



KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
ULUSLARARASI TİCARET VE FİNANS ANABİLİM DALI

**İŞLETME BAŞARISIZLIĞINI BELİRLEYEN ETKENLER:  
TÜRKİYE İMALAT SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ**

ÖMER ERSAN

DANIŞMAN: YARD. DOÇ. DR. SABRİ ARHAN ERTAN

DOKTORA TEZİ

İSTANBUL, ARALIK, 2017

ÖMER ERSAN

DOKTORA TEZİ

2017

**İŞLETME BAŞARISIZLIĞINI BELİRLEYEN ETKENLER:  
TÜRKİYE İMALAT SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ**

ÖMER ERSAN

DANIŞMAN: YARD. DOÇ. DR. SABRİ ARHAN ERTAN

DOKTORA TEZİ

Uluslararası Ticaret ve Finans Anabilim Dalı Finans ve Bankacılık Programı Doktora derecesi için gerekli kısmi şartların yerine getirilmesi amacıyla Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'ne teslim edilmiştir.

İSTANBUL, ARALIK, 2017

### EK 3: BİLDİRİM SAYFASI

Ben, ÖMER ERSAN;

Hazırladığım bu Doktora Tezinin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve başka çalışmalardan yaptığım alıntıların kaynaklarını kurallara uygun biçimde tez içerisinde belirttiğimi onaylıyorum.

ÖMER ERSAN








4 ARALIK 2017

#### EK 4 KABUL VE ONAY SAYFASI

### KABUL VE ONAY

**ÖMER ERSAN** tarafından hazırlanan **İşletme Başarısızlığını Belirleyen Etkenler: Türkiye İmalat Sektörü Örneği** başlıklı bu çalışma **4 ARALIK 2017** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Yrd.Doç.Dr.Sabri Arhan Ertan	(Danışman)	Kadir Has Üniv.	
Prof.Dr.Nurhan Davutyan	(Üye)	Kadir Has Üniv.	
Prof.Dr.Ömer Gebizlioğlu	(Üye)	Kadir Has Üniv.	
Doç.Dr.Levent Yıldırım	(Üye)	Boğaziçi Üniv.	
Yrd.Doç.Dr.Nazlı Toraganlı Karamollaoğlu	(Üye)	MEF Üniv.	

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Sinem AĞÜL AÇIKMEŞE  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü  
ONAY TARİHİ:

## TEŞEKKÜR NOTU

Tez çalışmama başladığım günden bu yana bu çalışmamda bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, her zaman yanımda olan, içtenliği ve samimiyetiyle beni stresten uzak tutan ve rahat olmamı sağlayan danışmanım çok değerli hocam Yard. Doç. Dr. Sabri Arhan Ertan'a minnet ve teşekkürlerimi sunarım. Tez izleme komitemde yer alan öneri ve eleştirileriyle çalışmama katkı koyan Prof. Dr. Doğan Tırtıroğlu'na ve Doç. Dr. Mustafa Eray Yücel'e teşekkür ediyorum. Tez jürimde yer alan Prof. Dr. Ömer Lütfi Gebizlioğlu'na, Prof. Dr. Nurhan Davutyan'a, Doç. Dr. Levent Yıldırım'a ve Yard. Doç. Dr. Nazlı Toraganlı Karamollaoğlu'na tezime ayırdıkları zaman ve emekleri için teşekkür ederim. Ayrıca, doktora eğitimimin başlangıcından itibaren beni destekleyen, güler yüzlerini ve ufuk açıcı yönlendirmelerini esirgemeyen Kadir Has Üniversitesi'nin çok değerli öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

Doktora sürecini beraber geçirdiğim arkadaşım ve tez çalışmama katkı sağlayan Ahmet Musa Köseli'ye desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Çalışmamda beni destekleyen ve göstermiş oldukları hassasiyetten dolayı SAHA Kurumsal Yönetim ve Kredi Derecelendirme Hizmetleri A.Ş.'ne teşekkür ederim.

Bu dönemde varlığıyla her zaman müteşekkir olduğum, hayatımın her anında yanımda olan ve bana destek veren, bu zorlu süreçte destekleriyle hedefime ulaşmamda önemli role sahip sevgili Annem Ferda Akın'a teşekkürlerimi borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR NOTU.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLO LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
ÖZET .....	xii
ABSTRACT.....	xiv
BİRİNCİ BÖLÜM .....	1
GİRİŞ.....	1
İKİNCİ BÖLÜM.....	5
LİTERATÜR TARAMASI.....	5
2.1 Finansal Başarısızlık Modelleri .....	6
2.1.1 En küçük kareler regresyon analizi.....	7
2.1.2 Diskriminant analizi .....	9
2.1.3 Probit / logit yöntemleri.....	14
2.1.4 Sağ kalım analizi (Survival Analysis) .....	21
2.1.5 Opsiyon modeline dayalı başarısızlık (Option to Default Methodology).....	23
2.1.6 Diğer istatistikî yöntemler .....	25
2.2 Makine Öğrenmesi Tekniği İle Başarısızlık Tahmini.....	26
2.3 Türkiye’de Yapılmış Çalışmalar.....	28

<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b> .....	<b>31</b>
<b>ARAŞTIRMANIN VERİ SETİ</b> .....	<b>31</b>
3.1 Örneklem Seçimi .....	31
3.2 Kullanılan Değişkenler .....	35
3.2.1 Bağımlı değişken (Mâli Başarısızlık) .....	42
3.2.2 Bağımsız değişkenler.....	44
3.2.2.1 Mâli tablolardan elde edilmiş rasyolar .....	44
3.2.2.1.1 Likidite değişkenleri .....	45
3.2.2.1.2 Faaliyet değişkenleri.....	49
3.2.2.1.3 Finansal yapı değişkenleri .....	55
3.2.2.1.4 Kârlılık oranları .....	58
3.2.2.2 Kurumsal yönetim değişkenleri.....	66
3.2.2.3 Makro ekonomi ile ilgili değişkenler.....	68
3.2.2.3.1 Döviz kurları.....	68
3.2.2.3.2 Küresel göstergeler değişkenleri.....	72
3.2.2.3.3 Piyasaya ve sektöre özgü değişkenler.....	74
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM</b> .....	<b>77</b>
<b>AMPİRİK ANALİZ ve SONUÇLAR</b> .....	<b>77</b>
4.1 Wilcoxon Rank-Sum (Mann-Whitney) Test Sonuçları .....	77
4.2 Sağ Kalım Analiz Modelleri.....	80
4.2.1 Yarı parametrik model.....	85
4.2.2 Parametrik olmayan model (Kaplan - Meier Yöntemi) .....	105



4.2.3 Parametrik model.....	111
4.2.3.1 Tamamlayıcı log log analizi (Complementary log-log analysis).....	112
4.2.3.2 Parametrik sağ kalım log logistik .....	115
4.3 Çalışmada Kullanılan Diğer Yöntemler .....	118
4.3.1 Rastlantısal etkiler panel veri model.....	118
4.3.2 Probit model .....	121
4.3.3 Logit model.....	123
<b>BEŞİNCİ BÖLÜM .....</b>	<b>126</b>
<b>MODELLERİN BAŞARILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ .....</b>	<b>126</b>
5.1 Modellerin İstatistikî Sonuçları .....	126
5.2 Modellerin Başarı Oranı .....	143
5.3 Sonuçların Özeti .....	146
<b>ALTINCI BÖLÜM .....</b>	<b>148</b>
<b>SONUÇ .....</b>	<b>148</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>156</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>164</b>

## TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1 Analizlerde Kullanılan Sektör Listesi .....	32
Tablo 3.2 Likidite Değişkenleri .....	36
Tablo 3.3 Faaliyet Değişkenleri.....	37
Tablo 3.4 Finansal Yapı Değişkenleri .....	38
Tablo 3.5 Kârlılık Değişkenleri.....	38
Tablo 3.6 Kurumsal Yönetim Değişkenleri.....	39
Tablo 3.7 Makro Ekonomi ile İlgili Değişkenler .....	40
Tablo 3.8 Küresel Göstergeler.....	41
Tablo 3.9 Piyasaya ve Sektöre Özgü Değişkenler .....	42
Tablo 3.10 Başarısızlık Tanımları.....	44
Tablo 3.11a Likidite Değişkenleri Tanımlayıcı İstatistikler .....	45
Tablo 3.11b Likidite Değişkenleri Korelasyon Tablosu .....	46
Tablo 3.12a Faaliyet Değişkenleri Tanımlayıcı İstatistikler.....	49
Tablo 3.12b Faaliyet Değişkenleri Korelasyon Tablosu.....	50
Tablo 3.13a Finansal Yapı Değişkenleri Tanımlayıcı İstatistikler .....	56
Tablo 3.13b Finansal Yapı Değişkenleri Korelasyon Tablosu.....	56
Tablo 3.14a Kârlılık Değişkenleri Tanımlayıcı İstatistikler .....	59
Tablo 3.14b Kârlılık Değişkenleri Korelasyon Tablosu.....	60
Tablo 3.15 Kurumsal Yönetim Tanımlayıcı İstatistikler.....	68
Tablo 3.16 Makro Ekonomi ile İlgili Tanımlayıcı İstatistikler .....	72
Tablo 3.17 Küresel Göstergeler ile İlgili Tanımlayıcı İstatistikler.....	74
Tablo 3.18 Küresel Göstergeler ile İlgili Tanımlayıcı İstatistikler.....	76
Tablo 4.1 Mann-Whitney Test Sonuçları.....	78
Tablo 4.2 Likidite Değişkenleri.....	88
Tablo 4.3 Aktivite Değişkenleri .....	89
Tablo 4.4 Finansal Yapı Değişkenleri .....	90
Tablo 4.5 Kârlılık Değişkenleri.....	91
Tablo 4.6 Mâli Değişkenlerden Elde Edilmiş Modeller.....	92
Tablo 4.7 Model 3'e ek Kurumsal Yönetim Değişkenleri.....	94
Tablo 4.8 Cox Oransal Hazard Modeli Sonuçları Model 4-5-6- Dar Değişken Seti.....	95
Tablo 4.9a Model 4'e Ek Döviz Kuru Değişkenleri.....	96
Tablo 4.9b Model 4'e Ek Diğer Makro Değişkenler.....	97
Tablo 4.10 Model 4'e Ek Diğer Küresel Değişkenler .....	99
Tablo 4.11 Model 4'e Ek Diğer Küresel Değişkenler .....	100
Tablo 4.12a Model 6'ya Ek Piyasaya ve Sektöre Özgü Değişkenler .....	101
Tablo 4.12b Model 6'ya Ek Piyasaya ve Sektöre Özgü Değişkenler.....	102
Tablo 4.13 Dar Grup Değişkenler.....	103
Tablo 4.14 Geniş Grup Değişkenler .....	103

Tablo 4.15 Cox Oransal Hazard Modeli Sonuçları.....	104
Tablo 4.16 Hazard Fonksiyonlarının Çeşitleri.....	112
Tablo 4.17 Tamamlayıcı Log Log Analizi Sonuçları.....	114
Tablo 4.18 Log Logistik Analizi Sonuçları.....	117
Tablo 4.19 Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model Analiz Sonuçları.....	119
Tablo 4.20 Probit Regresyon Analiz Sonuçları.....	122
Tablo 4.21 Logit Regresyon Analiz Sonuçları.....	124
Tablo 5.1 Modelin Uyumluluğu (Goodness of Fit).....	128
Tablo 5.3 Sınıflandırma Oranı.....	131
Tablo 5.4 Modellerin Doğru Sınıflandırma Oranları.....	131
Tablo 5.2 İşlem Karakteristiği Eğrisi Değerleri.....	143
Tablo 5.5 Modellerin Başarı Oranları.....	144
Tablo 5.6 Geniş Değişken Grubunda Modellerin Hata Oranları.....	145
Tablo 5.7 Dar Değişken Grubunda Modellerin Hata Oranları.....	145

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1 Örnekleme Kümesi .....	34
Şekil 4.1 Sağdan Sansürlü.....	81
Şekil 4.2 Şirket Sahipliği.....	106
Şekil 4.3 Firmanın Yaşı.....	106
Şekil 4.4 Kurumsal Yönetim Endeksi.....	107
Şekil 4.5 Firmanın Yabancı Ortak Durumu.....	108
Şekil 4.6 Firmanın Kamu Ortak Durumu .....	109
Şekil 4.7 İmalat Sektörü Analizi .....	110
Şekil 4.8 Log logistik Form .....	116
Şekil 5.1 Performanslarına göre ROC eğrileri.....	129
Şekil 5.2 Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model Son 1 Dönem .....	132
Şekil 5.3 Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model Son 4 Dönem .....	133
Şekil 5.4 Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model Son 8 Dönem .....	133
Şekil 5.5 Probit Model Son 1 Dönem.....	134
Şekil 5.6 Probit Model Son 4 Dönem.....	134
Şekil 5.7 Probit Model Son 8 Dönem.....	135
Şekil 5.8 Logit Model Son 1 Dönem.....	136
Şekil 5.9 Logit Model Son 4 Dönem.....	136
Şekil 5.10 Logit Model Son 8 Dönem .....	137
Şekil 5.11 Tamamlayıcı Log Log Model Son 1 Dönem.....	137
Şekil 5.12 Tamamlayıcı Log Log Model 4 Dönem .....	138
Şekil 5.13 Tamamlayıcı Log Log Model Son 8 Dönem.....	139
Şekil 5.14 Log Logistik Model Son 1 Dönem .....	139
Şekil 5.15 Log Logistik Model Son 4 Dönem .....	140
Şekil 5.16 Log Logistik Model Son 8 Dönem .....	141
Şekil 5.17 Cox Oransal Hazard Model Son 1 Dönem .....	141
Şekil 5.18 Cox Oransal Hazard Model Son 4 Dönem .....	142
Şekil 5.19 Cox Oransal Hazard Model Son 8 Dönem .....	142

## **KISALTMALAR**

- ABD: Amerika Birleşik Devletleri  
BIST: Borsa İstanbul  
CBOE: Chicago Board of Trade  
FED: Amerika Birleşik Devletleri Merkez Bankası  
FAVÖK: Faiz, Amortisman ve Vergi Öncesi Kâr  
FVÖK: Faiz, Vergi Öncesi Kâr  
GSMH: Gayri Safi Milli Hasıla  
GSYH: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla  
IMF: International Monetary Fund  
İMKB: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası  
KAP: Kamuyu Aydınlatma Platformu  
KMV: Kealhofer McQuown Vasicek  
OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development  
TCMB: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası  
TES: Tahran Menkul Kıymetler Borsası  
TÜFE: Tüketici Fiyat Endeksi  
TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu  
TMSK: Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu  
TRY: Türk Lirası  
PCA: Principal Component Analysis  
ROC: Receiver Operating Characteristic  
SPKn: Sermaye Piyasası Kanunu  
SPK: Sermaye Piyasası Kurulu  
VUK: Vergi Usul Kanunu

## ÖZET

İşletme Başarısızlığını Belirleyen Etkenler: Türkiye İmalat Sektörü Örneği

ÖMER ERSAN

Doktora

İstanbul, 2017

Sağ kalım analizi herhangi bir olayın gerçekleşmesine kadar geçen sürenin incelenmesinde kullanılan bir istatistiksel yöntem olarak tanımlanmaktadır. Sağ kalım analizi için en popüler tekniklerden biri, Cox oransal hazard regresyonudur. Bu çalışmada sadece Cox oransal hazard modeli değil ayrıca tamamlayıcı log log, parametrik sağ kalım yöntemi, probit, logit ve rastlantısal etkiler panel veri model yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışmamızda kullanılan veri seti Borsa İstanbul'da imalat sektöründe 2000-2014 yılları arasında işlem görmüş şirketleri kapsamaktadır. İmalat sektöründe bulunan 208 şirketin başarılı ya da başarısız olma durumu bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Finansal oranlar, kurumsal yönetim değişkenleri, küresel ve makro ekonomi ile ilgili değişkenler ve piyasa verilerine dayalı değişkenler ise bağımsız değişken olarak veri setimizde bulunmaktadır.

