirdi. Bununla beraber Continental'in büyümesinin agresif fiyatlardan kaynaklandığı da söylenilebilirdi. Continental'in kurumlarla gerçekten iş yapabilmek için çok ucuza kredi verdiği piyasalarda ağızdan ağıza dolaşmaktaydı.

1981 sonunda problemler gün yüzüne çıkmaya başlamıştı. Banka'nın ikinci çeyrek kazançları % 12 oranında düşmüştü. 1981 Eylül'ünde, Continental'in Petrol ve Gaz'dan Sorumlu Kıdemli Başkan Yardımcısı 1981'deki petrol fiyatlarındaki düşüşü sanki çok kısa süreli bir sinyal ışığı gibi değerlendirmişti – oysa bu düşüş uzun süre sürecekti. Buna ek olarak, Continental'in kurumsal bazı müşterileri ciddi sorunlar yaşamaya başlamıştı. Örneğin, 1982'nin ilk altı ayında, Nucorp Energy 40 milyon dolardan fazla kaybetmişti ve Continental bu firmada önemli miktarda krediye sahipti. Continental neredeyse batmış olan International Harvester'a 200 milyon dolar kredi vermişti. Yaklaşık 42 dolar ile Haziran 1981'de zirve yaptıktan sonra, bir sonraki yıl Continental'in hisse fiyatı yaklaşık % 37 düşmüştü. Çoğu hisse analisti verilen bu reaksiyonun olması gerekenden fazla olduğuna ve bu düşüşün temel faktörlerden ziyade psikolojik faktörlerden kaynaklandığına inanmışlardı ve kötü kredilerdeki artışı kısa vadeli bir problem olarak görmüşlerdi. Fitch Yatırım Hizmetleri Şirketi Mart 1982'de altı büyük bankanın derecelerini aşağı düşürdüğünde bile hala Continental'in derecesi AAA idi.

Continental'in durumu hakkında optimizim Temmuz 1982'de Oklahoma'da Penn Square Bankası batınca aniden bitti. Penn Square Bankası milyarlarca dolarlık aşırı spekülasyon petrol ve gaz arama kredisi vermişti ki bunların çoğu neredeyse değersizdi ve Continental, Penn Square Bankasının bu kredilerine 1 milyar dolarlık katılım yapmıştı. Continental ve diğer büyük bankalar, düzenleyicileri Penn Square'in mevduat ödemelerine bir önlem bulmasına dair çözüm bulmaları yönünde baskı altında tutarken, ki bu davranış hem merkez bankası (FED) hem de Hazine Hesap Kontrolörlüğü (OCC) tarafından destekleniyordu, daha büyük bankalar Penn Square Bankasına para enjeksiyonu yapmayı veya bankadan alacaklarını talep etmemeyi reddetdiklerini belirttiler. Büyük bankaların alacaklarından vazgeçmeyi reddetmeleri

FDIC'nin mevduat ödemeleri haricinde yaşayacağı olası diğer yükümlülüklerin sonuçlarını daha ağır hale getirmiştir. Penn Square Bankası, 1992 yılına kadar FDIC tarihindeki en büyük banka hesaplaşması olmuştur. Continental'in Penn Square ile olan ilişkisinin haberleri yatırımcılar arasında büyük endişe yaratmıştı ve çoğu hisse analisti çabucak kazanç beklentilerini yarılamışlardı ve firma hakkındaki görüşlerini aşağı çekmişlerdi. Hisse senedi fiyatı Temmuz'da neredeyse 16 dolara düştü ki bu da geçen yıla oranla % 62'lik bir düşüştü. Büyük derecelendirme şirketleri hızlı bir şekilde bankanın kredi ve borç derecelerini düşürdüler. Continental'in 1982 yılındaki üç büyük şirket batışı ile ilgili olan kredilendirme ilişkileri ortaya çıkınca bankaya dair algılamalar hızlıca negatife döndü. Bu algılamalar Ağustos 1982'de Meksika'nın temerrüdü ile ortaya çıkan az gelişmiş ülkeler borç krizi ile güçlendi çünkü Continental'in az gelişmiş ülkelere verilmiş önemli miktarda kredileri vardı. "Yükseliş yıllarında" izlenen agresiflik ve kredi politikaları her ne kadar övgülerle karşılandıysa da şimdi artık bunların hepsi daha kritik bir ışık olarak görülüyordu. Finans basını bankanın yönetiminin, iç kontrolünün ve kredi fiyatlamasının hataları hakkında yazmaya başlamıştı. CEO Anderson, Continental'in bozuk bir sistemi olduğunu kabul ederken banka'nın kredilendirme politikalarını savundu ve bankanın kendini dizginlemesi gibi bir eğilimi olmadığını belirtti. Analistlerin Continental'in durumu ile ilgili reaksiyonları karışık fakat 1983'te hisse fiyatı tedricen 20 dolarların ortalarını yakalayabilmişti. Continental, problemleri ile uğraşan makul bir kurum imajı oluştururken bankanın hataları kendisine yurtiçi piyasalarda önemli derecede kredibilite kaybetti. Bu özellikle çok belirgindi çünkü Continental çok az küçük perakende bankacılık işine sahipti ve bu yüzden nispeten çok az miktarda çekirdek mevduata sahipti. Bankanın perakende iş yaratabilme yeteneği federal bankacılık yasalarının coğrafik kısıtlayıcılığının Illinois kanunları tarafından öngörülen eyalette birim bankacılık esası ile birleşince oldukça kısıtlanmıştı. 1977'de çekirdek mevduatlar toplam mevduatların % 30'unu oluşturmaktaydı; 1981 yılında ise bu oran % 20'nin altına düşmüştü. Bunun yerine banka merkez bankası kısa vadeli borçlarına ve büyük mevduatlara güvenmişti. Buna ilave olarak, yönetim daha pahalı ama nispeten daha durağan uzun vadeli enstrümanlar yerine daha oynak fakat daha ucuz kısa vadeli enstrümanlar ihraç etmeyi tercih etmişti. Continental bu yüzden sürekli olarak büyük hacimli mevduatları çevirmeye ve yeni kaynaklar aramaya ihtiyaç duymuştu fakat Penn

Square Bankası nedeniyle var olan güven kaybolunca banka mevduatlarına daha yüksek oranlar ödemek zorunda kaldı. Penn Square Bankasının batışından üç hafta sonra, Continental mevduatları sırayla ikincil piyasada alınıp satılan üst seviyede derecelendirilmiş bankalar listesinden çıktı. Yurtiçi işlemlerini yurtiçi piyasalardan uygun düzeyde fonlayamayacak bir durumda, Continental artan ölçüde yüksek oranlarda maliyet ödediği yabancı piyasalara döndü. Bu fonlara olan bağlılığı belirgin bir şekilde bankanın 1984'teki krizini resmetmekteydi. 1983'ün ilk yarısında Continental'in durumu bir miktar durağanlaşır gibi oldu fakat bankanın kurtuluşu gerçekten çok uzaktı. Her ne kadar banka iç kontrollerini ve kredilendirme prosedürlerini sıkılaştırmaya çalıştıysa da donuk kredileri artmaya devam etti. Faaliyet kazançları düşerken kazançlar bir seri olağanüstü gelirler ile desteklendi. Çoğu kurumsal yatırımcı gemiyi terk ediyordu. 1984 ilk çeyrek sonuçları Continental'in sorunlarını teyit etmekteydi. Bu sorunlardan donuk krediler ile ilgili olanı 400 milyon dolar artarak 2,3 milyar dolara dayanmıştı ki bu rakamın yarısından fazlası Latin Amerikan kredilerinden gelmekteydi. Eğer karlı olan kredi kartı bölümünü Chemical Banka'sına 157 milyon dolara satmasaydı bile çeyreği zararla kapatacaktı. Bu haberler Moody's şirketini Continental'in borçlanma derecesini bir kere daha gözden geçirmeye itti. Nisan sonunda, Continental'in hisse fiyatı Penn-Square sonrası en yüksek fiyatı olan 26 dolardan 1983 Eylül'ünde 14 doların altına geriledi.

1.2.2. Almanya'daki Banka İflasları

Almanya'daki kredi riski odaklı banka batışlarına en iyi örnek olarak Herstatt Bankası verilebilir. Herstatt bankasının iflasının nedeni aslen büyük miktardaki riskli döviz işlemlerine dayanmaktadır.

Bretton Woods'un 1973 Mart'ında çöküşünden sonra dövizlerin serbest dalgalanması Herstatt'ı döviz üzerine riskli pozisyonlar almaya teşvik etmiştir. Sonunda, bankanın dolar tahminlerinin yanlış çıkmasından dolayı banka açık pozisyonları 25 milyon DM limitini önemli ölçüde aşmıştır. Banka yönetimi serbest dalgalanan dövizlerin risklerini önemli ölçüde düşük tahmin etmiştir.

Zararlar doların beklenmedik değer kazanmasından meydana gelmiştir. Belirli bir dönem, Herstatt doların değer kaybetmesi üzerine spekülasyon yapmıştır. Sadece 1973'ün sonunda döviz işlemleri departmanı stratejisini değiştirmiştir. Bankanın doların değerlendirilmesi üzerine olan spekülasyon stratejisi 1974 Ocak ayının ortasına kadar çalışmıştır fakat sonra doların hareket yönü tekrar değişmiştir.

Mart 1974'te, Federal Bankacılık Denetim Ofisi (BAKred) tarafından görevlendirilen özel bir denetim ekibi Herstatt'ın açık pozisyonlarının 2 milyar DM tutarında olduğunu keşfetmiştir (Bankanın limiti olan 25 milyon DM'nin 80 katı)¹¹.

Banka, dış ticaret ödemeleri alanında aktiviteler açısından yüksek konsantrasyona sahipti. Döviz kurlarının sabit olduğu Bretton Woods Sisteminde bu iş alanları çok düşük risk taşıyordu. Serbest dalgalı döviz kurlarında ise bu iş alanları artık çok daha yüksek riskler taşımaktaydı.

Herstatt riski iki döviz arasındaki teslimatın zamansal gecikmesinden kaynaklanan riski ifade etmesine rağmen görüldüğü gibi piyasa riskine bağlı olarak gerçekleşen teslimat ve kredi riskleri önemli boyutlara ulaşmıştır.

1.2.3. Japonya'daki Banka İflasları

Mart 2002'ye kadar Japonya'da mevduat sigortası altında 180 adet mevduat-kabul eden banka iflası yaşanmıştır. Eylül 2001'den Nisan 2002'ye kadar olan sürede donuk krediler problemi ile uğraşmak için harcanan meblağ 102 trilyon Yen (GSYİH'nın % 20'si) olmuştur¹².

Bunlardan en büyük iflas 1998'te Japonya'daki Long Term Credit Bank of Japan vakası idi. Long Term Credit Bank of Japan üç adet uzun-dönem kredi bankasından biriydi ve varlıkları toplam 26 trilyon Yen tutarında idi.

Başlangıçta otoriteler LTCB ile Sumitomo arasında "Birleşme" fırsatını aradılar fakat çabaları başarısızlıkla sonuçlandı çünkü Sumitomo Bankası LTCB'nin

¹¹ Basel Committee on Banking Supervision, **Bank Failures in Mature Economies**, Basel, 2004, s.5.

¹² Basel Committee on Banking Supervision, **Bank Failures in Mature Economies**, Basel, 2004, s.7.

donuk kredilerinin potansiyel ölçüsü hakkında şüpheliydi. Japon Merkez Bankası'nın LTCB problemi ile uğraşırken en önemli endişelerinden biri de LTCB'nin türev portföyü idi. Eğer LTCB düzensiz ve kötü bir şekilde iflas ederse ISDA ana sözleşmesinde belirtildiği gibi bir temerrüt olayı ortaya çıkacaktı ki bu da hızla LTCB'nin karşı taraflarının önemli miktarda ve hızlı şekilde korunma operasyonlarına başlamasına dönüşecekti.

Otoriteler LTCB'nin güvenlik ağı düzenlemeleri aracılığı ile ilgilenilmesi gerektiğini düşündüler ve düzenli bir ayarlama yapabilmek için mevduat sigortası çerçevesinde bir değişikliğin gerekli olduğuna karar verdiler. 1998 yazındaki Meclis tartışmasında önemli bir yasama yapıldı – Finansal Yeniden Yapılanma Yasası – ki bu yasaya göre iflas eden bir banka ya Finansal Reorganizasyon Yönetimi'ne sevk edilecekti ya da geçici olarak devletleştirilecekti. Finansal Yeniden Yapılanma Yasası altında LTCB Ekim 1998'de devletleştirilirdi. Kötü krediler nakledildi ve zararlar varolan ortaklar ve MSK tarafından karşılandı. Yeni sermaye kamu parası kullanılarak enjekte edildi. Sonuçta, Şubat 2000'de LTCB Amerikalı bir yatırım fonu olan Ripplewood tarafından kurulan Yeni LTCB Ortaklığı tarafından alındı. Aradaki dönemde gerekli likidite MSK (Mevduat Sigorta Kurumu) tarafından sonra da Japon Merkez Bankası tarafından sağlandı.

1.2.4. Türkiye'deki Banka İflasları

1973 yılında Çukurova Grubuna geçmiş olan Pamukbank T.A.Ş., bankacılık sektörü toplam aktiflerinin %5,5'ine, kredilerinin %12,7'sine, mevduatın ise %6,2'sine sahipti. Ancak grup kredileri hariç tutulduğunda bankanın kullandığı kredilerin sektör içindeki payı %3,9'a düşmekteydi. Yapılan denetimler sonrasında, bankanın toplam aktifleri Aralık 2001 itibarıyla 6,273 milyar TL olarak hesaplanmıştı. 5,478 milyar TL olan kredi portföyünün önemli bir bölümü üç denetim sonucunda da takibe aktarılarak 2,872 milyar TL tutarındaki reeskontları (biriken ödenmemiş faiz bakiyesi) iptal edilmiş ve kalan tutar için karşılık mevzuatı hükümleri çerçevesinde teminatlar da dikkate alınarak karşılık ayrılmıştı. Aralık 2001 itibarıyla bankanın dönem zararı 4,024 milyar TL tutarında olup %8 asgari sermaye yeterliliğine erişmek için gereken kaynak ihtiyacı 2,963 milyar TL olarak hesaplanmıştı.

Bankanın en önemli sorunu grup firmalarına kullanılan ve tahsil edilemeyen kredilerdi. Grup şirketlerine verilen krediler vadesinde ödenmemiş ve vadeleri banka tarafından sürekli temdit edilmişti. Banka bu kredilere ilişkin olarak faiz tahakkuku ve tahsilatı yapmamış, bunun yerine sadece faiz reeskontu yapmış ve bu kredilerin kur farkı ve reeskontlarını Tek Düzen Hesap Planı ve İzahnamesine aykırı olarak krediler altında alt hesaplarda ve diğer aktifler içinde geçici hesaplarda izlemişti. Bu şekilde yaratılan gelirlerin bankanın bilançosunu karlı göstermesi sağlanmıştı. Öte yandan, Bankalar Kanunu'nun geçici maddesi gerekçe gösterilerek 23.06.1999 tarihinden önce açılan grup kredileri "Karşılık mevzuatı"na aykırı şekilde canlı krediler arasında izlenmiş ve gerekli karşılıklar ayrılmayarak bankanın özkaynakları olduğundan daha iyi gösterilmişti. Uzun yıllardır tahsilat sağlanamayan ve firmalara verilmiş bir çeşit sermayeye dönüşmüş durumda olan krediler nedeniyle, banka aktifinin büyük bir kısmı donuk görünümdeydi ve hiç bir getirisi bulunmamaktaydı. Bu krediler bankanın mali bünyesini olumsuz etkilemiş ve gelir-gider dengesini bozmuştu. Yüksek grup riski ve kur riski taşıyan bankanın, aktif kalitesi düşük, özkaynakları ve likiditesi yetersiz ve dolayısıyla mali bünyesi bozuktur. Grup, banka kaynaklarını bankanın emin şekilde çalışmasını tehlikeye düşürecek biçimde kendi lehine kullanmıştı¹³.

Pamukbank, temelde bankacılık adına birçok alanda ihlaller gerçekleştirmiştir ve kendini çeşitli risklere maruz bırakmıştır. Kredi riski ise bu riskler arasında göze batan en önemli risklerden biridir.

1.3. İFLASLAR SONRASI YASAL TEDBİRLER

Yukarıda kriz örnekleri verilen ülkelerde krizler sonrası önemli adımlar atılarak yasal düzenlemelerde değişikliklere gidilmiştir. Yaşanan krizler neticesinde ülkelerin değişen risk algıları ve risk yönetim kalıpları yasal değişikliklerde kendini göstermiştir. Bu yasal düzenlemelere aşağıda ülkeler bazında değinilmiştir ve mali sistemlerdeki değişimler gösterilmeye çalışılmıştır.

¹³ Bankacılık Denetleme Düzenleme Kurumu, **Pamukbank'ın Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu'na Devir Nedenleri**, Ankara, 2002, s.1-17.

Amerika'daki Continental Illinois Bank krizi yasal çerçeve üzerinde ciddi etkiler bırakmıştır. Continental'in durumundaki ve kazançlarındaki kötüleşme, fonlama için Eurodolar piyasasına güvenmesiyle birlikte bankanın Mayıs 1984'te olduğu gibi çok hızlı elektronik banka çıkışlarına maruz kalmasına zemin hazırlamıştır. Banka kaçışlarına sebep olan ve durdurulmasını zorlaştıran faktörler arasında dedikodular önde gelmekteydi. 9 Mayıs 1984'de, bir haber ajansı olan Reuters, Continental'den bankanın iflas yolunda olduğu dedikoduları hakkında yorum yapmasını istemiştir. Banka ise dedikoduları tamamen gülünç bularak kınamıştır. Buna ilave olarak, dolaşan söylentilere göre Japon bir banka Continental'i almak için ilgilenmekteydi. Ayrıca bir diğer söylenti de Hazine Hesap Kontrolörlüğü'nün diğer bankalar ve menkul kıymet şirketlerine Continental'i almaları için talep götürmesiydi. Endişeli olan denizaşırı ülkelerdeki mudiler mevduatlarını Continental'den kaydırmaya başlamışlardı ve Chicago Borsası Takas Kuruluşu da aynısını yapmıştı. Durumu sakinleştirici bir çaba olarak Hazine Hesap Kontrolörlüğü, bankalar hakkında yorum yapmama politikasından ayrılarak sıradışı bir adım attı. Continental için yardım aradığını inkar eden bir tebliğ yayınladı ve Hazine Hesap Kontrolörlüğü'nün bankanın yayınladığı finansal tablolarından anlaşıldığı gibi operasyonlarındaki belirgin bir değişimden haberdar olmadığını belirtti ki bu mali tablolar dedikoduların tabanını oluşturmuştu. Fakat bu kaçış devam etti ve 11 Mayıs 1984 Cuma günü Continental, mevduat kaçışlarından oluşan açığı kapamak için merkez bankasının iskonto penceresinden 3,6 milyar dolar borçlandı. Takip eden haftada Continental, 16 banka tarafından sağlanan 4,5 milyar dolarlık kredi paketi ile problemlerini çözmek istedi ama bu kaçışı durdurmaya yetersiz kaldı ve Continental'in yerli muhabir bankaları da fonlarını bankadan çekmeye başladı.

Durum kötüleştikçe banka düzenleyicileri bu potansiyel krizin tüm bankacılık sistemini tehlikeye atabileceği riski ile karşı karşıya kalmışlardı. Kaçış durdurulmalıydı ve üç banka düzenleyici otoritesi Continental'e 2 milyar dolarlık yardım paketi vermeyi kararlaştırdılar: FDIC (Amerika'daki Tasarruf Mevduat Sigorta Fonu) 1,5 milyar dolar sağladı ve ilave olarak bir grup ticari bankanın kredisine 500 milyon dolar ile katıldı. Sermaye enjeksiyonu faizli fakat düşük dereceli değişken oranlı senetlerdi ve bu senetler bir yıllık Hazine Bonosunun 100 baz puan üzerindediydi. Merkez Bankası, Continental'in yaşayacağı herhangi likidite ihtiyacını karşılayacağını ve Amerikalı 24

büyük banka da kalıcı çözüm arandığı sürece teminatsız olarak 5,3 milyar dolardan fazla fonlama yapacaklarını belirtmişlerdi. FDIC'nin Continental'in tüm mudilerini ve diğer genel kreditorlerini mevduatın üzerindeki 100.000 dolarlık limite bakılmaksızın tamamen güvence altına alması belki de düzenleyiciler tarafından yapılan en tartışmalı hareketti. Yardım paketi, düzenleyiciler Continental'in problemlerine daimi çözüm bulana kadar yürürlükte olacaktı.

Düzenleyiciler, iki ay boyunca Continental ile birleşmeye gönüllü, uygun ortak aradılar fakat bir tane bile bulamadılar. Ayrıca, geçici yardım paketi de Continental'den mevduat kaçışını bitiremedi. Temmuz'da banka düzenleyicileri karmaşık ve tartışılabilir bir çözüm üzerinde karara vardılar. Plan, FDIC'nin bankadan 4,5 milyar dolarlık kötü krediyi almasını içeriyordu. Bu problemleri krediler FDIC'nin yönetiminde olacaktı fakat bu hizmeti bir taşeron banka verecekti. Kredi transferinin yapısı bankaya 1 milyar dolara mal oldu fakat daimi yardım paketi dahilinde FDIC'nin Continental Illinois şirketine ait imtiyazlı hisse alarak 1 milyar dolar enjekte edilmesiyle bertaraf edildi ancak bu parayı holding şirketinin bankaya tamamen özsermaye olarak yatırması gerekmektedir. FDIC, yeni sermayeyi direk olarak bankaya koymak istemesine rağmen bunu var olan tahvil sözleşmeleri nedeniyle holding şirketinde yapmak engellenmişti. Banka aynı zamanda Merkez Bankası'ndan likidite almaktaydı ve Amerikalı bir grup ticari banka tarafından fonlama da devam etmekteydi. Sonuçta, daimi yardım planı Continental üst yönetimini ve icra kurulunu görevden aldı ve John Swearingen'i ve William Ogden'i göreve sırasıyla şirketin ve bankanın icra kurulu başkanları olarak atadı¹⁴. Eylül'de Continental'in hissedarları planı onayladı. Continental tamamen farklı bir şirket olarak da olsa var olmaya devam etti, fakat hem müdahale ihtiyacı hem müdahalenin tipi önemli bir çok politika tartışma konusunu beraberinde getirdi. Yasal düzenleyicinin daimi çözümünü çoğu taraf kabul etse de bir taraf kabul etmeyince bile Continental yardım paketi öncesinde Hazine Hesap Kontrolörlüğü'nün denetleyici aktivitelerinin etkililiği soruya açık kaldı. Banka yönetiminin merkezi olmayan bir kredi değerlendirme sistemi olduğuna ve bunu kısıtlamayan bir iç kontrol sisteminin olduğu bir büyümeye dayalı bir strateji güttüğüne ve güvenilir olmayan oynak bir fonlama sistemine sahip olduğuna dair bir şüphe yoktu. Fakat bankalardan sorumlu düzenleyici

¹⁴ FDIC, *History of the Eighties – Lessons for the Future - Volume I*, Washington, DC, 1997, s. 245.

ve denetleyiciler Continental'in durumunu ne kadar iyi bir şekilde değerlendirmişlerdir ve bu durumda bankanın borçlanmaya ve diğer riskli işlerini değiştirmesine dair kendilerini ne kadar hissettirmişlerdir sorusu hep akıllarda kaldı. 1985'te yayınlanan bir "Meclis Bankacılık Altkomitesi" raporu Hazine Hesap Kontrolörlüğü'nün ve Merkez Bankası'nın Continental'i denetlemeleri hakkında çekincelerini ifade etmiştir. Kritikleri arasında rapor Hazine Hesap Kontrolörlüğü'nün 1983'ten önce bankanın büyümesini yavaşlatmak veya özsermaye-varlık oranını artırmak için kararlı hareket almakta ve Continental'i 1982'den önce var olan bilinen kredi yönetimi sistemi problemlerini çözmeye zorunlu tutamamakta hata ettiğini belirtmiştir. Rapor aynı zamanda Hazine Hesap Kontrolörlüğü'nün Continental'in petrol ve gaz kredilerinde yoğunlaştığını bilmesine rağmen tutarlı ve zorlayıcı bir şekilde potansiyel tehlikeleri yönetime iletmediğini ve Hazine Hesap Kontrolörlüğü'nün denetim raporlarının genelde çok net olmadığından bankaya problemleri hakkında net bir mesaj vermediğini belirtmiştir. Hazine Hesap Kontrolörlüğü'nün kredi değerlendirmede örneklem alma tekniğinin de Continental vakasında yetersiz olduğu düşünölmüştür çünkü bankanın kendi iç kontrollerine çok güvenmiştir ki zaten banka kendisi acı bir şekilde yetersizdir. Rapor, Merkez Bankası'nı da holdingi güvenilir olmayan oynak fonlamanın potansiyel risklerine dair uyarmasına rağmen bu uyarıları tutarlı olarak iletmediğinden eleştirmiştir. Rapor aynı zamanda Merkez Bankası'nın, banka sermayesine, aktif kalitesine, fonlamanın holdinge kaydırılmış olabileceğine ve kamunun Merkez Bankası'nın temelde hem bankanın hem de holdingin aktivitelerini ve karakteristiklerini onayladığına dair kritikleri içeren çok sayıda denetimlerine rağmen faaliyetlerini genişletmek için başvuran holdingin bu başvurularını onayladığını belirtmiştir. Hazine hesap kontrolörü C. T. Conover 1984 yılında kongreden önceki yemin töreninde Hazine Hesap Kontrolörlüğü'nün 1976 başında Continental'i büyüme stratejisini uygulamadan tedbir alarak durdurmayı gözden geçirdiğini söyledi. Conover bunun uygun olmadığına fakat Hazine Hesap Kontrolörlüğü'nün Continental'in tüm yönetim süreçlerinin değerlendirilmesine ve kritik edilmesine daha çok önem vermesi gerektiğine inandığını belirtti. Bu konu banka düzenleyicilerinin karşılaştığı kararsızlıkların merkezine temas etmekteydi. Bir diğer taraftan, Merkez Bankası Genel Danışmanı Michael Bradfield , denetimin gerçek hatası kimsenin Continental hakkında 70'lerin sonunda ve 80'lerin başında birşey yapmamasıdır diye belirtirken bir diğer

tarafından da Merkez Bankası Governörü Charles Partee işgüzar bir şekilde kısıt koymanın karlılığını kısıtlayacağını ifade etmiştir ve eğer bankacılık sistemi hızlı bir şekilde büyüyorsa, yaptıkları yeni işlerle iyi para kazanıyorlarsa, bizim onların işini zorlaştırmamız, onları geride tutmamız kesinlikle kabul edilemez diye eklemiştir. Penn Square vakasından sonra yaşanan farklı bir olay Continental'in kusurlarını açıkça gözler önüne sermiştir. Conover 1983'te, Hazine Kontrolörlüğü'nün yönünde, Continental'in kendileri ile bankayı aktif-pasif problemleri, kredi yönetimi ve fonlama gibi problemlerini çözmek durumunda bırakan resmi bir anlaşmaya girdiğini belirtmiştir. Continental'in planı aktiflerinde bir azalma ve daha muhafazakar bir kredilendirme politikası gerektiriyordu. Hazine Hesap Kontrolörlüğü yönetsel ve organizasyonel değişikliklerin bankanın kurtulmasına yardımcı olacağına inanıyordu fakat yükselen faiz oranları ve enerji sektöründeki devam eden düşüş gibi ekonomik durumların sürmesi ile planın amaçları ulaşılabılır olmaktan çıktı. Bankanın birleşik CAMEL derecesi 4'e düşünce daha fazla olan bu kötüleşme Hazine Hesap Kontrolörlüğü'nün 1983 yılındaki denetiminde ifade edilmişti. Bankanın düşüşü sürmüştü ve Conover bu noktada bankanın Mayıs 1984'teki sonunu değiştirecek düzeyde düzenleyicilerin piyasanın bankaya olan güvenini artırmak için yapacak çok az şeyi olduğunu ifade etmişti. Kontrolör bankanın tepe yönetiminin Penn Square vakasından sonra görevden alınmasının gereksiz bulunduğunu çünkü tepe yönetimin hali hazırda kapasitesi olduğunun düşünüldüğünü ve bankada problemleri çözmek için yönetimin bir program ortaya koyduğunu buna ilave olarak ta Continental'in Penn Square sıkıntılarında direk sorumlu memurların uzaklaştırıldığını belirtmişti. Continental'i temettü ödeme konusunda durdurmak bir diğer seçenektir fakat banka yönetimi ve icra kurulu piyasa güvenini kazanmak için temettünün çok önemli olduğunu ve herhangi şartta bahsedilen bu miktardaki paranın banka sermayesine çok önemli katkıda bulunmayacağını belirtmiştir. Conover 1982'nin ortasından sonra kendilerinin Continental'in kurtulmasını hızlandırıcı yapacak birşeyleri olmadığını söylemiştir fakat William Greider, düzenleyicilerin Penn Square vakasından sonra resmi olarak olmasa da bazı şeyler yapmak istediklerini fakat bunun tavsiye edilebilir resmi bir hareket olmadığına inandıklarını söylemiştir. Greider'e göre, 1982 yılında Merkez Bankası Başkanı Paul Volcker Continental'in yöneticilerine hem yönetim hem kredilendirme politikalarında değişime gitmelerini önerdi fakat yöneticiler buna karşı çıktı. FDIC Başkanı William

Isaac, Volcker ve Conover tavsiyelerini Continental Illinois yöneticilerine sunduğunda yöneticilerin onlara eğer bunları uygularlarsa bunun bankanın sonu olacağını ve bu kişilerin suçlanacak kişiler olacağını söylediklerini hatırlamıştır. Bunun üzerine Isaac, yöneticilerden red aldığı bir durumda bir düzenleyicinin ilerlemesinin çok zor olduğunu ifade etmiştir. Bir düzenleyici için oturduğu yerden sorumluluğu alacağını söylemesi çok pratiktir diye ilave etmiştir sözlerine. Dünya'nın en büyük bankalarından biri hakkında konuştuklarını ve kimsenin ne olacağını bilmediğini de belirtmiştir. Michael Bradfield, aynı noktaya değinerek Merkez Bankası'nın bir bankanın iskonto penceresine ulaşımını engelleyerek likidite desteğini reddetmesinin çok sert sonuçlara sebebiyet verebileceğini ifade etmiştir. Bu yüzden görünmektedir ki 1982 yılında düzenleyiciler daha fazlasının yapılmasının gereğine inanmalarına rağmen Continental'in tepe yönetimini uzaklaştırmayı ve temettülerin kesilmesi gibi gerekli müdahaleleri yapmayı gerektirecek gönüllü bir davranış sergilememişlerdir. Fakat Bradfield'in dediği gibi Penn Square vakasından sonra zaten hasar olacağı kadar olmuştu. Continental'in denetimi gibi çözümü de temel sorular çıkarttı ortaya. Bazı kritikler basitçe hükümetin bir bankada % 80 ortaklık almasına karşı çıktı. "Devletleştirme" kelimesi artık yardım paketini tanımlar halde dile gelmekteydi. Diğerleri ise bu vakada uygulanan FDIC'nin kreditorlere ve mudilere dönük tam koruma garantisinin, Continental hissedarlarının yatırımlarının bir kısmını belirgin şekilde korumasının ve Continental'in tahvil sahiplerini korumasının kombinasyonuna dair metodlara karşı çıktılar. Bu sorunların üstünden geçtiğimizde ve olayın sonuna geldiğimizde akıllara bazı bankaların "Batmak İçin Çok Büyük" olup olmadıkları sorusu gelmekteydi. Eğer öyle olsaydı, doğal sonuç ta çoğu bankanın öyle olmadığı ve mevduat sigorta sisteminde belirgin bir adaletsizlik olduğu yönünde olacaktı. 1950'ye kadar FDIC, batmış veya batan bankalar için iki temel tercihe sahipti: Kurumu kapatıp sigortalı mudilere paralarını geri ödeyecekti veya bankanın satın alınması için gerekli düzenlemeleri yapacaktı. 1950'den sonra eğer FDIC bir bankayı toplum için gerekli görüyorsa üçüncü bir seçenek doğdu: Batmakta olan bir banka direk olarak fon enjeksiyonu ile ayakta tutulmaktaydı (Continental vakasında olduğu gibi)¹⁵. Yine 1950'den sonra ve 1991 yılındaki FDICIA çıkana kadar FDIC hangi metodu

¹⁵ FDIC, *History of the Eighties – Lessons for the Future - Volume I*, Washington, DC, 1997, s. 248.

uygulayacağını seçerken bir maliyet testi yapmaktaydı: Mukayesenin bir standardı olarak bir geri ödemenin ve tasfiyenin maliyetinin tahmini yapılmalıydı ve eğer alternatif bir çözümün bundan daha ucuz olacağı tahmin ediliyorsa bir alternatif çözüm de uygulanabilirdi. Fakat FDIC aynı zamanda gereklilik durumunda da alternatif bir metod kullanabilirdi ve yasal dil FDIC’ye gereklilik durumunu yerel ekonomik kötüleşmenin ötesine taşıma esnekliği sağlamıştı (Continental vakasında olduğu gibi).¹⁶ Gereklilik dile getirildiğinde maliyet göz ardı edilebilirdi. Pratikte, çoğu banka batışı “Geri Ödeme” ve “Sigortasız Mudilerin Korunması” yerine “Satın Al ve Yüklen (S&Y)” işlemleri yoluyla çözülmüştü. FDIC uygulamadaki adaletsizliği gördü, fakat aynı zamanda yerel ekonomik sarsıntıyı da asgariye indirmek istedi. Bu yüzden genelde eğer maliyet testini geçerse mudileri hatta küçük bankaları bile koruyan bir çözüm metodu seçti.

Sonuçta, FDIC batan banka çözümlerine karar verirken özel durumlara farklı ağırlıklar vermiştir ve çoğu zaman sigortasız mudiler eğer yatırıdıkları para küçük kurumlarda ise kayıp yaşamaktaydılar ki bu da mudilerin daha büyük mevduatlarını daha büyük bankalara yatırmalarına neden oldu ve bu da bu büyük bankalar için “Batması İçin Çok Büyük” endişesini artırdı. İfade edildiği gibi “Batması İçin Çok Büyük” terimi yanlıştır: “Tasfiye Etmek İçin Çok Büyük” ifadesi daha doğru olacaktır. Büyük bankalar batmıştır ve bu süreçte hissedarlar yatırımlarını kaybederken yönetimler tasfiye edilmiştir. Belirgin şekilde Continental iflas etmiştir. Fakat bir düzenleyicinin gözlemediği gibi bankacılık kuruluşları ani ve kontrolsüz bir büyük kuruluş iflasını tolere etmeye gönülsüzdlerdi ve bu yüzden genelde yönetilerek küçülme, birleşme veya sermaye güçlendirme yolunu tercih etmiştir. Böyle bir yaklaşım uygulamanın birçok nedeni vardı ki bunlardan en büyüğü “Sistemik Risk”ti. Bu başlık mevduat kaçışına, kamu güveninin mali sistemin geneline güvensizliğinin oluşmasına veya yerel ve uluslararası ödeme ve takas sistemlerinin zarar görmesine yol açacak potansiyel taşma etkilerini içerebilirdi. Sistemik riske ek olarak lojistik zorluklar ve büyük bir bankayı tasfiye etmenin potansiyel giderlerinin de eklenmesi düzenleyicinin bir bankanın mudilerine paralarını geri ödemek ve bankayı kapamak konusunda gönülsüz olmasına katkıda bulunmuştur. Ayrıca, tasfiye sigortasız mudilerin parasını

¹⁶ FDIC, *History of the Eighties – Lessons for the Future - Volume I*, Washington, DC, 1997, s. 248.

uzun süreç boyunca bağlamak olacağından bu banka çevresinde olumsuz bir etki yaratacaktır. Bütün bu nedenler birleşince banka büyüdükçe düzenleyicilerin bankanın mudilerine paralarını geri ödemek ve bankayı kapamak yerine alternatifler aradığı görülmüştür. Düzenleyicilerin adaletsizlik ve yerel ekonomik sıkıntı haricinde başka bir endişesi daha vardı. Kendileri ve endüstrideki diğer yorumcular, kamuda de fakto olarak % 100 mevduat sigortasının tüm bankalarda olduğu düşüncesinin insanları paralarını nereye yatırdıklarına dikkat etmemeye ittiğine ve bunun sonucunda da bazı bankaların aşırı risk aldıklarına dair endişeye kapılmışlardı. Fakat bazı yorumcular mudi disiplinini artırmak için yapılan hareketler ‘Batmak İçin Çok Büyük’ konseptine karşı geliyordu diye düşündü ve haliyle bu mudi disiplin konusu da “Batmak İçin Çok Büyük” konsepti ile ilişkili geliyordu. 1980’lerin başında FDIC ölçüsüz risk almayı kontrol etmenin bir parçası olarak piyasa disiplinini artırmak için yollar arıyordu. 1983 yılında sunulan bir çözüm bahsedilen “Geliştirilmiş Ödeme Paketi”nin yaratılması idi. Böyle bir çözümde, sigortalı mudilerin talepleri her zaman olduğu gibi çözülecekti. Diğer taleplilerin ise bütün alacaklarından ziyade tasfiyedeki bankanın toplam aktiflerinin tahmini tahsilat oranına bağlı olarak oransal miktarda alacakları geri ödenecekti. Kurum hem sigortalı mevduatın hem de avansın taşeron bir firma tarafından transfer yoluyla yapılabileceğini bekliyordu. FDIC 1983 yılında metodu denemeye başladı ve bunu 1983-84 döneminde 13 çözümde kullandı ki bunların çoğu 1984 Mart ve Nisan aylarında tam Continental yardım paketi uygulamaya konmadan önce oldu. Deneyimler bir metodun düzenli kullanılacağına dair olumlu bir görünüm sergilemekteydi fakat Continental yardım paketi, piyasa disiplinini aşılama için etkili bir biçimde “Geliştirilmiş Ödeme Paketini” sona erdirdi. Continental’den neredeyse 1 yıl sonra, FDIC kamuya tasfiye çözümlerinde “Geliştirilmiş Ödeme Paketi”nin olası kullanımı hakkında yorumları ile ilgili soru yöneltti fakat o dönemde bu politikayı devam ettirmedi. Continental Illinois’e göre düzenleyicilerin en büyük endişesi sistemik riskti, ve bu yüzden Continental’i geri ödeme ve tasfiye ile çözmek o kadar gerçekçi ve basit bir seçenek değildi. Continental çok geniş bir muhabir bankalar ağına sahipti, ve bu bankaların neredeyse 2300 tanesi Continental’e para yatırmıştı ki bu bankaların % 42’sinden fazlası 100.000’er dolardan fazla yatırarak yaklaşık 6 milyar dolarlık bir yatırım yapmışlardı. FDIC, bu bankalardan toplam aktifleri 5 milyar doların üstünde olan 66 tanesinin sermayelerinin % 100’ünü Continental’e yatırdıklarını ve toplam

aktifleri 12 milyar doların üstünde olan 113 bankanın da özsermayelerinin % 50 ile % 100 arasında bir miktarı Continental'e yatırdıklarını tespit etti. Meclis Bankacılık Komitesi personeli bu analizin karşıtarftaki bankaların risklerini gerçekçi olmadan fazla gösterdiğini tespit etti. Buna cevaben FDIC Başkanı William Isaac FDIC'nin bu bankaların hepsinin batacağına dair herhangi bir açıklama yapmadığını fakat bu küçük bankaların 1 milyar dolardan fazla kaybedeceğini ve bu kayıpların da bazı bankaların iflasına yol açabileceğini ifade etmiştir. Buna ek olarak, bahsedilen aktifler tasfiye sürecinde donuk olacaktı ve tasfiye uzun bir süreç alacaktı. Muhabir bankalar üzerindeki potansiyel etki tek problem değildi. Düzenleyiciler savunmasız olduklarını düşündükleri First Chicago, Manufacturers Hanover, ve Bank of America gibi büyük kurumlar üzerinde oluşacak dalgacık etkilerinden korkmaktaydılar. Finansal piyasaların bu gibi bankalar üzerindeki endişesi Continental yardım paketi açıklandıktan bir hafta sonra Manufacturers Hanover'in fonlama sıkıntıları çektiği dedikoduları üzerine hisse fiyatının bir günde % 11 düşmesi ile diğer büyük bankaların düşmesiyle geniş bir biçimde yansdı. Düzenleyiciler, Continental'in batmasına izin verilirse bir seri büyük kurum batışı gerçekleşebileceğinden korkmaktaydı ve "gereklilik" maddesi altında açık-banka yardımının tek gerçekçi seçenek olduğunu düşünmekteydi. Sadece bankanın ölçeğinin büyük oluşu adını kötüye çıkarmadı, Continental yardım paketi de kamunun "Batmak İçin Çok Büyük" konseptine bakışını keskinleştirdi. C. T. Conover'ın ifadesinden önce yapılan Kongre ifadesinde düzenleyicilerin 11 en büyük bankanın mevduat ödemelerini geri yapamayacağı açıkça büyük bankalara küçük bankalardan daha farklı davranıldığını göstermekteydi.

Bütün bunlar "Batmak İçin Çok Büyük" konseptini sistemleştirmiş gibi görünse de Continental çözümünün "Batmak İçin Çok Büyük" konsepti ile ilgili olan kısmının karakteristiklerinin çoğu Continental'e has değildi. FDIC daha önce büyük bir bankaya yardım etmişti: Sadece 4 yıl önce, 9 milyar dolarlık bir kurum olan First Pennsylvania Bankası'na 325 milyon dolarlık kredi yardımı yapmıştı. Bütün mudilerin korunacağına dair tartışmalı garanti bir yenilik değildi: FDIC aynı sözü Greenwich Savings Bank vakasında da 1982 yılında vermişti. FDIC'nin tekrar diriltilen bankada ana hissedar olması, Continental yardım paketinde atılan adımlar gerçekten emsalsiz değillerdi. Düzenleyiciler ve endüstri tarafında "Batmak İçin Çok Büyük" konsepti,

hakkında var olan çekincelere rağmen batış anında 21,9 milyar dolar aktif büyüklüğüne sahip New England bankasının üç bankacılık alt kuruluşunun 1991 Ocak tarihinde tasfiyesine kadar gündemde kalmıştı. Her ne kadar adaletsizlik ve mudi disiplini hakkında sorular gündemde kaldıysa da Banka Sigorta Fonunun fazlasıyla kötüleşen durumu ve mevduat sigortası primlerine katılımın artışı konuyu daha acil hale getirdi ve varolan politikayı kısıtlama çabaları FDICIA tartışmalarının önemli bir kısmını oluşturdu. Bazı kongre üyeleri hükümetin sigortasız mudileri korumasına engel olmak istediler fakat çoğu yasa koyucular gibi çoğu düzenleyici “Batmak İçin Çok Büyük” konseptinin uygulanmasını limitlemek isteseler de sistemik risk problemi ile baş etmek için yasal esnekliklerini korumayı tercih ettiler. Merkez Bankası Başkanı Alan Greenspan’ın ifadesine göre makroekonomik istikrar yararına bazı büyük bankalardaki tüm mudiler korunabilirdi fakat büyük bankaların sigortasız mudilerine kayıplar verecekleri öyle durumlar da olabilecekti ki bu durumlarda finansal piyasalarda yersiz bozulmalar olmayacaktı. FDICIA yasalastığında “Batmak İçin Çok Büyük” konsepti ile ilişkili olarak yasal faaliyetlere limit koyma talebini göstererek temelde bu yolu aldı fakat yine de hala düzenleyicileri bazı durumlar altında bu imkanı kullanmak durumunda bırakıyordu. FDIC çözümleri artık “en düşük maliyet” testine göre ilerlemek durumundaydı ki bu da çoğu zaman sigortasız mudilerin kayıpları kabullenmesi demektir. FDIC, böyle bir hareketin sigorta fonun kayıplarını artıracığı durumlarda sigortasız mudilerin veya mevduat-dışı bankaların borçlarını ödemekten men edilmişti. “En Düşük Maliyet” şartının önemli etkisi FDIC’nin eğer kapalı-banka çözümünden daha az maliyetli olmayacaksa açık-banka çözümü sunamayışındı; böylelikle FDICIA, kurumun Tasarruf Mevduat Sigorta Kanununda bulunan eski maliyet testi ve gereklilik şartı altında uyguladığı ayrıcalığı kısıtlamıştı. Bu değişiklikler sigortasız mudilerin korunması üzerinde belirgin bir etkiye sahip oldu. 1986’dan 1991’e, 19 banka batış ve yardım işlemlerinin % 19’u sigortasız mudilerin korunmamasıyla sonuçlandı. 1992’den 1994’e, bu oran % 62’ye çıktı. Toplam varlıklar bazında, 1986’dan 1991 arasında kayıp yaşayan sigortasız mudiler % 12,3 iken bu oran 1992 ile 1994 arasında % 65’e yükseldi. Kanun, sistemik risk durumları için “en düşük maliyet” şartında bir istisna getirdi fakat spesifik bir karar verme durumu için hükümete karşı hesap verebilirliği artırmak amacıyla bunu sağladı ve istisnanın uygulanmasını limitledi. FDIC İcra Kurulu’nun ve Merkez Bankası Governörler Kurulu’nun aynı

yönde en az 2/3'lük kararıyla bir istisna yapılması tavsiye edilebilecekti ve tavsiye sonra Hazine Sekreterliği'nin Başkan ile görüşmesiyle yürürlüğe konabilecekti. Genel Muhasebe Ofisi sonra bunu gözden geçip bulgularını Kongreye raporlayabilirdi. Buna ek olarak, FDICIA bir bankanın sermayesi ile Merkez Bankası'nın iskonto penceresinden açabileceği yardım arasında ilişki kurar: Kritik bir şekilde sermayesi düşük bankalar için, Merkez Bankası 5 günü aşmamak üzere geri ödeme talep etmelidir ve eğer bu limit ihlal edilirse Merkez Bankası, FDIC'ye karşı artan maliyet için sorumlu hale gelmektedir. Görüldüğü üzere, kanun net bir biçimde “Batmak İçin Çok Büyük” prensibini ortadan kaldırmaya dönük bir adım atmıştır ve bu yöne doğru hareket etmiştir. Bununla ilgili olarak ta hesap verebilir kurumlara da sistemik risk istisnasını sebep göstermekten kaçınmaları için politik teşvikler vermiştir. FDICIA her ne kadar “Batmak İçin Çok Büyük” doktrinini yasaklamadıysa da gelecekteki büyük banka kurtarırlarının olasılığını azaltmıştır.

Continental Illinois'teki kriz büyük banka denetimi hakkındaki endişelerin, büyük banka batışlarının ve çözümlerinin altını çizmiştir. Düzenleyicilerin Continental'in muhabir bankaları hakkındaki endişeleri ve sistemik risk hakkındaki kaygıları düşünüldüğünde 1984'te yapılanlardan farklı bir gidişatta olmaları beklenemezdi. Continental'in kendine has karakteristikleri yüzünden yasal seçenekler oldukça kısıtlanmıştı: Çok büyük olmasına rağmen oransal olarak çok az çekirdek mevduatı vardı, hiç perakende şubesi yoktu, ve çok az bir şube değeri vardı. Continental yardım paketi “Batmak İçin Çok Büyük” konseptini tartışmaya açtı ve düzenleyiciler tersini tercih etmesine rağmen (tercihin bu oluşu yasal otoritelerin uygulamak için bir çözümü olduğu anlamına gelmiyordu) “Batmak İçin Çok Büyük” konsepti temel olarak 1991'de kanun tarafından belirtilene kadar gündemde kaldı. Buna rağmen Continental'den sonra bankacılık kurumları büyük banka batışları ile ilgili büyük tecrübelerle sahip olduklarından belirgin değişiklikler oldu. Örneğin, düzenleyiciler büyük banka batışları ile daha etkin bir biçimde ilgilenebilsinler diye onlara daha fazla esneklik verildi. Yasal cephane yapılan en önemli ekleme Kongre tarafından 1987 yılında verilen köprü-banka yetkisi idi. Ayrıca, L. William Seidman, düzenleyicilerin artık direkt olarak “Batmak İçin Çok Büyük” konseptini belirtmeden 1980'lerin sonunda banka sahiplerinin ve tahvil sahiplerinin çıkarları için Continental vakasında

olduğu kadar endişeli olmadıklarını sözlerinde belirtmiştir. Bu değişmiş politika 1988 yılındaki First City Bancorporation yardımından beri gelişmiştir ve bu olay 1988 yılındaki First Republic olayında da açık bir şekilde görülmüştü ki bu olayda da FDIC parası direk olarak holding şirketine değil banka yan kuruluşlarına yönlendirilmişti. 1990'ların başında “Batmak İçin Çok Büyük” konseptini çevreleyen birçok konu FDICIA altında belirtildi fakat sistemik risk problemi hala bulunmaktaydı ve bugün düzenleyicilerin 1984'te karşılaştıkları gibi böyle bir ikileme nasıl cevap verecekleri akıllara gelmektedir.

Almanya' daki Herstatt krizi düzenleyici çerçeve üzerinde birçok etkiye sahip olmuştur. 1974'te, krizden kısa bir zaman sonra bir bankanın dövizli işlem operasyonlarından oluşan riski limitleyen Prensipten 1a yürürlüğe girmiştir. 1976 yılında, Bankacılık Yasasında (KWG) ikinci değişikliğe gidilmiştir. Bu değişiklikle kredi işindeki riskler daha katı şekilde limitlenmiştir ve Federal Bankacılık Denetim Ofisi'nin (BAKred) kontrolleri daha da sıkılaştırılmıştır. Kredi işindeki risklerin, büyük kredilerin yeniden düzenlenmesiyle ve çifte kontrol prensibinin yürürlüğe girmesiyle limitlenmesi diğer önemli şeylerin arasındadır. Ayrıca, Alman Bankalar Birliği (BdB), Alman Bankaları için mevduat koruma şeması oluşturma kararı almıştır¹⁷.

Japonya'daki LTCB krizi iki önemli yasanın oluşumuna öncülük etmiştir. Bir tanesi yukarıda açıklanan Finansal Yeniden Yapılanma Yasası bir diğeri de Finansal Fonksiyon Erken Güçlendirme Yasası'dır ki bu da kamunun parasını kullanarak yaşayabilir bankalara sermaye enjeksiyonlarını savunan Şubat 1998 yasının yerine geçmiştir. Yeni yasalar altında tüm güvenlik ağının çalışması için Finansal Yeniden Yapılandırma Komitesi (FYYK) kurulmuştur. Mart 1998'de ilk sermaye enjeksiyonunu sağlayan Finansal Kriz Yönetim Komitesi'nin aksine FYYK, Haziran 1998'de Maliye Bakanlığı'nın denetim gücünü devralan Finansal Denetim Kurumu'nun (FDK) ana bir organı olarak mali kurumları denetleme ve gözetleme hakkını haizdi. Yeni çerçevenin finansal kaynakları için hazır kamu fonları 30 trilyon Yen'den 60 trilyon Yen'e katlanmıştı.

¹⁷ Basel Committee on Banking Supervision, **Bank Failures in Mature Economies**, Basel, 2004, s.6.

Artık yürürlükteki kapsamlı yeni güvenlik çerçevesi ile otoriteler iflas eden bir banka için önceden devralıcı banka aramadan iflas eden bankayla ilgilenebileceklerdi. Aynı zamanda, yaşayabilir fakat sermayesi gereğinin altındaki bankalar için büyük ölçekte sermaye enjeksiyonları hala mümkündü. Mart 1999'da FYYK ikinci sermaye enjeksiyonunu 15 büyük bankaya uygulamaya karar verdi. Enjekte edilen kamu sermayesinin toplam miktarı 7,5 trilyon Yen idi ve Mart 1998'de yapılan bir önceki enjeksiyonun dört katından fazlaydı. Sermayenin çoğu 1. Kuşak Sermaye (tercihli hisse) şeklindeydi. Sermaye enjeksiyonu için gerekli miktarı hesaplarken FYYK hem gerçekleşmemiş sermaye zararlarını hem de potansiyel kredi zararlarını hesaba kattı. Buna ek olarak kamu parasının kurtarılmasını sağlamak için FYYK bankaları karlılıklarını geliştireceklerini gösteren planları vermeye zorunlu tuttu.

İkinci sermaye enjeksiyonu piyasa tarafından pozitif olarak algılandıysa da bankacılık problemini çözmek için iki adımın daha atılmasının gerekliliği düşünülüyordu. İlk adımda bankalar kötü kredileri bilançolarından çıkarmalıdır şeklinde bir görüş oluştu. Bunu başarmak için bir altyapı olarak Çözüm Tahsilat Bankası (ÇTB) Çözüm ve Tahsilat Kurumu (ÇTK) olarak yeniden organize edildi ve kötü kredileri iflas eden bankalardan olduğu gibi yaşayan bankalardan da alma gibi daha güçlü yetkilere sahip oldu. Buna ek olarak Özel Amaçlı Şirketler (ÖAŞ) kullanılarak kötü kredilerin menkul kıymetleştirilmesi için yasal çerçeve hazır hale getirildi. ÇTK ile birlikte MSK da daha gelişmiş ve 2000'den fazla çalışanı olan daha büyük bağımsız bir organizasyon yapısı aldı. İkinci olarak daha fazla konsolidasyonun gerekli olduğu düşünülüyordu. Bazı bankalar 1999 yılı boyunca açıkça birleşme planlarını açıkladılar. Temmuz 2002 itibarıyla büyük bankalar beş büyük finansal grup olarak konsolide olmuştu.

Mayıs 2000'de "Mevduat Sigortası Kanunu" tekrar değiştirildi. Yeni yasaya göre mevduatları tamamen korumak için özel ölçütlerin sona erdirilmesi Mart 2002 sonuna kadar bir yıl daha uzatıldı. Aynı zamanda bir geçiş düzenlemesi olarak vadesiz mevduatlar gibi likit mevduatlar da Mart 2003 sonuna kadar tamamen korunacaktı. Uzatmanın sebebi mevduat kabul eden küçük kooperatif kurumların sağlamlığını ve dengeliliğini sağlamaktı ki bu kurumların sorumlulukları yerel otoritelerden Finansal

Denetim Kurumuna (FDK) Nisan 2000’de geçmişti. Bu arada özel ölçütlerin sona erdirilmesi için hazırlanacak çerçeve içine köprü banka yapısını ve MSK’nın kapasitesini genişletme yasasını da alarak Nisan 2002’den sonra oluşturulmuştu. Buna ek olarak Nisan 2002’den sonra bile sistemik risk beklendiğinde mevduatları tamamen korumak için istisnai ölçütler uygulanabilirdi¹⁸.

Türkiye’deki krizde Pamukbank T.A.Ş.’nin 17.05.2001 tarihinde hakim sermayedar tarafından, bankanın gruba ait diğer banka olan Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. ile birleştirilmesi yönünde prensip kararı alınmasına rağmen yapılan incelemeler sonucu Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. ile gruba ait bazı şirketlerin gerek İstanbul Menkul Kıymetler Borsa’sında, gerekse uluslararası piyasalarda işlem görüyor olması nedeniyle ileride Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.’nde yaşanacak bir sorunun yerli ve yabancı küçük yatırımcılara, tasarruf sahiplerine, bankacılık sektörüne ve dolayısıyla ekonomiye olası etkilerinin daha büyük olacağı düşüncesinden hareketle, Pamukbank T.A.Ş.’nin Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. tarafından devralınmasının bankanın sorunlarına çözüm olmayacağı sonucuna varılmış ve bu bağlamda “Bankalar Kanunu”nun 14 üncü maddesinin 3 ve 4 numaralı fıkralarında belirtilen şartlar oluşmuş olan Pamukbank T.A.Ş.’nin mevzuatın amir hükümleri çerçevesinde Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu’na devri kararlaştırılmıştır¹⁹.

1.4. FİNANSAL LIBERALİZASYON VE RİSK YÖNETİMİ

Genelde liberalizasyon dar anlamıyla önceki hükümet kısıtlamalarının genellikle sosyal veya ekonomik politikalar için hafifletilmesi anlamına gelir. Tezim çerçevesinde değineceğim liberalizasyon ifadesi ile finansal liberalizasyon ifade edilecektir.

Yakın tarihe kısaca göz atarsak Bretton Woods Sisteminin finansal liberalizasyon için önemli bir eşik noktası olduğunu görebiliriz. 1944 yılında Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere ve 42 diğer ülkenin temsilcileri New Hampshire’ın Bretton Woods kasabasında savaştan sonra uygulayacakları uluslararası para politikasına karar

¹⁸ Basel Committee on Banking Supervision, **Bank Failures in Mature Economies**, Basel, 2004, s.7.

¹⁹ Bankacılık Denetleme Düzenleme Kurumu, **Pamukbank’ın Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu’na Devir Nedenleri**, Ankara, 2002, s.15.

vermek üzere buluştular. IMF ise 1 Mart 1947 tarihinde açıldı. Bretton Woods sistemi bir altın-takas sistemi idi. Amerika Birleşik Devletleri'nin görevi altın fiyatını sabit olarak 35 Dolarda tutmak ve kısıtsız, limitsiz olarak talep üzerine doları bahsedilen fiyattan altınla takas etmektir. Diğer ülkeler de dövizlerini dolar cinsinden (zımni olarak altın cinsinden) sabitleyeceklerdi ve kurların % 1'den fazla yukarı veya aşağı oynaması halinde yabancı para piyasalarına müdahale edeceklerdi²⁰. İzin verilen hareket bandında kur oranı arz ve talep güçleri ile belirlenecekti.

Yıllar içinde değişen durumlara bağlı olarak Bretton Woods sistemi çeşitli önemli yönlerde kayarak varlığını sürdürdü. 1947-1971 döneminde Bretton Woods sisteminde olan en önemli değişiklik, uluslararası altın, yabancı döviz rezervinin ve IMF'deki rezerv pozisyonunun güçlendirilmesi için ek olarak Özel Çekme Haklarının (ÖÇH) yaratılması idi.

Ülkelere tahsis edilen ÖÇH miktarının aşılması veya kullanılmaması halinde % 1.5 lik faiz uygulanmaktaydı ki bu sonunda % 5'e yükseltildi ve şimdi de piyasa oranlarına dayalı hale getirildi. Bunun nedeni ödemeler bilançosu açığı ve fazlası olan ülkelere bu durumlarını düzeltmeleri ve ödemeler bilançolarını dengeye getirmeleri için baskı uygulamaktı.

1967 yılında Rio de Janeiro'da yapılan IMF toplantısında 9,5 Milyar ÖÇH yaratılmasına ve bu miktarın üye ülkelere IMF'deki kotalarına göre Ocak 1970, 1971, 1972 tarihlerinde olmak üzere 3 taksitte dağıtılmasına karar verildi.

1979-81 döneminde daha fazla ÖÇH tahsisatı yapıldı. Bir ÖÇH'nin değeri ilk başta 1 dolara eşitken 1971 ve 1973 yıllarındaki dolar devalüasyonu nedeniyle 1 doların üzerine çıktı. 1974'ten itibaren ÖÇH'nin değeri bir döviz sepetine bağlandı.

1961 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin liderliğinde bir grup sanayi ülkesi doların altının resmi fiyatı olan 35 doların üzerine çıkmaması için bahsedilen altın havuzundan resmen altın satmaya başladı. Bu durum, iki tabakalı altın piyasasının ortaya çıkması ile oluşan 1968 altın krizinin sonucunda kesintiye uğratıldı. Bu, merkez bankaları arası resmi işlemlerde altının ons fiyatını 35 dolarda tuttu ama arz ve talep

²⁰ Dominick Salvatore, **International Economics**, 6th Edition, Prentice Hall Inc., 1998, s.682.

tarafından fiyatın belirlendiği piyasada altın ticari fiyatı resmi fiyatın üstüne çıktı. Bu adımlar Amerikan altın rezervinin tükenmesinin önlenmesi için atılmıştı.

Yıllar içinde, IMF'ye üye olan ülkelerin sayısı arttı. Bretton Woods sisteminin tüm kısıtlarına rağmen 1971'e kadar savaş sonrası dönem, Dünya üretiminin çok hızlı arttığı ve hatta uluslararası ticaretin daha fazla büyüdüğü yıllar olarak ifade edilebilir. Sonuçta, Bretton Woods sisteminin özellikle 1960 ortalarına kadar Dünya'ya iyi hizmet ettiği söylenebilir. Ağustos 1971 tarihinde ise sistem tamamen çökmüştür²¹.

Görüldüğü üzere Dünya'da gelişen piyasalar, artan ihtiyaçlar bir zamanlar gayet iyi çalışan sistemleri bile etkin olmaktan çıkarmıştır. Uluslararası ekonomi ve finans alanında yapılan ampirik araştırmaların en verimlilerinden biri kontrollerin ve finansal liberalizasyonun finansal piyasalardaki, yatırımdaki ve büyümedeki etkilerinin analizi olmuştur. Fakat üzerinde birçok akademisyenin çalışma yaptığı finansal liberalizasyon çalışmaları aslında hep farklı boyutlarda incelenmiştir.

Sermaye hesabı kontrollerinin çoğunlukla IMF tarafından yayınlanan göstergelere dayandığı söylenebilir. 1975-1995 dönemi için IMF raporlarında iki tip sermaye hesabı rejiminin sınıflandırıldığı bir göstergeye yer verilmekteydi. Bu yapıda hiçbir kontrolün olmadığı yani tam liberalleşmenin olduğu bir rejimle serbest sermaye akışı üzerinde küçük kontrollerin olduğu bir rejimden söz edilmektedir²².

Yerel finansal sektör düzenlemelerinin bilgileri daha da bölünmüştür. Ülkeler bazında zamana dayalı sistematik veri toplayan bir kurum yoktur ve araştırmacılar kendi kaynaklarına dayanarak çalışmışlardır.

Mesela Williamson ve Mahar liberalizasyon kronolojisini beş ayrı boyutta tutarlar. Bunlar; 1) Kredi Kontrollerinin Varlığı 2) Faiz Hadleri Üzerindeki Kontroller 3) Bankacılık Sektörüne Giriş Zorlukları 4) Bankacılık Sektörü Üzerinde Devlet

²¹ Dominick Salvatore, **International Economics**, 6th Edition, Prentice Hall Inc., 1998, s.687.

²² Graciela Kaminsky, Sergio Schmukler, "Short-Run Pain, Long-Run Gain: The Effects of Financial Liberalization", **National Bureau of Economic Research**, (2003), s. 4.

