

**T. C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
FİNANSMAN BİLİM DALI**

**TEMERRÜT OLASILIĞININ TESPİTİNE YÖNELİK AMPİRİK
BİR ÇALIŞMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Tuğba KESKİNKILIÇ**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. M. Kamil ERCAN**

Ankara – 2008

ONAY

Tuğba KESKİNKILIÇ tarafından hazırlanan “*Temerrüt Olasılığının Tespitine Yönelik Ampirik Bir Çalışma*” başlıklı bu çalışma, 07.11.2008 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından *İşletme Anabilim Dalında* Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Metin Kamil ERCAN

.....

.....
Prof. Dr. Hasan KAVAL

.....

.....
Doç. Dr. Kürşat YALÇINER

.....

ÖNSÖZ

Yapılan tez çalışması ile küçük ve orta ölçekli işletmelerin kredi derecelendirme yöntemleri ile nasıl değerlendirileceğini incelemek ve temerrüt olasılık tahmin metodolojisinin istatistiksel modeller yardımıyla ne şekilde işlendiği konusunda bilgi edinilmesi amaçlanmıştır. Ampirik araştırma üzerinde etkili teorik çerçeve ve hem ulusal hem de uluslararası platformda bankaların ve finansal kuruluşların uygulamakla yükümlü olduğu güncel Basel II Uzlaşısı metninin konu üzerinde etkisinin araştırılması hedeflenmiştir.

Bilindiği üzere kredi derecelendirmesi üzerine yapılan ampirik çalışmaların en önemli sorunu veri teminidir. Tezin önce, ampirik kısmının ulusal küçük ve orta ölçekli işletmeler için bir uygulama olması tasarlanmıştır. Ancak, tezin ilerleyen süreci içinde analize uygun verilerin elde edilmesinde çok büyük güçlüklerle karşılaşılmasına ve zaman kısıtı da dikkate alınarak ulusal piyasalarda uygulama kapsamının dışına çıkılamamak suretiyle, İsveç küçük ve orta ölçekli işletme verileri kullanılmıştır.

Verileri elde etmede kıymetli yardım ve çabalarından ötürü Prof. Dr. Sayın Metin Kamil Ercan'a ve Sayın Savaş Başçı'ya çok teşekkür ediyorum. Analizde kullanılan verilerin temininde önemli katkılarından dolayı Prof. Dr. Lennart Flood'a da minnet ve şükranlarımı sunuyorum.

Çalışmam süresince desteklerinden ötürü ailem ve yakınlarıma da çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER ve KISALTMALAR	iv
TABLolar ve ŞEKİLLER	v
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

BASEL II UZLAŞI ve KOBİ'LERE ETKİLERİ

1. BASEL DÜZENLEMELERİ	3
1.1. Basel-II Çerçevesi	5
1.2. Basel II'nin Ortaya Çıkma Nedenleri.....	5
2. BASEL-II VE KOBİ'LER	8
2.1. Basel Düzenlemelerinin Kobi Kredileri Üzerindeki Etkileri.....	8
2.2. KOBİ Tanımları.....	10

İKİNCİ BÖLÜM

KREDİ DERECELENDİRME YÖNTEMLERİ

1. KREDİ DERECELENDİRMESİ	13
1.1. Sübjektif Analiz ve Uzman (Eksper) Yöntemler	13
1.2. İstatistiksel Modellere Dayalı Kredi Derecelendirmesi	14
1.2.1. İstatistiksel Modellere Dayalı Kredi Derecelendirme Yöntemleri..	15
1.2.2. Literatürde Yer Alan Önemli İstatistiksel Modellere Dayalı Kredi Derecelendirme Uygulamaları	16
1.3. Gelişmiş Modeller ile Kredi Riski Ölçümü	20

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AMPIİRİK ANALİZ

1. VERİ ANALİZİ	23
2. ANALİZ DEĞİŞKENLERİNİN BELİRLENMESİ	28
2.1. Literatürde Kullanılan Değişkenlerin İncelenmesi	29
2.2. İleri Adımsal Seçim Yönteminin Uygulanması	31
3. METODOLOJİ.....	34
3.1. Logit Model.....	34
3.2. Logit Modelde Marjinal Etki (Eğim) ve Esneklikler	36
4. AMPIİRİK SONUÇLAR	39
SONUÇ	44
KAYNAKÇA	46
EK – 1: Modelinin Değişken Analizi	53
EK – 2: Logit Modelin Test İstatistikleri	54
EK – 3: Logaritmik Logit Modelin Sonuçları	56
ÖZET	58
ABSTRACT	59

SİMGELER ve KISALTMALAR

AKT: Toplam Aktifler Değeri

BIS: Uluslararası Ödemeler Bankası (Bank for International Settlements)

BDDK: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu

ÇİKD: Çok-değişkenli istatistiksel kredi derecelendirme

DV_TA: Dönen Varlıklar / Toplam Aktifler

FVÖK_FH: Faiz ve Vergi Öncesi Karlar / Finansal Harcamalar

TO: Temerrüt Olasılığı

KBV_Ö: Kısa Vadeli Borçlar / Öz sermaye

KVB_ST: Kısa Vadeli Borçlar / Stoklar

KOBİ : Küçük ve Orta Büyüklükteki işletmeler

KOSGEB: Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi, Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı

LGD: Temerrüt Halinde Kayıp

Log_AKT: Logaritmik Toplam Aktif Büyüklük

Log_MOV_TA: Logaritmik (Maddi Olmayan Varlıklar / Toplam Aktif)

LOGIT: Lojistik Regresyon Modeli

NND : Negatif Net Değer

NS_TA: Net Satışlar / Toplam Aktifler

PD: Temerrüt Olasılığı

SBA: Küçük Ölçekli İşletmeler

SNI: Standart Sanayi Sınıflandırmasına

TB_Ö: Toplam Borç / Öz sermaye

UC: Upplysningscentralen

TABLolar ve ŞEKİLLER

Tablo 1. Analiz Edilen KOBİ'ler ve Ölçeklere Göre Dağılımı	24
Tablo 2. İsveç İmalat Sanayi KOBİ'leri İflas Olaylarının Yıllara Göre Dağılımı	25
Tablo 3. Aylık ölçülerde işletmelerin iflasından önceki son finansal raporlarının tarihi ile iflas tarihi arasındaki sürelerin ve sayılarının tablosu	27
Tablo 4. İncelenen Finansal Oranların Sınıfları ile Listesi	30
Tablo 5. İleri Adımsal Seçim Sonrası Açıklayıcı Değişken Listesi	32
Tablo 6. Seçilen Model Değişkenlerinin Beklenen İşaret Değerleri	33
Tablo 7. Logit ile İşletmelerin Temerrüt Olasılığını Tahmin Modeli	39
Tablo 8. Değişkenlerin Marjinal Etkileri	41
Tablo 9. Değişkenlerin Esneklikleri	42
Tablo 10. Model Değişkenlerinin Profil Analizi	53
Tablo 11. Logit Modelin Test İstatistikleri	54
Tablo 12. Logit ile İşletmelerin Temerrüt Olasılığını Logaritmik Rasyolar ile Tahmin Modeli	56
Tablo 13. Logaritmik Rasyoların Kullanıldığı Logit Modelin Değişkenlerinin Marjinal Etkileri	56
Tablo 14. Logaritmik Rasyoların Kullanıldığı Logit Modelin Değişkenlerinin Esneklikleri.....	57
Şekil 1. Analiz Edilen KOBİ'ler ve Ölçeklere Göre Dağılım Grafiği.....	24

GİRİŞ

Derecelendirme işletmeler ile müşterileri arasındaki ilişki içerisinde gitgide önemi artan bir sayısal araç haline gelmiştir. Borç talep edenler ile menkul kıymet ihraç edenlerin kredi değerliliğinin ve finansal yapısındaki güçlülüğünün araştırılması derecelendirme yardımıyla yapılmaktadır.

Son yıllarda finansal piyasaların serbestleşmesi ve globalleşmenin fon akışlarındaki hızı ivmelendirmesi sonucunda kurumsal fon talep edenlerin güvenilirliği ve söz konusu fonların fon arz edenlere (genellikle bankalar başta olmak üzere finansal kurumlar) maliyetinin hesaplanması açısından derecelendirme yöntemleri önem kazanmıştır.

Küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ) ulusal ve uluslararası finansal piyasalarda borçlanabilme imkanlarının genişlemesiyle kredi değerliliğinin tespiti önemli bir hal almıştır. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin kredi piyasasını konu alan teori kredi temin eden ve alan arasındaki anlamlı asimetrik enformasyonun varlığından söz etmektedir (Nakamura, 1993). KOBİ' ler finansal piyasalardaki belirsizliklerden büyük ölçüde etkilenmekte ve büyük işletmelere nazaran dışarıdan kaynak tahsisi konusunda dezavantajlı konumdadırlar. KOBİ'lerin finansal davranışlarını inceleyen bir çalışmada (Gracia ve Arias, 2000), küçük, orta ve mikro olmak üzere satış hasıllarına göre sınıflandırılan KOBİ'lerin sermaye yapısını etkileyen iki yaklaşıma ulaşılmıştır. Bunlar; kredi tayinlaması (sınırlandırması) ve resmi olmayan hiyerarşidir*. Her iki yaklaşım temel olarak asimetrik bilgiden kaynaklanmaktadır. Ayrıca işletme varlıklarının büyüklüğünün ve işletmenin faaliyette bulunduğu sanayinin, KOBİ'lerin finansal politikalarını etkileyen önemli faktörler olduğu sonucu elde edilmiştir. Sanıldığı aksine; araştırma, işletmelerin kaynakları büyüdükçe kaynak temininde kendi kendini

* Araştırmada ele alınan işletmeler, İspanya'nın Valensiya bölgesinde 1994-1995 yıllarında faaliyette bulunan işletmelerdir ve veriler bir takım ön koşullara göre filtrelenmiştir. Çalışmada çok değişkenli varyans analizinden yararlanılmıştır. İç finansman ve kısa vadeli dışarıdan fon teminine temel olacak iki oran üzerinde çalışılmıştır.

finanslama payını arttırdığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, varlıklar küçüldükçe kısa vadeli borçlanma oranları artmaktadır.

Küçük ve Orta ölçekli müteşebbislerin sürdürülebilir çözümler üretmek ve ivmelenen ekonomik büyümeyi elde etmekteki önemini inceleyen bir başka araştırma (Agbeibor, 2006) yoksullukla mücadele içerisinde KOBİ'lerin yerini sorgulamıştır. Çıkarılan sonuçlar KOBİ'lerin yoksullukla mücadelenin yanı sıra gelişmekte olan ekonomilerin büyümesine önemli katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Gelişen girişimcilik iş gücü yaratmakta ve üretkenliği arttırmaktadır. Ayrıca, hammaddeyi işleme sokarak daha kıymetli mallara dönüştürmekte ve bunun sonucunda gayri safi hasılaya önemli katkıda bulunarak gelişmiş ekonomileri beslemektedirler.

KOBİ'lerin derecelendirmesi bu işletmelerin fon arz edenlere olan yükümlülüklerini tam ve zamanında yerine getirebilme yeteneğinin ölçülmesi işlemidir. Bu noktadan hareketle, tez çalışmasının birinci bölümünde Basel II uygulamalarına göre KOBİ'lerin kredi değerliliğinin tespiti ve derecelendirmesi üzerine etkileri ile KOBİ tanımı incelenmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde ise kredi derecelendirme yöntemleri ele alınmış ve bu yöntemlerin literatürdeki yerleri ile özellikleri incelenmiştir. İncelemeler ışığında tezin ampirik çalışma kısmında, KOBİ'lerin temerrüt olasılıklarının tahminine ilişkin İsveç İmalat KOBİ'lerinin 2000-2003 muhasebe verileri ve finansal oranları kullanılarak analiz edilen KOBİ grubuna özel bir istatistiksel tahmin modeli oluşturulmuştur. Model, lojistik regresyon modeli (logit) olup, model ile tespit edilen katsayı sonuçlarının temerrüt olasılığı (bağımlı değişken) üzerindeki etkisini inceleyebilmek için marjinal etkileri ve esneklikleri hesaplanmıştır.

Tez çalışmasının son bölümünde, model ile ulaşılan sonuçların analiz ve yorumlanmasının yanı sıra öneriler getirilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

BASEL II UZLAŞI ve KOBİ'LERE ETKİLERİ

Basel Komitesi tarafından uluslararası bankacılık sistemini düzenlemek ve denetlemek adına geliştirilen bildirimler, uluslararası bankacılığın güvenli ve şeffaf olmasına yönelik uygulamalardır. Uzlaşımın metinleri ile şekillendirilen söz konusu düzenleyici uygulamaların farklı ölçekteki işletme sınıflarına, farklı kredi riskliliği göstermelerinden ötürü etkileri de farklı olmaktadır. İlk bölümde, son Basel bildirisi ve KOBİ'lerin kredi riskliliğinin belirlenmesinde uygulanan modellerin işletmelere olan etkilerine ilişkin çalışmalar incelenmiş, KOBİ ölçek sınıflarının tanımları ele alınmıştır.

1. BASEL DÜZENLEMELERİ

Basel Bankacılık Denetleme Komitesi[†], bankacılıkta finansal yapının güvenilirliği ve sağlamlığının ölçüsü olan sermaye yeterliliğinin değerlendirilmesine ilişkin araştırmalar yaparak, piyasa disiplinine ve risk yönetimini geliştirmeyi, finansal istikrarı güçlendirmeyi hedeflemektedir.

Basel Bankacılık Denetleme Komitesi 1988 yılında komite üyelerinin bankacılık sistemi içerisinde kullanılan sermaye yeterlilik rasyosunu ortak bir kavram haline dönüştürmek üzere ilk Basel uzlaşısı olan Basel I'i yayınlamıştır. Sonrasında piyasa riskinin finansal kuruluşların sermaye gücünü etkilediğinin anlaşılması üzerine, faiz ve kur riskinden kaynaklanan piyasa riski sermaye yeterliliğine 1996'da eklenmiştir.

[†] Komite 1975 yılında kurulmuş olup; Belçika, Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Lüksembourg, Hollanda, İsveç, İsviçre, Birleşik Krallık (İngiltere), Amerika Birleşik Devletleri'nin Merkez Bankaları ve Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumlarının temsilcilerinden oluşmaktadır. Komitenin sekreterliği olan BIS, İsviçre'de Basel şehrinde bulunmaktadır ve her üç ayda bir üye temsilcileri burada toplanırlar.

Basel I Uzlaşı metni kredi riskini hesaplamada beş ayrı risk ağırlığı getirmiştir. Bankanın bilanço dışı işlemlerinin dahil olduğu risk kategorilerinin her biri belirtilen ağırlıklarla[‡] çarpılarak maruz kalınan toplam kredi riski büyüklüğü hesaplanır. Bankaların maruz kaldığı, bu kredi riskinin %8'i kadar asgari sermaye yeterliliğini tutması gerekmektedir (Yüksel, 2005:9).

Basel I, uluslararası bankacılık sektöründe kabul görmüş olmakla birlikte yapısında pek çok eksiklikleri vardır. Sadece kredi riskinden yola çıkarak yapısına piyasa riskini eklemesine rağmen tek bir yöntem esasına dayalı sermaye hesabı (one-size-fits-all), riske karşı duyarlılığının az olmasına neden olmaktadır. Özel sektöre verilen kredilerin hemen hemen hepsi kredinin büyüklüğü, vadesi, özellikle de borcu talep eden karşı tarafın kredi ödeme kabiliyetini (kredibilitesi) dikkate alınmaksızın aynı %8 sermaye rasyosuna tabidir. Bu durumda, iflasına yakın bir firmaya verilen kredi ile kredibilite puanı en yüksek olan başka bir borç talep eden firmaya verilen kredilere uygulanan kredi yeterliliği hesabı aynı şekilde yapılır. Ayrıca; nihai sermaye yeterliliği, verilen kredilerin her biri üzerinden hesaplanan sermaye yeterliliğinin birbirleriyle toplanmasıyla elde edildiğinden, kredi portföyündeki çeşitlendirmenin derecesine bağlı olarak daha düşük bir sermaye yeterliliği sunmamaktadır (Saunders ve Allen, 2002:3). Riske karşı duyarlılığının az olmasında yalnızca belli risk ağırlıklarının kullanılması ve bu ağırlıkların ilgili kalemlerini belirlerken OECD ülkesi olup olmaması kriterinin yer alması kredi risk yönetiminin etkinliğini daraltmaktadır (Yüksel, 2005).