Bu tezin amacı, mâli başarısızlık için en uygun değişkenleri ve modeli bulmaktır.

Çalışmamıza göre likidite değişkenlerinden cari oran, asit test oranı, nakit oran

başarısızlığı en çok belirleyen faktörler arasında yer almıştır. Diğer finansal oranlar faiz, vergi öncesi kârın aktiflere oranı ve özsermayenin pozitif olup olmama durumunu yansıtan kukla değişkendir. Ayrıca başarısızlık tahmini için en önemli açıklayıcı değişkenlerden biri de firma yaşıdır. Sonuç olarak, Cox oransal hazard regresyon modeli diğer modelleri hem doğru sınıflandırma oranında (%90) hem de başarı oranında (%76) daha iyi performans göstermiştir. Bununla birlikte başarısızlık modeli geliştirmek sadece pay sahiplerine değil aynı zamanda çalışan, devlet ve tedarikçiler gibi tüm menfaat sahiplerine yarar sağlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: *başarısızlık, finansal oran analizi, sağ kalım analizi, Cox oransal tehlike oranı, kesikli yaşam süresi modelleri.*

## **ABSTRACT**

Determinants of Firm Failure: The Case of Turkey's Manufacturing industry

ÖMER ERSAN

Doctor of Philosophy

Istanbul, 2017

Survival analysis is generally defined as a set of methods for analyzing data where the outcome variable is the time until the occurrence of an event of interest. One of the most popular regression techniques for survival analysis is Cox proportional hazards regression. In this study, it is aimed to model the financial distress by using the not only Cox proportional hazard model but also complementary log-log analysis, parametric survival models and probit, logit, panel data model.

The data set used in this study covers the manufacturing firms trading in Borsa İstanbul between 2000-2014. The dependent variable is the failure and non-failure firm status of 208 manufacturing firms. Financial ratios, corporate governance variables, global and macro economy variables and market based variables are used as independent variables.

The purpose of this thesis is finding the optimal variables able to predict bankruptcy. According to the study, current ratio, acid test ratio, cash ratios are found to be the factors which have the biggest impact on failure prediction. The other financial significant variables are earnings before interest and taxes to total assets and negative



equity dummy. Furthermore firm age is the most important variable for failure prediction. As a result, Cox proportional hazard model outperforms other models both classification accuracy (90%) and success rate (76%). Moreover develop failure model benefited by not only shareholders but also all stakeholders such as government, employees and suppliers.

Keywords: *failure, financial ratio analysis, survival analysis, cox proportional hazard, discrete-time hazard model.*

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Vadesi gelmiş borçlarını ödeyemediği saptanan işletmeler iflas etmiştir. Bu durum mahkeme tarafından tescil ettirildiğinde ise yasal iflas süreci başlamaktadır. Başarısızlık kavramının son halkası olan bu süreçte firmalar ekonomik başarısızlık, teknik başarısızlık ve firma (finansal) başarısızlığı süreçlerini geçmektedirler.

Ekonomik başarısızlık işletmenin mevcut kârlılığının öz sermaye maliyetinin altında olması veya maliyetlerinin faaliyet gösterdiği sektöre göre yüksek seviyede oluşması durumudur. Ekonomik başarısızlık durumu şirkete özgü faaliyetlerin bir sonucu olup yönetimin etkinliğinden kaynaklanmaktadır. Ancak bu başarısızlık türünde şirketler borçlarını ödeyebilmektedirler.

Teknik başarısızlık kavramı ise şirketlerin nakit akımlarının zamanlamasından kaynaklanan problemdir. Diğer bir ifade ile bu başarısızlıkta bulunan temel sıkıntı likit kaynakların kullanımında zamanın etkin yönetilememesidir. Genelde firmaların alacaklarını zamanında tahsil edememesi ya da kredi koşullarında yaşanan dönemsel sıkılaştırma, şirketleri teknik başarısızlık ile karşı karşıya bırakmaktadır.

Firma başarısızlığı kavramı ise diğer başarısızlık türlerinden farklıdır. Firma başarısızlığı mâli borçlarını ödeyememe durumudur. Şirket mahkeme tarafından iflas sürecinde olmamasına rağmen borçlarını zamanında ödeyememesinden kaynaklı olarak başarısız tanımlanabilir. Firma faaliyetlerini sürdürür iken kendi isteğiyle borçlarını ödeyip tasfiye sürecine girmesi firmanın başarısızlığı olmayıp bir yönetim kararıdır. Dolayısıyla bu yönetim kararı ile şirketin borçlarını ödeyemediğinden dolayı tasfiye sürecine girmesi durumunun birbirine karıştırılmaması gerekmektedir.

Firma başarısızlığı ekonominin tüm bireylerini ilgilendiren önemli bir konudur. Sıkıntıya giren firmaların artmış olması, kaynakların yanlış kullanıldığını göstermektedir. Mâli sıkıntıya girme ihtimali olan şirketleri öngörmek firmalara dolayısıyla da ekonominin geneline katkı sağlamaktadır. Bu nedenle mâli sıkıntıya giren firmaların incelenmesi bu çalışmanın ana konusudur.

Finansal analiz teknikleri, firmaların mâli yapısı hakkında fikir edinmek, faaliyet sonuçlarını değerlendirmek ve öngöründe bulunmak için kullanılmaktadır. Bu analizlerin sonucunda firmaların durumları daha net bir şekilde ortaya konmaktadır. Kullanılan bu tekniklerin yardımıyla üretilen finansal ve istatistiki modeller şirketlerin finansal yapısının değerlendirilmesine destek olmaktadır. Günümüzde bu modellerin sayesinde firmaların mâli başarısızlığı tespit edilebilmektedir. Ayrıca bu modeller mâli sıkıntıların önceden fark edilmesine olanak sunmaktadır.

İlk olarak tek değişkenli istatistiki modeller kullanılarak bu tahmin modelleri üretilmiştir. İlerleyen dönemlerde çok değişkenli modeller kullanılmıştır. Diskriminant analizi, logit, probit yöntemleri firma başarısızlığını tahmin etmek üzere üretilen modellerde en sık kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir. İstatistiki yöntemlere ek olarak yapay sinir ağları yöntemi de firma başarısızlığını tahmin etmek üzere üretilen modellerde kullanılmaktadır.

Firma başarısızlığını tahmin etmenin şirkete faydalarının yanı sıra, şirketlere borç verenlere, şirkette çalışanlara ve şirkete yatırım yapanlara doğrudan katkı sağlamaktadır.

Bu çalışmanın amacı mâli sıkıntıya giren firmaların önceden tahmin edilmesi ile ilgili bir model üretilmesidir. Bu modele ek olarak bu sıkıntılara neden olan

etmenleri vurgulamaktır. Çalışmada yöntem olarak rastlantısal etkiler panel veri model, probit, logit, tamamlayıcı log log analizi (Complementary log-log analysis), parametrik sağ kalım log logistik<sup>1</sup> ve Cox oransal hazard regresyon (Cox proportional hazards model) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemler ile elde edilen sonuçlar sınıflandırma kriterlerine ve başarı oranlarına göre karşılaştırılmıştır. Bunun bir sonucu olarak doğruya en yakın model geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamız giriş bölümü dâhil altı bölümden oluşmaktadır. Firma başarısızlığının genel olarak tanımlandığı ve tezin hatlarının belirlendiği giriş bölümünden sonraki ikinci bölümde konuyla ilgili daha önce yapılmış çalışmalar derlenmiştir. Bu bölümde hem çalışmamızda kullandığımız istatistiki yöntemleri hem de daha önce kullanmış çalışmalara atıfta bulunulmuş ayrıca Türkiye’de gerçekleştirilen önemli çalışmalara değinilmiştir.

Üçüncü bölümümüzde çalışmamızda kullandığımız veriler hakkında bilgi sunacağız. Çalışmamız Borsa İstanbul’a kote imalat şirketleri arasından 2000–2014 yılları arasında çeyreklik frekansta yapılmıştır. Bu kapsamda 33 adet mâli olarak başarısız olan firma ile 175 adet başarılı firmanın verileri toplanmıştır.

Halka açık bu verilerden derlediğimiz veriler beş ayrı bölümde sınıflandırılmıştır. Yüzeysel olarak değinmek gerekirse çalışmamızda bağımsız denetimden geçmiş bilanço, kapsamlı gelir tablosu, nakit akım tablosu ve öz kaynak değişim tablosu kullanılarak firmaların finansal oranları hesaplanmıştır. Mâli tablolara ek olarak firmalara özgü finansal olmayan şirketlerin kurumsallaşmasını ölçmeye yönelik veriler kullanılmıştır.

---

<sup>1</sup> Çalışmada log logistik olarak isimlendirilmiştir.

Çalışmada makro ekonomi ile ilgili göstergelere hem Türkiye hem de küresel olarak iki ayrı bölümde yer verilmiştir. Türkiye ile ilgili göstergelerde döviz kuru ya da faiz oranları gibi şirketleri doğrudan etkileyen faktörlerin yanı sıra büyüme ve enflasyon gibi gecikmeli verilere yer verilmiştir. Beşinci ve son bölümde ise şirketlerin piyasa değeri değişimleri ile dâhil oldukları endekslerin değişimlerinden yola çıkılarak türetilen verilere yer verilmiştir. Bu bölümde şirketlerin faaliyet gösterdiği sektörün büyümesi de göz önünde bulundurulmuştur.

Dördüncü bölümümüzde çalışmada yöntem olarak kullanılan rastlantısal etkiler panel veri model, probit, logit, tamamlayıcı log log analizi ve Cox oransal hazard regresyon yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir. Beşinci bölümde ise bu modellerin başarılarının ölçülmesi ve istatistiki olarak anlamlı ya da anlamsız çıkan değişkenlerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu bölümde son olarak her bir modelin kendi içerisinde farklı değişkenler ve dönemler kullanılarak elde edilen başarı ve sınıflandırma oranları sunulmuştur.

Elde ettiğimiz sonuçların yorumlanması ve tartışılması ise çalışmamızın altıncı ve son bölümüne bırakılmıştır. Bu bölümde çalışmanın Türkiye'ye faydası ve firma başarısızlıklarında nelerin öncü gösterge olabileceği ve erken uyarı sistemi olarak hangi faktörlere dikkat edileceği vurgulanmıştır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### LİTERATÜR TARAMASI

İhraç edilmiş bonoların, verilmiş kredilerin ya da ticari alacakların genel olarak borçların geri ödenmeme riskine karşın geliştirilmiş modeller 150 yılı aşkın bir süredir Amerika Birleşik Devletleri'nde uygulanmaktadır. Şirketleri kalitatif şekilde değerlendirerek bilgi sağlama anlayışı 1850'li yıllara kadar geri gitmektedir. Dun & Bradstreet'in skorlama ile ilgili hizmet sunan ilk şirket olduğu tahmin edilmektedir<sup>2</sup>. Altman ve Hotchkiss şirket başarısızlıkları ile ilgili sınıflandırmayı aşağıdaki şekilde sunmuştur.

Kalitatif

Tek Değişkenli (Muhasebe / Hisse senedi değişkenleri)

Çok Değişkenli (Muhasebe / Hisse senedi değişkenleri)

Diskriminant, Logit, Probit Modelleri

Doğrusal Olmayan Modeller-örneğin, yapay sinir ağları

Yapay Zekâ Sistemleri

Uzman Sistemler

Sinir Ağları

Opsiyon Modelleri

Piyasa Tabanlı Modeller

---

<sup>2</sup> Edward I. Altman ve Edith Hotchkiss; *Corporate Financial Distress and Bankruptcy: Predict and Avoid Bankruptcy, Analyze and Invest in Distressed Debt*. New York:Wiley Yayınları,2006 3. Baskı. Sayfa:234

Finans literatürü çok uzun zamandır başarısızlık riskinin ölçülmesi ya da tahmin edilmesi üzerinde çalışmalar sürdürmektedir. Bu konuyla ilgili ilk akademik çalışmalar 1960'lı yıllarda başlamıştır. 1960'lı yılların başından günümüze kadar başarısızlık riskinin ölçülmesinde farklı sınıflandırma yöntemleri kullanılmıştır. Bu sınıflandırma yöntemleri kısaca kullanılan veriye ya da istatistik yönteme göre değişmektedir. Sonuçlar araştırma yöntemine paralel olarak kullanılan istatistiki yöntemler ve Türkiye'de yayınlanmış ilgili çalışmalar olmak üzere iki alt grupta sunulmuştur. Kullanılan yöntemlere göre sunulan istatistiki (en küçük kareler, diskriminant, probit, logit ve sağ kalım) ve opsiyona dayalı modeller ile makine öğrenmesi gibi diğer teknikler bu grubun içerisinde bulunmaktadır. Ayrıca hem yöntem hem de değişkenler olarak bu çalışmanın alt yapısını oluşturmasından dolayı Altman<sup>3</sup>, Ohlson<sup>4</sup>, Zmijewski<sup>5</sup> ve Shumway<sup>6</sup>'in çalışmalarına ilgili bölümlerde daha fazla yer ayrılmıştır.