Düzenlemeleri 5) Devlet Bankalarının Mali Sistemdeki Yerinin Önemi olarak alınmaktadır²³.

Bir diğer çalışmada ise Demirgüç-Kunt ve Detriagiache 1980'den beri oluşturduğu 53 ülke için liberalizasyon kronolojisi tutmaktadır. Bu kronolojiye göre yerel finansal sektörün liberalleşmesi yerel faiz hadlerinin liberalleşmesi olarak ele alınmaktadır²⁴.

Fakat bahsedilen tüm kronolojilerin ortak bazı kısıtları vardır. Bir kısıtı liberalizasyon veya baskı süreçlerinin farklı yoğunluklarını ayırt edememesidir. Kontrol serbestisi yavaşça değiştiğinden sadece liberalizasyonun olup olmadığına bakan göstergeler değerli bilgiyi kaybetmektedirler²⁵.

Diğer bir kısıt ise çoğu kronolojinin finansal liberalizasyonu kalıcı bir süreç olarak görmesidir. Oysa çok ülke özellikle döviz krizlerinin akabinde liberalizasyon politikalarında değişikliklere gitmişlerdir. Örneğin Şili, 1990'ların başında sermaye girişlerine kısıtlama getirmiştir. Kontroller 1990'ların ortalarında uygulanmaya başlanmıştır. 1998'de Şili pezosuna karşı yapılan spekülasyon bir atak tehdidi karşısında kontroller kaldırılmıştır.

Benzer biçimde yerel finansal kontrol serbestisinin tamamlanması yıllar alabilir. Örneğin Kolombiya'da yerel bankacılık sektörü kontrol serbestisi 1974 Ağustos'unda başlamıştır. Ancak 1980'lerde kredi kontrolleri nihai olarak kaldırılmıştır.

Başka bir örnek olan Ajantin, 1977 yılında finansal piyasalar için geniş bir liberalizasyon programı uygulamıştır. 1982 yılında bu programı tekrar eski haline çevirmiştir. 1980'lerin sonunda yeni bir finansal liberalizasyon dalgası Arjantin'de yerel mali sektörü, sermaye hesabını ve hisse senedini piyasasını etkilemiştir. Yukarıda gördüklerimizin sonucunda anlaşılan şudur ki liberalizasyon uygulama eğilimleri daimi

²³ J. Williamson ve Molly Mahar, **A Survey of Financial Liberalization**, 1.Baskı, Princeton University International Finance,1998, s.28.

²⁴ A.D., Kunt. ve E. Detragiache, "Financial Liberalization and Financial Fragility" **IMF Paper Series**, No.83 (1998), s. 9.

²⁵ Graciela Kaminsky, Sergio Schmukler, "Short-Run Pain, Long-Run Gain: The Effects of Financial Liberalization", **National Bureau of Economic Research**, (2003), s. 5.

değildir. Hükümet 2001 yılında Arjantin’de krizin ortasında faiz hadleri üzerine yeni kontroller ve sermaye hesabı işlemlerine kısıtlamalar getirmiştir.

Özetle finansal liberalizasyonun farklı şekillerde ele alınışı sonuçları da farklı kıldığından mukayeseli analizi zorlaştırmıştır. Finansal liberalizasyonun genel anlamda olası etkileri de aşıkardır ve bunları üç grupta inceleyebiliriz:

1. Artan finansal sermaye akışlarını çekebilmek için ülkeyi yeni reformlara ve daha büyük hacimli uluslararası sermaye akışlarına açar,

2. Ülkeye sermaye akışlarını kolaylaştırabilmek için yurtdışına giden döviz miktarını ve ülkeye gelen sermaye transferlerini etkileyen maddeleri değişen ölçülerde liberalize eder,

3. Mali sistemler gelişmiş ülkelerdekine benzesin diye mali sistemin yapısını, mali kuruluşların doğasını ve operasyonların biçimini değiştirir

Ülkeye sermaye giriş ve çıkışlarının kontrollerinin liberalizasyonunu içeren yukarıda sayılan ilk iki maddenin gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerini periyodik olarak mali krizlere ve döviz krizlerine maruz bırakarak bu ülkelerde kırılganlığı arttırdığı Chandrasekhar tarafından savunulmaktadır²⁶.

Ampirik çalışmalarda finansal piyasalarda oluşan zirve ve diplerin döviz krizlerinin merkezinde olduğu ve bu büyük döngülerin de finansal kontrol serbestisi ile tetiklendiği savunulmuştur²⁷. Fakat bazı akademisyenler de kontrol serbestisinin faydalı olduğunu ancak sermayenin maliyetini düşüren liberalizasyon ile kabul edilebileceğini belirtmişlerdir. Ampirik çalışmaların yanılıgısı yukarıda da belirttiğim gibi bence ülkeleri sadece liberalizasyon yapanlar ve yapmayanlar diye ikiye ayırmasıdır. Oysa bu ülkeler farklı tipte kısıtları farklı tarihte kaldırdıkları gibi finansal liberalizasyonun derecesi ve yoğunluğu da çok önemlidir. Ayrıca birçok örnekte de liberalizasyon trendinden vazgeçildiği de görülmüştür.

²⁶ C.P., Chandrasekhar, C.P., “Financial Liberalization, Fragility and the Socialization of Risk: Can Capital Controls Work?”, Jawaharlal Nehru University Centre for Economic Studies & Planning, New Delhi, http://www.policyinnovations.org/ideas/policy_library/data/01061 (12 Ağustos 2006).

²⁷ Graciela Kaminsky, Sergio Schmukler, “Short-Run Pain, Long-Run Gain: The Effects of Financial Liberalization”, **National Bureau of Economic Research**, (2003), s.2.

Chandrasekhar çalışmasında şu sonuca varmıştır. IMF'nin yaptığı bir sınıflandırma sonucunda çalışmada gelişmekte olan ülkelerde finansal liberalizasyonun açıkça büyüme üzerinde etkisi görülmemiştir fakat bunun yanında artan liberalizasyon ile tüketim volatilitésinin arttığı tespit edilmiştir. Çalışmada önemli bir diğer bulgu ise düşük seviyede yaşanan bir finansal entegrasyonun tüketimin nisbi volatilitésini arttırdığı yönünde iken belli bir eşik seviyesinin üstüne çıkan finansal entegrasyonun nisbi tüketim volatilitésinin düşmesine yardımcı olabileceği gibi yerel mali sektörü geliştireceği ve dolayısıyla yerel makroekonomik volatilitéyi ılımlılaştıracağı yönündedir²⁸.

Yukarıda bahsedildiği gibi Bretton Woods sisteminin çöküşü itibarıyla yaşanan finansal liberalizasyon dalgasıyla finansal araçlar çeşitlendiği gibi finansal ürünler de karmaşıklaşmıştır. Buna bağlı olarak yaşanan riskler de zamanla artmıştır. Bu risklerden birine örnek Herstatt riski olarak tezimde belirtilmiştir.

Finansal piyasaların entegrasyonu ile birlikte, farklı düzenlemelere tabi mali piyasaların güvenilir bir ortamda çalışması; piyasaların istikrarı, gelişmesi ve rekabet edebilme gücü için son derece gereklidir. Düzenleyiciler, bir ülkedeki finansal krizin diğer ülkelere yayılarak global finans sistemini tehdit etmesini engellemek amacıyla ortak uygulamaları sağlamak için düzenlemeleri uyumlulaştırma yönünde çeşitli çalışmalarda bulunmaktadır²⁹. Araştırılan kaynaklardan da anlaşılan odur ki finansal liberalizasyonun olumlu sonuçlarının yaşanabilmesi için finansal entegrasyon önemli bir düzeyde gerçekleşmelidir. Ülkemizde ise finansal liberalizasyon tam olarak yaşam evresinde olgunluk düzeyine erişemediği gibi finansal entegrasyon da önemli ölçüde tamamlanamamıştır.

Kredi riskinin ölçülmesindeki amaç, kredilerin bir portföy yaklaşımı ile yönetilmesi, kredi fiyatlamanın riskleri içerecek şekilde yapılması ve beklenmeyen zararlara karşı güvence sağlanmasıdır³⁰. Tezimin ana çıkış noktası olan kredi riski

²⁸ C.P., Chandrasekhar, C.P., "Financial Liberalization, Fragility and the Socialization of Risk: Can Capital Controls Work?", Jawaharlal Nehru University Centre for Economic Studies & Planning, New Delhi, http://www.policyinnovations.org/ideas/policy_library/data/01061 (12 Ağustos 2006).

²⁹ Dilek Türker Uludağ, **Aracı Kurumların Mali Yapılarını Güçlendirmeye Yönelik Bir Yöntem**, Sermaye Piyasası Kurulu, 2001, s.19.

³⁰ K. Evren Bolgün, Barış Akçay, **Risk Yönetimi**, Üçüncü Baskı, İstanbul: Scala Yayıncılık, 2009, s.212.

ölçümlemesine dayalı kredi portföy yönetimi, Türkiye gibi gelişmekte olan piyasalarda çok büyük önem arz etmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden biri de bu ülkelerde sermaye girişinin az oluşu ve ülkenin sermaye kaynağının yetersizliğidir. Bu nedenle etkin kredi portföy yönetimi için kredi risk ölçümünün de etkin düzeyde yapılabilmesi gereklidir. Kredi risk ölçümünde de özellikle kredi piyasalarındaki sağlıklı yapıya hakim olabilmek bu piyasaların standardizasyonundan yani menkul kıymetleştirme sürecinin yaşanmasından geçmektedir. Özellikle menkul kıymetleştirmenin gerçekleşmesiyle yaşanacak standardizasyon ile kredilerin risk ve getiri ilişkisi daha iyi bir şekilde gözlemlenecek dolayısıyla bu da etkin kredi portföy yönetimine imkan verecektir.

Finansal entegrasyon güçlendikçe finansal liberalizasyon ülke ekonomisi üzerinde daha olumlu etkiye sahip olacaktır. Tüm bu faktörlerin gerçekleşmesi ile bankacılıkta kredi portföylerinin risk ölçümü kolaylaşacaktır.

Risk yönetimi kavramı aslen bankacılığın başladığı tarihle özdeş bir kavram olmasına rağmen modern risk yönetimi 20. yüzyılda mali sektörde yerini bulmuştur. Dünya’da yaşanan finansal liberalizasyon, finansal globalizasyon sonucu karmaşıklaşan mali piyasalar yeni riskler ihtiva etmeye başlamıştır. Özellikle Bretton Woods sisteminin yıkılması itibarıyla Dünya’da her geçen gün yeni finansal enstrümanların artmasıyla finansal riskler çığ gibi büyümüştür ve etkin bir şekilde yönetilmesi gerekir hale gelmiştir. Bu süreçte Uluslararası Ödemeler Bankası, “Merkez Bankaları’nın Bankası” statüsüne sahip olması nedeniyle yasal otorite unvanını taşıyarak mali piyasalarda önder rolü oynamıştır. Temmuz 1998’de çıkardığı Basel I dokümanı ile mali piyasalardaki risk ölçümünü ve yönetimini daha da şeffaf hale getirmeyi ve standart bir yapıya kavuşturmayı hedeflemiştir. Basel I dokümanının peşinden yapılan sayısal etki çalışmaları ile Basel I’in ülkeler üzerindeki etkisi tespit edilerek doküman güncellenmiş ve Haziran 2004 yılında Basel II dokümanı olarak mali sektöre bir rehber olarak sunulmuştur.

Dar anlamda Basel I dokümanı özellikle yukarıda değinildiği gibi finansal liberalizasyon ve finansal globalizasyon süreçlerinden geçen Dünya’nın farklı

ülkelerindeki farklı durumlardan kaynaklanan krizler neticesinde yasal denetim otoritesinin aldığı bir tedbir paketinden ibarettir diyebiliriz.

Uluslararası Ödemeler Bankası'na bağlı bir komite olan Basel Komitesi, Basel I dokümanını yayınlamadan evvel 1974 yılında kurulduğunda “Bankacılık Düzenleme ve Denetim Uygulamaları Komitesi” adına sahip bir komiteydi. Komitenin üyeleri arasında gelişmiş oniki ülkenin üyeleri bulunuyordu. Bu üyeler Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Belçika, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, İsveç, İtalya, Japonya, Kanada, Lüksemburg ülkelerini temsil ediyorlardı.

Basel Komite'nin asıl hedefi üye ülkeler arasında; 1) Denetim konularında işbirliğine olanak sağlayacak bir forum oluşmasını, 2) Dünya çapında denetimin geliştirilmesini 3) Bankacılık denetim kalitesinin artırılmasını sağlamaktır.

Basel Komite'sinin para politikası hedefi, 1970'lerde ve 1980'lerde, odak noktası petrol krizleri ve uluslararası borç krizleri sonrası sınır ötesi sermaye akışlarını yönetebilmektir. 1970'lerdeki krizler uluslararası aktif bankalar için düzenleyici denetim noktalarını ön plana çıkardı .

Basel Komitesi'nin Aralık 1987 teklif mektubundan sonra G-10 ülkeleri arasında bir istişare süreci başladı ve Dünya'daki ülkelerin denetim otoritelerine bu dokümanlar yollandı. Bu istişarelerin neticesinde orijinal teklif mektubu üzerinde bazı değişiklikler yapıldı. Doküman sermaye yeterliliği ölçmek için üzerinde anlaşılmış bir çerçeve olduğu gibi aynı zamanda ulusal otoritelerin kendi ülkelerinde uygulayacağı asgari standartları ortaya koymaktaydı ve çerçeve G-10 Merkez Bankaları Governörleri tarafından da imzalanmıştır. Bu doküman aynı zamanda G-10 ülkelerindeki uluslararası en aktif bankalar haricinde Dünya'daki denetim otoritelerine de uygulanmasını artırmak üzere yollanmıştır.

Komitenin yasal yakınlaşma konusunda yaptığı çalışmanın özünde iki temel konu yatmaktadır³¹. Bunlardan ilki bu yeni çerçevenin uluslararası bankacılık sisteminin istikrarını ve sağlamlığını güçlendirmeye hizmet etmesi ikincisi de çerçevenin yeterince

³¹ Basel Committee on Banking Supervision, **International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards**, Basel, 1988, s.1.

adil olması ve yüksek derecede tutarlılık sağlayarak farklı ülkelerdeki bankalara rahatça uygulanabilmesi ve bankalar arasında var olan rekabet adaletsizliğini azaltması konusudur.

Daha sonra Basel Komitesi ile Brüksel'deki Avrupa Topluluğu arasında paralel bir inisiyatif geliştirip topluluktaki ülkelerdeki mali kuruluşlara uygulamak üzere ortak bir yeterlilik oranı üzerinde yakın bir anlayış birliğine ulaşılmıştır³². Amaç Basel I'de anlaşılan çerçeve ile Avrupa Topluluğu'nda uygulanan çerçeve arasında maksimum derecede tutarlılığın sağlanmasıydı. Her ne kadar Avrupa Topluluğu ve Basel Komitesi arasında tutarlılık kurulması beklenmekteyse de şu da bilinmelidir ki Avrupa Topluluğu'ndaki düzenlemeler tüm mali kurumları kapsarken Basel Komitesi'nin çerçevesi özellikle uluslararası aktif bankaları hedeflemiştir. Dokümandaki bu çerçeve geliştirilirken komite hem konsept olarak sağlam prensiplere varmayı hem de üye ülkelerin bireysel olarak denetim ve muhasebe sistemlerine özellikle dikkat etmeyi hedeflemiştir. Çerçeve aynı zamanda bir geçiş dönemi öngörmekteydi çünkü farklı ülkelerde var olan değişik koşullar nedeniyle gerekli düzenlemeler için esneklik sağlanabilmeliydi.

Risk ağırlıklandırması gibi bazı çok özel konularda çerçeve ulusal otoritelere uygulamalar konusunda belirli ölçülerde izin vermekteydi. Ulusal otoriteler daha yüksek düzeylerde uygulamalar yapma konusunda serbest olacaktı. Şu an ki çerçeve kapsamında ölçülen sermaye yeterliliğinin, önemli olsa bile, banka güçlülüğü belirlenirken bir çok faktörden sadece bir tanesi olduğu da söylenmelidir. Basel I dokümanında belirtilen sermaye yeterliliği ölçümü sadece kredi riskine dayalı olan riski içermekteydi³³. Oysa ulusal otoriteler sermaye yeterliliği ölçülürken faiz riski, yatırım riski gibi diğer riskleri de göz önünde bulundurmalıydılar. İzole bir şekilde hesaplanmış sermaye oranları bankaların göreceli güçlerini göstermede yanıltıcı olabilirdi. Ayrıca vergi rejimlerinde yakınsama istenen bir şey olsa da komitenin müdahale edebileceği bir alan değildi ve Basel I çerçevesi kapsamında bu konuya değinilmemişti. Yukarıda sayılan ve üzerinde çalışılması gereken yatırım riski ve finansal grupların konsolide

³² Basel Committee on Banking Supervision, **International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards**, Basel, 1988, s.2.

³³ Basel Committee on Banking Supervision, **International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards**, Basel, 1988, s.2.

denetimi gibi bir çok konu hakkında Avrupa Topluluğu ile çalışmaların yakın bir biçimde yürütülmesi hedeflenmişti. Tüm bunların sonucu olarak Temmuz 1988 tarihinde Basel I Uzlaşısı yayınlanmıştır.

Basel I Uzlaşısı'nda risk algısı ilk etapta kredi riskine odaklanmıştı. Her ne kadar Basel I Uzlaşısı çerçevesindeki risk ölçümü bankalara bilançolarındaki varlıkları risklerine göre sınıflandırma imkanı, risk azaltımı tekniklerinde OECD ülkeleri kurumlarının varlıklarını daha az riskli olarak kabul etme imkanı veriyse de bu sınıflandırmanın ne kadar yeterli olduğu tartışması nihai uzlaşi dokümanının yayınlanmasından sonra Basel II Uzlaşısı'nın yayınlanmasına kadar devam etmiştir.

Basel I Uzlaşısı'nın Dünya'daki etkileri zamanla görüldükten sonra Basel Komitesi gerek kendisinin gerekli görmesi nedeniyle gerekse üye ülkelerin önerileriyle bu uyumu geliştirerek Basel II Uzlaşısı'nı yayınlamıştır. Bu uzlaşının içeriğinin büyük bölümü kredi riskinin ölçülmesine dayanmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ve gelişmekte olan ülkelerde 1997 Asya krizi sonrası daha da önem kazanan ekonomik entegrasyon ve globalizasyon süreci ile finansal istikrar sağlanması amacı ile daha kapsamlı bir mevzuata doğru ilerleyen Basel Komitesi Haziran 2004 yılında Basel II Uzlaşısı'nı yayınlamıştır.

Komitenin sermaye yeterliliği çerçevesini yeniden düzenlemeye dair ilk teklifi olan Haziran 1999'un akabinde üye ülkelerde geniş bir istişare süreci başlatıldı ve teklifler yasal otoritelere yollandı. Komite sonuçta 2001 Ocak ayında ve 2003 Nisan ayında istişare amaçlı iki adet ek teklif dokümanı yayınladı ve bundan da öte bu teklif dokümanlarına bağlı üç adet sayısal etki çalışması uyguladı. Bu çabaların sonucunda, orijinal teklif dokümanına bir çok değerli geliştirmeler yapıldığı gibi bu çalışma, komitenin tüm üyelerince kabul edilmiştir. Basel II Uzlaşısı, ulusal yasal otoritelerin ülkelerinde sermaye yeterliliğini ölçmeye ve asgari standardı sağlamaya yönelik uygulamalarına dair üzerinde anlaşılmış çerçeve detaylarını ortaya koymaktadır³⁴.

Her ne kadar düzenlenmiş çerçeve tüm bankalar ve bankacılık sistemleri için tercihler sağlamak için dizayn edildiye de komite, G-10 ülkeleri haricindeki ülkelerde

³⁴ Basel Committee on Banking Supervision, **International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards**, Basel, 2004, s.1.

bu çerçevenin uygulanmasının bahsedilen ülkelerin denetim çerçevelerini güçlendirmek adına yapacakları birinci öncelikleri olmayabileceğini bilmektedir. Buna rağmen uluslararası mali piyasaların entegrasyonunu sağlamak adına komite her ulusal otoriteden düzenlenmiş çerçevenin yerel bankacılık sistemleri adına faydalarını gözden geçirmesini ve çerçeveyi uygulamaya dair bir zaman çizelgesi geliştirmesini beklemektedir.

Komitenin 1988 Uzlaşısı'nı revize etmek için çalışmasının temel hedefi sermaye yeterliliğinin uluslararası bankalar arasında adaletsiz rekabet yaratacak bir kaynak olmadığı tutarlı bir yapıyı sağlarken uluslararası bankacılık sisteminin stabilitesini ve sağlamlığını daha da güçlendirecek bir çerçeve geliştirmektir³⁵. Bu uzlaşıda, ulusal düzeyde yeknesak olarak uygulanabilecek çerçevenin faydaları korunurken bankacılık ve risk yönetimi uygulamalarındaki değişiklikleri göz önüne alacak sermaye düzenlemesi geliştirme desteği de sunulmuştur.

Basel II Uzlaşısı, 1988 sermaye uzlaşısının getirdiği % 8 sermaye yeterliliğini içeren sermaye yeterliliği çerçevesi ile beraber 1996 yılında ortaya çıkan piyasa riski düzenlemesine dair piyasa riskinin temel yapısını ve nitelikli sermaye kavramını hala bünyesinde korumaktadır³⁶. Uzlaşının en önemli bir yeniliği de sermaye hesaplamalarında bankaların içsel risk ölçümü değerlendirmelerine fırsat tanınmasıdır. Komitenin hedefi bankaların risk yönetimi politikalarının ve uygulamalarının operasyonel detaylarını veya formunu dikte etmek değildir ve her yasal otoriteyi, sermaye hesaplamalarına taban teşkil edecek bankacılık sistemlerinin ve kontrollerinin uygun olduğunu sağlayacak prosedürler setini geliştirmekte özgür bırakmıştır.

Basel II Uzlaşısı, kredi riski ve operasyonel risk için bankalara ve ulusal otoritelere operasyonları ve mali piyasa yapıları için en uygun olanı seçmekte izin vererek sermaye gerekliliklerini belirlemede bir çok tercih sunmaktadır. Buna ilave olarak çerçeve, bu standartları farklı ulusal piyasa durumlarına uygulamak için bu tercihlerin seçiminde ulusal otoriteye limitli de olsa imkanlar tanımıştır. Fakat, bu

³⁵ Basel Committee on Banking Supervision, **International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards**, Basel, 2004, s.2.

³⁶ Basel Committee on Banking Supervision, **International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards**, Basel, 2004, s.2.

özellikler ulusal otoritelerin uygulamada yeterli düzeyde tutarlılığı sağlamaları için önemli miktarda çaba vermelerini gerektirecektir. Düzenlenmiş çerçevenin uluslararası aktif bankalar için asgari sermaye düzeyini belirlemek için dizayn edildiği ifade edilmektedir. 1988 Uzlaşısı'nda olduğu gibi ulusal otoriteler asgari sermaye düzeyinin üzerinde daha yüksek seviyelerde düzenlemelerin uygulanmasını sağlayabilirler. Ayrıca, ulusal otoriteler kendi düzenlerine ek sermaye ölçüleri ilave etmekte özgürdürler. Ulusal otoriteler, herhangi bir sermaye kuralında gizli olduğunu düşündükleri riske maruziyet ölçümlerinin doğruluğu hakkında potansiyel belirsizlikleri çözmek veya bir kurumun kendisini borçla fonlama sınırını kısıtlamak için ek sermaye ölçütleri kullanabilir. Bu çerçevede belirtilen ölçütle uyumlu olarak belirlenen ek ölçütün uygulandığı durumlarda (kaldıraç oranı veya konsantrasyon limiti gibi), bazen ek ölçüt altında gerekli olan sermaye daha bağlayıcı olabilir. Daha genel olarak konuşursak, ikinci sütun altında, ulusal otoriteler bankalardan asgari yasal sermaye düzeyinin üstünde faaliyet göstermelerini beklemektedir.

Basel II Uzlaşısı, Basel I Uzlaşısı'ndan daha hassastır fakat yerel bankacılık piyasalarında risklerin nisbi olarak daha yüksek olduğu ülkeler, bankaların Basel Uzlaşılarının gerektirdiği asgari sermaye yeterliğinin üzerinde ilave sermaye bulunup bulundurmama gereğini göz önüne almalıydılar³⁷. Düzenlenmiş çerçeve zamanla gelişen bir kapasiteye sahip olacak şekilde daha gelecek dönük bakışlı bir şekilde dizayn edilmiştir. Komite endüstri katılımcıları ile sık sık yaptığı görüşmelerden çok faydalandığını ve gelecekte daha detaylı görüşmelerin gerçekleşmesini beklediğini belirtmiştir. Aynı zamanda bankacılık endüstrisini risk ve ekonomik sermaye ölçütlerini sayısallaştırma hedefli çalışmaları içeren risk yönetimi uygulamaları tartışmalarına dahil etmeye çalışmaktadır.

Geçen on yılda, bir çok banka operasyonları sonucu oluşan kredi riskini modelleyebilmek için çok sayıda kaynağa yatırım yaptılar. Bu tip modeller bankalara ürünler ve coğrafi bölgeler bazında kredi risklerini sayısallaştırma, özetleme, yönetme gibi yardımlar sağlamak için geliştirilmişti. Her ne kadar “Basel Uzlaşıları” bu tip kredi

³⁷ Basel Committee on Banking Supervision, **International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards**, Basel, 2004, s.2.

riski modelleri sonuçlarının yasal sermaye amaçlı kullanılması için izin vermekte kısıtlı kalsa da komite bu tip modellerin performansları ve bankalar arasında mukayesesi hakkında aktif dialogun yine bankalar arasında devam etmesine önem vermektedir. Ayrıca, komite düzenlenmiş çerçevenin başarıyla uygulanmasının bankalara ve ulusal otoritelere bu tip zorluklarla başetmekte kritik bir tecrübe kazandıracağına inanmaktadır. Komite, “İçsel Derecelendirme Yaklaşımı”nın kredi riski için konan saf yasal ölçütler ile içsel kredi risk modelleri kuran yaklaşım arasında süreklilik arz eden çizgi üzerinde bir noktayı temsil ettiğini anlamaktadır. Temelde, güvenilirlik, mukayese, doğrulama gibi endişelerin yeterli şekilde çözülemeyişi nedeniyle bu çizgi üzerinde daha ileriye dönük hareketler tahmin edilemeyecektir. Bu arada, komite yasal gözetim sürecindeki içsel kredi risk modellerinin sonucu ile bankaların kamuoyuna açıklamalarına özellikle dikkat gösterilmesinin ilgili konularda çok faydalı bilgi birikimi sağlayacağına inanmaktadır.

Özetle, Basel I ve Basel II Uzlaşıları'nın uluslararası mali piyasaları daha da standardize edici kurallar silsilesi olan çerçeveler olduğunu söyleyebiliriz. Uluslararası platformda bankalar, ulusal otoriteler ve yatırımcılar açısından risk ölçüm ve yönetimine standartlar getirmesini ve bu alanda ortak bir dil oluşmasını teminen oluşturulan bu çerçeveler henüz sadece birer iyi niyet göstergesi olmaktan daha da ileri gidemediyse de bu çerçevelerin uzun bir süreç dahilinde mali piyasalara önemli düzeyde standartlar gertireceği tahmin edilmektedir.

Türkiye’de ise değişen yasal çerçeve dünyada yaşanan değişimden biraz daha yavaş olmuştur. 1990’lı yıllar Türk bankacılık sektörü için yüksek dalgalanmaların yaşandığı bir dönem olmuştur. Bu dönemde bankalar ağırlıklı olarak kamu menkul kıymetlerine yatırım yapmış ve yüksek oranda yabancı para açık pozisyonları ile çalışmışlardır. Aşırı olan bu risk alma eğilimi, Türk Lirasının büyük oranda değer kaybettiği 1994 krizi ile sonuçlanmış ve ekonomiye ağır maliyetler yüklemiştir. Nihayetinde kriz, diğer yapısal sorunlar ile birleşerek oldukça şiddetli etkiler doğurmuştur ve 1994-1999 döneminde 11 bankaya el konulmuştur³⁸.

³⁸ Bankacılık Denetleme Düzenleme Kurumu, “BDDK Tanıtım Kitapçığı”, 2008, s.5.

Bahsedildiği gibi Türk ekonomisindeki yapısal sorunlar ekonominin kırılğanlığını artırmaktaydı ve bunun için önlemler alınmalıydı. Aynı paralelde Dünya’da uluslararası yasal otoritelerce (BIS gibi) alınan tedbirler Türkiye gibi birçok ülkeyi de global finans piyasalarını düzenleyen yapıya uyum sağlamaya itti.

Gelişmiş ve sağlıklı bir mali sisteme sahip olmak için 1999 yılından bu yana Türkiye’de önemli adımlar atılmaktadır. 1999 yılının sonuna gelindiğinde Türkiye’de yürürlükteki 4389 numaralı kanun hakkında Türkiye Büyük Millet Meclisi’ne sunulan değişiklik onanarak 4491 numaralı kanun ile 4389 numaralı kanun hakkında ilgili değişiklikler yapılmıştır.

1999 yılında 4389 no’lu “Bankacılık Kanunu”nda yapılan değişiklik bankacılık sistemini güçlendirmek amacıyla gönderken BIS tarafından çıkarılan Basel I Uzlaşısı’na uyumu da kapsayacak şekilde hazırlanmıştır.

Bu kapsamda yapılan değişiklikler kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- Şeffaflık ilkelerine önem vermeye başlanmıştır,
- Bankalar Kanunu, ilgili dönem içerisinde Avrupa Birliği direktifleri ile diğer genel kabul görmüş uluslararası uygulamalar da dikkate alınarak hazırlanmıştır,
- İdari ve mali açıdan tamamen bağımsız bir denetim ve gözetim otoritesi olarak Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu’nun kurulması sağlanmıştır,
- Hazine ve T.C.M.B. denetim, gözetim gibi yetkilerini Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu’na devretmiştir,
- Bankalara uygun bir iç denetim ve risk yönetim sistemine sahip olmaları şartı getirilmiştir,
- Kredi tanımı ve kredi sınırları düzenlenmiştir,

- Mali bünyesi zayıflayan bankalara ilişkin olarak alınacak tedbirler daha detaylı ve kapsamlı olarak düzenlenmiştir,
- Banka ortakları ve yöneticilerinin şahsi sorumlulukları artırılmıştır.

Bankalar Kanunu, bu değişikliklerden sonra Basel I Uzlaşısı'na daha uyumlu hale gelmiştir. Basel II ile getirilen hükümlerin banka sermaye yeterlilikleri üzerine muhtemel etkilerinin analiz edilmesini amaçlayan 3. Sayısal Etki Çalışmasına (QIS-3), ülkemizden sektörde önemli paya sahip altı banka ile katılım sağlanmıştır. QIS-3'te edinilen deneyimlerden de faydalanmak suretiyle Temmuz 2003'te aktif büyüklüğü açısından sektörün %95'ini teşkil eden 23 bankanın katılımıyla yerel bir sayısal etki analizi çalışması (QIS-TR) düzenlenmiştir³⁹.

2004 Haziran'ında Basel II Uzlaşısı'nın yayınlanması ile birlikte Basel II ile CRD'ye ilişkin nihai metinlerin 2005 ve 2006 yıllarında yayınlanmış olması ve QIS-TR çalışmasından sonraki dönemde bankacılık sektörünün aktif kompozisyonunda özellikle krediler lehine yaşanan değişimler yeni bir sayısal etki çalışmasının yapılması gereğini ortaya çıkarmıştır. Basel II ve CRD hükümleri referans alınarak gerçekleştirilen QIS-TR2 çalışmasının önemi, hem katılımcı bankaların çoğunluğu hem de Basel II hükümlerinin yürürlük öncesi bankaların sermaye yeterlilikleri üzerindeki etkilerinin değerlendirilebilmesini sağlayan son çalışma olma özelliğini taşımasından kaynaklanmaktadır. QIS-TR2 çalışması, Eylül 2006 dönemi verileri esas alınarak, sektörün aktif toplamının yaklaşık %97'sini oluşturan 31 bankanın katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma Ekim 2006 - Haziran 2007 arasındaki dönemde yapılmıştır⁴⁰.

Kurumsal Yönetişim, Risk Yönetimi, İç Denetim gibi konularda Dünya'da yaşanan gelişmelere paralel olarak ve Türkiye'de birçok gelişme ile beraber yukarıda bahsi geçen etki çalışmalarının da sonuçları ışığında yasal düzenlemelere gidilmiştir.

³⁹ Bankacılık Denetleme ve Düzenleme Kurumu, **Basel II Sayısal Etki Çalışması (QIS-TR) Değerlendirme Raporu**, Ankara, 2004, s.5.

⁴⁰ Bankacılık Denetleme ve Düzenleme Kurumu, **Basel II 2. Sayısal Etki Çalışması (QIS-TR2) Değerlendirme Raporu, Temmuz 2007**, Ankara, 2004, s.1.

4389 sayılı Bankalar Kanunu, 1 Kasım 2005 itibarıyla 5411 sayılı yeni kanun ile değiştirilmiş bulunmaktadı. Global finans piyasalarına ilişkin dzenlemeler ve Tırkiye’de geręekleřen gelişmeler uyarınca değiştirilen bankalar kanunu ile risk yonetimi, iç kontrol, kurumsal yonetim, iç denetim sistemleri, denetim komitesi, sermaye ve likidite yeterliliğine ilişkin kavramlara yonelik dzenlemeler getirilmiştir.

2. KREDİ RİSK ÖLÇÜMÜ İÇİN SUNULAN TEKNİKLER

2.1. KREDİ RİSK ÖLÇÜMÜNE GENEL BAKIŞ

Kredi riski, bir karşı tarafın akdi yükümlülüklerini yerine getiremeyişinden kaynaklanan ekonomik bir kayıptır. Etkisi, karşı taraf temerrüt ettiğinde nakit akışlarının ikame edilmesinin maliyeti ile ölçülür⁴¹. Modern kredi risk yönetimi teknikleri, bankacılık endüstrisi tarafından 80'lerin sonunda ve 90'ların başında yaşanan temerrüt tecrübesinin tekrarından kaçınmak için geliştirilmiştir. Portföy çeşitlendirme uğruna olası varlık kalitesi kaybını bilerek ve zayıf kontroller uygulanarak yapılan piyasa payı savaşı nedeniyle bu dönemdeki ağır kredi kayıpları çok iyi sermayelere sahip kurumların bile bütün borçlarını ödeme kabiliyetlerini tehdit etmiştir. Uluslararası Ödemeler Bankası (BIS) sermaye yeterliliği prensiplerini, asgari yasal sermaye gereksinimlerini belirlese de bir kredi portföyünün risk/getiri karakteristiklerini doğru ölçmek için yetersiz kalıyordu. Bankalar bu yüzden hem bireysel kredi risklerini daha iyi algılayan hem de bu risklerin hangi ölçüye kadar çeşitlendirileceğini öngören daha gelişmiş kredi risk yönetimi teknikleri geliştirmeye başladılar.

Kredi risk yönetimi tekniklerini geliştirmede öncü olan bankalar kısa sürede kredi fiyatlamasının oldukça verimsiz olduğunu gördüler. Bir kredi portföyünde fiyatlama tipik olarak genelde tekdüzedir ve bu da müşteri karlılığında büyük çarpıklıklara sebep olur. Başlangıçta çabalar bu çarpıklıkları azaltmak için alt portföy bazında riske ayarlı karlılığı hesaplamak ve daha sonra bu ölçütleri kullanarak riske ayarlı kredi fiyatlama araçları geliştirmek oldu. Riske ayarlı performans ölçütleri geliştirmenin yanında öncü bankalar aynı zamanda kredi riskini detaylı bir seviyede sayısallaştırmaya başlamışlardı. Kredi riskini çeşitli boyutlar (kredi derecesi, endüstri, ülke/bölge vs...) bazında farklılaştırabilecek kredi portföy modelleri geliştirilmekteydi.

Bu kredi portföy modelleri öncü bankaları kredi piyasalarında artan likidite avantajını almalarında ve önceden mümkün olmayan çok daha aktif kredi portföy

⁴¹ Phillip Jorion, **Financial Risk Manager Handbook**, Second Edition, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2003, s.393.

yönetiminde konumlandırmıştır. Aktif kredi portföy optimizasyonu da karlılığı artırmak için çok büyük bir potansiyel sunmaktadır.⁴²

BIS 1998 yılı sermaye gereksinimleri ile ilgili yapmış olduğu düzenlemede, bankaların hem piyasa hem de kredi riski ile ilgili sermaye düzenlemelerine uymak için içsel birtakım modeller kullanmasına izin vermiştir. Bu bölümde, sektörde öne sürülen “Kredi Riskine Maruz Değer” ölçüm metodolojileri detaylı incelenmiştir.

İlk önce, JP Morgan tarafından Creditmetrics olarak öne sürülen ve belirli bir zaman aralığında, temerrüdü de içerecek şekilde herhangi bir kredi kalitesinden (derecesinden) diğerine geçme olasılığını temel alan kredi geçiş yaklaşımı incelenecektir. İkinci olarak, KMV tarafından öne sürülüp Merton’un varlıkları değerlendirme modeli temeline dayanan, opsiyon fiyatlandırma ya da yapısal yaklaşım ele alınacaktır. Bu modelde temerrüt süreci içsel değişkendir ve firmanın sermaye yapısı ile ilgilidir. Temerrüt, firmanın varlıklarının değeri belli bir kritik değer altına düştüğü zaman oluşur. Üçüncü olarak, CSFB tarafından CreditRisk+ olarak öne sürülen ve sadece temerrüt üzerine yoğunlaşan aktüeryal yaklaşım incelenecektir. Bu yaklaşımda bireysel tahvillerin ve borçların dışsal Poisson sürecini takip ettiği kabul edilir. Son olarak, McKinsey tarafından öne sürülen, temerrüt olasılıklarını makroekonomik değişkenler olan işsizlik, faiz oranları, ülke ekonomisindeki büyüme gibi kredi döngüsünü ekonomi geneline yayarak koşullandıran, ayırık (kesikli) zamanlı model olan ve CreditPortfolioView diye adlandırılan yaklaşım incelenecektir.

Kredi riskine parça parça yaklaşımda birçok sorun vardır. İlk olarak, risk primi, hem piyasa hem de kredi riski ile ilişkilidir. Sermaye piyasası denge koşullarının değişmesi nedeniyle tüm kredi dereceleri için kredi risk primlerinin değişmesiyle, borçlunun kredi kalitesi yükselip düşmesiyle, veya her iki durum aynı anda da ortaya çıkmasıyla risk primleri dalgalanır. Aşağı derecelendirme riski saf kredi risk primidir. Herhangi bir borçlunun kredi kalitesi kötüleştiği zaman, Hazine getiri eğrisine göre risk primi genişler veya kredi kalitesi yükselirse tam tersi olur. Basit bir biçimde risk primini

⁴² Oliver, Wyman & Company, Credit Portfolio Management, 1999, <http://www.erisk.com> (18 Mayıs 2008), s.1.

aşağı derecelendirme riski ile toplamak iki kez hesaplamaya dahil etmek gibi bir sonucu beraberinde getirebilir.

İkinci olarak, risk primi değişimindeki piyasa riski ve kredi riski orijinli bileşenlerinin ayırt edilmeye çalışılması piyasa katılımcılarının kredi olaylarını gerçekleşmeden önce tahmin etmelerini zorlaştırmaktadır. Bu yüzden, derecelendirme kuruluşları bir borçluyu derecelendirdiklerinde veya izleme listesine koyduklarında risk primi hâlihazırda borçlunun kredi durumunu yansıtmaktadır. Yani beklentiler fiyatlara yansımış olur.

Üçüncü olarak, temerrüt sadece aşağı derecelendirme riskinin özel bir durumudur. Kredi kalitesi borçlunun yükümlülüğünü artık daha fazla yerine getiremediği yerde kötüleşmiştir. Bir kredi RMD modeli hem kredi fark riskini, hem de temerrüt riskini tutarlı ve bütünlük bir çatı altında ölçebilmelidir.

Faiz oranlarının, borsa endeksinin, döviz kurlarının, işsizlik oranının yansıttığı piyasa ve ekonomik koşullardaki değişim tüm şirketlerin karlılığını etkileyebilir. Sonuç olarak, her bir borçluda temerrüt olasılığı ve bir kredi derecesinden diğerine geçme olasılıkları gibi durumlar ile karşılaşılabilmektedir. Gerçekte, kredi risk analizi için başarılı bir sistem, piyasa riski ve kredi riskinin tam bir entegrasyonunu gerekli kılmaktadır. Var olan pratik yaklaşımlar henüz bu karmaşık basamağa ulaşamamışlardır.

1997'den bu yana pek çok çalışma ve modeller yayınlanmıştır. Piyasa riskinde olduğu gibi kredi riski ölçümüne yönelik de ilk çalışma JP Morgan tarafından 1997'de halka açık olarak Creditmetrics adı altında yayınlanmıştır. Creditmetrics yaklaşımı, genelde 1 yıllık zaman aralığında, temerrüdü de içerecek şekilde bir kredi kalitesinden diğerine geçme olasılığı olan kredi geçiş analizi temeline bağlıdır. Creditmetrics, örneğin 1 yıllık süreçte faiz oranlarının deterministik gelişim eğilimi gösterdiği ve herhangi bir tahvil veya borç portföyünün değerinin sadece kredi geçişi ile ilgili olduğu durumda herhangi bir tahvil veya kredi portföyünün değerinin geleceğe yönelik dağılımını modeller. Bir portföyün kredi riskine maruz değeri piyasa riskindeki riske maruz değere benzer bir yaklaşım ile hesaplanır. Kısaca istenen güven aralığına karşılık gelen dağılımın yüzdesi kullanılır.

KMV şirketi, temerrüt olasılıklarını değerlendirmek ve temerrüt riski ve kredi kalitesi değişim riski ile ilgili kayıp dağılımı oluşturmak ve bunun yanında bir kredi risk metodolojisi oluşturmak için bir veritabanı geliştirmiştir. Creditmetrics her bir kredi sınıfı için, derecelendirme kuruluşları tarafından geçmiş dönemlere ait ortalama geçiş frekansı hesaplarken KMV metodolojisi ise bunun yerine “Beklenen Temerrüt Frekansı” (BTF) hesaplanması esasına dayanır ve işte bu nokta KMV metodunu Creditmetrics yaklaşımından ayırır. Her iki yaklaşım da orijinalinde Merton tarafından öne sürülen (1974) varlık değerlendirme modeline dayanmaktadır, fakat metodolojilerini uygulamak için ihtiyaç duydukları basitleştirici varsayımlarında ikisi de birbirinden oldukça farklılaşırlar.

1997'nin sonunda CSFB tarafından, CreditRisk+ olarak adlandırılan, sadece temerrüde odaklanan yeni bir yaklaşım ortaya atıldı. CreditRisk+, tahviller ve krediler için temerrüdün bir Poisson sürecini izlediği varsayımını kabul eder. Bu analizde kredi geçiş riski açıkça modellenmemiştir. Bunun yerine, CreditRisk+, değişim riskini kısmen hesaba katan stokastik temerrüt oranlarını hesaplamaya izin verir.

Son olarak, bir danışmanlık firması olan McKinsey, kendi modeli olan ve CreditRisk+ modeli gibi sadece temerrüt riskini hesaplayan CreditPortfolioView modelini önermektedir. Bu, kredi döngüsüne geniş ölçüde neden olan işsizlik, faiz oranı seviyesi, ekonomideki büyüme, hükümet harcamaları, döviz kuru gibi makro değişkenlerin fonksiyonu olan temerrüt olasılıklarını içeren kesikli zamanlı çok dönemli bir modeldir.

Bu modeller klasik tahvil portföyleri ve kredi portföyleri üzerinde bazı statik varsayımlara göre çalışan yaklaşımlardır. Üzerinde geri çağırma opsiyonu taşıyan kredi/menkul kıymet portföyleri ya da türev ürünlere ilişkin kredi riskleri ölçümlerinde yetersiz kalmaktadırlar⁴³. Tüm bu modeller genelinde deterministik faiz hadlerine ve maruziyetlere sahiptirler. Bu modeller basit tahviller ve krediler için problem yaratmasa da swaplara ve diğer türev ürünlere ait kredi risklerini ölçmekte uygun değildir.

⁴³ IIF (Uluslararası Finans Enstitüsü) ve ISDA (Uluslararası Swap Dealerları Birliği) birçok tahvil ve kredi portföyü üzerinde çalışmalar uygulayarak mukayeseler yapmıştır. Bu çalışmalara 20den fazla uluslararası banka katılmıştır.

Gerçek anlamda kredi riski ölçmek için, hem krediye maruz kalınan risk büyüklüğünü hem de kayıp dağılımlarını tutarlı bir şekilde üretecek bütünleşik bir yapıya ihtiyaç vardır. Şu anda hiçbir model böyle entegre bir yapı sunmamaktadır. Türev ürünlerinin kredi riskini ölçmek için, gelecek kredi modelleri en azından stokastik faiz hadlerine ve örneğin faiz hadleri seviyesi, hisse senedi piyasası gibi ekonominin durumuna bağlı olan muhtemel temerrüt ve geçiş olasılıklarına izin vermelidir.

2.2. ÇEŞİTLİ KREDİ RİSK ÖLÇÜM SİSTEMLERİ

2.3.1. Creditmetrics Modeli

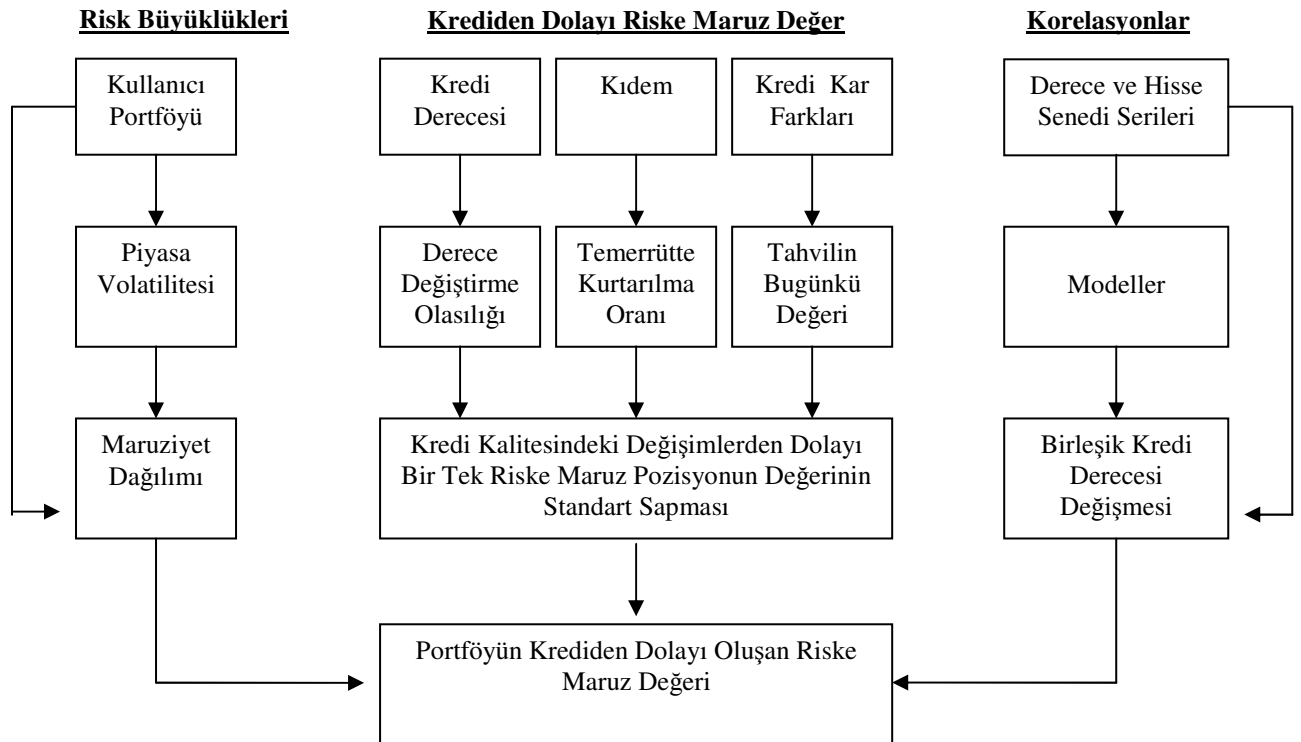
Creditmetrics, genelde 1 yıl olan zaman aralığında, tahvil türü ürünler ve borcun portföy değerindeki değişiminin gelecek dağılımının tahmin edilmesi temeline bağlı bir metodolojidir. CreditMetrics yaklaşımı aslen tahvillere ve kredilere uygulanmaktadır çünkü ikisi aynı şekilde değerlendirilmektedir ve risk ufkunda tüm dereceler için gelecek değeri hesaplanabilen alacaklar, borç taahhütleri, akreditifler gibi herhangi bir finansal yükümlülük için de uygulanabilmektedir. Değerdeki değişim, temerrüt de dahil olacak şekilde borçlunun kredi kalitesindeki hem aşağı hem de yukarı yönde nihai geçişler ile ilgilidir.

Piyasa RMD modeline göre, kredi RMD modeli iki yeni problemi beraberinde getirmektedir. Bunlardan ilki, portföy dağılımının normal dağılım olmaktan uzak olmasıdır. İkincisi ise, kredinin çeşitlendirilmesine bağlı olarak portföyün etkisini ölçmenin piyasa riskine göre çok daha karmaşık olmasıdır. Piyasa riskine bağlı olarak portföy değişimlerinin normal dağıldığını varsaymak doğru kabul edilmesine rağmen, bu durum kredi getirileri için Şekil 4’de görüldüğü gibi doğası gereği oldukça çarpıktır. Gerçekten de kredi kalitesindeki herhangi bir gelişmeden kaynaklanan yukarı doğru sınırlandırılmış bir üst limitin yanında, kredi kalitesinin düşmesi ve temerrüt durumunda oluşacak ciddi bir alt limit bulunmaktadır. Dağılımın yüzdesi sadece ortalama ve sapma değerinden tahmin edilemez. Kredi riski için riske maruz değer hesaplaması (RMD), portföy değerindeki değişimlerin tüm dağılımının simülasyonunu gerekli kılar.

Portföyü çeşitlendirmenin etkisini ölçmek için, bütün borçlu çiftleri için kredi kalitesi değişimlerindeki korelasyonu tahmin etmemiz gereklidir. Fakat bu korelasyonlar doğrudan gözlemlenebilir değildir. Creditmetrics, hesaplamalarda varlık getirilerinin birleşik olasılıklarını temel alır. Bu da, öz sermaye getirilerinin devamlı oluşundan ve borçlunun sermaye yapısı üzerine yapılan sağlam ama basitleştirilmiş olan varsayımlardan doğar. Bu durum ileride üzerinde duracak olduğumuz Creditmetrics modelinin kritik bir özelliğidir.

Son olarak, Creditmetrics, bu tezde anlatılan diğer yaklaşımlarda olduğu gibi, vadeli değerler ve riske maruz büyüklükler basitçe deterministik vadeli eğrilerden türetildiği için piyasa riski içermemektedir. Creditmetrics yaklaşımında mevcut olan tek belirsizlik kredi değişimi ile ilgilidir. Diğer bir ifade ile kredi riski bu yaklaşıma diğer bir sınırlama getiren piyasa riskinden bağımsızdır.

Creditmetrics risk ölçüm çerçevesi iki temel yapıtaşını gösteren Şekil 1’de en iyi şekilde özetlenmiştir. Burada örneğin bir finansal enstrüman için krediye ait RMD’yi ve sonra portföy çeşitlendirme etkisini içeren portföy seviyesinde portföye ait RMD’yi gösterir. Bunun yanında, swaplar gibi türev ürünlerinin gelecekteki riske maruz büyüklüklerini üreten “riske maruz büyüklükler” ve birleşik geçiş olasılıklarını türetmek için kullanılan varlık getirisi korelasyonunu türeten “korelasyonlar” olmak üzere iki tane destek fonksiyon vardır.



Şekil 1: Creditmetrics çerçevesi: Dört Blok

Kaynak: JP Morgan, “Creditmetrics – Teknik Doküman”, 1997, s.41.

İlk olarak, derecelendirme kategorilerini içerecek şekilde kredi riski ufkunda bir kredi riskinden diğerine geçme olasılığını birlikte içerecek bir derecelendirme sistemi belirlenmelidir. Bu geçiş matrisi JP Morgan tarafından öne sürülen kredi RMD modelinin anahtar bileşenidir. Bu Moody's veya Standart & Poor's şirketlerinin veya bankaya ait içsel bir derecelendirme sistemi olabilir. Creditmetrics tarafından yapılan güçlü bir varsayımına göre, aynı derece sınıfında, aynı geçiş olasılığı ve aynı temerrüt olasılığında bütün ihraççılar aynı kredibiliteye sahiptirler (kredi homojenliği). Her bir ihraççının özgün olması ve kendine ait varlık getirilerinin dağılımı, kendi sermaye yapısı ve kendi temerrüt olasılığı ile karakterize edilmesi gibi yönleriyle, KMV modeli Creditmetrics modelinden ayrılmaktadır.

İkinci olarak, risk yatayı belirlenmelidir. Genelde bu süre 1 yıl olmakla birlikte, bunun yanında uzun dönemli risk profili ile ilgilenen birisinin uzun dönemli likit olmayan enstrümanlara ihtiyaç duyması nedeniyle örneğin 1–10 yıl gibi çoklu zaman yatayları seçilebilir.

Üçüncü aşama, her bir kredi kategorisi için risk yataylarında vadeli iskonto eğrilerinin belirlenmesini ve temerrüt durumunda enstrümanın genelde yüzdesel değeri olan, nominal değerinin iskonto oranı olarak adlandırılan tahsilat oranını içerir.

Son aşamada, bu bilgiler kredibilite değişimine ardışık olarak portföy değerindeki değişimin vadeli dağılımına dönüştürülür. Aşağıdaki örnek kredi-RMD modelinin 4 aşamasını tasvir edecek şekilde Creditmetrics yaklaşımının teknik dokümantasyonundan alınmıştır.

Örnek olarak, CreditMetrics kapsamında % 6 kupon ödemesi bulunan ve vadesine 5 yıl kalmış, kıdemli teminatsız BBB dereceli bir tahvil için kredi-riske maruz değerini hesaplamak istersek aşağıdaki adımları izleyebiliriz.

Öncelikle, derece sınıfları arası geçiş matrisi belirlenmelidir. Derecelendirme kategorileri ve bunun yanında geçiş matrisi, derecelendirme sisteminden seçilmiştir (Tablo 3).

Standart & Poor's sistemine göre 7 tane derece kategorisi vardır; en yüksekği AAA, en düşükü CCC ve en son sırada ise temerrüt vardır. Temerrüt, tahvil ya da borçla ilgili olarak, ister kupon ister borcun itfası olsun, bir borçlunun ödemesini yapamaması durumuna karşılık gelir. "Pari passu" (aynı şartlarda olma) durumuna göre ise; herhangi bir borçlu bir tahvil ya da borçla ilgili herhangi bir ödemede temerrüde düşerse, o kişi teknik olarak bütün borç yükümlülüklerinde temerrüde düşmüş sayılır.

BBB derecesine sahip tahvil ihraççısına ait, S&P tarafından yapılan, bugünden itibaren 1 yıl boyunca temerrüdü de içerecek şekilde BBB dereceli tahvil ihraççısının kredi derece geçişlerine ait 8 olasılık tahmini Tablo 3'de gösterilmiştir. Görülmektedir ki, borçlu için en büyük olasılık mevcut kredi derecesinde kalmaktır, örneğin BBB derecesinde olan borçlunun 1 yıl sonra aynı derecede olma olasılığı % 86,93'tür. Borçlunun 1 yıl içinde temerrüde düşme olasılığı ise sadece % 0,18'dir, benzer şekilde borçlunun derecesinin AAA' ya yükselme olasılığı ise % 0,02 gibi çok küçük bir olasılıktır. Bu gibi geçiş matrisleri derecelendirme kuruluşları tarafından bütün başlangıç dereceleri için yapılır. Temerrüt ise emici bir durumdur, temerrüt durumunda olan ihraççı temerrütte kalır.

Moody's de benzer bilgileri yayınlamaktadır. Bu olasılık değerleri bütün endüstrilere ilişkindir ve firmaların 1 yıl boyunca bir kredi derecesinden diğerine geçmesine ait geçmiş 20 yıllık verilerini temel alır. Açıktır ki, bu veriler birçok iş döngüsünü içerecek şekilde heterojen firma örnekleminin ortalama istatistiğini temsil ettiğinden dikkatli bir biçimde yorumlanmalıdır. Bu nedenle bankalar, kendi borç ve tahvil portföylerinin birleşimiyle daha yakından ilişkili olan kendilerine ait istatistikleri tercih ederler. Moody's ve Standart & Poor's Tablo 4'te tablo biçiminde ve Şekil 2'de grafik formda görüldüğü gibi uzun dönemli ortalama temerrüt oranlarını üretirler. Örneğin BBB dereceli bir ihraççının 1 yıl içinde temerrüde düşme olasılığı % 0,18 iken, 2 yıl içinde temerrüde düşme olasılığı % 0,44, 10 yıl içinde ise % 4,34'tür.

Tablo 3
Bir Kredi Derecesinden Bir Diğereine Geçiş

Başlangıç Derecesi	Yılsonu Derecesi (%)							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Temerrüt
AAA	%90,81	%8,33	%0,68	%0,06	%0,12	%0,00	%0,00	%0,00
AA	%0,70	%90,65	%7,79	%0,64	%0,06	%0,14	%0,02	%0,00
A	%0,09	%2,27	%91,05	%5,52	%0,74	%0,26	%0,01	%0,06
BBB	%0,02	%0,33	%5,95	%86,93	%5,30	%1,17	%1,12	%0,18
BB	%0,03	%0,14	%0,67	%7,73	%80,53	%8,84	%1,00	%1,06
B	%0,00	%0,11	%0,24	%0,43	%6,48	%83,46	%4,08	%5,20
CCC	%0,22	%0,00	%0,22	%1,30	%2,38	%11,24	%64,85	%19,79

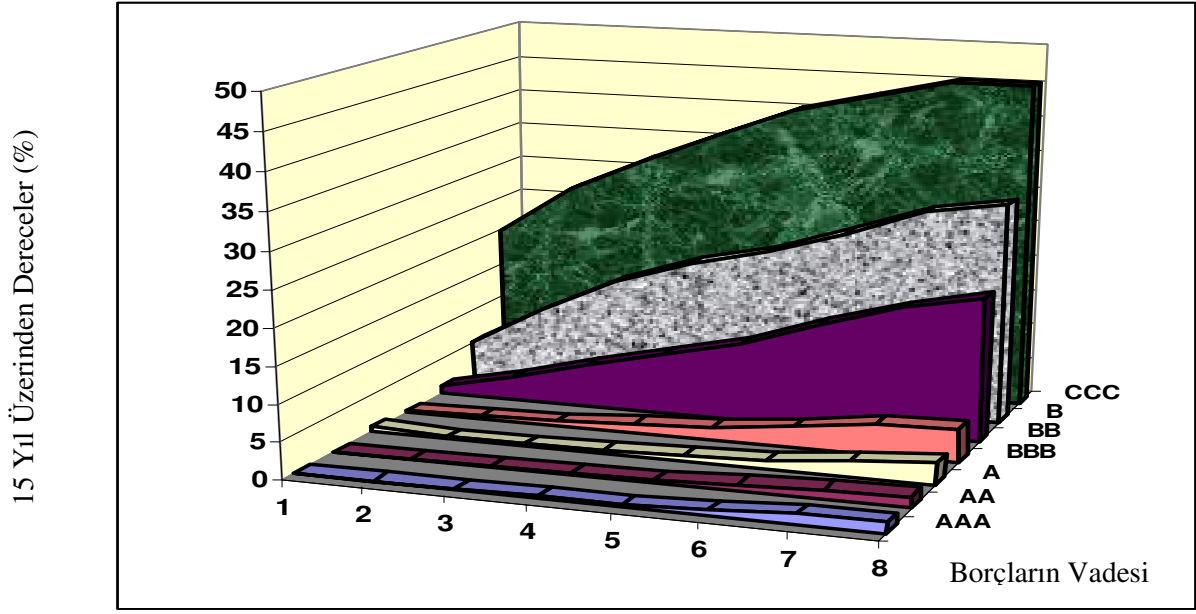
Kaynak: JP Morgan, "Creditmetrics – Teknik Doküman", 1997, s.20.

Tablo 4
Ortalama Toplam Temerrüt Oranları

Dönem	1	2	3	4	5...	7...	10...	15
AAA	%0,00	%0,00	%0,07	%0,15	%0,24	%0,66	%1,40	%1,40
AA	%0,00	%0,02	%0,12	%0,25	%0,43	%0,89	%1,29	%1,48
A	%0,60	%0,16	%0,27	%0,44	%0,67	%1,12	%2,17	%3,00
BBB	%0,18	%0,44	%0,72	%1,27	%1,78	%2,99	%4,34	%4,70
BB	%1,06	%3,48	%6,12	%8,68	%10,97	%14,46	%17,73	%19,91
B	%5,20	%11,00	%15,95	%19,40	%21,88	%25,14	%29,02	%30,65
CCC	%19,79	%26,92	%31,63	%35,97	%40,15	%42,64	%45,10	%45,10

Kaynak: JP Morgan, "Creditmetrics - Teknik Doküman", 1997, s.71.

Tablo 3 ve 4 birbirleri ile tutarlı olmalıdır. Tablo 4'ten ortalama toplam temerrüt oranlarını en iyi ifade eden geçiş matrisini geri çıkarabiliriz. Temerrüt için süreci Markovian ve durağan kabul edip, 1 yıllık geçiş matrisini n ile çarparsak n -yıllık geçiş matrisini üretebiliriz. Geçiş matrisi tablosunda sondaki temerrüt sütununda n -yıllık temerrüt olasılıkları verilmiştir ve bunlar Tablo 4'teki n yılındaki kolonla eşleşmelidir.



Şekil 2: Ortalama Toplam Batık Oranı (%)

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.67.