[‡] Bu ağırlıklar: %0, %10, %20, %50 ve %100'dür.

1.1. Basel-II Çerçevesi

Haziran 1999'da yayınlanan yeni Basel uzlaşının – Basel-II – ilk istişari metni komite üyeleri haricindeki temsilcilerin de katılımıyla oluşturulmuş olup Basel-I'e göre çok daha detaylı ve kapsamlı bir içeriğe sahiptir[§]. Basel-II, sermaye yükümlülüğünün ihtiva etmesi gereken riskleri; kredi, operasyonel, piyasa, ve likidite riskleri olarak belirlemiştir.

Basel Komitesi, Basel-II Uzlaşısı ile finansal piyasalardaki değişimlere en doğru şekilde ayak uydurulması, finansal kuruluşlar ve otoriteler arasındaki asimetrik bilginin en düşük seviyeye çekilebilmesi hedeflerine; asgari (minimum) sermaye yeterliliği, sermaye yeterliliğinin denetimi, ve piyasa disiplinin sağlanması ile ulaşılabileceğini hedeflemektedir. Bu amaçla, Basel II kredi riskinden başka piyasa ve operasyonel riskleri hesaba katması ile daha gerçekçi sermaye yeterliliğinin belirlenmesini amaçlanmaktadır. Basel-II ile bankaların maruz kaldıkları piyasa, operasyonel ve kredi risklerin tamamının asgari %8'i kadar sermaye tutmalarını zorunlu hale getirmiştir^{**}.

1.2. Basel II'nin Ortaya Çıkma Nedenleri

Basel II'nin ortaya çıkmasındaki temel nedenler şöyle sıralanabilir (Hammes ve Shapiro, 2001):

- *Kredi pazarındaki yapısal değişimler:* Denetim otoritelerinin belirlediği sermaye yükümlülüğü, modern kredi risk ölçümlerinin ve kredi riskinin kredi türev araçlarıyla piyasada alınıp satıldığı kredi pazarının varlığını gözlemelidir. Ayrıca bu yükümlülük artan likidite koşullarını, özellikle; yüksek temerrüt sınıflarında rekabetin arttığı kredi pazarı koşullarını dikkate alması ve içeriğine yansıtması gerekmektedir.

[§] Basel II Uzlaşısı metni pek çok kere yeni istişari metinlerle tekrar düzenlenmiş ve geliştirilmiştir. Metinlerin yayınlandığı tarihler sırasıyla 1999, 2001, 2003, 2004 yıllarıdır.

^{**} Bu oran bankaların hesaplarının denetim otoritelerince kontrolü safhasında artabilmektedir.

- *Borç piyasalarında olumsuz etkide bulunan öğelerin ortadan kaldırılmasına yönelik imkanlar:* Bankacılık piyasası, türev piyasalarını kullanan sigorta şirketleri ve risk transferi gerçekleştiren reasürans şirketlerin aksine faaliyetlerinden kaynaklanan kredi riskini absorbe eder.
- *Borçlanma oranının artmasının olası etkileri:* Ekonomideki yukarı yönlü tırmanış süresince borç seviyelerindeki aşırı yükseliş, ekonomik buhran olması halinde borç arz hizmetlerinde olası bir krize neden olacaktır.

Basel-II uygulama kapsamında üç temel yapısal bloktan oluşmaktadır. Birinci bloğunda, asgari sermaye yükümlülüğünün hesaplanması, ikinci bloğunda bankaların hesapladıkları sermaye yükümlülüğünün denetim kurumları tarafından gözden geçirilmesi, üçüncü bloğunda ise piyasa disiplinine yer verilmektedir (Yüksel, 2005: 12).

Basel-I'de yer alan sermaye yükümlülüğü ile maruz kalınan riskler arasındaki ilişki ve Basel-II'de farklılaşır. Her ne kadar Basel-I'e sonradan sermaye yükümlülüğüne piyasa riskinin etkisi eklense de Basel-II'de bu sermayenin hesabına ilişkin bir takım değişiklikler söz konusudur. Ayrıca, Basel-II operasyonel riskler karşılığı tutulması gereken sermayeyi ihtiva ettiği gibi, kredi riskine karşı tutulması gereken sermaye için farklı ölçüm yaklaşımları getirmiştir.

Basel-II'de asgari sermaye hesabında basitten gelişmişe kadar farklı alternatif yöntemler sunulmuştur. Piyasa riskinin ihtiva edildiği 1996 değişikliği ile birlikte, Basel-II'de piyasa riski için Standart Yaklaşım ve Riske Maruz Değer Yaklaşımı; kredi riski için Basitleştirilmiş Standart Yaklaşım, Standart Yaklaşım, Temel İçsel Derecelendirmeye Dayalı Yaklaşım ve Geliştirilmiş İçsel Yaklaşım; operasyonel risk için ise Temel Gösterge Yaklaşımı, Alternatif Standart Yaklaşım, Standart Yaklaşım ve İleri Ölçüm

Yaklaşımları basitten gelişmişe doğru alternatif ölçüm yöntemleri olarak öngörülmektedir (Yüksel, 2005: 13).

Basel Bankacılık Denetim Komitesi Avrupa Birliği ülkeleri ile G-10 ülkelerinde Basel II Yeni Sermaye Yeterliliği Standartlarını 2007 yılı itibariyle uygulamaya koymuştur (Yılmaz ve Küçükçolak, 2006). Ülkemizde, BDDK sorumluluğunda yürütülmesi öngörülen tedbirler takvimine göre; Basel II düzenlemelerinin yürürlüğe konulması ve uygulama için gerekli ortamın oluşturulmasına 2008 yılının sonuna kadar ulaşılması hedeflenmiştir. 2008 yılı itibariyle tüm bankaların kredi ve operasyonel riskler için basit ve standart ölçüm metotlarını uygulamaları öngörülmüştür. Bankaların ölçekleri dikkate alınarak 2009 yılından itibaren kademeli olarak ileri ölçüm yaklaşımların kullanılmasına karar verilmiştir (BDDK, 2006: 2)^{††}.

^{††} BDDK'nın 2006 yılı Basel-II İlerleme Raporları Değerlendirmesi esas alınmıştır.

2. BASEL-II VE KOBİ'LER

Basel II Yeni Sermaye Yeterliliği Standartlarının hareket noktası; finansal sistemin bütününde ulusal ve uluslararası denetimin sağlamaştırılması, uluslararası muhasebe ilkelerine uyumlu finansal tablolar ile piyasa disiplininin oluşturulması, finansal kurumların maruz kaldıkları risklerin daha iyi ölçülmesi ve bu risklerin asgari sermaye yeterliliğine yansıtılmasıdır (Yılmaz ve Küçükçolak, 2006). Uzlaş kriterleri başta bankalar olmak üzere, tüm işletmeleri etkilemektedir. Kriterlerin, dış finansman kaynağı temininde risk yönetimi oluşturulmamış ya da zayıf, kurumsallaşamamış işletmelerin düşük maliyetli fon kullanması zorlaşacaktır. Bu açıdan KOBİ'lerin durumu, ekonomik büyümeye önemli katkı sağlamaları ve istihdamın çok büyük bir kısmını oluşturmalarından ötürü önem arz etmektedir.

2.1. Basel Düzenlemelerinin Kobi Kredileri Üzerindeki Etkileri

Yeni Uzlaş standartları ile büyük ölçekli firmalara göre daha riskli olan KOBİ'lerin, kredi erişimini engellemeyecek bir yapının oluşturulması amaçlanmıştır. Basel sermaye yeterliliği standartları asimptotik tekli risk faktör yaklaşımını kullanmaktadır. Bu yaklaşım, genel ekonomik koşulları içeren temel bir risk faktörleriyle belirlenen herhangi bir firmanın varlıklarının korelasyonunu esas alır. Bununla birlikte, ekonomik sermaye hesabında, sermaye yükümlülüğü hesabı ile ilişkilendirmek için her borçlu firma tek bir varlık korelasyonuna sahip olmaktadır (Lopez, 2002).

KOBİ'lerin büyük ölçekli firmalara göre varlık korelasyon^{††} katsayısı oldukça düşüktür (Saurina ve Trucharte, 2004). Varlık korelasyon katsayısının bu

^{††} Varlık korelasyon faktörü, bir kredi talep edenin varlıklarının bu katsayısı kadar bir risk ağırlığı yüklenebileceği varsayımına dayanmaktadır. Örneğin; Basel 2001 bildirisi her borçlu için varlık korelasyon katsayısını 0.20 kabul etmiştir. Bu demek oluyor ki, her borçlunun varlıklarının 0.20'lük

yöndeki negatif etkisinin asgari sermaye yeterliliğine yansması endişeleri de beraberinde getirmektedir. Uzlaş metni üzerindeki endişelerin içinde KOBİ kredilerinin kredi sağlayıcılarına (banka ve finansal kuruluşlar) aşırı sermaye yükümlülüğüne girmesi halinde KOBİ'ler ve KOBİ kredi piyasasının sıkıntı çekeceği yer alır. Komitenin yaptığı araştırmalar doğrultusunda firma büyüklüğünün varlık korelasyon katsayısı üzerinde ters yönlü etkisinin olduğunu bulması üzerine bir takım düzeltmeler ve KOBİ'lere özel imtiyazlar getirilmiştir. Basel komitesi, aynı temerrüt olasılığı (PD) ve temerrüt halinde kayıp (LGD) değerlerinde bankaların KOBİ'ler için tutması gereken sermaye yeterlilik miktarını büyük ölçekli firmalar için tutması gerekenden daha düşük olacak şekilde düzenleme getirerek yumuşatıcı önlemler almıştır (Saurina ve Trucharte, 2004).

Bankaların KOBİ kredileriyle taşıdıkları riskler endüstriye ait faktörler ile, bölge ve insan kaynaklı faktörlere bağlı olabilmektedir. Söz konusu riskler bankaların KOBİ kredi portföyündeki işletmelerin sayısını artırarak çeşitlendirilebilir. Basel-II ile belirlenen bankaların KOBİ'lerden alacakları üzerindeki sermaye yeterliliği Basel I'deki ile karşılaştırıldığında yaklaşık %30 daha düşük olduğu tahmin edilmektedir^{§§}. Ancak bankaların KOBİ kredilerinden kaynaklanan risk tutarının gerektirdiği minimum sermaye yeterliliği ile ilgili pek çok endişeler ve sorular mevcuttur. Yeni Basel uygulamaları üzerinde yapılan araştırmalar Basel II'nin daha çok bankaların sermaye yeterliliği üzerinde odaklanmıştır. Fakat özellikle ekonomilerin motorları sayılan KOBİ'ler kredi risklerinin modellenmesinde oluşabilecek olası problemler çok fazla ön plana çıkmamıştır.

KOBİ'lerin borçlanma yapısına ilişkin stratejileri ve KOBİ'lerin bankalar ve finansal kurumlar için riskliliklerini konu alan araştırmalar da mevcuttur. Bu konuyla ilgili, kredi derecelendirme metotlarını uygulayan bir araştırmada

bir risk faktörü taşıdığı varsayılır. Basel 2001 bildirisinde verilen başka bir tanımı; varlık korelasyon faktörünün firmanın temerrüt olma / iflas etme olasılığının azalan bir fonksiyonu olduğudur (Lopez, 2002).

^{§§} Trésor-Economics (2007) çalışma raporlarının sonuçları dikkate alınmıştır.

(Berger ve Frame, 2005) bankaların KOBİ kredileri imkanlarını arttırdığı görülmüştür^{***}.

KOBİ'lerin riskliliklerine ilişkin yapılan değerlendirmeler çoğunlukla KOBİ'lerin büyük ölçekli firmalara göre daha riskli olduğu yönündedir. KOBİ kredi derecelendirmesi için oluşturulan modellerin KOBİ'lere özgü olması KOBİ'lerin faydasıdır. Bankaların beklenen ve beklenmedik kayıplarını minimize etmesinde ve KOBİ'lerin kredi / fon piyasasından faydalanma kabiliyetini arttırmasında model belirleme hassasiyetinin etkisi büyük olacaktır. Buna göre oluşturulan modellerin dolaylı bir şekilde ekonominin canlı kalmasında önemli bir faktör olacağı söylenebilir.

2.2. KOBİ Tanımları

Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin sınıflandırılması gerek ulusal gerekse uluslararası ölçekte, farklı kurumlarca birbirinden ayrı kriterlere göre belirlenmiştir. Ancak bütün kurumlarca temel olan şey sınıflandırmanın belirleyici esaslarıdır. İşletmelerin yıllık cirosu, yıl sonu bilanço tutarı ile çalışan sayısı sınıflandırma esaslarını oluşturur. Bu esaslar ile işletmelerin sınıflandırma kriterleri tanımlanır.

Avrupa Birliği mevzuatına göre yıllık cirosu 50 milyon Avro'nun altında ve çalışan sayısı 250'den az olan ve/veya yıl sonu mali bilanço değeri 43 milyon Avro'yu aşmayan işletmeler *küçük ve orta ölçekli işletmeler* olarak tanımlanır. KOBİ sınıfları içinde 50 ile 250 kişi arasında çalışanı olan ve yıllık cirosu 10 - 50 milyon Avro olan veya yıl sonu bilanço tutarı 10 – 43 milyon Avro olan işletmeler *orta ölçekli işletmeler* olarak; 50 kişiden az çalışan sayısı olan, yıllık satışları veya yıl sonu bilanço tutarı 10 milyon Avro'nun altındaki işletmeler de *küçük ölçekli işletmeler* olarak adlandırılır. Yıllık satışları

^{***} Ancak araştırmada değerlendirilen 250.000 \$'a kadar olan kredileri mikro işletme kredisi olarak sınıflandırmışlardır. Bu değer Basel II'ye göre 1 milyon \$'dır.

ve/veya mali bilanço değeri 2 milyon Avro'dan düşük veya çalışan sayısı ise 10 kişiden az olan işletmelere de *mikro ölçekli işletmeler* denir^{†††}. Basel II'ye göre de yıllık cironun 50 milyon Avro'yu aşmaması kriteri KOBİ sınıfı için benimsenmiştir.

Ülkemizde, KOSGEB, Halk Bankası, Hazine Müsteşarlığı, Dış Ticaret Müsteşarlığı, Devlet İstatistik Enstitüsü, Devlet Planlama Teşkilatı, Eximbank, Avrupa Birliği mevzuatına uyumlu bir tanımlamayı kabul etmişlerdir. Genel olarak, imalat sektöründe yer alan işletmelerin KOBİ tanımı yapılmıştır. KOSGEB, 250 çalışandan az çalışan istihdam eden ve yıllık net satış hasılatı ya da mali bilançosu 25 milyon Yeni Türk Lirasını aşmayan işletmeleri KOBİ olarak sınıflandırmaktadır.

Ülkemizde, KOSGEB KOBİ sınıflarını; mikro, küçük ve orta ölçekli olarak belirlemiştir.

- *Mikro işletme*, 10 kişiden az yıllık çalışan istihdam eden ve yıllık net satış hasılatı ya da mali bilançosu bir milyon Yeni Türk Lirasını aşmayan çok küçük ölçekli işletmeler,
- *Küçük işletme*, 50 kişiden az yıllık çalışan istihdam eden ve yıllık net satış hasılatı ya da mali bilançosu 5 milyon Yeni Türk Lirasını aşmayan işletmeler,
- *Orta büyüklükteki işletme*, 250 kişiden az yıllık çalışan istihdam eden ve yıllık net satış hasılatı ya da mali bilançosu 25 milyon Yeni Türk Lirasını aşmayan işletmelerdir^{†††}.