## 2.1 Finansal Başarısızlık Modelleri

Bu bölümde finansal başarısızlık modellerini kullanılan yöntemlere göre sınıflandırılmış şekilde tanıtacağız. Daha önce de belirttiğimiz gibi öncü çalışmalar 1960'lara dayanmaktadır. Bu çalışmalar ilk olarak sadece muhasebe verilerine dayalı olarak yapılmıştır. Ardından piyasa verilerine de dayalı başarısızlık çalışmaları literatürde yer bulmuştur.

---

3 Altman, Edward I.; *Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy*, Journal of Finance, Vol. 23, No. (September 1968), sayfa.589-609.

4 Ohlson, J. A.; *Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy*. Journal of Accounting Research, 18(1), (1980), Sayfa. 109-131.

5 Zmijewski, M. E.; *Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models*. Journal of Accounting Research, Vol.22,(1984) sayfa. 59-82.

6 Shumway, T.; *Forecasting bankruptcy more accurately: A simple hazard model*. Journal of Business, 74(1), (2001) sayfa 101

Çalışmamızın bu bölümünde ilk olarak finansal başarısızlık modellerinden en küçük kareler yöntemini kullanan makaleler tanıtılacaktır. Ardından diskriminant yöntemi ve sırasıyla probit/logit yöntemlerini kullanan makalelere yer verilmiştir. Bu yöntemlere ek olarak çalışmamızın ana modeli olan sağ kalım (survival) yöntemini kullanan makalelere yer verilmiştir. Son olarak ise opsiyon sözleşmelerine dayalı olarak geliştirilen modelleri kullanan çalışmalar aktarılmıştır.

İstatistik yöntemlerinin dışında kullanılan bir diğer yöntem ise makine öğrenme yöntemidir. İnsan beyninin taklit etmeye yönelik geliştirilen makine öğrenme yöntemleri, 1980'li yıllarda bilgisayar sisteminin gelişmesiyle birlikte tıp, sağlık ve savunma sanayi dışında sosyal bilimlerde de kullanılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda yapay sinir ağları modelleri (Artificial Neural Network) ve alternatif diğer teknikler ile ilgili çalışmalara yüzeysel olarak bu bölümün ikinci alt başlığında yer verilecektir.

Çalışmamızda finansal başarısızlık modelleri için literatür derlemesi beş ayrı gruba ayrılmıştır. Bunlar en küçük kareler regresyon analizi, diskriminant, probit/logit ve survival yöntemi ile opsiyon modellerine dayalı yöntemlerdir.

### **2.1.1 En küçük kareler regresyon analizi**

Meyer ve Pifer<sup>7</sup> 1970 yılında en küçük kareler (EKK) regresyon analizini bankaların mâli başarısızlığını tahmin etmek için kullanmışlardır. Ardından Edmister<sup>8</sup> panel

---

7 Meyer, Paul A., and Howard W. Pifer. "Prediction of Bank Failures." The Journal of Finance, vol. 25, no. 4, 1970, sayfa. 853–868.



regresyon analizi ile nispeten küçük işletmeler için başarısızlık tahmini modeli geliştirmiştir.

Bhojraj ve Sengupta<sup>9</sup> 2003 yılında yaptıkları çalışmada kurumsal yönetim anlayışının şirkette sağlamlaşması ile yüksek derecelendirme notu ve düşük bono getirisi arasında mekanizmayı araştırmışlardır. Yaptıkları analizde sonuç olarak etkili bir kurumsal yönetim mekanizması bono getirilerini düşürebileceği ve başarısızlık ihtimalini azaltabileceği raporlanmıştır.

Maricica ve Georgeta<sup>10</sup> 2012 yılında finansal oranları kullanarak Romanya Borsası'nda işlem gören halka açık şirketlerin başarısız olma ihtimallerini araştırmışlardır. Modelin sonuçlarına göre kârlılık, finansal pozisyon ve kaldıraç oranları şirketleri başarılı ve başarısız olarak ayırt etmede en belirleyici değişkenler olarak raporlanmıştır.

Mahdi ve Bizhan<sup>11</sup> ise çalışmalarında finansal oranlar aracılığıyla Tahran Menkul Kıymetler Borsası'nda (TES) işlem gören şirketlerin finansal sıkıntılarının tahminini araştırmışlardır. Çalışmada rastlantısal etkiler panel veri modeli kullanılmış olup 30 başarılı 30 başarısız şirket datası kullanılmıştır. Sonuç olarak net işletme sermayesinin toplam varlıklara oranı işletmeleri birbirinden ayıran en anlamlı oran

---

8 Edmister, Robert O.; An empirical test of financial ratio analysis for small business failure prediction, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 7(2) ,(1972), sayfa.139-140.

9 Bhojraj, Sanjeev, and Partha Sengupta. "Effect of Corporate Governance on Bond Ratings and Yields: The Role of Institutional Investors and Outside Directors." *The Journal of Business*, vol. 76, no. 3, 2003, sayfa. 455–475.

10 Maricica, Moscalu, and Vintila Georgeta. "Business failure risk analysis using financial ratios." *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 62 (2012): sayfa 728-732.

11 Salehi, Mahdi, and Bizhan Abedini. "Financial distress prediction in emerging market: empirical evidences from iran." *Business Intelligence Journal* 2.2 (2009): sayfa 398-409.

olarak sunulmuştur. 1982 yılında Dietrich ve Kaplan<sup>12</sup>panel veri regresyon analizini kullanarak finansal başarısızlık ile ilgili bir çalışma ile literatüre katkıda bulunmuşlardır.

### 2.1.2 Diskriminant analizi

Altman, kendisinin ürettiği Z skor ile mâli başarısızlıkların tahmin edilmesi ve modellenmesi konusunda en çok bilinen akademisyendir. Altman mâli başarısızlık çalışmalarına ek olarak kredi politikaları, bankacılıkta düzenleme ve risk yönetimi konusunda da çalışmalar yapmıştır. Altman 2005 yılında Treasury & Risk Management dergisi tarafından finans dünyasının en etkili 100 insanı içerisinde gösterilmiştir<sup>13</sup>.

Altman<sup>14</sup> 1968 yılında yaptığı çok değişkenli diskriminant analizini kullanarak finansal başarısızlığı tahmin etmeyi amaçlamıştır. Altman, imalat sektöründe başarısız 33 işletme ile başarılı 33 işletmeyi eşleştirmiştir. Çoklu diskriminant analizinde kullanmak amacıyla 22 finansal oran belirlemiştir. Başarılı ve başarısız işletmeleri en iyi şekilde ayırmaya yarayacak diskriminant fonksiyonu ve kullanılan değişkenler aşağıdadır.

$X1 = \text{Toplam Varlıklar} / \text{Net İşletme Sermayesi}$

$X2 = \text{Birikmiş Kârlar} / \text{Toplam Aktifler}$

---

12 Dietrich, J. Richard, and Robert S. Kaplan. "Empirical analysis of the commercial loan classification decision." Accounting Review (1982): sayfa 18-38.

13<http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/> (04.10.2016).

14 Altman, "Financial Ratios, ...", s.589.

$X3 = \text{Faiz ve Vergi Öncesi Kâr} / \text{Toplam Aktifler}$

$X4 = \text{Piyasa Değeri} / \text{Toplam Aktifler}$

$X5 = \text{Satışlar} / \text{Toplam Aktifler}$

$Z = \text{Genel Endeks veya Puan.}$

$$Z = 0,012X1 + 0,014X2 + 0,033X3 + 0,06X4 - 0,999X5.$$

Diskriminant fonksiyonu elde edildikten sonra analizde yer alan bütün işletmelerin oranları yukarıdaki fonksiyonda yerlerine konulmuş ve çıkan Z değerlerine göre işletmelerin başarılı veya başarısız olacakları belirlenmiştir. Bu şekilde, 1 ve 2 yıl öncesinden başarılı ve başarısız işletmeler %95 ve %72 oranında, 3, 4 ve 5 yıl önceden, %48, %29 ve %36 oranında doğru tahmin edilmiştir.

Altman<sup>15</sup> ve beraberindekiler 1977 yılında Z skor çalışmasını güncelleyerek “Zeta Modeli”ni geliştirmişlerdir. İlk etapta veri setini güncelleyip ardından başarılı ve başarısız şirketleri sınıflandırmışlardır. Altman ve diğerlerinin yaptığı çalışma bir yıl öncesine kadar %95 oranında başarılı şirketleri sınıflandırmıştır. Beş yıl öncesinde %70 oranında başarı sağlamıştır. Zeta Modeli’nin kullanım hakkının tescilli olmasından dolayı model hakkında daha detaylı bilgi bulunmamaktadır.

---

15 Altman, E. I., Haldeman, R. G., & Narayanan, P.; *ZETATM analysis A new model to identify bankruptcy risk of corporations*. Journal of Banking & Finance, 1(1), (1977), sayfa 29-54.

Son dönemlerde ise Altman<sup>16</sup> ve beraberindekiler hisse fiyatlarından çıkarım yaparak, finansal oranları kullanarak, firma özellikleri ve sektöre özgü beklentileri dikkate alarak başarısızlığı tahmin etmeye çalışmışlardır.

Deakin<sup>17</sup>, ilk önce Beaver ve Altman'ın yöntemlerini aynı data seti üzerinde uygulayarak karşılaştırmıştır. Ardından Beaver'ın kullandığı 30 ayrı orandan 14'ünü kullanarak potansiyel başarısızlık için 5 yıl önceden tahmin üretmeye çalışmıştır. Deakin'in bulguları diskriminant analizinin tek değişkenli analize göre daha iyi sonuç verdiği yönündedir.

1972 yılında Edmister<sup>18</sup>'in yapmış olduğu çalışmada küçük firmalar arasında iflasa daha çok rastlandığını belirterek, küçük firmaların finansal başarısızlığını ölçmek üzere bir model geliştirmiştir. Modelde 42 başarısız ve 562 başarılı şirket çalışma kapsamına alınmıştır. Önemli görülen 19 adet finansal oran bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Modelin ayırt etme gücü %74 bulunmuştur. Modele göre z değeri 0,530 ve daha aşağı ise firma başarısız, yuksekse başarılı kabul edilmiştir. Modelin güvenilirlik oranı %93 bulunmuştur.

Sinkey<sup>19</sup> 1975 yılında yapmış olduğu çalışmada diskriminant yöntemini kullanmıştır. Bankacılık sektörü için yapılan çalışmada başarılı bankalar ile başarısızları bir birinden ayırt etmeye yarayan oranlar belirlenmiştir. Yapılan çalışmanın sonucuna

---

16 Altman, E., Fargher, N., & Kalotay, E.; *A simple empirical model of equity-implied probabilities of default*. The Journal of Fixed Income, 20(3), (2011) sayfa 71-85.

17 Deakin, E. B.; *A discriminant analysis of predictors of business failure*, Journal of Accounting Research, 10(1), (1972) sayfa 167-179.

18 Edmister, 1972 a.g.e.

19 Sinkey, Joseph F. "A multivariate statistical analysis of the characteristics of problem banks." The Journal of Finance 30.1 (1975): sayfa 21-36.

göre varlık kompozisyonu, kredilerin çeşitlendirilmesi, sermaye yeterliliği önemli oranlar olarak belirlenmiştir.

Karal ve Pragash'ın<sup>20</sup> çalışması üç ana bölümden oluşmaktadır. İlk olarak şirketlerin mâli oranlarının şirketlerin iflas çalışmalarında yeterli olup olmadığını araştırmışlardır. Ardından eğer bu oranlar normal dağılmıyorlarsa, yeni bir oran seti oluşturup normal dağılmasını sağlamıştır. Son olarak yeni oran seti ile bir önceki oran setini karşılaştırmışlardır. Sonuçlar beklentileri gibi çıkmamıştır. Bunun nedeni olarak çok fazla mâli oranının karşılaştırılması gösterilmiştir. Sonuç olarak mâli oranların normal dağılmadığı vurgulanmış ve lineer diskriminant analizinin, kuadratik diskriminant analizinin daha iyi sonuç verebileceği belirtilmiştir.

Dietrich ve Kaplan<sup>21</sup> yaptıkları çalışmada panel veri regresyon modeline ek olarak diskriminant yöntemini kullanmışlardır. Çalışmalarını Zeta model ile karşılaştıran yazarlar sonuç olarak satış trendini, borçluluk oranını ve faaliyetlerden sağlanan nakit akımlarını anlamlı bulmuşlardır.

Grice ve Ingram<sup>22</sup> 2001 yılında yaptıkları ilk çalışmada Altman'ın 1968 yılında yaptığı Z-skor çalışmasını yeniden değerlendirmişlerdir. Yazarlar çalışmalarında Altman'ın çalışmasının geçerliliğini ilk etapta sorgulamışlardır. Ardından modelin tahmin gücünü yeniden değerlendirmişler. Son olarak finansal başarısızlık koşullarının şirketlerin faaliyet gösterdiği sektörlerde önemini araştırmışlardır. Sonuç

---

20 Karels, G. V., ve Prakash, A. J. ;. Multivariate normality and forecasting of business bankruptcy. *Journal of Business Finance & Accounting*, 14(4), (1987) 573-593.

21 Dietrich ve Kaplan, 1982 a.g.e.

22 Grice, John Stephen, and Robert W. Ingram. "Tests of the generalizability of Altman's bankruptcy prediction model." *Journal of Business Research* 54.1 (2001): sayfa 53-61.

olarak Altman'ın çalışmasının dönem içerisinde tahmin gücünün düştüğü raporlanmıştır. Rapor ettikleri ikinci araştırma sorusunun yanıtı ise Altman'ın modeli, örneklemedeki sanayi sınıflandırmalarına duyarlı olmasına rağmen, günümüzde sektörlerin daha genel sınıflandırma (sanayi-mâli) ile ayrıştırılmasının yeterli olacağıydı.