Gerçekleşen geçiş ve temerrüt olasılıkları yıldan yıla, ekonomideki gerilemeye ya da genişlemeye bağlı olarak, değişkenlik gösterebilir. Bir modeli geçiş matrisine dayanarak uygularken uygulayan kişi, mevcut ekonomik çevreyle tutarlı olması için kendi değerlendirmesine göre, Tablo 3’te gösterilen ortalama tarihsel değerleri ayarlayabilir. Moody’s şirketinden Carty ve Lieberman’ın yapmış oldukları çalışma 1920 – 1996 süresi boyunca derecelenmiş borçlular için derecelendirme kategorilerinin hem ortalama hem de standart sapma değerlerini ve geçmiş temerrüt istatistiklerini göstermektedir (Tablo 5’e bakınız).

Bir sonraki adım olarak artık kredi risk ufkunu belirleyebiliriz. Risk yatayı genelde 1 yıldır ve bu Tablo 3’deki geçiş matrisi ile uyumludur. Bu ufuk tamamen isteğe bağlıdır fakat genelde muhasebe verilerinin ulaşılabilirliği ile derecelendirme kuruluşları tarafından yapılan finansal raporlama süreci tarafından zorla kabul ettirilmektedir. KMV’nin muhasebe verilerinin yanında piyasa verilerine dayanan metodolojisinde birkaç günden birkaç yıla kadar çeşitli zaman aralıkları seçilebilir.

Gerçekte, yeni bilgiye ulaşılan kadar firmanın diğer özelliklerinin değişmeden kaldığı varsayılarak, piyasa verisi günlük olarak güncellenebilir.

Bu aşamada vadeli fiyatlama modelini belirleyebiliriz. Bir tahvilin değerlemesi, ihraççının derecesine karşılık gelen sıfır eğrisinden türetilir. 7 olası kredi kalitesi olduğu sürece, aynı derecedeki bütün borçluların aynı eğri ile piyasaya uyarlanmış olduğu bütün olası durumlarda, tahvili fiyatlamak için 7 adet fark eğrisi gereklidir. Spot sıfır eğrileri, tahvilin güncel spot fiyatını belirlemede kullanılır. Tahvilin bugünden 1 yıl sonraki vadeli değeri, 1 yıl sonraki vadeli sıfır eğrisinden türetilmiştir ki daha sonra bu eğri yıl 1'den tahvilin vade sonuna kadar kalan nakit akışları için uygulanır. Tablo 6'da her bir kredi derecesi için 1 yıllık vadeli sıfır eğrileri verilmiştir.

Ampirik kanıtlar göstermektedir ki yüksek dereceli yatırım tahvilleri için fark vade arttıkça artma eğilimindedir, ne var ki düşük dereceli yatırımlar için, mesela CCC, Şekil 3'te de gösterildiği gibi fark, eğrinin kısa ucunda uzun ucuna göre daha çok genişleme eğilimindedir.

Tablo 5

Derecelere Göre 1 Yıllık Temerrüt Oranları (1970-1995)

Kredi Derecesi	Bir Yıllık Temerrüt Oranı	
	Ortalama	Standart Sapma
Aaa	%0,00	%0,00
Aa	%0,03	%0,10
A	%0,01	%0,00
Baa	%0,13	%0,30
Ba	%1,42	%1,30
B	%7,62	%5,10

Kaynak: Lea Carty ve Dana Lieberman, “Defaulted Bank Loan Recoveries”, **Moody's Investors Service Global Credit Research Special Report**, New York , 1996, s.1-12.

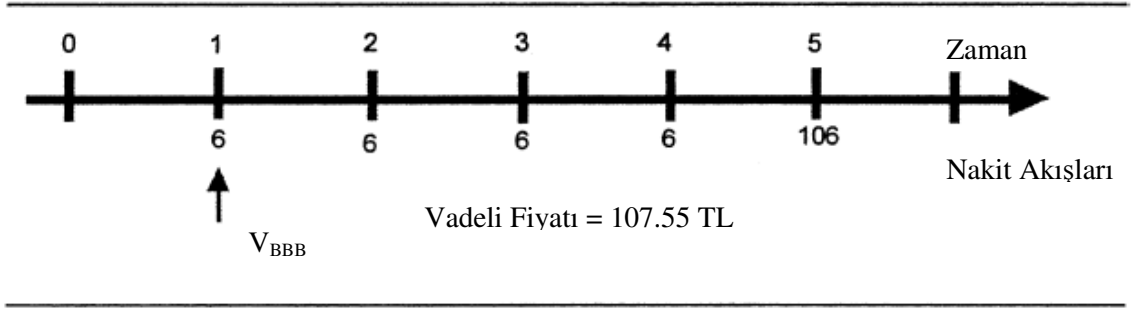
Tablo 6

Kredi Dereceleri için 1 Yıllık Vadeli İskonto-Eğrileri (%)

Kategori	Yıl 1	Yıl 2	Yıl 3	Yıl 4
AAA	3,60	4,17	4,73	5,12
AA	3,65	4,22	4,78	5,17
A	3,72	4,32	4,93	5,32
BBB	4,10	4,67	5,25	5,63
BB	5,55	6,02	6,78	7,27
B	6,05	7,02	8,03	8,52
CCC	15,05	15,02	14,03	13,52

Kaynak: JP Morgan, “Creditmetrics - Teknik Doküman”, 1997, s.27.

Borçlu BBB derecesinde kalırsa, tahvilin bir yıllık gelecek değeri şöyle olur:

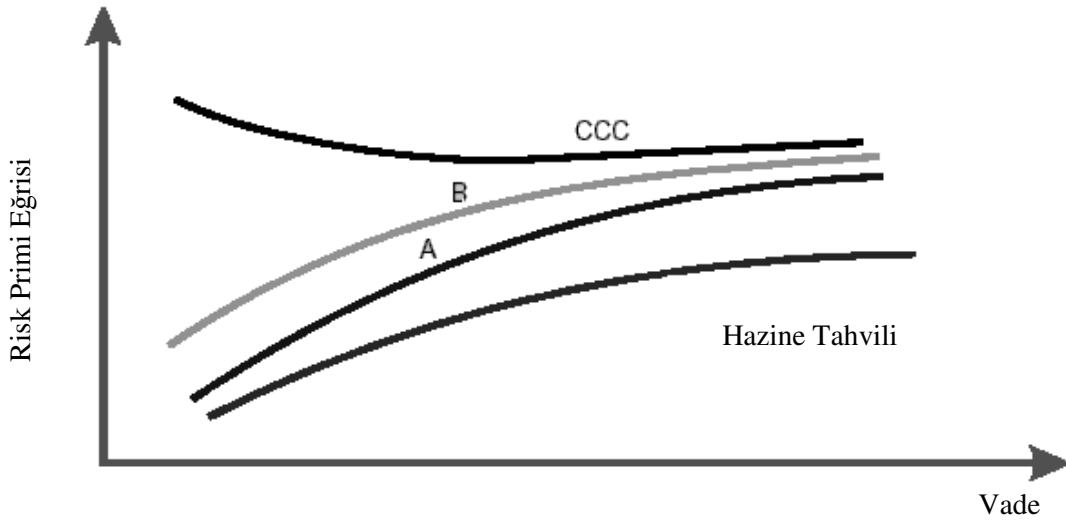


Eğer her bir risk kategorisi için aynı hesaplamaları tekrarlırsak, Tablo 7’deki değerleri elde ederiz. CreditMetrics tahvillerin veya kredilerin gelecekteki değerlerini sene içinde ödenen kuponların bileşik değerleri üzerinden hesaplar.

Eğer ihraççı yılın sonunda temerrüde düşerse her şeyin kaybedildiği düşünülmemelidir. Enstrümanın kıdemine bağlı olarak, yatırımcı tarafından nominal değerinin tahsilat oranı telafi edilir. Bu kurtarma oranları derecelendirme kuruluşları tarafından geçmiş verilerden tahmin edilir. Tablo 8’de Moody’s tarafından çeşitli kıdem derecelerine göre tahvillerin tahsilat oranları gösterilmiştir⁴⁴. Bizim örneğimizde

⁴⁴ Lea Carty ve Dana Lieberman, “Defaulted Bank Loan Recoveries”, **Moody’s Investors Services Global Credit Research Special Report**, New York, 1996, s.1-12.

kıdemli ve teminatsız borcun tahsilat oranı % 51,13 olarak tahmin edilmiştir, ancak tahmin hatasının oldukça yüksek olması nedeniyle gerçek değer geniş bir güven aralığında yer almaktadır. Monte Carlo simülasyonunda kayıp fonksiyonunun dağılımını türetmek için, kurtarıma oranlarının Tablo 8’de gösterilmiş olan aynı ortalama ve standart sapmalarına sahip bir beta dağılımına göre dağıtıldığı varsayımı kullanılmıştır. Artık portföy değerindeki değişimin vadeli dağılımını türetebiliriz.



Şekil 3: Değişik Kredi Kalitelerine Göre Risk Primi Eğrileri

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.70.

Tablo 7

BBB Tahvillerin Bir Yıllık Vadeli Değerleri

Yıl Sonu Dereceleri	Değeri (TL)
AAA	109,37
AA	109,19
A	108,66
BBB	107,55
BB	102,02
B	98,10
CCC	83,64
Temerrüt	51,13

Kaynak: JP Morgan, “Creditmetrics – Teknik Doküman”, 1997, s.11.

Tablo 9 ve Şekil 4’te, 1 yıllık süreçte kredi kalitesindeki nihai değişime bağlı olarak, tahvil değerlerindeki değişimin dağılımı gösterilmiştir. Bu dağılım, uzun ve azalmakta olan kuyruk şeklindedir. %99 güven aralığında kredi-RMD’sine karşılık gelen ΔV dağılımının ilk yüzdesi -23,91’dir. ΔV için dağılımın normal dağılım olduğunu varsayarak hesaplama yapsaydık, ilk yüzde için daha küçük bir değer hesaplardık. Bu durumda %99 güven aralığında kredi-RMD’si sadece -7,43 olurdu. ΔV dağılımı için ortalama m ve varyans σ^2 dir. ΔV için ortalama, m , ve standart sapma, σ , aşağıdaki ifadeye eşittir.

$$\sum_i^n p_i \Delta V_i = \%0,02 \times 1,82 + \%0,33 \times 1,64 + \dots + \%0,18 \times (-56,42) = -0,46;$$

$$\sigma^2(\Delta V) = \sum_i^n p_i (\Delta V_i - m)^2 = \%0,02(1,82 + 0,46)^2 + \%0,33(1,64 + 0,46) + \dots +$$

$$\%0,18(-56,42 + 0,46)^2$$

$$\sigma^2 = 8,95$$

$$\sigma = \sqrt{8,95} = 2,99$$

Dolayısıyla normal dağılımın $M(m, \sigma^2)$ ilk yüzdesi $(m - 2,33 \sigma) = -7,43$ ’tür.

Tablo 8

Kıdem Sınıfına Göre Tahsilat Oranları

Kıdem Seviyesi	Ortalama	Standart Sapma
Kıdemli Teminatlı	53,80%	26,86%
Kıdemli Teminatsız	51,13%	25,45%
Kıdemli Kısıtlı	38,52%	23,81%
Kısıtlı	32,74%	20,18%
Kıdemsiz Kısıtlı	17,09%	10,90%

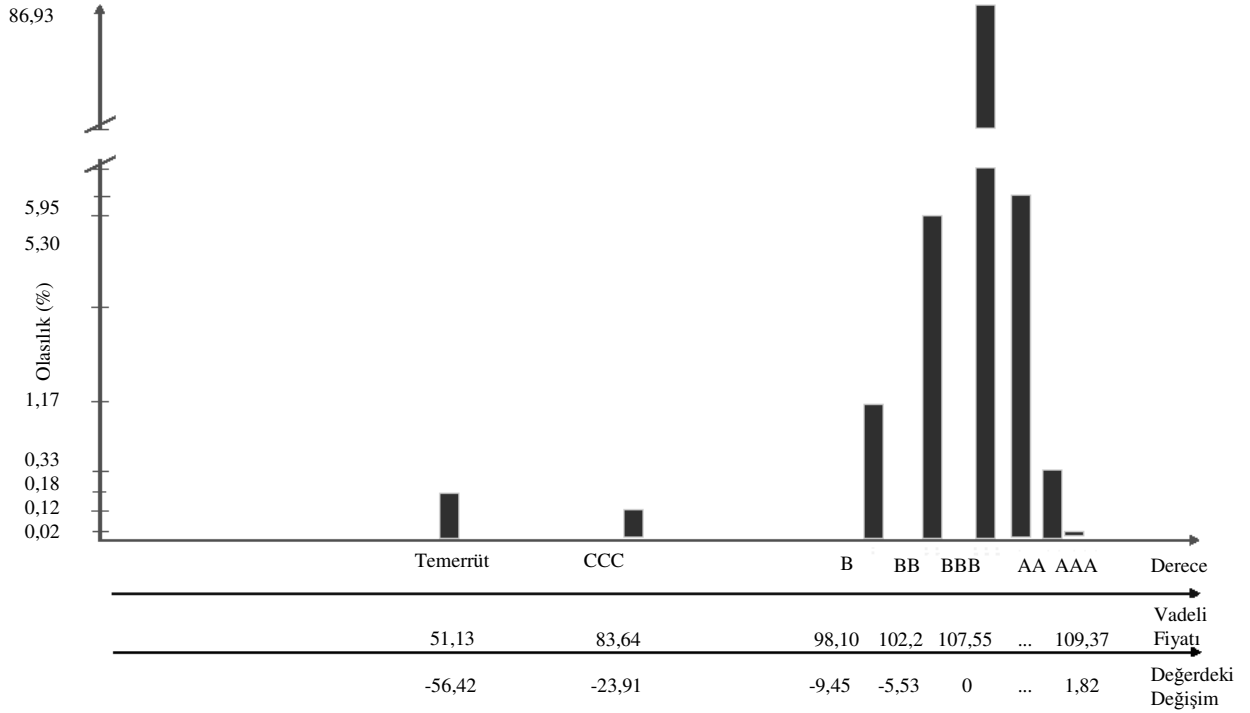
Kaynak: Lea Carty ve Dana Lieberman, “Defaulted Bank Loan Recoveries”, **Moody’s Investors Service Global Credit Research Special Report**, New York , 1996, s.1-12.

Tablo 9

Tahvil Değer Dağılımı ve BBB Dereceli Tahvilin Değer Değişimleri

Yılsonu Derecesi	Olasılık: p(%)	Forward Fiyatı: V(\$)	Değerdeki Değişme: ΔV (\$)
AAA	%0,02	109,37	1,82
AA	%0,33	109,19	1,64
A	%5,95	108,66	1,11
BBB	%86,93	107,55	0,00
BB	%5,30	102,02	-5,53
B	%1,17	98,10	-9,45
CCC	%0,12	83,64	-23,91
Temerrüt	%0,18	51,13	-56,42

Kaynak: JP Morgan, “Creditmetrics - Teknik Doküman”, 1997, s.11.



Şekil 4: BBB Dereceli 1 Yıllık Tahvilin Fiyat ve Değer Değişimi

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.71.

Başlangıç kredibilite dereceleri BB ve A olan iki tahvilden oluşan bir portföy olduğunu varsayalım. Tablo 3'deki geçiş matrisine göre, iki kredi kalitesi arasında korelasyon olmadığını varsayarak Tablo 10'da gösterilen birleşik geçiş olasılıklarını kolayca türetebiliriz. Her bir girdi, her bir borçlu için geçiş olasılıklarının basit bir çarpımıdır. Örneğin, her iki borçlunun da aynı kredi derecesinde kalma olasılığı durumu için hesaplanan birleşik olasılık:

$$\% 73,32 = \% 80,53 \times \% 91,05$$

% 80,53 değeri 1. borçlunun BB derecesini koruması ve % 91,05 değeri ise 2. borçlunun A derecesinde kalması olasılığıdır.

Maalesef, büyük borç veya tahvil portföyü üzerinde çeşitlendirme yapmak istediğimizde bu tablo pratikte çok kullanışlı değildir. Gerçekte, kredi kalitesi değişimleri arasındaki gerçekleşen korelasyon sıfırdan farklıdır. Kredi-RMD yaklaşımının aslında bu korelasyona oldukça hassas olduğu ileride gösterilecektir. Bu yüzden bunların doğru tahmini, risk-getiri perspektifinden bakıldığında portföy optimizasyonunda belirleyicidir.

Aynı sektör içinde ya da aynı bölge içindeki firmalar için korelasyonun, birbiri ile ilişkisi olmayan sektördeki firmalar için oluşan korelasyondan daha büyük olması beklenir.

Buna ek olarak, iş döngüsünde ekonominin göreceli durumuna göre korelasyonlar değişim gösterir. Eğer ekonomide bir daralma ya da gerileme varsa, çoğu borçlunun varlıklarının değeri ve kalitesi azalacak ve çoğunun temerrüde düşme olasılıkları önemli ölçüde artacaktır. Tam tersi ekonominin iyiye gittiği ya da iyi gidişini sürdürdüğü durumlarda geçerlidir; temerrüt korelasyonları azalır. Böylelikle, geçen süre boyunca temerrüt ve geçiş olasılıklarının durağan kalmasını bekleyemeyiz. Temerrüt olasılıklarının değişimleri ile korelasyonları zaman boyunca sabit kalmış temel değişkenler arasında köprü kuran yapısal bir modele açıkça ihtiyaç vardır. Hem Creditmetrics hem de KMV temerrüt ve geçiş olasılıklarını firmanın varlıklarının korelasyon modelinden türetir. KMV'ye muhalif ve basit olması açısından Creditmetrics yaklaşımı, doğrudan gözlenebilir olmayan firmanın varlık değeri için

temsil niteliği taşıyan hisse senedi fiyatını seçer. Bu, Creditmetrics modelinde metodun doğruluğunu etkileyebilecek diğer güçlü bir varsayımdır.

Tablo 10

BB ve A Dereceli 2 İhraççının Birleşik Transfer Olasılıkları - % 0 Korelasyon

Borçlu 1	(BB)	Borçlu 2 (A)							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Temerrüt
		% 0,09	% 2,27	% 91,05	% 5,52	% 0,74	% 0,26	% 0,01	% 0,06
AAA	% 0,03	% 0,00	% 0,00	% 0,03	% 0,00	% 0,00	% 0,00	% 0,00	% 0,00
AA	% 0,14	% 0,00	% 0,00	% 0,13	% 0,01	% 0,00	% 0,00	% 0,00	% 0,00
A	% 0,67	% 0,00	% 0,02	% 0,61	% 0,40	% 0,00	% 0,00	% 0,00	% 0,00
BBB	% 7,73	% 0,01	% 0,18	% 7,04	% 0,43	% 0,06	% 0,02	% 0,00	% 0,00
BB	% 80,53	% 0,07	% 1,83	% 73,32	% 4,45	% 0,60	% 0,20	% 0,01	% 0,05
B	% 8,84	% 0,01	% 0,20	% 8,05	% 0,49	% 0,07	% 0,02	% 0,00	% 0,00
CCC	% 1,00	% 0,00	% 0,02	% 0,91	% 0,06	% 0,01	% 0,00	% 0,00	% 0,00
Temerrüt	% 1,06	% 0,00	% 0,02	% 0,97	% 0,06	% 0,01	% 0,00	% 0,00	% 0,00

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.72.

İlk olarak, Creditmetrics çeşitli borçluların hisse senedi getirileri arasındaki korelasyonu tahmin eder. Daha sonra model, hisse senedi getirilerinin birleşik dağılımından direk olarak kredi kalitesindeki değişimler arasındaki korelasyonu çıkarır.

Önerilen çerçeve, ilk olarak Merton tarafından geliştirilen (1974) şirket menkul değerlerinin değerlendirilmesinde opsiyon fiyatlama yaklaşımıdır. Firmanın varlık değerinin, V_t , standart Brownian geometrik hareketini takip ettiği varsayılır. Örneğin:

$$V_t = V_0 e^{\left\{ \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) t + \sigma \sqrt{t} Z_t \right\}} \quad (1)$$

μ ve σ^2 sırasıyla firmanın varlıkları üzerindeki getirinin o anki oranının, dV_t/V_t , ortalama ve varyansını göstermektedir. V_t , t zamanında beklenen değer ile lognormal dağılmıştır, $E(V_t) = V_0 e^{\{\mu t\}}$.

Firmanın sadece öz sermaye (S_t) ile finanse edildiği çok basit bir sermaye yapısına sahip olduğu, nominal değeri F ve piyasa değeri B_t olan, T süresinde vadesi

dolan tek bir sıfır-kuponlu borç enstrümanı ihraç ettiği kabul edilmiştir. Firmanın bilançosu Tablo 11’de gösterildiği gibidir.

Bu çerçevede, temerrüt sadece ödemenin vadesinde, varlığın değerinin söz verilen ödemeden daha az olduğu F durumunda oluşur. Şekil 5, sıfır-kuponlu borcun vadesinde, T zamanında, varlık değerinin dağılımını ve F ’nin altındaki gölgelendirilen alan temerrüdün olasılığını gösterir.

Merton modeli Creditmetrics tarafından Şekil 6’da gösterilen kredi kalitesindeki değişimleri içermek üzere genişletilmiştir. Şekil 6, 1 yıl sonraki, sıfır ortalamalı ve birim varyansa sahip olan, normalleştirilmiş varlık getirileri oranlarının dağılımını gösterir. BB dereceli borçlu için kredi derecesi eşik değerleri Tablo 3’teki geçiş olasılıklarına karşılık gelir. Z_{AAA} ’nın sağ tarafında bulunan dağılımın sağ kuyruğu, borçlu için BB derecesinden AAA derecesine yükselmesi olasılığına karşılık gelir, örneğin % 0,03. Daha sonra, Z_{AA} ile Z_{AAA} arasında kalan alan BB derecesinden AA derecesine yükselme olasılığına karşılık gelir. Z_{CCC} ’nin sol tarafında bulunan dağılımın sol kuyruğu, temerrüde düşme olasılığına karşılık gelir, örneğin % 1,06. Tablo 12, BB ve A dereceli iki borçlu için sırasıyla geçiş olasılıklarını ve karşılık gelen kredi kalitesi eşik değerlerini gösterir.

Merton’un bu genellemesini uygulamak oldukça kolaydır. Herhangi bir zaman aralığında normalleştirilmiş log-getirilerin ortalamasının 0 ve varyansının 1 olduğu kabul eder ve bu durum aynı derecedeki bütün borçlular için aynıdır. Eğer Ol_{Tem} BB derecesine sahip borçlu için temerrüde düşme olasılığını gösterirse, kritik varlık değeri V_{Tem} :

$$Ol_{Tem} = Ol [V_t \leq V_{Tem}]$$

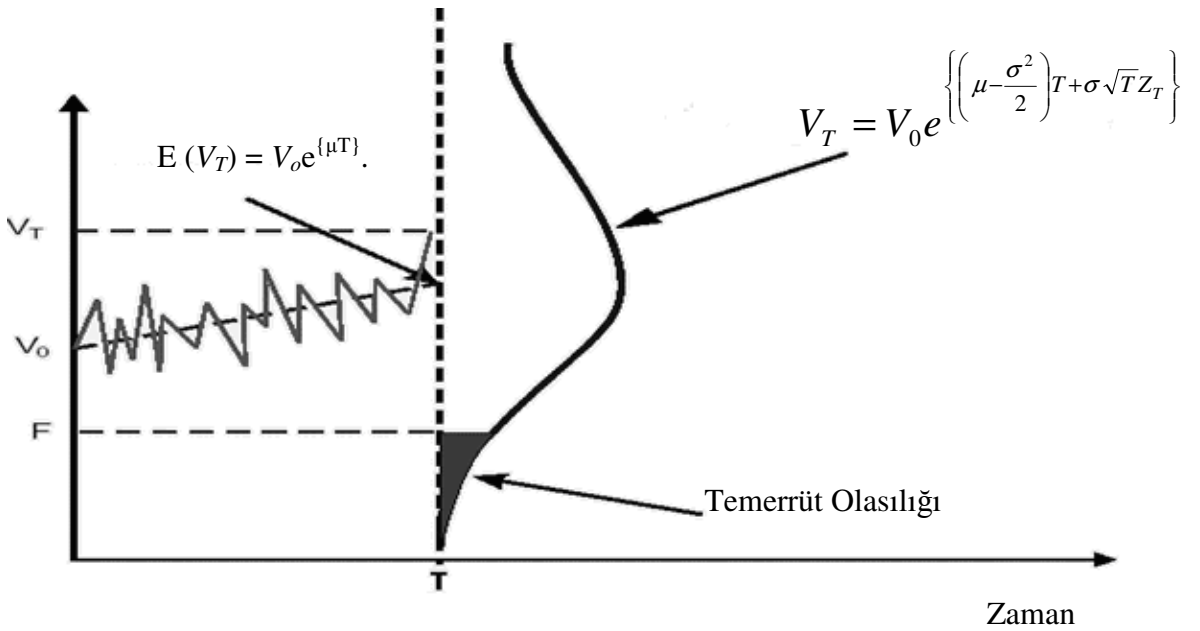
Z_{CCC} normalleştirilmiş eşik değerine çevrilebilir ve bunun gibi Z_{CCC} ’nin altındaki sol kuyruktaki alan Ol_{Tem} ’dir.

Tablo 11

Merton Şirketi'nin Bilançosu

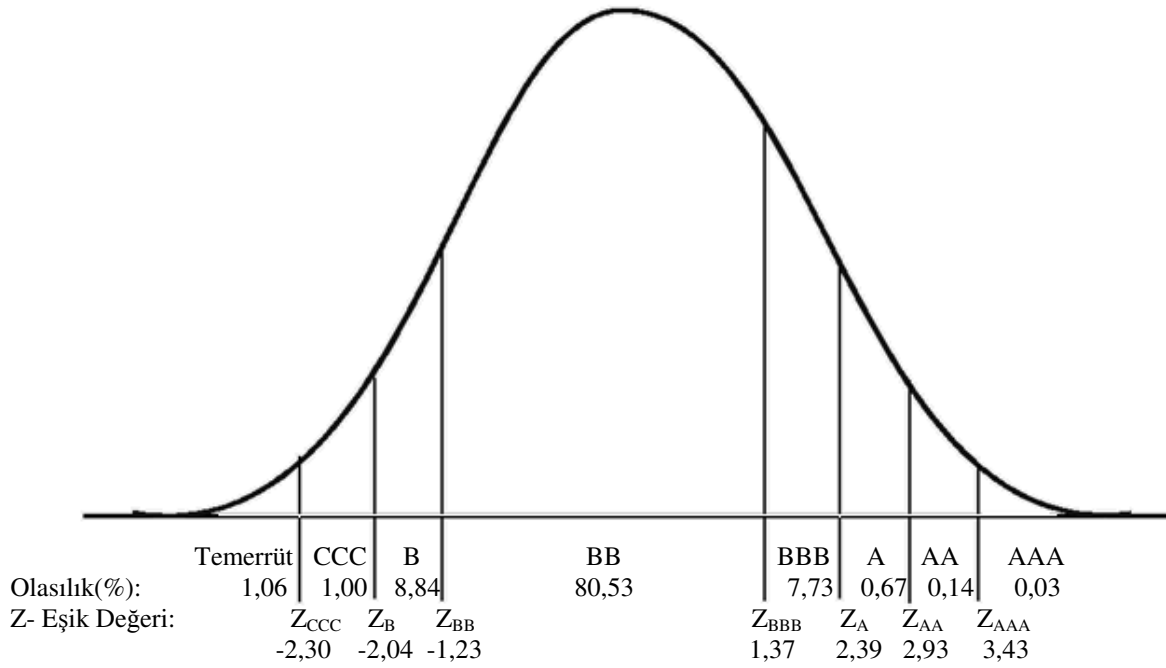
Varlıklar		Yükümlülükler / Özsermaye	
Riskli Varlıklar:	V_t	Borç:	$B_t (F)$
	_____	Özsermaye:	S_t
Toplam	V_t		V_t

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.74.



Şekil 5: Firmanın Varlıklarının Değerinin, Borçlarının Vadesindeki Dağılımı

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.74



Şekil 6: Derece Değişimlerini İçeren Merton Modelinin Genelleştirilmesi

Kaynak: JP Morgan, “Creditmetrics - Teknik Doküman”, 1997, s.87-88.

Tablo 12

BB ve A dereceli Borçlular için Geçiş Olasılıkları ve Derece Eşikleri

Dereceler / Olasılıklar	A Dereceli Borçlu		B Dereceli Borçlu	
	Olasılıklar(%)	Eşikler: $Z(\sigma)$	Olasılıklar(%)	Eşikler: $Z(\sigma)$
AAA	0,09	3,12	0,03	3,43
AA	2,27	1,98	0,14	2,93
A	91,05	-1,51	0,67	2,39
BBB	5,52	-2,30	7,73	1,37
BB	0,74	-2,72	80,53	-1,23
B	0,26	-3,19	8,84	-2,04
CCC	0,01	-3,24	1,00	-2,30
Temerrüt	0,06		1,06	

Kaynak: JP Morgan, “Creditmetrics - Teknik Doküman”, 1997, s.87, 88, 89.

Gerçekte, (1)'e göre, temerrüt Z_t nin

$$\begin{aligned}
 Ol_{Tem} &= Ol \left[\frac{\ln(V_{Tem} / V_0) - (\mu - (\sigma^2 / 2))t}{\sigma\sqrt{t}} \geq Z_t \right] \\
 &= Ol \left[Z_t \leq -\frac{\ln[V_0 / V_{Tem}] + [\mu - (\sigma^2 / 2)]t}{\sigma\sqrt{t}} \right] \equiv N(-d_2)
 \end{aligned} \tag{2}$$

ifadesini sağladığı, normalleştirilmiş getirinin

$$r = \frac{\ln(V_t / V_0) - (\mu - (\sigma^2 / 2))t}{\sigma\sqrt{t}} \tag{3}$$

$N[0,1]$ olduğu zaman gerçekleşir. Z_{CCC} değeri basitçe Ol_{Tem} 'in kümülatif olasılığına karşılık gelen standart normal dağılımdaki eşik değeri noktasıdır. Daha sonra, temerrüdü tetikleyen kritik varlık değeri (V_{Tem}) d_2 'nin

$$d_2 \equiv \frac{\ln(V_0 / V_{Tem}) + (\mu - (\sigma^2 / 2))t}{\sigma\sqrt{t}} \tag{4}$$

olarak ifade edilip, $Z_{CCC} = -d_2$ eşitliğini sağladığı “temerrüde uzaklık” olarak tanımlanır. Burada d_2 Black-Scholes formülündeki benzerinden farklıdır çünkü burada risk-nötr getiri dağılımları yerine gerçek getiri dağılımları ile çalışılmaktadır. Bu yüzden d_2 'deki sürükleyici terimi, Black-Scholes'taki risksiz faiz oranı yerine burada firmanın varlıkları üzerindeki beklenen getiridir. Dikkat edilmelidir ki, birleşik geçiş olasılıklarını türetmek için sadece eşik seviyeleri gereklidir ve bu eşik seviyeleri varlık değerini gözlemlemeden, ortalama ve varyansını tahmin etmek için hesaplanır. Sadece kritik varlık değerini V_{Tem} türetmek için beklenen varlık getirisini μ ve varlık değişkenliğini σ tahmin etmeliyiz.

Dolayısıyla Z_B ifadesi, temerrüt veya CCC derecesinde bulunma kümülatif olasılığına karşılık gelen eşik değeridir, örneğin $Ol_{Tem} + Ol_{CCC}$ gibi.

Ek olarak, varlık getirileri doğrudan gözlemlenemediğinden Creditmetrics, firmanın aktivitelerinin hepsinin öz sermaye ile finanse edildiğini varsaymaya eşdeğer olan, öz sermaye getirisini varlık getirisini temsil etmesi için seçer.

Şimdi, içinde bulunan zaman için, örneğimizde 0,20 değerine eşit olduğunu varsaydığımız, ρ ile gösterilen, varlık getiri oranları arasındaki korelasyonun bilindiğini ve her iki varlığın normalleştirilmiş log-getirilerinin birleşik normal dağıldığını takip ettiğini varsayalım.

Daha sonra her iki borçlu için herhangi bir derecede olma olasılığını kolayca hesaplayabiliriz, örneğin her ikisi de BB ve A olmak üzere aynı derece sınıfında kalırlar ise;

$$Ol(-1,23 < r_{BB} < 1,37, -1,51 < r_A < 1,98) \\ = \int_{-1,23}^{1,37} \int_{-1,51}^{1,98} f(r_{BB}, r_A; \rho) dr_{BB} dr_A = 0,7365$$

Aynı prosedürü geri kalan 63 birleşim için uygularsak, Tablo 13'ü elde ederiz. Birleşik olasılıkların farklı olduğunu görmek için, sıfır korelasyon varsayımı ile türetilmiş Tablo 10 ile Tablo 13'ü karşılaştırabiliriz.

Şekil 7, BB ve A derecelerine sahip borçlular için birleşik temerrüt olasılıkları üzerindeki varlık getirisi korelasyonunun etkilerini gösterir. Daha spesifik olmak gerekirse, temerrüt olasılıkları sırasıyla $Ol_1(Ol_{Tem_1})$ ve $Ol_2(Ol_{Tem_2})$ olan iki tane borçlu olsun. Varlık getirisi korelasyonu ρ 'dur. 1. ve 2. borçlu için temerrüt durumları Tem_1 ve Tem_2 , birleşik temerrüt olasılıkları ise $Ol(Tem_1, Tem_2)$ ile gösterilsin. Temerrüt korelasyonu ⁴⁵ şöyle gösterilebilir;

$$kor(Tem_1, Tem_2) = \frac{Ol(Tem_1, Tem_2) - Ol_1.Ol_2}{\sqrt{Ol_1(1 - Ol_1).Ol_2(1 - Ol_2)}} \quad (5)$$

Merton modeline göre her iki borçlunun da temerrüde düşmesinin birleşik olasılığı;

$$Ol(Tem_1, Tem_2) = Ol[V_1 \leq V_{Tem_1}, V_2 \leq V_{Tem_2}] \quad (6)$$

⁴⁵ D.J. Lucas, "Default Correlation and Credit Analysis", **Journal of Fixed Income**, 4, (March 1995), s.76-87.

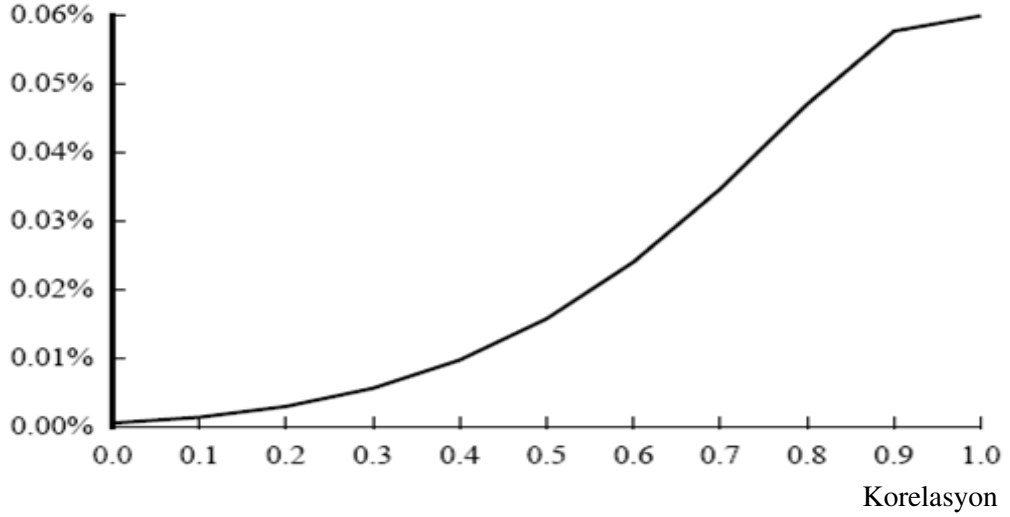
Tablo 13

BB ve A Dereceli 2 İhraççının Birleşik Transfer Olasılıkları - % 20 Korelasyon

1. Firmanın Derecesi (BB)	2. Firmanın Derecesi							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Temerrüt
AAA	% 0,00	% 0,00	% 0,03	% 0,00	% 0,00	% 0,00	% 0,00	% 0,03
AA	% 0,00	% 0,01	% 0,13	% 0,00	% 0,00	% 0,00	% 0,00	% 0,14
A	% 0,00	% 0,04	% 0,61	% 0,01	% 0,00	% 0,00	% 0,00	% 0,67
BBB	% 0,02	% 0,35	% 7,10	% 0,20	% 0,02	% 0,01	% 0,00	% 7,69
BB	% 0,07	% 1,79	% 73,65	% 4,24	% 0,56	% 0,18	% 0,01	% 80,53
B	% 0,00	% 0,08	% 7,80	% 0,79	% 0,13	% 0,05	% 0,00	% 8,87
CCC	% 0,00	% 0,01	% 0,85	% 0,11	% 0,02	% 0,01	% 0,00	% 1,00
Temerrüt	% 0,00	% 0,01	% 0,90	% 0,13	% 0,02	% 0,01	% 0,00	% 1,07
Toplam	% 0,09	% 2,29	% 91,07	% 5,48	% 0,75	% 0,26	% 0,01	% 100,00

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.77.

Birlikte Temerrüde
Düşme Olasılığı



Şekil 7: Varlık Getirisinin Korelasyonu ve Birlikte Temerrüde Düşme Olasılığı

Kaynak: JP Morgan, “Creditmetrics - Teknik Doküman”, 1997, s.91.

V_1 ve V_2 t zamanında her iki borçlu için varlık değerlerini ve V_{Tem1} ve V_{Tem2} temerrüdü tetikleyen kritik değerleri göstermektedir. (6) numaralı ifade şuna eşittir;

$$Ol(Tem_1, Tem_2) = Ol[r_1 \leq -d_2^1, r_2 \leq -d_2^2] \equiv N_2(-d_2^1, -d_2^2, \rho) \quad (7)$$

1. ve 2. borçlu için r_1 ve r_2 , sırasıyla, (3)'de belirtilen normalleştirilmiş varlık getirilerini ve (4)'te belirtilen d_2^1 ve d_2^2 karşılık gelen temerrüde uzaklıkları göstermektedir. $N_2(x, y, \rho)$, ρ değeri x ve y katsayıları arasındaki korelasyonu göstermek üzere, kümülatif standart iki değişkenli normal dağılımı ifade etmektedir. Şekil 7, varlık değeri korelasyonunun 0 ile 1 arasında değiştiği, (7) ifadesinin basitçe grafiksel gösterimidir.

Varlık korelasyonunun % 20 – 60 arasında değiştiği aralık için varlık getirilerinin korelasyonunun temerrüt korelasyonlarına oranı yaklaşık 10-1'dir. Bu bize temerrüdün birleşik olasılığının gerçekte ikili varlık getiri korelasyonlarına oldukça duyarlı olduğunu gösterir ve portföy içinde çeşitlendirmenin etkisini tam olarak tayin etmek için bu verileri doğru olarak tahmin etmenin gerekliliğini ifade eder. Tezimde daha sonra ele alınacak bölümlerde kredi-RMD modellerinde korelasyonun etkisinin oldukça büyük olduğu gösterilmiştir. Bu korelasyon, düşük kredi kalitesi için yüksek dereceli portföylerde olması gerekenden daha büyüktür. Gerçekte, portföyün kredi kalitesi kötüleştiği zaman beklenen temerrüt sayısı artar, bu sayı temerrüt korelasyonundaki artış ile daha da büyür.

Varlık getiri korelasyonlarını tahmin etmek için istatistiksel prosedürler bir sonraki bölümde KMV'ye tahsis edilerek tartışılmıştır.

İki borçlu tarafından ihraç edilen tahvillerden oluşan portföy için taslaklaştırdığımız analitik yaklaşım büyük portföyler için uygulanabilir değildir. Onun yerine, Creditmetrics yaklaşımı 1 yıllık kredi yatayında portföy değerlerinin tam dağılımını oluşturmak için bir Monte Carlo simülasyonu uygular.

Ekonomik sermaye, derece geçişi veya temerrüt gibi kredi olayları ile ilgili beklenmeyen kayıpları emmek için bir tampon görevi görür. Şekil 8 kredi riskine bağlı olan sermaye gereksiniminin nasıl türetileceğini göstermektedir.

$V(p)$ = % p güven düzeyinde, en kötü durum senaryosuna ait portföyün değeri

FV = Portföyün vadeli değeri = $V_0 (1+PR)$

V_0 = Portföyün piyasaya uyarlanmış güncel değeri

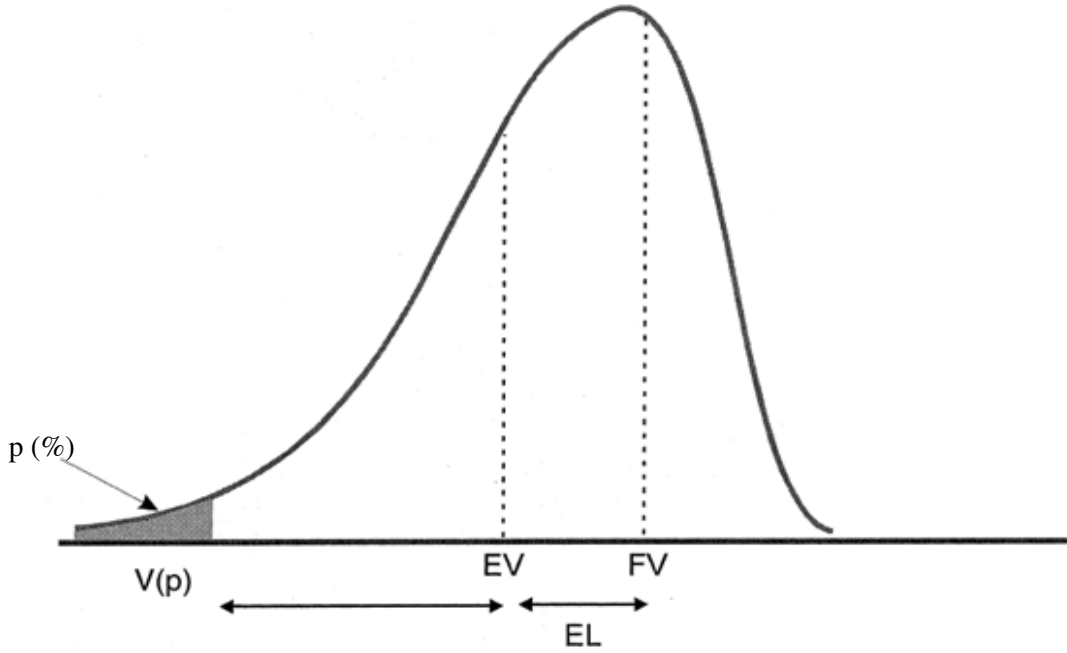
PR = Portföyün söz verilen getirisi

EV = Portföyün beklenen değeri = $V_0 (1+ER)$

ER = Portföyün beklenen getirisi

EL = Beklenen kayıp = $FV - EV$

Portföyde tek tahvil olsaydı söz verilen getiri sadece borçlunun derecesine göre şirket eğrisindeki 1 yıllık spot oran olurdu.



Ekonomik Sermaye Beklenen Kayıp

Şekil 8: Kredi için Riske Maruz Değer ve Ekonomik Sermayenin Hesaplanması

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.80.

Beklenen kayıp, sermaye tahsisini etkilemez ama bunun yerine yedeklere eklenerek RAROC hesaplamasına maliyet olarak yüklenir. Sermaye karşılığı, beklenmeyen kayıplar karşısında sadece bir koruma olarak karşımıza çıkar:

$$\text{Sermaye} = EV - V(p)$$

Portföy için tüm kredi-RMD analizine ek olarak, Creditmetrics metodolojisi, portföye bireysel marjinal risk katkılarını izole eden ilginç bir özellik katar. Örneğin, her bir varlık için, Creditmetrics modeli, her bir bireysel varlığın tüm portföyün standart sapmasına etkisi gibi marjinal standart sapmalarını hesaplar. Marjinal standart sapma ile her kredi için standart sapma değerlerini karşılaştırarak, portföye yeni bir enstrüman eklendiği zaman portföy çeşitlendirmesinden sağlanan yararın kapsamı belirlenebilir.

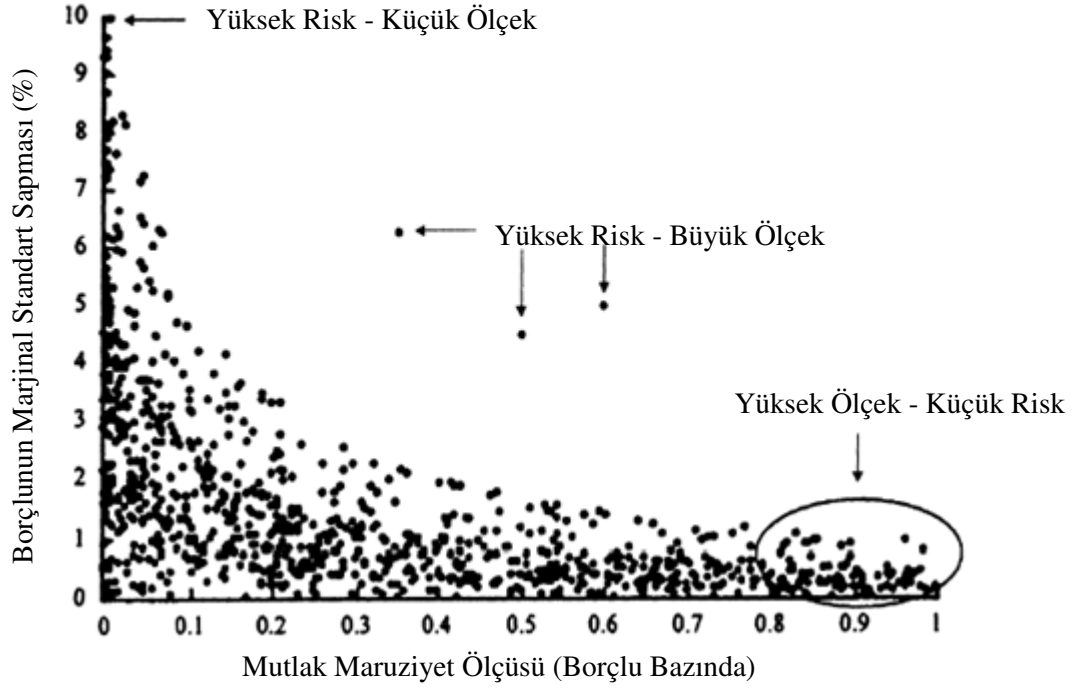
Şekil 9, her bir varlık için enstrümanın piyasaya göre güncellenmiş değerine karşılık çizilen ve toplam standart sapmanın yüzdesi olan marjinal standart sapmasını gösterir.

Bu, kredi portföyünde ticaret olanaklarını açıklamaya izin veren, beklenen karları etkilemeden yoğunlaşma ve onun sonucu olarak tüm riskin azaltılabildiği önemli bir pro-aktif risk yönetimi aracıdır. Açıktır ki bu çerçevenin işlevsel olabilmesi için her bir işlem bazında sermayenin düzeltilmiş getiri bilgisini sağlayan RAROC modeli ile tamamlanması gerekir.

Aynı çerçeve ayrıca kredi risk limitlerini kurmak ve Şekil 10'da gösterilen piyasa değeri ve marjinal standart sapmanın birleşik kombinasyonunu içerecek şekilde maruz kalınan kredi riskini izlemek için kullanılabilir.

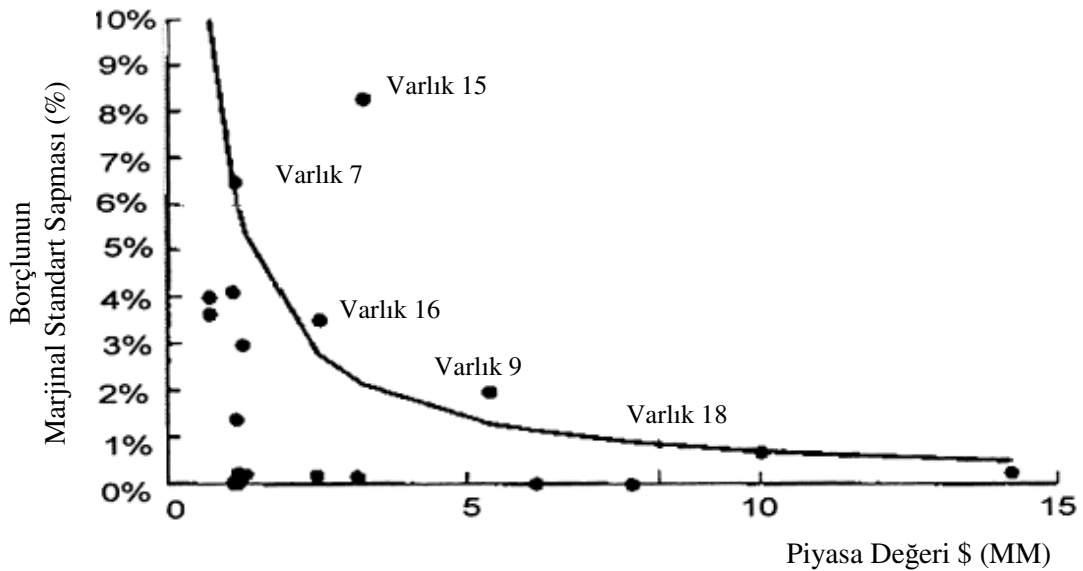
Varlık değerleri doğrudan gözlemlenebilir olmadığından piyasada işlem gören halka açık firmaların hisse senedi fiyatları varlık korelasyonunu hesaplamak için temsili olarak kullanılır. Binlerce borçlunun olduğu büyük kredi portföylerinde, her bir borçlu çifti için büyük bir korelasyon matrisinin hesaplanması gereklidir. Bu tahmin probleminde boyutsallığı azaltmak için, Creditmetrics çoklu-faktör analizi kullanılır. Bu yaklaşım her bir borçluyu büyük bir olasılıkla performansını belirleyen ülkelere ve

endüstrilere eşler. Hisse senedi getirileri maruz kaldıkları aynı endüstriler ve ülkeler kapsamı ile ilişkilidir.



Şekil 9: Kredi Portföyü içindeki Maruz Kalınan Ölçek ile Risk Karşılaştırılması

Kaynak: JP Morgan, “Creditmetrics – Teknik Doküman”, 1997, s.134.



Şekil 10: Portföy için Risk Limitlerine Örnek

Kaynak: JP Morgan, “Creditmetrics - Teknik Doküman”, 1997, s.131.

Creditmetrics yaklaşımında, kullanıcı her bir borçlu için endüstri ve ülke ağırlıklarının yanında her bir borçlu ile ilgili olan ve diğer herhangi bir borçlu ya da herhangi bir endeks ile ilişkili olmayan “firmaya özgü risk” olarak bilinen riski belirler.

Creditmetrics yaklaşımında piyasa riski sabit kabul edildiği için riske maruz büyüklük tanımı yanıltıcıdır. Vadeli fiyatlama modeli her bir kredi derecesine uygulanır. Krediler, alacaklar, borç verme taahhütleri, kredi mektupları gibi tahvil tipi ürünler için riske maruz kalınan büyüklükler, 1 yıllık zaman ötesindeki riskli gelecek nakit akışları ile ilişkilidir. Vadeli fiyatlama, kredi kalitesine karşılık gelen vadeli getiri eğrisi kullanılarak şimdiki değer modelinden türetilir.

Birinci yıldan vadeye kadar sürede temerrüde düşme olasılığı ya Moody’s veya Standart & Poor’s tarafından yayımlanır ya da yukarıda tartışılan geçiş matrisinden türetilir. Tahsilat oranları derecelendirme kuruluşları tarafından sağlanan istatistiksel analizlerden elde edilir.

2.3.2. Moody's KMV Modeli

Creditmetrics'in temel eksikliği metodolojiden ziyade geçiş olasılıklarının temerrüt ile kredi geçişlerinin ortalama geçmiş frekanslarına dayanmasıdır. Creditmetrics hesaplamalarının doğruluğu iki kritik varsayıma bağlıdır. Birincisi, aynı derece sınıftaki bütün firmaların aynı temerrüt oranına sahip olması ve ikincisi, gerçekleşen temerrüt oranının ortalama geçmiş temerrüt oranına eşit olmasıdır. Aynı varsayımlar ayrıca diğer geçiş olasılıkları için de geçerlidir. Diğer bir ifadeyle, kredi derecesi ve kredi kalitesi değişimleri benzerdir. Temerrüt oranı düzeltildikçe kredi derecesi değişir ya da tam tersi olur.

Bu görüşe KMV⁴⁶ tarafından güçlü bir biçimde karşı çıkılmıştır. Gerçekte, derecelendirme kuruluşlarının temerrüt riski değişen firmaların kredi derecelerini yükseltmesi ya da alçaltması zaman aldığı için dereceleri kesikli bir mantık içerisinde düzelttiği ve temerrüt oranlarının devamlı olması nedeniyle Creditmetrics yaklaşımının doğru olmadığı görüşü savunulmuştur. KMV, geçmiş ortalama temerrüt oranları ve geçiş olasılıklarının gerçek oranlardan önemli bir biçimde farklılık gösterdiğini açıklayan kapsamlı bir benzetim uygulaması ile bunu göstermiştir. Ek olarak, KMV aynı tahvil derecesi sınıfında temerrüt oranlarında önemli farklılıklar olabileceğini ve temerrüt olasılığı dizisinde örtüşmenin oldukça geniş olabileceğini, örneğin bazı BBB ve AA dereceli tahvillerinin aynı temerrüt oranına sahip olabileceğini, deney ve uygulama yoluyla kanıtlamıştır. KMV, daha önce Moody's şirketinin yaptığı 25 yıllık dönem için temerrüt çalışmalarını, Monte Carlo simülasyonu ile 50000 kez tekrarlamıştır. Yaklaşık olarak Moody's çalışmasına benzer bir çalışma olarak her bir kredi derecesi için sabit sayıda borçlu olduğu varsayılmıştır. Her bir derece için temerrüdün gerçek olasılığının Moody's şirketinin 25 yıllık dönem üzerinde raporladığı ortalama temerrüt oranına eşit olduğu varsayılmıştır. KMV ayrıca, varlık getirileri üzerine % 15 ile % 45 arasında değişen korelasyonların birçok seviyesi için simülasyon yapmıştır. Tipik bir sonuç BBB dereceli borçlu için Şekil 11'de gösterilmiştir. Temerrüt olasılığının 13 baz puan olarak verildiği durumda, 25 yıllık ortalama tarihsel temerrüt

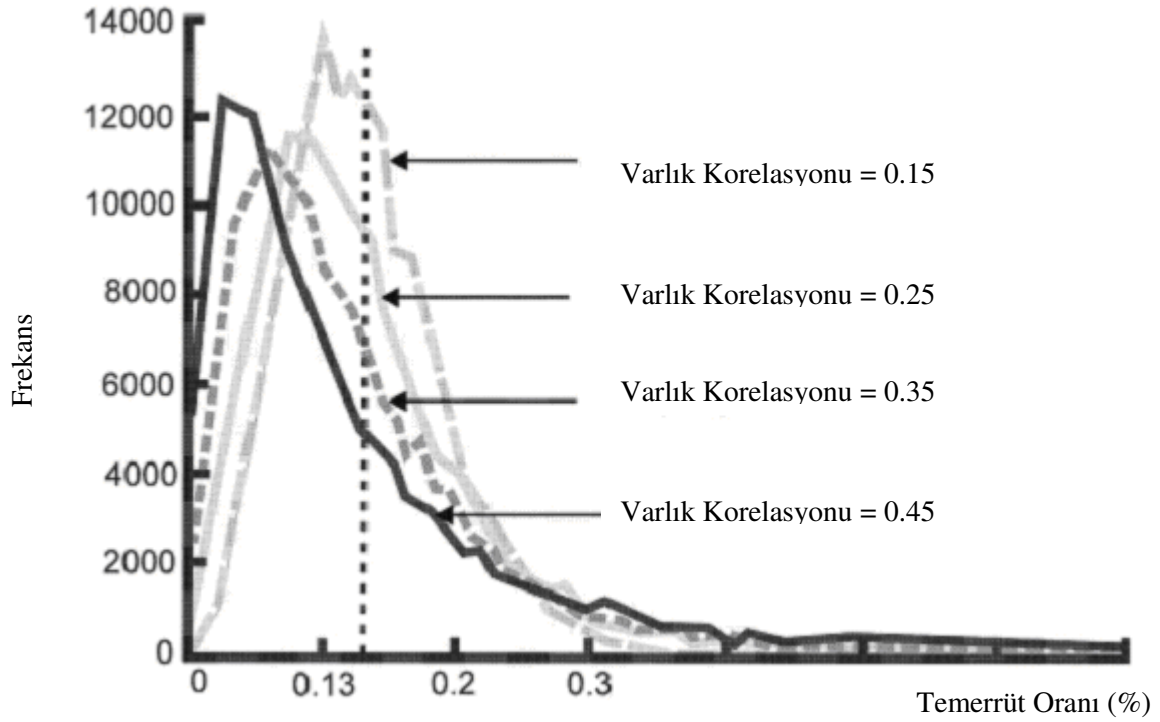
⁴⁶ KMV, KMV Şirketinin bir markasıdır. Stephen Kealhofer, John McQuown ve Oldrich Vasicek KMV Şirketini 1989'da kurmuşlardır.

oranı, varlık korelasyonu %15 için, %95 güven aralığında 4 ve 27 bp arasında dağılmaktadır.

Dağılım oldukça çarpıktır, öyle ki, her kredi derecesi için ortalama temerrüt oranı genelde medyan temerrüt oranını geçmektedir. Öyleyse ortalama geçmiş temerrüt olasılığı tipik bir borçlu için temerrüt oranını olduğundan fazla gösterir.

Bu, bankalarda hatalı müşteri seçimine neden olabilir. Özellikle, kredi fiyatlaması ortalama temerrüt oranına dayanıyorsa tipik bir müşteriye fazla fiyat verilebilir ve tercih etmeyip terk etmesine neden olunabilir. En kötü borçlular da gerçek kredi risklerine rağmen bu durumdan yararlanabileceklerdir.

KMV, Creditmetrics yaklaşımı gibi sadece borçlunun derecesine bağlı olan temerrüt olasılıklarını tayin etmek için Moody's veya Standart & Poor's istatistiksel verilerini kullanmaz. Bunun yerine KMV, her bir borçlu için Merton modelini baz alarak "Beklenen Temerrüt Frekansı"nı (BTF) türetir. Özetle temerrüt olasılığı firmanın sermaye yapısının, varlık getirisi volatilitésinin ve güncel varlık değerinin bir fonksiyonudur. BTF firmaya özgüdür, borçlunun eşdeğer derecesini türetmek için herhangi bir derecelendirme sistemi ile eşleştirilebilir. BTF değerleri, derecelendirme kuruluşları tarafından öne sürülen ve AAA veya AA gibi harflere bağlı olan daha geleneksel sıralamalar yerine, borçlunun temerrüt riski ile ilgili "ana sıralaması" olarak görülebilir.



Şekil 11: Gerçek temerrüt oranı % 0.13 olan BBB dereceli bir tahvilin ortalama temerrüt oranının Monte Carlo benzetimi yapılmış dağılımı

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.86.

Creditmetrics yaklaşımına zıt olarak, KMV'nin modeli geçiş olasılıklarını açık olarak referans göstermemektedir. Bunların zaten BTF'lerin içine gömülü olduğu düşünülmektedir. Gerçekte, BTF'in her bir değeri fark eğrisi ve zımnı kredi derecesi ile ilişkilendirilmiştir.

Creditmetrics gibi, KMV modeli de Merton (1974) tarafından kredi riski için öne sürülen opsiyon fiyatlama yaklaşımını temel alır⁴⁷. Böylece, kredi riski temel olarak ihraççının varlık değerinin dinamikleri tarafından belirlenir. Firmanın öz sermaye, kısa dönemli ve uzun dönemli borçlar, dönüştürülebilir tahviller gibi mevcut sermaye yapısı

⁴⁷ O. Vasicek, “Kredi Değerleme – NetMaruziyet”, *The Electronic Journal of Financial Risk*, 1997, Vol.1, No.1, <http://www.netexposure.co.uk> (03 Haziran 2006), s.1-18.

verilirse, ilk olarak varlık değeri için stokastik süreç belirlenir, daha sonra 1 ya da 2 yıl gibi zaman yatayları için gerçek temerrüt olasılıkları türetilir.

Şekil 5, basit olarak firmanın öz sermaye ve sıfır kuponlu tahvillerle finanse edildiği varsayılarak, temerrüt olasılıklarının varlık getirilerinin dağılımı ve firmanın sermaye yapısıyla nasıl ilişkili olduğunu göstermektedir.

KMV en iyi şekilde öz sermaye değeri piyasa tarafından belirlenen halka açık firmalara uygulanır. Bilgi, firmaların hisse senedi fiyatlarından alınır ve bir sonraki bölümde gösterileceği gibi, bilanço zımni temerrüt riskini içerek şekilde bir hale getirilir.

Aşağıda belirtilen şekilde, temerrüt olasılıklarının türetilmesi 3 aşamadan oluşur: Firmanın varlıklarının piyasa değerinin ve bunun değişkenliğinin tahmin edilmesi; temerrüt riskinin bir endeks ölçümü olan temerrüde uzaklık değerinin tahmin edilmesi; ve temerrüt veritabanını kullanarak temerrüde uzaklığın gerçek temerrüt olasılıklarına ölçeklendirilmesi.

Şirket menkul değerlerinin fiyatlaması için şarta bağlı yaklaşımda, firmanın varlıklarının piyasa değerinin lognormal olarak dağıldığı kabul edilir, yani varlık getirilerinin logaritması normal dağılımı izler.

Finansal modeller temel olarak varlıkların sadece piyasa değerlerini dikkate alırlar. Sadece piyasa değeri şirketin devam eden iş döngüsünün iyi bir ölçüsüdür ve piyasa katılımcıları firma hakkında beklentilerini değıştirdikçe o da değişir. KMV, yükümlülüklerin piyasa değerlerini varlık değerinin dağılımı varsayımına ve şirketin varlığının cari değerinin tahminine göre modeller.

Bu varsayım oldukça sağlamdır ve KMV'nin kendi çalışmalarına göre, gerçek veriler bu hipoteze oldukça uymaktadır. İstinai durum sadece firmanın iş portföyü birleşme, satın alma veya yeniden yapılanma neticesinde önemli ölçüde değiştiğinde olur. Ayrıca, varlık getirilerinin dağılımı geçen süre boyunca istikrarlıdır, örneğin varlık getirisi volatilitesi nispeten sabit kalır. Bu varsayım ise bir zayıf yönünü temsil etmektedir.