KOBİ'ler dünya da olduğu gibi ülkemizde de toplam işletmelerin yoğun kısmını oluşturur. Tahmini olarak 2000 yılında KOBİ'ler toplam işletmelerin %99.8'ini, genel istihdamın %76.7'sini oluşturmaktadır (Yılmaz, 2004). Avrupa'da KOBİ'ler, tüm işletmelerin %99'u kadarıdır ve Avrupa Birliği

^{†††} Avrupa Birliği Komisyonu ilgili normları ve tavsiye mektupları dikkate alınmıştır.

^{†††} 18.11.2005 Tarihli Resmi Gazetede yer alan Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin Tanımı, Nitelikleri ve Sınıflandırılması Hakkındaki 25997 Sayılı Yönetmelik dikkate alınmıştır.

içindeki 95 milyon çalışanı istihdam eden yaklaşık 25 milyon işletmeden oluşmaktadır^{§§§}.

^{§§§} Avrupa Parlamentosu'nun küçük ve orta büyüklükteki işletmeler ile ilgili tespitleri incelenmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

KREDİ DERECELENDİRME YÖNTEMLERİ

1. KREDİ DERECELENDİRMESİ

Kredi derecelendirmesi özellikle son 20 yılda oldukça gelişmiştir. Bu gelişmedeki önemli etken faktörler:

- (i) Piyasalarda artan şirket iflasları,
- (ii) en başarılı ve en büyük kredi alan şirketlerden yana mali aracılığın kalmasına olan eğilim,
- (iii) kredi veren kurumlar arası kredi marjlarındaki artan rekabet,
- (iv) pek çok piyasadaki maddi varlıkların ve dolayısıyla teminat değerindeki düşüş,
- (v) kredi riskini ve temerrüt riskine karşı korunmak üzere bilanço dışı türev araçlardaki ciddi artış olarak sıralanabilir (Altman ve Saunders,1998: 2).

Kredi Derecelendirme yöntemleri temel olarak uzman yöntemler, muhasebe verilerine dayalı istatistiksel yöntemler, ve gelişmiş modeller olarak sınıflandırılabilir.

1.1. Sübjektif Analiz ve Uzman (Eksper) Yöntemler

Uzman yöntemler, kredi karar mekanizmasını yerel veya bölge kredi verme birim yöneticisine veya müşteri ilişkileri müdürüne bağlar. Açık bir ifadeyle, bir kişinin bilir kişi raporuna, öznel yargısına bağlı bir süreçtir. Bir takım önemli faktörlerin ağırlıklandırılması uzman kararının kredi notunu belirler. Kredi yöneticilerinin kullandığı sistem ve faktörler sayılamayacak kadar fazladır. Ancak, en genel kabul görmüş uzman kredi yöntemleri kredi derecesinin beş “C’ler” kriterlerine göre değerlendirmesini yeterli bir ölçüt

olarak kabul eder^{*}. Bu faktörler her uzmana göre kredi notu belirlemede farklı ağırlığa sahip olabilir (Saunders ve Allen, 2002: 9-11).

- *Karakter*, firmanın itibarının bir ölçüsüdür. Ayrıca, firmanın geçmiş kredi geri ödemelerindeki tutumu bu ölçüde etkilidir. Uygulamada, firmanın yaşı geri ödemelerindeki itibarını gösteren bir gösterge olarak kabul edilir.

- *Kapital (Sermaye)*, firma sahiplerinin sermayeye olan katkısı yani; öz sermaye ve öz sermayenin toplam borç tutarına oranı (kaldıraç oranı) bu faktörün göstergeleridir. Yüksek kaldıraç, yüksek iflas olasılığına (bazı incelemelerde temerrüt olasılığını) işaretler.

- *Kapasite*, firmanın borçlarını geri ödeme kabiliyetidir. Borçlunun karlarındaki dalgalanma ödemelerine yansır. Kredi alan firmanın kredi sözleşmesine göre ödemeleri düzenli olduğu halde, zaman içerisinde karlarının yüksek standart sapma göstermesi firmanın ödeme yükümlülüklerini yerine getirmedeki kapasitesini kısıtlayabilir.

- *Teminatlar*: Temerrüt halinde kredi verenin firmanın teminatlar üzerinde alacak hakkı vardır. Kredi verenin kurumun teminatlardaki öncelik hakkı ve teminatların piyasa değerinin yüksek olması kayıpları küçülteceğinden kredi notuna olumlu yansır.

- *Ekonomik Koşullar*: Özellikle iktisadi göstergelere karşı duyarlı veya uluslararası rekabetten çabuk etkilenen endüstriler için kredi riskine maruz olma ihtimali belirlerken ekonomik şartlar göz önünde bulundurulur. Örneğin; dayanıklı sanayi ürünleri, dayanıksız sanayi ürünlerine göre iktisadi koşullardan çok daha fazla etkilenir.

1.2. İstatistiksel Modellere Dayalı Kredi Derecelendirmesi

Kredi derecelendirme sistemleri işletmelerin her çeşit ticari kredilerinin analizinde önem arz eder. Basit şekliyle kredi derecelendirmesi, geri

^{*} Beş kredi değeri belirlemede beş önemli “C’ler” (“Five C’s”) faktörleri, kriterlerin baş harflerinden ötürü bu şekilde isimlendirilmiştir. Bunlar; “Character”, “Capital”, “Capacity”, “Collateral”, ve “Cycle Conditions”tır.

ödemelerdeki yükümlülüklerin yerine getirilmemesi durumunda oluşan temerrüt olasılığının hesaplanmasında bir ön tespit yaparak bu faktörlerin ağırlıklandırılması ya da toplanmasıyla sayısal bir skor elde etmeyi amaçlar. Tespit edilen derece, bazı durumlarda temerrüt olasılığı ile ifade edilebileceği gibi bir sınıflandırma sistemi şeklinde de kullanılabilmektedir. Kredi derecesi, kredi alanın iyi ya da kötü grupta olduğunu bir skor ve kesme noktasına göre (cut-off point) belirler.

Uzman kredi derecelendirme yöntemleri halen kullanılıyor olsa da son yıllarda bu yöntemlere olan rağbet yerini daha objektif yöntemlere bırakmıştır. *Institutional Investor*'ın ülkelere ait kredi notlarının bankacıların yargılarının bir göstergesi olarak kabul edildiği varsayımında bulunan bir araştırmada, (Sommerville ve Taffler, 1995) gelişmekte olan (az gelişmiş) ülkelerin borçluluk seviyelerine ilişkin uzman yöntemlere göre belirlen notlarının oldukça kötümser olduğu sonucuna varmıştır. Yazarların bulgularına göre, çok-değişkenli istatistiksel kredi derecelendirme yöntemleri (ÇİKD) daha iyi performans göstermektedir[†].

1.2.1. İstatistiksel Modellere Dayalı Kredi Derecelendirme Yöntemleri

Kredi derecelendirme metodolojisinde çok-değişkenli kredi derecelendirmesine ilişkin dört temel yöntem vardır. Bunlar:

- (1) doğrusal olasılık modeli (linear probability model),
- (2) logit model,
- (3) probit model,
- (4) diskriminant analiz modelidir.

[†] Araştırmada sonuçlarına göre ÇİKD yöntemleri sonuçları ve *Institutional Investor*'ın (II) kredi tahmin doğrulukları ile modellerin birinci ve ikinci tip hata değerleri karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmanın sonucu olarak, ÇİKD yöntemlerinin bankacıların uzman yöntemlerinden daha başarılı olduğu bulunmuştur.

1.2.2. Literatürde Yer Alan Önemli İstatistiksel Modellere Dayalı Kredi Derecelendirme Uygulamaları

Çok değişkenli modellerin temeli William H. Beaver'ın tek değişkenli istatistiksel modelidir (Beaver, 1966). Tek değişkenli analiz, belli bir zamanda tespit edilen finansal oranları endüstri ve grup normlarıyla karşılaştırmaya dayanır. Bu analizde; bir finansal orana[‡] göre kredi sağlayanın, kredi talep eden işletmeyi finansal olarak başarısız ya da başarılı şeklinde sınıflandırması durumunda hata oranlarını tespit etmek için ikili bir sınıflandırma (diskriminant analizi) testi uygulanmıştır. Bu test sonuçlarına göre model, firmaların %78'inin temerrüde düşme durumunu 5 yıl öncesinden doğru tahmin etmektedir. Beaver'ın finansal olarak başarısız diye nitelendirdiği firmalar üç koşuldan birini sağlamaktadır. Birincisi, firmanın borcuna ilişkin faiz ödemelerinde temerrüde düşmesi; ikincisi, banka hesaplarında limiti aşması; sonuncusu ise, iflas ettiğini ilan etmesi durumlarıdır.

Edward I. Altman, Beaver'ın tek değişkenli analizini, iflas olma durumunu tahmin etmek amacıyla birden fazla değişkeni eşzamanlı olarak göz önünde bulunduran çok değişkenli yaklaşımı geliştirmiştir (Altman, 1968). Altman'ın çok değişkenli temerrüt olasılığı hesap tekniği, ilk defa lineer diskriminant analizi kullanılarak uygulanmıştır. Analiz ile kurulan model Z-skor modeli olarak bilinmektedir. Model, ABD imalat sanayisindeki şirketlerin[§] iflas etme olasılığını tahmin etmeyi amaçlamaktadır. Bu maksatla, vadesinde borçlarını ödeyebilen ve ödemeyen firmalar; yıl, aktif büyüklük, ve bağlı olduğu sanayi dalı kriterlerine göre eşleştirilerek analiz edilecek örneklem belirlenmiştir^{**}. Bu şekilde ticari krediler için en uygun skor modeli bulunmuştur.

$$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 1.0X_5 ;$$

[‡] Beaver'ın kullandığı finansal oran Yıllık Nakit Akışları / Toplam Borç Tutarıdır.

[§] Veriler, Moody's Industrial Manual'dan elde edilmiştir ve firmaların yıllık finansal tabloları incelenmiştir.

^{**} Bu prosedür, eşleştirme metodu olarak da bilinmektedir.

$X_1 = \text{İşletme Sermayesi} / \text{Toplam Aktif};$

$X_2 = \text{Dağıtılmamış Karlar} / \text{Toplam Aktif};$

$X_3 = \text{Faiz ve Vergi Öncesi Karlar} / \text{Toplam Aktif};$

$X_4 = \text{Öz sermayenin Piyasa Değeri} / \text{Toplam Borçların Defter Değeri};$

$X_5 = \text{Satışlar} / \text{Toplam Aktif};$

Z-skor bir oran seviye tablosu değerleri ve sınıfsal tek değişkenli ölçülere göre oluşturulur. Bu değerlerin ağırlıklandırılması ve bir araya getirilmesiyle iflas eden ve etmeyen firmaları birbirinden ayıran bir ölçü elde edilir. Elde edilen bu skor değeri, tespit edilen bir kritik değerin altına düştüğü zaman, firmanın derecesi kötü olarak nitelendirilmektedir. Dolayısıyla, kredi başvurusu reddedilmelidir. Altman'ın ilk çalışmasında kritik değeri 1.81 olarak belirlemesine rağmen kritik değerin değişen ekonomik şartlara uyumlu olarak değiştirilmesi önerilir.

Derecelendirme çalışmalarında sıklıkla iki tip hata değerinden bahsedilir. Birinci tip hata, kötü skora sahip olan firmaya kredi verilmesi ya da finansal olarak yeterli olarak tespit edilmesidir. İkinci tip hata ise, aslen finansal olarak güçlü bir firma için kötü bir skor tespit edilmesidir. Örneğin; ekonomik durumun iyiye gitmesi durumunda kritik değer (kesme değeri) düşürülmelidir. Bu durumda, birinci tip hata değeri yükselirken, ikinci tip hata değeri azalacaktır. Altman'a göre bu model uygulanabilir bir modeldir. Zira, finansal sıkıntı yaşayan firmalar ile finansal olarak kuvvetli olan firmaların gerek rasyoları gerekse finansal trendleri birbirinden kolayca ayırt edilebilmektedir.

Literatürde, Altman'ın bu çalışmasından başka, finansal olarak sıkıntılı firmaların tahminine ilişkin diskriminant analizini uygulayan pek çok çalışması da vardır. Küçük ölçekli işletmelerin finansal başarısızlıklarını tahmin için finansal oranlardan yararlanılan bir başka çalışmada (Edmister, 1972), Altman ve Beaver'a atıfta bulunulmuştur. Edmister'in çalışması, iflas eden ya da finansal olarak çöken firmalar ile başarılı gözükten firmalara ilişkin

istatistiksel tekniklerin kullanıldığı bu çalışmaların, veri elde etmekteki güçlüklerden ötürü orta ve büyük ölçekli firmalar için faydalı olduğunu, ancak küçük işletmeleri kapsam dışında bıraktığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, Edmister'in çalışması öncekilerden farklı olarak küçük işletmeler üzerine çok değişkenli diskriminant analizi uygulamasıdır. Veriler, Küçük Ölçekli İşletmeler Başkanlığı'nın (SBA) kredi kayıtlarında bulunan ve bu kurumun garantörlüğünü alan işletmelerin kayıtlarından elde edilmiştir^{††}.

Deakin, Beaver'ın bahsedilen çalışmasını uygulamış ve kullandığı oranları kullanmıştır (Deakin, 1972). Buna ek olarak, Beaver'ın kullandığı 14 farklı finansal oranının lineer kombinasyonu ile olası iflas durumunu 5 yıl öncesinden tahmin etmek üzere bir model geliştirmiştir. Marc Blum'a göre iflas işlemleri başlamış ya da kredi verenler tarafından borçlarının düşürülmesi konusunda açıkça beyanda bulunulan firmalar başarısız olarak tanımlanmaktadır. Blum'ın analizi 115 farklı toplam borçları 1 milyon doların üzerindeki sanayi firmalarını incelemektedir ve oniki farklı finansal oran kullanmakla beraber beş tanesi diğerlerine göre daha iyi performans göstermektedir^{††} (Blum, 1974).

Altman'ın ortak yaptığı başka bir araştırmada, Fransa'daki tekstil ve pamuk sektöründeki ticari kredi başvuranlarının kredi değerlerini belirlemek için bir model geliştirilmiştir (Altman, Margaine, Schlosser ve Vermnimmen, 1974). Yine; Altman, Haldeman, ve Narayanan, Z-skorun gelişmiş formu olan Zeta Analizini ortaya atmışlardır (Altman, Haldeman ve Narayanan, 1977). Norton ve Smith, Genel Fiyat Seviyesi (General Price Level) Finansal tablolarından elde ettikleri iflas tahminlerini, geleneksel tarihi Finansal maliyet tablolarından elde ettikleri sonuçlar ile karşılaştırmışlardır (Norton ve Smith, 1979). Birleşik

^{††} Ayrıca çalışmada kurulan hipotezlere ilişkin bir takım veriler de Robert Morris Ortaklığı'ndan elde edilmiştir.

^{††} Bu oranlar: Net İşletme Sermayesi/ Toplan Varlıklar , Nakit Akışları/Toplam Borçlar, Karlardan Hissedarlara Ayrılanların Oranı, Net Hazır Değerler/Stoklar, Net Hazır Değerler/Stoklar Oranındaki Trend Düşüşleridir.

Krallık verisiyle çalışılmış bir diğer araştırma, lineer diskriminant analizi ile firmaların iflas etme durumunun tahmin modelini geliştirmiştir (Taffler, 1982).