Li ve Sun<sup>23</sup> 2011 yılında yaptıkları çalışmada başarısızlığı tahmin etmek için temel bileşen analizi ile bütünleşik şekilde (Principal Component Analysis (PCA)), diskriminant ve logit yöntemini kullanarak hibrid model kullanmışlardır. Veri seti olarak Shenzhen ve Shanghai Borsa'sında işlem gören 135 başarılı 135 başarısız şirket kullanılmıştır. Çalışmaların sonucunda diskriminant yöntemi logite göre daha başarılı olmuştur.

Georgeta<sup>24</sup> 2012 yılında Romanya'da bulunan halka açık şirketler için başarısızlık tahmini ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Çalışmada başarılı ve başarısız şirketleri ayırt etmek için faaliyet, likidite, kaldıraç ve kârlılık ile ilgili finansal oranlar kullanılmıştır. Diskriminant yöntemi kullanılan çalışmada Romanya'da 14 başarısız 13 başarılı şirket için Z skor üretilmiştir.

---

23 Li, Hui, and Jie Sun. "Empirical research of hybridizing principal component analysis with multivariate discriminant analysis and logistic regression for business failure prediction." *Expert Systems with Applications* 38.5 (2011): sayfa 6244-6253.

24 Georgeta, Vintila, and Toroapa Maria Georgia. "Bankruptcy Prediction Model for Listed Companies in Romania." *Journal of Eastern Europe Research in Business & Economics* 2012 (2012)

### 2.1.3 Probit / logit yöntemleri

Ohlson kendi soyadıyla anılan O-skor ile literatüre katkıda bulunmuştur. Ohlson 2005 yılında ABD Muhasebeci'ler Derneği'nden muhasebe teorisine yaptığı katkılar sayesinde ödül almıştır<sup>25</sup>.

Ohlson<sup>26</sup>, finansal oranların normal dağılıma uyması varsayımının yarattığı dezavantajları ortadan kaldırmak amacıyla lojistik regresyon analizini ilk kez finansal başarısızlık tahmininde kullanmıştır. Analiz sonucunda finansal başarısız ve finansal başarılı işletmeler bir yıl önceden %96,12, 2 yıl önceden %95.55, 3 yıl önceden ise %92,84 gibi çok yüksek oranda başarı ile tahmin edilmiştir.

Ohlson çalışmasında 9 ayrı değişken kullanmıştır. Ohlson 1970 ile 1976 arasında 105 iflas eden şirkete karşılık 2058 yaşayan şirket ile modelini kurgulamıştır.

Ohlson'un kullandığı değişkenler aşağıdadır.

1. SIZE =  $\log$  (Toplam Aktifler / GSMH Fiyat Seviyesi Endeksi),
2. TLTA = Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar
3. WCTA = Net İşletme Sermayesi / Toplam Varlıklar
4. CLCA = Kısa Vadeli Yükümlülükler / Dönen Varlıklar
5. OENEG = Toplam yükümlülükler toplam varlıkları aşarsa bir, aksi halde sıfır.

---

<sup>25</sup><http://www.stern.nyu.edu/faculty/bio/james-ohlson> (04.10.2016).

<sup>26</sup> Ohlson, a.g.e., sayfa:109-131

6. NITA = Net Kâr / Toplam Varlıklar

7. FUTL = İşletmenin Faaliyetlerinden Sağlanan Nakit / Toplam Yükümlülükler

8. INTWO = Son iki yılın net geliri negatif ise bir, aksi halde sıfır.

9. CHIN = Net Kâr Değişimi.

O-Score fonksiyonu:  $- 1.32 - 0.407 \text{ SIZE} + 6.03 \text{ TLTA} - 1.43 \text{ WCTA} + 0.0757 \text{ CLCA} - 2.37 \text{ NITA} - 1.83 \text{ FUTL} + 0.285 \text{ INTWO} - 1.72 \text{ OENEG} - 0.521 \text{ CHIN}$

Ohlson yaptığı çalışmada şirketlerin büyüklüğü, finansal kaldıraç oranı, operasyonel nakit akımı ve/veya net kârı ile likidite seviyesinin önemli belirleyici olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Mark Zmijewski, menkul kıymet değerlemesi ve finansal ve diğer özel durum açıklamalarının sermaye piyasalarına olan etkisi üzerine odaklanmıştır. Zmijewski finansal analiz, finansal strateji ve değerlendirme konularında çalışmalarına devam etmektedir<sup>27</sup>.

Zmijewski<sup>28</sup>, Amerika'da 1972-1978 yılları arasında başarısız olan 129 ile toplam 2.241 firmayı incelemiştir. Zmijewski'ye göre örnek alınan şirketler seçilirken ön yargılı olduğunda iflas riski abartılıyor. Zmijewski bu nedenle analizinde sektör ayrımı yapmaksızın ilk etapta New York Borsası'nda işlem gören tüm şirketleri kullanmıştır. Ardından bu şirketleri iflas eden firmaların nüfustaki oranları ile örneklemdaki iflas eden firmaların nüfustaki oranlarını birbirleriyle uyumlu hale

---

<sup>27</sup><https://www.chicagobooth.edu/faculty/directory/z/mark-e-zmijewski#publications|BoothTab1> (04.10.2016).

<sup>28</sup> Zmijewski, a.g.e., sayfa:59-82



getirerek analizdeki firma sayısını düşürmüştür. Sonuç olarak iflas eden şirketleri 40 ve 41 adet olarak ikiye bölmüştür. Başarılı şirketleri 800'er adetten iki ayrı örnekleme analiz etmiştir. Ardından sonuçları karşılaştırdığında tüm şirketleri hiçbir şekilde filtrelemediği data setinin başarısının daha iyi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Zmijewski yöntem olarak probit regresyon analizini kullanmıştır.

Analizinde net kâr / toplam varlık, toplam borç / toplam varlık ve dönen varlık / kısa vadeli borç oranlarını anlamlı bulmuştur.

X1: Net Kâr / Toplam Varlıklar

X2: Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar

X3: Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yükümlülükler

$$J = -4,3(-4,5 * X_1) + (5,7 * X_2) + (0,04 * X_3)$$

Yukarıda bulunan J skoru 0,5'den küçük olan firmanın başarısız olduğu ve iflasa sürüklendiği belirtilmiştir.

Martin<sup>29</sup> Amerika Birleşik Devletleri Merkez Bankası'ndan (FED) topladığı verilerle logit regresyon modelinin bankaların başarısızlıklarını tahmin eden bir çalışması ile literatüre katkıda bulunmuştur. West<sup>30</sup> ise faktör lojistik analiz yöntemini kullanarak yeni bir yaklaşım geliştirmiş ve başta bankalar olmak üzere finans kuruluşlarının

---

29 Martin, D.; Early warning of bank failure A logit regression approach. Journal of Banking & Finance, 1(3), (1977) sayfa 249-276.

30 West, R.; A factor-analytic approach to bank condition. Journal of Banking & Finance, 9(2), (1985) sayfa 253- 266.

problemlili olma olasılığını tahmin etmeye çalışmıştır. West bu iki yöntemin kombinasyonu aracılığıyla bankaların durumunu belirlemenin umut verici bir gelişme olduğunu belirtmiştir.

Gentry ve diğerleri 1985<sup>31</sup> yılında logit ve diskriminant yöntemini karşılaştırmışlardır. 1987<sup>32</sup> yılında ise diskriminant yöntemini probit ile karşılaştırmışlardır. Logit ve diskriminant yöntemini karşılaştırdıklarında diskriminant daha başarılı olmasına rağmen diskriminant yöntemi ile probit yöntemini karşılaştırdıklarında probit daha başarılı olmuştur. Yazarlar kullandıkları her üç yöntemde de 33 başarılı 33 başarısız şirketi veri setinde kullanmışlardır.

Laitinen ve Laitinen<sup>33</sup> *Taylor's series expansion* yöntemi ile iflas modellerinin fonksiyonel formu ile ortaya çıkabilecek problemlerin çözülüp çözülemeyeceğini test etmişlerdir. Ardından sonuçları logit yöntemi ile geliştirmişlerdir. 200 başarılı 200 başarısız şirketi analizlerinde kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda nakitin ve nakit akımının toplam varlıklara oranı ve öz sermayenin toplam varlıklara oranı, değişkenleri başarısızlık riskini belirleyen en önemli üç değişken olarak raporlanmıştır.

---

31 Gentry, James A., Paul Newbold, and David T. Whitford. "Classifying bankrupt firms with funds flow components." *Journal of Accounting research* (1985): sayfa 146-160.

32 Y.a.g.e. s: 595-606.

33 Laitinen, Erkki K., and Teija Laitinen. "Bankruptcy prediction: Application of the Taylor's expansion in logistic regression." *International review of financial analysis* 9.4 (2001): 327-349.

Grice ve Dugan<sup>34</sup> 2001 yılında Ohlson<sup>35</sup> ve Zmijewski'nin<sup>36</sup> çalışmalarının genele uygun olup olmadığını değerlendirmişlerdir. Diğer bir anlatımla yazarlar Ohlson ve Zmijewski'nin geliştirdikleri modelleri her sektöre her dönem için geçerli olup olmadığını araştırmışlardır. Sonuç olarak her iki modelin de geçerliliği zaman içerisinde azalmış olduğu raporlanmıştır. Ayrıca Ohlson'un modeli imalat sektörüne duyarlı iken, Zmijewski'nin imalat sektörü sınıflandırmasına duyarlı olmadığı sonuçlar arasında yer almıştır.

2007 yılında Jones ve Hensher<sup>37</sup> çok terimli logit (multinomial nested logit) yöntemi kullanarak Avusturya'da faaliyet gösteren şirketlerin başarısızlıklarını tahmin etmiştir. Ayrıca çalışmalarını sırasız logit yöntemi ile karşılaştıran yazarlar sonuç olarak sırasız logit yönteminin daha iyi sonuç verdiğini raporlamışlardır. Jones ve Hensher<sup>38</sup> 2004 yılında yaptığı çalışmayı 2007 yılında geliştirmiştir. Bu çalışmaya göre, mâli başarısızlığın tahmini için karma bir logit modeli geliştirmişlerdir. Jones ve Hensher'e göre karma bir logit modeli, çok terimli logit ya da ikili logit modeline göre daha başarılı sonuçlar sunmuştur.

---

34 Grice, John Stephen, and Michael T. Dugan. "The limitations of bankruptcy prediction models: Some cautions for the researcher." *Review of Quantitative Finance and Accounting* 17.2 (2001): sayfa 151-166.

35 Ohlson, 1980. a.g.e.

36 Zmijewski 1984 a.g.e.

37 Jones, Stewart, and David A. Hensher. "Modelling corporate failure: A multinomial nested logit analysis for unordered outcomes." *The British Accounting Review* 39.1 (2007): sayfa 89-107.

38 Jones, S., ve Hensher, D. A.; Predicting firm financial distress: A mixed logit model. *The Accounting Review*, 79(4),(2004) sayfa. 1011-1038.

2009 yılında Lin<sup>39</sup> ise mâli başarısızlık tahminini diskriminant, logit, probit ve yapay sinir ağları modeli ile incelemiştir. Çalışmasının data setini 1998-2005 yılları arasında Tayvan'da halka açık şirketlerden oluşturan Lin, probit modelin en başarılı model olduğunu raporlamıştır. Ancak veriler istatistiki olarak çalışmak için yeterli değilse yapay sinir ağları modeli kullanılabileceği raporlanmıştır. Yazar, yapay sinir ağları modelinin de yeteri kadar başarılı olduğu sonucuna erişmiştir.

Keasey ve Watson<sup>40</sup> küçük ölçekli işletmelere yönelik finansal başarısızlık öngörüsü için lojistik regresyon modelini uygulamıştır. 1970 -1983 yılları arasında İngiltere'de 73 başarısız ve 73 başarısız olmayan küçük işletmeler üzerinde yapılan çalışmada, finansal oranların bağımsız değişken olarak kullanılmasıyla %76,6 oranında doğru sınıflandırma başarısı elde edilirken, finansal olmayan bilgilerin kullanımıyla doğru sınıflandırma başarısı %75,3 olarak bulunmuştur. Finansal oranların ve finansal olmayan bilgilerin birlikte kullanımıyla ise doğru sınıflandırma oranı %82,2 olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada finansal başarısızlığın öngörülmesinde finansal oranların yanı sıra finansal olmayan kriterlerin de göz önünde bulundurulması önerilmektedir.

Campbell<sup>41</sup> ve beraberindekiler dinamik logit yöntemi ile şirket iflaslarını muhasebe ve pazar verilerini kullanarak tahmin etmeye çalışmışlardır. Ohlson<sup>42</sup> ve Altman<sup>43</sup> hazırlamış olduğu iflas risk skoru çalışmasına göre ampirik sonuçlarının daha başarılı

---

39 Lin, Tzong-Huei. "A cross model study of corporate financial distress prediction in Taiwan: Multiple discriminant analysis, logit, probit and neural networks models." *Neurocomputing* 72.16 (2009): 3507-3516.

40 Keasey, K. ve R.Watson,; *Non-financial Symptoms and the Prediction of Small Business Failure: A Test of the Argenti Hypothesis*", *Journal of Business, Finance and Accounting* 14:3, (1987) sayfa. 335-354

41 Campbell, J. Y., Hilscher, J., & Szilagyi, J.; In search of distress risk. *The Journal of Finance*, 63(6), (2008) sayfa 2899-2939.

42 Ohlson, 1980. a.g.e.

43 Altman, 1968. a.g.e.

olduğunu iddia etmişlerdir. Buna ek olarak Campbell<sup>44</sup> ve beraberindekiler yaptıkları çalışmada başarısız olma ihtimali yüksek olan şirketlerin hisse senetleri normalden daha düşük derecede getiri sağladıklarını rapor etmişlerdir.