Eğer firmanın bütün yükümlülükleri piyasada işlem görüyor ve her gün piyasaya göre değerlendiriliyorsa, firmanın varlıklarının piyasa değerini ve onların volatilitelerini tayin etmek kolay olacaktır. Firmanın varlıklarının değeri basitçe firmanın yükümlülüklerinin piyasa değerlerinin toplamı olur ve varlık getirilerinin volatilitesi, yeniden düzenlenen varlık değerlerinin geçmiş zaman serilerinden basitçe türetilebilir.

Pratikte, birçok halka açık firma için sadece öz sermayenin fiyatı doğrudan gözlemlenebilir ve bazı durumlarda borcun bir kısmı aktif olarak işlem görür. Varlık değerlemeye alternatif yaklaşım, 1974'te Merton tarafından önerilen şirket yükümlülüklerinin değerlendirilmesinde uygulanan opsiyon fiyatlaması modelinde bulunmaktadır⁴⁸. Modeli kolay işler hale getirmek için, KMV şirketin sermaye yapısının sadece öz sermayeyi, nakde eşdeğer olduğu düşünülen kısa vadeli borçları, sürekli hale geldiği varsayılan uzun dönemli borçları ve tercihli hisse senetlerine dönüştürülebilir tahvilleri içerdiğini varsayar. Bu varsayımlar ile öz sermayenin değeri, V_E , ve onun volatilitesi, σ_E , için analitik çözümler üretmek mümkündür:

$$V_E = f(V_A, \sigma_A, K, c, r) \quad (8)$$

$$\sigma_E = g(V_A, \sigma_A, K, c, r) \quad (9)$$

K sermaye yapısındaki kaldıraç oranını, c uzun dönemli borçlarda ortalama ödenen kuponu ve r ise risksiz faiz oranını göstermektedir.

⁴⁸ Robert C. Merton, "On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates", **Journal of Finance**, 29, (May 1974), s.449-470

Eğer σ_E , hisse senedi fiyatı gibi doğrudan gözlemlenebilirse V_A ve σ_A için (8) ve (9) ifadelerini eşanlı olarak çözebiliriz. Fakat anlık öz sermaye volatilitesi, σ_E , göreceli olarak istikrarsızdır, gerçekte varlık değerindeki değişmeye oldukça hassastır ve σ_E değerini piyasa verilerinden tam olarak ölçmenin kolay bir yolu yoktur. $n_{E,A}$ ifadesinin özsermayenin varlık değerine elastikiyetini gösterdiği durumda $\sigma_E = n_{E,A}\sigma_A$ eşitliği gösterilebilir. $n_{E,A} = (V_A/V_E)(dV_E/dV_A)^{49}$. Firmanın sadece özsermaye ve borç ile finanse edildiği Merton'un basit çerçevesinde, vadenin tahvilin itfa tarihi ve kullanım değerinin tahvilin nominal değeri olduğu durumda özsermaye, varlıkların üzerine yazılan alım opsiyonudur. Kısmi türev basitçe firmanın varlığına dayalı olan alım opsiyonunun deltasıdır, dV_E/dV_A . Öz sermayenin değeri, V_E , doğrudan gözlemlenebilir olduğundan, gözlemlenen öz sermaye değerinin ve varlık getirilerinin volatilitelerinin bir fonksiyonu haline gelen (8) eşitliğinden V_A ifadesini geri çıkartabiliriz:

$$V_A = h(V_E, \sigma_A; K, c, r) \quad (10)$$

KMV, σ_A için modeli kalibre etmek adına tekrarlama tekniği kullanır. Opsiyon fiyatlama çerçevesinde temerrüt veya eşdeğer olan iflas, firmanın varlık değerinin firmanın yükümlülüklerinin değerinin altına düştüğü zaman oluşur. Pratikte temerrüt durumu, firmanın nakde dönüştürüldüğü ve varlık satışlarından elde edilen gelirlerin önceden belirlenen öncelik sırasına göre değişik hak sahiplerine dağıtıldığı duruma karşılık gelen iflas durumundan ayrılır. Temerrüt, firmanın bir kupon ödemesinde veya anaparanın vadesinde geri ödemesinde bir ödemeyi kaçırması durumudur. Borç kontratlarında çapraz temerrüt durumunda ise, firma tek bir borç ödemesinde geciktiği zaman bütün borçlarında temerrüde düşmüş sayılır.

KMV, varlık değeri toplam yükümlülüklerinin değeri ve kısa dönemli borçlarının değeri arasında bir seviyeye ulaşan firmaların temerrüde düştüğünü yüzlerce firmanın oluşturduğu bir örneklem grubunda gözlemlemiştir. O halde, toplam borç değerinin altında kalan varlık değeri dağılımının kuyruğu, gerçek temerrüt olasılıklarının doğru bir ölçümü olmayabilir. Doğruluktan uzaklaşmanın nedeni,

⁴⁹ Alain Bensoussan, Michel Crouhy, Dan Galai, "Stochastic equity volatility related to the leverage effect I: Equity volatility behaviour", **Applied Mathematical Finance**, Vol. 1, No. 1 (September 1994), s.63-85

firmanın sermaye yapısı hakkında basitleştirici varsayımlar ve varlık getirisinin normal dağılması gibi diğer faktörlerden kaynaklanabilir. Önceden bilinmeyen ve çekilmemiş taahhütlerin sıkıntı durumlarında kullanılmasıyla banka neticede söz verilen ödemelere gerekli nakdi sağlayarak beklenmedik şekilde yükümlülüklerin artmasıyla ve durumun daha kötüleşmesiyle karşılaşabilir.

Bütün bu nedenlerden dolayı, KMV temerrüt olasılıklarını hesaplamadan önce bir ara faz uygular. KMV, Şekil 5'e benzer olarak Şekil 12'de gösterilen "temerrüde uzaklık" (DD) olarak adlandırılan bir endeks hesaplar. Temerrüde Uzaklık (DD), varlık değerleri dağılımının ortalaması ile "temerrüt noktası" olarak adlandırılan kritik eşik değer noktası arasında kalan standart sapmaların sayısıdır.

Formül olarak DD şu şekilde ifade edilir:

STD: Kısa vadeli borç

LTD: Uzun vadeli borç

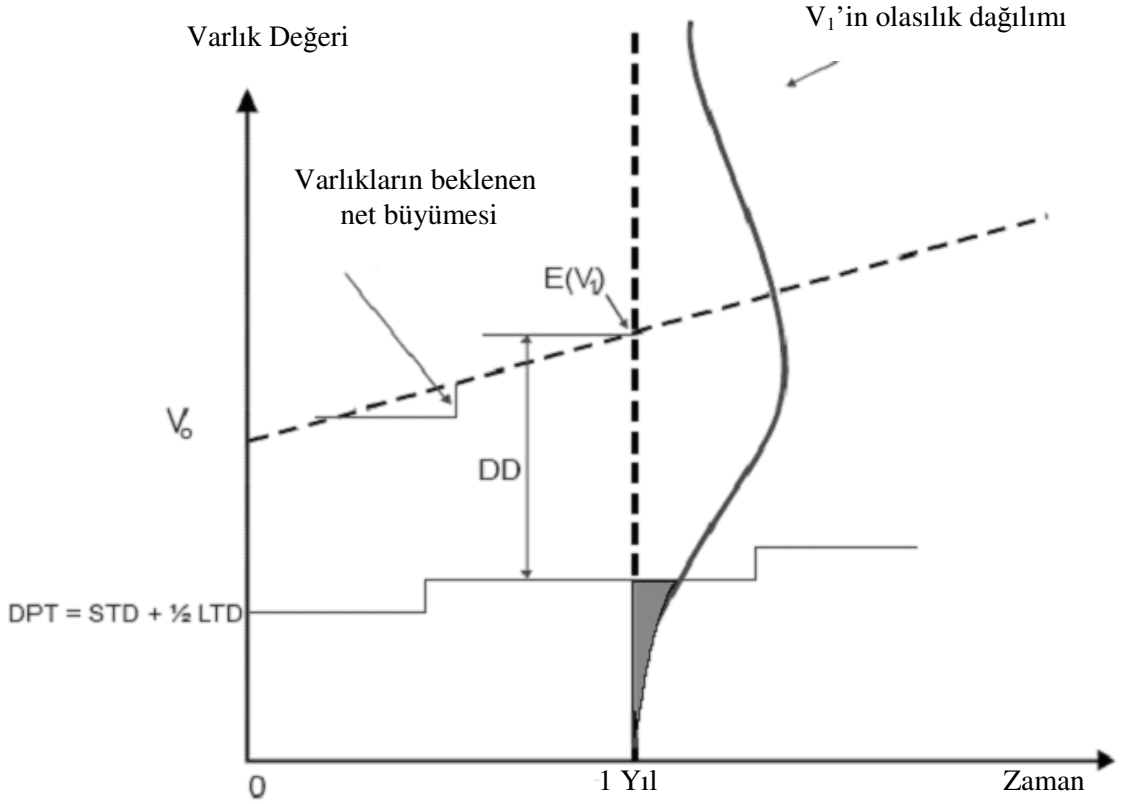
DPT: Temerrüt noktası = STD + ½ LTD

DD: 1 yıl içindeki beklenen varlık değeri $E(V_1)$ ve temerrüt noktası (DPT) arasındaki uzaklığı gelecek varlık getirilerinin standart sapması biçiminde belirten temerrüde uzaklık

$$DD = \frac{E(V_1) - DPT}{\sigma_A}$$

(1)'de belirtildiği gibi varlık değerlerinin lognormal dağıldığı varsayımı verildiğinde, (4)'e göre, DD T zaman yatayında varlık getirisinin standart sapmasının birimi olarak belirtilir:

$$DD = \frac{\ln(V_0 / DPT_T) + (\mu - (1/2)\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad (11)$$



Şekil 12: Temerrüde Uzaklık

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.90.

V_0 varlıkların güncel piyasa değerini, DPT_T T zaman yatayında temerrüt noktasını, μ varlıkların beklenen net getirisini, σ varlıkların yıllık volatilitelerini göstermektedir. Temerrüt noktasının altındaki taralı alan $N(-DD)$ 'ye eşittir.

Bu son faz, verilen zaman yatayı için, DD 'nin gerçek temerrüt olasılıklarına eşlenmesinden oluşur. Bu olasılıklar KMV tarafından “Beklenen Temerrüt Frekansları” (BTF) olarak adlandırılır.

Temerrüde düşmüş firmalardan oluşan büyük bir örneklemden alınan geçmiş bilgilere dayanarak, bir yıl sonra temerrüde düşmüş firmaların oranı, örneğin $DD = 4$, hesaplanabilir. Bu oran, 40 bp ya da %0.4 BTF değeridir.

KMV, bir BTF için değişimlerin temel kaynaklarını göstermektedir. Mesela hisse senedi fiyatlarındaki oynamalar, borç seviyesi (kaldıraç oranı) ve iş değerindeki belirsizliğin algılanan derecesinin açıklaması olan varlık volatilitesi bu kaynaklardan birkaçıdır.

KMV 1993'ten bu yana tahmin edilen BTF'lerin bir firmanın finansal durumu kötüleşmeye başladığı zaman, temerrüt oluşuncaya kadar hızla büyüdüğünü gözlemlemiştir.

KMV son 20 yıl içinde temerrüde düşmüş veya iflas etmiş olan 2000 Amerikan firmasını analiz etmiştir. Bu firmalar Compustat tarafından sağlanan verilerle birlikte 100000'den fazla firma-yılına örneklemine aittir. Bütün durumlarda KMV, temerrüde düşmeden 1 ile 2 yıl öncesinde BTF'in eğiminde hızlı bir artış olduğunu göstermiştir.

KMV, Moody's ve Standart & Poor's gibi derecelendirme kuruluşlarının ihraççı derecesini düşürmesini takiben BTF değerlerindeki değişimin temerrüt durumunu en azından 1 yıl önceden tahmin etme eğiliminde olduğunu savunmaktadır. KMV, Moody's ve Standart&Poor's geçmiş temerrüt istatistiklerine zıt olarak, BTF değerlerinin yüksek veya düşük temerrüde sahip dönemler tarafından saptırılmadığını savunmaktadır. Temerrüde uzaklık değerlerinin, temerrüt oranlarının yüksek olduğu durgunluk dönemlerinde azaldığı ve temerrüt oranlarının düşük olduğu refah dönemlerinde arttığı gözlemlenmiştir.

Tablo 14, BTF değerleri ile Standart & Poor's dereceleri, Moody's dereceleri, bunun yanında CIBC'nin dereceleri, National and Swiss Bank Corporation dereceleri arasındaki eşlenikliği göstermektedir.

Herhangi bir derece sınıfı içinde, ihraççının temerrüt olasılıkları medyan etrafında kümelenmiştir. Fakat, daha önde tartıştığımız gibi, her bir sınıf için ortalama temerrüt oranı açık bir şekilde tipik bir firmanın temerrüt oranından daha yüksektir.

Tablo 14

BTF Değerleri ve Risk Dereceleri Mukayesesi

BTF (bp)	S&P	Moody's	CIBC	Nationbank	SBC
2-4	≥AA	≥Aa2	1	AAA	C1
4-10	AA/A	A1	2	AA	C2
10-19	A/BBB-	Baa1	3	A	C3
19-40	BBB+/BBB-	Baa3	4	A/BB	C4
40-72	BBB-/BB	Ba1	4,5	BBB/BB	C5
72-101	BB/BB-	Ba3	5	BB	C6
101-143	BB-/B+	B1	5,5	BB	C7
143-202	B+/B	B2	6	BB/B	C8
202-345	B/B-	B2	6,5	B	C9

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.95.

Bunun nedeni her bir derece sınıfının, temerrüt riski arttıkça temerrüt oranlarındaki üssel değişimden kaynaklanan çok daha yüksek temerrüt olasılığına sahip olan firmalar grubuna sahip olmasıdır. Bunlar derecesi düşürülmesi gereken firmalardır, fakat şu an itibarı ile derece düşüşü olmadığı gibi derecesi yükseltilmesi gereken firmalar da vardır. Tablo 15, her bir derece sınıfındaki BTF değerlerinin varyasyonunu göstermektedir.

Önceki analizden üç sonuç çıkartılabilir. İlk olarak, derecelendirme kuruluşları derece notlarını değiştirmede yavaş davrandığı için, bir derece sınıfında kalmanın tarihsel frekansı aynı kredi kalitesini korumanın gerçek olasılığını abartmaktadır. İkinci olarak, temerrüt oranlarının ortalaması ve medyanı arasındaki farktan ötürü ortalama tarihsel temerrüt olasılığı tipik firmalar için aynı derece sınıfındaki gerçek temerrüt olasılığını olduğundan yüksek gösterir. Üçüncüsü ise eğer bir derece sınıfında kalmanın olasılığı ve temerrüt olasılığı çok yüksekse geçiş olasılıklarının oldukça küçük olması beklenmelidir.

KMV şirketi, derece sınıfları yerine temerrüt oranlarına bağlı olan bir geçiş matrisi oluşturmuştur. Firmaları üst üste gelmeyen temerrüt olasılıkları dizisine bağlı olarak grupların içine sıralayarak bunu yapmaya başlarlar. Örneğin, BTF değerleri 2

bp'den küçük olan firmalar AAA derece sınıfına, daha sonra BTF değerleri 3 ile 6 bp arasında olan firmalar AA derece sınıfına, BTF değeri 7–15 bp arasında olan firmalar ise A derece sınıfına sıralanır.

BTF değerlerindeki geçmiş değişimleri kullanarak Tablo 3'te üretilmiş olana benzer ve daha sonra Tablo 17'de tekrar üretilecek olan geçiş matrislerini Tablo 16'de üretebiliriz.

Bununa beraber, iki tablo arasında çeşitli olasılıklardaki farklar göze çarpıcıdır fakat sonuç tahmin edildiği gibidir. KMV'ye göre, bütün AAA dereceleri hariç, aynı derece sınıfında kalmanın olasılığı derecelendirme kuruluşları tarafından üretilen geçmiş oranların yarısı ile 1/3'ü arasındadır. KMV'nin temerrüt olasılıkları özellikle derecesi düşük olan notlar için daha düşüktür. Özellikle mevcut derece sınıfının üstünde ya da altında yer alan notlar için geçiş olasılıkları da KMV'de daha yüksektir.

Bu farklılıklar, Creditmetrics tarafından türetilen riske maruz değer (RMD) gibi hesaplamalar üzerinde önemli etkiye sahip olabilir.

Tablo 15

BTF'lerin Derece Sınıflarında Değişkenliği

Kantiller	10	25	50	75	90	Ortalama
AAA	0,02	0,02	0,02	0,02	0,10	0,04
AA	0,02	0,02	0,02	0,04	0,10	0,06
A	0,02	0,03	0,08	0,13	0,28	0,14
BBB	0,05	0,09	0,15	0,33	0,71	0,30
BB	0,12	0,22	0,62	1,30	2,53	1,09
B	0,44	0,87	2,15	3,80	7,11	3,30
CCC	1,43	2,09	4,07	12,24	18,82	7,21

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.95.

Creditmetrics yaklaşımında, değerlendirme modeli oldukça basite indirilmiştir. Eğer 1 yıl zaman yatayı ise, bir tahvilin vadeli değeri, 1 yılın ötesindeki gelecek nakit akışlarının vadeli getiri eğrisinden türetilen iskonto faktörü ile iskontolanmış değeridir.

Spesifik bir fark eğrisi her bir derece notuna ilişkilendirilir, ve gelecek değerlerinin dağılımı geçiş olasılıklarından gelir.

Tablo 16

KMV Üstüste Çakışmayan 1 Yıllık Geçiş Matrisi

Başlangıç Derecesi	Yıl Sonu Derecesi (%)							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Temerrüt
AAA	66,26	22,22	7,37	2,45	0,86	0,67	0,14	0,02
AA	21,66	43,04	25,83	6,56	1,99	0,68	0,20	0,04
A	2,76	20,34	44,19	22,94	7,42	1,97	0,28	0,10
BBB	0,30	2,80	22,63	42,54	23,52	6,95	1,00	0,26
BB	0,08	0,24	3,69	22,93	44,41	24,53	3,41	0,71
B	0,01	0,05	0,39	3,48	20,47	53,00	20,58	2,01
CCC	0,00	0,01	0,09	0,26	1,79	17,77	69,94	10,13

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.96.

Tablo 17

Gerçek Derece Değişimlerine Dayalı Geçiş Matrisi

Başlangıç Derecesi	Yıl Sonu Derecesi (%)							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Temerrüt
AAA	90,81	8,33	0,68	0,06	0,12	0,00	0,00	0,00
AA	0,70	90,65	7,79	0,64	0,06	0,14	0,02	0,00
A	0,09	2,27	91,05	5,52	0,74	0,26	0,01	0,06
BBB	0,02	0,33	5,95	86,93	5,30	1,17	1,12	0,18
BB	0,03	0,14	0,67	7,73	80,53	8,84	1,00	1,06
B	0,00	0,11	0,24	0,43	6,48	83,46	4,07	5,20
CCC	0,22	0,00	0,22	1,30	2,38	11,24	64,86	19,79

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.96.

KMV’de yaklaşım oldukça farklıdır ve nakit akışlarının değerlemesinde opsiyon fiyatlama modelini baz alır. Belirli bir borçlu için BTF’lerin vade yapısı verilmişse, herhangi nakit akışının gidişatının net bugünkü değerini türetebiliriz. Tüm

portföy için kayıp dağılımının türetilmesinden oluşan son basamak daha sonra anlatılacaktır.

Daha belirgin bir biçimde, KMV'nin fiyatlama modeli, menkul kıymetlerin fiyatlamasında Martingale yaklaşımı olarak da adlandırılan ve fiyatları gelecek nakit akışlarının iskonto edilmiş beklenen değeri gibi türeten "riske nötr" değerlendirme modelini temel alır. Beklenti, piyasada geçmiş verilerden veya BTF'lerden gözlemlenebilen gerçekleşen olasılık değerlerini kullanmayıp, riske nötr olasılıkları kullanarak hesaplanır. İçinde bulunulan süre için "riske nötr olasılıkların" BTF değerlerinden nasıl türetildiğini bildiğimizi varsayarsak, riskli nakit akışlarının değerlemesi iki adımda olur. İlk olarak temerrütsüz bileşenin değerlendirilmesi ve ikinci olarak ta kredi riskine maruz kalan bileşenin değerlendirilmesi yapılır.

Tek bir nakit akışının olduğunu varsayarsak bu durumu şu şekilde bir örnekle özetleyebiliriz.

1 yıl içinde söz verilen ödemesi 100 TL olan sıfır kuponlu tahvilin değerlemesinde THK temerrüt durumunda kaybı gösterirse, ihraççı temerrüde düştüğünde tahvil sahibi (1-THK) tahsilat oranına sahiptir. Şekil 13'te THK % 40 olarak gösterilmiştir.

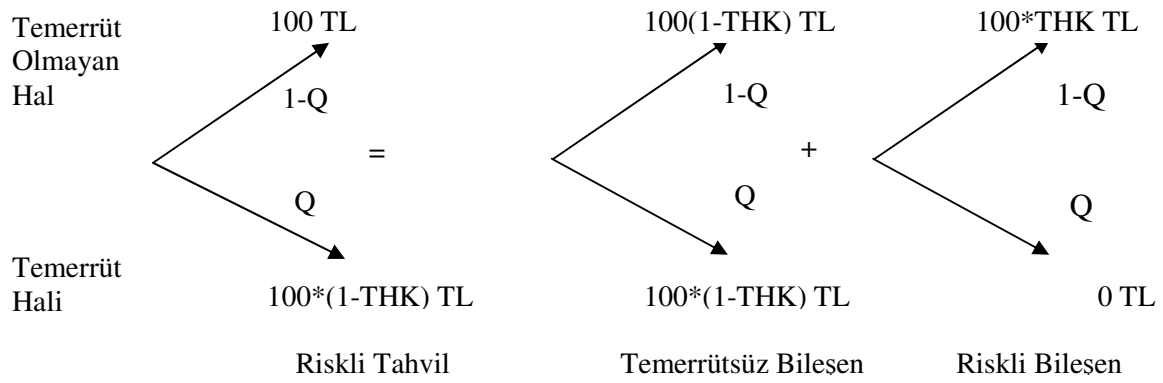
100 TL * (1-THK) olarak bulunan risksiz bileşen, temerrütsüz iskonto eğrisi kullanılarak değerlendirilir. 1 yıllık risksiz oranın, r, % 10 olduğu varsayılmıştır.

$$\text{ŞD}_1 = \text{ŞD} (\text{risksiz nakit akışı}) = 100(1-\text{THK})/(1+r) = 54,5 \text{ TL}$$

Riskli nakit akışı Martingale yaklaşımı kullanılarak değerlendirilir:

$$\text{ŞD}_2 (\text{riskli nakit akışı}) = B_Q (\text{İskonto edilmiş riskli nakit akışları})$$

B ile gösterilen beklenti riske nötr olasılık kullanılarak hesaplanır. Q ile gösterilen, ihraççının bugünden 1 yıl içinde temerrüde düştüğü riske nötr olasılığıdır ve yukarıda % 20 olarak kabul edilmiştir. Yukarıda yapılan tüm hesaplamalar, Şekil 13'te özetlenmeye çalışılmıştır.



Şekil 13: Temerrüt Riskine Tabi Tek Bir Nakit Akışı

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.98.

$$\begin{aligned} \text{\$D}_2 &= \text{\$D}(\text{Riskli Nakit Akışı}) = \frac{100 \times THK(1-Q) + (0 \times Q)}{1+r} \\ &= \frac{100 \times THK(1-Q)}{1+r} = 29,1 \text{ TL} \end{aligned}$$

Temerrüt riskine tabi sıfır kuponlu tahvilin şimdiki değeri temerrütsüz bileşen ve riskli bileşenin toplamıdır:

$$\text{\$D} = \text{\$D}_1 + \text{\$D}_2 = 54,5 \text{ TL} + 29,1 \text{ TL} = 83,6 \text{ TL}$$

Eğer sıfır kuponlu tahvil temerrütsüz ise, tahvilin şimdiki değeri basit olarak temerrütsüz faiz oranı kullanarak iskonto edilmiş değeridir:

$$100 \text{ TL} / (1+r) = 90,9 \text{ TL}$$

Daha sonra temerrüt riski için kullanılan tam iskonto oranını, R, hesaplayabiliriz;

$$R = r + KF$$

KF kısaltması kredi farkını ifade etmektedir. KF,

$$\frac{100(1-THK)}{1+r} + \frac{100THK(1-Q)}{1+r} = \frac{100}{1+r+KF} \quad (12)$$

ifadesinin bir çözümüdür. (10) eşitliğini KF için çözersek;

$$KF = \frac{THK * Q * (1 + r)}{1 - THK * Q} \quad (13)$$

Bu örnek için, R = % 19,6 olur, öyleyse bu ihraççı için 1 yıllık kredi farkı % 9,6 bulunur.

Bu noktada artık temerrüt riskine tabi bir tahvil veya borç için genelleştirilmiş fiyatlandırma modeli üzerinde çalışabiliriz ve bu modeli türetebiliriz.

Önceki yaklaşım kolaylıkla $[C_1, \dots, C_i, \dots, C_n]$ nakit akışları dizisinin değerlendirilmesi olarak genelleştirilebilir.

$$\mathcal{S}D = (1 - THK) \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1 + r_i)^{t_i}} + THK \sum_{i=1}^n \frac{(1 - Q_i)C_i}{(1 + r_i)^{t_i}} \quad (14)$$

veya sürekli zaman şeklinde,

$$\mathcal{S}D = (1 - THK) \sum_{i=1}^n C_i e^{-\tilde{r}_i t_i} + THK \sum_{i=1}^n (1 - Q_i) C_i e^{-\tilde{r}_i t_i} \quad (15)$$

Q_i , t_i zaman yatayında kümülatif “riske nötr” BTF değerlerini belirtir ve $\tilde{r}_i = \ln(1 + \tilde{r}_i)$ dir.

KMV modeli çerçevesinde riske nötr BTF değerlerini türetmek istersek aşağıdaki adımları izleyerek bunu yapabiliriz.

T gibi herhangi bir zaman yatayı için riske nötr olasılık ölçümleri altında, menkul değerler üzerindeki beklenen getiri temerrütsüz faiz oranıdır, r . Bu yüzden, riske nötr BTF veya Q , temerrüdün olasılığı olarak tanımlanır. Varlık değeri V_t^* için düzeltilmiş riske nötr süreç altında, T zamanında varlıkların değerinin temerrüt noktası olan DPT_T değerinin altına düşme olasılığı:

$$\begin{aligned}
Q &= Ol[V_t^* \leq DPT_T] \\
&= Ol[\ln V_0 + (r - (1/2)\sigma^2)T + \sigma\sqrt{T}Z_T \leq \ln DPT_T] \\
&= Ol\left[Z_T \leq -\frac{\ln[V_0 / DPT_T] + [r - (1/2)\sigma^2]T}{\sigma\sqrt{T}}\right] = N(-d_2^*)
\end{aligned} \tag{16}$$

N(.)'nin kümülatif standart normal dağılım olduğu ve

$$d_2^* = \frac{\ln[V_0 / DPT_T] + [r - 1/2\sigma^2]T}{\sigma\sqrt{T}}$$

BTF tam olarak Şekil 6'daki temerrüt noktasının altındaki taralı alan ise, bu durumda;

$$BTF_T = N(-d_2)$$

$$d_2 = \frac{\ln[V_0 / DPT_T] + (\mu - (1/2)\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$-d_2 + ((\mu - r)\sqrt{T}) / \sigma = -d_2^*$ eşitliği sağlandığından T yatayında kümülatif riske nötr BTF, Q_T , şöyle ifade edilir:

$$Q_T = N\left[N^{-1}(BTF) + \frac{(\mu - r)\sqrt{T}}{\sigma}\right] \tag{17}$$

$\mu \geq r$ olduğu için, $Q_T \geq BTF_T$ durumu oluşur. Riskin fiyatı için düzeltildikten sonra riske nötr temerrüt olasılığı gerçekleşen temerrüt olasılığından büyüktür.

CAPM'e göre

$$\mu - r = B\pi \tag{18}$$

$$\beta = \text{Varlığın piyasa ile olan Beta Değeri} = \frac{\text{cov}(R, R_M)}{\text{var}(R_M)} = \text{Rho} \frac{\sigma}{\sigma_M} \tag{19}$$

R ve R_M ifadeleri sırasıyla firma varlıklarının getirisini ve piyasa portföyünün getirisini, σ ve σ_M ifadeleri sırasıyla varlık getirilerinin ve piyasa getirilerinin

volatilitelerini gösterir. Rho ifadesi varlığın getirisi ve piyasanın getirisi arasındaki korelasyondur.

$$\Pi = \text{Bir birim beta riski için piyasa risk primi} = \mu_M - r \quad (20)$$

μ_M ve μ ifadeleri sırasıyla piyasa portföyü ve firmanın varlıkları üzerindeki beklenen getiriyi ve r ifadesi de risksiz oranı gösterir.

Bunu şu takip eder:

$$\frac{\mu - r}{\sigma} = \frac{\beta\pi}{\sigma} = Rho \frac{\pi}{\sigma_M} = RhoU \quad (21)$$

$U = \pi / \sigma_M$ ifadesi piyasa Sharp oranını gösterir. Diğer bir ifade ile piyasa portföyü için piyasa volatilitenin birimi başına ekstra getirisi olarak ifade edilir.

(21) eşitliğini (17)'de yerine koyarsak şunu elde ederiz:

$$Q_T = N \left[N^{-1}(BTF_T) + Rho \frac{\pi}{\sigma_M} \sqrt{T} \right] \quad (22)$$

Rho piyasa getirileri karşısında varlık getirilerinin lineer regresyonu tarafından tahmin edilir.

$$R = \alpha + \beta R_M + \varepsilon \quad (23)$$

α ifadesi regresyonun kesişimi ve ε ifadesi ise hata terimini gösterir. Rho kısaca bu regresyonun R-karesinin kareköküdür.

Pratikte, π , piyasa risk priminin istatistiksel olarak tahmin edilmesi zordur ve zaman içinde değişkenlik gösterir. Ek olarak, BTF tam olarak Şekil 5'te gösterilen temerrüt noktasının altındaki taralı alan değildir ve varlık getirisi dağılımı tamamen normal dağılmamaktadır. Bütün bu nedenlerden dolayı, KMV riske nötr BTF değerini, Q_T , tahvil verilerini kullanıp piyasa Sharp oranı U 'yu ve θ değerini aşağıdaki ilişkide ayarlayarak tahmin eder.

$$Q_T = N\left[N^{-1}(BTF_T) + Rho UT^\theta\right] \quad (24)$$

θ teoride bir parametredir ve $1/2$ değerine eşittir.

Bir borçlu için sıfır kupon eğrisini tahmin ettiğimizi varsayarsak, daha önce (15)'te belirtilen fiyatlama modeline göre:

$$e^{-\tilde{R}_i t_i} = [(1 - THK) + (1 - Q_i)THK]e^{-\tilde{r}_i t_i} \quad (25)$$

$i = 1, \dots, n$ olmak üzere, vadesi t_i için \tilde{R}_i borçlu için sürekli birleşik sıfır kuponlu faiz oranını, $\tilde{R}_i = \ln(1 + R_i)$, \tilde{r}_i sürekli birleşik sıfır kuponlu risksiz faiz oranını $\tilde{r}_i = \ln(1 + r_i)$ gösterir. Öyleyse,

$$\tilde{R}_i - \tilde{r}_i = -\frac{1}{t_i} \ln[1 - Q_i THK] \quad (26)$$

(24) ve (26) eşitliklerini birleştirirsek şunu elde ederiz:

$$\tilde{R}_i - \tilde{r}_i = -\frac{1}{t_i} \ln[1 - N(N^{-1}(BTF_{t_i}) + Rho UT^\theta)THK] \quad (27)$$

$\tilde{R}_i - \tilde{r}_i$ değeri, doğrudan firmanın tahvil verilerinden elde edilen borçlunun t_i vadesi için firma farkını gösterir. En küçük kareler yöntemine göre (27) ifadesine en uyumlu olanı üretmek için U ve θ üzerinde ayarlama yapılır.

KMV, H kredi yatayında portföy değerlerinin tam gelecek dağılımını benzetmez. Onun yerine, KMV bu zaman yatayında portföyün kayıp dağılımını analitik olarak türetir. Kolay olması açısından, tahvillerin vadesinin (T) olduğunu ve kredi yatayından (H) daha büyük olduğunu varsayalım.

Temerrüdün olmadığı varsayılarak, $V_{H/ND}$ ifadesi temerrüt durumunu içermeyecek şekilde H zamanında portföyün iskonto edilmiş değerini, ve V_H ifadesi Creditmetrics bölümünde gösterilen değerlendirme modelinden türetilen H zamanında

portföyün denge değerini göstermektedir. H zamanında portföy kaybı, portföyün risksiz değeri ve o andaki piyasa değeri arasındaki fark olarak ifade edilir.

$$L = V_{H/ND} - V_H$$

$T=0$ anında V_H değeri bilinmemektedir, sadece onun olasılık dağılımı türetilbilir ve böylelikle kayıp, L , rasgele bir değişken olmaktadır.

Bazı basitleştirilmiş varsayımlar altında portföyün ihraççılar arasında geniş bir şekilde çeşitlendirildiği durumda, portföy kaybının sınırlı dağılımının, bir normal ters dağılım olduğu gösterilebilir. Normal ters dağılım oldukça çarpık ve leptokurtik'tir. Tablo 18 birçok parametrenin değeri için ortalamadan standart sapmaların sayısı olarak tanımlanan bazı α -yüzdelerinin değerlerini, L_α , gösterir. Standart normal dağılımın α -yüzdeleri karşılaştırma için gösterilmiştir.

p portföydeki bir tahvilin temerrüt olasılığıdır.

ρ bütün ihraççılar arasında sabit olan karşılıklı varlık korelasyonunu.

α güven seviyesini

göstermektedir. Portföy için beklenen kayıp $EL = p$ ifadesidir ve standart sapması s ile gösterilmiştir.

Tablo 18

Normal Ters Dağılım için $(L_\alpha - p)/s$ Değerleri

p	ρ	$\alpha=0.1$	$\alpha=0.01$	$\alpha=0.001$	$\alpha=0.0001$
0,01	0,10	1,19	3,80	7,00	10,70
0,01	0,40	0,55	4,50	11,00	18,20
0,00	0,10	0,98	4,10	8,80	15,40
0,00	0,40	0,12	3,20	13,20	31,70
Normal		1,28	2,30	3,10	3,70

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, "A comparative analysis of current credit risk model", **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.103.

Bu değerler dağılımının normal olmayışını belirtir. Diyelim ki, borç veren kişi elinde borçlular tarafından ihraç edilen, temerrüt olasılığı $p = 0,01$ ve varlık korelasyonu $\rho = 0,4$ olan büyük bir tahvil portföyü tutsun.

Eğer istenen güven düzeyi $\alpha = 0,001$ (10 bp) ise, gerekli olan sermaye, portföy kaybı standart sapmasının 11 katını karşılamaya yetecektir.

Creditmetrics ve KMV varlık getiri korelasyonlarını, korelasyonları temel faktörlere bağlayan yapısal bir modelden türetir. Getiri korelasyonları üzerinde bir yapı düzenlenerek basit tarihsel korelasyonların da saklı örneklem hataları önlenmiş olur ve daha doğru korelasyon tahminlerine ulaşılır. Ek olarak, hesaplanacak korelasyon sayısında önemli bir azalış sağlamak için bir ihtiyaç vardır. Diyelim ki, bir banka $N=1000$ farklı müşteri ile iş yapsın. O zaman $N(N-1)/2$ farklı korelasyonu tahmin etmemiz gereklidir, bu da 499500 adet demektir. Bu rakam oldukça yüksektir. Varlık getirilerinin çoklu faktör modeli, bu sayıyı varlık getirisini etkileyen belirli sayıdaki genel faktörler arasında hesaplanacak korelasyonların adedi ile sınırlandırabilir.

Firmanın varlık getirilerinin bir dizi sistematik ve sistematik olmayan risk faktörleri tarafından oluşturulduğu varsayılır. Sistematik olmayan faktörler ya firma, ya ülke ya da endüstriye özgü olabilir ve birbirleriyle ve sistematik faktörlerle korelasyonlu olmadığından varlık getiri korelasyonlarına katkıda bulunmaz. İki firma arasındaki varlık getiri korelasyonları bütün firmalar için sadece genel faktörlerle açıklanır. Sistematik faktörlerin risk katkıları çeşitlendirilemez iken sadece sistematik olmayan risk faktörleri portföy çeşitlendirmesi yoluyla çeşitlendirilebilir.

Bütün firmalar için varlık getirisi oluşturma sürecinin aşağıdaki gibi olduğunu varsayalım. $k=1, \dots, N$ için;

$$r_k = \alpha_k + \beta_{1k} I_1 + \beta_{2k} I_2 + \varepsilon_k \quad (28)$$

N ifadesi borçlu sayısını (firma), r_k k firması için varlık getirisini, α_k genel faktörlerden bağımsız varlık getirisinin bileşenini, I_1, I_2 genel faktörleri, β_{1k}, β_{2k} sırasıyla 1. ve 2. genel faktörlerdeki değişim verildiğinde r_k değerindeki beklenen değişimi, ε_k sıfır ortalamaya sahip olan ve bütün genel faktörler dahil diğer bütün firmaların

sistemik olmayan risk faktörleri ile ilişkili olmadığı varsayılan sistemik olmayan risk faktörünü göstermektedir.

Daha sonra, temel istatistik kuramından portföy teorisinde çok iyi bilinen şu sonucu türetebiliriz:⁵⁰

$$\begin{aligned} \text{var}(r_k) &\equiv \sigma_k^2 \\ &= \beta_{1k}^2 \text{var}(I_1) + \beta_{2k}^2 \text{var}(I_2) + \text{var}(\varepsilon_k^2) + 2\beta_{1k}\beta_{2k} \text{cov}(I_1, I_2) \end{aligned} \quad (29)$$

$$\text{cov}(r_i, r_j) \equiv \sigma_{ij} \quad (30)$$

Eğer ρ_{ij} i ile j firmaları arasındaki varlık getiri korelasyonunu gösterirse,

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j} \quad (31)$$

(29), (30) ve (31) eşitliklerine göre herhangi sayıda firma arasındaki varlık getiri korelasyonunu türetmek amacıyla genel faktörler için β_{ik} değerini ve kovaryans matrisini tahmin etmeye ihtiyacımız vardır. Önceki örnekte N = 1000 firmayı göz önüne almıştık. 499500 farklı geçmiş varlık değeri korelasyon yerine 2 faktörlü modeli kullanmak sadece 2001 parametreyi tahmin etmeyi gerektirecektir. K tane genel faktör için tahmin edilmesi gereken parametre sayısı $KN + K(K-1)/2$ tanedir. Eğer K = 10 ise bu sayı 10045 olur. Bu sonuç herhangi sayıda genel faktör ve sistemik olmayan risk bileşenleri için kolaylıkla genelleştirilebilir.

Şimdi konu faktör yapısını belirlemektir. Creditmetrics ve KMV karşılıklı olarak benzer modelleri öne sürmektedirler ve aşağıda daha kapsamlı ve dikkatle hazırlanmış olan KMV'nin modeli gösterilmektedir.

KMV Şekil 14'de gösterilen 3 aşamalı faktör yapısı modelini inşa eder.

⁵⁰ Kevin Dowd, **Measuring Market Risk**, 2nd Edition, England: John Wiley & Sons, 2008, s.174.

Birinci seviye, firmanın her bir ülke ve endüstriye maruz kalmasına bağlı olarak, her bir firma için bireysel olarak inşa edilen, firmaya özgü birleşik bir faktördür.

İkinci seviye ise “Ülke ve endüstri faktörleri”ni teşkil eder. Üçüncü ve son seviye de “Global, Bölgesel ve Endüstriyel Faktörler” dir.

Yapının ilk seviyesi sistematik olmayan risk ve sistematik risk ayırımını yapar. İlk olarak, sistematik risk tek birleşik endeks tarafından yakalanır. Bu endeks firma-spesifiktir ve yapının ikinci seviyesinde belirtilen firmanın ülke ve endüstri faktörlerine olan risk maruziyetinin ağırlıklı toplamı olarak inşa edilir.

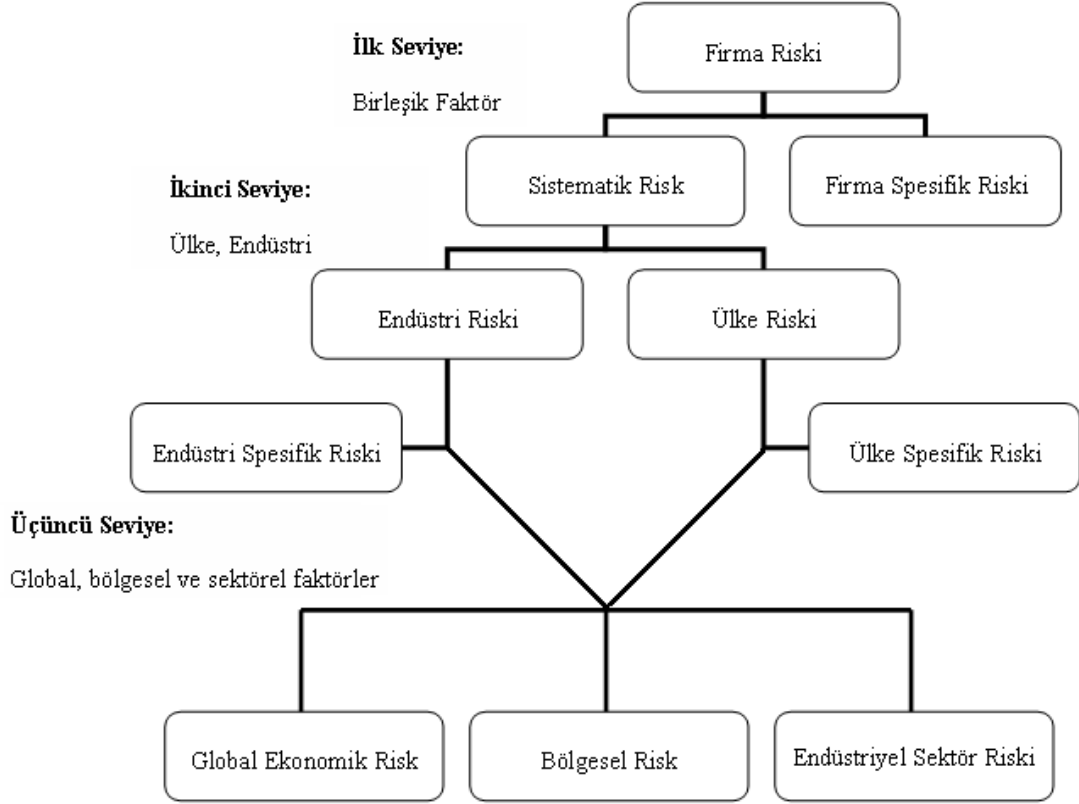
$$r_k = \beta_k BF_k + \varepsilon_k \text{ bütün firmalar için } k=1, \dots, N$$

r_k k firması için varlık getirisini, BF_k k firması için birleşik faktörü, β_k k firmasının birleşik faktöre tepkisini gösterir. ε_k değeri ise k firmasının spesifik risk faktörünü gösterir.

Birleşik faktör, faktör yapısının ikinci basamağında belirtilen ülke ve endüstri faktörlerinin ağırlıklı toplamı olarak inşa edilmiştir:

$$BF_k = \sum_m \alpha_{km} \dot{U}_m + \sum_n \alpha_{kn} E_n$$

\dot{U}_m ülke risk faktörü m değerindeki değişim oranını, E_n endüstri risk faktörü n değerindeki değişim oranını, α_{km} ifadesi $\sum_m \alpha_{km} = 1$ kısıtı altında m ülkesindeki k firmasının ağırlığını, α_{kn} ifadesi $\sum_n \alpha_{kn} = 1$ kısıtı altında n endüstrisindeki k firmasının ağırlığını göstermektedir.



Şekil 14: Varlık Getiri Korelasyonları için Faktör Modeli

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.106.

İki iş kolu olan bir Türk firması olsun:

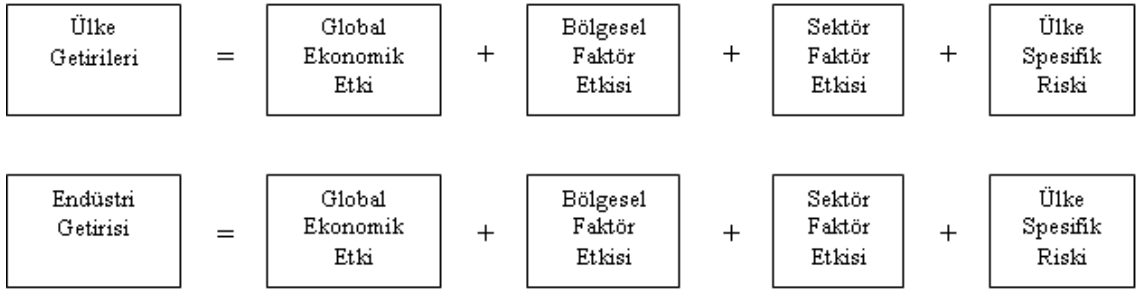
İş Kolu	Varlıklar (%)	Satışlar(%)
Ormancılık ve Kereste	35	45
Kağıt Üretimi	65	55
Toplam	100	100

Endüstri ağırlığını belirlemek için, varlık ve satış kırılımlarının ortalamasını alırız. Yukarıdaki örnekte sektörler için bu kırılımların aritmetik ortalamasını alırsak “Kereste ve Ormancılık” için ağırlık % 40, “Kağıt Üretimi” için bu değer % 60 olur.

Dikkat edilmeli ki ağırlıkları toplayarak % 100'e ulaşılır. Ülke maruziyet değerleri aynı mantıkla hesaplanır ve toplamı % 100 olmalıdır. Bu örnekte, Türkiye'ye olan risk büyüklüğünün % 100 olduğunu varsayalım. O halde birleşik faktör şu şekilde yazılır:

$$BF = 1.0\dot{U}_{Türkiye} + 0.6I_{Kağıt} + 0.4I_{Kereste}$$

Faktör yapısının üçüncü aşamasında endüstri ve ülke riskleri, sistematik ve sistematik olmayan bileşenlerine ayrılır. Sistematik bileşen; küresel ekonomi etkisi, bölgesel faktör etkisi ve sektör faktörü etkisi gibi temel faktörlerle yakalanır. Genel faktör firmaya özgü iken, üçüncü basamak faktörleri bütün ülkeler ve endüstriler için aynıdır:



Bu faktör yapısını, varlık getiri korelasyonlarını (31) türetmenin kolay olan (28) eşitliğine benzer şekilde açıklayabiliriz.

2.3.3. CreditRisk+ Modeli

CreditRisk+⁵¹ tahvil/borç portföyünün kayıp dağılımının türetilmesinde aktüeryal bilim çerçevesini uygular. Kredi notunun düşme riski değil sadece temerrüt riski modellenmiştir. KMV'ye zıt olarak, temerrüt riski firmanın sermaye yapısı ile ilgili değildir. CreditRisk+ modelinde temerrüdün nedenleri hakkında bir varsayım yapılmamıştır: A borçlusu ya P_A olasılıkla temerrüttedir, ya da $1 - P_A$ olasılıkla temerrütte değildir. Varsayılmıştır ki:

- Bir borç için, verilen periyotta (örneğin 1 ay) temerrüt olasılığı , herhangi bir ay için de aynıdır.
- Çok sayıda borçlu olması halinde herhangi bir borçlu için temerrüt olasılığı küçüktür ve verilen dönem içinde oluşan temerrüt sayısı herhangi diğer bir dönemde oluşan temerrüt sayısından bağımsızdır.

Bu şartlar altında, verilen dönem içindeki (diyelim 1 yıl) temerrüt miktarı için olasılık dağılımı olarak en uygun dağılımın Poisson dağılımı olduğu düşünülmüştür. Bir portföyde doğal olarak kısıtlı sayıda borçlu olduğundan n adet temerrüdün olasılık özelliğini belirleyen dağılım türü olarak seçilen Poisson, sadece bir yaklaşımdır. Temerrütleri $n = 1, \dots, \alpha$ olarak gösterirsek ve m sayıdaki borçlu adedi oldukça fazla ise $n+1, n+2, \dots$ temerrütlerinin olasıklarının toplamı göz ardı edilebilir olmaktadır.

$N=0,1,2,\dots$ için

$$P(n \text{ temerrüt}) = \frac{\mu^n e^{-\mu}}{n!} \quad (32)$$

μ = yıl başına düşen ortalama temerrüt sayısı

$\mu = \sum_A P_A$, P_A ifadesi A borçlusu için temerrüt olasılığını gösterir

⁵¹ CreditRisk+, Credit Suisse Financial Products'un (CSFP) bir ürünüdür. CreditRisk+, CSFP yayımında (Credit Suisse, 1997) tanıtılmaktadır.

Yıllık temerrüt sayısı n , ortalama temerrüt sayısı μ ve standart sapması $\sqrt{\mu}$ olan bir stokastik değişkendir. Poisson dağılımında sadece bir parametre, μ , kullanılması göze çarpar. Örneğin, eğer $\mu = 3$ olduğunu varsayarsak, gelecek yıl temerrüt olmaması olasılığı:

$$P(0 \text{ Temerrüt}) = \frac{3^0 e^{-3}}{0!} = 0.05 = 5\%$$

ve tam olarak 3 tane temerrüdün olma olasılığı:

$$P(3 \text{ Temerrüt}) = \frac{3^3 e^{-3}}{3!} = 0.224 = 22.4\%$$

Şekil 15’de gösterildiği gibi bir portföy için temerrüt kayıplarının dağılımı iki aşamada türetilir.

Daha önce bahsettiğimiz gibi, standart Poisson dağılımı temerrüt olaylarının sayısının dağılımını yaklaşık olarak tahmin eder. Daha sonra μ ortalama temerrüt oranı olmak üzere, temerrüt oranının standart sapmasının yaklaşık olarak μ değerinin kareköküne, $\sqrt{\mu}$, eşit olmasını bekleriz. Tablo 5’e göre, B derece notu kategorisindeki borçlular için, temerrüt oranının standart sapmasının $\sqrt{7,27} = 2,69$ ’a yakın olmasını bekleriz, ancak Tablo 5’te gerçek standart sapma değeri 5,1’dir. Benzer gözlemleri Baa ve Ba borçluları için de türetebiliriz.

Bu şartlar altında Poisson dağılımı gerçek temerrüt olasılığını daha düşük tahmin edecektir. Temerrüt oranlarının zaman boyunca değişkenlik gösterdiğini incelediğimizde bu sonuç şaşırtıcı değildir. Dolayısıyla, ortalama temerrüt oranının iş döngüsüne bağlı olarak değişmesini bekleriz.

Ortalama temerrüt oranının μ ortalama ve σ_μ standart sapma değeri ile stokastik olması ek varsayımı ile Poisson dağılımı hala temerrüt sürecini temsil etmek için kullanılabilir. CreditRisk+ ortalama temerrüt oranının Gamma dağılımına sahip olduğunu varsayar. Ortalama temerrüt oranı volatilitesi temerrüt korelasyonunun ve

temerrüt olaylarının korelasyonunu etkileyen ekonominin büyümesindeki değişim oranı gibi arkaplan faktörlerinin etkisini yansıtabilir.

Stokastik temerrüt oranı varsayımı yapılırsa, temerrütlerin dağılımı geniş bir sağ kuyruk ile daha çarpık bir hale gelir (Şekil 16'ya bakınız).

Girdiler	1) Temerrüt Oranları 2) Maruziyetler 3) Temerrüt Oranları/Volatiliteler 4) Tahsilat Oranları
Birinci Aşama	<u>Yapıtışı I</u> Temerrütlerin Frekansı Nedir? <u>Yapıtışı II</u> Kayıpların Şiddeti Nedir?
İkinci Aşama	<u>Yapıtışı III</u> Temerrüt Kayıplarının Dağılımı

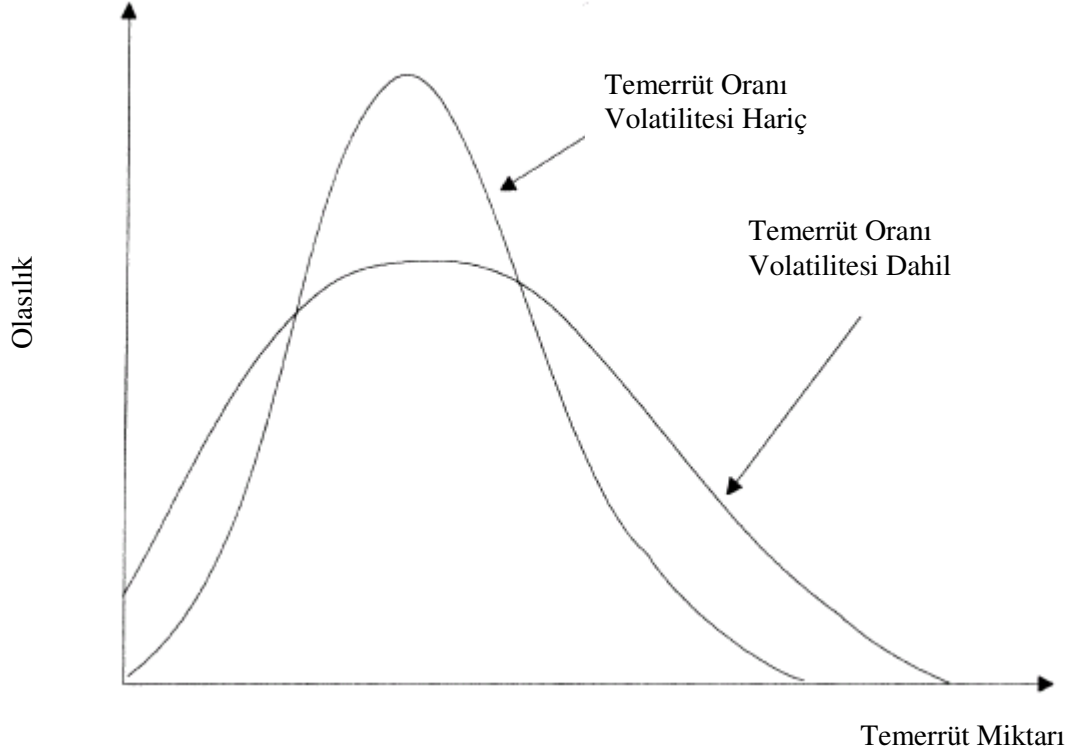
Şekil 15: CreditRisk+ Risk Ölçüm Çerçevesi

Kaynak: Credit Suisse First Boston, “CreditRisk+ Teknik Doküman”, 1997, s.3.

Bir borçlunun temerrüde düştüğü durumda, karşı taraf borçlu tarafından ödenecek tutardan (temerrüt anında, eğer pozitif ise piyasaya güncellenmiş değer, aksi takdirde sıfır) tahsilat tutarını çıkartarak bir kayba maruz kalır. (Tablo 8'e bakınız)

CreditRisk+ modelinde her bir borçlu için riske maruz büyüklük, temerrüt halinde kaybı hesaplamak için öngörülen tahsilat oranı ile düzeltilir. Bu düzeltilmiş riske maruz büyüklükler modele dışsal olarak katılır ve piyasa riski ve aşağı derecelendirilme riskinden bağımsızdır.

İyi çeşitlendirilmiş portföy için kayıp dağılımını türetmek adına, kayıplar (tahsilat düzeltmeleri ile netleştirilmiş riske maruz büyüklükler) her bir banttaki riske maruz büyüklüklerin seviyesi tek bir sayı tarafından yaklaşık olarak tahmin edilecek şekilde bantlara ayrılır.



Şekil 16: Temerrüt Olaylarının Dağılımı

Kaynak: Credit Suisse First Boston, “CreditRisk+ Teknik Doküman”, 1997, s.18.

CreditRisk+ modelini daha iyi anlayabilmek için örnek olarak bir bankanın 50.000 TL ve 1 milyon TL arasında riske maruz büyüklüğe sahip 500 farklı borçludan oluşan bir borç ve tahvil portföyü tuttuğunu düşünebiliriz. CreditRisk+ modelinde riske maruz büyüklük, yapılan işlemin vadeli değeri ile temerrüt halinde kayıp oranının çarpımıdır.

	Notasyon
Borçlu	A
Riske Maruz Büyüklük	L_A
Temerrüt Olasılığı	P_A
Beklenen Kayıp	$\lambda_A = L_A \times P_A$

Aşağıdaki tabloda sadece ilk 6 borçlu için maruz kalınan büyüklük değerleri gösterilmiştir:

Tablo 19
İlk Altı Borçlu

Borçlu A	Risk Tutarı (Temerrüt Halinde Kayıp L_A)	Risk Tutarı TL 100000	Yuvarlatılmış Risk Tutarı TL 100000	Bant j
1	150.000 TL	1,50	2	2
2	460.000 TL	4,60	5	5
3	435.000 TL	4,35	5	5
4	370.000 TL	3,70	4	4
5	190.000 TL	1,90	2	2
6	480.000 TL	4,80	5	5

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.103.

Maruz kalınan değer biriminin $L = 100.000$ TL olduğu varsayılmıştır. Her bir j bandı, $j = 1, \dots, m$, $m = 10$ olmak üzere, ortalama maruziyet değeri $v_j = 100.000$ TL x j olarak hesaplanır.

CreditRisk+ metodolojisinde, aşağıda gösterdiğimiz gibi, her bir bant bağımsız bir borç/tahvil portföyü olarak görülür.

	Notasyon
Maruziyet*	v_j
Beklenen Kayıp*	ϵ_j
Beklenen Temerrüt Adedi**	μ_j

* J bandında L birimi olarak ifade edilmektedir

** J bandındaki adedi ifade etmektedir

Tanım olarak aşağıdaki ifadeleri hatırlandığında borçlu A için L biriminde beklenen kayıp değerini bulabiliriz.

$$\varepsilon_j = v_j \times \mu_j$$

$$\mu_j = \frac{\varepsilon_j}{v_j} \quad (33)$$

(33) eşitliğinden yola çıkarsak j bandında yıl başına düşen beklenen temerrüt sayısı şöyle olur:

$$\sum_{j=1}^m \frac{\varepsilon_j}{v_j}$$

Aşağıdaki tablo bu hesaplamaların sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 20

Borçlular Bazında Temerrüt Tahminlerinin Gösterimi

Band j	Borçlu Sayısı	ε_j	μ_j
1	30	1,5	1,5
2	40	8,0	4
3	50	6,0	2
4	70	25,2	6,3
5	100	35,0	7
6	60	14,4	2,4
7	50	38,5	5,5
8	40	19,2	2,4
9	40	25,2	2,8
10	20	4,0	0,4

Kaynak: Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, “A comparative analysis of current credit risk model”, **Journal of Banking & Finance**, 24, (2000), s.103.

Portföyün tamamı için kayıpların dağılımını türetmek adına şu yolu izleriz:

Basamak 1: Her bir bant için kayıp olasılığı hesaplayan fonksiyon.

Her bir bant bir maruziyetler portföyü olarak görülür. Temerrüt sayılarının Poisson dağılımını izlediğini varsaydığımızından aşağıdaki eşitlik yazılabilir. Herhangi bir bant için, olasılık üreten fonksiyon aşağıdaki gibidir:

$$G_j(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{e^{-\mu_j} \mu_j^n}{n!} z^{nv_j} = e^{\{-\mu_j + \mu_j z^{v_j}\}} \quad (34)$$

Kayıpların dağılımını bütün portföy için türetmek istersek aşağıda takip eden basamağı uygularız:

Basamak 2: Portföyün tamamı için kayıp olasılığı üreten fonksiyon.

Her bir bandın diğer bantlardan bağımsız maruziyet portföyleri olduğunu varsaydığımızdan portföyün tamamı için olasılık üreten fonksiyon her bir bant için olasılık üreten fonksiyonun bir ürünüdür:

$$G(z) = \prod_{j=1}^m e^{\{-\mu_j + \mu_j z^{v_j}\}} = e^{\left\{-\sum_{j=1}^m \mu_j + \sum_{j=1}^m \mu_j z^{v_j}\right\}} \quad (35)$$

$\mu = \sum_{j=1}^m \mu_j$ ifadesi portföyün tamamı için beklenen temerrüt sayısını gösterir.

Basamak 3: Portföyün tamamı için kayıp olasılığı dağılımı

Kayıp olasılığı dağılımını türetmek için aşağıdaki adımları izleyebiliriz.

$$P(z) = \frac{\sum_{j=1}^m \mu_j z^{v_j}}{\mu} = \frac{\sum_{j=1}^m \left(\frac{\epsilon_j}{v_j}\right) z^{v_j}}{\sum_{j=1}^m \left(\frac{\epsilon_j}{v_j}\right)}$$

$$G(z) = e^{\mu(P(z)-1)} = F(P(z))$$

Bu olasılıklar kapalı formda belirtilir ve 2 parametre setine bağlıdır, ε_j ve ν_j . $G(z)$ için bu fonksiyonel form matematiksel olarak iki parametrenin bileşiminden elde edilmektedir ki bu parametreler iki belirsizliğin de kaynağını oluşturmaktadır. Bunlardan biri poisson rassalığına bağlı oluşan temerrüt olayları, bir diğeri de portföydeki risk büyüklüklerinin değişkenliğidir.

Bütün durumlarda CreditRisk+ metodu, tahvil/borç portföyünün kayıp dağılımı için kapalı formda çözüm türetilmesini olanaklı kılarak, bu metodu hesapsal bakış açısından oldukça çekici hale getirir.

CreditRisk+ görelî olarak kolay uygulanır olmanın avantajını sunar. İlk önce, CreditRisk+ metodunu hesapsal olarak çekici yapan tahvil/borç kayıpları portföyünün olasılığı için kapalı formda tanımlamalar türetilir. Ek olarak, borçlu tarafından marjinal risk katkıları kolaylıkla hesaplanabilir. İkinci olarak, CreditRisk+ tahmin etmek için görelî olarak birkaç girdi gerektiren temerrüt üzerine odaklanır. Her bir enstrüman için sadece temerrüt olasılığı ve riske maruz büyüklük gereklidir.