Diskriminant analizi literatürde çok sık kullanılmasına rağmen varsayımlarına ilişkin bir takım problemlere sahiptir (Altman ve Saunders, 1998). Modelde kullanılan finansal oranların normal dağılım gösterdiğine ilişkin varsayım ile iflas eden ve etmeyen firmaların finansal oranların aynı varyans ve kovaryans matrislerine sahip olduğu varsayımı çok değişkenli diskriminant analizinin geçerli olmayan kabulleridir. Altman, eşit varyans-kovaryans matrisi varsayımını yumuşatmak üzere ikinci dereceden (quadratic) diskriminant analizini oraya koymuş olsa da (Altman, 1977) tahmin süreci oldukça karışıktır (Eisenbeis, 1977). Logit model ile diskriminant analizini karşılaştıran araştırmacılar logit modelin diskriminant analizine kıyasla tercih edilebilir olduğunu vurgulamışlardır (Martin,1977), (Press ve Wilson,1978), (Wiginton,1980).

Varsayımlardan kaynaklanan sıkıntılar göz önünde bulundurulduğunda Ohlson, finansal oranları kullanarak iflas etme olasılığını tahmin etmek için logit model kullanmıştır (Ohlson, 1980). Literatürde temerrüt olasılığının istatistiksel yöntemlerle tahmin edilmesini amaçlayan ve logit modeli temel alan pek çok farklı çalışma mevcuttur (Martin,1977), (Platt ve Platt, 1991), (Smith ve Lawrence,1995). Martin çalışmasında hem diskriminant hem de logit analizini kullanarak 23 bankanın battığı 1975-1976 dönemlerini içeren A.B.D finansal piyasasına ilişkin banka iflasının tahminini ortaya koymayı hedefleyen bir araştırma yapmıştır (Martin, 1977). Yazarın sonuçlarına göre; logit modelin belirlediği faktörler CAMEL derecelendirme bileşenleriyle çok benzerdir. Stone & Rasp ortaklaşa çalışması ile Maddala'nın çalışması, logit ve basit regresyonu (Ordinary Least Square) karşılaştırmıştır (Stone ve Rasp, 1991) (Maddala, 1991). Karşılaştırmaların sonucu olarak, küçük örneklemde de dahil finansal oranlar ve muhasebe verilerini kullanan çalışmalar için logit modelin tercih edilmesini önermişlerdir.

Diskriminant analizi ve logit modelin yanı sıra, çok değişkenli regresyon analizi ile yapılan çalışmalar da vardır. Çok-değişkenli regresyon analizi ile Japonya'daki firmaların işletme risklerini ve A.B.D firmalarından farklarını ölçmek üzere Suzuki ve Wright bir analiz yapmıştır (Suzuki ve Wright, 1985). Başka bir çalışmada, elde edilen model ile lineer olasılık modelini kullanarak 1948 -1965 yılları arasındaki firmaların iflas etme olasılıkları tahmin edilmeye çalışılmıştır (Meyer ve Pifer, 1970). Probit modeli kullanan pek çok çalışma da literatürde yer almaktadır (Zmijewski,1984), (Noreen, 1988).

1.3. Gelişmiş Modeller ile Kredi Riski Ölçümü

Çok değişkenli muhasebe verilerine dayanan modeller farklı ülke ve farklı dönemlerde ortaya koydukları sonuçlar ile büyük ölçüde başarılıdır. Ancak yine de, birtakım eleştiriler mevcuttur. Bu eleştiriler şu şekilde sıralanabilir.

- i. Muhasebe kayıtlarına dayalı verilerin, kredi alan işletmelerin hızla değişen koşullarına yanıt verememe durumudur. Bunun en önemli nedeni, bu verilerin kredi değeri ölçülen işletmelerin belli zaman aralıklarındaki durumunun bir göstergesi olmasıdır.
- ii. Doğadaki pek çok şeyin niteliksel olarak doğrusal işlememesidir. Doğrusal diskriminant analizi ile doğrusal olasılık modelinin dayandığı açıklayıcı değişkenler arasında doğrusallık varsayımı bu modellerin tahminlerini başarısız kılabilmektedir.
- iii. İstatistiksel modeller çoğu zaman teorik modele yüzeysel olarak bağlıdır. Pek çok yeni yaklaşımlar ortaya konmaktadır. Bunlar; geleneksel kredi derecelendirmesine ve iflas tahmin modellerine alternatif olarak önerilen kuramsal nitelikteki modellerdir.

“Batma riski” (risk of ruin) modelleri, bir firmanın iflas etmesi durumunu; firmanın sahip olduğu varlıkların piyasa değerinin (likiditasyonu) dış kaynak

kredi yükümlülüklerinin toplam değerinin altına düşmesi olarak inceler. Bu modeller, teorik olarak sağlam bir altyapıya sahiptir. Bu tip modeller Black & Scholes ve Merton opsiyon fiyatlama modelleriyle benzerlik gösterir (Black ve Scholes, 1973) (Merton, 1974). KMV modeli (1993) bu modeller içerisinde yer alır. KMV modelinin temerrüt olasılığı tahmini işletme varlıklarının piyasa değeri ile bu değerın standart hatasının hesabıyla ilişkilidir. Teorik olarak opsiyon fiyatlama modelinde olduğu gibi, sermayenin değeri firmanın varlıkları üzerinde bir satın alım opsiyonu (call option) olarak kabul edilir. Ayrıca, firmanın ölçülebilen sermaye değerinin dalgalanması ile varlıklarının değerindeki dalgalanma arasında teorisel bir ilişki kurulur. Özetle; KMV modelde temerrütten olan uzaklık esas alınır. Ampirik olarak uzaklık, “firma varlıklarının piyasa değerinin” (V) standart hatasının “dış-kaynak kredi yükümlülüklerinin değerinin” (K) standart hatasından fazla olmasıdır. Ayrıca; V standart hatası K standart hatasının üzerinde olan firmaların yüzde kaçının temerrüde düştüğü hesabı yapılır.

Teorik olarak kuvvetli bir tabana oturtulmuş diğeri bir model çeşidi, Jonkhart’ın ilk ortaya koyduğu modeldir (Jonkhart, 1979). Bu modelde kapalı olarak (implied) temerrüt olasılığı, temerrüt riski taşıyan ve taşımayan firma bonoları arasındaki getiri oranları arasındaki farkın yapısal biçimde konumlandırılması ile tahmin edilir. İşlem ücretlerinin küçük olduğu; faiz oranı beklentiler teorisinin ve itfa (amortisman) fonunun varolduğu kabul edilir. Ayrıca, kısa pozisyon opsiyon ve diğeri opsiyon özelliklerinin geçerli olması ile iskonto bono getiri eğrilerinin kupon getiri eğrilerinden çıkarılabilmesi gibi varsayımları gerektirir.

Diğeri bir model ise Altman’ın sermaye piyasalarıyla ilişkili “son bulma oran” modelidir (Altman, 1989). Son bulma yaklaşımı önde gelen kredi kuruluşları tarafından uygulanmıştır^{§§}. Model geçmiş bono temerrütlerinin kredi değeri

^{§§} Moody’s 1990, Standart and Poor’s 1991 vb.

ve vadesine kalan süresini içeren veriler ile aktüeryal temerrüt olasılığı hesabını esas alır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AMPIRİK ANALİZ

1. VERİ ANALİZİ

Çalışmanın bu bölümünde İsveç piyasasındaki KOBİ'lerin yıllara göre temerrüt^{*} olasılıklarını tahmin etmek ve ne tip finansal oranlar ile muhasebe verilerinin incelenen İsveç imalat sektöründe yer alan firmaların temerrüt olasılığını istatistiksel olarak açıklayabildiğini tespit etmek üzere özel bir model kurulması amaçlanmıştır. Kurulan modelin istatistiksel testleri yapılmış ve sonuçları tablolar ile incelenmiştir.

Basel II çerçevesinde KOBİ'ler yıllık satışları 50 milyon Avro'nun altındaki işletmeler olarak tanımlanmıştır. Bu tanımdan yola çıkarak, tezin analiz kısmında 2000 -2003 muhasebe kayıtlarını içeren İsveç imalat sanayisinde yer alan işletmeler dikkate alınmıştır. Verilerin tamamı, "Upplysningcentralen" (UC)[†] İsveç İşletme ve Kredi Bilgi Kuruluşundan elde edilmiştir. Analizin başında, İsveç Standart Sanayi Sınıflandırmasına (SNI Codes 2002) göre işletmelerin sektörel ayırımı yapılmıştır. Analiz verileri 2002-2006 yıllarındaki iflas gözlemlerini içermektedir ve yapılan analizler sonucu oluşturulan logit model ile KOBİ'lerin temerrüt olasılığı tahmin edilmeye çalışılmıştır[‡].

SNI Kodları dikkate alındığında analiz kısmında incelenen D sınıfı, sanayi ve imalat işletmeleridir:

^{*} İşletmelerin iflas bilgileri, iflas bildiriminin yapıldığı tarihler ile elde edilen veri kitlesinde mevcuttur. İşletmelerin iflas koşulları İsveç Sanayi ve Ticaret Kanunu İflas ve İcra Durumu kapsamınca belirlenmiş olup İsveç verilerin içinde bu bilgi de yer almaktadır.

[†] UC İskandinavya bölgesinin önde gelen kredi enformasyon kuruluşudur. İşletmelere ait finansal raporların temini, incelenmesi ve finansal analizlerinin yanı sıra kredi denetim ve izleme görevlerini de üstlenmiştir. Kuruluş, verilerin toplanması, saklanması ve işlenmesi süreçlerinde en son teknolojik yazılım ve bilgisayar desteğini kullanmaktadır. UC sağladığı bilgi ve enformasyonun yüksek kredibilitesi ile Avrupa'da bu alanda önemli bir kuruluştur.

[‡] Veri ve model analizine ilişkin hesaplar SAS 9.0 ve STATA 9.1 istatistiksel analiz programları kullanılarak yapılmıştır.

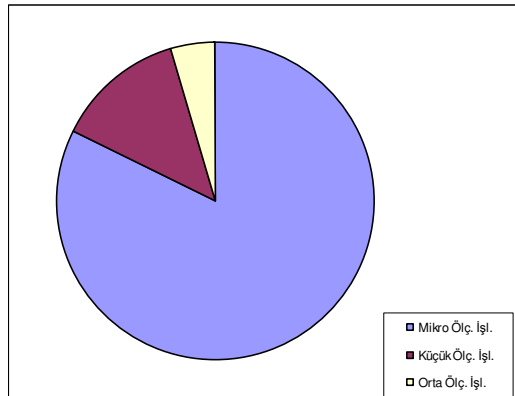
- DB: Tekstil ve tekstil ürünleri imalat işletmeleri,
- DC: Deri ve deri mamulleri imalat işletmeler ,
- DE: Kağıt hamuru ve kağıt ürünleri imalat işletmeleri: basım ve yayım malzemeleri,
- DF: Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalat işletmeleri,
- DG: Kimyasal ve kimyasal ürünleri ile sentetik ürünleri imalat işletmeleri,
- DH: Plastik ve plastik ürünleri imalat işletmeleri,
- DI: Diğer metal olmayan mineral ürünleri imalat işletmeleri,
- DJ: Metal ve işlenmiş metal ürünleri imalat işletmeleri,
- DK: Makine ve teçhizat ürünleri imalat işletmeleri,
- DL: Elektrikli ve optik teçhizat ürünleri imalat işletmeleri,
- DM: Nakliye araç malzemeleri imalat işletmeleri,
- DN: Diğer imalat işletmeleri.

Analizde veri kütesinde 27,262 KOBİ'ye ait 50,165 gözlem yer almaktadır. Avrupa Komisyonu mevzuatında belirtilen işletme ölçek sınıflandırması dikkate alınarak imalat sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin ölçek dağılımı incelenmiştir. Buna göre; 22,463 mikro, 3,536 küçük, ve 1,263 orta ölçekli işletme analiz edilmiştir (bkz. Tablo1 ve Şekil1).

Tablo 1. Analiz Edilen KOBİ'ler ve Ölçeklere Göre Dağılımı

Ölçek	İşletme Sayısı	İflas Eden İşl. Sayısı
Mikro	22463	1114
Küçük	3536	122
Orta	1263	15
TOPLAM	27262	1251

Şekil 1. Analiz Edilen KOBİ'ler ve Ölçeklere Göre Dağılım Grafiği



Örneklemdaki iflas olayları 2002-06-20 ile 2006-06-01 tarihleri arasındaki zaman diliminde gerçekleşmiştir. Analiz edilen örneklem setinde 1780 adet iflas vakası olmakla birlikte iflas vakası oranı oldukça düşük olup yaklaşık %3.5 kadardır[§]. İncelenen işletmelerin yıllara göre iflas etme dağılımı Tablo 2’de verilmiştir:

Tablo 2. İsveç İmalat Sanayi KOBİ’leri İflas Olaylarının Yıllara Göre Dağılımı

İflas Tarihi	İflas Sayısı	Yüzdesi (%)	Kümülatif
2002	7	0.39	7
2003	329	18.48	336
2004	625	35.11	961
2005	622	34.94	1583
2006	197	11.07	1780

Literatürdeki yapılmış çalışmalar incelendiğinde kullanılan örneklemelerin üç farklı tipte olduğu dikkati çeker. Birincisi eşleştirme metodudur. Bu metoda göre aynı sayıdaki (veya yaklaşık olarak) iflas etmiş ve etmemiş firmalardan, firmaların büyüklüklerine veya varlıklarına göre bir veri kümesinden rastgele bir eşleme yapılarak analiz örnekleme oluşturulur. Diğer yöntemler ise eleştirme işleminden sakınmak için tercih edilen küçük ve büyük örneklem tipleridir.

Tezin analiz kısmında kullanılan örneklem seti herhangi bir eşleştirme metoduna tabi değildir. Ana kütledeki gözlemler bir takım işlemler sonrası sayısı azalmıştır. Kayıp veriler ve açıklayıcı değişken seçimi sırasında birtakım mantıksal kuşkular bırakan gözlemler dışında diğer gözlemlere müdahale edilmemiş, analiz için edilebilecek en büyük küme tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu sayede ağız ezberlemesi (overfitting problemi) ya da olması

[§] İflas eden işletme sayısı ile iflas vakalarının sayısı arasındaki fark, bazı işletmelerin birden fazla defa yasal olarak iflas etmelerinden kaynaklanmaktadır.

gerekenden yüksek tahmin gücü sunan yanıltıcı bir model sonucundan sakınılması hedeflenmiştir.

İflas Tarihi ile Son Finansal Raporlar Arasındaki Sürenin İncelenmesi

İflas etme durumundan sonra bildirilen finansal raporların iflas sürecini yansıtmaması açısından bu raporlara ilişkin verilerin analiz kapsamında tutulmaması gerekmektedir. Aksi takdirde, tahmin modelinin verilerinin güvenilirliğine ve sonuçlarının yansız olmasına şüphe düşecektir.