Hunter ve Isachenkova<sup>45</sup> 1999 yılında Rusya ve İngiltere işletmeleri üzerinde finansal başarısızlığı bir yıl önceden öngörebilmek amacıyla lojistik regresyon modelini kullanmışlardır. Data seti olarak Rusya'dan 1995-1996 yıllarını alırken İngiltere'den 1990-1991 data setini kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda Rusya'da kârlılığın İngiltere'de de likiditenin önemli olduğunu vurgulamıştır.

Trabelsi ve diğerleri<sup>46</sup> 2015 yılında yaptıkları çalışmada Bayesyen model, Hazard model ve karışık logit yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada Yazarlar başarılı başarısız şirketleri ayırmada kullanılan noktanın seçimi (cut off point) , örnek seçim sürecini ve ekonomideki genel gidişatın başarısızlık üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Yazarlar, şirketleri ayırmada kullanılan noktanın nereden kesileceği modellerin başarısını etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Rastgele seçilen örnekler kullanılarak testler yapıldığında ortaya çıkan sonuçlarda tip-1 ve tip-2 sonuçları dikkate alındığında karışık logit modeli, bayesyen modelden daha az başarılı sonuç vermesine karşın bayesyen model, hazard modelden daha iyi sonuç vermiştir.

---

44 Campbell, 2008. a.g.e

45 Hunter, J., & Isachenkova, N. *Failure Risk: A Comparative Study of UK and Russian Firms*. Department of Economics and Finance Brunel University, Discussion Paper, 1. (1999).

46 Trabelsi, Samir, et al. "A comparison of Bayesian, Hazard, and Mixed Logit model of bankruptcy prediction." *Computational Management Science* 12.1 (2015): sayfa 81-97.

#### 2.1.4 Sağ kalım analizi (Survival Analysis)

Shumway<sup>47</sup> 2001 yılında yaptığı çalışmada geleneksel oran analizinin statik olduğunu ve bu geleneksel yöntem ile elde edilen sonuçların ön yargılı ve tutarsız olabileceğini iddia etmiştir. Shumway'ın bu iddiasının arkasında yatan temel sebep ise şirketlerin mâli durumlarının dönemden döneme değiştiğinin ve iflasa neden olan esas nedenlerin göz ardı edildiğidir. Bu nedenle Shumway, dinamik hazard modelini şirketlerin başarısızlıklarının tahmini için geliştirmiştir. Shumway çalışmasında hem muhasebe verilerini hem de piyasa verilerini kullanmıştır.

Shumway çalışmasında, Altman ve Zmijewski'nin çalışmalarındaki değişkenlere ek olarak; firmanın pazar büyüklüğü, geçmiş hisse senedi getirileri ve firmanın hisse senedi getirilerinin standart sapması gibi piyasa değişkenlerini de eklemiştir. Sonuç olarak hem Altman'ın diskriminant analizinde hem de hazard modelde yüksek aktif kârlılığı anlamlı çıkmıştır.

Sağ kalım analizini ilk kullanan araştırmacı 1972 yılında Cox<sup>48</sup> olarak görülmüştür. Cox tarafından geliştirilen bu model Kiefer<sup>49</sup> tarafından 1988 yılında yazılan makale ile popüler hale gelmiştir. İlk etapta sağlık ve mühendislik bilimlerinde kullanılan bu model son dönemlerde ise sosyal bilimlerde de sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır.

---

47 Shumway 2007. a.g.e.

48 Cox, David R. "Regression models and life-tables." Breakthroughs in statistics. Springer New York, 1992. Sayfa 527-541.

49 Kiefer, Nicholas M. "Economic duration data and hazard functions." Journal of economic literature 26.2 (1988): sayfa 646-679.

Beaver ve diğeri<sup>50</sup> 2005 yılında Shumway'in<sup>51</sup> 2001 yılında yaptığı çalışmayı genişletmiştir. Beaver ve diğeri çalışmasında finansal tabloların başarısızlığın tahmini için yeterli olup olmadığını 1962-2002 yılları arasındaki data ile sağ kalım yöntemini kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Yazarlar piyasaya dayalı değişkenlerin finansal tabloların yanında kullanılmasının başarısızlığın tahminine katkı sağladığı sonucuna varmışlardır.

Gupta ve diğeri yazarlar<sup>52</sup> 2015 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde faaliyet gösteren küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin finansal sıkıntıya girme süreçlerini sağ kalım yönteminin farklı metotları ile araştırmışlardır. Yazarlar çalışmalarında ayrı hazard modelleri (discrete hazard models), ardışık hazard model (clog-log model) ve genişletilmiş Cox modeli ile karşılaştırmışlardır. Yazarların sonuçlarına göre; bir olayın oluşma zamanı tam olarak biliniyorsa ardışık hazard model (continuous-time hazard model) kullanılır. Aksi durumda ise ayrı hazard modelleri daha doğru bir yöntem sonucudur. İflas literatürünün teorisi gereği, bir şirket mâli başarısızlığı bir çeyrek ya da bir yıl içerisinde herhangi bir dönemde yaşayabilmektedir. Bu nedenle ayrı hazard modelleri başarısızlık tahmininde kullanım için daha uygun olduğu raporlanmıştır.

---

50 Beaver, William H., Maureen F. McNichols, and Jung-Wu Rhee. "Have financial statements become less informative? Evidence from the ability of financial ratios to predict bankruptcy." *Review of Accounting Studies* 10.1 (2005): 93-122.

51 Shumway 2001 a.g.e.

52 Gupta, Jairaj, Andros Gregoriou, and Jerome Healy. "Using hazard models correctly: a comparison employing different definitions of SMEs financial distress." (2015).

Chaudhuri<sup>53</sup> 2013 yılında yapmış olduğu çalışmada istatistik temelli yöntemler, piyasa temelli ve yapay zeka teknolojilerinden yararlanarak başarısızlıkları tahmin etmeye çalışmıştır. Çalışmasında başarısızlıkları belirlemek için kesme noktasının önemini vurgulayan yazar, model olarak klasik Bayesyen, hazard, karışık logit ve bayeşçi kaba kümeler modellerini (Rough Bayesian Models) incelemiştir. Kesme noktasının seçimi bu modellerin başarılarını etkilemiştir. Yazarın çalışmasının sonucuna göre hazard model başarısızlık tahmini konusunda en çok tahmin gücüne sahip model olarak raporlanmıştır.

Wu ve diğerleri<sup>54</sup>, 2010 yılında Altman'ın diskriminant, Ohlson'un logit, Zmijewski'nin probit, Shumway'ın sağ kalım, Hillegeist'in opsiyon modeline dayalı başarısızlık modelini uygulamışlardır. Güncel veri seti ile gerçekleştirilen bu çalışmada her modelin sonuçları raporlanmıştır. Sonuç olarak Shumway'ın sağ kalım modeli genel olarak diğer dört modelden daha başarılı sonuç verdiği raporlanmıştır.

### **2.1.5 Opsiyon modeline dayalı başarısızlık (Option to Default Methodology)**

Merton<sup>55</sup> 1974 yılında, Black ve Scholes'un<sup>56</sup> geliştirdiği opsiyon modeline borçlu şirketlerin başarısızlık ihtimalini bir arada değerlendirerek geliştirmiştir. Merton'un geliştirdiği bu modele göre, firmanın aktiflerinde yaşanan oynaklığın başarısızlığı belirleyebileceği öngörülmüştür.

---

53 Chaudhuri, Arindam. "Bankruptcy prediction using Bayesian, hazard, mixed logit and rough Bayesian models: A comparative analysis." *Computer and Information Science* 6.2 (2013): sayfa 103.

54 Wu, Yanhui, Clive Gaunt, and Stephen Gray. "A comparison of alternative bankruptcy prediction models." *Journal of Contemporary Accounting & Economics* 6.1 (2010): sayfa 34-45.

55 Merton, Robert C. "On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates." *The Journal of finance* 29.2 (1974): sayfa 449-470.

56 Black, Fischer, and Myron Scholes. "The pricing of options and corporate liabilities." *Journal of political economy* 81.3 (1973): sayfa 637-654.



Ardından Merton'un bu modeli Kealhofer ve Vasicek 1995 yılında Merton Modeli'ni geliştirmişlerdir. Bu yazarlara McQuown'un da katılımıyla Kealhofer McQuown Vasicek (KMV) modeli geliştirilmiştir. Kurulan KMV şirketi 2002 yılında Moody's tarafından satın alınmış olup halen faaliyetlerini sürdürmektedir.

Kealhofer<sup>57</sup> 2013 yılında yaptığı çalışmada Merton Modeli'nin şirketin borçlarının aktif değerini ve oynaklığını tahmin etmeyi amaçladığını, KMV'nin ise firmanın öz sermaye ve aktif kompozisyonuna odaklandığını vurgulamıştır. Diğer bir anlatımla KMV modeli, firmanın t zamanda başarısızlığa olan uzaklığına ( distance-to-default) odaklanmaktadır. Başarısızlığa olan uzaklık hesaplandıktan sonra KMV, Merton Modeli'nin genel hatlarından ayrılmakta olup, başarısızlığa olan uzaklık beklenen başarısızlık olasılığına (expected default frequency) çevrilmiştir. Bharath ve Shumway<sup>58</sup> ise KMV modelini karmaşık olması ve uygulamanın maliyetli olması nedeniyle eleştirmiştir.

2014 yılında Hillegeist<sup>59</sup> ve diğerleri ilk etapta çalışmalarında muhasebe temelli değişkenler ile üretilen Altman'ın Z skoru ve Ohlson'un O skorunu değerlendirmişlerdir. Yazarlar ardından piyasa temelli Black–Scholes–Merton (BSM) opsiyon fiyatlama modeli ile muhasebe temelli modellerini karşılaştırmışlardır. Çalışmada şirketin piyasa değeri, şirketin yükümlülükleri, temettü ödemeleri, imtiyazlı temettüler ve günlük getirilerin yıllıklandırılmış standart

---

57 Kealhofer, Stephen. "Quantifying credit risk I: default prediction." *Financial Analysts Journal* (2003): sayfa 30-44.

58 Bharath, Sreedhar T., and Tyler Shumway. "Forecasting default with the KMV-Merton model." (2004).

59 Hillegeist, Stephen A., et al. "Assessing the probability of bankruptcy." *Review of accounting studies* 9.1 (2004): sayfa 5-34.

sapması değişken olarak kullanılmıştır. Hillegeist ve diğerleri yaptıkları çalışma sonucunda geliştirdikleri BSM-prob modelinin diğer iki modele göre daha anlamlı sonuçlar verdiğini göstermiştir. Diğer bir anlatımla, çalışmada güncel piyasa değişkenlerini kullanarak yapılan çalışmalar ileriye doğru bekleyişleri de kapsamassından kaynaklı olarak daha faydalı olacağı görüşü sunulmuştur.

### 2.1.6 Diğer istatistiki yöntemler

Beaver,<sup>60</sup> 1966 yılında tek boyutlu istatistiksel teknikler yardımıyla literatürdeki ilk finansal başarısızlık tahmin çalışmasını yapmıştır. 79 başarısız ve 79 başarılı işletmenin 30 farklı finansal oranını analiz etmiştir. Yaptığı analizler sonucunda nakit akımı / toplam borç, net dönem karı / toplam varlıklar, toplam borç / toplam varlıklar, net işletme sermayesi / toplam varlıklar ve cari oranın başarı ve başarısızlığı etkilediğini ileri sürmüştür. Beaver, bu oranları kullanarak başarısız işletmeleri 1, 2, 3, 4 ve 5 yıl öncesi için %87, %79, %77,%76, %78 oranlarında doğru tahmin etmiştir.

Shirata<sup>61</sup> 1998 yılında yaptığı çalışmada Japon şirketlerinin finansal başarısızlık riskini incelemiştir. Çalışmada 61 tane finansal değişken kullanılmıştır. Seçilen değişkenler sınıflandırma ve regresyon ağacı (Classification and Regression Tree) ile analiz edilmiş ve oluşturulan modelin doğru sınıflandırma başarısı %86,14 olarak hesaplanmıştır.

---

60 Beaver, William H.; *Financial Ratios as Predictors of Failures*, Journal of Accounting Research, Vol. 4, No. 3 (Supplement 1966), s.71-111.

61 Shirata, C.; Predictors of Bankruptcy after Bubble Economy in Japan: What can you learn from Japan case?. Tsukuba College of Technology Japan (1998). Sayfa 1-17

Haslem<sup>62</sup> ve beraberindekiler 1992 yılında kanonik korelasyon (canonical analysis) uygulamasıyla Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yerli ve yabancı bankaların ve onların iştiraklerinin mâli tablolarında uyguladıkları stratejileri 1987 veri seti ile analiz etmişlerdir. Aktif-pasif yönetimi konusunda yerli ve yabancı bankaların uygulamalarının benzer olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ancak yerli bankaların faiz ve likidite risklerine daha muhafazakâr yaklaştıklarını gözlemlemişlerdir. Buna ek olarak yurt dışında baskın bir strateji izleyen bir bankanın ise daha kârlı olduğunu rapor etmişlerdir.

Tamari<sup>63</sup> 1966 yılına risk endeks modeli ile finansal tablolar aracılığıyla mâli başarısızlığı tahmin etmeye çalışmıştır. Ancak yapılan çalışmaya göre sadece finansal tabloların başarısızlık tahmini için yeterli olmayabileceği sonucu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle geliştirilen risk endeks modeli yazar tarafından üretilmiştir. Bu endekse göre firmalara not vererek mâli başarısızlık tahmin edilmeye çalışılmıştır.

## **2.2 Makine Öğrenmesi Tekniği İle Başarısızlık Tahmini**

Bellovary ve diğerlerinin<sup>64</sup> çalışmasına göre 150'nin üzerinde başarısızlık tahmin modeli bulunmaktadır. Yukarıda ele alınmayan bilişim sistemlerinin gelişmesinin bir sonucu olarak insan beyni gibi çalışmayı temel alan modellere kısaca bu bölümde değinilecektir.

---

62 Haslem, J. A., Scheraga, C. A., ve Bedingfield, J. P; An analysis of the foreign and domestic balance sheet strategies of the U.S. banks and their association to profitability performance. *Management International Review*. 32(1),(1992) sayfa 55-75

63 Tamari, Meir. "Financial ratios as a means of forecasting bankruptcy." *Management International Review* (1966): sayfa 15-21.