Creditmetrics ve KMV metodolojilerinde olduğu gibi, CreditRisk+ metodolojisi de piyasa riski olmadığını varsayar. Ek olarak, CreditRisk+ geçiş riskini göz önüne almaz. Böylelikle her bir borçlu için riske maruz büyüklük sabittir ve riske maruz büyüklük ne ihraççının kredi kalitesindeki nihai değişimlere ne de buna ek olarak gelecek faiz oranlarının değişkenliğine bağlıdır. Temerrüt olasılıklarının birkaç stokastik geri plan faktörüne bağlı olduğu CreditRisk+ modelinin en genel formunda bile riske maruz büyüklükler hala sabittir ve geri plan faktörlerdeki değişimlerle ilişkili değildir.

Son olarak, Creditmetrics ve KMV gibi CreditRisk+ de opsiyonlar ve döviz swapları gibi doğrusal olmayan ürünlerle ilgilenmez.

2.3.4. CreditPortfolioView Modeli

Credit PortfolioView, Wilson tarafından 1997 yılında geliştirilen ve Mc Kinsey tarafından sunulan bir risk ölçüm modelidir⁵². CreditPortfolioView, her bir ülke için işsizlik oranı, GSMH büyüme oranı, uzun vadeli faiz oranı seviyesi, döviz kurları, hükümet harcamaları ve toplam tasarruf oranı gibi makroekonomik faktörlerin değerine bağlı olan değişik endüstrilerdeki değişik derece grupları için geçiş olasılıklarını ve temerrüdün birleşik koşullu dağılımını simule etmek için kullanılan çoklu-faktör modelidir. Bu model, yatırım derecesi borçlularına kıyasla kredi döngüsüne daha hassas temerrüt olasılıklarına sahip spekülasyon derecesi borçlularını için daha uygundur.

CreditPortfolioView, temerrüt olasılıklarına ek olarak geçiş olasılıklarını ekonomi ile ilişkilendiren nedensel gözleme dayanır. Ekonomide kötüye gidiş başladığı zaman hem kredi notunda düşüşler hem de temerrütler artar. Tam tersi durum ekonomi güçlendiğinde oluşur. Diğer bir ifade ile kredi döngüleri iş döngülerini çok yakından takip eder. Geniş anlamda, ekonominin durumu makroekonomik faktörler tarafından belirlendiğinden CreditPortfolioView bu makroekonomik faktörleri temerrüt ve geçiş olasılıklarına bağlayacak bir metodoloji öne sürer.

Verilerin ulaşılabilir olması durumunda, bu metodoloji her bir ülkede inşaat, finansal kuruluşlar, tarım, servis sektörü gibi iş döngülerinde farklı biçimde tepkiler veren farklı sektör ve borçlu sınıflarına uygulanabilir.

Temerrüt olasılıkları, güncel ve gecikmeli makroekonomik değişkenlere bağlı olan spekülasyon notlu endeksin bağımsız değişken olduğu bir logit fonksiyonu olarak modellenir:

$$P_{j,t} = \frac{1}{1 + e^{-Y_{j,t}}} \quad (36)$$

⁵² Thomas Wilson, "Portfolio Credit Risk", **FRBoNY Economic Policy Review**, Vol.4, No.3 (October 1998), s.73.

$P_{j,t}$ ifadesi t döneminde j ülkesi/endüstrisi içinde spekülâtif notlu borçlular için koşullu temerrüt olasılığını, $Y_{j,t}$ ifadesi aşağıda açıklanan çoklu-faktör modelinden türetilen endeks değerini gösterir.

Yukarıdaki (36) nolu ifadede belirtilen Logit dönüşümünde olasılık 0 ile 1 arasında bir değer almalıdır.

Her bir ülkedeki ekonominin durumunu anlamaya yarayan makroekonomik endeks aşağıdaki çoklu-faktör modeli tarafından belirlenir:

$$Y_{j,t} = \beta_{j,0} + \beta_{j,1}X_{j,1,t} + \beta_{j,2}X_{j,2,t} + \dots + \beta_{j,m}X_{j,m,t} + v_{j,t} \quad (37)$$

$Y_{j,t}$ ifadesi j inci ülke/endüstri/spekülâtif not için t periyodunda endeks değeridir

$\beta_j = (\beta_{j,0}, \beta_{j,1}, \beta_{j,2}, \dots, \beta_{j,m})$ değerleri j inci ülke/endüstri/spekülâtif not için tahmin edilen katsayılarıdır. $X_{j,t} = (X_{j,1,t}, X_{j,2,t}, \dots, X_{j,m,t})$ j 'inci ülke/endüstri/spekülâtif not için t periyodundaki makroekonomik değişkenlerin değerleridir. $v_{j,t}$ değerleri $X_{j,t}$ değerlerinden bağımsız ve tamamen normal dağıldığı kabul edilen hata terimleridir. Buna göre;

$$v_{j,t} \sim N(0, \sigma_j), \text{ ve } v_t \sim N(0, \sum_v)$$

v_t ifadesi $v_{j,t}$ yığılmış endeks hata terimlerinin vektörünü, ve \sum_v ise $j \times j$ endeks hata terimlerinin kovaryans matrisini gösterir.

Makroekonomik değişkenler her bir ülke için belirlenir. Yeterli veri elde edildiği zaman, model ülke/endüstri seviyesinde ayarlanabilir. O zaman hem temerrüt olasılığı $P_{j,t}$ hem de endeks $Y_{j,t}$ ülke/endüstri seviyesinde tanımlanır ve β_j katsayıları gerektiği biçimde ayarlanır.

Öne sürülen uygulamada, makroekonomik değişkenlerin 2. dereceden tek-değişkenli, oto-regresif modeli takip ettiği varsayılmıştır (AR2):

$$X_{j,i,t} = \gamma_{j,i,0} + \gamma_{j,i,1}X_{j,i,t-1} + \gamma_{j,i,2}X_{j,i,t-2} + e_{j,i,t} \quad (38)$$

$X_{j,i,t-1}$, $X_{j,i,t-2}$ ifadeleri $X_{j,i,t}$ makroekonomik değişkeninin gecikmiş değerlerini, $\gamma_j=(\gamma_{j,i,0} \gamma_{j,i,1} \gamma_{j,i,2})$ ifadesi tahmin edilecek katsayıları, $e_{j,i,t}$ ifadesi benzer dağılmış ve bağımsız olduğu varsayılan hata terimlerini gösterir.

$$e_{j,i,t} \sim N(0, \sigma_{e_{j,i,t}}) \text{ ve } e_t \sim N(0, \sum_e)$$

e_t ifadesi $j \times i$ AR(2) denklemlerinin yığılmış hata terimleri olan $e_{j,i,t}$ değerlerinin vektörünü, \sum_e ise e_t hata terimlerinin $(j \times i)$ kovaryans matrisini gösterir.

(36) – (38) ifadeleri tarafından tanımlanan temerrüt olasılık modelini ayarlamak için aşağıdaki ifade çözülmelidir:

$$P_{j,t} = \frac{1}{1 + e^{-Y_{j,t}}}$$

$$Y_{j,t} = \beta_{j,0} + \beta_{j,1}X_{j,1,t} + \dots + \beta_{j,m}X_{j,m,t} + v_{j,t} \quad (39)$$

$$X_{j,i,t} = \gamma_{j,i,0} + \gamma_{j,i,1}X_{j,i,t-1} + \gamma_{j,i,2}X_{j,i,t-2} + e_{j,i,t}$$

E_t hata terimleri vektörü için aşağıdaki ifadelerin geçerli olduğu bu durumda,

$$E_t = \begin{bmatrix} v_t \\ e_t \end{bmatrix} \sim N(0, \sum)$$

$$\sum = \begin{bmatrix} \sum_v & \sum_{v,e} \\ \sum_{e,v} & \sum_e \end{bmatrix}$$

$\sum_{v,e}$ ve $\sum_{e,v}$ ifadeleri çapraz korelasyon matrislerini gösterirler.

Bir kez (39) sistemi ayarlandığında, (40) ifadesinde gösterilen toplamın (\sum) Cholesky dağılımını spekülatif temerrüt olasılıklarının dağılımını simüle etmek için kullanabiliriz:

$$\sum = AA' \quad (40)$$

İlk olarak, her bir bileşenin normal dağıldığı $N(0,1)$ ve rassal değişkenlerin $Z_t \sim N(0,I)$ olduğu vektör çizilir. Daha sonra hata terimleri $v_{j,t}$ ve $e_{j,i,t}$ 'nin yığınlaşmış vektörü olan aşağıdaki ifade hesaplanır:

$$E_t = A'Z_t$$

Hata terimlerine ait yukarıdaki ifade kullanarak, karşılık gelen $Y_{j,t}$ ve $P_{j,t}$ değerleri türetilir.

Koşullu geçiş matrisinin başlangıç noktası ϕM ile gösterilen Moody's ve Standart&Poor's geçmiş verilerini temel alan koşulsuz Markov geçiş matrisidir. Geçiş olasılıkları birçok farklı endüstride, birçok iş döngüsünü kapsayan, 20 yıldan fazla veriyi temel alan geçmiş tarihsel ortalamalar olması nedeniyle koşulsuzdur.

Daha önce belirtildiği gibi ekonomik buhran süresince, spekülative dereceli nota sahip borçlulara ait temerrüt olasılıkları, mevcut ortalama temerrüt olasılığından daha yüksektir. Ayrıca yukarı doğru geçişler azalırken, aşağı doğru geçişler artmaktadır. Ekonomik genişleme döneminde durum tam tersidir:

$$\frac{SDP}{\phi SDP} > 1 \quad \text{Ekonomik Buhran Döneminde}$$

$$\frac{SDP}{\phi SDP} < 1 \quad \text{Ekonomik Genişleme Döneminde}$$

SDP_t spekülative nota sahip bir borçlu için benzetim yapılmış temerrüt olasılığını, ϕSDP_t spekülative nota sahip bir borçlu için (geçmiş ortalama) koşulsuz temerrüt olasılığı göstermektedir.

CreditPortfolioView, ekonominin durumuna koşullu olan M geçiş matrisi elde etmek adına yukarıdaki oranların ϕM 'deki geçiş olasılıklarını düzeltmek için kullanılmasını öne sürer:

$$M_t = M(P_{j,t} / \phi SDP)$$

$P_{j,t} / \phi SDP$ oranı 1'den büyük olduğu zaman, düzeltme işlemi olasılık kütlelerini aşağı derecelendirilmiş ve temerrüde düşmüş durumlara kaydırmayı içerir, eğer oran 1'den küçük olursa tam tersi durum olur. Herhangi bir $t = 1, \dots, T$ süresi boyunca $P_{j,t}$ simüle edilebildiğinden, bu yaklaşım çoklu-dönem geçiş matrislerini oluşturabilir:

$$M_T = \prod_{t=1}^T M(P_{j,t} / \phi SDP) \quad (41)$$

Herhangi bir zaman aralığında, herhangi bir derece için kümülatif koşullu temerrüt olasılığının dağılımını oluşturmak için (41) ifadesindeki geçiş matrisi birçok kez simüle edilebilir.

Aynı Monte Carlo metodolojisi, herhangi bir zaman aralığında geçiş olasılıklarının kümülatif koşullu dağılımını üretmek için kullanılabilir.

3. AMPİRİK ÇALIŞMA

3.1. METODOLOJİ

Tez çalışmam kapsamında, kredi temerrüt riski için kurulan ekonometrik modelin oluşturulmasında iki adet istatistiksel tahmin modelinden faydalanılmıştır. Bu modeller; “Lojistik Regresyon” ve “Diskriminant Analiz” modelleridir.

Bu iki modele ait analizler yapılarak en güçlü model belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra ise yapılan temerrüt durumu tahminleri ile gerçekleşme rakamları kullanılarak kurulan ekonometrik model doğrulanmaya çalışılmıştır. Bu modellerin kısa açıklamaları aşağıda yer almaktadır:

Lojistik Regresyon:

Lojistik Regresyon; cevap değişkenin kategorik olarak, ikili, üçlü ve çoklu kategorilerde gözleendiği durumlarda açıklayıcı değişkenlerle sebep-sonuç ilişkisini belirlemede yararlanılan bir yöntemdir. Açıklayıcı değişkenlere göre cevap değişkenin beklenen değerlerinin olasılık olarak elde edildiği sınıflama ve atama işlemi yapmaya yardımcı olan bir regresyon yöntemidir. Lojistik regresyon yönteminde bağımlı değişken üzerinde açıklayıcı değişkenlerin etkileri olasılık olarak hesaplanarak risk faktörlerinin olasılık olarak belirlenmesi sağlanır.

Tek ve çok değişkenli regresyon analizlerinin uygulanabilmesi için değişkenlerin bazı varsayımları yerine getirmesi gerekir. Bu koşulların sağlanamadığı veri setlerine tek veya çok değişkenli regresyon analizleri uygulanamaz. Lojistik regresyon analizi ise normal dağılım varsayımı, süreklilik varsayımı ön koşulu gerektirmeyen bir regresyon yöntemidir⁵³.

Doğada gözlenen fenomenlerin bazıları var-yok, başarı-başarısızlık gibi ikili biçimde, bazı sonuçlar ise az-orta-çok, hiç-az-çok, olumsuz-olumlu-çok olumlu biçiminde üçlü seçenekler olarak gözlenirler. Bazı sonuçlar ise kategorik ya da sıralı

⁵³ Kazım Özdamar, **Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi – 1**, 5. Baskı, Eskişehir: Kaan Kitabevi, 2004, s.589.

ölçekli değerler olarak hiç-az-orta-normal-çok-çok fazla vb. çok seçenekli olarak belirlenebilirler. Bu sonuçların ortaya çıkmasında bir çok faktör rol oynar.

Faktörlerin değişimlerinin ve farklı kombinasyonlarının sonucun görülmesinde ya da görülmemesinde, oluşumun derecelendirilmesinde nasıl etkide bulunduğu önemlidir. Bunu cevaplayabilmek için Lojistik Regresyon Analizi ile analiz edilmesi gerekir. Lojistik Regresyon, bağımlı değişkenin tahmini değerlerini olasılık olarak hesaplayarak, olasılık kurallarına uygun sınıflama yapma imkanı veren bir istatistiksel yöntemdir⁵⁴.

Çok değişkenli lojistik regresyon modeli;

$$P(Y) = \frac{e^Z}{1 + e^Z} = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad (42)$$

Burada Z, bağımsız değişkenlerin doğrusal kombinasyonudur.

$$Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p$$

Diskriminant Analizi:

Çok değişkenli analizde sıklıkla karşılaşılan problemlerden birisi sınıflandırma problemidir. Araştırmacının ilgilendiği bireyler farklı yığınlardan (gruplardan) geliyor olabilir. Araştırmacı, bir bireyin p sayıda özelliğini ölçtüğünde, elindeki bireyin hangi gruptan geldiğini merak edebilir. Bu durumda sınıflandırma problemi, bireyin p sayıda özelliğini inceleyerek hangi gruptan geldiğine karar verme problemi olarak nitelendirilebilir⁵⁵.

Diskriminant analizi, verilerin sınıflandırılması ve belirli olasılıklara göre belirli sınıflara atanmasını sağlayan bir yöntemdir. Veri setindeki değişkenlerin sınıflamaya etkilerini “Diskriminant Analizi” ile belirlemek mümkündür. Fakat “Diskriminant Analizi” çok değişkenli normal dağılım varsayımını ön koşul kabul

⁵⁴ Kazım Özdamar, **Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi – 1**, 5. Baskı, Eskişehir: Kaan Kitabevi, 2004, s.590.

⁵⁵ Aydın Ünsal, Hüseyin Güler, “Türk Bankacılık Sektörünün Lojistik Regresyon ve Diskriminant Analizi ile İncelenmesi”, **VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu**, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 26-27 Mayıs 2005, ss.1-16.

etmektedir. Lojistik regresyon ise herhangi bir varsayım ileri sürmeksizin birimlerin sınıflama işlemlerini yerine getiren ve “Ayrırma Analizi”ne alternatif bir yöntemdir⁵⁶.

Hem sınıflandırma hem de grup ayırımına etki eden değişkenleri belirlerken p tane değişkenin fonksiyonu olan diskriminant fonksiyonları tanımlanır. Bu fonksiyonlar aracılığıyla bireylerin sınıflandırılması ya da ayırma etki eden değişkenlerin saptanması mümkündür⁵⁷.

Bu durumda diskriminant analizinin amaçları “Diskriminant fonksiyonlarının belirlenip bu fonksiyonlar aracılığıyla gruplar arası ayırma en fazla etki eden ayırıcı değişkenlerin belirlenmesi” ve “Hangi gruptan geldiği bilinmeyen bir birimin hangi gruba dahil edileceğinin belirlenmesi”olarak iki başlık altında toplanabilir⁵⁸.

Tez çalışmam kapsamında hem “Diskriminant Analiz” hem de “Lojistik Analiz” kullanılmıştır. “Lojistik Analiz” standardizasyona ihtiyaç duymasa da “Diskriminant Analiz” dağılıma standardizasyon yapılmadan uygulanamaz. Her iki analizin aynı örnekleme uygulanabilmesi ve sonuçlarının birbirleriyle kıyaslanabilmesi için öncelikle elimizdeki örnekleme grubu standardize edilerek normal dağılıma uygun hale getirilmiştir.

Uygulanan her iki analiz sonrasında ise her iki metodun doğrulanması yapılacaktır. Bunun için kullanılan ROC eğrisi, modelin ürettiği sonuçların kullanılan örnekleme içindeki durumları doğru biçimde yakalayıp yakalayamadığının grafiği olarak açıklanabilir. Analizde doğru alarmlar olduğu kadar yanlış alarmlar da özet sonuçta verilecektir. Özet istatistik 1 değerine yakınsa model sonucu büyük ölçüde yakalamıştır⁵⁹.

⁵⁶ Kazım Özdamar, **Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi - 1**, 5. Baskı, Eskişehir: Kaan Kitabevi, 2004, s.589.

⁵⁷ Annant M. Kshirsagar, **Multivariate Analysis**, New York: Marcel Dekker Inc. 1991, s.194.

⁵⁸ Aydın Ünsal, “Diskriminant Analizi ve Uygulaması Üzerine Bir Örnek”, **Gazi Üniversitesi, İ.İ.B.F Dergisi**, 3, (2000), s.19-36.

⁵⁹ Paul R. Kinnear, Colin D. Gray, **SPSS 14 Made Simple**, 1st Edition, New York: Psychology Press, 2006, s.162.

3.2. UYGULAMA

Tez çalışmam kapsamında Türkiye'deki bankaların küçük ve orta boy işletmelere tahsis ettiği kredilerde yaşanan kredi temerrüt vakalarına dayanarak gelecekte aynı portföylerde yaşanabilecek kredi temerrütlerini tahmin etmek için ekonometrik bir model oluşturulmaya çalışılmıştır. Hedefim kredi portföylerinin etkin yönetiminde kredi temerrüt olasılıklarının ölçümlerinin büyük önem arz ettiğini vurgulamak ve kredi risk ölçümüne dayalı olarak hesaplanan temerrüt olasılıklarının fiyatlamaya dahil edilebileceğini göstermektir.

Temerrüt tahminine akademik literatürde defalarca değinilmiş olup çeşitli ülkeler için çeşitli modeller kullanılarak birçok finansal oran orana bağlı modeller kurulmuştur. Özetle bahsederek 1967'de Beaver⁶⁰'ın akademik literatüre tek değişkene bağlı olarak ürettiği modelle girildiğini söyleyebiliriz. Onun çalışmasını takiben Altman'ın 1968 yılında geliştirdiği çoklu diskriminant analizi ile temerrüt tahminleri finansal oranlar ile yapılmaya çalışılmıştır⁶¹. Yıllar boyunca çoklu diskriminant analizi Deakin⁶², Edmister⁶³, Blum⁶⁴, Taffler ve Tisshaw⁶⁵, Altman⁶⁶, Micha⁶⁷, Gombola⁶⁸, Lussier⁶⁹ gibi çeşitli akademisyenler tarafından kullanılmıştır. Bu süreçte akademisyenler her defasında çoklu diskriminant analizinin iki kısıtı ile karşılaşmışlardır. Bu iki kısıtlayıcı varsayım bağımsız değişkenlerin çoklu olarak normal dağılması ve varyans-kovaryans matrislerinin temerrüt eden ve etmeyen iki grup

⁶⁰ W. Beaver, "Financial ratios predictors of failure", **Journal of Accounting Research**, Supplement to Vol. 4 (1967), s. 71-111.

⁶¹ Edward Altman, "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", **Journal of Finance**, 23, 4 (1968), s. 589-609.

⁶² E. B. Deakin, "A discriminant analysis of predictors of business failure", **Journal of Accounting Research**, Vol. 10, No. 1 (1972), s. 167-179.

⁶³ R. Edmister, "An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for Small Business Failure Prediction", **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Vol. 7, No. 2 (1972), s. 1477-1493.

⁶⁴ M. Blum, "Failing company discriminant analysis", **Journal of Accounting Research**, Vol. 12, No. 1 (1974), s. 1-25.

⁶⁵ R. J. Taffler, ve H. Tisshaw, "Going, Going, Gone - Four Factors Which Predict", **Accountancy**, Vol. 88 (1977), s. 50-54.

⁶⁶ Edward Altman, R.G. Haldeman ve P. Narayanan, "Zeta-analysis. A New Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporations", **Journal of Banking and Finance**, Vol. 1, 1977, s. 29-54.

⁶⁷ B. Micha, "Analysis of business failures in France", **Journal of Banking and Finance**, Vol. 8, No. 2 (1984), s. 281-291.

⁶⁸ M. Gombola, M. Haskins, J. Ketz ve D. Williams, "Cash flow in bankruptcy prediction", **Financial Management**, (1987), s. 55-65.

⁶⁹ R. N. Lussier, "A non-financial business success versus failure prediction model for young firms", **Journal of Small Business Management**, Vol. 33, No. 1 (1995), s. 8-19.

arasında eşit olmasıdır. Oysa gerçek veri kullanıldığında bu kısıtlar çözülemediğinden sonuçlar sürekli yanıltıcı olmaktadır.

Çoklu diskriminant analizinin sorunları göz önüne alınarak Ohlson 1980’de ilk defa logit modeli temerrüt çalışmalarında kullanmıştır⁷⁰. Zmijewski⁷¹, 1984 yılında temerrüt tahminlemesine probit analizini uygulayan ilk çalışmayı yaptıysa da bugüne dek logit analiz probit analizden daha iyi sonuçlar vermiştir. Logit analizinin en büyük avantajı ise çoklu diskriminant analizinin yukarıda sayılan kısıtlarına sahip olmayışıdır.

Logit tekniğinin de kritikleri bu regresyon tipinin tahmin sonuçlarında çift tepeli dağılım üretebileceğini öne sürerler. Ohlson’un 1980’de yaptığı çalışmadan sonra akademik literatürde Zavgren⁷², Gentry⁷³, Keasy ve Watson⁷⁴, Aziz⁷⁵, Platt ve Platt,⁷⁶ Ooghe⁷⁷, Mossman⁷⁸, Charitou ve Trigeorgis⁷⁹, Bechetti and Sierra⁸⁰ çalışmalarında temerrüt tahminlemesi için logit analizi kullanmıştır. Lojistik analizin çoklu diskriminant analizi gibi çok kısıt gerektirmeyişi gerek akademik alemde gerek ise de iş aleminde tercih edilmesinin bir nedeni olmuştur. Akademik literatürde lojistik regresyon veya diskriminant analiz gibi birçok istatistiksel yöntem kullanılarak çeşitli modeller geliştirilmiştir fakat bu modellerin geliştirilmesinde en önemli varsayım olan analiz edilen firmaların homojenliği çalışmalarda net olarak öne sürülmemiştir. Analizi yapılan firmalar homojen gruplardan gelmiyorsa ve finansal oranların gelişimi

⁷⁰ J. Ohlson, “Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy”, **Journal of Accounting Research**, Vol. 18, No. 1 (1980), s. 109-131.

⁷¹ M.E. Zmijewski, “Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models”, **Journal of Accounting Research**, Supplement, Vol. 22 (1984), s. 59-86.

⁷² C. Zavgren, “The prediction of corporate failure: the state of the art”, **Journal of Accounting Literature**, Vol. 2 (1983), s. 1-37.

⁷³ J. A. Gentry, P. Newbold ve D. T. Whitford, “Classifying bankrupt firms with funds flow components”, **Journal of Accounting Research**, Vol. 23, No. 1 (1985), s. 146-160.

⁷⁴ K. Keasey ve R. Watson, “Non-financial symptoms and the prediction of small company failure: a test of Argenti’s hypotheses”, **Journal of Business Finance and Accounting**, Vol. 14, No. 3 (1987), s. 335-54.

⁷⁵ A. Aziz, D. C. Emanuel ve G. H. Lawson, “Bankruptcy prediction – An investigation of cash flow based models”, **Journal of Management Studies**, Vol. 25, No. 5 (1988), s. 419-437.

⁷⁶ H. D. Platt ve M. B. Platt, “Development of a class of stable predictive variables: the case of bankruptcy prediction”, **Journal of Business Finance & Accounting**, Vol. 17, No. 1, (1990), s. 137-160

⁷⁷ H. Ooghe, P. Joos ve C. De Bourdeaudhuij, “Financial distress models in Belgium: The results of a decade of empirical research”, **International Journal of Accounting**, Vol. 30, No. 3 (1994), s. 245-274.

⁷⁸ Ch. E. Mossman, G. G. Bell, L. M. Swartz ve H. Turtle, “An empirical comparison of bankruptcy models”, **The Financial Review**, Vol. 33, No. 2 (1998), s. 35-54.

⁷⁹ A. Charitou ve L. Trigeorgis, “Option-based bankruptcy prediction”, **6th Annual Real Options Conference**, Paphos, Cyprus, 4-6 July 2002, s. 1-25.

⁸⁰ L. Bechetti ve J. Sierra, “Bankruptcy risk and productive efficiency in manufacturing firms”, **Journal of Banking and Finance**, Vol. 27 (2002), s. 2099-2120.

açısından benzer davranışları sergilemiyorsa geliştirilen modellerin hangi istatistiksel yöntem kullanılırsa kullanılsın naif olacağı açıktır.

Bu nedenle, temerrüt olasılığını tahmin etmek için kurulmaya çalışılacak modellerde karşılaşılan en büyük problem KOBİ tanımı olduğundan tezimde sadece KOBİ'ler için temerrüt olasılığı tahmini yapılmayacaktır. Bununla beraber ülkemizdeki KOBİ'lere yönelik oluşturulan sınıflar için optimum düzeyde temerrüt olasılığı tahmini yapmayı sağlayacak modeller de sunulacaktır. İlk olarak test edilecek hipotezim genel kapsamda finansal oranlarla KOBİ'lerin temerrüt durumlarının açıklanıp açıklanamayacağı iken ikinci hipotezim bu temerrüt durumlarını açıklarken KOBİ sınıflandırmalarının temerrüt olasılığı tahmininde anlamlı olup olmayacağıdır.

Kurulmaya çalışılan modelin özünde firmanın finansal verilerini kapsayacak nitelikte olması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda yapılan çalışmada üzerinde çalışılan firmaların bilanço ve gelir tabloları kullanılmıştır. Bu anlamda, belirtilen çalışmanın firmanın yapısal özelliklerini içermesi nedeniyle Creditmetrics ve Moody's KMV modeline, kullandığı istatistiksel yöntem olarak da McKinsey modeline benzediği söylenebilir. Kullanılan bilançoların ve gelir tabloların yılsonu bilançoları ve gelir tabloları olmasına dikkat edilerek muhasebesel anlamda verilerin dönerselliği sağlanmıştır. İlgili firmaların KOBİ olarak adlandırılmasında kullanılan kriter T.C. Sanayi Bakanlığı'nın belirlediği 25 Milyon TL eşiğidir. Gözlem yapılan firmaların hepsinin cirolarının 25 Milyon TL ve altı olmasına dikkat edilmiştir.

Tablo 21

Sanayi ve Ticaret Bakanlığı KOBİ Tanımı

İşletme Ölçeği	Yıllık Net Satış / Aktif Büyüklüğü	Çalışan Sayısı
Mikro	$\leq 1.000.000$ TL	< 10 Kişi
Küçük	$>1.000.000$ ve $\leq 5.000.000$ TL	< 50 Kişi
Orta	$\leq 25.000.000$ TL	< 250 Kişi

Kaynak: Kanun No. 3143, **Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin Tanımı, Nitelikleri ve Sınıflandırılması Hakkında Yönetmelik**, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Ankara, 2005, s.1.

Veri kapsamı Türkiye’de karşılaşılan ciddi veri sıkıntularına rağmen geniş tutulmaya çalışılmıştır. Banka kredi portföyünde bulunan şirketlerin 1999-2005 yılları arasındaki finansal oran geçmişleri ve temerrüt oranları analizlerde kullanılmıştır.

Sektörel anlamda bir ayrıma gidilmeyerek “İmalat”, “Ticaret”, “Hizmet”, “İnşaat”, “Enerji”, “Tarım” sektörlerindeki firmalardan oluşan bir örneklem grubu kullanılmıştır. Aşağıda analizde kullanılan firmalara ait sektörel istatistiklere yer verilmiştir:

Tablo 22

Temerrüt Eden Firmaların Sektörel Dağılımı

Sektör Kodu	Temerrüt Etmeyenler	Temerrüt Edenler	Temerrüt Oranı	Sektör Ağırlığı	Toplam
Ağaç ve Orman Ürünleri	18	0	0,00%	0,36%	18
Balıkçılık	13	0	0,00%	0,26%	13
Elektrik, Gaz ve Su Kaynakları	8	0	0,00%	0,16%	8
Haberleşme	13	0	0,00%	0,26%	13
Hizmet	1005	36	3,46%	20,53%	1041
İmalat	1454	165	10,19%	31,93%	1619
İnşaat	180	24	11,76%	4,02%	204
Kültür, Eğlence ve Spor Faaliyetleri	26	0	0,00%	0,51%	26
Madencilik	62	3	4,62%	1,28%	65
Örgütsel Faaliyetler	2	0	0,00%	0,04%	2
Tarım	29	4	12,12%	0,65%	33
Taşımacılık	211	39	15,60%	4,93%	250
Ticaret	1634	102	5,88%	34,24%	1736
Turizm	34	8	19,05%	0,83%	42
Genel Toplam	4689	381	7,51%	100,00%	5070

Uygulamada Türkiye’de orta büyüklükte bir bankanın küçük ve orta boy işletme olarak tanımlanan müşterilerinin finansal oranların temerrüt vakası ile ilişkisi kurulmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda 3182 küçük ve orta boy işletme müşteri kullanılmıştır. Bu 3182 müşteriye ait 5070 adet kayıt içinde 381 adet temerrüt vakası yaşanmıştır. Küçük ve orta boy işletmeler için finansal oranların yeterince açıklayıcı olup olmadığının testi lojistik regresyon ve diskriminant analiz kullanılarak yapılmıştır.

Küçük ve orta boy işletmelerin Sanayi Bakanlığı’nca yapılan açıklamaya göre 25 Milyon TL’ye kadar işletmeler olması nedeniyle çalışmada bu tanıma sadık kalınmıştır. Bu regresyon tipinin kullanılma amacı ise sınıflama özelliğine sahip olma

nedeni ve çıktılarını 0 ile 1 arasında vermesidir. Temerrüt durumu 1, temerrüt olmama durumu ise 0 olarak gösterilmiştir.

Modelde skorlama geniş bir bantta tutulmamıştır ve 0 ve 1 arasında bir skala kullanılmıştır. Kullanılan skala için, 0.50 noktası eşik değeri olarak alınmıştır. Model tarafından 0.50 olasılık değerinin üstünde yer alanlar temerrüt durumu olarak nitelenmiştir.

Çalışmada kullanılan finansal oranlar hakkında bilgi aşağıda verilmiştir.

a. **Cari Oran** : İşletme sermayesi oranı olarak da bilinen cari oran, aynı zamanda firmanın çalışma sermayesine ilişkin bilgi verir. Çalışma sermayesi, dönen aktifler ile kısa süreli borçlar arasındaki farkı gösterdiğine göre, cari oranın 1 olması net çalışma sermayesinin 0 olduğunu, oranın 1'den küçük olması ise çalışma sermayesi açığını ifade eder⁸¹.

b. **Likit Oran**: Oranın 1:1 olması koşulu aranır. Bu da en az stoklar düzeyinde bir çalışma sermayesinin bulunduğunu ifade eder. Ancak oranın 1'den küçük olmasını hemen işletme aleyhine yorumlamamak gerekir. Zira, işletme stoklarının kolay satılabilir mallardan oluşması durumunda, bu yolla sağlanan likiditenin kısa süreli borçları geri ödemede kullanılabileceği belirtilmelidir⁸².

c. **Nakit Oran**: İşletmenin alacaklarını tahsil edememesi ve elindeki stokları paraya çevirememesi durumundaki borç ödeme yeteneğini göstermektedir. Stokların kolayca paraya dönüştürüldüğü ve borçluların ödeme isteği ve gücü yüksek, güvenilir müşterilerden oluşması halinde nakit oranın düşük oluşu sakınca oluşturmamaktadır⁸³.

d. **Cari Yükümlülükler Oranı**: Bu oran ile toplam yükümlülüklerin içinde kısa vadeli yükümlülüklerin ne oranda yer tuttuğunu görmek hedeflenmiştir. Bundan kasıt ise temerrüte yaklaşan firmalarda kısa vadeli yükümlülüklerin artmakta olduğunun geçmişte görüldüğüdür. Bu yüzden modelde bu orana da yer verilerek veriseti için sonuç üzerinde anlamlı bir oran olabileceği test edilmek istenmiştir.

⁸¹Niyazi Berk, **Finansal Yönetim**, 7. Baskı, İstanbul: Türkmen Kitabevi, 2003, s.37.

⁸² Berk, a.g.e., s.38.

⁸³ Berk, a.g.e., s.39.

e. **Özsermaye Oranı:** Toplam aktiflerin ne oranda özsermaye ile finanse edildiğini gösteren bir finansal yapı oranıdır. Bu oran ile firmanın ne ölçüde güçlü bir mali yapısı olduğu görülerek firmanın toplam aktifleri ne tip bir kaynakla fonladığı sonucuna varılabilir. Özsermayenin bilançoda yüksek oluşu firmayı dış kreditorlerden ve faiz yükünden koruyan bir etmendir. Zira temerrüt riskinde önemli bir yer tuttuğu düşünülerek analize dahil edilmiştir.

f. **Borçluluk Oranı:** Borçluluk oranı olarak ta anılan bu oran temelde kreditorler tarafından sağlanan fonların toplam pasiflere oranını ölçer⁸⁴. Toplam yükümlülüklerden kasıt toplam cari yükümlülükler ve uzun vadeli borçlardır. Alacaklıklar, iflas durumuna karşı her zaman düşük borçluluk oranına sahip şirketleri tercih ederler. Tezim kapsamında yer alan ve KOBİ'lerin temerrüt riskini modelleyen yapıda da borçluluk önemli yer teşkil ettiğinden bu finansal yapı oranına yer verilmiştir.

g. **Alacakların Tahsil Süresi:** Bir işletmenin alacak tahsil süresinin düşük olması veya bir başka deyişle alacak devir hızının yüksek olması standarttan daha düşük bir likidite ile çalışılabileceğini ve bu nedenle daha yüksek tutarda borçlanabileceğini gösterirken tam tersi durumun söz konusu olması durumunda çoğu zaman ilgili firmanın alacak tahsil politikasının etkin değildir⁸⁵.

h. **Çalışma Sermayesi Oranı:** Çalışma sermayesi, cari yükümlülüklerin üstünde olan cari varlıklar olarak nitelendirilebilir. Çalışma sermayesi genellikle bir firmanın vadesi dolmakta olan cari yükümlülüklerini karşılayıp karşılayamadığını ölçmekte kullanılır⁸⁶.

i. **Toplam Aktif Devir Hızı:** Bu oran ile toplam varlık devir hızına ulaşılabilmektedir. Böylelikle firmanın varlıklarına yaptığı yatırımı gelir elde etmede kullanıp kullanmadığı hakkında bilgi edinilmektedir.

⁸⁴ Eugene Brigham, Louis Gapenski, Michael Ehrhardt, **Financial Management Theory and Practice**, 9th edition, Harcourt College Publishers, 1999, s.79.

⁸⁵ Niyazi Berk, **Finansal Yönetim**, 7. Baskı, İstanbul: Türkmen Kitabevi, 2003, s.42.

⁸⁶ Carl Warren, James Reeve, Philip Fess, **Managerial Accounting**, 6th edition, Southwestern College Publishing, 1999, s. 1110.

j. **Toplam Yükümlülükler Devir Hızı:** Bu faaliyet oranı ile firmanın toplam borçlarından ne kadar fayda sağladığı ölçülebilir. Örneğin borçlarının 2 katı satış yapabilen bir firmanın toplam borçlarından bu anlamda iyi faydalandığı söylenebilir.

k. **Toplam Aktif Devir Süresi:** Sözkonusu oran ile firmanın satış yapabilmekte aktiflerini etkin kullanabilmesi ölçülmektedir⁸⁷. Oranın düşük veya yüksek olması pek çok faktöre bağlı olabilir. Aktiflerin dağılımı bu noktada çok büyük önem taşımaktadır. Diğer oranlarla birlikte çok daha büyük önem arz edeceğinden modele dahil edilen oranlardan biri olmuştur.

l. **(Toplam Cari Yükümlülükler / Net Satışlar):** Bu oran bize firmanın sahip olduğu kısa vadeli yükümlülüklerinin yaptığı net satışı miktarına oranını göstermektedir. Firmanın kısa vadeli yükümlülükleri karşılığında ne kadar verimlilikte bir satış yaptığını bu şekilde görebiliriz. Diğer borçluluk ve karlılık oranları ile önemli anlamlar taşıdığı düşünülmektedir.

m. **(FAVÖK / Toplam Cari Yükümlülükler):** Firmanın amortisman, faiz ve vergi gibi kalemleri karlılığından indirmeden önce brüt olan karlılık tutarının kısa vadeli yükümlülüklerle oranını ifade eder. Bu oran diğer karlılık, borçluluk ve faaliyet oranları ile birlikte yorumlandığında daha anlamlı olacaktır. Zira firmanın kısa vadeli yükümlülüklerine rağmen ne kadar karlı olduğu faaliyetleri ile olduğu kadar borçluluk düzeyi ve diğer karlılık oranları ile de yakından ilgilidir.

n. **(FAVÖK / Net Satışlar):** Bu oran firma tarafından yapılan net satışların ne kadar karlılık ürettiğinin bir göstergesidir. Her ne kadar amortisman, faiz ve vergi gibi indirimler kar rakamı üzerinden yapılmadan bu oran hesaplanırsa da diğer karlılık, borçluluk ve faaliyet oranları ile birlikte yorumlandığında çok daha anlamlı olacaktır.

o. **Aktiflerin Getirisi:** Aktif getirisi varlıkların getirisini ölçtüğü gibi firma karlılığını gösteren önemli bir orandır. Aktif getirisi temelde firmanın varlıklarının ne kadar etkin ne kadar doğru kullanıldığını yansıtan bir karlılık ölçütüdür⁸⁸.

⁸⁷ Berk, a.g.e., s. 46.

⁸⁸ Charles Jones, **Investments Analysis and Management**, 7th edition, John Wiley & Sons, 2000, s.394.

p. **Altkonmuş Karlar Oranı:** Zaman içinde oluşan kümülatif karlılığı gösteren önemli bir orandır. Firmanın yaşı zımni olarak bu oranda içermektedir. Yeni bir firma için bu oran düşükken daha eski bir firmada bu oranın yüksek olması doğaldır. Bu yüzden iflas / temerrüt olasılığı ilk yıllarda firma için daha fazladır⁸⁹.

q. **Brüt Marj:** Firma tarafından elde edilen brüt karın net satışlara oranı olarak ifade edilir. Brüt kar marjı, faaliyetlerin etkinliğinin bir göstergesi olarak alınabilir.

r. **Faaliyet Karı Oranı:** Bu oran, firmanın toplam varlıklarını kullanarak faaliyetlerden ne düzeyde kar ettiğinin bir ölçütüdür. Eğer süren yatırımlar var ise bu tutar toplam aktiflerden düşülmelidir ve ilgili düzeltme yapılmalıdır.

s. **Faaliyet Marjı:** Net satış rakamından satılan ticari mallar maliyetinin, genel yönetim giderlerinin ve amortismanların düşülmesi ile elde edilen faaliyet karı net satışlara bölünerek bu oran elde edilir ve firmanın faaliyetlerinden karlılık anlamında ne ölçüde fayda sağladığını gösterir.

t. **FVÖK Oranı:** Bu oran faiz ve vergiler düşülmeden bulunan kar tutarının toplam aktiflere bölünmesi ile bulunur. Temelde herhangi bir faiz ve vergi faktörünü dahil etmeden bir firma için doğru bir üretkenlik ölçütüdür⁹⁰.

u. **Özsermaye Getirisi:** Firma için kullanılan alternatif bir performans ölçütü de özsermaye getirisi oranıdır. Net karın özsermayeye bölünmesi ile bulunur. Varlıklar, özsermaye ve net kar bileşenlerinin birlikte incelenmesi ile hem özsermaye getirisi hem de borçluluk düzeyi hakkında bilgi verir⁹¹.

v. **VÖK / Net Satışlar:** Net satışlar ile verginin indirilmesinden önce oluşan karlılığın ilişkisini göstermektedir. Net satışlara oranla büyük bir vergi öncesi kar tutarı karlı bir işletmenin varlığının işareti olarak alınmaktadır.

⁸⁹ Edward Altman, "Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy ", **Journal of Finance**, 23, (1968), s.595.

⁹⁰ Edward Altman, "Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy ", **Journal of Finance**, 23 (1968), s.595.

⁹¹ Jeff Madura, **Financial Markets and Institutions**, 5th edition, South Western College Publishing, 2001, s.532.

w. **VSK / Net Satışlar:** Vergi sonrası oluşmuş net karın net satışlara oranlanması ile firmanın vergi öncesi karlılık durumuna göre karlılığı hakkında daha net bir şekilde sonuca varmak mümkündür. Vergi etkisinin anlaşılabilmesi için hem vergi öncesi kar hem de vergi sonrası net karın kullanıldığı iki oran önemlidir.

x. **VÖK / Özsermaye:** Bu hesaplamada vergi öncesi karın kullanılması, vergi göz önüne alınmaksızın özsermayenin ne kadar karlılık taşıdığına bir göstergesi olmaktadır.

y. **VÖK Oranı:** Aktif karlılığının vergi öncesi kar tutarı ile bulunması esasına dayanır. Burada amaç firmanın vergi öncesi göstermiş olduğu karlılık performansının aktiflerle ilişkilendirilmesidir.

Oranlar, formülleri ve ait oldukları gruplar ile birlikte aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Oran	Grup Kodu	Grup	Formül
Asit Oran	1	Likidite Oranı	$(\text{Toplam Cari Aktifler} - \text{Stoklar}) / \text{Toplam Cari Yükümlülükler}$
Cari Oran	1	Likidite Oranı	$\text{Toplam Cari Aktifler} / \text{Toplam Cari Yükümlülükler}$
Nakit Oran	1	Likidite Oranı	$(\text{Toplam Cari Aktifler} - \text{Stoklar} - \text{Alacaklar}) / \text{Toplam Cari Yükümlülükler}$
Borçluluk Oranı	2	Finansal Yapı Oranı	$\text{Toplam Yükümlülükler} / (\text{Toplam Yükümlülükler} + \text{Toplam Özsermaye})$
Cari Yükümlülükler Oranı	2	Finansal Yapı Oranı	$\text{Cari Yükümlülükler} / \text{Toplam Yükümlülükler}$
Özsermaye / Toplam Aktifler	2	Finansal Yapı Oranı	$\text{Özsermaye} / \text{Toplam Aktifler}$
Alacakların Tahsil Süresi	3	Faaliyet Oranı	$(\text{Alacaklar} / \text{Net Satışlar}) * 365$
Çalışma Sermayesi Oranı	3	Faaliyet Oranı	$(\text{Toplam Cari Aktifler} - \text{Toplam Cari Yükümlülükler}) / \text{Toplam Aktifler}$
Toplam Aktif Devir Hızı	3	Faaliyet Oranı	$\text{Net Satışlar} / \text{Toplam Aktifler}$
Toplam Aktif Devir Süresi	3	Faaliyet Oranı	$(\text{Toplam Aktifler} / \text{Net Satışlar}) * 365$
Toplam Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	3	Faaliyet Oranı	$\text{Toplam Cari Yükümlülükler} / \text{Net Satışlar}$
Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	3	Faaliyet Oranı	$\text{Net Satışlar} / \text{Toplam Yükümlülükler}$
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	4	Karlılık Oranı	$(\text{Amortisman} + \text{Faiz ve Vergi Öncesi Kar}) / \text{Cari Yükümlülükler}$
(FAVÖK) / Net Satışlar	4	Karlılık Oranı	$(\text{Amortisman} + \text{Faiz ve Vergi Öncesi Kar}) / \text{Net Satışlar}$
Aktiflerin Getirisi	4	Karlılık Oranı	$\text{Vergi Sonrası Net Kar} / \text{Toplam Aktifler}$
Alınmış Karlar Oranı	4	Karlılık Oranı	$\text{Alınmış Karlar} / \text{Toplam Aktifler}$
Brüt Marj	4	Karlılık Oranı	$(\text{Net Satışlar} - \text{Satılan Mallar Maliyeti}) / \text{Net Satışlar}$
Faaliyet Karı Oranı	4	Karlılık Oranı	$\text{Faaliyet Karı} / \text{Toplam Aktifler}$
Faaliyet Marjı	4	Karlılık Oranı	$\text{Faaliyet Karı} / \text{Net Satışlar}$
FVÖK Oranı	4	Karlılık Oranı	$\text{Faiz ve Vergi Öncesi Kar} / \text{Toplam Aktifler}$
Özsermaye Getirisi	4	Karlılık Oranı	$\text{Vergi Sonrası Net Kar} / \text{Özsermaye}$
VÖK / Net Satışlar	4	Karlılık Oranı	$\text{Vergi Öncesi Kar} / \text{Net Satışlar}$
VÖK / Özsermaye	4	Karlılık Oranı	$\text{Vergi Öncesi Kar} / \text{Özsermaye}$
VÖK Oranı	4	Karlılık Oranı	$\text{Vergi Öncesi Kar} / \text{Toplam Aktifler}$
VSK / Net Satışlar	4	Karlılık Oranı	$\text{Vergi Sonrası Net Kar} / \text{Net Satışlar}$

Firmalara ait mali tablolar (bilançolar ve gelir tabloları) ilgili dönemsonları için alınarak yukarıda verilen finansal oranların hesaplanmasına dayanak teşkil etmiştir. Burada önemle vurgulanmak istenen bir nokta ise yapılan hesaplamalar sonucunda bazı firmalar için elde edilen finansal oranların tüm dağılım içinde uç değerler olarak gerçekleştiğidir. Tüm dağılım için normalizasyon uygulanırken uç değerler dağılımdan çıkarılmıştır.

Tüm firmaların içine dahil edildiği örneklem için “Lojistik Regresyon” ve “Diskriminant Analizi” yöntemleri kullanılarak firma finansal oranlarının firma temerrüt olasılıklarını açıklayıp açıklamadığı Ek – 1’de ve Ek – 2’ de analiz edilmiştir.

Bu analizin hemen sonrasında en anlamlı model seçilerek ilgili model, cirolara göre temerrüt dağılımlarına dayalı olarak belirlediğim KOBİ sınıflarına uygulanmıştır. Bu analizin sonucunda ise ilgili modelin çeşitli KOBİ sınıflarına uyarlanması sonucunda daha sağlıklı bir sonuç alınıp alınmadığı yani finansal oranlara dayalı temerrüt modelinin aslında KOBİ tanımından önemli düzeyde etkilenip etkilenmediği analiz edilmiştir. Özetle, sunulan iki hipotezim aşağıdaki gibidir:

İlk Hipotez:

H_0 = Finansal oranların temerrüt olasılığı üzerinde etkisini incelemede “Lojistik Regresyon Analizi”, “Diskriminant Analizi”nden daha etkin sonuçlar üretmemektedir.

H_1 = Finansal oranların temerrüt olasılığı üzerinde etkisini incelemede “Lojistik Regresyon Analizi”, “Diskriminant Analizi”nden daha etkin sonuçlar üretmektedir.

İkinci Hipotez:

H_0 = KOBİ tanımının temerrüt olasılığı üzerinde etkisi yoktur.

H_1 = KOBİ tanımının temerrüt olasılığı üzerinde etkisi vardır.

4. SONUÇ

İkinci bölümde detayları ile anlatmaya çalıştığım modelleri bu bölümde kısaca hatırlamanın faydalı olduğunu düşünmekteyim.

Yapısal modeller olan “Creditmetrics” ve “KMV Moody’s” birbirine benzer teorik yapılar arz etmektedirler. Yapısal modellerin temel önermesi temerrüdün varlık değerinin yükümlülüklerle ilişkilendirilen kritik bir değer altına düştüğünde gerçekleşmesidir ve bunu tahminlerken de opsiyon fiyatlama modelinden yola çıkmalarıdır⁹².

Yapısal modellerin ayırt edici ana noktası borcun, özsermayenin ve firma tarafından ihraç edilen diğer enstrümanların da firmanın varlık değeri ile bağlantılı olduğu görüşünden yola çıkmasıdır. Yapısal kredi risk modeli genelde bir firmanın borcuna dayalı kredi riskini tahmin etme modelidir. İstatistiksel modeller ise firmanın temerrüdünü istatistiksel süreçlerle ilişkilendirerek açıklamaya çalışmaktadırlar.

Bununla beraber, Creditmetrics borcun portföy değerindeki değişimin gelecek dağılımının tahmin edilmesi temeline dayanmaktadır. KMV ve CreditPortfolioView yaklaşımları temellerini, temerrüt ve geçiş olasılıklarının zaman içinde değişkenlik gösterdiği aynı deneysel gözleme oturmaktadırlar. KMV, herhangi bir borçlunun varlıklarının piyasa değerinin borçlunun temerrüt olasılığı ile ilişkili olduğu bir mikro ekonomik yaklaşımı kabul eder. Creditrisk +, kredi portföyünün kayıp dağılımının türetilmesinde aktüeryal bilim çerçevesini uygular ve modellediği temerrüt riskinin nedenleri hakkında varsayım yapmaz. CreditPortfolioView ise makroekonomik faktörleri temerrüt ve değişim olasılıkları ile ilişkilendiren bir metodolojiyi öne sürer. Bu modelin ayarlanması, her bir ülke için ve muhtemelen her ülkedeki her sektör için güvenilir temerrüt verilerinin varlığını zorunlu kılar. Bu modelin diğer bir sınırlaması ise geçiş matrisini düzeltmek için kendine özgü prosedürü kullanmasıdır.

⁹² Gunter, Löffler ve Peter, Posch, **Credit Risk Modeling Using Excel and VBA, 1st edition**, John Wiley & Sons Ltd., 2007, s.27.

Pratikte düşündüğümüzde bir firmanın temerrüdü sadece varlık değerine bağlı değildir ve bu temerrüt de basit bir Avrupa tipi opsiyon gibi sadece belirli bir kritik değer altında vadedeki durumu ifade etmemelidir.

Birçok faktör bir borçlunun temerrüt olasılığını etkileyebilir ve bu ilişki de süreç olarak istatistiksel bir metod ile açıklanabilir. Bir skorlama modeli çeşitli bilgileri içinde barındırarak doğru bir temerrüt olasılığını hesaplamaya çalışır, böylelikle de mali bir kurumda temerrüt riskinin değerlendirilmesini otomatize ve standardize etmeye çalışır. Temel olarak bu da ilgili verinin girilerek belirli faktör ağırlıklarının bulunmasını ve bu faktör kombinasyonlarının arasında tarihsel temerrüt davranışını açıklamakta en iyi işi yapan modeli bulmaktır⁹³. Bir skor, temerrüt olasılığını etkileyen faktörlerdeki bilgiyi özetler. Standart skoring modelleri bu faktörleri direk bir şekilde lineer olarak birbiriyle kombine eder.

Bu ayrımda “Creditportfolioview” modelinin sunduğu Lojistik Regresyon analizinin metodolojik açıdan daha sağlam bir görüş olduğunu savunmam nedeniyle finansal oranların temerrüt durumu ile olan ilişkisini istatistiksel olarak açıklamaya çalıştım. Tezimde istatistiksel modellerin metodolojik gücü ile yapısal modellerin teorik sağlamlığı birleştirilerek bir model oluşturulmaya çalışılmıştır.

Tezimde detaylıca bahsedilen modellerin Türkiye finansal piyasalarında uygulanması görüldüğü üzere çok güçtür. Bu nedenlerin kısa üzerinden geçerseniz; “Creditmetrics” modelinin ülkemizde bono/tahvil piyasasının gelişmemiş olmasından, “Creditrisk+” modelinin ülkemizde temerrütler anlamında uzun verisetlerinin olmayışından, “Creditportfolioview” modelinin ülke ekonomik dengesi yüzünden yeterli düzeyde anlamlı makroekonomik verilere sahip olunmayışından ve “KMV Moody’s” modelinin sadece halka açık şirketlere uygulanabilmesi ve gelişmiş bir bono/tahvil piyasası ihtiyacından uygulanması zor modeller olduğunu söyleyebiliriz.

Ülke gerçekleri göz önüne alınarak temerrüt olasılığı tahmininde finansal oranların çok değerli girdiler olduğu uzun yıllardır hem akademi hem de iş alemlerinde bilinmektedir. Zira, bir diğer önemli konu da temerrüt olasılığı hesaplanacak olan

⁹³ Gunter Löffler ve Peter Posch, **Credit Risk Modeling Using Excel and VBA, 1st edition**, John Wiley & Sons Ltd., 2007, s.1

firmaların homojenlik gösterdiği kümelerde toplanarak bu kümeler için ayrı ayrı modeller kurmanın da çok anlamlı olabileceğidir.

Tezim kapsamında daha önce uygulama bölümünde belirttiğim gibi iki adet hipotez ortaya atılmaktadır. Bu hipotezlerden ilkinde “Lojistik Regresyon Modeli” kullanılarak kurulan modelin “Diskriminant Analiz” kullanılarak kurulan modele kıyasla daha büyük bir üstünlükle firmaların finansal oranlarının temerrüt olasılıkları üzerindeki etkiyi açıklayabilmesi araştırılmıştır. Ulaşılmaya çalışılan hedef ilgili firmaların finansal oranları ile temerrüt durumları arasında bir ilişki yakalamak olduğu gibi geleceğe dönük temerrüt olasılığı tahminlemesi de yapabilmektir.

Yapısal modeller ile istatistiksel modellerin birleşimi ile ortaya çıkan melez modelin finansal oranlarla temerrüt durumunu açıklayacak bir model ortaya çıkaracağı önermem yanında tezimde öne sürdüğüm bir diğer önerme ise küçük ve orta boy işletmelere ait yapılan sınıf tanımlamalarının bu modellerin sonucu üzerinde çok büyük etkisi olmasından ötürü bu sınıfların bu tip modellerle oluşturulması ve belirli dönemlerde ayarlanarak güncelliğinin korunmasıdır.

Tez kapsamında ilk adımda tüm örnekleme çoklu diskriminant analiz ve lojistik regresyon uygulanarak modellerin etkinliği ölçülmüştür. İkinci önerme için küçük ve orta boy işletmelerin sınıf tanımlamalarında sadece (42) nolu ifadede gösterilen lojistik regresyon kullanılmıştır. Burada kullanılan istatistiksel model avantajlar sunsa da önemli olan teorik altyapının ve varsayımların sağlam bir zemine oturtulması ve daha sonra bunların model vasıtasıyla sayısallaştırılarak sonuca gidilmesidir.

İlk önermeme dair kurulan modelde, yukarıda bahsedildiği gibi 3182 firma için normalleştirilen dağılıma “Lojistik Analiz” ve “Diskriminant Analiz” uygulanmıştır. Daha sonra her iki analiz sonucuna da doğrulama analizi yapılarak hangi analizin daha iyi performans gösterdiği gözlemlenmiştir. Ek – 1 ve Ek – 2 bölümlerinde “Lojistik Analizi” ve “Diskriminant Analizi” detayları ve yorumları verilmiştir. Analizlerden ve yorumlardan anlaşılan odur ki “Lojistik Analiz” çok daha iyi performans göstermiştir.

“Lojistik Analiz”in daha iyi performans göstermesi ikinci önerme dair analizde “Lojistik Analiz”i kullanmama neden olmuştur. Küçük ve orta boy işletmeler için önermede kullandığım sınıflama ise Tablo 23’te gösterilmiştir.

Tablo 23’te gösterildiği üzere küçük ve orta boy işletmelere ait 6 adet sınıf tanımlanmıştır. Bu tanımlamalarda seneden seneye yüksek oynaklık gösteren varlık toplamı sebebiyle satış tutarları kullanılmıştır. Bu sınıflar oluşturulurken ciroya dayalı olmak üzere temerrüt adetlerinin dağılımına bakılmıştır.

Tablo 23

KOBİ Sınıfı Önergeleri

İşletme Ölçeği	Yıllık Net Satış (TL)
Mikro	[0-1.000.000]
Küçük-1	[1.000.001-3.000.000]
Küçük-2	[3.000.001-5.000.000]
Orta-1	[5.000.001-10.000.000]
Orta-2	[10.000.001-15.000.000]
Orta-3	[15.000.001-25.000.000]

Ekler bölümünde özet istatistikleri verilen bu analizde doğru tanımlanan sınıflarda temerrüt oranının büyük oranda tahmin edildiği sonucuna varılmıştır.

Tablo 24

Model Özet Sonuçları

Modeller	Sınıflandırma Oranı	ROC Alanı	Ciro Aralığı (Milyon TL)
Genel - Lojistik	% 96,73	% 78,46	0-25
Genel - Diskriminant	% 77,56	% 77,50	0-25
Mikro	% 96,17	% 81,29	0-1
Küçük - 1	% 95,34	% 69,73	1-3
Küçük - 2	% 98,64	% 88,75	3-5
Orta - 1	% 98,68	% 90,75	5-10
Orta - 2	% 98,56	% 86,36	10-15
Orta - 3	% 100,00	% 100,00	15-25

İkinci önermemin en hassas noktası küçük ve orta boy tanımlarının ciroya bağlı olarak bahsedilen modellerle optimum düzeyde doğru olarak yapılabilmesinin önemini vurgulamaktır. Kredi verilen firmalar, kredi fiyatlaması öncesinde doğru sınıfta tanımlanabilirlerse bankalar kredi piyasasında rekabet avantajını kaybetmeden müşteriyi daha doğru fiyat üzerinde kredilendirebileceklerdir. Bu fiyatları verebilmek için de temerrüt oranı dolayısıyla da beklenen kayıp daha doğru tahmin edilebilmelidir ki sonucunda ilgili müşteri için riski daha gerçekçi yansıtan bir fiyat verilebilsin.

Özellikle, kredi portföyü yönetiminde riske dayalı fiyatlama ölçütlerinin kullanıldığı ve modern portföy teorisi kapsamında portföy yönetimi yapıldığı düşünülürse önerilen model, bankaların uygulacakları kredi prosedürleri ve politikalarına bir karar destek aracı olarak önemli bir hizmet verecektir.

Bu kapsamda Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın Basel II Uzlaşısı'ndan çok daha iyi bir küçük ve orta boy işletme sınıflandırması yaptığı düşünülebilir. Zira, piyasa hassasiyetini yakalayabilmesi için tezimde belirttiğim model kapsamında bu yapı daha da irdelenmiştir ve çok iyi sonuçlar elde edilmiştir. İlgili çalışma, SPSS 13 paket programı ile yapılmıştır ve çıktılar "Ekler" bölümünde bilgilerinize sunulmuştur.