Yapılan araştırmalarda temerrüde düşen ya da iflas eden gözlemlerin yapısal özellikleri incelenirken işletmenin iflas durumundan önceki son finansal raporlarına ilişkin tarih ile iflas tarihi arasındaki süre incelenmektedir. Ohlson'ın yapmış olduğu çalışmada bu sürecin önemli olduğunu vurgulamıştır. Literatürde kendisinden önceki yapılmış çalışmalarda, açık bir şekilde; iflas etmiş firmaların iflas durumuna girdikleri tarihin yıllık finansal tablolarının kamuya ilan edildiği tarihten önce ya da sonra gerçekleşmiş olup olmadığını incelenmediğini eleştirmiştir. Bu tip tahmine yönelik yapılan bazı incelemelerde, çalışmanın amacı ve doğası dikkate alındığında mali raporların her şekilde yıl sonu verildiği varsayımının uygun bir yaklaşım olmadığı yorumunu yapmıştır. Yazar çalışmasının analiz seti için bu sürenin ortalamasını yaklaşık 13 ay, ortancasını ise 12.5 ay olarak bulmuştur (Ohlson,1980). Tezin ampirik çalışma kısmında analize tabi gözlemler için bu süre aylık ölçülerde ortalaması yaklaşık olarak 22 iken ortancası 20.6'dır. İşletmelerin iflas durumundan önceki son finansal raporlarının tarihi ile iflas tarihi arasındaki süreleri ve sıklıkları aylık ölçülerde Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Aylık ölçülerde işletmelerin iflasından önceki son finansal raporlarının tarihi ile iflas tarihi arasındaki sürelerin ve sayılarının tablosu

Ara süre (Ay)	Sayısı	Yüzde (%)	Kümülatif Sayısı	Kümülatif Yüzde (%)
LT<3	1	0.06	1	0.06
3<LT<6	32	1.8	33	1.85
6<LT<9	137	7.7	170	9.56
9<LT<12	178	10.01	348	19.56
12<LT<15	188	10.57	536	30.13
15<LT<18	189	10.62	725	40.75
18<LT<21	177	9.95	902	50.7
21<LT<24	156	8.77	1058	59.47
24<LT<27	154	8.66	1212	68.13
27<LT<30	180	10.12	1392	78.25
30<LT<33	98	5.51	1490	83.75
33<LT<36	95	5.34	1585	89.09
36<LT<39	76	4.27	1661	93.31
39<LT<42	62	3.48	1723	96.80
42<LT<45	27	1.52	1750	98.31
45<LT<48	23	1.29	1773	99.61
48<LT	7	0.39	1780	100

Finansal raporlar ile iflas tarihleri arasındaki sürenin uzunluğu araştırmanın güvenilirliği üzerinde etkilidir. Yapılmış çalışmalarda süreler ile kıyaslandığında tespit edilen süre yeteri kadar uzundur. Bu süre ne kadar kısa olursa finansal tabloların temin ettiği bilgiler o kadar fazla iflasa ilişkin müdahaleyi içerecek ve işletmenin finansal dengesinde yanlış bilgiyi modele aktaracaktır. Ortalama değer ile ortanca arasında yüksek fark olmaması işletmelerin benzer sürelerde yasal iflas sürecini tamamladıklarını gösterir.

2. ANALİZ DEĞİŞKENLERİNİN BELİRLENMESİ

Çalışmanın analiz kısmında oluşturulan tahmin modelin açıklayıcı değişkenlerini finansal oran ve muhasebe verileri meydana getirmektedir. Finansal oranların kullanıldığı istatistiksel araştırma sonuçları, bu oranların eş-doğrusallık (collinearity) gösterdiğini ortaya koymaktadır (Horrigan,1965). Bunun altında yatan neden, muhasebe tablolarındaki bazı kalemlerin başka kalemlerle aynı yönde hareket etme eğiliminde olmasıdır. Bu nedenle işletmenin yapısını açıklayan finansal oranlar seçilirken yeterli oran ve bilgiler (parsimonin sağlanması) modele dahil edilmelidir.

Regresyon modelinin açıklayıcı değişkenleri arasında tam ya da kesin doğrusallık ilişkisinin var olması durumunda çoklu-doğrusallık problemi ile karşılaşılır. Çoklu-doğrusallık olması halinde temel klasik regresyon varsayımlarından biri sağlanamadığı gibi katsayılarının ve testlerin istatistiksel olarak anlamlılığına gölge düşer. Bu problem standart hatanın yüksek olmasına neden olur (Poole, 1971). Eğer esas amaç yalnızca bağımlı değişkenin değerini ölçmek değil ise çoklu-doğrusallık ciddi bir sorun teşkil etmeyebilir. Çoklu-doğrusallığın sağlanamaması halinde dahi tahmin edilen parametreler yansız olabilir. Özellikle, eğer analizin temel amacı yalnızca tahmin değil aynı zamanda parametrelerin tahminlerinin güvenilirliği ise çoklu-doğrusallığın sağlanamaması önemli hale gelir. Bu çalışmanın amacı güvenilir tahmin ediciler ile temerrüt olasılığını (bu çalışmada temerrüt olasılığı) açıklayabilmektir. Finansal oranlar ve muhasebe verileri doğası gereği normal dağılım göstermezler. O nedenle finansal oranlar oluşturulurken veri analizi esnasında kayıp değerler dışındaki KOBİ verileri örneklemden hiçbir suretle atılmamıştır.

2.1. Literatürde Kullanılan Değişkenlerin İncelenmesi

Finansal oranları kullanan istatistiksel modellerde hangi açıklayıcı değişkenlerin kullanılması gerektiği konusunda yapılmış çalışmalar incelenildiğinde, araştırmacıların farklı finansal oranları ve muhasebe verilerini kullandıkları görülür. Bu konuda kesin bir teorinin olmaması çalışmaların çeşitliliğini arttırmıştır. Kredi derecelendirmesini konu alan araştırmalar niteliksel verilerin yeterli olmadığını, KOBİ'ler için niceliksel oran ve bilgilerin de kullanılmasını tahmin gücüne olumlu katkısı olacağını belirtmişlerdir (Lehmann, 2003). Bu bilgiler içerisinde firmada çalışan sayısı, işletmenin hukuki statüsü, ait olduğu sanayi dalı, faaliyet bölgesi gibi niceliksel değerler sıralanabilir.

Çalışmada açıklayıcı finansal oranların ve muhasebe verilerinin belirlenmesi birkaç adım ile gerçekleştirilmiştir. Aday oranlar öncelikle kuramsal çerçeve ile tespit edilmiştir. Literatürdeki araştırma ve makalelerden yararlanarak kullanılan oranların bir listesi yapılmıştır ve Tablo 4 ile verilmiştir. Oranlar; nakit akışları, likidite, finansal kaldıraç, faaliyet ve etkinlik, kısa vadeli ödeme gücü, karşılama, büyüklük ve karlılık oranları olarak kategorilere ayrılmıştır. Oranlar listesi oluşturulurken veri setinde yer alan bilgilerden verdiğince yararlanılarak geniş bir liste oluşturulmaya çalışılmıştır ve sonuç olarak 32 tane oran ve muhasebe bilgi kalemi belirlenmiştir. Potansiyel oranların sayısının oldukça fazla olması model için belirlenmesi hedeflenen oranlara bir takım mantıksal ve analitik seçim süreçlerinin dahil edilmesini gerektirmiştir.

Listede verilen değişkenler dışında “Negatif Net Değer” (NND) kukla değişkeni tanımlanmıştır. Buna göre; NND toplam öz sermayenin negatif olması halinde 1 değerini alırken, pozitif olması halinde 0 değerini alır. Bu değişkeni Ohlson (1980), “OENEG” ismiyle benzer şekilde tanımlamıştır. Çalışmanın bağımlı değişkeni iflas likiditasyonu ile ilişkili olduğundan işletmenin net değerinin açıklayıcı değişkenler listesine eklenmiştir.

Açıklayıcı değişkenlerin belirlenmesindeki ikinci adımda, her oran sınıfından iki veya üç değişken seçilmiştir. Seçim sırasında değişkenlerin bağımlı değişken ile boxplot grafikleri dikkate alınmıştır. Grup içerisinde nispeten daha yüksek tahmin gücü gösteren anlamlı değişkenler ortaya çıkarılmıştır.

Tablo 4. İncelenen Finansal Oranların Sınıfları ile Listesi

Nakit Akışı Oranları

- (1) Nakit Akışları / Toplam Borçlar
- (2) Nakit Akışları / Finansal Harcamalar

Likidite Oranları

- (3) Kasa ve Banka / Toplam Aktif
- (4) Çalışma Sermayesi / T. Aktif
- (5) Maddi Olm. Varlıklar / T. Aktif
- (6) Dönen Varlıklar / K.V.B.

Finansal Kaldıraç Oranları

- (7) Kısa Vadeli Borçlar (K.V.B.) / T. Aktif
- (8) T. Borçlar / T. Aktif
- (9) T. Borçlar / Öz sermaye
- (10) Kısa Vadeli Borçlar / Öz sermaye
- (11) Öz sermaye / Toplam Aktif

Faaliyet ve Etkinlik Oranları

- (12) Nakit Değerler / Net Satışlar
- (13) Dönen Varlıklar / N. Satışlar
- (14) Likit Varlıklar / N. Satışlar
- (15) Stoklar / N. Satışlar
- (16) N. Satışlar / Çalışma Sermayesi

- (17) N. Satışlar / T. Aktif

Kısa Vadeli Ödeme Gücü Oranları

- (18) K.V.B. / Stoklar
- (19) T. Aktif / Kısa Vadeli Borçlar
- (20) Dönen Varlıklar / T. Aktif
- (21) Asit Test Oranı
(Nakit + Alacaklar) / K.V.B.

Karşılama Oranı

- (22) FVÖK / Faiz Harcamaları

Büyüklik Oranları

- (23) Aktif Büyüklüğü
- (24) Çalışan Sayısı

Karlılık Oranları

- (25) Net Kar / N. Satışlar
- (26) Faaliyet Karı / N. Satışlar
- (27) Net Kar / T. Aktif
- (28) Net Kar / Öz sermaye
- (29) Brüt Kar / N. Satışlar
- (30) Konsolide Grup Gelirleri / T. Aktif
- (31) Dağıtılmamış Karlar / N. Satışlar

2.2. İleri Adımsal Seçim Yönteminin Uygulanması

Değişken seçiminin bir sonraki basamağında, ileri adımsal seçim (forward-stepwise-selection) yönteminden faydalanılmıştır^{**}. Bazı araştırmalarda bu işlemin ilgisi olmayan değişkenleri seçmesi halinde teorik olarak inandırıcı olmayan sonuçlar ortaya koyması sakıncasından bahsetmektedir. Bu nedenle, analizin ön aşamasında kuramsal çerçeve göz önünde bulundurularak aday değişkenler belirlenmiştir.

İleri adımsal seçim metodu temel olarak potansiyel değişkenler ile sına model oluşturarak, katsayıların istatistiksel anlamlılığını, F testini ve modelin adım adım eklenen değişkenler sonucunda elde edilen determinasyon katsayısını kontrol ederek eleme işlemi gerçekleştirir. İşlem gerçekleştirilirken eklenen değişkenler farklı çapraz kombinasyonlar ile gruplar halinde analize tabi tutulmuştur. İşlem sonunda ise, değişkenler gerek lineer olasılık modeli (basit regresyon modeli) gerekse logit model yardımıyla katsayıların işaret ve büyüklükleri kuramsal çerçevede karşılaştırılması yapılarak ve istatistiksel testlerin anlamlılıkları tekrar incelenerek adımsal seçim sonuçları belirlenmiştir. Bu adım sonucu elde edilen değişkenler Tablo 5 ile verilmiştir. Tablo 5 de verilen değişkenler içinde faiz karşılama rasyosu olarak bilinen faiz ve vergi öncesi karların faiz harcamalarına olan oranı (FVÖK_FH) logaritmik dönüşüme tabi tutulmuştur. Altman ve Rijken'in önerdiği bu dönüşüm daha doğru sonuçlar veren bir model elde etmek amacıyla yapılır (Altman ve Rijken, 2004). Buna göre; $FVÖK_FH$ oranı $-\log(1 - FVÖK_FH)$ oranına dönüştürülür. Faiz Karşılama oranı negatif çarpıklık gösterir (negatively skewed). Dağılımın kalın kuyruğunda yer alan bilgilerin içeriği nispeten düşüktür. Bu dönüşüm ile regresyon için anlamlı ilişkiyi açıklayıcı değerler güçlendirilir (Altman ve Sabato, 2007:20). Benzer şekilde büyüklük değişkeni olan toplam aktifler değeri (AKT) ve likidite oranı olan MOV_TA (Maddi Olmayan Varlıklar / T. Aktif) oranı da dağılımdaki aykırı gözlemleri

^{**} Bu aşamada veriler SAS 9.0 ile “forward stepwise” işlemine tabi tutulmuştur.

normalleştirilmesi ve bu değerlerin yüksek değerlerini diğer değişken değerleri ile uyumlu hale getirmesinden ötürü logaritmik dönüşüme tabi tutulmuştur.

Tablo 5. İleri Adımsal Seçim Sonrası Açıklayıcı Değişken Listesi

(1)	Negatif Net Değer	(NND)
(2)	Kısa Vadeli Borçlar / Öz sermaye ^{††}	(KVB_Ö)
(3)	Dönen Varlıklar / T. Aktif	(DV_TA)
(4)	FVÖK / Faiz Harcamaları	(FVÖK_FH)
(5)	Aktif Büyüklük	(log_AKT)*
(6)	T. Borçlar / Öz sermaye	(TB_Ö)
(7)	Maddi Olm. Varlıklar / T. Aktif ^{††}	(log_MOV_TA)*
(8)	N. Satışlar / T. Aktif	(NS_TA)

* Logaritmik dönüşümü yapılan değişken isimlerinin başına “log” ifadesi konulmuştur.

Veri analizinin bir sonraki aşamasında aynı rasyo grubunda olmasına rağmen teorik olarak çelişkili işaret taşıyan değişkenler incelenmiştir. Buna göre; (KVB_ST) katsayı ve işareti dikkate alınarak model dışında bırakılmıştır. Seçilen oranlar içerisinde, KBV_Ö oranı bir finansal kaldıraç oranıdır. Hissedarların sermayesinin işletmenin likidasyonu esnasında işletmenin kısa vadeli borçlarının ne kadarını ödeyebileceğini gösterir.

DV_TA oranı bir kısa vadeli ödeme gücü oranlarından olup toplam varlıklar içinde dönen varlıkların oranını gösterir. İşletmenin kısa sürede likit hale getirilebilecek varlıklarının toplam aktifteki payıdır.

FVÖK_FH oranı faiz karşılama oranıdır. İşletmenin faiz harcamalarını ödeme kabiliyetini gösterir. İşletmenin gelirleriyle faiz harcamalarını kaç defa ödeyebileceğinin bir ölçüsü olup bir bakıma emniyet marjıdır.

^{††} Altman ve Sabato (2007) bu oranı kaldıraç oranları içinde kullanmışlardır.

^{††} Altman ve Sabato bu oranı ise likidite oranları içinde incelemişler ve analize tabi tutmuşlardır.

TB_Ö borç rasyosu olarak bilinir ve işletmenin kaldıraç oranlarındandır. İşletmenin kaldıraç değerlerinin (borçları) öz sermayesine olan oranıdır. Başka bir ifadeyle, işletmenin borç alabilme ve ödeye bilme gücünün bir ölçüsüdür.

MOV_TA oranı likidite oranıdır. Toplam varlıklar içinde maddi olmayan değerlerin oranını ifade eder.

NS_TA oranı bir etkinlik (verimlilik) oranıdır. İşletmenin toplam varlıkları ile ne kadar satış geliri elde edebildiğini açıklar.

Son olarak temerrüt değişkeni (TO) kukla değişken olarak tanımlanmıştır. TO bağımlı değişkeninin 1 olduğu durum işletmenin iflas ettiğini, 0 olduğu durum ise işletmenin iflas etmediğini gösterir. Tespit edilen değişkenlerin teorik olarak işaretlerinin model içinde ne olması gerektiği incelenmiş ve Tablo 6 ile incelenmiştir.

Tablo 6. Seçilen Model Değişkenlerinin Beklenen İşaret Değerleri

Pozitif	Negatif	Belirsiz
KVB_Ö	log_AKT	NND
TB_Ö	DV_TA	
	FVÖK_FH	
	log_MOV_TA	
	NS_TA	

Değişkenler incelendiğinde KOBİ'ler için finansal başarısızlık oranı açıklarken işletmenin aktif büyüklüğünün satışlarına nispetle ön plana çıktığı görülmüştür. Bunun arkasında yatan neden, KOBİ'lerin satış oranlarının zaman içinde yüksek değişkenlik göstermesi (yüksek varyans) olarak açıklanabilir (Altman ve Sabato, 2007: 38).

3. METODOLOJİ

Literatürde finansal başarısızlık, iflas ya da temerrüt olasılıklarının hesaplanmasında logit model istatistiksel modeller içerisinde tercih edilen bir yöntemdir. Çalışmanın model kurulumu aşamasında logit regresyon modeli kullanılmıştır.

3.1. Logit Model

Logit model, bağımlı değişkeni iki uçlu olan (gölge / kukla değişken) durumlarda açıklayıcı değişkenler yardımıyla bağımlı değişkenin gerçekleşme olasılığı hesabına ilişkin bir yaklaşımdır^{§§}. Çalışmada bağımlı değişken, işletmelerin iflas etmeleri durumu halinde 1 değerini alırken işletmenin faaliyetine devam ettiği gözlem değerlerinde 0 değerini almaktadır.