64 Bellovary, Jodi L., Don E. Giacomino, and Michael D. Akers. "A review of bankruptcy prediction studies: 1930 to present." *Journal of Financial education* (2007): 1-42.

Varetto<sup>65</sup> 1998 yılında yapay zekâ algoritması olarak bilinen genetik algoritma yöntemini kullanmıştır. Aynı yöntem ile Davalos<sup>66</sup> ve diğerleri de çalışma gerçekleştirmiştir. Zadeh<sup>67</sup> ise 1965 yılında, Zanganeh<sup>68</sup> ise 2011 yılında bulanık kümeler yöntemi ile başarısızlığı tahmin modeli geliştirmişlerdir. Pawlak<sup>69</sup> 1982 yılında Mosqueda<sup>70</sup> ise 2010 yılında rough set yöntemini çalışmasında uygulamıştır. Zhu ve diğerleri<sup>71</sup> 2007 yılında SOLAR (self-organizing learning array) yöntemi ile finansal başarısızlıkları tahmin etmeye yönelik çalışma yapmıştır.

Olson ve diğerleri<sup>72</sup> 2012 yılında başarısızlık tahmin modelinde birden çok yöntem ile şirket başarısızlıklarını tahmin etmiştir. Çalışmanın sonucuna göre, karar ağaçları yönteminin, yapay sinir ağı ve destek vektör makinelerinden daha başarılı olduğu sonucu raporlanmıştır. Basto ve Diğerleri ise 2014 yılında istatistik temelli yöntemler ile makine öğrenme tekniklerini karşılaştırmışlardır. İstatistik yöntemi olarak diskriminant, logit ve probit kullanan yazarlar; makine öğrenme yöntemi olarak yapay zekâ ile rough set modelini karşılaştırmışlardır. Bu beş yöntem, Portekiz'de tekstil sektöründe faaliyet gösteren 420 başarılı ile 125 başarısız şirket için

---

65 Varetto, Franco. "Genetic algorithms applications in the analysis of insolvency risk." *Journal of Banking & Finance* 22.10 (1998): sayfa 1421-1439.

66 Davalos, Sergio, Richard Gritta, and Bahram Adrangi. "Deriving rules for forecasting air carrier financial stress and insolvency: A genetic algorithm approach." *Journal of the Transportation Research Forum*. Vol. 46. No. 2. 2010.

67 Zadeh, Lotfi A. "Fuzzy sets." *Information and control* 8.3 (1965): 338-353.

68 Zanganeh, Tayebeh, Meysam Rabiee, and Masoud Zarei. "Applying adaptive neuro-fuzzy model for bankruptcy prediction." *International Journal of Computer Applications* 20.3 (2011): 15-21.

69 Pawlak, Zdzisław. "Rough sets." *International Journal of Parallel Programming* 11.5 (1982): 341-356.

70 Mosqueda, Rubén. "Fallibility of the rough set method in the formulation of a failure prediction index model of dynamic risk (falibilidad del método rough set en la conformación de modelos índice de riesgo dinámico en la predicción del fracaso empresarial)." (2010). *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, vol.15, no.28, sayfa 65-88.

71 Zhu, Zhineng, et al. "Self-organizing learning array and its application to economic and financial problems." *Information Sciences* 177.5 (2007): sayfa 1180-1192.

72 Olson, David L., Dursun Delen, and Yanyan Meng. "Comparative analysis of data mining methods for bankruptcy prediction." *Decision Support Systems* 52.2 (2012): 464-473.

uygulanmıştır. Sonuç olarak kullanılan doğrulama örneğine göre yapay sinir ağıları yöntemi başarılı tüm şirketleri doğru sınıflandırmayı başarmasına rağmen, başarısız şirketlerde en düşük doğrulama seviyesine sahip olduğu raporlanmıştır.<sup>73</sup>

### 2.3 Türkiye’de Yapılmış Çalışmalar

Türkiye’de şirketlerin mâli başarısızlığının tahmini üzerine yapılan ilk akademik araştırma Erkut’un<sup>74</sup> 1981 yılında yaptığı çalışmadır. Aktaş<sup>75</sup> ve diğerleri 2003 yılında finansal başarısızlıklara yönelik sanayi, ticaret ve hizmet şirketlerinden yaptıkları çalışmada; istatistiksel yöntemler ile yapay sinir ağıları modelini karşılaştırmışlardır. Yapılan çalışmanın sonucunda istatistiksel modeller arasında panel regresyon modeli ile yapay sinir ağıları modeli karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak yapay sinir ağı modeli, panel regresyon modelinden üstün olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Canbaş<sup>76</sup> ve diğerleri dört ayrı istatistik yöntemi ile bütünleşik erken uyarı sistemini bankalar için geliştirmişlerdir. İlk olarak bankaların temel finansal karakteristiklerini incelemek için temel bileşen analizi (principal component analysis) yöntemini kullanmışlardır. Ardından diskriminant, logit ve probit yöntemlerini kullanarak erken uyarı sistemini kurmuşlardır.

---

73 Pereira, José, Mário Basto, and Amélia Ferreira-da-Silva. "Comparative Analysis between Statistical and Artificial Intelligence Models in Business Failure Prediction." *Journal of Management and Sustainability* 4.1 (2014): 114.

74 Göktaş, Erkut, *Muhasebe Oranları Yardımıyla ve Diskriminant Analiz Tekniğini Kullanarak Endüstri İşletmelerinin Mali Başarısızlığının Tahmini Üzerine Ampirik Bir Araştırma*, 1981 Basılmamış Doçentlik Tezi,

75 Aktaş, R., Doğanay, M., ve Yıldız, B. *Mali Başarısızlığın Öngörülmesi: İstatistiksel Yöntemler ve Yapay Sinir Ağı Karşılaştırması*. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 54(4), (2003). Sayfa 1-24.

76 Canbaş, S., Çabuk, A., ve Kılıç, S. B. *Prediction of commercial bank failure via multivariate statistical analysis of financial structures: The turkish case*. *European Journal of Operational Research*, 166(2), (2005). sayfa 528-546.

Benli<sup>77</sup> ise 2005 yılında yaptığı benzer bir çalışmayı da bankaların mâli başarısızlıklarının tahmin edilmesi için gerçekleştirmiştir. Bu kapsamda istatistik yöntemlerinden lojistik regresyon ve yapay sinir ağı modellerine dayalı tahmin modeli geliştirmiştir. Çalışmanın sonucunda, mâli başarısızlığın öngörülmesinde yapay sinir ağı modelinin nispeten daha iyi bir sonuç olduğu vurgulanmıştır. Benli ayrıca bu yöntemin tek başına yeterli olmadığını ek bir araç olarak kullanılması gerektiğini de belirtmiştir.

Muzır ve Çağlar<sup>78</sup> 2009 yılında şirketlerin mâli açıdan başarısızlıklarını ölçmede kullanılan sekiz adet yöntem ile bir çalışma yayınlamışlardır. İlk etapta Muzır ve Çağlar literatüre katkı sağlamış olan modelleri kendi veri setleri için kullanmışlardır. Muzır ve Çağlar'ın veri seti 1998-2003 yılları arasında İMKB'de işlem gören şirketlerden 55 adetini kapsamaktadır. Ardından şirket sayısını faaliyet gösterdiği alt sektör ve aktif büyüklükleri gibi kriterler ile 35'e düşürerek gözlem setini oluşturmuşlardır.

Muzır ve Çağlar'ın yaptıkları çalışmanın sonucunda Ohlson'un üretmiş olduğu O-Skor modelinin en yüksek başarıya ulaştığını raporlamışlardır. Ancak ikili lojistik regresyon yöntemine dayalı modelleri t değeri açısından O-Skor modelinden daha iyi bir sonuç elde etmiştir.

---

77 Benli, Y. K. *Bankalarda Mali Başarısızlığın Öngörülmesi Lojistik Regresyon ve Yapay Sinir Ağı Karşılaştırması*. Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi(16), (2005). Sayfa 31-46.

78 Erol Muzır ve Nazan Çağlar; The Accuracy of Financial Distress Prediction Models In Turkey: A Comparative Investigation with Simple Model Proposals, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, cilt 9, sayı. 2, 2009. Sayfa 15-48.

Terzi<sup>79</sup> 2011 yılında yaptığı İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda gıda sektöründe faaliyette bulunan şirketlerin mâli tablolarından elde edilen verilerle mâli başarısızlık tahmininde bulunmuştur. Bu çalışmaya dayanak olan mâli oranlar Altman'ın Z Skorundan alınmıştır. Sonuç olarak anlamlı 6 adet oran belirlenmiştir. Bu 6 oran aracılığıyla elde edilen model ile elde edilen sonuçların doğruluk oranı %90,9 olarak rapor edilmiştir. Araştırmada diskriminant yöntemi uygulanmış olup en anlamlı oranlar aktif kârlılığı ve borçların öz kaynağa oranı şeklinde bulunmuştur.

Vatansever ve Aydın<sup>80</sup> 2014 yılında gıda, içki ve tütün sektöründe faaliyette bulunan şirketlerin mâli tablolarından elde edilen verilerle mâli başarısızlık tahmininde bulunmuşlardır. Çalışmada 43 finansal oran kullanılmıştır. Ardından 5 adet anlamlı oran bulunmuştur. Bu modelin Gıda, İçki ve Tütün sektöründe faaliyette bulunan şirketlerde mâli başarısızlık tahmininde %50 oranında başarı sağladığı yazarlar tarafından raporlanmıştır.

---

79 Terzi, Serkan; *Finansal Rasyolar Yardımıyla Finansal Başarısızlık Tahmini: Gıda Sektöründe Ampirik Bir Araştırma*, Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi", Cilt 15, Sayı 1, Haziran, (2011). sayfa 1-18.

80 Vatansever, Kemal ve Aydın, Sinan; *Finansal Başarısızlığın Öngörülmesinde Çok Kriterli Karar Verme Analizine Dayalı Bir Araştırma* Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Temmuz 2014 Say.41,.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMANIN VERİ SETİ

Veri setimiz Türkiye’de faaliyet gösteren Borsa İstanbul’da işlem gören şirketlerden oluşmaktadır. Gözlem dönemi olarak 2000-2014 yıllarını çeyrek bazda inceledik. Bu süre zarfında şirketlerin ulusal pazardan gözaltı pazarına geçiş sürecini bağımlı değişken olarak modelimizde kullandık. Bu değişkene ek olarak beş ana grupta yer alan bağımsız değişkenler ve örneklem seçimi aşağıda incelenmiştir.

#### **3.1 Örneklem Seçimi**

Aşağıda bulunan tabloda (3.1) çalışmamızda kullandığımız şirketlerin faaliyet gösterdiği sektörler bulunmaktadır. Çalışmamızda 208 tane başarılı şirket bulunmaktadır. 33 şirket ise başarısız olarak sınıflandırılmıştır.

Araştırmada kullanılacak olan veri setini oluştururken verinin ait olduğu dönemi ve şirketlerin bağımsız denetimden geçmiş mâli tablolarına erişilebilirliğini göz önünde bulundurduk. Araştırmamızda geliştirdiğimiz modelin data setini oluşturma sırasında Türkiye’ye ya da şirketlere özgü bir takım sorunlar nedeniyle kullanılan veriler kısıtlanmıştır. Bu nedenle çalışmamız 2000-2014 yılları arasında 60 çeyrek-dönemi kapsamaktadır. Buna ek olarak çalışmamızda 2000 yılını başlangıç seçmemizin temel nedeni bu yıldan önce Türkiye’de uygulanan muhasebe dipnotlarında standartların sık değişmiş olmasıdır. Ayrıca ilgili dönemden önce Vergi Usul Kanunu genel tebliğ uyarınca uygulanan 4-5 yıllık amortisman süreleri uygulaması terk edilerek yararlı ömür uygulamasına geçilmiştir. Bu değişikliklere ek



olarak yeniden değerlendirme fonu, finansman fonu gibi uygulamalar yürürlükten kalkmıştır. Tablo 3.1’de çalışmamızda kullandığımız sektörlerin listesi ve başarılı – başarısız şirket sayısı bulunmaktadır.

<b>Tablo 3.1 Analizlerde Kullanılan Sektör Listesi</b>				
<b>İmalat Sektörü</b>	<b>Firma çeyrek</b>	<b>Firma sayısı</b>	<b>Başarısız şirket sayısı</b>	<b>Başarısız</b>
Bilişim	642	15	1	7%
Diğer	178	4	2	50%
Dokuma giyim eşya ve deri	1.390	30	12	40%
Elektrik gaz su	200	4	0	0%
Gıda içki tütün	1.369	30	8	27%
İnşaat ve bayındırlık işleri	112	2	0	0%
Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım yayın	708	14	0	0%
Kimya petrol kauçuk plastik ürünleri	1.209	25	4	16%
Madencilik	188	4	0	0%
Metal ana sanayi	777	14	1	7%
Metal eşya makina gereç yapım	1.374	28	3	11%
Mobilya	60	1	0	0%
Orman ürünleri ve mobilya	60	1	0	0%
Savunma	60	1	0	0%
Tarım orman ve balıkçılık	27	2	1	50%
Taşa toprağa dayalı sanayi	1.581	28	1	4%
Tekstil	80	5	0	0%
Toplam	10.015	208	33	16%

2000 yılı ayrıca iktisadi açıdan da önemli bir yıldır. Nisan 1999 genel ve yerel seçimlerinden sonra Aralık 1999 itibariyle Uluslararası Para Fonu (IMF) ile niyet mektubu imzalanmıştır. Enflasyonu düşürme programı olarak adlandırılan bu programın temel amacı tüketici enflasyonunun düşürülmesi ve ekonomideki büyümede istikrar sağlanmasıydı.

Borsa İstanbul sanayi sektöründe faaliyet gösteren ve payları işlem gören, 2000-2014 yılları arasında bağımsız denetimden geçmiş bilanço, gelir tablosu, nakit akım tablosu ve öz kaynak değişim tablosu aracılığıyla bu firmalar için değişkenler üretilmiştir.