Uluslararası Kredi Skorlama Modelleri Ölçüm Anketleri

Amerika – Altman (1968)	1) FVÖK / Aktifler; 2) Alınmış Karlar / Aktifler; 3) Çalışma Sermayesi / Aktifler; 4) Satışlar / Aktifler; 5) Özsermaye Piyasa Değeri / Özsermaye Defter Değeri
Japonya – Ko (1982)	1) FVÖK / Satışlar; 2) Çalışma Sermayesi / Borç; 3) 2 Yıl Önceki Stok Devirhızı / 2 Yıl Önceki Stok Devirhızı; 4) Özsermaye Piyasa Değeri / Borç; 5) Net Gelirin Standart Hatası (4 Yıllık)
Japonya – Takahashi ve diğeleri (1984)	1) Net Varlık / Sabit Aktifler; 2) Cari Yükümlülükler / Aktifler; 3) 1. Yedekler + (Diğer Yedekler/ Aktifler) 4) Faiz Gideri / Satışlar; 5) Kazanılmış Yedekler; 6) Kalan Değer Artışı / Satışlar; 7) Kar / Aktifler; 8) Satışlar – Değişken Maliyetler
İsviçre – Weibel (1973)	1) Likidite (Paraya Yakın Aktif – Cari Yükümlülükler) / Amortisman Öncesi Faaliyet Gideri; 2) Stok Devirhızı; 3) Borç / Aktifler
Almanya – Baetge ve diğeleri (1988)	1) Net Varlık / (Toplam Aktifler – Likit Aktifler – Emlak ve Tesis); 2) (Faaliyet Gelir + Amortisman + Emeklilik Karşılıkları) / Aktifler ; 3) (Nakit Gelir - Giderler) / Kısa Vadeli Yükümlülükler
Almanya – von Stein ve Ziegler (1984)	1) Ödünç Alınan Sermaye / Toplam Sermaye; 2) Kısa Dönemli Ödünç Alınan Sermaye / Üretim Miktarı; 3) Satın Alımlar için Borç / Malzeme Maliyetleri; 4) (Senet Yükümlülükleri + Borçlar) / Üretim Miktarı; 5) (Cari Aktifler –Kısa Vadeli Ödünç Alınan Sermaye) /Üretim Miktarı; 6) Özsermaye / (Toplam Aktifler – Likit Aktifler –Gayrimenkul); 7) Özsermaye / (Duran Varlık- Gayrimenkul); 8) Kısa Vadeli Ödünç Alınan Sermaye / Cari Aktifler; 9) (Çalışma Giderleri– Duran Varlık Amortisman) / (Likit Aktifler + Alacaklar – Kısa Vadeli Ödünç Alınan Sermaye); 10) Faaliyet Sonucu / Sermaye; 11) (Faaliyet Sonucu+ Amortisman) / Net Devirhızı; 12) (Faaliyet Sonucu + Amortisman) / Kısa Vadeli Ödünç Alınan Sermaye; 13) (Faaliyet Sonucu + Amortisman) / Ödünç Alınan Toplam Sermaye
İngiltere – Marais (1979), Earl ve Marais (1982)	1) Cari Aktifler / Toplam Aktifler; 2) 1/ Toplam Aktifler; 3) Nakit Akışı / Cari Yükümlülükler; 4) (Faaliyetlerden Yaratılacak Fonlar – Çalışma Sermayesinde Net Değişim) / Borç
Kanada – Altman ve Lavallee (1981)	1) Cari Aktifler / Cari Yükümlülükler; 2) Vergi Sonrası Net Kar / Borç; 3) (Özsermaye Büyüme Oranı – Aktif Büyüme Oranı); 4) Borç / Aktifler; 5) Satışlar / Aktifler
Hollanda – Bilderbeek (1979)	1) Alınmış Karlar / Aktifler; 2) Borçlar / Satışlar; 3) Katma Değer / Aktifler; 4) Satışlar / Aktifler; 5) Net Kar / Özsermaye
Hollanda – van Frederkxlust (1978)	1) Likidite Oranı (Zaman içinde Kısa Vadeli Borç değişimi); 2) Karlılık Oranı (Özsermaye Getiri Oranı)
İspanya – Fernandez (1988)	1) Yatırım Getirisi; 2) Nakit Akışı / Cari Yükümlülükler; 3) Likit Oran / Endüstri Değeri ; 4) Vergi Öncesi Kazanç / Satışlar; 5) Nakit Akışları / Satışlar; 6) Daimi Fonlar / Net Sabit Aktifler / Endüstri Değeri
İtalya – Altman ve diğeleri (1994)	1) Borca Dayanma Yeteneği; 2) Likidite; 3) Finansal Borca Dayanma Yeteneği; 4) Karlılık; 5) Aktifler / Yükümlülükler; 6) Kar Birikimi; 7) Ticari Borçluluk; 8) Etkinlik
Avustralya – Izan (1984)	1) FVÖK / Faiz ; 2) Özsermaye Piyasa Değeri / Yükümlülükler; 3) FVÖK / Aktifler; 4) Fonlanmış Borç /Ortaklar Fonu; 5) Cari Aktifler / Cari Yükümlülükler
Yunanistan – Gloubos ve Grammatikos(1988)	1) Gross Gelir / Cari Yükümlülükler; 2) Borç / Aktifler; 3) Net Çalışma Sermayesi / Aktifler; 4) Gelir / Aktifler; 5) Cari Aktifler / Cari Yükümlülükler
Brezilya – Altman ve diğeleri (1979)	1) Alınmış Karlar / Aktifler; 2) FVÖK / Aktifler; 3) Satışlar / Aktifler; 4) Özsermaye Piyasa Değeri / Yükümlülükler Defter Değeri
Hindistan – Bhatia (1988)	1) Nakit Akışı / Borç; 2) Cari Oran; 3) Vergi Sonrası Kar / Net Varlık; 4) Faiz / Üretim Miktarı; 5) Satışlar / Aktifler; 6) Tamamlanmış Mamüller Stoğu / Satışlar; 7) Çalışma Sermayesi Yönetim Oranı
Kore – Altman ve diğeleri (1995)	1) Log (Aktifler); 2) Log (Satışlar / Aktifler); 3) Alınmış Karlar / Aktifler; 4) Özsermaye Piyasa Değeri / Yükümlülükler
Singapur – Ta ve Seah (1988)	1) Faaliyet Karı / Yükümlülükler; 2) Cari Aktifler / Cari Yükümlülükler; 3) Vergi ve Faiz Sonrası Kazanç / Ödenmiş Sermaye; 4) Satışlar / Çalışma Sermayesi; 5) (Cari Aktifler – Stoklar – Cari Yükümlülükler) / FVÖK; 6) Toplam Ortaklar Fonu / Yükümlülükler; 7) Ortaklar Fonu / Kullanılan Sermaye
Finlandiya – Suominen (1988)	1) Karlılık; 2) (Likit Aktifler – Direk Vergiler) / Aktifler; 3) Likidite; 4) (Likit Aktifler / Toplam Aktifler); 5) Yükümlülükler / Aktifler
Uruguay – Pascale (1988)	1) Satışlar / Borç; 2) Net Kazanç / Aktifler; 3) Uzun Vadeli Borç / Toplam Borç
Türkiye – Unal (1988)	1) FVÖK / Aktifler; 2) Likit Aktifler / Cari Borç; 3) Net Çalışma Sermayesi / Satışlar; 4) Likit Aktifler / Stoklar; 5) Borç / Aktifler; 6) Uzun Vadeli Borç / Aktifler

Kaynak: Linda Allen, Gayle DeLong, Anthony Saunders, “Issues in the Credit Risk Modeling of Retail Markets”, *Journal of Banking and Finance*, 28, (2004), s.737-738.

Görülen odur ki modelimiz başarılı olarak temerrüt tahminini literatürdeki ünlü çalışmalar büyük ölçüde aynı ortak paydayı paylaşarak yapabilmektedir. Bu sonuç yukarıdaki tablo ile “Model Bulguları” tablosu (Tablo 25) incelenirse görülebilir.

Zira göz önüne alınması gereken bir nokta da şudur; dikkat edilirse model tarafından yakalanamayan temerrüt olma veya olmama durumları KOBİ segmentinin küçük diyebileceğimiz kısmından gelmektedir. Orta ve büyük ölçekli KOBİ’ler finansal oranlar ile tahmine olanak tanırken küçük KOBİ’lerde bu pek mümkün olmamaktadır.

Cirolara göre KOBİ ayırımında daha detaylı analizler sonucu elde edilecek dilimler önemli olacaktır yoksa finansal oranların temerrüt tahmininde hassasiyetleri kaybedilmektedir. Bu homojen sınıflar açıdan sağlıklıdır çünkü KOBİ’lerin birbirine benzerliği için yakın cirolara sahip oluşu önemli bir kriterdir.

Ortalamada KOBİ’lerin büyük şirketlerden daha riskli olduğu özetle “Temerrüt Olasılığı”nın daha yüksek olduğu belirtilmiştir⁹⁴. Kredi riski en azından Küçük Kobi ve Büyük Kobiler arasında farklılık göstermektedir⁹⁵. Sonuç itibarıyla, mali kurumların kredi portföylerini etkin yönetebilmeleri için öncelikle KOBİ tanımını temerrüt olasılıklarını daha doğru tahminleyebilmek üzere geniş bir şekilde yapmaları ve düzenli aralıklarla gözden geçirmeleri gerekmektedir.

Çalışma sonuçlarını incelediğimizde ekonomik teoriyle örtüşen istatistiksel bulgular elde edildiğini görebiliriz. Aşağıdaki tablodan modellerin çıktıları olan sonuçlara ulaşmak mümkündür:

⁹⁴ Michel Dietsch, Joël Petey, “Should SME Exposures be treated as retail or corporate exposures?”, **Journal of Banking and Finance**, 28 (2004), s.773.

⁹⁵ Michel Dietsch, Joël Petey, “Should SME Exposures be treated as retail or corporate exposures?”, **Journal of Banking and Finance**, 28 (2004), s.786.

Tablo 25**Model Bulguları**

Model	Adımlar	Değişkenler	Katsayı
Mikro	Adım 5(d)	Alıkonmuş Karlar Oranı	-31,64
		Çalışma Sermayesi Oranı	-5,81
		Sabit	1,26
		Toplam Yükümlülük Devir Hızı	0,02
Küçük - 1	Adım 4(c)	Alıkonmuş Karlar Oranı	-24,16
		Çalışma Sermayesi Oranı	-6,73
		FVÖK Oranı	2,69
		Borçluluk Oranı	1,43
		Sabit	-0,96
Küçük - 2	Adım 2 (b)	Alıkonmuş Karlar Oranı	-74,14
		Çalışma Sermayesi Oranı	-12,42
		Sabit	3,20
Orta - 1	Adım 9 (g)	Alıkonmuş Karlar Oranı	-97,88
		Faaliyet Marjı	-22,11
		Faaliyet Karı Oranı	19,22
		Çalışma Sermayesi Oranı	-11,86
		Sabit	3,87
		(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	-1,50
Orta - 2	Adım 3 (b)	Alıkonmuş Karlar Oranı	-81,28
		Sabit	1,95
Orta - 3	Adım 8 (e)	Alıkonmuş Karlar Oranı	-3618,91
		Sabit	166,05
		Aktiflerin Getirisi	80,66

Tablo 25’te görüldüğü üzere katsayıların mutlak büyüklükleri göz önüne alınarak ilgili modellerde açıklayıcılık güçleri bakımından değişkenler büyükten küçüğe sıralanmışlardır.

Görüldüğü üzere tüm modellerde “Alıkonmuş Karlar Oranı” modele etki eden en güçlü değişken olarak görülmektedir. Altı modelin dördünde “Çalışma Sermayesi Oranı”nın varlığı bu oranın da modellerde önemli açıklayıcı bir değişken olduğunu göstermektedir.

Bunlarla beraber Orta – 1 Model’de faaliyet karlılığına dair oranların da etkili değişkenler olarak ortaya çıkması bu sınıftaki firmaların temerrüde gitmeden önce faaliyet karlılıklarında yaşanan değişimlere önemli hassasiyet gösterdiklerini ifade etmektedir.

KOBİ'ler için önerilen 6 sınıflı modelde özellikle firmanın zımnı olarak yaşının saklı olduğu ve kar rezervi olarak karşımıza çıkan "Alıkonmuş Kar Oranı" olarak bildiğimiz finansal oranı en önemli olan değişken olarak önümüze çıkmaktadır. Firmanın faaliyetleri hakkında bilgi veren "Çalışma Sermaye Oranı" ise önemli bir diğer değişken olarak modellerde karşımıza çıkmaktadır.

Firmaların özellikle faaliyetlerine ve karlılıklarına dair değişkenlerin modellerde yer alışı önerilen modellerin ekonomik teoriye dayandığını göstermektedir. 0,05 eşliğinin altındaki rakamlar % 95 güven aralığında katsayıların istatistiksel olarak ta anlamlı olduğunu ifade etmektedir. İlgili istatistiklere ait detaylara "Ekler" bölümünden ulaşılabilir.

Yapılan varsayımların ve önerilen KOBİ sınıflamasının yanında modellere hala birçok eklemeler yapılabileceği görünmektedir. Sayısallaştıramadığımız ve nispeten ölçek olarak daha küçük firmalarda önümüze çıkan davranışsal faktörlerin, şirket ve şirket sahibine dair diğer kalitatif etmenlerin dışsal değişken olarak modellere girdiğinde modellerin daha doğru sonuç üretmesine katkıda bulunacağı ve bu şekilde optimum modellerin geliştirilebileceği düşünülmektedir.

EKLER

Ek - 1: Genel Model Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları

Blok 1: Metod = İleri Adım Adım (Olasılık Oranı)

Model Katsayılarının Omnibus Testi

Adımlar		Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1	Adım	732,895771	1	0,000000
	Blok	732,895771	1	0,000000
	Model	732,895771	1	0,000000
Adım 2	Adım	388,845452	1	0,000000
	Blok	1121,741223	2	0,000000
	Model	1121,741223	2	0,000000
Adım 3	Adım	153,475076	1	0,000000
	Blok	1275,216299	3	0,000000
	Model	1275,216299	3	0,000000
Adım 4(a)	Adım	-0,514462	1	0,473214
	Blok	1274,701837	2	0,000000
	Model	1274,701837	2	0,000000
Adım 5	Adım	8,136062	1	0,004339
	Blok	1282,837899	3	0,000000
	Model	1282,837899	3	0,000000
Adım 6	Adım	6,071928	1	0,013735
	Blok	1288,909827	4	0,000000
	Model	1288,909827	4	0,000000
Adım 7	Adım	3,223910	1	0,072570
	Blok	1292,133737	5	0,000000
	Model	1292,133737	5	0,000000
Adım 8	Adım	6,237706	1	0,012506
	Blok	1298,371443	6	0,000000
	Model	1298,371443	6	0,000000

a. Negatif Ki Kare değeri Ki kare değerinin bir önceki adımdan azaldığını gösterir.

Bu tablo, birlikte ele alındığında hiçbir bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde etkisi olmaması halinde ki-karenin elde edilme olasılığını göstermektedir. 0 çıkan anlamlılık düzeyi modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Model Özeti

Adım	-2 Log Olasılık	Cox & Snell R Kare	Nagelkerke Kare
1	1972,009546	0,134593	0,325530
2	1583,164094	0,198484	0,480059
3	1429,689018	0,222384	0,537862
4	1430,203480	0,222305	0,537671
5	1422,067419	0,223552	0,540687
6	1415,995490	0,224481	0,542935
7	1412,771581	0,224974	0,544127
8	1406,533874	0,225927	0,546432

Cox ve Snell R Kare ile Nagelkerke Kare katsayılarının büyümesi modelin açıklayıcılığının arttığının göstergesidir.

Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
1	81,722291	8	0,000000
2	3298,640892	8	0,000000
3	64012,024530	8	0,000000
4	3298,640892	8	0,000000
5	72790,739932	8	0,000000
6	70542,928609	8	0,000000
7	63484,120130	8	0,000000
8	107293,999687	8	0,000000

Model anlamlılık testi olan bu testte veri ve modelin birbirine iyi uyduğunu görmek için ki-kare küçük, p-değeri ise 0,05'ten büyük olmalıdır. İyi bir uyuşma için istatistiksel olarak anlamsız bir ki-kare değeri aranmaktadır.

Bunların yanında testin modelin anlamlılığını tayin etmede kısıtlı bir rolü olduğu da unutulmamalıdır.

Hosmer Lemeshow Testi için Olasılık Tablosu

Adımlar	Temerrüt Durumu = 0		Temerrüt Durumu = 1		Toplam	
	Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen		
Adım 1	1	507	506,702979	0	0,297021	507
	2	504	505,699955	3	1,300045	507
	3	495	503,719911	12	3,280089	507
	4	493	500,121589	14	6,878411	507
	5	479	494,388955	28	12,611045	507
	6	490	485,592716	17	21,407284	507
	7	471	473,137542	36	33,862458	507
	8	470	455,563025	37	51,436975	507
	9	466	429,881487	41	77,118513	507
	10	314	334,191841	193	172,808159	507
Adım 2	1	502	506,991960	5	0,008040	507
	2	503	506,832342	4	0,167658	507
	3	499	506,180530	8	0,819470	507
	4	502	504,698699	5	2,301301	507
	5	503	501,616411	4	5,383589	507
	6	496	496,103198	11	10,896802	507
	7	494	486,706204	13	20,293796	507
	8	490	468,963587	17	38,036413	507
	9	467	435,944108	40	71,055892	507
	10	233	274,962961	274	232,037039	507
Adım 3	1	503	506,999742	4	0,000258	507
	2	500	506,974715	7	0,025285	507
	3	502	506,701689	5	0,298311	507
	4	500	505,911853	7	1,088147	507
	5	504	503,857410	3	3,142590	507
	6	499	499,679748	8	7,320252	507
	7	498	491,005124	9	15,994876	507
	8	493	473,966631	14	33,033369	507
	9	482	440,216407	25	66,783593	507
	10	208	253,686682	299	253,313318	507

Adımlar	Temerrüt Durumu = 0		Temerrüt Durumu = 1		Toplam	
	Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen		
Adım 4	1	502	506,991960	5	0,008040	507
	2	503	506,832342	4	0,167658	507
	3	499	506,180530	8	0,819470	507
	4	502	504,698699	5	2,301301	507
	5	503	501,616411	4	5,383589	507
	6	496	496,103198	11	10,896802	507
	7	494	486,706204	13	20,293796	507
	8	490	468,963587	17	38,036413	507
	9	467	435,944108	40	71,055892	507
	10	233	274,962961	274	232,037039	507
Adım 5	1	503	506,999773	4	0,000227	507
	2	500	506,976536	7	0,023464	507
	3	501	506,719095	6	0,280905	507
	4	501	505,966564	6	1,033436	507
	5	504	503,996331	3	3,003669	507
	6	500	499,887212	7	7,112788	507
	7	499	491,327096	8	15,672904	507
	8	491	474,377319	16	32,622681	507
	9	483	440,331413	24	66,668587	507
	10	207	252,418660	300	254,581340	507
Adım 6	1	503	506,999766	4	0,000234	507
	2	500	506,975814	7	0,024186	507
	3	501	506,715903	6	0,284097	507
	4	502	506,969006	6	1,030994	508
	5	504	504,010783	3	2,989217	507
	6	502	499,902773	5	7,097227	507
	7	497	491,418567	10	15,581433	507
	8	492	474,611809	15	32,388191	507
	9	484	440,568910	23	66,431090	507
	10	204	250,826669	302	255,173331	506
Adım 7	1	503	506,999740	4	0,000260	507
	2	500	506,974113	7	0,025887	507
	3	501	506,699439	6	0,300561	507
	4	502	505,933724	5	1,066276	507
	5	504	503,973507	3	3,026493	507
	6	501	499,888905	6	7,111095	507
	7	498	491,517292	9	15,482708	507
	8	493	474,945769	14	32,054231	507
	9	481	441,067317	26	65,932683	507
	10	206	251,000194	301	255,999806	507
Adım 8	1	502	506,999763	5	0,000237	507
	2	501	506,976438	6	0,023562	507
	3	502	506,725814	5	0,274186	507
	4	501	506,025123	6	0,974877	507
	5	504	504,086580	3	2,913420	507
	6	504	500,135236	3	6,864764	507
	7	495	491,781495	12	15,218505	507
	8	492	475,173963	15	31,826037	507
	9	481	441,407597	26	65,592403	507
	10	207	249,687992	300	257,312008	507

Sınıflandırma Tablosu(a)

Adımlar	Gözlenen		Tahmin Edilen		
			Temerrüt Durumu		Doğruluk Yüzdesi
			0	1	
Adım 1	Temerrüt Durumu	0	4689	0	100,000000
		1	296	85	22,309711
	Toplam Yüzde	%			94,161736
Adım 2	Temerrüt Durumu	0	4682	7	99,850714
		1	210	171	44,881890
	Toplam Yüzde	%			95,719921
Adım 3	Temerrüt Durumu	0	4689	0	100,000000
		1	166	215	56,430446
	Toplam Yüzde	%			96,725838
Adım 4	Temerrüt Durumu	0	4689	0	100,000000
		1	165	216	56,692913
	Toplam Yüzde	%			96,745562
Adım 5	Temerrüt Durumu	0	4688	1	99,978673
		1	163	218	57,217848
	Toplam Yüzde	%			96,765286
Adım 6	Temerrüt Durumu	0	4687	2	99,957347
		1	163	218	57,217848
	Toplam Yüzde	%			96,745562
Adım 7	Temerrüt Durumu	0	4687	2	99,957347
		1	162	219	57,480315
	Toplam Yüzde	%			96,765286
Adım 8	Temerrüt Durumu	0	4687	2	99,957347
		1	164	217	56,955381
	Toplam Yüzde	%			96,725838

a. Eşik değeri 0,5'dir.

Görüldüğü üzere, model örneklemin % 97'sini doğru sınıflandırarak başarılı bir performans göstermiştir.

Denklemdaki Değişkenler

Adımlar	Değişkenler	B	S.H.	Wald	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık	Üs(B)
Adım 1(a)	Çalışma Sermayesi Oranı	-9,341401	0,495920	354,814132	1	0,000000	0,000088
	Sabit	-1,036420	0,076771	182,254989	1	0,000000	0,354722
Adım 2(b)	VÖK Oranı	-18,422234	1,277860	207,834793	1	0,000000	0,000000
	Çalışma Sermayesi Oranı	-7,370577	0,520822	200,273906	1	0,000000	0,000630
Adım 3(c)	Sabit	0,503081	0,129157	15,171956	1	0,000098	1,653809
	VÖK Oranı	-1,266284	1,759294	0,518067	1	0,471668	0,281877
Adım 3(c)	Çalışma Sermayesi Oranı	-6,810380	0,523622	169,163742	1	0,000000	0,001102
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-37,049147	3,354946	121,951023	1	0,000000	0,000000
Adım 4(c)	Sabit	1,349633	0,159791	71,338650	1	0,000000	3,856010
	Çalışma Sermayesi Oranı	-6,819517	0,523881	169,449847	1	0,000000	0,001092
Adım 4(c)	Alıkonmuş Karlar Oranı	-38,772714	2,371107	267,393012	1	0,000000	0,000000
	Sabit	1,353475	0,159633	71,887853	1	0,000000	3,870855
Adım 5(d)	Faaliyet Karı Oranı	1,805652	0,620914	8,456776	1	0,003637	6,083935
	Çalışma Sermayesi Oranı	-6,860016	0,527041	169,418518	1	0,000000	0,001049
Adım 5(d)	Alıkonmuş Karlar Oranı	-41,146769	2,543598	261,682504	1	0,000000	0,000000
	Sabit	1,311157	0,160040	67,120401	1	0,000000	3,710463
Adım 6(e)	Faaliyet Karı Oranı	2,210763	0,628664	12,366523	1	0,000437	9,122678
	Aktiflerin Getirisi	-5,150065	2,150015	5,737760	1	0,016604	0,005799
Adım 6(e)	Çalışma Sermayesi Oranı	-6,874902	0,528250	169,376997	1	0,000000	0,001033
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-36,249414	3,247656	124,583888	1	0,000000	0,000000
Adım 6(e)	Sabit	1,272911	0,160852	62,624639	1	0,000000	3,571232
	Nakit Oran	0,258057	0,130198	3,928484	1	0,047475	1,294413
Adım 7(f)	Faaliyet Karı Oranı	2,280300	0,621535	13,460258	1	0,000244	9,779613
	Aktiflerin Getirisi	-5,157909	2,145473	5,779648	1	0,016213	0,005754
Adım 7(f)	Çalışma Sermayesi Oranı	-7,019260	0,536044	171,467675	1	0,000000	0,000894
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-36,603192	3,257829	126,235469	1	0,000000	0,000000
Adım 7(f)	Sabit	1,228596	0,162254	57,335716	1	0,000000	3,416431
	Asit Oran	-0,502553	0,208228	5,824870	1	0,015801	0,604984
Adım 8(g)	Nakit Oran	0,680512	0,220370	9,535985	1	0,002015	1,974889
	Faaliyet Karı Oranı	2,207406	0,615508	12,861648	1	0,000335	9,092100
Adım 8(g)	Aktiflerin Getirisi	-4,891222	2,121172	5,317201	1	0,021116	0,007512
	Çalışma Sermayesi Oranı	-6,592785	0,558243	139,473365	1	0,000000	0,001370
Adım 8(g)	Alıkonmuş Karlar Oranı	-36,141536	3,229851	125,212639	1	0,000000	0,000000
	Sabit	1,443369	0,186535	59,873337	1	0,000000	4,234940

- a. 1. Adımda girilen değişken: Çalışma Sermayesi Oranı
- b. 2. Adımda girilen değişken: Vergi Öncesi Kar Oranı
- c. 3. Adımda girilen değişken: Alıkonmuş Karlar Oranı
- d. 5. Adımda girilen değişken: Faaliyet Karı Oranı
- e. 6. Adımda girilen değişken: Aktiflerin Getirisi
- f. 7. Adımda girilen değişken: Nakit Oran
- g. 8. Adımda girilen değişken: Asit Oran

Terim Çıkarıldıktan Sonra Model

Adım	Değişken	Model Log Olasılığı	-2 Log Olasılıkta Değişim	Serbestlik Derecesi	Değişimin Anlamlılığı
Adım 1	Çalışma Sermayesi Oranı	-1352,452659	732,895771	1	0,000000
Adım 2	VÖK Oranı	-986,004773	388,845452	1	0,000000
	Çalışma Sermayesi Oranı	-960,045975	336,927856	1	0,000000
Adım 3	VÖK Oranı	-715,101740	0,514462	1	0,473214
	Çalışma Sermayesi Oranı	-841,222754	252,756490	1	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-791,582047	153,475076	1	0,000000
Adım 4	Çalışma Sermayesi Oranı	-841,987676	253,771870	1	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-986,004773	541,806066	1	0,000000
Adım 5	Faaliyet Karı Oranı	-715,101740	8,136062	1	0,004339
	Çalışma Sermayesi Oranı	-838,418950	254,770481	1	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-951,847940	481,628461	1	0,000000
Adım 6	Faaliyet Karı Oranı	-713,786100	11,576709	1	0,000668
	Aktiflerin Getirisi	-711,033709	6,071928	1	0,013735
	Çalışma Sermayesi Oranı	-834,897086	253,798682	1	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-781,219501	146,443512	1	0,000000
Adım 7	Nakit Oran	-707,997745	3,223910	1	0,072570
	Faaliyet Karı Oranı	-712,626558	12,481534	1	0,000411
	Aktiflerin Getirisi	-709,456440	6,141298	1	0,013206
	Çalışma Sermayesi Oranı	-833,487394	254,203207	1	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-780,756757	148,741932	1	0,000000
Adım 8	Asit Oran	-706,385791	6,237706	1	0,012506
	Nakit Oran	-707,868358	9,202841	1	0,002416
	Faaliyet Karı Oranı	-709,262303	11,990730	1	0,000535
	Aktiflerin Getirisi	-706,074400	5,614926	1	0,017808
	Çalışma Sermayesi Oranı	-798,763451	190,993027	1	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-775,588976	144,644077	1	0,000000

Herbir adımda modelden çıkarılan değişkenleri ve ilgili değişkenlerin çıkarılmasının yarattığı anlamlı etkiyi göstermektedir.

Denkleme Girmeyen Değişkenler (b)

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1	Cari Oran	1,632394	1	0,201372
	Asit Oran	10,119613	1	0,001467
	Nakit Oran	2,354737	1	0,124903
	Alacakların Tahsil Süresi	0,289991	1	0,590226
	VSK / Net Satışlar	0,157409	1	0,691553
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,131628	1	0,716750
	Borçluluk Oranı	22,258392	1	0,000002
	Cari Yükümlülükler Oranı	4,828365	1	0,027995
	Brüt Marj	15,841213	1	0,000069
	Faaliyet Marjı	0,003049	1	0,955964
	VÖK Oranı	133,267832	1	0,000000
	Toplam Aktif Devir Hızı	7,837478	1	0,005117
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	2,933412	1	0,086764
	Faaliyet Karı Oranı	47,489276	1	0,000000
	Aktiflerin Getirisi	115,192776	1	0,000000
	Özsermaye Getirisi	6,798675	1	0,009123
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,112967	1	0,736792
	Özsermaye Oranı	22,258392	1	0,000002
	VÖK / Net Satışlar	0,158704	1	0,690353
	FVÖK Oranı	85,448974	1	0,000000
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,157661	1	0,691319
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	13,289275	1	0,000267	
VÖK / Özsermaye	8,050742	1	0,004549	
Alıkonmuş Karlar Oranı	118,893695	1	0,000000	
Adım 2	Cari Oran	2,497019	1	0,114062
	Asit Oran	3,167341	1	0,075125
	Nakit Oran	0,271807	1	0,602122
	Alacakların Tahsil Süresi	1,011281	1	0,314596
	VSK / Net Satışlar	0,021526	1	0,883355
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,227933	1	0,633061
	Borçluluk Oranı	4,868394	1	0,027353
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,220650	1	0,638545
	Brüt Marj	0,140196	1	0,708086
	Faaliyet Marjı	0,021102	1	0,884500
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,811158	1	0,367778
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,402181	1	0,525965
	Faaliyet Karı Oranı	8,285790	1	0,003996
	Aktiflerin Getirisi	14,400483	1	0,000148
	Özsermaye Getirisi	0,941126	1	0,331988
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,164877	1	0,684706
	Özsermaye Oranı	4,868394	1	0,027353
	VÖK / Net Satışlar	0,024372	1	0,875942
	FVÖK Oranı	3,336649	1	0,067752
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,030146	1	0,862160
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	1,866774	1	0,171845
Vergi Öncesi Kar / Özsermaye	0,849279	1	0,356756	
Alıkonmuş Karlar Oranı	108,717471	1	0,000000	

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 3	Cari Oran	0,262592	1	0,608345
	Asit Oran	0,554414	1	0,456520
	Nakit Oran	2,763571	1	0,096433
	Alacakların Tahsil Süresi	0,264537	1	0,607020
	VSK / Net Satışlar	2,411611	1	0,120438
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,017799	1	0,893868
	Borçluluk Oranı	2,086876	1	0,148570
	Cari Yükümlülükler Oranı	1,365083	1	0,242658
	Brüt Marj	0,374580	1	0,540518
	Faaliyet Marjı	0,023596	1	0,877917
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,461378	1	0,496981
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,039036	1	0,843378
	Faaliyet Karı Oranı	10,415479	1	0,001250
	Aktiflerin Getirisi	6,110210	1	0,013440
	Özsermaye Getirisi	1,114147	1	0,291182
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,001736	1	0,966770
	Özsermaye Oranı	2,086876	1	0,148570
	VÖK / Net Satışlar	2,061882	1	0,151024
	FVÖK Oranı	6,431298	1	0,011213
	(FAVÖK) / Net Satışlar	1,182730	1	0,276801
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,772107	1	0,379566
	Vergi Öncesi Kar / Özsermaye	1,142576	1	0,285109
Adım 4(a)	Cari Oran	0,236992	1	0,626387
	Asit Oran	0,570318	1	0,450132
	Nakit Oran	2,818341	1	0,093193
	Alacakların Tahsil Süresi	0,255444	1	0,613268
	VSK / Net Satışlar	2,637039	1	0,104398
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,008168	1	0,927989
	Borçluluk Oranı	2,217627	1	0,136443
	Cari Yükümlülükler Oranı	1,547052	1	0,213571
	Brüt Marj	0,340863	1	0,559332
	Faaliyet Marjı	0,040013	1	0,841455
	VÖK Oranı	0,517019	1	0,472116
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,487223	1	0,485169
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,041638	1	0,838311
	Faaliyet Karı Oranı	8,130650	1	0,004352
	Aktiflerin Getirisi	2,654249	1	0,103274
	Özsermaye Getirisi	1,302708	1	0,253719
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,007396	1	0,931467
	Özsermaye Oranı	2,217627	1	0,136443
	VÖK / Net Satışlar	2,233009	1	0,135091
	FVÖK Oranı	3,769682	1	0,052190
	(FAVÖK) / Net Satışlar	1,250836	1	0,263393
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,879910	1	0,348226
VÖK / Özsermaye	1,314664	1	0,251552	

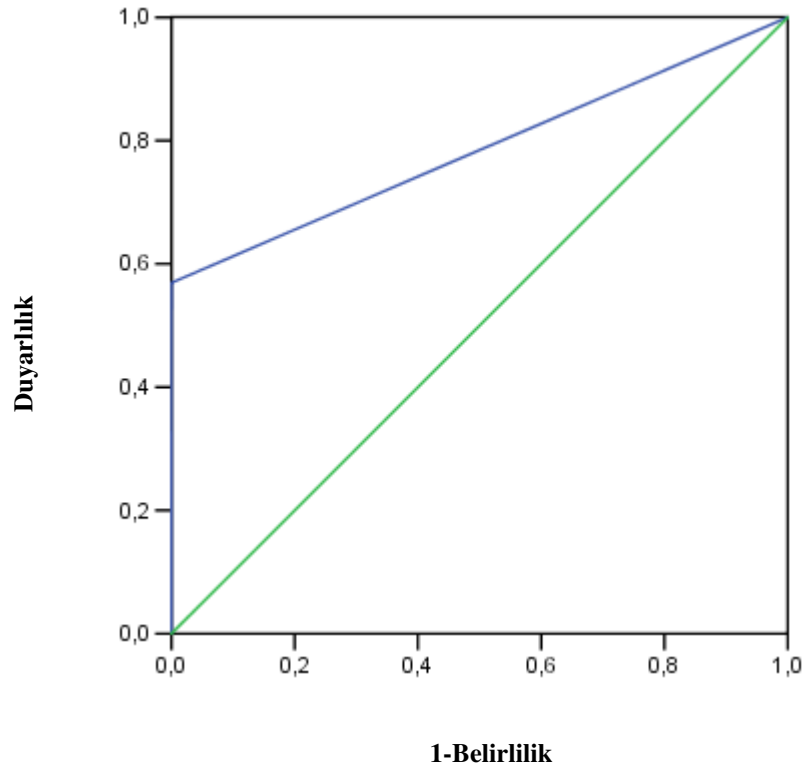
Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 5(a)	Cari Oran	0,076226	1	0,782479
	Asit Oran	0,338632	1	0,560620
	Nakit Oran	3,835422	1	0,050180
	Alacakların Tahsil Süresi	0,231065	1	0,630736
	VSK / Net Satışlar	3,201347	1	0,073578
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,010483	1	0,918452
	Borçluluk Oranı	2,184313	1	0,139423
	Cari Yükümlülükler Oranı	2,404775	1	0,120966
	Brüt Marj	0,063219	1	0,801479
	Faaliyet Marjı	0,718011	1	0,396797
	VÖK Oranı	2,811189	1	0,093609
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,579479	1	0,446517
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,030871	1	0,860529
	Aktiflerin Getirisi	6,238357	1	0,012501
	Özsermaye Getirisi	1,546258	1	0,213689
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,051977	1	0,819659
	Özsermaye Oranı	2,184313	1	0,139423
	VÖK / Net Satışlar	2,753852	1	0,097020
	FVÖK Oranı	0,142851	1	0,705463
	(FAVÖK) / Net Satışlar	1,608631	1	0,204684
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	1,691945	1	0,193345
VÖK / Özsermaye	1,580921	1	0,208628	
Adım 6(a)	Cari Oran	0,045816	1	0,830512
	Asit Oran	0,247090	1	0,619132
	Nakit Oran	3,923952	1	0,047603
	Alacakların Tahsil Süresi	0,244644	1	0,620872
	VSK / Net Satışlar	2,336455	1	0,126377
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,000347	1	0,985134
	Borçluluk Oranı	1,674361	1	0,195675
	Cari Yükümlülükler Oranı	2,310202	1	0,128527
	Brüt Marj	0,084171	1	0,771723
	Faaliyet Marjı	0,610739	1	0,434510
	VÖK Oranı	2,232890	1	0,135101
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,561479	1	0,453665
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,020006	1	0,887521
	Özsermaye Getirisi	0,761060	1	0,382997
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,013471	1	0,907602
	Özsermaye Oranı	1,674361	1	0,195675
	VÖK / Net Satışlar	2,077342	1	0,149500
	FVÖK Oranı	0,105787	1	0,744992
	(FAVÖK) / Net Satışlar	1,324292	1	0,249823
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	1,238895	1	0,265684
	VÖK / Özsermaye	0,968047	1	0,325168

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 7(a)	Cari Oran	2,575322	1	0,108542
	Asit Oran	5,397824	1	0,020162
	Alacakların Tahsil Süresi	0,219445	1	0,639463
	VSK / Net Satışlar	2,461340	1	0,116679
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,009030	1	0,924295
	Borçluluk Oranı	2,637692	1	0,104355
	Cari Yükümlülükler Oranı	1,203188	1	0,272686
	Brüt Marj	0,004383	1	0,947213
	Faaliyet Marjı	0,434289	1	0,509892
	VÖK Oranı	2,337416	1	0,126299
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,974768	1	0,323494
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,270053	1	0,603296
	Özsermaye Getirisi	0,705138	1	0,401063
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,018440	1	0,891985
	Özsermaye Oranı	2,637692	1	0,104355
	VÖK / Net Satışlar	2,266512	1	0,132197
	FVÖK Oranı	0,098105	1	0,754115
	(FAVÖK) / Net Satışlar	1,571156	1	0,210039
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	3,786352	1	0,051672
	VÖK / Özsermaye	0,898511	1	0,343181
Adım 8(a)	Cari Oran	0,787850	1	0,374751
	Alacakların Tahsil Süresi	0,131974	1	0,716394
	VSK / Net Satışlar	2,395357	1	0,121696
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,004491	1	0,946570
	Borçluluk Oranı	2,187678	1	0,139119
	Cari Yükümlülükler Oranı	1,460306	1	0,226881
	Brüt Marj	0,012015	1	0,912718
	Faaliyet Marjı	0,287359	1	0,591918
	VÖK Oranı	2,481874	1	0,115165
	Toplam Aktif Devir Hızı	1,346021	1	0,245975
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,390490	1	0,532042
	Özsermaye Getirisi	0,677186	1	0,410557
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,011493	1	0,914627
	Özsermaye Oranı	2,187678	1	0,139119
	VÖK / Net Satışlar	2,141769	1	0,143337
	FVÖK Oranı	0,121988	1	0,726888
	(FAVÖK) / Net Satışlar	1,336102	1	0,247723
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	2,565466	1	0,109220
	VÖK / Özsermaye	0,861310	1	0,353372

- a. 4. Adımda Çıkarılan Değişken: VÖK Oranı
b. Ki-Kare kalan değerleri fazlalık nedeniyle hesaplanmamıştır.

Doğrulama Analizi: Yapılan lojistik regresyon analizi sonucunda saptanan bulguların yanında önemli bir analizin de “Doğrulama Analizi” olduğu düşünülerek elde edilen tahmin çıktılarının gerçek durum ile ne kadar uyduğunun bir göstergesini saptayabilmek için ROC eğrisi elde edilmiştir. ROC eğrisi ile elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Zira ROC eğrisi sonuçları bizim çalışmamızda sadece analizlerimizden elde edeceğimiz bulgularda ancak bir yardımcı olacaktır ve sonuçları tek başına yeterli olmayacaktır.

ROC EĞRİSİ



Aşağıdaki tabloda Lojistik Regresyon modeli için yapılan doğrulama analizi sonuçları gösterilmektedir. Sınıflandırma performansı çok iyi olan modelin doğrulama analizinin de yüksek oranlı bir sonuç vermesi modelin iyi derecede ayrıştırma yaptığının bir göstergesidir.

Alan	Std. Hata(a)	Asimptotik Anlamlılık(b)	Asimptotik 95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
0,784564	0,016071	0,000000	0,753065	0,816063

Ek - 2: Genel Model Diskriminant Analiz Sonuçları

Yapılan diskriminant analizin sonuçları aşağıda çeşitli tablolarda verilmiştir.

Giren / Çıkan Değişkenler (a, b, c, d)

Aşağıdaki tabloda adım adım yapılan diskriminant analizde her adımda modele giren değişken ve ilgili değişkenin istatistiki değerleri gösterilmektedir.

Adım	Giren Değişkenler	Wilks' Lambda							
		İstatistik	Serb. Der. 1	Serb. Der. 2	Serb. Der. 3	F			
						İstatistik	Serb. Der. 1	Serb. Der. 2	Anlamlılık
1	Çalışma Sermayesi Oranı	0,880342	1	1	5068	688,853131	1	5068	0,000000
2	VÖK Oranı	0,861493	2	1	5068	407,324986	2	5067	0,000000
3	Cari Oran	0,853140	3	1	5068	290,689050	3	5066	0,000000
4	Özsermaye Oranı	0,848885	4	1	5068	225,412153	4	5065	0,000000
5	Faaliyet Karı Oranı	0,847349	5	1	5068	182,456804	5	5064	0,000000
6	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,845799	6	1	5068	153,842898	6	5063	0,000000
7	Vergi Öncesi Kar / Özsermaye	0,844502	7	1	5068	133,152467	7	5062	0,000000

- Maximum adım sayısı 50 dir. Her adımda, toplam Wilks' Lambdayı minimize eden değişken modele girer.
- Girecek minimum kısmi F, 3,84 tür.
- Çıkarılacak maksimum kısmi F, 2,71 dir.
- F seviyesi, toleransı daha fazla hesap yapmak için yetersizdir.

Wilk's Lambda istatistiğinin düşmesi modelin açıklayıcılığının artmasını ifade ettiğinden her bir adımda modele giren değişkenlerin bu istatistiği düşürdüğünü ve tüm değişkenlerin anlamlı olduğunu tablodan görmekteyiz.

Analizdeki Değişkenler

Yukarıda adım adım modele giren değişkenlerin gösterildiği tablodan sonra da bahsedilen adımlarda ilgili analizdeki değişkenler aşağıdaki tabloda ilgili istatistik değerleri ile birlikte görülebilir.

Adım	Değişkenler	Tolerans	Çıkarmak için F Değeri	Wilks' Lambda
1	Çalışma Sermayesi Oranı	1,000000	688,853131	
2	Çalışma Sermayesi Oranı	0,948640	501,603274	0,946776
	VÖK Oranı	0,948640	110,863909	0,880342
3	Çalışma Sermayesi Oranı	0,502324	447,448873	0,928492
	VÖK Oranı	0,948576	110,990536	0,871831
	Cari Oran	0,515360	49,603002	0,861493
4	Çalışma Sermayesi Oranı	0,488572	393,727848	0,914873
	VÖK Oranı	0,931695	94,491851	0,864722
	Cari Oran	0,487258	64,341173	0,859669
	Özsermaye Oranı	0,753440	25,383975	0,853140
5	Çalışma Sermayesi Oranı	0,487940	397,177795	0,913808
	VÖK Oranı	0,338440	68,387894	0,858792
	Cari Oran	0,486338	66,252009	0,858435
	Özsermaye Oranı	0,751218	23,620601	0,851302
	Faaliyet Karı Oranı	0,350210	9,179357	0,848885
6	Çalışma Sermayesi Oranı	0,426732	389,014923	0,910786
	VÖK Oranı	0,320236	53,506223	0,854737
	Cari Oran	0,366040	73,688595	0,858109
	Özsermaye Oranı	0,741813	20,086382	0,849154
	Faaliyet Karı Oranı	0,349897	9,713143	0,847421
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,610384	9,281458	0,847349
7	Çalışma Sermayesi Oranı	0,424972	394,478492	0,910313
	VÖK Oranı	0,314025	46,822228	0,852313
	Cari Oran	0,365965	74,243929	0,856888
	Özsermaye Oranı	0,739152	21,508640	0,848090
	Faaliyet Karı Oranı	0,349778	9,374682	0,846066
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,609401	9,945083	0,846161
	Vergi Öncesi Kar / Özsermaye	0,954405	7,774744	0,845799

Analizdeki değişkenler Wilk's Lambda istatistiğini düşürücü özellik taşıdıklarından ötürü anlamlıdır.

Analizde Olmayan Değişkenler

Bahsedilen adımlarda ilgili analizde olmayan değişkenler aşağıdaki tablolarda ilgili istatistik değerleri ile birlikte görülebilir.

Adım	Değişkenler	Tolerans	Minimum Tolerans	Girecek F	Wilks' Lambda
0	Cari Oran	1,000000	1,000000	166,121794	0,968262
	Asit Oran	1,000000	1,000000	124,990736	0,975931
	Nakit Oran	1,000000	1,000000	40,852626	0,992004
	Alacakların Tahsil Süresi	1,000000	1,000000	0,325584	0,999936
	VSK / Net Satışlar	1,000000	1,000000	0,111159	0,999978
	Toplam Aktif Devir Süresi	1,000000	1,000000	0,046764	0,999991
	Borçluluk Oranı	1,000000	1,000000	252,694569	0,952507
	Cari Yükümlülükler Oranı	1,000000	1,000000	0,065119	0,999987
	Brüt Marj	1,000000	1,000000	27,951415	0,994515
	Faaliyet Marjı	1,000000	1,000000	0,436127	0,999914
	VÖK / Toplam Aktifler	1,000000	1,000000	284,904595	0,946776
	Toplam Aktif Devir Hızı	1,000000	1,000000	12,618818	0,997516
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	1,000000	1,000000	11,931850	0,997651
	Faaliyet Karı Oranı	1,000000	1,000000	132,012877	0,974613
	Aktiflerin Getirisi	1,000000	1,000000	254,165394	0,952244
	Özsermaye Getirisi	1,000000	1,000000	8,138110	0,998397
	Çalışma Sermayesi Oranı	1,000000	1,000000	688,853131	0,880342
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	1,000000	1,000000	0,022411	0,999996
	Özsermaye Oranı	1,000000	1,000000	252,694571	0,952507
	VÖK / Net Satışlar	1,000000	1,000000	0,115292	0,999977
	FVÖK Oranı	1,000000	1,000000	194,968437	0,962955
	(FAVÖK) / Net Satışlar	1,000000	1,000000	0,109818	0,999978
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	1,000000	1,000000	52,111537	0,989822
	VÖK / Özsermaye	1,000000	1,000000	9,232716	0,998182
	Ahkonmuş Karlar Oranı	1,000000	1,000000	240,167048	0,954755

Adım	Değişkenler	Tolerans	Minimum Tolerans	Girecek F	Wilks' Lambda
1	Cari Oran	0,515395	0,515395	49,466019	0,871831
	Asit Oran	0,710331	0,710331	10,753348	0,878478
	Nakit Oran	0,886851	0,886851	5,893797	0,879319
	Alacakların Tahsil Süresi	0,999908	0,999908	0,594441	0,880239
	VSK / Net Satışlar	0,999814	0,999814	0,421138	0,880269
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,999784	0,999784	0,318665	0,880287
	Borçluluk Oranı	0,810951	0,810951	21,828977	0,876566
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,975112	0,975112	13,625956	0,877981
	Brüt Marj	0,996586	0,996586	12,442300	0,878186
	Faaliyet Marjı	0,999595	0,999595	0,015415	0,880339
	Vergi Öncesi Kar / Toplam Aktifler	0,948640	0,948640	110,863909	0,861493
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,998617	0,998617	5,849482	0,879327
	Net Satışlar / Toplam Yükümlülükler	0,985992	0,985992	0,108039	0,880323
	Faaliyet Karı / Toplam Aktifler	0,970192	0,970192	43,925285	0,872776
	Aktiflerin Getirisi	0,959265	0,959265	103,980021	0,862640
	Özsermaye Getirisi	0,995950	0,995950	18,079010	0,877212
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,999762	0,999762	0,270472	0,880295
	Özsermaye Oranı	0,810951	0,810951	21,828978	0,876566
	VÖK / Net Satışlar	0,999819	0,999819	0,422559	0,880269
	FVÖK Oranı	0,963355	0,963355	73,003461	0,867839
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,999816	0,999816	0,416154	0,880270
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,978388	0,978388	10,158876	0,878581	
VÖK / Özsermaye	0,995457	0,995457	20,435087	0,876806	
Alıkonmuş Karlar Oranı	0,956082	0,956082	92,005994	0,864642	
2	Cari Oran	0,515360	0,502324	49,603002	0,853140
	Asit Oran	0,697283	0,697283	22,076217	0,857755
	Nakit Oran	0,860380	0,860380	18,188783	0,858411
	Alacakların Tahsil Süresi	0,999874	0,948533	0,492003	0,861409
	VSK / Net Satışlar	0,999183	0,948043	0,144812	0,861468
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,999232	0,948116	0,098359	0,861476
	Borçluluk Oranı	0,796894	0,792253	10,750144	0,859669
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,951915	0,914620	4,283440	0,860765
	Brüt Marj	0,941657	0,896354	1,153404	0,861297
	Faaliyet Marjı	0,999535	0,948208	0,041336	0,861486
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,982655	0,933478	1,175693	0,861293
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,974961	0,938028	0,609718	0,861389
	Faaliyet Karı Oranı	0,352415	0,344587	8,480199	0,860053
	Aktiflerin Getirisi	0,061020	0,060344	0,001048	0,861493
	Özsermaye Getirisi	0,960715	0,915079	5,233372	0,860604
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,999221	0,948127	0,074055	0,861480
	Özsermaye Oranı	0,796894	0,792253	10,750145	0,859669
	VÖK / Net Satışlar	0,999171	0,948026	0,142863	0,861469
	FVÖK Oranı	0,177949	0,175231	4,911126	0,860659
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,999171	0,948028	0,139635	0,861469
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,849697	0,823862	0,449105	0,861417
VÖK / Özsermaye	0,960644	0,915465	6,600203	0,860372	
Alıkonmuş Karlar Oranı	0,103576	0,102770	1,109731	0,861304	

Adım	Değişkenler	Tolerans	Minimum Tolerans	Girecek F	Wilks' Lambda
3	Asit Oran	0,300664	0,222220	0,863406	0,852994
	Nakit Oran	0,568089	0,340280	0,038293	0,853133
	Alacakların Tahsil Süresi	0,999834	0,502318	0,427209	0,853068
	VSK / Net Satışlar	0,999180	0,502210	0,153208	0,853114
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,999216	0,502178	0,115848	0,853120
	Borçluluk Oranı	0,753440	0,487258	25,383974	0,848885
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,874341	0,473362	0,003766	0,853139
	Brüt Marj	0,928943	0,499335	3,593953	0,852535
	Faaliyet Marjı	0,999486	0,502116	0,023469	0,853136
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,982160	0,502276	1,529085	0,852882
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,938226	0,495942	0,353626	0,853080
	Faaliyet Karı Oranı	0,351246	0,343692	10,934887	0,851302
	Aktiflerin Getirisi	0,060843	0,060193	0,168357	0,853111
	Özsermaye Getirisi	0,960487	0,500077	4,702988	0,852348
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,999220	0,502207	0,076253	0,853127
	Özsermaye Oranı	0,753440	0,487258	25,383975	0,848885
	VÖK / Net Satışlar	0,999168	0,502212	0,151023	0,853114
	FVÖK Oranı	0,177939	0,175213	5,091061	0,852283
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,999167	0,502209	0,148360	0,853115
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,618469	0,375115	12,274162	0,851077
VÖK / Özsermaye	0,960215	0,500169	5,801814	0,852163	
Alıkonmuş Karlar Oranı	0,103193	0,102462	0,387828	0,853074	
4	Asit Oran	0,298240	0,220421	0,228040	0,848847
	Nakit Oran	0,561939	0,334169	0,521209	0,848798
	Alacakların Tahsil Süresi	0,999832	0,487237	0,416351	0,848815
	VSK / Net Satışlar	0,999134	0,487258	0,126914	0,848864
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,999157	0,487256	0,090608	0,848870
	Borçluluk Oranı	0,000000	0,000000	25,383974	0,848885
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,721709	0,412362	5,033700	0,848042
	Brüt Marj	0,919161	0,483320	1,911253	0,848565
	Faaliyet Marjı	0,999348	0,487250	0,044919	0,848878
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,982043	0,486968	1,659969	0,848607
	Toplam Yükümlülük Devir Hızı	0,927845	0,473763	0,004210	0,848885
	Faaliyet Karı / Toplam Aktifler	0,350210	0,338440	9,179357	0,847349
	Aktiflerin Getirisi	0,060507	0,059522	0,616046	0,848782
	Özsermaye Getirisi	0,957297	0,487008	6,035386	0,847875
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,999181	0,487258	0,059472	0,848875
	VÖK / Net Satışlar	0,999121	0,487258	0,124729	0,848864
	FVÖK Oranı	0,177298	0,173032	3,811386	0,848247
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,999119	0,487258	0,122080	0,848865
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,610931	0,367053	8,747633	0,847421
	VÖK / Özsermaye	0,956313	0,487136	7,443713	0,847639
Alıkonmuş Karlar Oranı	0,103003	0,101730	0,165011	0,848858	

Adım	Değişkenler	Tolerans	Minimum Tolerans	Girecek F	Wilks' Lambda
5	Asit Oran	0,298141	0,220366	0,178028	0,847319
	Nakit Oran	0,560636	0,330370	0,753431	0,847223
	Alacakların Tahsil Süresi	0,996859	0,337693	0,230673	0,847311
	VSK / Net Satışlar	0,996418	0,337377	0,039341	0,847343
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,996254	0,337363	0,018980	0,847346
	Borçluluk Oranı	0,000000	0,000000	25,383974	0,848885
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,721344	0,337464	4,725264	0,846559
	Brüt Marj	0,916353	0,335527	2,404859	0,846947
	Faaliyet Marjı	0,990850	0,336417	0,242980	0,847309
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,975457	0,338394	2,372031	0,846952
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,922857	0,338437	0,082664	0,847335
	Aktiflerin Getirisi	0,060436	0,054554	0,788560	0,847217
	Özsermaye Getirisi	0,956820	0,332191	5,699015	0,846397
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,996443	0,337410	0,007277	0,847348
	VÖK / Net Satışlar	0,996325	0,337346	0,037245	0,847343
	FVÖK Oranı	0,141490	0,141490	0,436342	0,847276
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,996330	0,337350	0,035874	0,847343
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,610384	0,320236	9,281458	0,845799
	Vergi Öncesi Kar / Özsermaye	0,955944	0,332391	7,110975	0,846161
	Alıkonmuş Karlar Oranı	0,102560	0,089107	0,043141	0,847342
6	Asit Oran	0,293058	0,203071	0,000592	0,845799
	Nakit Oran	0,555567	0,283242	1,349701	0,845573
	Alacakların Tahsil Süresi	0,996847	0,319544	0,240441	0,845759
	VSK / Net Satışlar	0,996377	0,319232	0,047326	0,845791
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,996225	0,319227	0,023778	0,845795
	Borçluluk Oranı	0,000000	0,000000	25,383974	0,848885
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,704346	0,317722	2,975010	0,845302
	Brüt Marj	0,913333	0,318327	1,895429	0,845482
	Faaliyet Marjı	0,990773	0,318325	0,216761	0,845763
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,975387	0,320180	2,447055	0,845390
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,919781	0,320152	0,012477	0,845797
	Aktiflerin Getirisi	0,060363	0,054332	0,611243	0,845697
	Özsermaye Getirisi	0,955184	0,313807	6,314485	0,844745
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,996386	0,319254	0,011699	0,845797
	VÖK / Net Satışlar	0,996285	0,319204	0,045022	0,845791
	FVÖK Oranı	0,133792	0,133792	1,984269	0,845467
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,996293	0,319209	0,043249	0,845792
	VÖK / Özsermaye	0,954405	0,314025	7,774744	0,844502
	Alıkonmuş Karlar Oranı	0,102301	0,088550	0,130231	0,845777

Adım	Değişkenler	Tolerans	Minimum Tolerans	Girecek F	Wilks' Lambda
7	Asit Oran	0,292740	0,203045	0,004557	0,844501
	Nakit Oran	0,555522	0,283223	1,406719	0,844267
	Alacakların Tahsil Süresi	0,996836	0,313345	0,249444	0,844460
	VSK / Net Satışlar	0,996363	0,313041	0,051887	0,844493
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,996209	0,313035	0,027225	0,844497
	Borçluluk Oranı	0,000000	0,000000	25,383974	0,848885
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,704067	0,311754	3,165593	0,843974
	Brüt Marj	0,913325	0,312168	1,915516	0,844182
	Faaliyet Marjı	0,990748	0,312153	0,203441	0,844468
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,975381	0,313973	2,421244	0,844098
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,919780	0,313945	0,012799	0,844500
	Aktiflerin Getirisi	0,060266	0,054308	0,448546	0,844427
	Özsermaye Getirisi	0,026575	0,026554	2,005108	0,844167
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,996371	0,313060	0,014192	0,844499
	VÖK / Net Satışlar	0,996271	0,313014	0,049516	0,844493
	FVÖK Oranı	0,133247	0,133247	2,522957	0,844081
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,996279	0,313018	0,047622	0,844494
Ahkonmuş Karlar Oranı	0,102294	0,088153	0,146792	0,844477	

Wilks' Lambda

Adım	Değişken Sayısı	Lambda	Serb. Der. 1	Serb. Der. 2	Serb. Der. 3	F			Anlamlılık
						İstatistik	Serb. Der. 1	Serb. Der. 2	
1	1	0,880342	1	1	5068	688,853131	1	5068	0,000000
2	2	0,861493	2	1	5068	407,324986	2	5067	0,000000
3	3	0,853140	3	1	5068	290,689050	3	5066	0,000000
4	4	0,848885	4	1	5068	225,412153	4	5065	0,000000
5	5	0,847349	5	1	5068	182,456804	5	5064	0,000000
6	6	0,845799	6	1	5068	153,842898	6	5063	0,000000
7	7	0,844502	7	1	5068	133,152467	7	5062	0,000000

Tablodan da görüldüğü üzere adım adım analizde Lambda değerinin azalması modelin açıklayıcılık gücünü artırmaktadır. Ayrıca Anlamlılık açısından da ilgili Lamda değeri 0 olması nedeniyle istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Özdeğerler

Özdeğerler tablosu, her bir diskriminant fonksiyonu göreceli etkililiği hakkında bilgi verir. Özdeğerler, ne kadar büyürse model ayırt ediciliği o kadar artar.

Fonksiyon	ÖzDeğer	Varyansın Yüzdesi	Kümülatif %	Kanonik Korelasyon
1	0,184130	100	100	0,394333

- a. İlk kanonik diskriminant fonksiyonlar analizde kullanılmıştır.

Wilks' Lambda

Wilks' lambda, her bir fonksiyonun vakaları gruplara ne kadar iyi ayırdığının bir ölçütüdür. Diskriminant skorlarının toplam varyansının gruplar arasındaki farkla açıklanamayan kısmına oranıdır, (Gruplararası Kareler Toplamı / Kareler Toplamı). Wilks' lambda'nın daha küçük değerleri fonksiyonun daha fazla ayırt edici özelliği olduğunu gösterir.

Fonksiyon Test(ler)i	Wilks' Lambda	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
1	0,844502	855,943696	7	0,000000

Standartlaştırılmış Kanonik Diskriminant Fonksiyon Katsayıları

Standartlaştırılmış katsayılar analiste farklı değişkenleri kıyaslama imkanı verir. Mutlak değeri büyük katsayılar en çok ayırt etme özelliğine sahip değişkenlerdir. Aşağıdaki tabloda bu anlamda ayırt edicilik özelliği en fazla olan değişken "Çalışma Sermayesi Oranı" dır.

Değişkenler	Fonksiyon
	1
Cari Oran	-0,503994
VÖK Oranı	0,433232
Faaliyet Karı Oranı	-0,184356
Çalışma Sermayesi Oranı	1,045954
Özsermaye Oranı	0,191865
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,143848
VÖK / Özsermaye	0,101653

Yapı Matrisi

Değişkenler	Fonksiyon
	1
Çalışma Sermayesi Oranı	0,859177
VÖK Oranı	0,552547
Borçluluk Oranı (a)	-0,520376
Özsermaye Oranı	0,520376
Aktiflerin Getirisi (a)	0,516027
Alıkonmuş Karlar Oranı (a)	0,511681
FVÖK Oranı (a)	0,477758
Cari Oran	0,421922
Faaliyet Karı Oranı	0,376121
Asit Oran (a)	0,367283
Nakit Oran (a)	0,240744
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,236312
Brüt Marj (a)	0,125920
Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,109209
Özsermaye Getirisi (a)	0,101614
VÖK / Özsermaye	0,099468
Toplam Aktif Devir Hızı (a)	0,061506
Cari Yükümlülükler Oranı (a)	0,044864
Faaliyet Marjı (a)	0,005615
VÖK / Net Satışlar (a)	0,003198
(FAVÖK) / Net Satışlar (a)	0,003084
VSK / Net Satışlar (a)	0,002809
Toplam Aktif Devir Süresi (a)	0,001208
Alacakların Tahsil Süresi (a)	0,000904
Cari Yükümlülükler / Net Satışlar (a)	0,000662

- Bu değişkenler analizde kullanılmamıştır.
- Diskriminant değişkenler ile standartlaştırılmış kanonik diskriminant fonksiyonlar arasında aynı havuza ait grup içi korelasyonlar.
- Değişkenler fonksiyon içindeki mutlak korelasyon büyüklüğüne göre sıralanmıştır.

Yapı matrisi her bir değişken ile diskriminant fonksiyonu arasındaki korelasyonu gösterir. Görüldüğü üzere “Çalışma Sermayesi Oranı” diskriminant fonksiyon ile en güçlü korelasyona sahiptir ve ayırt edicilikte en güçlü olan değişkendir.

Analizde Kullanılan Vakalar

Analizde kullanılan sayıların temerrüt olup olmama haline göre detaylarını göstermektedir.

Temerrüt Durumu	Analizde Kullanılan Vakalar
0	4689
1	381
Toplam	5070

Sınıflandırma Sonuçları

Aşağıdaki tabloda diskriminant analiz sonucunda yapılan sınıflandırmaya yer verilmiştir. Zira ilk etapta başarılı gibi görünen sınıflandırma fonksiyonunun aslında Temerrüt durumu için iyi tahmin yaptığı görülürken Temerrüt olmayan durum için kötü bir ayrıştırma yaptığı ve 1052 adet vakayı yanlışlıkla Temerrüt olarak sınıflandırdığı tespit edilmiştir.

	Temerrüt Durumu	Tahmin Edilen Grup		Toplam
		0	1	
Orijinal Adet	0	3637	1052	4689
	1	86	295	381
%	0	77,56	22,44	100
	1	22,57	77,43	100

Grup ayrıştırmasının % 77,56 sı doğru olarak yapılmıştır.

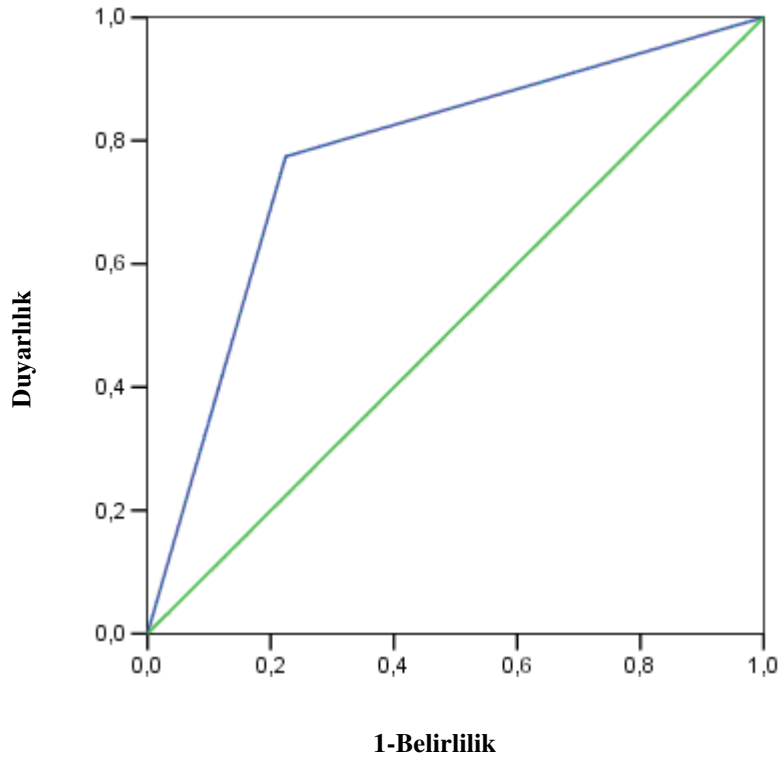
Sınıflandırma Fonksiyonu Katsayıları

Aşağıdaki tabloda Fisher'in lineer diskriminant fonksiyonlarına ait sınıflandırma fonksiyon katsayıları verilmektedir. Tabloda “Çalışma Sermayesi Oranı”nın yine temerrüt durumunu ayarıştıran en iyi değişken olduğu görölmektedir.