Logit, İki uçlu değer alan bağımlı değişkenin, açıklayıcı değişkenlerinin normal dağılım gösterdiği, açıklayıcı değişkenler ile doğrusal ilişki gösteren ve En Küçük Kareler Yöntemiyle^{***} tahmin süreci gerçekleştirilen Doğrusal Olasılık Modelinden farklıdır. Evrendeki olayların işleyişinde açıklayıcılar ile olasılık arasında tam bir doğrusal ilişki çok yaygın değildir. Başka bir deyişle, bağımlı değişkenin 1 olma olasılığı ($Y=1$), diğer bağımsız değişkenler (X_i) sabit tutulduğunda, seçilen bir bağımsız değişkenin bir birimlik değişmesi durumunda, bu bağımsız değişkenin katsayısı kadar (β) değişmemektedir. Bu durumda birikimli olasılık yoğunluk fonksiyonunu 0 ile 1 arasında yer alır ve X_i 'lere doğrusal olmayan bir şekilde bağlanır (Cleary ve Angel,1984).

^{§§} Bağımlı değişkenin iki farklı değer almasına “binary logit” olarak bilinmektedir.

^{***} Ordinary Least Square

Logistik model, olasılık yoğunluk fonksiyonunu ve bağımlı değişkenin bağımsızlarla olan ilişkisini lojistik birikimli dağılım fonksiyonu ile açıklar.^{†††}

Basit (birikimli) lojistik dağılım fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilir (Gujarati, 2003):

$$P_i = E(Y_i = 1 / X_i) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_i X_i)}}$$

Olasılığın [0,1] aralığında ve Z_i 'nin $(-\infty, \infty)$ aralığında yer aldığı şekilde yukarıdaki ifade daha kısa şu şekilde yazılabilir:

$$P_i = E(Y_i = 1 / X_i) = \frac{e^{z_i}}{1 + e^{z_i}}$$

Burada; P_i ' ler, Z_i ' ler ile doğrusal olmayan ilişki gösterir. P_i ' lerin yalnızca X_i 'lerle değil ayrıca β_i 'lerle de doğrusallık göstermediği için işletmelerin faaliyetlerini sürdürmesi durumu olasılığının $(1-P_i)$ olduğu halde ifade tahmin süreci dönüşümlerle doğrusallaştırılır.

$$(1 - P_i) = \frac{1}{1 + e^{z_i}}$$

$$\frac{P_i}{1 - P_i} = \frac{1 + e^{z_i}}{1 + e^{-z_i}} = e^{z_i}$$

Son ifade, bir işletmenin iflas etme olasılığının etmeme olasılığına oranını gösterir. Bu oranın doğal logaritması alındığı takdirde ifade şu hali alacaktır:

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = Z_i = \beta_0 + \sum \beta_i X_i$$

^{†††} Lojistik fonksiyonunun birikimli dağılımının kuyrukları normal dağılımdan daha kalındır.

L ifadesine logit denir. L yalnız X'e göre değil, kütle katsayılarıyla da doğrusaldır. Logit model, açıklayıcı değişkenlere normal dağılım varsayımı getirmediği gibi, iflas eden örneklem grubu ile faaliyetlerine devam eden işletme örneklem gruplarının çok değişkenli normal dağılımdan geldiği ve grupların varyans-kovaryans matrislerinin eşit olduğu varsayımından da bağımsızdır.

Gözlemlerin ikiden fazla gruba dahil olma durumlarında logistik regresyon model iki uçlu (binary) olmaktan çıkar. Derecelendirme ve farklı notlarla kredilendirme ya da sınıflandırma durumlarında ordered logit ve multinomial logit yöntemleri uygulanır.

3.2. Logit Modelde Marjinal Etki (Eğim) ve Esneklikler

Logit model ile tahmin edilen parametrelerin doğrudan yorumu yapılamamaktadır. Olasılık değerlerinin bağımsız değişkenlerle lineerlik göstermemesi sabit bir eğim değeri elde edilememesini doğurmaktadır. Aşağıdaki gibi doğrusal bir regresyon modelinde marjinal değişim bağımsız değişkendeki bir birimlik değişimin bağımlı değişkenden kaç birimlik değişim gerçekleştireceğidir. Tanıma göre; bağımsız değişkenin (X) bağımlı değişkene (Y) göre esnekliği, X' deki bir yüzde (küçük) değişim verildiğinde Y' de meydana getirdiği yüzde değişimdir.

$$Y = \beta_1 + \beta_2 X$$

X' in Y bağımlı değişkene marjinal etkisi $\frac{dY}{dX}$ kadarken; Y' nin X'e göre

esnekliği $\frac{dY}{Y} / \frac{dX}{X}$ kadardır^{***}. Ancak modelin yapısına göre marjinal etkiler

^{***} Esneklik katsayısı X değerlerine ve Y değerlerine bağlı olarak değiştiğinden, genel olarak uygulamada X ve Y değerleri yerine bu değerlerin ortalaması, yani; $\bar{X}$, $\bar{Y}$ değerleri kullanılır. Bazı çalışmalarda ortancaları (medyan) da kullanılabilir.

ve esneklik formülleri değişmektedir. Logit model için marjinal değişimin genel formülü şu şekilde yazılabilir:

$$\frac{\partial P}{\partial X_i} = \beta_i x \hat{P}_i (1 - \hat{P}_i)$$

Formülden de görüldüğü gibi marjinal değişim yalnızca katsayıya bağlı değil; her X ve Y değişkenine göre tahmin edilen olasılık değerlerine de bağlıdır. Çalışmanın analiz modelinde belirli bir açıklayıcı değişkenin bir değeri temel alındığında (diğer açıklayıcı değişkenler sabit tutulmak kaydıyla) temerrüt olasılığını, o değişkendeki bir birimlik değişimin, marjinal değişimi kadar değişime neden olacağı yorumu yapılır. Tez çalışmasında, bağımsız değişkenle için temel alınan değerler bu değişkenlerin ortalama değerleridir.

İki değer alan kukla değişkenlerin marjinal etkilerinin ve esnekliklerinin hesaplanması esnasında^{§§§}, bu değerlerin ayırık farkları temel alınır. Kukla bağımsız değişkenin (X_k) δ kadar değişimi iflas olasılığını ayırık değişim kadar etkiler^{****}.

$P = \frac{1}{1 + e^{-(X\beta)}}$ olarak ifade edilirse, ayırık değişimi şu şekilde formüle edebiliriz:

$$\frac{\Delta P}{\Delta X_k} = P(Y = 1 | X, X_k, X_k + \delta) - P(Y = 1 | X, X_k)$$

Analizde esneklikler, regresyon doğrusunun her noktasında farklı bir değer alacağından, bağımsız değişkenlerin ortalama değerleri referans noktalar olarak belirlenebilir. Buna göre, iflas olasılığının i. X bağımsız değişkenine göre esnekliği şu şekilde ifade edilir:

^{§§§} Çalışmanın modelinde, açıklayıcı değişkenler içinde yer alan kukla değişken NND değişkenidir.

^{****} Kukla değişken durumunda δ değeri 1'dir.

$$\frac{\partial P(Y_t = 1 | X_j)}{\partial X_{ij}} \times \frac{(X_{ij})}{P(Y_t = 1 | X_j)}$$

Bu ifadede X_{ij} değeri için referans nokta olan bağımsız değişkene ait ortalama değer yerleştirilerek yorumlanır. Ortalama değerlere göre tahmin edilen esneklik katsayısının mutlak değeri 1'den büyükse bağımlı değişken incelenen bağımsız değişkene göre esnektir denir. Esneklik katsayısının 1'den küçük oluğu durumlarda bağımlı değişkenin , söz konusu bağımsız değişkene göre esnek olmadığı yorumu yapılır (Gujarati, 2003).

4. AMPİRİK SONUÇLAR

Lojistik regresyon sonucu elde edilen katsayıların olduğu gibi yorumlanması mümkün değildir. Diğer değişkenler sabit tutulduğunda bağımsız değişkenlerdeki değişim logitdeki beklenen değişimi verir ancak temerrüt olasılığındaki (bağımlı değişkendeki) değişimi vermez. Bu nedenle finansal oranlardan oluşan açıklayıcı değişkenlerin katsayıları marjinal ve esneklikleri hesaplanarak yorumlanabilir. Bu çalışmanın amacı belirlenen açıklayıcı değişkenlerin direkt olarak temerrüt olasılığı üzerine etkisini incelediğinden değişkenlerin marjinal etkileri ve esneklikleri hesaplanmıştır.

Tablo 7. Logit ile İşletmelerin Temerrüt Olasılığını Tahmin Modeli

logit TO NND KVB_Ö DV_TA FVÖK_FH log_AKT TB_Ö log_MOV_TA NS_TA						
Logistic regression		Gözlem sayısı = 50165				
		LR chi2(14) = 1418.87				
		Prob > chi2 = 0.0000				
Log likelihood = -6981.4972		Pseudo R2 = 0.0922				
TO	Katsayı	Std. Hata	Z	P> z	[95% Güven Aralığı]	
NND	1.31406	0.06673	19.69	<0.001	1.18327	1.44485
KVB_Ö	0.26326	0.08223	3.2	<0.010	0.10209	0.42442
DV_TA	-3.06098	0.17862	-17.14	<0.001	-3.41106	-2.71090
FVÖK_FH	-0.19861	0.01649	-12.04	<0.001	-0.23093	-0.16629
log_AKT	-11.29673	1.34085	-8.43	<0.001	-13.92475	-8.66872
TB_Ö	1.49941	0.56454	2.66	<0.001	0.39294	2.60588
log_MOV_TA	-9.85262	1.90354	-5.18	<0.001	-13.58348	-6.12176
NS_TA	16.52790	5.05993	3.27	<0.010	6.61063	26.44518
Sabit Terim	-1.68887	0.20121	-8.39	<0.001	-2.08324	-1.29451

Elde edilen logit model sonuçları değerlendirildiğinde NS_TA değişkeni dışındaki tahmin katsayılarının işaretleri teorik beklentilerle ve literatür bulgularıyla paraleldir. Net satışların toplam varlıklara oranının katsayı işaretinin pozitif olması KOBİ'lerin net satış değerlerinin yüksek varyansı

göstermesi ile açıklanabilir. Bu da; bu değişkenin bir dönüşüme ihtiyacı olduğuna işaret etmektedir.

Modelde değişkenlerin katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tablo 7'nin 4. sütununda logit regresyon katsayılarının kısmi anlamlılıkları verilmiştir. " H_0 : kısmi regresyon katsayısı sıfırdır"^{†††} hipotezinin t testi ile sınanması sonucu kabul edilmemiştir, katsayılar ayrı ayrı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca; log-olasılık (log-likelihood) testi ile değişkenlerin Wald testleri sonuçları da istatistiksel olarak anlamlıdır^{†††} (Eklere bkz.). Logit ile işletmelerin temerrüt olasılığını tahmin modeli sonuçları Tablo 7 ile incelenebilir.

Değişken katsayılarını incelemek üzere değişkenlerin ortalaması referans (kritik) değer kabul edilerek model katsayılarının marjinal etkileri ile esneklikleri bulunmuştur. Bu değerler Tablo 8 ile Tablo 9'da verilmiştir. Tahmin modelinde marjinal değişimlere ve esnekliklere ilişkin yorumları birer örnekle açıklamak gerekirse; DV_TA değişkenin temerrüt olasılığı üzerindeki marjinal etkisi şu şekilde olur: Dönen Varlıkların / Toplam Varlıklar oranının 0.185 kabul edildiği referans noktasından bu orandaki (diğer değişkenler sabit tutulduğunda) %1'lik artış, işletmenin temerrüt olasılığını %0.075 azaltmaktadır. DV_TA değişkenin temerrüt olasılığı üzerindeki esnekliği, Dönen Varlıkların / Toplam Varlıklar oranının ortalamasının, bu oranın referans noktasına denk gelen temerrüt olasılığı tahmin değerine oranının - 3.060 (DV_TA'nın β değeri) katı kadardır. Bu değer mutlak değeri 0.552 olup 1'den küçüktür. Öyleyse; tahmin edilen esneklik katsayısı dikkate alındığında temerrüt olasılığı, Dönen Varlıkların Toplam Varlıklar oranına göre esnek değildir. Tüm bağımsız değişkenler tekrar gözden geçirilirse

^{†††} Veya $H_0 : R^2=0$ (determinasyon katsayısı sıfırdır).

^{††††} Log-Likelihood testi modeldeki bütün parametrelerin bağımlı değişkenin tahmininde faydalı olup olmadığını test eder. Doğrusal regresyonun çok değişkenli F- testi ile karşılaştırılabilir. Wald testi ise χ^2 dağılımını temel alır ve sınırlandırılmamış (unrestricted) modelin tahminini gerektirir. Bir dönüşüm yardımıyla F-istatistiğine dönüştürülür. Grup açıklayıcı değişkenlerin parametrelerinin 0 olup olmadığını test eder.

temerrüt olasılığının yalnızca Aktif Büyüklüğüne göre esnek olduğu görülmektedir.

Tablo 8. Değişkenlerin Marjinal Etkileri

Logit Modelin Marjinal Etkileri							
$y = \text{Pr}(\text{TO}) (\text{predict})$							
$= .02798211$							
Değişken	dy/dx	Std. Hata	Z	P> z	[95% Güv. Aralığı]		X**
NND*	0.058	0.005	11.96	<0.001	0.048	0.067	-
KVB_Ö	0.006	0.002	3.19	0.001	0.002	0.010	0.033
DV_TA	-0.075	0.004	-20.38	<0.001	-0.082	-0.067	0.185
FVÖK_FH	-0.005	0.000	-12.06	<0.001	-0.006	-0.004	-0.491
log_AKT	-0.275	0.033	-8.41	<0.001	-0.339	-0.211	0.147
TB_Ö	0.037	0.014	2.65	0.008	0.010	0.064	0.003
log_MOV_TA	-0.240	0.046	-5.18	<0.001	-0.331	-0.149	-0.003
NS_TA	0.403	0.123	3.26	0.001	0.161	0.644	0.002
(*) dy/dx kukla değişkenlerin 0'dan 1 değerine marjinal değişimini verir							
(**) X değişkenin ortalama değeridir.							

Altman ve Sabato beraber yaptıkları bir araştırmalarında finansal oran değişkenlerinin dağılım özelliklerinden kaynaklanan değerlerin dağılım kuyruklarında birikmesi tespitiyle ve de bazı değişkenlerin yüksek varyasyona sahip olmasından yola çıkarak rasyoların tümünün doğal logaritmalarını kullanarak oluşturdukları modelleri tekrarlamışlardır (Altman ve Sabato, 2007). Logaritmik modellerin tahmin doğrulukları, katsayı işaretleri ve istatistiksel test sonuçları karşılaştırıldığında bu dönüşüm modele olumlu katkısı olduğunu belirlemişlerdir. Tez çalışmasının analitik kısmında tespit edilen model, aynı şekilde değişkenlerin doğal logaritması alınarak tekrar kurulmuş ve sonuçlar tablolar ile özetlenmiştir (sonuçlar eklerde yer almaktadır).