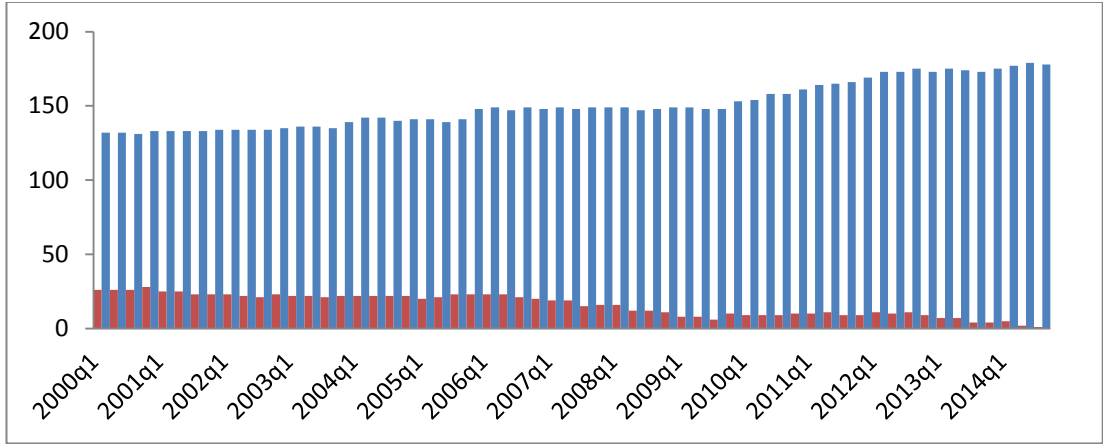
Bu süre zarfında payları borsada işlem görmüş 243 firma bulunmakta olup, bunlardan 2000-2014 dönemine ait çalışmada kullanılacak 208 adet şirket bulunmaktadır. Diğer bir anlatımla 208 adet şirketin finansal tabloları birbirine uyumlu hale getirilerek çalışmaya uygun hale getirilmiştir.

Analizimizde öncelikle bu şirketler başarılı ve başarısız olarak iki gruba ayrılmıştır. Gruplar içerisinde başarısız olarak tanımlanan şirketler 1, gözlem süremiz boyunca faaliyetlerini sürdüren firmalar 0 ile ifade edilmiştir. Tablo 3.1’de veri setimizde kullanılan şirketlerin firma – çeyrek olarak başarılı ve başarısız ayrımı bulunmaktadır.

Çalışmamızda otel ve lokanta, enerji sektörleri örnek seçim kısıtları nedeniyle ana kütlelerimizde bulunmamaktadır. Ayrıca veri setinin çeyreklik frekansta olması nedeniyle geçmiş dönemlere ait bazı şirketlerde veri eksiklikleri oluşmuştur. Bu eksiklikleri gidermek için aynı çeyrek dönemde bulunan dolu verilerin ortalaması alınmıştır. Örneğin cari oran değişkeni için 10 gözlemden 9’unun ortalaması 2 ise boş kalan dönem içinde 2 oranı ile boş olan veri doldurulmuştur. Ancak 10 gözlemde sadece 4 ve daha az dönemi dolu olan şirketleri ise doldurmak yerine veri tabanımızdan çıkarmayı tercih ettik. Aynı çeyrek-dönemi tercih etmemizin temel sebebi ise oranlarda meydana gelebilecek mevsimsel değişiklikleri bertaraf etmektir.

Çalışmamızda bulunan bazı şirketlerin diğer olarak sınıflandırılmasının nedeni ise firma ve çeyrek dönem bazında gözlem sayısının düşük olmasıdır. Yukarıdaki tabloda bilişim sektöründe 15 adet firma bulunmakta olup gözlem dönemi boyunca sadece 1 adet şirket başarısız görünmektedir. Dokuma giyim eşya ve deri sektöründe ise gözlem dönemi boyunca 30 adet firma bulunmakta olup bunların 12'si başarısız olmuştur. Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım yayın imalatında ise gözlem dönemi boyunca tüm firmalar başarılı olmuştur. Şekilde metal ana sanayi sektöründe 14 adet firma bulunmakta olup gözlem dönemi boyunca sadece 1 adet şirket başarısız olmuştur.

**Şekil 3.1 Örneklem Kümesi**



Taşa toprağa dayalı sanayi imalatında ise 28 adet firma bulunmakta olup gözlem dönemi boyunca sadece 1 adet şirket başarısız olmuştur. Gıda, içki ve tütün sektöründe ise gözlem dönemi boyunca 30 adet firma bulunmakta olup bunların 8'i başarısız olmuştur. Kimya, petrol, kauçuk ve plastik ürünlerinde ise gözlem dönemi boyunca 25 adet firma bulunmakta olup bunların 4'ü başarısız olmuştur. Metal eşya makina gereç yapım sektöründe gözlem dönemi boyunca 28 adet firma bulunmakta olup bunların 3'ü başarısız olmuştur.

Yukarıda bulunan şekil 3.1’de ise kullanılan örneklem kümesinde başarılı ve başarısız şirket dağılımı zamana bağlı olarak bulunmaktadır. Mavi renkli sütun başarılı şirketleri bordo renkli sütun ise başarısız şirketleri göstermektedir. Gözlem dönemimizdeki ilk dönem olan 2000 yılının ilk çeyreğinde başarılı şirket sayısı 132 adet, başarısız şirket sayısı 26 adettir. Böylelikle ilk çeyrek dönem için toplam 158 şirket gözlemimizde bulunmaktadır. Bu şekilde de görüldüğü üzere başarılı şirketler gözlem döneminde hep bulunduğundan dolayı mavi sütun yükselmekte, bordo sütun ise zamanla azalmaktadır. Bunun temel nedeni ise başarısız şirketlerin faaliyetlerini durdurması nedeniyle zamanla gözlemimizden çıkmasıdır.

### **3.2 Kullanılan Değişkenler**

1. Bağımlı değişken: Mâli başarısızlık
2. Bağımsız değişkenler
  - i. Şirketlerin mâli tablolarından elde edilmiş değişkenler
  - ii. Kurumsal yönetim ilgili değişkenler
  - iii. Makro ekonomi ile ilgili değişkenler
  - iv. Piyasaya ve sektöre özgü değişkenler
  - v. Küresel ekonomi ile ilgili değişkenler

Çalışmanın bu bölümünde her bir grupta bulunan değişkenler kaynakları ve analize dahil edilme nedenleri ve varsa hesaplama yöntemleri hakkında bilgi sunulmuştur. Buna ek olarak finansal yapı oranlarından elde edilmiş değişkenlerin özet tanımlayıcı istatistikleri ile bu oranların korelasyon tabloları her bir grubun altında bulunmaktadır. Aşağıdaki tablo 3.2’den 3.9’a kadar kullanılan değişkenlerin listesini bulundurmaktadır. Şirketlerin mâli tablolarından elde ettiğimiz oranları aşağıdaki dört ana grupta topladık.

1. Likidite Değişkenleri
2. Faaliyet Değişkenleri
3. Finansal Yapı Değişkenleri
4. Kârlılık Değişkenleri

Aşağıda bulunan tabloda (3.2) çalışmamızda kullandığımız likidite değişkenleri bulunmaktadır. Bir işletme olağan iş koşulları çerçevesinde banka ve ticari borçlarını ve personel gideri gibi genel yükümlülüklerini likit varlıkları ile yerine getirmektedir. Bir firmanın likidite sorununu inceleyebilmek için aşağıda bulunan likidite oranlarına başvurulmaktadır.

lik1	Cari oran	Dönen varlıklar / kısa vadeli borçlar
lik2	Asit test oranı	Dönen varlıklar -stoklar / kısa vadeli borçlar
lik3	İşletme sermayesi yeterliliği	Net işletme sermayesi / toplam varlıklar
lik4	Nakit oran	Hazır değerler + menkul kıymetler / toplam varlıklar
lik5	Net işletme sermayesi devir hızı	Net işletme sermayesi / toplam satışlar
lik6	Bağımlılık oranı	(kısa vadeli borç - likit varlıklar) / toplam varlıklar
lik7	Hazır değerlerin uzun vadeli borcu karşılama oranı	Hazır değerler / uzun vadeli yükümlülük
lik8	Nakit yaratımı	Brüt nakit akımı / toplam varlıklar

Aşağıda bulunan tabloda (3.3) çalışmamızda kullandığımız faaliyet değişkenleri bulunmaktadır. Faaliyet oranlarından elde edilmiş değişkenler firmanın esas olarak faaliyetlerinden elde ettiği gelir ve bu faaliyetler için üstlendiği maliyetlere odaklanan oranlardır.

---

81 Her dönem için bağımsız denetimden geçmiş şirket mâli tablolarından hesaplanmıştır.

<b>Tablo 3.3 Faaliyet Değişkenleri</b>		
act1	Stok devir hızı	Satılan malın maliyeti / ortalama stok
act2	Tahsilat becerisi <sup>82</sup>	Kısa vadeli alacaklar / toplam borçlar
act3	Aktif devir hızı	Net satışlar / toplam varlıklar
act5	Maddi duran varlık devir hızı	Net satışlar / maddi duran varlıklar
act6	Alacak devir hızı	Ticari alacaklar / net satışlar
act7	Alacakların aktifi karşılama oranı	Ticari alacaklar / toplam varlık
act8	Alacakların kısa vadeli yükümlülükleri karşılama oranı	Ticari alacaklar / kısa vadeli yükümlülükler
act9	Faaliyetlerden sağlanan fonların yükümlülükleri karşılama oranı	Faaliyetlerden sağlanan nakit akımı / toplam yükümlülükler
act10	Sermaye yoğunlaşma oranı <sup>83</sup>	Toplam varlıklar / satışlar
act11	Kredi gücü	(Hazır değerler – kısa vadeli yükümlülükler) / günlük faaliyet giderleri
act12	Satışların faaliyetleri karşılması	Faaliyet giderleri / net satış
act13	Yabancı para pozisyonunun kısa vadeli borca oranı	Net yabancı para pozisyonu / kısa vadeli yükümlülükler
act14	Yabancı para pozisyonunun uzun vadeli borca oranı	Net yabancı para pozisyonu / uzun vadeli yükümlülükler

Aşağıda bulunan tabloda (3.4) çalışmamızda kullandığımız finansal yapı oranları bulunmaktadır. Finansal yapı rasyoları bir firmanın öz kaynakları ile yabancı kaynakları arasında dengeleri oranlayan rasyolar bütünüdür. Bu oranlar sayesinde bir şirketin borçlarının vadesini dengeli bir şekilde dağıtıp dağıtmadığı da analiz edilebilmektedir.

82 collection period

83 capital intensity ratio

<b>Tablo 3.4 Finansal Yapı Değişkenleri</b>		
lev1	Borç oranı	Toplam borçlar / toplam varlıklar
lev2	Kaldıraç oranı	Toplam borçlar / öz sermaye
lev6	Finansal giderlerin satışlara oranı	Finansal giderler / net satışlar
lev7	Kısa vadeli borcun aktife oranı	Kısa vadeli yükümlülükler / toplam varlıklar
lev8	Uzun vadeli borcun aktife oranı	Uzun vadeli yükümlülükler / toplam varlıklar
lev9	Çalışma sermayesi oranı	Kısa vadeli yükümlülükler / dönen varlıklar
lev10	Öz sermaye kukla değişkeni	Öz sermaye negatif ise 1, aksi durumda 0.

Aşağıda bulunan tabloda (3.5) çalışmamızda kullandığımız kârlılık oranlarından elde edilmiş değişkenler bulunmaktadır. Kârlılık değişkenlerinin oranları firmanın faaliyetlerinin sonucunda elde ettiği kâra odaklanmaktadır. Ancak burada net kâr önemli olmakla birlikte firmanın nakit üretebiliyor olmasına da ayrı bir önem verilmiştir.

<b>Tablo 3.5 Kârlılık Değişkenleri</b>		
pro1	Öz sermaye kârlılığı	Net Kâr / Öz sermaye
pro2	Aktif kârlılığı	Net kâr / aktif
pro3	Net kâr marjı	Net kâr / net satışlar
pro5	Hisse başına kâr	Net Kâr / Ödenmiş sermaye
pro6	Fvaök marjı	FVAÖK / net satışlar
pro8	Faiz, vergi öncesi kâr'ın aktiflere oranı	FVÖK / aktif
pro9	Faiz, vergi öncesi kâr'ın kısa vadeli yükümlülüklerle oranı	FVÖK / Kısa vadeli yükümlülükler
pro10	Faaliyet kârlılığı	Faaliyet Kârı / (Aktif – maddi duran varlıklar)
pro11	Piyasa değeri defter değeri oranı	Piyasa değeri / Öz sermaye
pro12	Birikmiş kâr	Yedekler / toplam varlık
pro13	Piyasa kaldıracı	Piyasa değeri / Toplam Borç
pro14	Net kâr kukla değişkeni	Net Kâr iki dönem üst üste negatif ise 1, aksi durumda 0.
pro15	Net kâr değişimi	(Net kâr (t) - Net kâr (t-1)) / (Net kâr (t) + Net kâr(t-1))
pro16	Serbest nakit yaratılması	FAVÖK- Yatırım harcaması- NİS değişimi

Aşağıda bulunan tabloda (3.6) çalışmamızda kullandığımız kurumsal yönetim ile ilgili oranlar bulunmaktadır. Kurumsal yönetim şirketlerin faaliyetlerini yürütürken elde ettikleri finansal olmayan kazançların bir bütünüdür. Diğer bir deyişle pay ve menfaat sahiplerinin hakları adil şekilde belirlenmiş ve kurallara bağlanmış olması kurumsal yönetim açısından oldukça önemlidir. Eğer bir şirketin yönetim ve iç kontrol mekanizmaları, gerekli etkinlikte oluşturulmamış ve pay sahipleri; menfaat sahipleri; kamuyu aydınlatma ve şeffaflık ve yönetim kurulu gibi alanlarda iyileştirilmesi gereken ilkeler mevcutsa bu durum şirketi maddi ve manevi olarak zayıflatabilir. Bu nedenle çalışmamızda kurumsal yönetim ile ilgili değişkenler için ayrı bir başlık açtık.