Değişkenler	Temerrüt Durumu	
	0	1
Cari Oran	0,626679	1,184533
VÖK Oranı	2,524983	-1,21469
Faaliyet Karı Oranı	1,622373	2,9464
Çalışma Sermayesi Oranı	1,375918	-6,7358
Özsermaye Oranı	3,993882	2,838917
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	-0,33206	-0,46345
VÖK / Özsermaye	0,128418	0,052503
Sabit	-2,73606	-1,63873

Doğrulama Analizi: Yapılan diskriminant analizi sonucunda saptanan bulguların yanında önemli bir analizin de “Doğrulama Analizi” olduğu düşünülerek elde edilen tahmin çıktılarının gerçek durum ile ne kadar uyduğunun bir göstergesini saptayabilmek için ROC eğrisi elde edilmiştir. ROC eğrisi ile elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Zira ROC eğrisi sonuçları bizim çalışmamızda sadece analizlerimizden elde edeceğimiz bulgularda ancak bir yardımcı olacaktır ve sonuçları tek başına yeterli olmayacaktır.

ROC EĞRİSİ



Alan	Std. Hata(a)	Asimptotik Anlamlılık(b)	Asimptotik 95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
0,774962	0,012857	0,000000	0,749762	0,800161

“Diskriminant Analiz”, 100 vakanın 77’sini doğru sınıflarken “Lojistik Regresyon” modeli 100 vakanın 96’sını sınıflandırarak daha iyi performans göstermiştir. “Lojistik Regresyon” modeli uygun model olarak seçilmiştir. Tez kapsamında bu noktadan sonra yapılacak analizlerde Lojistik Regresyon modeli kullanılarak analize devam edilecektir.

Ek - 3: Mikro Model Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları

Blok 1: Metod = İleri Adım Adım (Olasılık Oranı)

Model Katsayılarının Omnibus Testi

Adımlar		Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1	Adım	254,133295	1	0,000000
	Blok	254,133295	1	0,000000
	Model	254,133295	1	0,000000
Adım 2	Adım	158,285413	1	0,000000
	Blok	412,418708	2	0,000000
	Model	412,418708	2	0,000000
Adım 3	Adım	34,086730	1	0,000000
	Blok	446,505438	3	0,000000
	Model	446,505438	3	0,000000
Adım 4(a)	Adım	-0,321715	1	0,570579
	Blok	446,183723	2	0,000000
	Model	446,183723	2	0,000000
Adım 5	Adım	2,919108	1	0,087536
	Blok	449,102831	3	0,000000
	Model	449,102831	3	0,000000

a. Negatif Ki Kare değeri Ki kare değerinin bir önceki adımdan azaldığını gösterir.

Bu tablo, birlikte ele alındığında hiçbir bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde etkisi olmaması halinde ki-karenin elde edilme olasılığını göstermektedir. 0 çıkan anlamlılık düzeyi modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Model Özeti

Adım	-2 Log Olasılık	Cox & Snell R Kare	Nagelkerke Kare
1	694,357305	0,162197	0,335527
2	536,071892	0,249638	0,516409
3	501,985163	0,267239	0,55282
4	502,306877	0,267075	0,552481
5	499,387769	0,268564	0,555559

Cox ve Snell R Kare ile Nagelkerke Kare katsayılarının büyümesi modelin açıklayıcılığının arttığını göstermektedir.

Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
1	75,307072	8	0,000000
2	613,305651	8	0,000000
3	6449,375638	8	0,000000
4	613,305651	8	0,000000
5	6845,833062	8	0,000000

Model anlamlılık testi olan bu testte veri ve modelin birbirine iyi uyduğunu görmek için ki-kare küçük, p-değeri ise 0,05'ten büyük olmalıdır. İyi bir uyuşma için istatistiksel olarak anlamsız bir ki-kare değeri aranmaktadır. Bunların yanında testinin modelin anlamlılığını tayin etmede kısıtlı bir rolü olduğu da unutulmamalıdır.

Hosmer Lemeshow Testi için Olasılık Tablosu

Adımlar		Temerrüt Durumu = 0		Temerrüt Durumu = 1		Toplam
		Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen	
Adım 1	1	144	143,718069	0	0,281931	144
	2	144	143,115891	0	0,884109	144
	3	133	142,080035	11	1,919965	144
	4	141	140,250279	3	3,749721	144
	5	131	137,872042	13	6,127958	144
	6	131	134,364839	13	9,635161	144
	7	133	129,639925	11	14,360075	144
	8	136	123,740270	8	20,259730	144
	9	129	115,689876	15	28,310124	144
	10	67	78,528774	73	61,471226	140
Adım 2	1	143	143,997969	1	0,002031	144
	2	142	143,931695	2	0,068305	144
	3	140	143,658172	4	0,341828	144
	4	141	143,018094	3	0,981906	144
	5	141	141,530733	3	2,469267	144
	6	142	139,105238	2	4,894762	144
	7	139	135,315048	5	8,684952	144
	8	137	128,500940	7	15,499060	144
	9	127	114,821245	17	29,178755	144
	10	37	55,120866	103	84,879134	140
Adım 3	1	143	143,999836	1	0,000164	144
	2	142	143,984089	2	0,015911	144
	3	141	143,844739	3	0,155261	144
	4	139	143,365322	5	0,634678	144
	5	144	142,290554	0	1,709446	144
	6	139	140,020030	5	3,979970	144
	7	142	136,455405	2	7,544595	144
	8	136	128,803704	8	15,196296	144
	9	132	115,782022	12	28,217978	144
	10	31	50,454299	109	89,545701	140

Adımlar	Temerrüt Durumu = 0		Temerrüt Durumu = 1		Toplam	
	Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen		
Adım 4	1	143	143,997969	1	0,002031	144
	2	142	143,931695	2	0,068305	144
	3	140	143,658172	4	0,341828	144
	4	141	143,018094	3	0,981906	144
	5	141	141,530733	3	2,469267	144
	6	142	139,105238	2	4,894762	144
	7	139	135,315048	5	8,684952	144
	8	137	128,500940	7	15,499060	144
	9	127	114,821245	17	29,178755	144
	10	37	55,120866	103	84,879134	140
Adım 5	1	143	143,999846	1	0,000154	144
	2	142	143,984875	2	0,015125	144
	3	141	143,846227	3	0,153773	144
	4	139	143,382634	5	0,617366	144
	5	144	142,314364	0	1,685636	144
	6	141	140,113097	3	3,886903	144
	7	140	136,486636	4	7,513364	144
	8	138	129,013669	6	14,986331	144
	9	130	115,697649	14	28,302351	144
	10	31	50,161003	109	89,838997	140

Sınıflandırma Tablosu(a)

Adımlar	Gözlenen	Tahmin Edilen			
		Temerrüt Durumu		Doğruluk Yüzdesi	
		0	1		
Adım 1	Temerrüt Durumu	0	1289	0	100,000000
		1	107	40	27,210884
	Toplam Yüzde	%			92,548747
Adım 2	Temerrüt Durumu	0	1284	5	99,612102
		1	70	77	52,380952
	Toplam Yüzde	%			94,777159
Adım 3	Temerrüt Durumu	0	1289	0	100,000000
		1	54	93	63,265306
	Toplam Yüzde	%			96,239554
Adım 4	Temerrüt Durumu	0	1289	0	100,000000
		1	55	92	62,585034
	Toplam Yüzde	%			96,169916
Adım 5	Temerrüt Durumu	0	1289	0	100,000000
		1	55	92	62,585034
	Toplam Yüzde	%			96,169916

a. Eşik değeri 0,5'dir.

Görüldüğü üzere, model örneklemin % 96'sını doğru sınıflandırarak başarılı bir performans göstermiştir.

Denklemdaki Değişkenler

Adımlar	Değişkenler	B	S.H.	Wald	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1(a)	Çalışma Sermayesi Oranı	-7,162296	0,635334	127,086587	1	0,000000
	Sabit	-0,877691	0,125308	49,059924	1	0,000000
Adım 2(b)	VÖK Oranı	-17,055236	1,916226	79,217643	1	0,000000
	Çalışma Sermayesi Oranı	-5,798756	0,657878	77,692584	1	0,000000
Adım 3(c)	Sabit	0,704389	0,212616	10,975749	1	0,000923
	VÖK Oranı	-1,672101	2,956841	0,319793	1	0,571732
	Çalışma Sermayesi Oranı	-5,708015	0,674989	71,511612	1	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-28,483295	5,131047	30,815451	1	0,000000
Adım 4(c)	Sabit	1,272462	0,253225	25,250776	1	0,000001
	Çalışma Sermayesi Oranı	-5,712802	0,675933	71,431797	1	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-30,731716	3,277760	87,906154	1	0,000000
Adım 5(d)	Sabit	1,276909	0,253475	25,377537	1	0,000000
	Toplam Yükümlülük Devir Hızı	0,018999	0,009123	4,337179	1	0,037289
	Çalışma Sermayesi Oranı	-5,814837	0,679895	73,146241	1	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-31,635737	3,353408	88,998584	1	0,000000
	Sabit	1,256235	0,253628	24,532870	1	0,000001

- a. 1.Adımda girilen değişken: Çalışma Sermayesi Oranı
- b. 2.Adımda girilen değişken: Vergi Öncesi Kar Oranı
- c. 3.Adımda girilen değişken: Alıkonmuş Karlar Oranı
- d. 5.Adımda girilen değişken: Toplam Yükümlülükler Devir Hızı

Terim Çıkarıldıktan Sonra Model

Adım	Değişken	Model Log Olasılığı	-2 Log Olasılıkta Değişim	Serbestlik Derecesi	Değişimin Anlamlılığı
Adım 1	Çalışma Sermayesi Oranı	-474,245300	254,133295	1	0,000000
Adım 2	VÖK Oranı	-347,178653	158,285413	1	0,000000
	Çalışma Sermayesi Oranı	-330,010725	123,949557	1	0,000000
Adım 3	VÖK Oranı	-251,153439	0,321715	1	0,570579
	Çalışma Sermayesi Oranı	-304,601534	107,217904	1	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-268,035946	34,086730	1	0,000000
Adım 4	Çalışma Sermayesi Oranı	-304,750605	107,194333	1	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-347,178653	192,050428	1	0,000000
Adım 5	Toplam Yükümlülük Devir Hızı	-251,153439	2,919108	1	0,087536
	Çalışma Sermayesi Oranı	-304,714385	110,041000	1	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-346,343641	193,299513	1	0,000000

Herbir adımda modelden çıkarılan değişkenleri ve ilgili değişkenlerin çıkarılmasının yarattığı anlamlı etkiyi göstermektedir.

Denkleme Girmeyen Değişkenler (b)

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1	Cari Oran	0,816797	1	0,366118
	Asit Oran	4,268994	1	0,038814
	Nakit Oran	0,970562	1	0,324540
	Alacakların Tahsil Süresi	0,509050	1	0,475550
	VSK / Net Satışlar	0,219485	1	0,639432
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,203605	1	0,651827
	Borçluluk Oranı	1,825183	1	0,176698
	Cari Yükümlülükler Oranı	4,600684	1	0,031959
	Brüt Marj	15,156440	1	0,000099
	Faaliyet Marjı	0,074964	1	0,784242
	VÖK Oranı	41,318182	1	0,000000
	Toplam Aktif Devir Hızı	2,695297	1	0,100645
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	1,147280	1	0,284119
	Faaliyet Karı Oranı	23,815259	1	0,000001
	Aktiflerin Getirisi	35,038567	1	0,000000
	Özsermaye Getirisi	3,510600	1	0,060977
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,186088	1	0,666193
	Özsermaye Oranı	1,825183	1	0,176698
	VÖK / Net Satışlar	0,220575	1	0,638602
	FVÖK Oranı	37,890103	1	0,000000
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,219645	1	0,639310
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	8,762983	1	0,003074
VÖK / Özsermaye	3,719174	1	0,053791	
Alıkonmuş Karlar Oranı	35,197727	1	0,000000	
Adım 2	Cari Oran	0,744483	1	0,388229
	Asit Oran	0,407844	1	0,523066
	Nakit Oran	1,198303	1	0,273661
	Alacakların Tahsil Süresi	1,585561	1	0,207961
	VSK / Net Satışlar	0,009174	1	0,923694
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,262306	1	0,608540
	Borçluluk Oranı	0,009505	1	0,922333
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,705925	1	0,400800
	Brüt Marj	1,750564	1	0,185806
	Faaliyet Marjı	0,022306	1	0,881277
	Toplam Aktif Devir Hızı	2,483927	1	0,115015
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	2,075489	1	0,149682
	Faaliyet Karı Oranı	3,945356	1	0,047001
	Aktiflerin Getirisi	19,383266	1	0,000011
	Özsermaye Getirisi	0,288090	1	0,591447
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,303883	1	0,581458
	Özsermaye Oranı	0,009505	1	0,922333
	VÖK / Net Satışlar	0,010609	1	0,917962
	FVÖK Oranı	1,298672	1	0,254456
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,009142	1	0,923826
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	1,095647	1	0,295223
	Vergi Öncesi Kar / Özsermaye	0,257609	1	0,611768
Alıkonmuş Karlar Oranı	33,694475	1	0,000000	

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 3	Cari Oran	0,304390	1	0,581143
	Asit Oran	0,112623	1	0,737178
	Nakit Oran	2,587666	1	0,107699
	Alacakların Tahsil Süresi	0,474940	1	0,490723
	VSK / Net Satışlar	0,473371	1	0,491440
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,193717	1	0,659841
	Borçluluk Oranı	0,112495	1	0,737321
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,929827	1	0,334908
	Brüt Marj	0,824264	1	0,363937
	Faaliyet Marjı	0,001740	1	0,966722
	Toplam Aktif Devir Hızı	3,802477	1	0,051177
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	4,737809	1	0,029507
	Faaliyet Karı Oranı	3,412914	1	0,064688
	Aktiflerin Getirisi	9,631470	1	0,001913
	Özsermaye Getirisi	0,359815	1	0,548609
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,085917	1	0,769433
	Özsermaye Oranı	0,112495	1	0,737321
	VÖK / Net Satışlar	0,531461	1	0,465993
	FVÖK Oranı	1,507347	1	0,219544
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,400563	1	0,526799
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,414916	1	0,519485
Vergi Öncesi Kar / Özsermaye	0,374298	1	0,540671	
Adım 4 (a)	Cari Oran	0,279665	1	0,596921
	Asit Oran	0,132121	1	0,716243
	Nakit Oran	2,560093	1	0,109592
	Alacakların Tahsil Süresi	0,438964	1	0,507623
	VSK / Net Satışlar	0,594089	1	0,440842
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,149848	1	0,698680
	Borçluluk Oranı	0,091851	1	0,761836
	Cari Yükümlülükler Oranı	1,048256	1	0,305909
	Brüt Marj	0,863315	1	0,352813
	Faaliyet Marjı	0,000020	1	0,996454
	VÖK Oranı	0,322895	1	0,569873
	Toplam Aktif Devir Hızı	3,646336	1	0,056193
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	4,730190	1	0,029638
	Faaliyet Karı Oranı	2,261259	1	0,132646
	Aktiflerin Getirisi	3,618053	1	0,057156
	Özsermaye Getirisi	0,378209	1	0,538564
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,056513	1	0,812095
	Özsermaye Oranı	0,091851	1	0,761836
	VÖK / Net Satışlar	0,641906	1	0,423022
	FVÖK Oranı	0,383976	1	0,535483
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,484512	1	0,486385
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,475227	1	0,490592	
Vergi Öncesi Kar / Özsermaye	0,402124	1	0,525995	

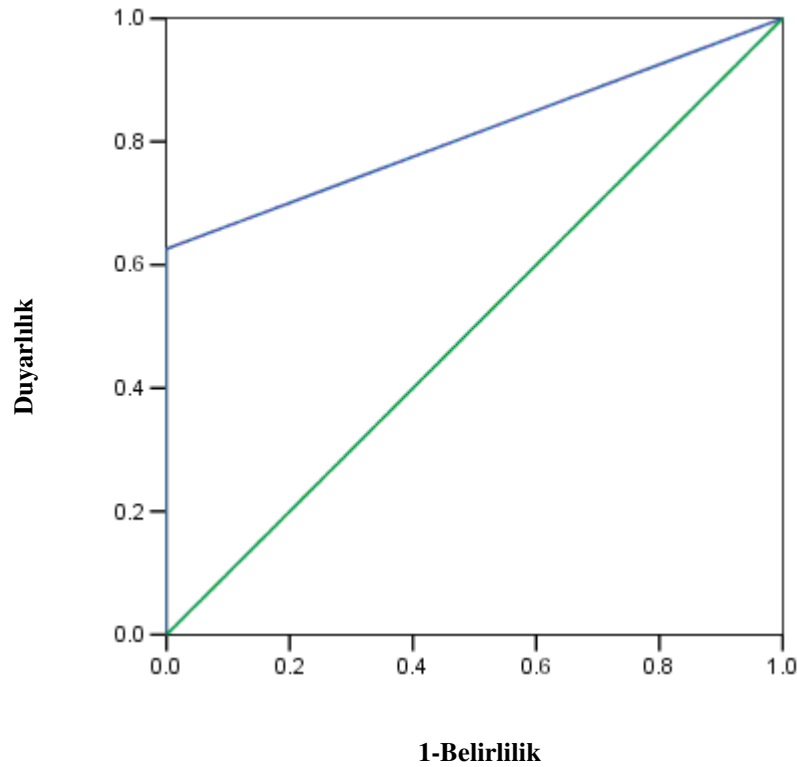
Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 5 (a)	Cari Oran	0,749244	1	0,386716
	Asit Oran	0,325868	1	0,568103
	Nakit Oran	1,253708	1	0,262846
	Alacakların Tahsil Süresi	0,388943	1	0,532855
	VSK / Net Satışlar	0,699459	1	0,402965
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,096901	1	0,755581
	Borçluluk Oranı	0,005772	1	0,939441
	Cari Yükümlülükler Oranı	1,509386	1	0,219233
	Brüt Marj	0,565925	1	0,451883
	Faaliyet Marjı	0,000044	1	0,994728
	VÖK Oranı	0,319271	1	0,572046
	Toplam Aktif Devir Hızı	1,156905	1	0,282108
	Faaliyet Karı Oranı	2,187456	1	0,139139
	Aktiflerin Getirisi	3,761282	1	0,052452
	Özsermaye Getirisi	0,342503	1	0,558388
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,028898	1	0,865016
	Özsermaye Oranı	0,005772	1	0,939441
	VÖK / Net Satışlar	0,714058	1	0,398100
	FVÖK Oranı	0,379933	1	0,537639
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,519193	1	0,471186
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,906732	1	0,340983	
VÖK / Özsermaye	0,361225	1	0,547827	

- a. 4. Adımda Çıkarılan Değişken: VÖK Oranı
b. Ki-Kare kalan değerleri fazlalık nedeniyle hesaplanmamıştır.

Doğrulama Analizi: Yapılan lojistik regresyon analizi sonucunda saptanan bulguların yanında önemli bir analizin de “Doğrulama Analizi” olduğu düşünülerek elde edilen tahmin çıktılarının gerçek durum ile ne kadar uyduğunun bir göstergesini saptayabilmek için ROC eğrisi elde edilmiştir.

ROC eğrisi ile elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Zira ROC eğrisi sonuçları bizim çalışmamızda sadece analizlerimizden elde edeceğimiz bulgularda ancak bir yardımcı olacaktır ve sonuçları tek başına yeterli olmayacaktır.

ROC EĞRİSİ



Aşağıdaki tabloda Lojistik Regresyon modeli için yapılan doğrulama analizi sonuçları gösterilmektedir. Sınıflandırma performansı çok iyi olan modelin doğrulama analizinin de yüksek oranlı bir sonuç vermesi modelin iyi derecede ayrıştırma yaptığının bir göstergesidir.

Alan	Std. Hata(a)	Asimptotik Anlamlılık(b)	Asimptotik 95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
0,812925	0,024893	0,000000	0,764136	0,861714

Ek - 4: Küçük-1 Model Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları

Blok 1: Metod = İleri Adım Adım (Olasılık Oranı)

Model Katsayılarının Omnibus Testi

Adımlar		Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1	Adım	191,697918	1	0,000000
	Blok	191,697918	1	0,000000
	Model	191,697918	1	0,000000
Adım 2	Adım	71,688255	1	0,000000
	Blok	263,386173	2	0,000000
	Model	263,386173	2	0,000000
Adım 3	Adım	6,203609	1	0,012749
	Blok	269,589783	3	0,000000
	Model	269,589783	3	0,000000
Adım 4	Adım	4,448804	1	0,034926
	Blok	274,038587	4	0,000000
	Model	274,038587	4	0,000000

Bu tablo, birlikte ele alındığında hiçbir bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde etkisi olmaması halinde ki-karenin elde edilme olasılığını göstermektedir. 0 çıkan anlamlılık düzeyi modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Model Özeti

Adım	-2 Log Olasılık	Cox & Snell R Kare	Nagelkerke Kare
1	561,541876	0,126699	0,306955
2	489,853622	0,169842	0,411476
3	483,650012	0,173473	0,420274
4	479,201208	0,176068	0,426560

Cox ve Snell R Kare ile Nagelkerke Kare katsayılarının büyümesi modelin açıklayıcılığının arttığının göstergesidir.

Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
1	23,215237	8	0,003099
2	868,005850	8	0,000000
3	924,222659	8	0,000000
4	327,385419	8	0,000000

Model anlamlılık testi olan bu testte veri ve modelin birbirine iyi uyduğunu görmek için ki-kare küçük, p-değeri ise 0,05'ten büyük olmalıdır. İyi bir uyuşma için istatistiksel olarak anlamsız bir ki-kare değeri aranmaktadır.

Bunların yanında testin modelin anlamlılığını tayin etmede kısıtlı bir rolü olduğu da unutulmamalıdır.

Hosmer Lemeshow Testi için Olasılık Tablosu

Adımlar	Temerrüt Durumu = 0		Temerrüt Durumu = 1		Toplam	
	Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen		
Adım 1	1	142	141,921776	0	0,078224	142
	2	142	141,660598	0	0,339402	142
	3	140	141,104168	2	0,895832	142
	4	138	140,150005	4	1,849995	142
	5	136	138,460766	6	3,539234	142
	6	130	135,983110	12	6,016890	142
	7	133	132,217921	9	9,782079	142
	8	130	126,643229	12	15,356771	142
	9	132	118,905791	10	23,094209	142
	10	86	91,952636	51	45,047364	137
Adım 2	1	140	141,995023	2	0,004977	142
	2	140	141,919732	2	0,080268	142
	3	140	141,667665	2	0,332335	142
	4	141	141,095264	1	0,904736	142
	5	139	139,931704	3	2,068296	142
	6	138	137,882474	4	4,117526	142
	7	137	134,688717	5	7,311283	142
	8	133	129,308760	9	12,691240	142
	9	132	120,075089	10	21,924911	142
	10	69	80,435572	68	56,564428	137

Adımlar	Temerrüt Durumu = 0		Temerrüt Durumu = 1		Toplam	
	Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen		
Adım 3	1	140	141,995029	2	0,004971	142
	2	139	141,920228	3	0,079772	142
	3	141	141,674866	1	0,325134	142
	4	141	141,106809	1	0,893191	142
	5	139	139,991495	3	2,008505	142
	6	140	138,016829	2	3,983171	142
	7	136	134,874629	6	7,125371	142
	8	134	129,679356	8	12,320644	142
	9	132	120,475351	10	21,524649	142
	10	67	79,265408	70	57,734592	137
Adım 4	1	141	141,994904	1	0,005096	142
	2	139	141,921554	3	0,078446	142
	3	140	141,675112	2	0,324888	142
	4	141	141,118817	1	0,881183	142
	5	142	140,115222	0	1,884778	142
	6	136	138,295195	6	3,704805	142
	7	138	135,182879	4	6,817121	142
	8	134	129,858462	8	12,141538	142
	9	131	120,764999	11	21,235001	142
	10	67	78,072855	70	58,927145	137

Sınıflandırma Tablosu(a)

Adımlar	Gözlenen	Tahmin Edilen			
		Temerrüt Durumu		Doğruluk Yüzdesi	
		0	1		
Adım 1	Temerrüt Durumu	0	1309	0	100,000000
		1	86	20	18,867925
	Toplam Yüzde	%			93,922261
Adım 2	Temerrüt Durumu	0	1309	0	100,000000
		1	67	39	36,792453
	Toplam Yüzde	%			95,265018
Adım 3	Temerrüt Durumu	0	1307	2	99,847212
		1	66	40	37,735849
	Toplam Yüzde	%			95,194346
Adım 4	Temerrüt Durumu	0	1307	2	99,847212
		1	64	42	39,622642
	Toplam Yüzde	%			95,335689

a. Eşik değeri 0,5'dir.

Görüldüğü üzere, model örneklemin % 95'ini doğru sınıflandırarak başarılı bir performans göstermiştir.

Denklemdaki Değişkenler

Adımlar	Değişkenler	B	S.H.	Wald	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1(a)	Çalışma Sermayesi Oranı	-9,668917	0,973601	98,626433	1,000000	0,000000
	Sabit	-1,043216	0,141072	54,684503	1,000000	0,000000
Adım 2(b)	Çalışma Sermayesi Oranı	-7,647601	1,051763	52,870610	1,000000	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-21,789095	3,390509	41,299848	1,000000	0,000000
	Sabit	0,411882	0,253397	2,642052	1,000000	0,104069
Adım 3(c)	Çalışma Sermayesi Oranı	-7,494140	1,064797	49,534736	1,000000	0,000000
	FVÖK Oranı	2,799809	1,089300	6,606359	1,000000	0,010162
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-25,544170	3,774390	45,802589	1,000000	0,000000
	Sabit	0,278704	0,259511	1,153379	1,000000	0,282843
Adım 4(c)	Borçluluk Oranı	1,430669	0,695227	4,234715	1,000000	0,039605
	Çalışma Sermayesi Oranı	-6,727028	1,120848	36,020785	1,000000	0,000000
	FVÖK Oranı	2,685799	1,091810	6,051363	1,000000	0,013896
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-24,159076	3,785711	40,725440	1,000000	0,000000
	Sabit	-0,961954	0,653814	2,164716	1,000000	0,141211

- a. 1.Adımda girilen değişken: Çalışma Sermayesi Oranı
- b. 2.Adımda girilen değişken: Alıkonmuş Karlar Oranı
- c. 3.Adımda girilen değişken: FVÖK / Toplam Aktifler
- d. 5.Adımda girilen değişken: Borçluluk Oranı

Terim Çıkarıldıktan Sonra Model

Adım	Değişken	Model Log Olasılığı	-2 Log Olasılıkta Değişim	Serbestlik Derecesi	Değişimin Anlamlılığı
Adım 1	Çalışma Sermayesi Oranı	-376,619898	191,697918	1	0,000000
Adım 2	Çalışma Sermayesi Oranı	-287,467529	85,081437	1	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-280,770938	71,688255	1	0,000000
Adım 3	Çalışma Sermayesi Oranı	-281,486973	79,323934	1	0,000000
	FVÖK Oranı	-244,926811	6,203609	1	0,012749
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-276,277287	68,904562	1	0,000000
Adım 4	Borçluluk Oranı	-241,825006	4,448804	1	0,034926
	Çalışma Sermayesi Oranı	-265,229025	51,256841	1	0,000000
	FVÖK Oranı	-242,487902	5,774596	1	0,016259
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-269,063291	58,925374	1	0,000000

Herbir adımda modelden çıkarılan değişkenleri ve ilgili değişkenlerin çıkarılmasının yarattığı anlamlı etkiyi göstermektedir.

Denkleme Girmeyen Değişkenler (a)

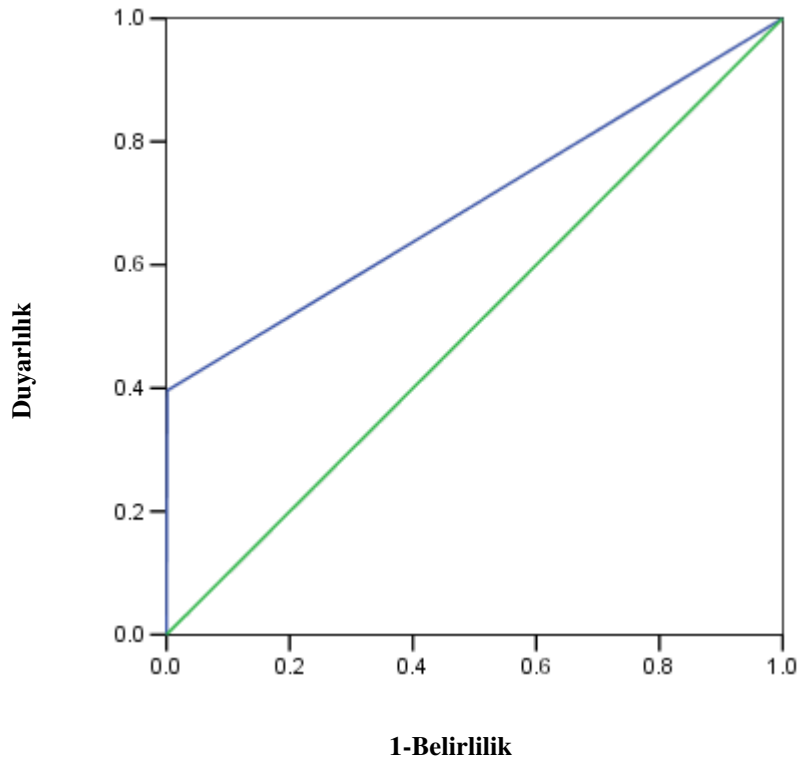
Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1	Cari Oran	1,469652	1	0,225401
	Asit Oran	2,408844	1	0,120651
	Nakit Oran	0,942934	1	0,331524
	Alacakların Tahsil Süresi	1,096778	1	0,294974
	VSK / Net Satışlar	4,623996	1	0,031528
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,009945	1	0,920561
	Borçluluk Oranı	16,581834	1	0,000047
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,735724	1	0,391034
	Brüt Marj	2,068844	1	0,150335
	Faaliyet Marjı	5,854690	1	0,015536
	VÖK Oranı	32,575167	1	0,000000
	Toplam Aktif Devir Hızı	1,119087	1	0,290115
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,629093	1	0,427688
	Faaliyet Karı Oranı	2,101484	1	0,147156
	Aktiflerin Getirisi	30,228789	1	0,000000
	Özsermaye Getirisi	3,924234	1	0,047595
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	8,511410	1	0,003529
	Özsermaye Oranı	16,581834	1	0,000047
	VÖK / Net Satışlar	5,529498	1	0,018698
	FVÖK Oranı	7,595053	1	0,005853
(FAVÖK) / Net Satışlar	3,146053	1	0,076111	
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	1,921804	1	0,165658	
VÖK / Özsermaye	6,324992	1	0,011905	
Alıkonmuş Karlar Oranı	37,143508	1	0,000000	
Adım 2	Cari Oran	0,416302	1	0,518788
	Asit Oran	0,401655	1	0,526236
	Nakit Oran	0,021010	1	0,884753
	Alacakların Tahsil Süresi	0,003848	1	0,950539
	VSK / Net Satışlar	1,586900	1	0,207770
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,005082	1	0,943168
	Borçluluk Oranı	4,687081	1	0,030390
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,642304	1	0,422878
	Brüt Marj	0,000271	1	0,986858
	Faaliyet Marjı	0,014109	1	0,905447
	VÖK Oranı	0,099803	1	0,752066
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,066314	1	0,796782
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,056627	1	0,811909
	Faaliyet Karı Oranı	6,589447	1	0,010259
	Aktiflerin Getirisi	0,003801	1	0,950840
	Özsermaye Getirisi	0,003195	1	0,954921
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	2,271147	1	0,131802
	Özsermaye Oranı	4,687081	1	0,030390
	VÖK / Net Satışlar	2,111560	1	0,146190
	FVÖK Oranı	7,014469	1	0,008085
(FAVÖK) / Net Satışlar	0,498957	1	0,479959	
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,112009	1	0,737868	
Vergi Öncesi Kar / Özsermaye	0,261239	1	0,609270	

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 3	Cari Oran	0,332576	1	0,564146
	Asit Oran	0,226981	1	0,633771
	Nakit Oran	0,058506	1	0,808873
	Alacakların Tahsil Süresi	0,026316	1	0,871132
	VSK / Net Satışlar	1,870882	1	0,171374
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,024661	1	0,875214
	Borçluluk Oranı	4,291600	1	0,038301
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,870438	1	0,350834
	Brüt Marj	0,084602	1	0,771156
	Faaliyet Marjı	0,439069	1	0,507572
	VÖK Oranı	2,230027	1	0,135351
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,026735	1	0,870118
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,076340	1	0,782320
	Faaliyet Karı Oranı	0,898120	1	0,343286
	Aktiflerin Getirisi	1,056712	1	0,303966
	Özsermaye Getirisi	0,185728	1	0,666496
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	2,559983	1	0,109600
	Özsermaye Oranı	4,291600	1	0,038301
	VÖK / Net Satışlar	2,483588	1	0,115040
	(FAVÖK) / Net Satışlar	1,249331	1	0,263680
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,424363	1	0,514768
Vergi Öncesi Kar / Özsermaye	1,044164	1	0,306855	
Adım 4	Cari Oran	0,007808	1	0,929589
	Asit Oran	0,000252	1	0,987323
	Nakit Oran	0,768442	1	0,380699
	Alacakların Tahsil Süresi	0,003487	1	0,952909
	VSK / Net Satışlar	1,964696	1	0,161012
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,497644	1	0,480537
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,443485	1	0,505445
	Brüt Marj	0,129230	1	0,719232
	Faaliyet Marjı	0,122474	1	0,726367
	VÖK Oranı	1,436727	1	0,230670
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,118919	1	0,730210
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,000773	1	0,977818
	Faaliyet Karı Oranı	0,675445	1	0,411160
	Aktiflerin Getirisi	0,576134	1	0,447832
	Özsermaye Getirisi	1,143669	1	0,284878
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	2,108016	1	0,146529
	VÖK / Net Satışlar	2,604148	1	0,106584
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,715070	1	0,397766
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,032763	1	0,856364
	Vergi Öncesi Kar / Özsermaye	2,897754	1	0,088703

a. Ki-Kare kalan değerleri fazlalık nedeniyle hesaplanmamıştır.

Doğrulama Analizi: Yapılan lojistik regresyon analizi sonucunda saptanan bulguların yanında önemli bir analizin de “Doğrulama Analizi” olduğu düşünülerek elde edilen tahmin çıktılarının gerçek durum ile ne kadar uyduğunun bir göstergesini saptayabilmek için ROC eğrisi elde edilmiştir. ROC eğrisi ile elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Zira ROC eğrisi sonuçları bizim çalışmamızda sadece analizlerimizden elde edeceğimiz bulgularda ancak bir yardımcı olacaktır ve sonuçları tek başına yeterli olmayacaktır.

ROC EĞRİSİ



Aşağıdaki tabloda Lojistik Regresyon modeli için yapılan doğrulama analizi sonuçları gösterilmektedir. Sınıflandırma performansı çok iyi olan modelin doğrulama analizinin de iyi bir sonuç vermesi modelin ortalamadan daha yüksek derecede ayırıştırma yaptığının bir göstergesidir.

Alan	Std. Hata(a)	Asimptotik Anlamlılık(b)	Asimptotik 95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
0,697349	0,032580	0,000000	0,633495	0,761204

Ek - 5: Küçük-2 Model Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları

Blok 1: Metod = İleri Adım Adım (Olasılık Oranı)

Model Katsayılarının Omnibus Testi

Adımlar		Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1	Adım	120,633584	1	0,000000
	Blok	120,633584	1	0,000000
	Model	120,633584	1	0,000000
Adım 2	Adım	88,254885	1	0,000000
	Blok	208,888469	2	0,000000
	Model	208,888469	2	0,000000

Bu tablo, birlikte ele alındığında hiçbir bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde etkisi olmaması halinde ki-karenin elde edilme olasılığını göstermektedir. 0 çıkan anlamlılık düzeyi modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Model Özeti

Adım	-2 Log Olasılık	Cox & Snell R Kare	Nagelkerke Kare
1	181,160489	0,167047	0,455186
2	92,905603	0,271303	0,739273

Cox ve Snell R Kare ile Nagelkerke Kare katsayılarının büyümesi modelin açıklayıcılığının arttığının göstergesidir.

Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
1	39,558630	8	0,000004
2	6084,178074	8	0,000000

Model anlamlılık testi olan bu testte veri ve modelin birbirine iyi uyduğunu görmek için ki-kare küçük, p-değeri ise 0,05'ten büyük olmalıdır. İyi bir uyuşma için istatistiksel olarak anlamsız bir ki-kare değeri aranmaktadır.

Bunların yanında testin modelin anlamlılığını tayin etmede kısıtlı bir rolü olduğu da unutulmamalıdır.

Hosmer Lemeshow Testi için Olasılık Tablosu

Adımlar		Temerrüt Durumu = 0		Temerrüt Durumu = 1		Toplam
		Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen	
Adım 1	1	66	65,999241	0	0,000759	66
	2	66	65,992067	0	0,007933	66
	3	65	65,967702	1	0,032298	66
	4	66	65,880080	0	0,119920	66
	5	64	65,666886	2	0,333114	66
	6	65	65,177848	1	0,822152	66
	7	64	64,191489	2	1,808511	66
	8	63	62,154582	3	3,845418	66
	9	61	57,513732	5	8,486268	66
	10	40	41,456372	26	24,543628	66
Adım 2	1	66	66,000000	0	0,000000	66
	2	66	65,999998	0	0,000002	66
	3	65	65,999836	1	0,000164	66
	4	66	65,998778	0	0,001222	66
	5	66	65,992348	0	0,007652	66
	6	66	65,953013	0	0,046987	66
	7	66	65,769729	0	0,230271	66
	8	64	65,057831	2	0,942169	66
	9	64	62,320284	2	3,679716	66
	10	31	30,908184	35	35,091816	66

Sınıflandırma Tablosu(a)

Adımlar	Gözlenen	Tahmin Edilen			
		Temerrüt Durumu		Doğruluk Yüzdesi	
		0	1		
Adım 1	Temerrüt Durumu	0	620	0	100,000000
		1	23	17	42,500000
	Toplam Yüzde	%			96,515152
Adım 2	Temerrüt Durumu	0	620	0	100,000000
		1	9	31	77,500000
	Toplam Yüzde	%			98,636364

a. Eşik değeri 0,5'dir.

Görüldüğü üzere, model örneklemin % 99'unu doğru sınıflandırarak başarılı bir performans göstermiştir.

Denklemdaki Değişkenler

Adımlar	Değişkenler	B	S.H.	Wald	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1(a)	Çalışma Sermayesi Oranı	-16,226431	2,398605	45,764497	1	0,000000
	Sabit	-0,838242	0,237120	12,496909	1	0,000408
Adım 2(b)	Çalışma Sermayesi Oranı	-12,422725	2,911875	18,200704	1	0,000020
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-74,139640	13,017726	32,436254	1	0,000000
	Sabit	3,197549	0,776465	16,958601	1	0,000038

- a. Adımda girilen değişken: Çalışma Sermayesi Oranı
b. 2.Adımda girilen değişken: Alıkonmuş Karlar Oranı

Terim Çıkarıldıktan Sonra Model

Adım	Değişken	Model Log Olasılığı	-2 Log Olasılıkta Değişim	Serbestlik Derecesi	Değişimin Anlamlılığı
Adım 1	Çalışma Sermayesi Oranı	-150,897037	120,633584	1	0,000000
Adım 2	Çalışma Sermayesi Oranı	-61,642853	30,380103	1	0,000000
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-90,580245	88,254885	1	0,000000

Herbir adımda modelden çıkarılan değişkenleri ve ilgili değişkenlerin çıkarılmasının yarattığı anlamlı etkiyi göstermektedir.

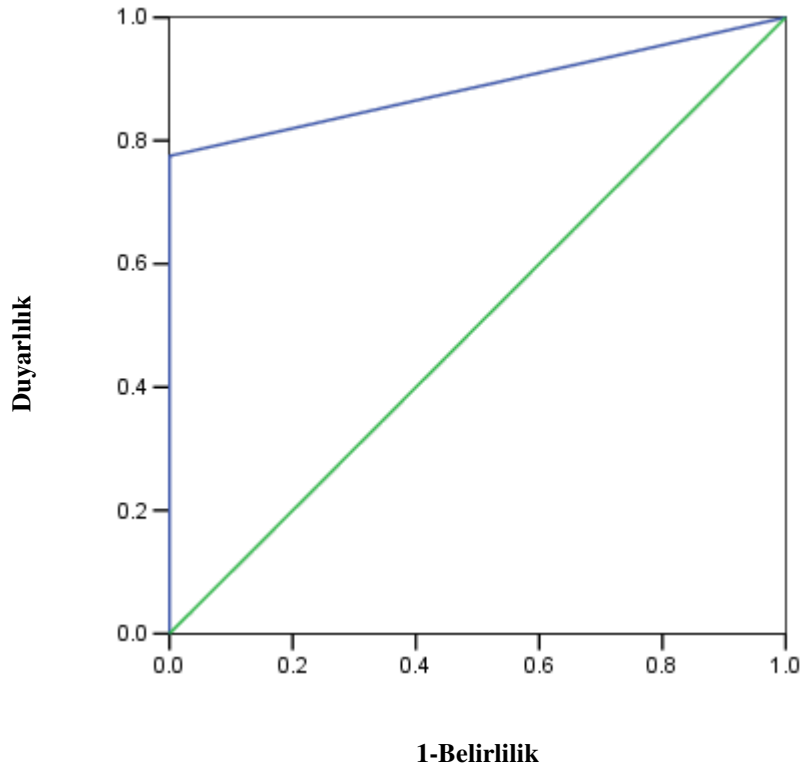
Denkleme Girmeyen Değişkenler (a)

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1	Cari Oran	0,172342	1	0,678039
	Asit Oran	1,647879	1	0,199248
	Nakit Oran	0,617478	1	0,431986
	Alacakların Tahsil Süresi	0,008594	1	0,926140
	VSK / Net Satışlar	2,074366	1	0,149792
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,148935	1	0,699555
	Borçluluk Oranı	3,178827	1	0,074598
	Cari Yükümlülükler Oranı	5,385238	1	0,020308
	Brüt Marj	1,277887	1	0,258292
	Faaliyet Marjı	10,347903	1	0,001296
	VÖK Oranı	17,366515	1	0,000031
	Toplam Aktif Devir Hızı	1,934523	1	0,164264
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	2,724910	1	0,098794
	Faaliyet Karı Oranı	7,796361	1	0,005235
	Aktiflerin Getirisi	23,210412	1	0,000001
	Özsermaye Getirisi	3,292072	1	0,069615
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,188726	1	0,663979
	Özsermaye Oranı	3,178827	1	0,074598
	VÖK / Net Satışlar	2,132062	1	0,144247
	FVÖK Oranı	11,070514	1	0,000877
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,679318	1	0,409822
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	2,410944	1	0,120490
VÖK / Özsermaye	2,995389	1	0,083502	
Alınkonmuş Karlar Oranı	23,606425	1	0,000001	
Adım 2	Cari Oran	0,005579	1	0,940462
	Asit Oran	0,031551	1	0,859017
	Nakit Oran	0,437406	1	0,508377
	Alacakların Tahsil Süresi	0,197133	1	0,657045
	VSK / Net Satışlar	0,086292	1	0,768945
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,063735	1	0,800687
	Borçluluk Oranı	0,393295	1	0,530572
	Cari Yükümlülükler Oranı	1,460205	1	0,226898
	Brüt Marj	1,475088	1	0,224545
	Faaliyet Marjı	0,084080	1	0,771842
	VÖK Oranı	3,092674	1	0,078645
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,593824	1	0,440944
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,771805	1	0,379659
	Faaliyet Karı Oranı	1,010699	1	0,314735
	Aktiflerin Getirisi	0,158232	1	0,690789
	Özsermaye Getirisi	0,489042	1	0,484355
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,035388	1	0,850786
	Özsermaye Oranı	0,393295	1	0,530572
	VÖK / Net Satışlar	0,076583	1	0,781982
	FVÖK Oranı	3,575433	1	0,058640
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,046247	1	0,829728
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,065515	1	0,797982
Vergi Öncesi Kar / Özsermaye	0,381390	1	0,536860	

a. Ki-Kare kalan değerleri fazlalık nedeniyle hesaplanmamıştır.

Doğrulama Analizi: Yapılan lojistik regresyon analizi sonucunda saptanan bulguların yanında önemli bir analizin de “Doğrulama Analizi” olduğu düşünülerek elde edilen tahmin çıktılarının gerçek durum ile ne kadar uyduğunun bir göstergesini saptayabilmek için ROC eğrisi elde edilmiştir. ROC eğrisi ile elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Zira ROC eğrisi sonuçları bizim çalışmamızda sadece analizlerimizden elde edeceğimiz bulgularda ancak bir yardımcı olacaktır ve sonuçları tek başına yeterli olmayacaktır.

ROC EĞRİSİ



Aşağıdaki tabloda Lojistik Regresyon modeli için yapılan doğrulama analizi sonuçları gösterilmektedir. Sınıflandırma performansı çok iyi olan modelin doğrulama analizinin de yüksek oranlı bir sonuç vermesi modelin çok iyi derecede ayrıştırma yaptığının bir göstergesidir.

Alan	Std. Hata(a)	Asimptotik Anlamlılık(b)	Asimptotik 95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
0,887500	0,039582	0,000000	0,809921	0,965079

Ek - 6: Orta-1 Model Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları

Blok 1: Metod = İleri Adım Adım (Olasılık Oranı)

Model Katsayılarının Omnibus Testi

Adımlar		Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1	Adım	123,374268	1	0,000000
	Blok	123,374268	1	0,000000
	Model	123,374268	1	0,000000
Adım 2	Adım	95,477775	1	0,000000
	Blok	218,852043	2	0,000000
	Model	218,852043	2	0,000000
Adım 3	Adım	15,565597	1	0,000080
	Blok	234,417640	3	0,000000
	Model	234,417640	3	0,000000
Adım 4	Adım	-1,703267	1	0,191861
	Blok	232,714373	2	0,000000
	Model	232,714373	2	0,000000
Adım 5	Adım	6,157650	1	0,013084
	Blok	238,872023	3	0,000000
	Model	238,872023	3	0,000000
Adım 6	Adım	5,775321	1	0,016253
	Blok	244,647344	4	0,000000
	Model	244,647344	4	0,000000
Adım 7	Adım	6,159804	1	0,013069
	Blok	250,807148	5	0,000000
	Model	250,807148	5	0,000000
Adım 8	Adım	12,308436	1	0,000451
	Blok	263,115584	6	0,000000
	Model	263,115584	6	0,000000
Adım 9(a)	Adım	-0,305845	1	0,580241
	Blok	262,809739	5	0,000000
	Model	262,809739	5	0,000000

a. Negatif Ki Kare değeri Ki kare değerinin bir önceki adımdan azaldığını gösterir.

Bu tablo, birlikte ele alındığında hiçbir bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde etkisi olmaması halinde ki-karenin elde edilme olasılığını göstermektedir. 0 çıkan anlamlılık düzeyi modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Model Özeti

Adım	-2 Log Olasılık	Cox & Snell R Kare	Nagelkerke Kare
1	239,528542	0,150573	0,394961
2	144,050767	0,251352	0,659310
3	128,485169	0,266609	0,699329
4	130,188436	0,264955	0,694990
5	124,030786	0,270917	0,710631
6	118,255465	0,276466	0,725184
7	112,095661	0,282337	0,740585
8	99,787225	0,293927	0,770986
9	100,093070	0,293641	0,770236

Cox ve Snell R Kare ile Nagelkerke Kare katsayılarının büyümesi modelin açıklayıcılığının arttığının göstergesidir.

Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
1	4,071048	8	0,850657
2	50,038417	8	0,000000
3	11,949101	8	0,153489
4	27,099481	8	0,000680
5	37,835170	8	0,000008
6	43,877170	8	0,000001
7	9,552395	8	0,297857
8	16,123301	8	0,040649
9	9,552395	8	0,297857

Model anlamlılık testi olan bu testte veri ve modelin birbirine iyi uyduğunu görmek için ki-kare küçük, p-değeri ise 0,05'ten büyük olmalıdır. İyi bir uyuşma için istatistiksel olarak anlamsız bir ki-kare değeri aranmaktadır.

Bunların yanında testin modelin anlamlılığını tayin etmede kısıtlı bir rolü olduğu da unutulmamalıdır.

Hosmer Lemeshow Testi için Olasılık Tablosu

Adımlar		Temerrüt Durumu = 0		Temerrüt Durumu = 1		Toplam
		Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen	
Adım 1	1	76	75,987152	0	0,012848	76
	2	76	75,927582	0	0,072418	76
	3	76	75,792765	0	0,207235	76
	4	75	75,496007	1	0,503993	76
	5	75	75,025516	1	0,974484	76
	6	73	74,075683	3	1,924317	76
	7	70	72,419056	6	3,580944	76
	8	70	70,049491	6	5,950509	76
	9	69	66,248454	7	9,751546	76
	10	47	45,978292	25	26,021708	72
Adım 2	1	76	75,999999	0	0,000001	76
	2	76	75,999749	0	0,000251	76
	3	76	75,996145	0	0,003855	76
	4	76	75,979701	0	0,020299	76
	5	75	75,923211	1	0,076789	76
	6	73	75,775601	3	0,224399	76
	7	76	75,412460	0	0,587540	76
	8	75	73,697756	1	2,302244	76
	9	73	68,729807	3	7,270193	76
	10	31	33,485570	41	38,514430	72
Adım 3	1	76	76,000000	0	0,000000	76
	2	76	75,999936	0	0,000064	76
	3	76	75,998383	0	0,001617	76
	4	76	75,990326	0	0,009674	76
	5	76	75,959597	0	0,040403	76
	6	75	75,859038	1	0,140962	76
	7	74	75,475592	2	0,524408	76
	8	75	74,544894	1	1,455106	76
	9	73	69,400736	3	6,599264	76
	10	30	31,771498	42	40,228502	72

Adımlar	Temerrüt Durumu = 0		Temerrüt Durumu = 1		Toplam	
	Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen		
Adım 4	1	76	75,999995	0	0,000005	76
	2	76	75,998826	0	0,001174	76
	3	76	75,980603	0	0,019397	76
	4	75	75,893981	1	0,106019	76
	5	74	75,667755	2	0,332245	76
	6	74	75,073080	2	0,926920	76
	7	75	73,828017	1	2,171983	76
	8	75	71,774984	1	4,225016	76
	9	74	68,538987	2	7,461013	76
	10	32	38,243772	40	33,756228	72
Adım 5	1	76	76,000000	0	0,000000	76
	2	76	75,999962	0	0,000038	76
	3	76	75,998778	0	0,001222	76
	4	76	75,993436	0	0,006564	76
	5	76	75,969055	0	0,030945	76
	6	76	75,888095	0	0,111905	76
	7	72	75,617526	4	0,382474	76
	8	76	74,589971	0	1,410029	76
	9	73	69,813243	3	6,186757	76
	10	30	31,129934	42	40,870066	72
Adım 6	1	76	76,000000	0	0,000000	76
	2	76	75,999973	0	0,000027	76
	3	76	75,999131	0	0,000869	76
	4	76	75,994545	0	0,005455	76
	5	76	75,977747	0	0,022253	76
	6	76	75,912744	0	0,087256	76
	7	72	75,671052	4	0,328948	76
	8	76	74,808055	0	1,191945	76
	9	73	70,283149	3	5,716851	76
	10	30	30,353604	42	41,646396	72
Adım 7	1	76	76,000000	0	0,000000	76
	2	76	75,999995	0	0,000005	76
	3	76	75,999832	0	0,000168	76
	4	76	75,998607	0	0,001393	76
	5	76	75,992254	0	0,007746	76
	6	76	75,957721	0	0,042279	76
	7	75	75,794623	1	0,205377	76
	8	73	75,137743	3	0,862257	76
	9	73	70,752328	3	5,247672	76
	10	30	29,366896	42	42,633104	72

Adımlar	Temerrüt Durumu = 0		Temerrüt Durumu = 1		Toplam	
	Gözlener	Beklenen	Gözlener	Beklenen		
Adım 8	1	76	76,000000	0	0,000000	76
	2	76	76,000000	0	0,000000	76
	3	76	75,999961	0	0,000039	76
	4	76	75,999512	0	0,000488	76
	5	76	75,996710	0	0,003290	76
	6	76	75,976632	0	0,023368	76
	7	75	75,866445	1	0,133555	76
	8	73	75,370629	3	0,629371	76
	9	74	71,556719	2	4,443281	76
	10	29	28,233391	43	43,766609	72
Adım 9	1	76	76,000000	0	0,000000	76
	2	76	75,999995	0	0,000005	76
	3	76	75,999832	0	0,000168	76
	4	76	75,998607	0	0,001393	76
	5	76	75,992254	0	0,007746	76
	6	76	75,957721	0	0,042279	76
	7	75	75,794623	1	0,205377	76
	8	73	75,137743	3	0,862257	76
	9	73	70,752328	3	5,247672	76
	10	30	29,366896	42	42,633104	72

Sınıflandırma Tablosu(a)

Adımlar	Gözlenen	Tahmin Edilen			
			Temerrüt Durumu		Doğruluk Yüzdesi
			0	1	
Adım 1	Temerrüt Durumu	0	707	0	100,000000
		1	36	13	26,530612
	Toplam Yüzde	%			95,238095
Adım 2	Temerrüt Durumu	0	706	1	99,858557
		1	18	31	63,265306
	Toplam Yüzde	%			97,486772
Adım 3	Temerrüt Durumu	0	704	3	99,575672
		1	16	33	67,346939
	Toplam Yüzde	%			97,486772
Adım 4	Temerrüt Durumu	0	705	2	99,717115
		1	16	33	67,346939
	Toplam Yüzde	%			97,619048
Adım 5	Temerrüt Durumu	0	705	2	99,717115
		1	14	35	71,428571
	Toplam Yüzde	%			97,883598
Adım 6	Temerrüt Durumu	0	705	2	99,717115
		1	14	35	71,428571
	Toplam Yüzde	%			97,883598
Adım 7	Temerrüt Durumu	0	704	3	99,575672
		1	13	36	73,469388
	Toplam Yüzde	%			97,883598
Adım 8	Temerrüt Durumu	0	706	1	99,858557
		1	9	40	81,632653
	Toplam Yüzde	%			98,677249
Adım 9	Temerrüt Durumu	0	706	1	99,858557
		1	9	40	81,632653
	Toplam Yüzde	%			98,677249

a. Eşik değeri 0,5'dir.

Görüldüğü üzere, model örneklemin % 99'unu doğru sınıflandırarak başarılı bir performans göstermiştir.

Denklemdaki Değişkenler

Adımlar	Değişkenler	B	S.H.	Wald	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1(a)	Çalışma Sermayesi Oranı	-12,024806	1,705141	49,731953	1	0,000000
	Sabit	-0,990479	0,223687	19,606929	1	0,000010
Adım 2(b)	VÖK Oranı	-42,082654	6,184235	46,305682	1	0,000000
	Çalışma Sermayesi Oranı	-10,120300	2,043686	24,522134	1	0,000001
Adım 3(c)	Sabit	2,271794	0,539508	17,731378	1	0,000025
	VÖK Oranı	25,013759	19,890543	1,581483	1	0,208547
	Aktiflerin Getirisi	-93,827962	28,505229	10,834666	1	0,000996
	Çalışma Sermayesi Oranı	-11,157749	2,087260	28,575908	1	0,000000
Adım 4(c)	Sabit	2,515561	0,592784	18,008491	1	0,000022
	Aktiflerin Getirisi	-61,109528	8,997731	46,126642	1	0,000000
	Çalışma Sermayesi Oranı	-10,901942	2,086849	27,291384	1	0,000000
Adım 5(d)	Sabit	2,603916	0,591407	19,385716	1	0,000011
	Faaliyet Karı Oranı	7,040707	2,512676	7,851626	1	0,005078
	Aktiflerin Getirisi	-69,464410	10,213669	46,255260	1	0,000000
	Çalışma Sermayesi Oranı	-12,271968	2,251304	29,713937	1	0,000000
Adım 6(e)	Sabit	2,406940	0,580252	17,206694	1	0,000034
	Faaliyet Marjı	-9,659376	4,824637	4,008380	1	0,045275
	Faaliyet Karı Oranı	8,536669	1,675614	25,955478	1	0,000000
	Aktiflerin Getirisi	-71,973771	10,651860	45,655971	1	0,000000
	Çalışma Sermayesi Oranı	-11,510684	2,172186	28,080728	1	0,000000
Adım 7(f)	Sabit	2,732160	0,612999	19,865197	1	0,000008
	Faaliyet Marjı	-15,788752	6,286087	6,308627	1	0,012015
	Faaliyet Karı Oranı	16,646465	3,734157	19,872789	1	0,000008
	Aktiflerin Getirisi	-73,284916	11,922254	37,784391	1	0,000000
	Çalışma Sermayesi Oranı	-12,493930	2,302699	29,439050	1	0,000000
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	-2,884601	2,665757	1,170929	1	0,279210
Adım 8(g)	Sabit	2,777424	0,644151	18,591281	1	0,000016
	Faaliyet Marjı	-21,835433	8,698335	6,301608	1	0,012063
	Faaliyet Karı Oranı	19,249629	4,675959	16,947411	1	0,000038
	Aktiflerin Getirisi	-12,863955	22,761898	0,319398	1	0,571970
	Çalışma Sermayesi Oranı	-11,948105	2,450716	23,769073	1	0,000001
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	-1,516841	1,494333	1,030351	1	0,310076
	Alınan Karlar Oranı	-84,350073	27,902393	9,138776	1	0,002502
Adım 9(g)	Sabit	3,819478	0,810388	22,213749	1	0,000002
	Faaliyet Marjı	-22,110906	8,718992	6,431029	1	0,011214
	Faaliyet Karı Oranı	19,219905	4,730233	16,509634	1	0,000048
	Çalışma Sermayesi Oranı	-11,857598	2,436636	23,681667	1	0,000001
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	-1,502687	1,514972	0,983848	1	0,321251
	Alınan Karlar Oranı	-97,876072	15,072346	42,168813	1	0,000000
	Sabit	3,867364	0,799957	23,372064	1	0,000001

- a. 1.Adımda girilen değişken: Çalışma Sermayesi Oranı
- b. 2.Adımda girilen değişken: VÖK Oranı
- c. 3.Adımda girilen değişken: Aktiflerin Getirisi
- d. 5.Adımda girilen değişken: Faaliyet Karı Oranı
- e. 6.Adımda girilen değişken: Faaliyet Marjı
- f. 7.Adımda girilen değişken: FAVÖK / Cari Yükümlülükler
- g. 8.Adımda girilen değişken: Alınan Karlar Oranı

Terim Çıkarıldıktan Sonra Model

Adım	Değişken	Model Log Olasılığı	-2 Log Olasılıkta Değişim	Serbestlik Derecesi	Değişimin Anlamlılığı
Adım 1	Çalışma Sermayesi Oranı	-181,451405	123,374268	1	0,000000
	VÖK Oranı	-119,764271	95,477775	1	0,000000
Adım 2	Çalışma Sermayesi Oranı	-94,775456	45,500145	1	0,000000
	VÖK Oranı	-65,094218	1,703267	1	0,191861
	Aktiflerin Getirisi	-72,025384	15,565597	1	0,000080
Adım 3	Çalışma Sermayesi Oranı	-90,158104	51,831039	1	0,000000
	Aktiflerin Getirisi	-119,764271	109,340106	1	0,000000
Adım 4	Çalışma Sermayesi Oranı	-90,158540	50,128643	1	0,000000
	Faaliyet Karı Oranı	-65,094218	6,157650	1	0,013084
	Aktiflerin Getirisi	-115,761471	107,492156	1	0,000000
Adım 5	Çalışma Sermayesi Oranı	-89,736072	55,441358	1	0,000000
	Faaliyet Marjı	-62,015393	5,775321	1	0,016253
	Faaliyet Karı Oranı	-64,899342	11,543218	1	0,000680
	Aktiflerin Getirisi	-112,691931	107,128395	1	0,000000
Adım 6	Çalışma Sermayesi Oranı	-85,467370	52,679274	1	0,000000
	Faaliyet Marjı	-60,674030	9,252399	1	0,002352
	Faaliyet Karı Oranı	-64,272073	16,448485	1	0,000050
	Aktiflerin Getirisi	-94,003513	75,911364	1	0,000000
Adım 7	Çalışma Sermayesi Oranı	-82,571998	53,048335	1	0,000000
	FAVÖK / Cari Yükümlülükler	-59,127733	6,159804	1	0,013069
	Faaliyet Marjı	-55,408755	11,030284	1	0,000896
	Faaliyet Karı Oranı	-58,324203	16,861180	1	0,000040
	Aktiflerin Getirisi	-50,046535	0,305845	1	0,580241
Adım 8	Çalışma Sermayesi Oranı	-68,074137	36,361048	1	0,000000
	FAVÖK / Cari Yükümlülükler	-51,625950	3,464674	1	0,062693
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-56,047831	12,308436	1	0,000451
	Faaliyet Marjı	-55,583174	11,073277	1	0,000876
	Faaliyet Karı Oranı	-58,367578	16,642085	1	0,000045
Adım 9	Çalışma Sermayesi Oranı	-68,164161	36,235252	1	0,000000
	FAVÖK / Cari Yükümlülükler	-51,718721	3,344372	1	0,067435
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-94,003513	87,913954	1	0,000000

Herbir adımda modelden çıkarılan değişkenleri ve ilgili değişkenlerin çıkarılmasının yarattığı anlamlı etkiyi göstermektedir.