Tablo 9. Değişkenlerin Esneklikleri

Logit Modelin Esneklik Katsayıları
 $y = \text{Pr}(\text{TO})$ (predict)
 $= .02498211$

Değişken	ey/ex	Std. Hata	Z	P> z	[95% GÜV. Aralığı]		X
NND	0.075	0.004	19.65	<0.001	0.067	0.082	-
KVB_Ö	0.008	0.003	3.2	0.001	0.003	0.014	0.033
DV_TA	-0.552	0.032	-17.01	<0.001	-0.616	-0.488	0.185
FVÖK_FH	0.095	-0.008	-12.02	<0.001	0.110	0.080	-0.491
log_AKT	-1.618	0.192	-8.42	<0.001	-1.994	-1.241	0.147
TB_Ö	0.005	0.002	2.66	0.008	0.001	0.008	0.003
log_MOV_TA	0.032	-0.006	-5.17	<0.001	0.044	0.020	-0.003
NS_TA	0.029	0.009	3.27	0.001	0.012	0.047	0.002

Logit tahmin modelindeki açıklayıcı değişkenlerin esneklikleri ve marjinal değişim katsayıları değerlendirildiğinde NND (Negatif Net Değer), DV_TA (Dönen Varlıklar / Toplam Aktif), ve FVÖK_FH (Faiz ve Vergi Öncesi Karlar / Faiz Harcamaları) oranlarının KOBİ'lerin temerrüt olasılığını, incelenen finansal oranlar içinde en yüksek açıklayıcılık gösterenler olduğu yorumu yapılabılır. Marjinal değişimleri incelenirken baz modelde aktif büyüklüğüne ve maddi olmayan varlıklar / toplam varlıklar oranının logaritmik formda olduğu gözden kaçırılmamalı ve bu bağımsız değişkenlerin eğimlerinin, değişkenlerdeki %1'lik değil, yaklaşık olarak %100'lük değişim sonucu temerrüt olasılığındaki % dy/dx kadar değişime neden olacağı şeklinde yorumlanmalıdır. Buna göre; negatif öz sermayesi olan, düşük faiz harcamaları karşılama gücüne sahip, varlıkları içinde likit değerleri düşük KOBİ'lerin temerrüt olasılıkları bu değerleri kuvvetli olan işletmelere göre istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yüksektir. Ayrıca; incelenen İsveç imalat sanayisinde yer alan KOBİ'ler içinde varlıkların değeri yüksek olanlar, varlıkları içinde maddi olmayan varlıklarının payı (patent- telif hakları vb.) büyük olanlar, dış kaynak finansmanı özellikle de kısa vadeli borç tutarı daha düşük olanlar finansal olarak daha başarılıdırlar.

Analiz kısmında kurulan ikinci model değişkenlerin hepsinin doğal logaritmasını dikkate alarak oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlar birinci modele göre daha anlamlı ve başarılı bulunmuştur. İlk modelde negatif katsayılı olması beklenen NS_TA (Net Satışlar / Toplam Aktif) değişkeninin işareti ikinci modelde doğrulanmıştır.

SONUÇ

Yeni Basel Uzlaşısı bankaların sermaye yeterliliğine kredi riski yanında, operasyonel, piyasa ve likidite risklerini de eklemesiyle daha kapsamlı ve gelişmiş bir bildiridir. Kredi pazarındaki yapısal değişimler, borç piyasalarındaki genişlemesi, türev araçların gelişmesi ve kullanımının yaygınlaşması işletmelerin riskliliklerinin boyutunu da değiştirmektedir. Basel II çerçevesinde maruz kalınan riskler, farklı risk sınıfları için farklı ağırlıklara sahiptir ve bu şekilde geliştirilmiş yaklaşımlar ile bankaların sermaye yeterliliği tespit edilmektedir. Kredi riskini sayısallaştıran temerrüt ya da temerrüt olasılığı hesabı, büyük işletmelere göre daha riskli kabul edilen KOBİ'ler için daha önemli hale gelmiştir. KOBİ'lerin dış finansman kaynaklarına olan erişebilirliğinin temerrüt olasılık modellerinden etkilendiği sonucu çıkarılabilir.

Çalışmanın analitik kısmında İsveç imalat sanayisinde yer alan KOBİ'lerin 2002-2006 yılları arasında meydana gelen iflas durumları ele alınarak temerrüt olasılığı tahmin modeli belirlenmeye çalışılmıştır. Oluşturulan modele alternatif olarak daha anlamlı sonuçlar ortaya koyduğu tespit edilen ikinci bir modelde, birinci modeldeki değişkenlerin doğal logaritmik dönüşümleri kullanılmıştır. Uygulanan model literatürde istatistiksel modeller içinde en gelişmiş olarak ifade edilebilecek logit model kullanıldığından, model katsayılarının yorumlanabilmesi için marjinal etkileri ile esneklik katsayıları hesaplanmıştır. İflası giren işletmelerin genel profili içinde; öz sermayesi negatif olan, faiz harcamaları karşılama gücü düşük, varlıkları içinde likit değerleri ve aktif varlıklarının değeri ile, maddi olmayan varlıklarının payı (patent- telif hakları vb.) düşük olanlar, dış kaynak finansmanı özellikle de kısa vadeli borç tutarı daha yüksek olan KOBİ'ler finansal olarak daha başarısız olarak bulunmuştur. Model istatistikleri (F istatistiği, log-likelihood istatistikleri) temerrüt olasılığını tahmin etmek üzere belirlenen modellerin anlamlı ve başarılı olduğu sonucunu vermiştir.

Daha doğru ve tahmin gücü yüksek sonuçlar ve model tespiti için veri setinden alt örneklemeler oluşturularak takip edilen işlemler uygulanabilir. Ancak bu çalışmanın amacı, eldeki veri kümesini olabildiğince geniş tutarak temerrüt olasılığını imalat sanayi KOBİ'leri için hangi finansal oran ve muhasebe bilgileri ışığında açıklanabileceğini araştırmaktır. Bununla birlikte; küçük örneklemelerle oluşturulan tahmin modellerinin de beklentileri karşılayacak doğru model olmama sonuçları ile karşılaşılabilceğı unutulmamalıdır (Lennox, 1999).

Çalışmada, analize tabi tutulan veriler İsveç İmalat Sektöründe faaliyet gösteren ve KOBİ kapsamına giren işletmelere aittir. Analiz verileri mikro, küçük ve orta ölçekli işletmelerin muhasebe bilgileri ile finansal oranlarını kapsamaktadır. Analizin kapsamı dikkate alındığında, Türkiye'de KOBİ sınıfına giren işletmelerin güvenilir ve sağlıklı verilerinin elde edilmesi halinde bu çalışmanın benzer şekilde Türkiye piyasasındaki işletmeler için de uygulamasının yapılacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

AGBEIBOR Winfred; “Pro-poor economic growth: Role of small and medium sized enterprises”, **Journal of Asian Economics**, vol. 17, issue 1, 2006, pp. 35-40.

ALTMAN, I. Edward; “Measuring Corporate Bond Mortality and Performance”, **The Journal of Finance**, Vol. 44, No. 4 (Sep., 1989), pp. 909-922.

ALTMAN, I. Edward, HALDEMAN, H. Robert, NARAYANAN, Paul; “A new model to identify bankruptcy risk of corporations”, **Journal of Banking Finance**, Vol.1, 1977, pp.29-54.

ALTMAN, E., MARGAINE, M., SCHLOSSER, M., VERMIMMEN, P.; “Financial and Statistical Analysis for Commercial Loan Evaluation: A French Experience”, **The Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Vol.9, No.2, Mar., 1974, pp. 195-211.

ALTMAN, Edward, RIJKEN, Herbert; “How rating agencies achieve rating stability”, **Journal of Banking & Finance**, Vol. 28, 2004, pp. 2679-2724.

ALTMAN, Edward, SABATO, Gabriele ; “Modeling Credit Risk for SMEs: Evidence from the US market”, **Abacus**, Vol. 43, No. 3, Aug., 2007, pp. 332 - 357 (Erişim) //http:papers.ssrn.com.

ALTMAN, Edward, SAUNDERS, Anthony; “Credit risk measurement: Developments over the last 20 years”, **Journal of Banking and Finance**, Vol. 21, 1998, pp. 1721-1742.

ALTMAN, Edward; "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", **The Journal of Finance**, Vol. 23, No.4.(Sep.,1968), pp.598-609.

BEAVER, William; "Financial Ratios As Predictors of Failure", *Journal of Accounting Research*, **Empirical Research in Accounting: Selected Studies**, Vol. 4 ,1966, pp. 71-111.

BERGER, N. Allen, FRAME W. Scott; "Small Business Credit Scoring and Credit Availability", **Federal Reserve Bank of Atlanta**, Working Paper Series, May, 2005, Nr. 10.

BLACK, F., SCHOLLES, M.;"The pricing of options and corporate liabilities", **Journal of Political Economy**, 1973, 637-659.

BLUM, Marc; "Failing Company Discriminant Analysis", **Journal of Accounting Research**, Vol. 12, No.1., Spring, 1974, pp. 1-25.

BDDK, "Basel-II İlerlemeRaporları Değerlendirmesi", **Bankacılık Sektörü Basel-II Gelişme Raporu**, 19 Haziran 2006, s.2.

(Erişim) http://www.bddk.org.tr/turkce/baseli/1266ilerleme_raporu_degerlendirmesi_9062006.pdf, 10 Kasım 2008

CLEARY, D., ANGEL, P.R.; "The Analysis of Relationships Involving Dichotomous Dependent Variables", **Journal of Health and Social Behavior**, American Sociological Association, Vol. 25, No. 3, Sep, 1984, pp. 334-348..

DEAKIN, B. Edward; "A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure", **Journal of Accounting Research**, Vol.10, No.1, Spring, 1972, pp. 167-179.

EDMISTER, Robert; "An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for Small Business Failure Prediction", **The Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Vol.7, No. 2, Mar., 1972, pp.1477-1493.

EISENBEIS, R. Allen.; "Pitfalls in the Application of Discriminant Analysis in Business, Finance, and Economics", **The journal of Finance**, Vol. 32, 1977, pp. 875-900.

European Parliament; **Small and Medium-sized Enterprises**, 4.14, (Erişim) http://www.europarl.europa.eu/facts/4_14_0_en.htm.

GRACIA, J. Lopez, ARIAS, C. Aybar; "An Empirical Approach to the Financial Behaviour of Small and Medium Sized Companies", **Small Business Economics**, Vol.14, 2000, pp. 55-63.

GUJARATI, Damodar; **Basic Econometrics**, Fourth Edition, The Mc Graw-Hill Company, 2003.

HAMMES, Wolfgang, SHAPIRO, Mark; "The Implications of the New Capital Adequacy Rules for Portfolio Management of Credit Assets", **Journal of Banking and Finance**, January 2001, 97-114.

HORRIGON, O. James; "Some Empirical Bases of Financial Ratio Analysis", **The Accounting Review**, Vol. 40, No. 3, Jul.,1965, pp. 558-568.

JONKHART, Marius; "On the term structure of interest rates and risk of default", **Journal of Banking and Finance**, Vol.3, 1979, pp. 253-262.

KMV Corporation; **Credit Monitor Overview**, San Francisco, Ca, USA.
Lehman, B.; "Is it worth the while? The relevance of qualitative information in credit Rating.", Working Papers presented at the EFMA 2003 Meetings, Helsinki, 1993, pp. 1-25.

LENNOX, Clive; "Identifying Failing Companies: A Reevaluation of the Logit, Probit and DA Approaches", **Journal of Economics and Business**, Vol.51, 1999, pp. 347–364.

LEHMANN, B.; "Is it worth the while? The relevance of qualitative information in credit rating", **Working Paper EFMA 2003 Meetings**, 2003, Helsinki, pp.1-25.

LOPEZ, A. Jose; "The empirical relationship between average asset correlation, firm probability of default, and asset size", **Working Papers in Applied Economic Theory**, Federal Reserve Bank of San Francisco May, 2002.

MADDALA, G. Soundalyarao; "A Perspective on the Use of Limited-Dependent and Qualitative Variables Models in Accounting Research", **The Accounting Review**, Vol. 66, No. 4., Oct., 1991, pp. 788-807.

MARTIN, Daniel; "Early Warning of Bank Failure: A logit regression approach.", **Journal of Banking and Finance**, Vol.1, 1977, pp. 249-276.

MERTON, Robert; "On the pricing of corporate debt", **Journal of Finance**, **Moody's Special Report**, 1990. Corporate Bond Defaults and Default Rates, 1970 - 1989, April, 1974, pp.449- 470.

MEYER, Paul, PIFER, Howard; "Prediction of Bank Failures", **The Journal of Finance**, Vol. 25, No.4, (Sep., 1970), pp. 853-868.

NAKARUMA, Leonard; "Recent Research in Commercial Banking: Information and Lending", **Federal Reserve Bank Philadelphia Working Paper**, Sept. 1993. No. 93-24.

NORTON, L. Curtis, SMITH, E. Ralph; "A comparison of general Price level and historical cost financial statement data in prediction of bankruptcy", **The Accounting Review**, Vo.54, No. 1. Jan., 1979, pp. 72-87.

NOREEN, Eric; "An Empirical Comparison of Probit and OLS Regression Hypothesis Tests.", **Journal of Accounting Research**, Vol. 26, No. 1, Spring, 1988, pp. 119-133.

Official Journal of European Union; **Commision Recommendation 1422**, Article 2, 2003, pp.4,
(Erişim) [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri= OJ:L:2003:124:0036:0041:EN:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:124:0036:0041:EN:PDF), 10 Kasım 2008.

OHLSON, James; "Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy", **Journal of Accounting Research**, Vol. 18, No. 1, Spring, 1980, pp. 109-131.

PLATT, D. Harlan, PLATT, B. Marjorie; "A note on the use of industry-relative ratios in bankruptcy prediction", **Journal of Banking and Finance**, Vol.15 ,1991, pp.1183-1194.

POOLE, A. Michael, O'FARELL, N. Patrick, "The Assumption of the Linear Regression Model.", **Transactions of the Institute of British Geographers**, No. 52, Mar., 1971, pp. 145-158.

PRESS, James, WILSON, Sandra; "Choosing Between Logistic Regression and Discriminant Analysis", **Journal of the American Statistical Association**, Vol. 73, No. 364. Dec., 1978, pp. 699-705.

République Française, Direction Générale Du Trésor Et De La Politique Économique, "Examining the impact of Basel II on the supply of credit to SMEs", **Trésor-Economics**, No.13 April 2007,

(Erişim) http://www.finances.gouv.fr/directions_services/dgtpe/TRESOR_ECO/anglais/pdf/2007-006-13en.pdf

Resmi Gazete, **Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin Tanımı, Nitelikleri ve Sınıflandırılması Hakkında Yönetmelik**, Sayı 25997, Resmi Gazete, 18.11.2005,

(Erişim) http://www.tosb.com.tr/thmbs/dosyalar/kucuk_ve_orta_9617.pdf

SAURINA, Jesús , TRUCHARTE, Carlos; “The Impact of Basel II on Lending to Small- and Medium-Sized Firms: A Regulatory Policy Assessment Based on Spanish Credit Register Data”., **Journal of Financial Services Research**, Vol. 16, No. 2, Oct. , 2004, pp. 121-144,.

SAUNDERS, Anthony, ALLEN, Linda; **Credit Risk Measurement, New Approaches to Value at Risk and Other Paradigms**, Second Ed., New York, J.Wiley & Sons, 2002.

SMITH, Douglas, LAWRENCE, C. Edward; “Forecasting losses on a liquidating long-term loan portfolio”, **Journal of Banking & Finance**, Vol.19, 1995, pp.959-985.

SOMMERVILLE, R.A., TAFFLER, R.J.; “Banker Judgement versus formal forecasting models: The case of country risk assessment”, **Journal of Banking and Finance**, 1995, pp.281-297.

STONE, Mary, RASP, John; “Tradeoff in Choice between Logit and OLS for Accounting Choice Studies”, **The Accounting Review**, Vol.66, No.1, Jan., 1991, pp.170-187.

SUZUKI, Sadahiko, WRIGHT, W. Richard; “Financial Structure and Bankruptcy Risk in Japanese Companies”, **Journal of International Business Studies**, Vol. 16, No. 1, Spring, 1985, pp. 97-110.

TAFFLER R.J.; "Forecasting Company failure in UK using discriminant analysis and financial ratio data", **Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)**, Vol. 145, No. 3., 1982, pp. 342-258.

WEST, C. Robert; "A factor-analytic approach to bank condition", **Journal of Banking and Finance**, Vol. 9, 1985, pp. 253-266.