Denkleme Girmeyen Değişkenler (c)

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1	Cari Oran	3,295086	1	0,069487
	Asit Oran	4,166474	1	0,041232
	Nakit Oran	3,767751	1	0,052250
	Alacakların Tahsil Süresi	0,280349	1	0,596472
	VSK / Net Satışlar	6,518591	1	0,010675
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,007605	1	0,930506
	Borçluluk Oranı	10,434233	1	0,001237
	Cari Yükümlülükler Oranı	1,871190	1	0,171339
	Brüt Marj	8,433305	1	0,003684
	Faaliyet Marjı	8,281121	1	0,004006
	VÖK Oranı	31,028152	1	0,000000
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,815150	1	0,366602
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,595758	1	0,440201
	Faaliyet Karı Oranı	4,464021	1	0,034616
	Aktiflerin Getirisi	27,771109	1	0,000000
	Özsermaye Getirisi	0,649403	1	0,420326
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	3,108411	1	0,077889
	Özsermaye Oranı	10,434233	1	0,001237
	VÖK / Net Satışlar	7,904190	1	0,004932
	FVÖK Oranı	10,252722	1	0,001365
	(FAVÖK) / Net Satışlar	6,148443	1	0,013153
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	4,515802	1	0,033583	
VÖK / Özsermaye	0,708235	1	0,400031	
Alıkonmuş Karlar Oranı	28,408917	1	0,000000	
Adım 2	Cari Oran	1,817473	1	0,177614
	Asit Oran	0,101721	1	0,749774
	Nakit Oran	0,414206	1	0,519842
	Alacakların Tahsil Süresi	0,236672	1	0,626620
	VSK / Net Satışlar	4,456920	1	0,034760
	Toplam Aktif Devir Süresi	3,315352	1	0,068636
	Borçluluk Oranı	2,456344	1	0,117051
	Cari Yükümlülükler Oranı	3,636516	1	0,056525
	Brüt Marj	1,017085	1	0,313211
	Faaliyet Marjı	0,346345	1	0,556189
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,173863	1	0,676701
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,030644	1	0,861037
	Faaliyet Karı Oranı	6,944006	1	0,008410
	Aktiflerin Getirisi	13,152218	1	0,000287
	Özsermaye Getirisi	2,042697	1	0,152938
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,832130	1	0,361657
	Özsermaye Oranı	2,456344	1	0,117051
	VÖK / Net Satışlar	3,731307	1	0,053402
	FVÖK Oranı	1,218324	1	0,269690
	(FAVÖK) / Net Satışlar	2,451094	1	0,117443
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	1,739209	1	0,187239
VÖK / Özsermaye	0,361150	1	0,547868	
Alıkonmuş Karlar Oranı	7,076864	1	0,007809	

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 3	Cari Oran	2,556925	1	0,109812
	Asit Oran	0,062447	1	0,802669
	Nakit Oran	0,011475	1	0,914693
	Alacakların Tahsil Süresi	0,329254	1	0,566099
	VSK / Net Satışlar	0,362968	1	0,546862
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,880416	1	0,348088
	Borçluluk Oranı	1,174634	1	0,278451
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,933518	1	0,333951
	Brüt Marj	0,817943	1	0,365782
	Faaliyet Marjı	0,611517	1	0,434217
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,119947	1	0,729092
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,004980	1	0,943742
	Faaliyet Karı Oranı	3,738220	1	0,053181
	Özsermaye Getirisi	0,935676	1	0,333392
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,584288	1	0,444637
	Özsermaye Oranı	1,174634	1	0,278451
	VÖK / Net Satışlar	0,677120	1	0,410580
	FVÖK Oranı	0,430682	1	0,511654
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,806024	1	0,369298
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,799124	1	0,371355
	VÖK / Özsermaye	0,913705	1	0,339133
Alıkonmuş Karlar Oranı	4,605913	1	0,031862	
Adım 4(a)	Cari Oran	2,228817	1	0,135458
	Asit Oran	0,022676	1	0,880304
	Nakit Oran	0,057121	1	0,811105
	Alacakların Tahsil Süresi	0,328883	1	0,566318
	VSK / Net Satışlar	0,957518	1	0,327813
	Toplam Aktif Devir Süresi	1,631914	1	0,201438
	Borçluluk Oranı	1,477533	1	0,224161
	Cari Yükümlülükler Oranı	1,637581	1	0,200658
	Brüt Marj	0,662414	1	0,415709
	Faaliyet Marjı	0,357593	1	0,549846
	VÖK Oranı	1,609998	1	0,204492
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,197029	1	0,657130
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,044677	1	0,832599
	Faaliyet Karı Oranı	4,903035	1	0,026810
	Özsermaye Getirisi	0,807020	1	0,369003
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,849102	1	0,356807
	Özsermaye Oranı	1,477533	1	0,224161
	VÖK / Net Satışlar	1,077167	1	0,299332
	FVÖK Oranı	1,023147	1	0,311774
	(FAVÖK) / Net Satışlar	1,161940	1	0,281064
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,890200	1	0,345423
VÖK / Özsermaye	0,357245	1	0,550040	
Alıkonmuş Karlar Oranı	3,992749	1	0,045696	

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 5(a)	Cari Oran	2,603323	1	0,106640
	Asit Oran	0,110320	1	0,739780
	Nakit Oran	0,020350	1	0,886563
	Alacakların Tahsil Süresi	0,620140	1	0,430995
	VSK / Net Satışlar	0,417791	1	0,518041
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,698597	1	0,403256
	Borçluluk Oranı	0,363099	1	0,546790
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,551948	1	0,457523
	Brüt Marj	2,886692	1	0,089314
	Faaliyet Marjı	4,936259	1	0,026299
	VÖK Oranı	0,278706	1	0,597550
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,329002	1	0,566247
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,001118	1	0,973327
	Özsermaye Getirisi	0,922902	1	0,336714
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,861111	1	0,353428
	Özsermaye Oranı	0,363099	1	0,546790
	VÖK / Net Satışlar	0,717062	1	0,397109
	FVÖK Oranı	1,133057	1	0,287124
	(FAVÖK) / Net Satışlar	1,724455	1	0,189121
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,774741	1	0,378754
	VÖK / Özsermaye	0,748285	1	0,387020
Alıkonmuş Karlar Oranı	4,519877	1	0,033503	
Adım 6(a)	Cari Oran	1,496305	1	0,221241
	Asit Oran	0,027027	1	0,869416
	Nakit Oran	0,030456	1	0,861461
	Alacakların Tahsil Süresi	0,148917	1	0,699573
	VSK / Net Satışlar	0,324535	1	0,568895
	Toplam Aktif Devir Süresi	1,276832	1	0,258489
	Borçluluk Oranı	2,239336	1	0,134539
	Cari Yükümlülükler Oranı	1,004395	1	0,316249
	Brüt Marj	0,042933	1	0,835851
	VÖK Oranı	1,066730	1	0,301685
	Toplam Aktif Devir Hızı	2,432391	1	0,118852
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	5,044258	1	0,024708
	Özsermaye Getirisi	0,246489	1	0,619558
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,496703	1	0,480952
	Özsermaye Oranı	2,239336	1	0,134539
	VÖK / Net Satışlar	0,396392	1	0,528958
	FVÖK Oranı	3,709016	1	0,054119
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,673170	1	0,411949
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	5,086445	1	0,024114
	VÖK / Özsermaye	0,122575	1	0,726258
	Alıkonmuş Karlar Oranı	4,609577	1	0,031794

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 7(a)	Cari Oran	0,834867	1	0,360869
	Asit Oran	0,026804	1	0,869953
	Nakit Oran	1,151372	1	0,283262
	Alacakların Tahsil Süresi	0,005793	1	0,939330
	VSK / Net Satışlar	0,013932	1	0,906040
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,139055	1	0,709223
	Borçluluk Oranı	0,440154	1	0,507048
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,096427	1	0,756161
	Brüt Marj	0,154236	1	0,694520
	VÖK Oranı	0,147765	1	0,700681
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,167279	1	0,682542
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,259636	1	0,610371
	Özsermaye Getirisi	1,609225	1	0,204601
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,033970	1	0,853772
	Özsermaye Oranı	0,440154	1	0,507048
	VÖK / Net Satışlar	0,035447	1	0,850661
	FVÖK Oranı	0,082274	1	0,774239
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,117277	1	0,732007
	VÖK / Özsermaye	1,316724	1	0,251181
	Alıkonmuş Karlar Oranı	4,837553	1	0,027846
Adım 8(a)	Cari Oran	0,005074	1	0,943212
	Asit Oran	0,004292	1	0,947764
	Nakit Oran	1,424126	1	0,232725
	Alacakların Tahsil Süresi	0,312288	1	0,576280
	VSK / Net Satışlar	0,569634	1	0,450404
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,767889	1	0,380871
	Borçluluk Oranı	0,185524	1	0,666668
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,099752	1	0,752128
	Brüt Marj	1,063760	1	0,302359
	VÖK Oranı	0,968159	1	0,325140
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,378592	1	0,538358
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,252403	1	0,615388
	Özsermaye Getirisi	1,575250	1	0,209446
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	1,308048	1	0,252748
	Özsermaye Oranı	0,185524	1	0,666668
	VÖK / Net Satışlar	0,297633	1	0,585370
	FVÖK Oranı	0,003058	1	0,955898
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,107541	1	0,742961
VÖK / Özsermaye	0,973502	1	0,323808	

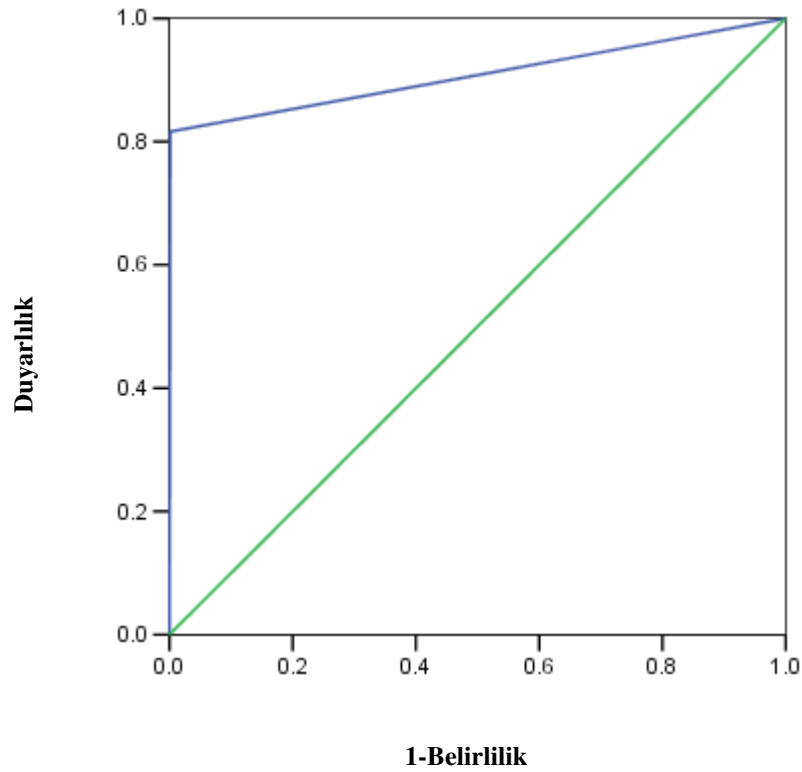
Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 9(b)	Cari Oran	0,006934	1	0,933639
	Asit Oran	0,000159	1	0,989929
	Nakit Oran	1,339207	1	0,247174
	Alacakların Tahsil Süresi	0,426334	1	0,513793
	VSK / Net Satışlar	0,193044	1	0,660395
	Toplam Aktif Devir Süresi	1,002398	1	0,316731
	Borçluluk Oranı	0,217665	1	0,640825
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,070914	1	0,790011
	Brüt Marj	1,104541	1	0,293272
	VÖK Oranı	0,135510	1	0,712786
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,423212	1	0,515339
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,280148	1	0,596604
	Aktiflerin Getirisi	0,210819	1	0,646126
	Özsermaye Getirisi	1,470534	1	0,225261
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	1,653795	1	0,198443
	Özsermaye Oranı	0,217665	1	0,640825
	VÖK / Net Satışlar	0,137961	1	0,710317
	FVÖK Oranı	0,016361	1	0,898219
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,124575	1	0,724125
	VÖK / Özsermaye	0,965516	1	0,325801

- a. 4. Adımda Çıkarılan Değişken: VÖK Oranı
- b. 9. Adımda Çıkarılan Değişken: Aktiflerin Getirisi
- c. Ki-Kare kalan değerleri fazlalık nedeniyle hesaplanmamıştır.

Doğrulama Analizi: Yapılan lojistik regresyon analizi sonucunda saptanan bulguların yanında önemli bir analizin de “Doğrulama Analizi” olduğu düşünülerek elde edilen tahmin çıktılarının gerçek durum ile ne kadar uyduğunun bir göstergesini saptayabilmek için ROC eğrisi elde edilmiştir.

ROC eğrisi ile elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Zira ROC eğrisi sonuçları bizim çalışmamızda sadece analizlerimizden elde edeceğimiz bulgularda ancak bir yardımcı olacaktır ve sonuçları tek başına yeterli olmayacaktır.

ROC EĞRİSİ



Aşağıdaki tabloda Lojistik Regresyon modeli için yapılan doğrulama analizi sonuçları gösterilmektedir. Sınıflandırma performansı çok iyi olan modelin doğrulama analizinin de yüksek oranlı bir sonuç vermesi modelin çok iyi derecede ayrıştırma yaptığının bir göstergesidir.

Alan	Std. Hata(a)	Asimptotik Anlamlılık(b)	Asimptotik 95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
0,907456	0,032892	0,000000	0,842989	0,971923

Ek - 7: Orta-2 Model Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları

Blok 1: Metod = İleri Adım Adım (Olasılık Oranı)

Model Katsayılarının Omnibus Testi

Adımlar		Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1	Adım	83,421726	1	0,000000
	Blok	83,421726	1	0,000000
	Model	83,421726	1	0,000000
Adım 2	Adım	10,848903	1	0,000989
	Blok	94,270629	2	0,000000
	Model	94,270629	2	0,000000
Adım 3(a)	Adım	-1,309517	1	0,252482
	Blok	92,961112	1	0,000000
	Model	92,961112	1	0,000000

a. Negatif Ki Kare değeri Ki kare değerinin bir önceki adımdan azaldığını gösterir.

Bu tablo, birlikte ele alındığında hiçbir bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde etkisi olmaması halinde ki-karenin elde edilme olasılığını göstermektedir. 0 çıkan anlamlılık düzeyi modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Model Özeti

Adım	-2 Log Olasılık	Cox & Snell R Kare	Nagelkerke Kare
1	88,954828 ^a	0,180920	0,535377
2	78,105925 ^b	0,201905	0,597476
3	79,415442 ^a	0,199401	0,590066

Cox ve Snell R Kare ile Nagelkerke Kare katsayılarının büyümesi modelin açıklayıcılığının arttığının göstergesidir.

Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
1	91937,489193	8	0,000000
2	3079565,415806	8	0,000000
3	91937,489193	8	0,000000

Model anlamlılık testi olan bu testte veri ve modelin birbirine iyi uyduğunu görmek için ki-kare küçük, p-değeri ise 0,05'ten büyük olmalıdır. İyi bir uyuşma için istatistiksel olarak anlamsız bir ki-kare değeri aranmaktadır. Bunların yanında testin modelin anlamlılığını tayin etmede kısıtlı bir rolü olduğu da unutulmamalıdır.

Hosmer Lemeshow Testi için Olasılık Tablosu

Adımlar		Temerrüt Durumu = 0		Temerrüt Durumu = 1		Toplam
		Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen	
Adım 1	1	41	41,999989	1	0,000011	42
	2	42	41,998741	0	0,001259	42
	3	42	41,981551	0	0,018449	42
	4	42	41,896037	0	0,103963	42
	5	42	41,695098	0	0,304902	42
	6	42	41,351793	0	0,648207	42
	7	42	40,784912	0	1,215088	42
	8	42	40,102521	0	1,897479	42
	9	41	39,232956	1	2,767044	42
	10	20	24,956402	20	15,043598	40
Adım 2	1	41	42,000000	1	0,000000	42
	2	42	41,999862	0	0,000138	42
	3	42	41,995827	0	0,004173	42
	4	42	41,964928	0	0,035072	42
	5	42	41,847003	0	0,152997	42
	6	42	41,609336	0	0,390664	42
	7	42	41,103855	0	0,896145	42
	8	42	40,401587	0	1,598413	42
	9	41	39,347209	1	2,652791	42
	10	20	23,730393	20	16,269607	40
Adım 3	1	41	41,999989	1	0,000011	42
	2	42	41,998741	0	0,001259	42
	3	42	41,981551	0	0,018449	42
	4	42	41,896037	0	0,103963	42
	5	42	41,695098	0	0,304902	42
	6	42	41,351793	0	0,648207	42
	7	42	40,784912	0	1,215088	42
	8	42	40,102521	0	1,897479	42
	9	41	39,232956	1	2,767044	42
	10	20	24,956402	20	15,043598	40

Sınıflandırma Tablosu(a)

Adımlar	Gözlenen	Tahmin Edilen			
		Temerrüt Durumu		Doğruluk Yüzdesi	
		0	1		
Adım 1	Temerrüt Durumu	0	395	1	99,747475
		1	10	12	54,545455
	Toplam Yüzde	%			97,368421
Adım 2	Temerrüt Durumu	0	396	0	100,000000
		1	7	15	68,181818
	Toplam Yüzde	%			98,325359
Adım 3	Temerrüt Durumu	0	396	0	100,000000
		1	6	16	72,727273
	Toplam Yüzde	%			98,564593

a. Eşik değeri 0.500'dir.

Görüldüğü üzere, model örneklemin % 99'unu doğru sınıflandırarak başarılı bir performans göstermiştir.

Denklemdaki Değişkenler

Adımlar	Değişkenler	B	S.H.	Wald	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1(a)	Aktiflerin Getirisi	-59,245499	11,552551	26,299950	1	0,000000
	Sabit	0,711979	0,642594	1,227612	1	0,267872
Adım 2(b)	Aktiflerin Getirisi	-23,092825	42,579074	0,294145	1	0,587576
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-53,852802	43,875938	1,506481	1	0,219677
Adım 3(b)	Sabit	1,694411	0,747241	5,141810	1	0,023356
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-81,281770	13,587202	35,787079	1	0,000000
	Sabit	1,952974	0,713667	7,488612	1	0,006209

- a. 1.Adımda girilen değişken: Aktiflerin Getirisi
b. 2.Adımda girilen değişken: Alıkonmuş Karlar Oranı

Terim Çıkarıldıktan Sonra Model

Adım	Değişken	Model Log Olasılığı	-2 Log Olasılıkta Değişim	Serbestlik Derecesi	Değişimin Anlamlılığı
Adım 1	Aktiflerin Getirisi	-86,188277	83,421726	1	0,000000
Adım 2	Aktiflerin Getirisi	-39,707721	1,309517	1	0,252482
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-44,477414	10,848903	1	0,000989
Adım 3	Alıkonmuş Karlar Oranı	-86,188277	92,961112	1	0,000000

Herbir adımda modelden çıkarılan değişkenleri ve ilgili değişkenlerin çıkarılmasının yarattığı anlamlı etkiyi göstermektedir.

Denkleme Girmeyen Değişkenler (b)

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1	Cari Oran	11,015143	1	0,000904
	Asit Oran	11,205313	1	0,000816
	Nakit Oran	2,568715	1	0,108996
	Alacakların Tahsil Süresi	0,026530	1	0,870613
	VSK / Net Satışlar	0,625560	1	0,428989
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,056489	1	0,812133
	Borçluluk Oranı	3,766868	1	0,052277
	Cari Yükümlülükler Oranı	5,454785	1	0,019515
	Brüt Marj	0,165881	1	0,683799
	Faaliyet Marjı	0,351475	1	0,553279
	VÖK Oranı	0,526744	1	0,467979
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,314065	1	0,575196
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,395666	1	0,529336
	Faaliyet Karı Oranı	0,949586	1	0,329825
	Özsermaye Getirisi	0,593966	1	0,440889
	Çalışma Sermayesi Oranı	11,136702	1	0,000846
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	1,280377	1	0,257829
	Özsermaye Oranı	3,766868	1	0,052277
	VÖK / Net Satışlar	0,360509	1	0,548224
	FVÖK Oranı	0,662173	1	0,415794
(FAVÖK) / Net Satışlar	0,042436	1	0,836792	
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	4,992937	1	0,025451	
VÖK / Özsermaye	0,327528	1	0,567118	
Alıkonmuş Karlar Oranı	20,170242	1	0,000007	
Adım 2	Cari Oran	1,789024	1	0,181045
	Asit Oran	2,601762	1	0,106745
	Nakit Oran	0,802195	1	0,370438
	Alacakların Tahsil Süresi	0,054110	1	0,816061
	VSK / Net Satışlar	0,655426	1	0,418180
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,000751	1	0,978141
	Borçluluk Oranı	2,362942	1	0,124248
	Cari Yükümlülükler Oranı	1,000302	1	0,317237
	Brüt Marj	0,140116	1	0,708165
	Faaliyet Marjı	0,108821	1	0,741491
	VÖK Oranı	1,508143	1	0,219423
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,256160	1	0,612770
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,314284	1	0,575063
	Faaliyet Karı Oranı	0,104702	1	0,746258
	Özsermaye Getirisi	0,604143	1	0,437002
	Çalışma Sermayesi Oranı	3,495779	1	0,061525
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,427201	1	0,513365
	Özsermaye Oranı	2,362942	1	0,124248
	VÖK / Net Satışlar	0,356731	1	0,550327
	FVÖK Oranı	0,036998	1	0,847469
(FAVÖK) / Net Satışlar	0,000986	1	0,974952	
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,988449	1	0,320122	
VÖK / Özsermaye	0,316401	1	0,573779	

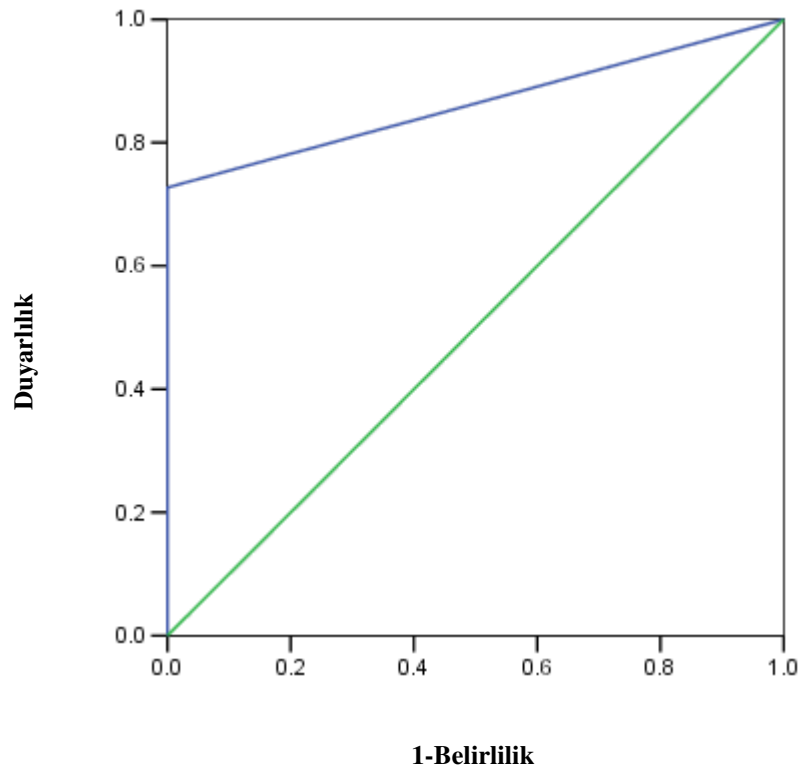
Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 3(a)	Cari Oran	1,789472	1	0,180991
	Asit Oran	2,625529	1	0,105157
	Nakit Oran	0,808523	1	0,368557
	Alacakların Tahsil Süresi	0,059375	1	0,807486
	VSK / Net Satışlar	0,888755	1	0,345815
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,011413	1	0,914923
	Borçluluk Oranı	2,488003	1	0,114717
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,593921	1	0,440907
	Brüt Marj	0,215209	1	0,642715
	Faaliyet Marjı	0,190726	1	0,662313
	VÖK Oranı	0,278268	1	0,597839
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,272348	1	0,601761
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,326575	1	0,567683
	Faaliyet Karı Oranı	0,203422	1	0,651973
	Aktiflerin Getirisi	0,788572	1	0,374532
	Özsermaye Getirisi	0,664129	1	0,415106
	Çalışma Sermayesi Oranı	3,569065	1	0,058865
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,381531	1	0,536785
	Özsermaye Oranı	2,488003	1	0,114717
	VÖK / Net Satışlar	0,727378	1	0,393735
	FVÖK Oranı	0,000496	1	0,982223
(FAVÖK) / Net Satışlar	0,008674	1	0,925796	
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,983464	1	0,321345	
VÖK / Özsermaye	0,640872	1	0,423395	

- a. 3. Adımda Çıkarılan Değişken: Aktiflerin Getirisi
b. Ki-Kare kalan değerleri fazlalık nedeniyle hesaplanmamıştır.

Doğrulama Analizi: Yapılan lojistik regresyon analizi sonucunda saptanan bulguların yanında önemli bir analizin de “Doğrulama Analizi” olduğu düşünülerek elde edilen tahmin çıktılarının gerçek durum ile ne kadar uyduğunun bir göstergesini saptayabilmek için ROC eğrisi elde edilmiştir.

ROC eğrisi ile elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Zira ROC eğrisi sonuçları bizim çalışmamızda sadece analizlerimizden elde edeceğimiz bulgularda ancak bir yardımcı olacaktır ve sonuçları tek başına yeterli olmayacaktır.

ROC EĞRİSİ



Aşağıdaki tabloda Lojistik Regresyon modeli için yapılan doğrulama analizi sonuçları gösterilmektedir. Sınıflandırma performansı çok iyi olan modelin doğrulama analizinin de yüksek oranlı bir sonuç vermesi modelin çok iyi derecede ayrıştırma yaptığının bir göstergesidir.

Alan	Std. Hata(a)	Asimptotik Anlamlılık(b)	Asimptotik 95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
0,863636	0,057508	0,000000	0,750923	0,976350

Ek - 8: Orta-3 Model Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları

Blok 1: Metod = İleri Adım Adım (Olasılık Oranı)

Model Katsayılarının Omnibus Testi

Adımlar		Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1	Adım	125,519780	1	0,000000
	Blok	125,519780	1	0,000000
	Model	125,519780	1	0,000000
Adım 2	Adım	2,919009	1	0,087542
	Blok	128,438789	2	0,000000
	Model	128,438789	2	0,000000
Adım 3	Adım	5,844741	1	0,015624
	Blok	134,283530	3	0,000000
	Model	134,283530	3	0,000000
Adım 4(a)	Adım	-1,229242	1	0,267555
	Blok	133,054289	2	0,000000
	Model	133,054289	2	0,000000
Adım 5	Adım	6,264760	1	0,012316
	Blok	139,319049	3	0,000000
	Model	139,319049	3	0,000000
Adım 6(a)	Adım	0,000000	1	1,000000
	Blok	139,319049	2	0,000000
	Model	139,319049	2	0,000000
Adım 7(a)	Adım	-0,000075	1	0,993112
	Blok	139,318974	1	0,000000
	Model	139,318974	1	0,000000
Adım 8(a)	Adım	-0,000020	1	0,996461
	Blok	139,318955	2	0,000000
	Model	139,318955	2	0,000000

a. Negatif Ki Kare değeri Ki kare değerinin bir önceki adımdan azaldığını gösterir.

Bu tablo, birlikte ele alındığında hiçbir bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde etkisi olmaması halinde ki-karenin elde edilme olasılığını göstermektedir. 0 çıkan anlamlılık düzeyi modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Model Özeti

Adım	-2 Log Olasılık	Cox & Snell R Kare	Nagelkerke Kare
1	13,799290	0,278213	0,916304
2	10,880281	0,283665	0,934259
3	5,035541	0,294458	0,969805
4	6,264782	0,292201	0,962374
5	0,000022	0,303625	1,000000
6	0,000022	0,303625	1,000000
7	0,000096	0,303625	0,999999
8	0,000116	0,303625	0,999999

Cox ve Snell R Kare ile Nagelkerke Kare katsayılarının büyümesi modelin açıklayıcılığının arttığının göstergesidir.

Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
1	7,421331	8	0,491929
2	0,047675	8	1,000000
3	0,000272	8	1,000000
4	0,047675	8	1,000000
5	0,000000	8	1,000000
6	0,001607	8	1,000000
7	11,262439	8	0,187268
8	0,000000	8	1,000000

Model anlamlılık testi olan bu testte veri ve modelin birbirine iyi uyduğunu görmek için ki-kare küçük, p-değeri ise 0,05'ten büyük olmalıdır. İyi bir uyuşma için istatistiksel olarak anlamsız bir ki-kare değeri aranmaktadır.

Bunların yanında testin modelin anlamlılığını tayin etmede kısıtlı bir rolü olduğu da unutulmamalıdır.

Hosmer Lemeshow Testi için Olasılık Tablosu

Adımlar		Temerrüt Durumu = 0		Temerrüt Durumu = 1		Toplam
		Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen	
Adım 1	1	39	39,000000	0	0,000000	39
	2	40	40,000000	0	0,000000	40
	3	39	39,000000	0	0,000000	39
	4	39	39,000000	0	0,000000	39
	5	39	39,000000	0	0,000000	39
	6	39	38,999980	0	0,000020	39
	7	39	38,999710	0	0,000290	39
	8	39	38,996252	0	0,003748	39
	9	38	38,891217	1	0,108783	39
	10	17	16,112841	16	16,887159	33
Adım 2	1	39	39,000000	0	0,000000	39
	2	39	39,000000	0	0,000000	39
	3	39	39,000000	0	0,000000	39
	4	39	39,000000	0	0,000000	39
	5	39	39,000000	0	0,000000	39
	6	39	38,999999	0	0,000001	39
	7	39	38,999987	0	0,000013	39
	8	39	38,999614	0	0,000386	39
	9	39	38,953044	0	0,046956	39
	10	17	17,047355	17	16,952645	34
Adım 3	1	39	39,000000	0	0,000000	39
	2	39	39,000000	0	0,000000	39
	3	39	39,000000	0	0,000000	39
	4	39	39,000000	0	0,000000	39
	5	39	39,000000	0	0,000000	39
	6	39	39,000000	0	0,000000	39
	7	39	39,000000	0	0,000000	39
	8	39	39,000000	0	0,000000	39
	9	39	38,999728	0	0,000272	39
	10	17	17,000272	17	16,999728	34
Adım 4	1	39	39,000000	0	0,000000	39
	2	39	39,000000	0	0,000000	39
	3	39	39,000000	0	0,000000	39
	4	39	39,000000	0	0,000000	39
	5	39	39,000000	0	0,000000	39
	6	39	38,999999	0	0,000001	39
	7	39	38,999987	0	0,000013	39
	8	39	38,999614	0	0,000386	39
	9	39	38,953044	0	0,046956	39
	10	17	17,047355	17	16,952645	34

Adımlar	Temerrüt Durumu = 0		Temerrüt Durumu = 1		Toplam	
	Gözlenen	Beklenen	Gözlenen	Beklenen		
Adım 5	1	39	39,000000	0	0,000000	39
	2	39	39,000000	0	0,000000	39
	3	39	39,000000	0	0,000000	39
	4	39	39,000000	0	0,000000	39
	5	39	39,000000	0	0,000000	39
	6	39	39,000000	0	0,000000	39
	7	39	39,000000	0	0,000000	39
	8	40	40,000000	0	0,000000	40
	9	39	39,000000	0	0,000000	39
	10	16	15,999999	17	17,000001	33
Adım 6	1	39	39,000000	0	0,000000	39
	2	40	40,000000	0	0,000000	40
	3	39	39,000000	0	0,000000	39
	4	39	39,000000	0	0,000000	39
	5	39	39,000000	0	0,000000	39
	6	39	39,000000	0	0,000000	39
	7	39	39,000000	0	0,000000	39
	8	39	38,999997	0	0,000003	39
	9	39	38,998397	0	0,001603	39
	10	16	16,001606	17	16,998394	33
Adım 7	1	38	37,961066	1	1,038934	39
	2	38	37,877377	1	1,122623	39
	3	39	37,800128	0	1,199872	39
	4	39	37,719320	0	1,280680	39
	5	39	37,638413	0	1,361587	39
	6	37	37,519878	2	1,480122	39
	7	37	37,390615	2	1,609385	39
	8	39	37,194491	0	1,805509	39
	9	36	36,832189	3	2,167811	39
	10	26	30,066523	8	3,933477	34
Adım 8	1	39	39,000000	0	0,000000	39
	2	39	39,000000	0	0,000000	39
	3	39	39,000000	0	0,000000	39
	4	39	39,000000	0	0,000000	39
	5	39	39,000000	0	0,000000	39
	6	39	39,000000	0	0,000000	39
	7	39	39,000000	0	0,000000	39
	8	39	39,000000	0	0,000000	39
	9	39	39,000000	0	0,000000	39
	10	17	16,999977	17	17,000023	34

Sınıflandırma Tablosu(a)

Adımlar	Gözlenen	Tahmin Edilen			
			Temerrüt Durumu		Doğruluk Yüzdesi
			0	1	
Adım 1	Temerrüt Durumu	0	367	1	99,728261
		1	1	16	94,117647
	Toplam Yüzde	%			99,480519
Adım 2	Temerrüt Durumu	0	367	1	99,728261
		1	1	16	94,117647
	Toplam Yüzde	%			99,480519
Adım 3	Temerrüt Durumu	0	367	1	99,728261
		1	1	16	94,117647
	Toplam Yüzde	%			99,480519
Adım 4	Temerrüt Durumu	0	367	1	99,728261
		1	1	16	94,117647
	Toplam Yüzde	%			99,480519
Adım 5	Temerrüt Durumu	0	368	0	100,000000
		1	0	17	100,000000
	Toplam Yüzde	%			100,000000
Adım 6	Temerrüt Durumu	0	368	0	100,000000
		1	0	17	100,000000
	Toplam Yüzde	%			100,000000
Adım 7	Temerrüt Durumu	0	368	0	100,000000
		1	0	17	100,000000
	Toplam Yüzde	%			100,000000
Adım 8	Temerrüt Durumu	0	368	0	100,000000
		1	0	17	100,000000
	Toplam Yüzde	%			100,000000

a. Eşik değeri 0,5'dir.

Görüldüğü üzere, model örneklemin % 100'ünü doğru sınıflandırarak mükemmel bir performans göstermiştir.

Denklemdaki Değişkenler

Adımlar	Değişkenler	B	S.H.	Wald	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1(a)	VÖK Oranı	-201,666513	64,780365	9,691272	1	0,001851
	Sabit	8,270575	3,087079	7,177547	1	0,007382
Adım 2(b)	Faaliyet Marjı	16,248955	7,469054	4,732817	1	0,029592
	VÖK Oranı	-256,413765	91,432079	7,864760	1	0,005041
Adım 3(c)	Sabit	9,969762	3,983031	6,265305	1	0,012312
	Faaliyet Marjı	20,415426	16,984323	1,444842	1	0,229357
	VÖK Oranı	-439,129643	288,611209	2,315043	1	0,128128
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	10,250640	7,168464	2,044795	1	0,152728
Adım 4(c)	Sabit	12,473735	8,563078	2,121941	1	0,145202
	VÖK Oranı	-310,928239	142,962099	4,730189	1	0,029638
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	9,242755	4,998918	3,418620	1	0,064465
Adım 5(d)	Sabit	8,388260	4,029908	4,332649	1	0,037388
	VÖK Oranı	-2,470096	27501,666385	0,000000	1	0,999928
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	22,239116	702,989719	0,001001	1	0,974763
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-1557,140655	51557,225004	0,000912	1	0,975906
Adım 6(d)	Sabit	58,996416	1568,749758	0,001414	1	0,970001
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	22,217976	691,482523	0,001032	1	0,974368
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-1560,264260	36411,989173	0,001836	1	0,965821
Adım 7(d)	Sabit	59,005427	1570,085330	0,001412	1	0,970022
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-3537,926689	47313,345415	0,005592	1	0,940393
Adım 8(e)	Sabit	166,038782	2270,245946	0,005349	1	0,941697
	Aktiflerin Getirisi	80,657630	2078,899718	0,001505	1	0,969051
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-3618,913450	48865,391813	0,005485	1	0,940964
	Sabit	166,052521	2270,497992	0,005349	1	0,941699

- a. 1 Adımda girilen değişken: VÖK Oranı
- b. 2.Adımda girilen değişken: Faaliyet Marjı
- c. 3.Adımda girilen değişken: Cari Yükümlülükler / Net Satışlar
- d. 5.Adımda girilen değişken: Alıkonmuş Karlar Oranı
- e. 8.Adımda girilen değişken: Aktiflerin Getirisi
- f. Adım adım prosedürü bu aşamada durmuştur çünkü en az anlamlı değişkenin çıkarılması bir önceki modelde bitmiştir.

Terim Çıkarıldıktan Sonra Model

Adım	Değişken	Model Log Olasılığı	-2 Log Olasılıkta Değişim	Serbestlik Derecesi	Değişimin Anlamlılığı
Adım 1	VÖK Oranı	-69,659536	125,519780	1	0,000000
Adım 2	Faaliyet Marjı	-6,899645	2,919009	1	0,087542
	VÖK Oranı	-66,805429	122,730577	1	0,000000
Adım 3	Faaliyet Marjı	-3,132391	1,229242	1	0,267555
	VÖK Oranı	-54,070501	103,105462	1	0,000000
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	-5,440141	5,844741	1	0,015624
Adım 4	VÖK Oranı	-65,420057	124,575332	1	0,000000
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	-6,899645	7,534508	1	0,006053
Adım 5	VÖK Oranı	-0,000011	0,000000	1	1,000000
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	-0,000048	0,000074	1	0,993141
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-3,132391	6,264760	1	0,012316
Adım 6	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	-0,000048	0,000075	1	0,993112
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-65,420057	130,840092	1	0,000000
Adım 7	Alıkonmuş Karlar Oranı	-69,659536	139,318974	1	0,000000
Adım 8	Aktiflerin Getirisi	-0,000048	0,000020	1	0,996461
	Alıkonmuş Karlar Oranı	-5,624933	11,249750	1	0,000796

Herbir adımda modelden çıkarılan değişkenleri ve ilgili değişkenlerin çıkarılmasının yarattığı anlamlı etkiyi göstermektedir.

Denkleme Girmeyen Değişkenler (d)

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 1	Cari Oran	1,034654	1	0,309068
	Asit Oran	0,259239	1	0,610644
	Nakit Oran	0,151278	1	0,697317
	Alacakların Tahsil Süresi	4,877554	1	0,027208
	VSK / Net Satışlar	1,114167	1	0,291178
	Toplam Aktif Devir Süresi	2,328325	1	0,127038
	Borçluluk Oranı	0,159638	1	0,689490
	Cari Yükümlülükler Oranı	1,631097	1	0,201551
	Brüt Marj	4,658583	1	0,030899
	Faaliyet Marjı	6,581832	1	0,010302
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,120877	1	0,728085
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,094844	1	0,758107
	Faaliyet Karı Oranı	0,313312	1	0,575655
	Aktiflerin Getirisi	3,598708	1	0,057824
	Özsermaye Getirisi	0,503307	1	0,478051
	Çalışma Sermayesi Oranı	2,565169	1	0,109241
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	5,657621	1	0,017380
	Özsermaye Oranı	0,159638	1	0,689490
	VÖK / Net Satışlar	2,520017	1	0,112409
	FVÖK Oranı	3,209460	1	0,073214
	(FAVÖK) / Net Satışlar	3,519288	1	0,060659
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,004642	1	0,945678	
VÖK / Özsermaye	0,238279	1	0,625452	
Alınmış Karlar Oranı	4,674691	1	0,030610	
Adım 2	Cari Oran	3,516333	1	0,060767
	Asit Oran	1,725929	1	0,188932
	Nakit Oran	0,253205	1	0,614828
	Alacakların Tahsil Süresi	0,001762	1	0,966513
	VSK / Net Satışlar	2,476978	1	0,115524
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,006654	1	0,934988
	Borçluluk Oranı	0,048475	1	0,825739
	Cari Yükümlülükler Oranı	2,869646	1	0,090265
	Brüt Marj	2,088049	1	0,148456
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,117983	1	0,731232
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,073732	1	0,785979
	Faaliyet Karı Oranı	0,127161	1	0,721394
	Aktiflerin Getirisi	3,464982	1	0,062681
	Özsermaye Getirisi	0,681399	1	0,409105
	Çalışma Sermayesi Oranı	3,706802	1	0,054191
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	4,643038	1	0,031180
	Özsermaye Oranı	0,048475	1	0,825739
	VÖK / Net Satışlar	1,303242	1	0,253622
	FVÖK Oranı	1,483838	1	0,223175
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,839990	1	0,359400
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,054604	1	0,815238
VÖK / Özsermaye	0,342166	1	0,558582	
Alınmış Karlar Oranı	4,146360	1	0,041724	

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 3	Cari Oran	3,089142	1	0,078816
	Asit Oran	2,116559	1	0,145714
	Nakit Oran	2,593070	1	0,107332
	Alacakların Tahsil Süresi	2,014036	1	0,155850
	VSK / Net Satışlar	3,596942	1	0,057886
	Toplam Aktif Devir Süresi	2,167059	1	0,140996
	Borçluluk Oranı	0,720677	1	0,395922
	Cari Yükümlülükler Oranı	3,377014	1	0,066112
	Brüt Marj	0,041693	1	0,838207
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,007204	1	0,932362
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,005441	1	0,941198
	Faaliyet Karı Oranı	3,150427	1	0,075907
	Aktiflerin Getirisi	0,868049	1	0,351496
	Özsermaye Getirisi	0,004422	1	0,946982
	Çalışma Sermayesi Oranı	2,048059	1	0,152400
	Özsermaye Oranı	0,720677	1	0,395922
	VÖK / Net Satışlar	3,681651	1	0,055014
	FVÖK Oranı	0,436887	1	0,508629
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,471840	1	0,492142
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,344038	1	0,557508
	VÖK / Özsermaye	0,042880	1	0,835952
Alınmış Karlar Oranı	3,398461	1	0,065257	
Adım 4(a)	Cari Oran	0,491162	1	0,483410
	Asit Oran	0,264574	1	0,606995
	Nakit Oran	2,146857	1	0,142862
	Alacakların Tahsil Süresi	0,000162	1	0,989839
	VSK / Net Satışlar	2,163352	1	0,141336
	Toplam Aktif Devir Süresi	2,625970	1	0,105128
	Borçluluk Oranı	0,841762	1	0,358893
	Cari Yükümlülükler Oranı	3,343897	1	0,067455
	Brüt Marj	0,609284	1	0,435058
	Faaliyet Marjı	2,139633	1	0,143536
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,088717	1	0,765815
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,078347	1	0,779550
	Faaliyet Karı Oranı	2,753628	1	0,097034
	Aktiflerin Getirisi	0,444982	1	0,504728
	Özsermaye Getirisi	0,042016	1	0,837589
	Çalışma Sermayesi Oranı	0,463866	1	0,495823
	Özsermaye Oranı	0,841762	1	0,358893
	VÖK / Net Satışlar	1,393816	1	0,237762
	FVÖK Oranı	0,238227	1	0,625490
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,181763	1	0,669862
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,197427	1	0,656805
VÖK / Özsermaye	0,062989	1	0,801832	
Alınmış Karlar Oranı	4,180404	1	0,040894	

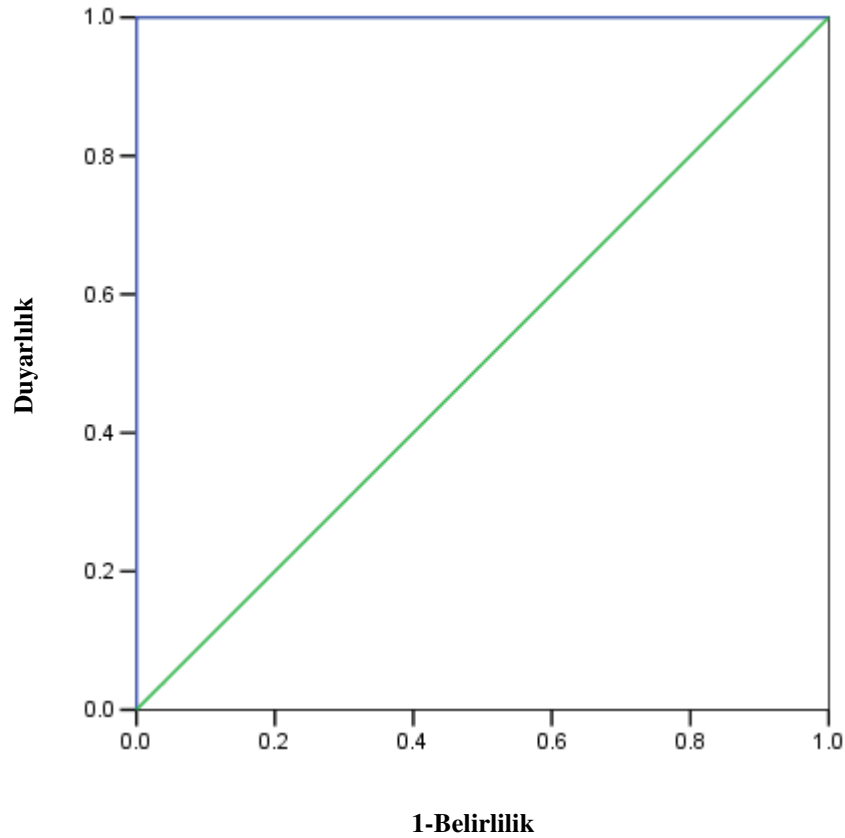
Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 5(a)	Cari Oran	0,000091	1	0,992378
	Asit Oran	0,000058	1	0,993933
	Nakit Oran	0,000025	1	0,995983
	Alacakların Tahsil Süresi	0,000073	1	0,993174
	VSK / Net Satışlar	0,000140	1	0,990568
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,000039	1	0,994986
	Borçluluk Oranı	0,000001	1	0,999360
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,000004	1	0,998342
	Brüt Marj	0,000010	1	0,997428
	Faaliyet Marjı	0,000019	1	0,996510
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,000001	1	0,999084
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,000006	1	0,998123
	Faaliyet Karı Oranı	0,000005	1	0,998166
	Aktiflerin Getirisi	0,000067	1	0,993445
	Özsermaye Getirisi	0,000001	1	0,999311
	Çalışma Sermayesi Oranı	0,000050	1	0,994340
	Özsermaye Oranı	0,000032	1	0,995514
	VÖK / Net Satışlar	0,000173	1	0,989496
	FVÖK Oranı	0,000004	1	0,998426
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,000006	1	0,998063
	(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,000009	1	0,997580
VÖK / Özsermaye	0,000001	1	0,999315	
Adım 6(b)	Cari Oran	0,000091	1	0,992398
	Asit Oran	0,000054	1	0,994160
	Nakit Oran	0,000018	1	0,996661
	Alacakların Tahsil Süresi	0,000055	1	0,994069
	VSK / Net Satışlar	0,000119	1	0,991288
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,000038	1	0,995052
	Borçluluk Oranı	0,000001	1	0,999344
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,000004	1	0,998350
	Brüt Marj	0,000007	1	0,997914
	Faaliyet Marjı	0,000011	1	0,997340
	VÖK Oranı	0,000027	1	0,995888
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,000001	1	0,999085
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,000005	1	0,998134
	Faaliyet Karı Oranı	0,000003	1	0,998537
	Aktiflerin Getirisi	0,000022	1	0,996246
	Özsermaye Getirisi	0,000001	1	0,999375
	Çalışma Sermayesi Oranı	0,000049	1	0,994424
	Özsermaye Oranı	0,000030	1	0,995614
	VÖK / Net Satışlar	0,000116	1	0,991416
	FVÖK Oranı	0,000002	1	0,998773
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,000004	1	0,998455
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,000007	1	0,997897	
VÖK / Özsermaye	0,000001	1	0,999360	

Adım	Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
Adım 7(c)	Cari Oran	0,000188	1	0,989068
	Asit Oran	0,000330	1	0,985496
	Nakit Oran	0,000028	1	0,995783
	Alacakların Tahsil Süresi	0,000644	1	0,979754
	VSK / Net Satışlar	0,000611	1	0,980278
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,000959	1	0,975301
	Borçluluk Oranı	0,000370	1	0,984662
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,000000	1	0,999852
	Brüt Marj	0,001010	1	0,974644
	Faaliyet Marjı	0,004296	1	0,947742
	VÖK Oranı	0,000207	1	0,988518
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,000738	1	0,978334
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,001460	1	0,969516
	Faaliyet Karı Oranı	0,000219	1	0,988201
	Aktiflerin Getirisi	4,004930	1	0,045367
	Özsermaye Getirisi	0,000026	1	0,995929
	Çalışma Sermayesi Oranı	0,000206	1	0,988557
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,002385	1	0,961050
	Özsermaye Oranı	0,000017	1	0,996741
	VÖK / Net Satışlar	0,000788	1	0,977602
	FVÖK Oranı	0,000001	1	0,999194
(FAVÖK) / Net Satışlar	0,002298	1	0,961763	
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,000033	1	0,995393	
VÖK / Özsermaye	0,000017	1	0,996745	
Adım 8(c)	Cari Oran	0,000278	1	0,986688
	Asit Oran	0,000515	1	0,981903
	Nakit Oran	0,000338	1	0,985335
	Alacakların Tahsil Süresi	0,000535	1	0,981540
	VSK / Net Satışlar	0,002236	1	0,962285
	Toplam Aktif Devir Süresi	0,000364	1	0,984784
	Borçluluk Oranı	0,001150	1	0,972949
	Cari Yükümlülükler Oranı	0,000080	1	0,992851
	Brüt Marj	0,000168	1	0,989670
	Faaliyet Marjı	0,000002	1	0,998754
	VÖK Oranı	0,003718	1	0,951378
	Toplam Aktif Devir Hızı	0,000995	1	0,974842
	Toplam Yükümlülükler Devir Hızı	0,001912	1	0,965121
	Faaliyet Karı Oranı	0,002341	1	0,961408
	Özsermaye Getirisi	0,000364	1	0,984783
	Çalışma Sermayesi Oranı	0,000244	1	0,987532
	Cari Yükümlülükler / Net Satışlar	0,001040	1	0,974272
	Özsermaye Oranı	0,000038	1	0,995055
	VÖK / Net Satışlar	0,000805	1	0,977360
	FVÖK Oranı	0,001327	1	0,970939
	(FAVÖK) / Net Satışlar	0,000745	1	0,978222
(FAVÖK) / Cari Yükümlülükler	0,000085	1	0,992640	
VÖK / Özsermaye	0,000171	1	0,989560	

4. Adımda Çıkarılan Değişken: Faaliyet Marjı
6. Adımda Çıkarılan Değişken: VÖK Oranı
7. Adımda Çıkarılan Değişken: Cari Yükümlülükler / Net Satışlar
- Ki-Kare kalan değerleri fazlalık nedeniyle hesaplanmamıştır.

Doğrulama Analizi: Yapılan lojistik regresyon analizi sonucunda saptanan bulguların yanında önemli bir analizin de “Doğrulama Analizi” olduğu düşünülerek elde edilen tahmin çıktılarının gerçek durum ile ne kadar uyduğunun bir göstergesini saptayabilmek için ROC eğrisi elde edilmiştir. ROC eğrisi ile elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Zira ROC eğrisi sonuçları bizim çalışmamızda sadece analizlerimizden elde edeceğimiz bulgularda ancak bir yardımcı olacaktır ve sonuçları tek başına yeterli olmayacaktır.

ROC EĞRİSİ



Aşağıdaki tabloda Lojistik Regresyon modeli için yapılan doğrulama analizi sonuçları gösterilmektedir. Sınıflandırma performansı çok iyi olan modelin doğrulama analizinin de yüksek oranlı bir sonuç vermesi modelin mükemmel derecede ayrıştırma yaptığının bir göstergesidir.

Alan	Std. Hata(a)	Asimptotik Anlamlılık(b)	Asimptotik 95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
1,000000	0,000000	0,000000	1,000000	1,000000

KAYNAKÇA

Kitaplar

Berk, Niyazi. **Finansal Yönetim**. 7. Baskı. İstanbul: Türkmen Kitabevi, 2003.

Bolgin, K. Evren ve Barış Akçay. **Risk Yönetimi**. Üçüncü Baskı. İstanbul: Scala Yayıncılık, 2009.

Brigham, Eugene, Louis, Gapenski ve Michael Ehrhardt. **Financial Management Theory and Practice**. 9th edition. Harcourt College Publishers, 1999.

Dowd, Kevin. **Measuring Market Risk**. 2nd Edition. England: John Wiley & Sons, 2008.

FDIC. **History of the Eighties – Lessons for the Future, Volume I**. Washington, DC, 1997.

Hiç, Mükerrerem. **Para Teorisi ve Politikası**. 9.Baskı. İstanbul: Filiz Kitabevi, 1994.

Jones, Charles. **Investments Analysis and Management**. 7th edition. John Wiley & Sons, 2000.

Jorion, Phillip. **Financial Risk Manager Handbook**. Second Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2003.

Kinnear, Paul R., Colin D. Gray. **SPSS 14 Made Simple**. 1st Edition. New York: Psychology Press, 2006.

Kshirsagar, Annant. **Multivariate Analysis**. New York: Marcel Dekker Inc. 1991.

Löffler, Gunter ve Peter Posch. **Credit Risk Modeling Using Excel and VBA**. 1st edition. John Wiley & Sons Ltd., 2007.

Madura, Jeff. **Financial Markets and Institutions**. 5th edition. South Western College Publishing, 2001.

Özdamar, Kazım. **Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi – 1.** 5. Baskı. Eskişehir: Kaan Kitabevi, 2004.

Parasız, İlker. **Para Banka ve Finansal Piyasalar.** 7. Baskı. İstanbul: Ezgi Kitabevi, 2000.

Salvatore, Dominick. **International Economics.** 6th Edition. Prentice Hall Inc., 1998.

Uludağ, Dilek Türker. **Aracı Kurumların Mali Yapılarını Güçlendirmeye Yönelik Bir Yöntem.** Sermaye Piyasası Kurulu , 2001.

Uludağ, İlhan ve Erişah Arıcan. **Finansal Hizmetler Ekonomisi.** İstanbul: Beta Kitabevi, 2001.

Warren, Carl, James Reeve ve Philip Fess. **Managerial Accounting.** 6th Edition. Southwestern College Publishing, 1999.

Williamson, J. ve Molly Mahar. **A Survey of Financial Liberalization.** 1st edition. Princeton University International Finance, 1998.

Makaleler

Allen, Linda, Gayle DeLong ve Anthony Saunders. “Issues in the Credit Risk Modeling of Retail Markets”, **Journal of Banking and Finance**. 28, 2004, ss.727-752.

Altman, Edward, R.G. Haldeman ve P. Narayanan. “Zeta-analysis. A New Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporations”, **Journal of Banking and Finance**. Vol. 1, 1977, ss. 29-54.

Altman, Edward. “Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy ”. **Journal of Finance**. 23, 1968, ss.595.

Altman, Edward. “Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy”, **Journal of Finance**. 23, 4, 1968, ss. 589-609.

Aziz, A., D. C. Emanuel ve G. H. Lawson. “Bankruptcy prediction – An investigation of cash flow based models”, **Journal of Management Studies**. Vol. 25, No. 5, 1988, ss. 419-437.

Beaver, W. “Financial ratios predictors of failure”, **Journal of Accounting Research**. Supplement to Vol. 4, 1967, ss. 71–111.

Becchetti, L. ve J. Sierra. “Bankruptcy risk and productive efficiency in manufacturing firms”, **Journal of Banking and Finance**. Vol. 27, 2002, ss. 2099-2120.

Bensoussan, Alain, Michel Crouhy, Dan Galai. “Stochastic equity volatility related to the leverage effect I: Equity volatility behaviour”, **Applied Mathematical Finance**. Vol. 1, No. 1, September 1994, ss.63-85.

Blum, M. “Failing company discriminant analysis”, **Journal of Accounting Research**. Vol. 12, No. 1, 1974, ss. 1-25.

Crouhy, Michel, Dan Galai ve Robert Mark. “A comparative analysis of current credit risk model”. **Journal of Banking & Finance**. 24, 2000, ss.1-59.

Deakin, B. E. “A discriminant analysis of predictors of business failure”, **Journal of Accounting Research**. Vol. 10, No. 1, 1972, ss. 167-179.

Dietsch, Michel ve Joël Petey. “Should SME Exposures be treated as retail or corporate exposures?”, **Journal of Banking and Finance**. 28, 2004, ss.773-786.

Edmister, R. “An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for Small Business Failure Prediction”, **Journal of Financial and Quantitative Analysis**. Vol. 7, No. 2, 1972, ss. 1477-1493.

Gentry, J. A., P. Newbold ve D. T. Whitford. “Classifying bankrupt firms with funds flow components”, **Journal of Accounting Research**. Vol. 23, No. 1, 1985, ss. 146-160.

Gombola, M., M. Haskins, J. Ketz ve D. Williams. “Cash flow in bankruptcy prediction”, **Financial Management**. 1987, ss. 55-65.

Kaminsky, Graciela ve Sergio, Schmukler. “Short-Run Pain, Long-Run Gain: The Effects of Financial Liberalization”. **National Bureau of Economic Research**. No.83, 2003, ss.1-60.

Keasey, K. ve R. Watson. “Non-financial symptoms and the prediction of small company failure: a test of Argenti’s hypotheses”, **Journal of Business Finance and Accounting**. Vol. 14, No. 3, 1987, ss. 335-54.

Kunt, A.D. ve E. Detragaiache. “Financial Liberalization and Financial Fragility”. **IMF Paper Series**. 1998, ss.1-49

Lucas, D.J. “Default Correlation and Credit Analysis”. **Journal of Fixed Income**. 4, 1995, ss.76-87.

Lussier N. R. “A non-financial business success versus failure prediction model for young firms”, **Journal of Small Business Management**. Vol. 33, No. 1, 1995, ss. 8-19.

Merton, Robert C. “On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates”. **Journal of Finance**. Vol. 29, No.2 May 1974, ss.449-470

Micha, B. "Analysis of business failures in France", **Journal of Banking and Finance**. Vol. 8, No. 2, 1984, ss. 281-291.

Mossman, E. Ch., G. G. Bell, L. M. Swartz ve H. Turtle. "An empirical comparison of bankruptcy models", **The Financial Review**. Vol. 33, No. 2, 1998, ss. 35-54.

Ohlson, J. "Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy", **Journal of Accounting Research**. Vol. 18, No. 1, 1980, ss. 109-131.

Ooghe, H., P. Joos ve C. De Bourdeaudhuij. "Financial distress models in Belgium: The results of a decade of empirical research", **International Journal of Accounting**. Vol. 30, No. 3, 1994, ss. 245-274.

Platt D. H. ve M. B. Platt. "Development of a class of stable predictive variables: the case of bankruptcy prediction", **Journal of Business Finance & Accounting**. Vol. 17, No. 1, 1990, ss. 137-160

Taffler, J. R. ve H. Tisshaw. "Going, Going, Gone - Four Factors Which Predict", **Accountancy**. Vol. 88, 1977, ss. 50-54.

Ünsal, Aydın. "Diskriminant Analizi ve Uygulaması Üzerine Bir Örnek", **Gazi Üniversitesi, İ.İ.B.F Dergisi**. 3, 2000, ss. 19-36.

Vasicek, O. "Credit Valuation – Net Exposure", *The Electronic Journal of Financial Risk*. 1997, Vol.1, No.1, ss.1-18. <http://www.netexposure.co.uk> (03 Haziran 2006)

Wilson, Thomas. "Portfolio Credit Risk", **FRBoNY Economic Policy Review**. Vol.4, No.3, October 1998, ss.71-82.

Zavgren, C. "The prediction of corporate failure: the state of the art", **Journal of Accounting Literature**. Vol. 2, 1983, ss. 1-37.

Zmijewski, M. E. "Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models", **Journal of Accounting Research**. Supplement, Vol. 22, 1984, ss. 59-86.

Diğer Kaynaklar

Aydın Ünsal, Hüseyin Güler. “Türk Bankacılık Sektörünün Lojistik Regresyon ve Diskriminant Analizi ile İncelenmesi”. **VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu**. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 26-27 Mayıs 2005, ss.1-16.

Bankacılık Denetleme Düzenleme Kurumu. “BDDK Tanıtım Kitapçığı”.2008.

Bankacılık Denetleme Düzenleme Kurumu. **Pamukbank’ın Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu’na Devir Nedenleri**. Ankara, 1992.

Bankacılık Denetleme ve Düzenleme Kurumu, **Basel II 2. Sayısal Etki Çalışması (QIS-TR2) Değerlendirme Raporu, Temmuz 2007**, Ankara, 2004.

Bankacılık Denetleme ve Düzenleme Kurumu. **Basel II Sayısal Etki Çalışması (QIS-TR) Değerlendirme Raporu**. Ankara, 2004.

Basel Committee on Banking Supervision. **Bank Failures in Mature Economies**. Basel, 2004

Basel Committee on Banking Supervision. **International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards**. Basel, 1988.

Basel Committee on Banking Supervision. **International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards**. Basel, 2004.

Carty, Lea ve Dana Lieberman, “Defaulted Bank Loan Recoveries”, **Moody’s Investors Service Global Credit Research Special Report**. New York , 1996.

Chandrasekhar, C.P., “Financial Liberalization, Fragility and the Socialization of Risk: Can Capital Controls Work?”. Jawaharlal Nehru University, Centre for Economic Studies & Planning. http://www.policyinnovations.org/ideas/policy_library/data/01061 (12 Ağustos 2006).

Charitou, A. ve L. Trigeorgis, “Option-based bankruptcy prediction”, **6th Annual Real Options Conference**, Paphos, Cyprus, 4-6 July 2002, s. 1-25.

Credit Suisse First Boston. “CreditRisk+ Teknik Doküman”. 1997.

JP Morgan. “Creditmetrics - Teknik Doküman”.1997

Kanun No. 3143. **Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin Tanımı, Nitelikleri ve Sınıflandırılması Hakkında Yönetmelik.** Sanayi ve Ticaret Bakanlığı. Ankara. 2005.

Oldfield, G. ve Santomero, A. “The Place of Risk Management in Financial Institutions”, 1997. The Wharton School University of Pennsylvania, Financial Institutions Center. <http://fic.wharton.upenn.edu/fic/papers/95/9505.pdf> (13 Ağustos 2006)

Oliver, Wyman & Company. Credit Portfolio Management. 1999. <http://www.erisk.com> (18 Mayıs 2008).

Santomero, Anthony M. “Commercial Bank Risk Management: An Analysis for the Process”, 1997. The Wharton School University of Pennsylvania, Financial Institutions Center. <http://fic.wharton.upenn.edu/fic/papers/95/9511.pdf> (13 Ağustos 2006).