WIGINTON, John; "A note on the Comparison of Logit and Discriminant Models of Consumer Credit Behavior", **The Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Vol. 15, No. 3 (Sep., 1980), pp. 757-770.

YILMAZ, Figen; "Türkiye’de Küçük ve Orta Boy İşletmeler (KOBİ’ler)" **OECD Raporları**, 2004,

(Erişim) http://www.isbank.com.tr/dosya/ekon-tr_kobiler2004.pdf

YILMAZ, M.Kemal, KÜÇÜKÇOLAK, Ali; "Basel-II Uygulamalarının KOBİ'lere Etkileri ve İMKB Şirketlerinin Bu Açıdan Değerlendirilmesi", **Finans-Politik ve Ekonomik Yorumlar**, Yıl: 43, Sayı:507, Haziran 2006, ss. 39-59.

YÜKSEL Ayhan; "Basel-II'nin KOBİ Kredilerine Muhtemel Etkileri", **Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu**, Araştırma Raporları, Sayı 4, Ağustos 2005.

ZMIJEWSKI, E. Mark; " Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models", **Journal of Accounting Research**, Studies of Current Econometric Issues in Accounting Research., Vol. 22, 1984 , pp. 59-82.

EK – 1: Modelinin Değişken Analizi

Tablo 10. Model Değişkenlerinin Profil Analizi

Değişken	Ortalama	Std. Hata	Minimum	Maksimum
TO	0.03548	0.185	0	1
NND	0.0577	0.23318	0	1
KVB_Ö	0.03281	0.18872	-0.00816	16.16041
DV_TA	0.18506	0.23945	-1.29159	1.13023
FVÖK_FH	-0.49081	1.2365	-10.6157	7.29641
log_AKT	0.14696	0.01781	0.06908	0.22823
TB_Ö	0.00328	0.05594	-9.6928	2.329
log_MOV_TA	-0.00330	0.01145	-0.11317	0
TS_TA	0.00181	0.00258	0	0.2345

EK – 2: Logit Modelin Test İstatistikleri

Tablo 11. Logit Modelin Test İstatistikleri

The LOGISTIC Procedure			
Model Information			
Data Set	UC.MANUVAR		
Response Variable	T0	Bankruptcy	
Number of Response Levels	2		
Number of Observations	50165		
Model	binary logit		
Optimization Technique	Fisher's scoring		
Response Profile			
Ordered Value	T0	Total Frequency	
1	1	1780	
2	0	48385	
Probability modeled is T0=1.			
Model Convergence Status			
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.			
Model Fit Statistics			
Criterion	Intercept Only	Intercept and Covariates	
AIC	15383.867	13980.994	
SC	15392.690	14060.402	
-2 Log L	15381.867	13962.994	
R-Square	0.0279	Max-rescaled R-Square	0.1056

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0			
Test	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
Likelihood Ratio	1418.8723	8	<.0001
Score	1904.6092	8	<.0001
Wald	1408.7184	8	<.0001

EK – 3: Logaritmik Logit Modelin Sonuçları

Tablo 12. Logit ile İşletmelerin Temerrüt Olasılığını Logaritmik Rasyolar ile Tahmin Modeli

logit TO NND ln(KVB_Ö) ln(DV_TA) ln(FVÖK_FH) ln_AKT ln(TB_Ö) ln(MOV_TA) ln(NS_TA)		
Logistic regression	Gözlem sayısı =	50165
	LR chi2(14) =	1618.87
	Prob > chi2 =	0.0000
Log likelihood = -6866.9165	Pseudo R2 =	0.1071

TO	Katsayı	Std. Hata	z	P> z	[95% Güven Aralığı]	
NND	-0.54442	0.10886	-5	<0.001	-0.75778	-0.33107
ln(KVB_Ö)	0.25997	0.02400	10.83	<0.001	0.21294	0.30701
ln(DV_TA)	-0.12854	0.01101	-11.67	<0.001	-0.15013	-0.10695
ln(FVÖK_FH)	-0.19903	0.01667	-11.94	<0.001	-0.23169	-0.16637
log_AKT	-14.95168	1.52429	-9.81	<0.001	-17.93923	-11.96412
ln(TB_Ö)	0.16113	0.02191	7.36	<0.001	0.11820	0.20407
ln(MOV_TA)	-7.59859	1.95241	-3.89	<0.001	-11.42525	-3.77193
ln(NS_TA)	-0.03502	0.01371	-2.55	0.010	-0.06189	-0.00814
Sabit Terim	-0.11149	0.21871	-0.51	0.610	-0.54014	0.31716

Tablo 13. Logaritmik Rasyoların Kullanıldığı Logit Modelin Değişkenlerinin Marjinal Etkileri

Logit Modelin Marjinal Etkileri
y = Pr(TO) (predict)
= .02406281

Değişken	dy/dx	Std. Hata	z	P> z	[95% Güv. Aralığı]		X
NND*	-0.010	0.0016	-6.44	<0.001	-0.013	-0.007	0.058
ln(KVB_Ö)	0.006	0.0006	11.06	<0.001	0.005	0.007	-4.213
ln(DV_TA)	-0.003	0.0003	-11.9	<0.001	-0.004	-0.003	-2.678
ln(FVÖK_FH)	-0.005	0.0004	-11.9	<0.001	-0.005	-0.004	-0.491
log_AKT	-0.351	0.0355	-9.91	<0.001	-0.421	-0.282	0.147
ln(TB_Ö)	0.004	0.0005	7.36	<0.001	0.003	0.005	-5.920
ln(MOV_TA)	-0.178	0.0458	-3.89	<0.001	-0.268	-0.089	-0.003
ln(NS_TA)	-0.001	0.0003	-2.56	0.011	-0.001	0.000	-6.246

(*) dy/dx kukla değişkenlerin 0'dan 1 değerine marjinal değişimini verir

(**) X değişkenin ortalama değeridir.

Tablo 14. Logaritmik Rasyoların Kullanıldığı Logit Modelin Değişkenlerinin Esneklikleri

Logit Modelin Esneklik Katsayıları							
y = Pr(TO) (predict)							
= .02406281							
Değişken	ey/ex	Std. Err.	z	P> z	[95% Güven Aralığı]		X
NND	-0.031	0.006	-5	<0.001	-0.043	-0.019	0.058
ln(KVB_Ö)	-1.069	-0.099	10.81	<0.001	-0.875	-1.263	-4.213
ln(DV_TA)	0.336	-0.029	-11.65	<0.001	0.392	0.279	-2.678
ln(FVÖK_FH)	0.095	-0.008	-11.92	<0.001	0.111	0.080	-0.491
log_AKT	-2.143	0.219	-9.8	<0.001	-2.572	-1.714	0.147
ln(TB_Ö)	-0.931	-0.127	7.35	<0.001	-0.683	-1.179	-5.920
ln(MOV_TA)	0.024	-0.006	-3.89	<0.001	0.037	0.012	-0.003
ln(NS_TA)	0.213	-0.084	-2.55	0.011	0.377	0.050	-6.246

ÖZET

KESKİNKILIÇ Tuğba, Temerrüt Olasılığının Tespitine Yönelik Ampirik Bir Çalışma, Master Tezi, Ankara, 2008.

Kredi risk ölçümü, reel ve mali piyasaların genişlemesi ve finansal ürünlerin çeşitlenmesiyle birlikte, son 25 yıldır oldukça önemli hale gelmiştir. Bu çalışma ile Basel II uygulamalarına göre KOBİ'lerin kredi değerliliğinin tespiti ve derecelendirmesinin yeri incelemektedir. Çalışmanın amacı, temerrüt olasılığı tahmininde kullanılan istatistiksel modellerin değerlendirilmesi ve logit istatistiksel yöntemi yardımıyla KOBİ'ler için bir temerrüt olasılığı tahmin modeli geliştirilmesidir. Model ile temerrüt olasılığını açıklayacak finansal oran değişkenlerinin tespit edilmesi ve belirlenen değişkenlerin marjinal etkileri ile esneklik katsayıları yardımıyla yorumların yapılması amaçlanmıştır. Belirlenen finansal oran ve muhasebe bilgilerine İsveç imalat sanayisinde faaliyet gösteren KOBİ'lerin verileri kullanılarak ulaşılmıştır. Analiz verileri 2002-2006 yıllarında gerçekleşen iflas olaylarını içermektedir. Ampirik bulgular ile İsveç imalat sanayisinde yer alan KOBİ'ler içinde iflas edenlerin; öz sermayesi negatif olan, faiz harcamaları karşılama gücü düşük, varlıkları içinde likit değerleri ve aktif varlıklarının değeri ile maddi olmayan varlıklarının payı düşük olan, dış kaynak finansmanı özellikle de kısa vadeli borç tutarı daha yüksek olan işletmeler olduğu sonucu çıkarılmıştır. Model istatistikleri temerrüt olasılığını tahmin etmek üzere belirlenen modelin anlamlı ve başarılı olduğu sonucunu vermiştir.

Anahtar Sözcükler

1. Kredi Riski
2. Temerrüt (İflas) Olasılığı
3. KOBİ
4. Finansal Oranlar ve Muhasebe Verileri
5. Logit Model.

ABSTRACT

KESKİNKILIÇ Tuğba, An Empirical Analysis to Predict the Probability of Default, Master Thesis, Ankara, 2008.

Credit risk measurement has become attractively important during the last 25 years in response to the rapid developments of commercial and financial markets and the increase in the number of financial products. This study examines the importance of the prediction of credit worthiness of SMEs (Small and Medium Sized Enterprises) with the aid of the implementations of Basel II. This paper aims to observe the statistical models of probability of bankruptcy prediction and employ such a prediction model for SMEs by using logit statistical method. The purpose of the model is to determine the financial ratios explaining the probability of bankruptcy; then to interpret the effects of ratios by estimated marginal effects and elasticities. The data used in the analysis includes the bankruptcy events occurred in years: 2002-2006. Empirical results point out that SMEs of Swedish manufacturing industry which are likely to go bankrupt have negative equity; lower power of interest coverage; lower liquid assets, intangible assets, and overall assets; while having higher debt, especially current liabilities in their financial structure. The test statistics show that the estimated logit model in order to predict probability of bankruptcy is statistically significant and successful.

Key Words

1. Credit Risk
2. Default (bankruptcy) Probability
3. SMEs
4. Financial Ratios and Accounting Data
5. Logit Model.

EK – 1: Modelinin Değişken Analizi

Tablo 1. Model Değişkenlerinin Profil Analizi

Değişken	Ortalama	Std. Hata	Minimum	Maksimum
TO	0.03548	0.185	0	1
NND	0.0577	0.23318	0	1
KVB_Ö	0.03281	0.18872	-0.00816	16.16041
DV_TA	0.18506	0.23945	-1.29159	1.13023
FVÖK_FH	-0.49081	1.2365	-10.6157	7.29641
log_AKT	0.14696	0.01781	0.06908	0.22823
TB_Ö	0.00328	0.05594	-9.6928	2.329
log_MOV_TA	-0.00330	0.01145	-0.11317	0
TS_TA	0.00181	0.00258	0	0.2345

EK – 2: Logit Modelin Test İstatistikleri

Tablo 2. Logit Modelin Test İstatistikleri

The LOGISTIC Procedure			
Model Information			
Data Set	UC.MANUVAR		
Response Variable	T0	Bankruptcy	
Number of Response Levels	2		
Number of Observations	50165		
Model	binary logit		
Optimization Technique	Fisher's scoring		
Response Profile			
Ordered Value	T0	Total Frequency	
1	1	1780	
2	0	48385	
Probability modeled is T0=1.			
Model Convergence Status			
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.			
Model Fit Statistics			
Criterion	Intercept Only	Intercept and Covariates	
AIC	15383.867	13980.994	
SC	15392.690	14060.402	
-2 Log L	15381.867	13962.994	
R-Square	0.0279	Max-rescaled R-Square	0.1056

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0			
Test	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
Likelihood Ratio	1418.8723	8	<.0001
Score	1904.6092	8	<.0001
Wald	1408.7184	8	<.0001

EK – 3: Logaritmik Logit Modelin Sonuçları

Tablo 3. Logit ile İşletmelerin Temerrüt Olasılığını Logaritmik Rasyolar ile Tahmin Modeli

logit TO NND ln(KVB_Ö) ln(DV_TA) ln(FVÖK_FH) ln_AKT ln(TB_Ö) ln(MOV_TA) ln(NS_TA)		
Logistic regression	Gözlem sayısı	= 50165
	LR chi2(14)	= 1618.87
	Prob > chi2	= 0.0000
Log likelihood = -6866.9165	Pseudo R2	= 0.1071

TO	Katsayı	Std. Hata	z	P> z	[95% Güven Aralığı]	
NND	-0.54442	0.10886	-5	<0.001	-0.75778	-0.33107
ln(KVB_Ö)	0.25997	0.02400	10.83	<0.001	0.21294	0.30701
ln(DV_TA)	-0.12854	0.01101	-11.67	<0.001	-0.15013	-0.10695
ln(FVÖK_FH)	-0.19903	0.01667	-11.94	<0.001	-0.23169	-0.16637
log_AKT	-14.95168	1.52429	-9.81	<0.001	-17.93923	-11.96412
ln(TB_Ö)	0.16113	0.02191	7.36	<0.001	0.11820	0.20407
ln(MOV_TA)	-7.59859	1.95241	-3.89	<0.001	-11.42525	-3.77193
ln(NS_TA)	-0.03502	0.01371	-2.55	0.010	-0.06189	-0.00814
Sabit Terim	-0.11149	0.21871	-0.51	0.610	-0.54014	0.31716

Tablo 4. Logaritmik Rasyoların Kullanıldığı Logit Modelin Değişkenlerinin Marjinal Etkileri

Logit Modelin Marjinal Etkileri
y = Pr(TO) (predict)
= .02406281

Değişken	dy/dx	Std. Hata	z	P> z	[95% Güv. Aralığı]		X
NND*	-0.010	0.0016	-6.44	<0.001	-0.013	-0.007	0.058
ln(KVB_Ö)	0.006	0.0006	11.06	<0.001	0.005	0.007	-4.213
ln(DV_TA)	-0.003	0.0003	-11.9	<0.001	-0.004	-0.003	-2.678
ln(FVÖK_FH)	-0.005	0.0004	-11.9	<0.001	-0.005	-0.004	-0.491
log_AKT	-0.351	0.0355	-9.91	<0.001	-0.421	-0.282	0.147
ln(TB_Ö)	0.004	0.0005	7.36	<0.001	0.003	0.005	-5.920
ln(MOV_TA)	-0.178	0.0458	-3.89	<0.001	-0.268	-0.089	-0.003
ln(NS_TA)	-0.001	0.0003	-2.56	0.011	-0.001	0.000	-6.246

(*) dy/dx kukla değişkenlerin 0'dan 1 değerine marjinal değişimini verir

(**) X değişkenin ortalama değeridir.

Tablo 5. Logaritmik Rasyoların Kullanıldığı Logit Modelin Değişkenlerinin Esneklikleri

Logit Modelin Esneklik Katsayıları							
y = Pr(TO) (predict)							
= .02406281							
Değişken	ey/ex	Std. Err.	z	P> z	[95% Güven Aralığı]		X
NND	-0.031	0.006	-5	<0.001	-0.043	-0.019	0.058
ln(KVB_Ö)	-1.069	-0.099	10.81	<0.001	-0.875	-1.263	-4.213
ln(DV_TA)	0.336	-0.029	-11.65	<0.001	0.392	0.279	-2.678
ln(FVÖK_FH)	0.095	-0.008	-11.92	<0.001	0.111	0.080	-0.491
log_AKT	-2.143	0.219	-9.8	<0.001	-2.572	-1.714	0.147
ln(TB_Ö)	-0.931	-0.127	7.35	<0.001	-0.683	-1.179	-5.920
ln(MOV_TA)	0.024	-0.006	-3.89	<0.001	0.037	0.012	-0.003
ln(NS_TA)	0.213	-0.084	-2.55	0.011	0.377	0.050	-6.246