<b>Tablo 3.6 Kurumsal Yönetim Değişkenleri</b>			
<b>Kısaltma</b>		<b>Açıklama</b>	<b>Kaynak</b>
bigpartner	Ortaklık yapısı	%25'in üzerinde bir adet ortak varsa 1, aksi durumda 0.	Borsa İstanbul
kyindex	Kurumsal yönetim endeksi	Kurumsal yönetim derecelendirme notu var mı kukla değişkeni	Borsa İstanbul
foreign	Yabancı sahiplik	%5'in üzerinde bir yabancı ortak varsa 1, aksi durumda 0.	Borsa İstanbul
firm_age	Şirketin ömrü	Ay	Ticaret Sicil Gazetesi
publicd	Kamu ya da özel kukla değişkeni	Şirketin ana ortağının kamu olma durumunda 1, aksi durumda 0.	Borsa İstanbul
fingroupd	Ana ortağın finansal grup olma ya da olmama durumu kukla değişkeni	Şirketin ana ortağının finansal grup olma durumunda 1, aksi durumda 0.	Borsa İstanbul
ownershipr	Şirketin en büyük hissedarının şirketteki hisse oranı	% Cinsinden en büyük hissedarın oranı alınmıştır.	Borsa İstanbul

Aşağıda bulunan tabloda (3.7) çalışmamızda kullandığımız makro ekonomi ile ilgili değişkenler bulunmaktadır. Firmaların başarısızlığını araştırırken makro ekonomi ile ilgili değişkenler kadar şirkete özgü değişkenlerde önemlidir. Özellikle dışsal şoklara



dayanıklılığı nispeten düşük ve iç pazardan yoğun etkilenen sektörlerde faaliyet gösteren şirketler iktisadi daralmadan daha çok etkilenebilirler.

<b>Tablo 3.7 Makro Ekonomi ile İlgili Değişkenler</b>			
<b>Kısaltma</b>		<b>Açıklama</b>	<b>Kaynak</b>
usdtr0	USDTRY kuru		TCMB
usdtrvol1	USDTRY kuru son 1 yıllık oynaklık	Ay sonu kapanışlarından son 12 gözlemden elde edilen standart sapmasının karekökü	Bloomberg & Yazarın Hesaplaması
usdtrvol2	USDTRY kuru son 2 yıllık oynaklık	Ay sonu kapanışlarından son 24 gözlemden elde edilen standart sapmasının karekökü	Bloomberg & Yazarın Hesaplaması
usdtrvol3	USDTRY kuru son 3 yıllık oynaklık	Ay sonu kapanışlarından son 36 gözlemden elde edilen standart sapmasının karekökü	Bloomberg & Yazarın Hesaplaması
cds	5-yıl vadeli Türkiye CDS Oranı	baz puan	Bloomberg
cab	Cari açık/GSYH	Yüzde olarak bulunmaktadır	TCMB&TÜİK
OECDcli	OECD bileşik öncü gösterge	Endeks olarak bulunmaktadır	OECD
inflation	Tüketici fiyat endeksi	Yüzde olarak bulunmaktadır	TÜİK
privfordebt	Özel sektör dış borç stoku	Değer olarak bulunmaktadır.	TCMB
reer	Reel efektif döviz kuru tüfe bazlı (2003=100),	Endeks olarak bulunmaktadır	TCMB
BIST	Borsa İstanbul 100 endeksi	Endeks olarak bulunmaktadır	Borsa İstanbul
expdev	1 yıllık beklenen USDTRY değişimi	Yüzde olarak bulunmaktadır	Bloomberg & Yazarın Hesaplaması
actdev	1 yıllık gerçekleşen USDTRY değişimi	Yüzde olarak bulunmaktadır	Bloomberg & Yazarın Hesaplaması
surpdev	1 yıllık beklenen ile gerçekleşen USDTRY değişimi arasındaki fark	Yüzde olarak bulunmaktadır	Bloomberg & Yazarın Hesaplaması
deltarlrs	En aktif Türkiye tahvili faiz oranı ile gecelik faiz oranı arasındaki fark	Baz puan olarak bulunmaktadır	Bloomberg & Yazarın Hesaplaması
taxpold	Kurumlar vergisi	Kukla değişken olarak bulunmaktadır	Maliye Bakanlığı

Aşağıda bulunan tabloda (3.8) çalışmamızda kullandığımız küresel ekonomi ile ilgili göstergeler bulunmaktadır. Sektörler makro ekonomiden etkilenmektedir. Makroekonomi ise küresel ekonomideki gelişmelerden etkilenmektedir. Bu nedenle

makro ekonomi ile ilgili değişkenlere ek olarak aşağıda bulunan küresel ekonomi ile ilgili değişkenlere de çalışmamızda yer verilmiştir.

<b>Tablo 3.8 Küresel Göstergeler</b>			
<b>Kısaltma</b>		<b>Açıklama</b>	<b>Kaynak</b>
wbdbi	İş Yapma Kolaylığı Endeksi	Endeks olarak bulunmaktadır	Dünya Bankası
vix	30 gün vadeli alım ve satım opsiyonlarının örtük volatilitelerinden oluşturulmuş endeks	Endeks olarak bulunmaktadır	Bloomberg
jpm	JP Morgan Emerging Markets Bond Index Global Diversified Sovereign Spread	baz puan Endeks olarak bulunmaktadır	Bloomberg
lehmand	Küresel Kriz Dönemi Kukla Değişkeni	Kukla değişken olarak bulunmaktadır	Yazarın Kendi Hesaplaması

Aşağıda bulunan tabloda (3.9) alışmamızda kullandığımız piyasa ve sektör ile ilgili göstergeler bulunmaktadır. Piyasaya özgü değişkenler şirketin piyasa değeri ile ilgili olmaktadır. Sektöre özgü değişkenler ise hem şirketin faaliyet gösterdiği borsa endeksinin değişimlerine hem de bu sektörün genel büyüme eğilimi ile ilgilidir. Şirketlerin borsa değerleri günlük bir şekilde değişmektedir. Hâlbuki mâli tablolar ya da diğer çoğu ekonomi göstergesi gecikmeli olmaktadır. Bu nedenle öncü nitelik taşımasından dolayı piyasaya özgü bu verilere çalışmamızda yer verilmiştir.

<b>Tablo 3.9 Piyasaya ve Sektöre Özgü Değişkenler</b>		
<b>Kısaltma</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Kaynak</b>
gdpsector	Her sektör için ayrı şekilde sektörlerin yıllık büyümesi	TÜİK
BISTret	Borsa İstanbul 100 endeksi yıllık getirisi	Borsa İstanbul
BIST100vol	Borsa İstanbul 100 endeksinin volatilitesi	Bloomberg
BISTmanfVOL	Borsa İstanbul sanayi endeksinin volatilitesi	Bloomberg
MANFsize	Aynı sektörde bulunan şirketlerin reel piyasa değeri	Borsa İstanbul& Yazarın Kendi Hesaplaması
manfimport	Sektörün gerçekleştirdiği reel ithalat	TÜİK
indgdpsize	Sektörün reel büyüklüğü	TÜİK
indgrowth	Sanayi üretim endeksi	TÜİK
stockp	Hisse senedinin ilgili dönem için kapanış değeri	Borsa İstanbul
stockpretvol	Hisse senedinin ilgili dönem için volatilitesi	Bloomberg
sectordummy	Şirketin ait olduğu sektör için Kukla Değişkeni	Yazarın Kendi Hesaplaması

### 3.2.1 Bağımlı değişken (Mâli Başarısızlık)

Bu çalışmada şirketler Borsa İstanbul Yönetim Kurulu tarafından yakın izleme pazarına alınmış ise başarısız olarak tanımlanmıştır. Borsa İstanbul Yönetim Kurulu bir şirketi yakın izleme pazarında<sup>84</sup> işlem görmesine karar vermeden önce uyarabilir ya da gerekli tedbirlerin alınmasını talep edebilir.<sup>85</sup>

84 Eski adıyla gözaltı pazarıdır. 2015 yılındaki yönetmelik ile pazarın ismi Yakın İzleme Pazarı olmuştur.

85 Borsa İstanbul Kotasyon Yönergesi, 2005 İstanbul sayfa 20

Borsa İstanbul Yönetim Kurulu kotasyon yönetmeliğine yakın izleme pazarına alınma kriterlerinden bazıları aşağıda sıralanmıştır. Bunlardan en az birinin olması halinde Borsa İstanbul Yönetim Kurulu ilgili şirketin yakın izleme pazarında işlem görmesine karar verebilir.

- Son iki hesap dönemine ait bağımsız denetim tablosunda denetçi görüşü bulunmaması ya da olumsuz görüşte bulunması,
- Şirketin iflas erteleme başvurusunda bulunması,
- Faaliyetlerine mücbir sebep dışında 3 aydan uzun süre ara vermesi
- İcra takibi ya da hacze düşmüş olması vb.

Bu çalışmada şirketlerin payları Borsa İstanbul'da işlem görmeye başlamadan önceki dönemden itibaren mâli tablolarına ulaşılabiliyorsa 3 yıl öncesine kadar gözlemlenmiş ve başarılı ise son gözlem dönemimiz olan 2014 4. Çeyrek dönemine kadar veri toplanmıştır.

Bu veri seti toplanırken şirketlerin mâli tabloları uyumlaştırılmıştır. Bu uyumlaştırma sürecinde sektör bazında ve şirketlerin toplam varlık büyüklükleri göz önünde bulundurulmuştur. Bu çalışma sırasında sonuç olarak 208 şirket x 60 mâli dönem şeklinde bir hesaplama ile yaklaşık olarak 12.500 adet mâli tablo gözden geçirilmiştir. Bu süreç yaklaşık 3 yıllık bir çalışma dönemini kapsamıştır. Bu finansal tablolar ile çalışmamızın kategorik olmayan değişkenleri üretilmiştir. Bu değişkenler likidite oranları, faaliyet oranları ve finansal yapı oranları ve kârlılık oranları olup çalışmamızın üçüncü kısmında detaylı olarak sunulmuştur.

Şirketleri sektöre ve toplam varlık büyüklüğü çerçevesinde eşleştirmemizden sonra başarısızlık tanımımız hakkında bu alt kısımda bilgi sunacağız. Literatür

incelendiğinde yazarların başarısızlık tanımı olarak farklı ölçütler seçtiği gözlenmiştir. Aşağıdaki tabloda bunlar özetlenmiştir.

<b>Tablo 3.10 Başarısızlık Tanımları</b>	
<b>Yazar</b>	<b>Tanımı</b>
Beaver (1966)	Şirketin borç faizlerini ödeyememesi
Altman(1968),Taffler (1983), Deakin (1972), Ohlson (1980), Zmijevski (1984)	Şirketin iflas başvurusunda bulunması
Blum (1974)	Muaccel olmuş borçları ödeyememe durumu
Göktan (1981)	Firmanın borcunu ödeyemeyecek durumda olması
Taffler (1982)	Alacaklıların mahkemeye başvurmuş olması
Wu, Gaunt Gray (2010)	Firmanın 1 hesap dönemi içinde mahkemeye başvurmuş olması

### **3.2.2 Bağımsız değişkenler**

#### **3.2.2.1 Mâli tablolardan elde edilmiş rasyolar**

Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu (TMSK), bilanço esasına göre defter tutmakla yükümlü kılınan, gerçek ve tüzel kişilere ait finansal tabloların ihtiyaca uygun, güvenilir, anlaşılabilir, karşılaştırılabilir ve tutarlı olmasını sağlayan Türkiye Muhasebe Standartlarını Kavramsal Çerçeve'yi uygun olarak saptamış ve yayımlamıştır.

Sermaye Piyasası Kanunu (SPKn) uyarınca Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) düzenlemelerine tabi tüm şirketler bağımsız denetime zorunludur. Bu kapsamda Borsa İstanbul'da payları işlem gören tüm şirketler bağımsız denetime tabidir. Çalışmamıza dayanak oluşturan tüm mâli oranlar bağımsız denetimden geçmiştir. Mâli oranlar şirketlerin hem kendi içerisinde yıldan yıla gelişmesine olanak

sağlamakta; hem de ait olduğu sektördeki durumunu karşılaştırmaya yarar sağlamaktadır.

Araştırmada kullanılan tüm mâli tablo oranlarının frekansı çeyreklik bazda olduğu için çeyrek sonu değerler alınarak hesaplanmıştır. Eğer formülde “ortalama” kullanılması gerekiyorsa dönem sonu ile dönem başı değerini toplayıp ikiye bölerek basit ortalama hesaplanmıştır.

### 3.2.2.1.1 Likidite değişkenleri

Likidite kavramı şirketlerin bir yıldan kısa borçlarını ödeyebilme gücünü ölçmeye yarayan oranlardır. Buna ek olarak diğer bir amaç ise şirketin faaliyetini sürdürmekte ihtiyaç duyacağı likiditeye ulaşma olanağı da bu oranlar sayesinde sorgulanır.

<b>Değişken</b>	<b>Gözlem Sayısı</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>En Küçük</b>	<b>En Büyük</b>
lik1	10.015	2,254512	2,431487	0,0027	33,4616
lik2	10.015	1,533071	2,111468	0,0001	30,0908
lik3	10.015	0,169061	0,328376	-7,2892	0,9627
lik4	10.015	0,078799	0,101345	0,0001	0,9103
lik5	10.015	7,489826	33,70563	-61,3358	919,8582
lik6	10.015	0,314614	0,463129	-0,7703	16,955
lik7	10.015	6,012335	56,23709	0,0001	1.818,591
lik8	10.015	0,048268	0,274862	-4,3651	16,6281

Tablo 3.11b Likidite Değişkenleri Korelasyon Tablosu								
	liq1	liq2	liq3	liq4	liq5	liq6	liq7	liq8
liq1	1	0,9672	0,4008	0,4541	-0,0597	-0,3903	0,2984	0,0861
liq2	0,9672	1	0,3529	0,4888	-0,0517	-0,3741	0,3141	0,0825
liq3	0,4008	0,3529	1	0,3278	-0,0423	-0,6418	0,1053	0,3036
liq4	0,4541	0,4888	0,3278	1	-0,0234	-0,2796	0,2491	0,1142
liq5	-0,0597	-0,0517	-0,0423	-0,0234	1	0,0288	-0,0136	-0,0014
liq6	-0,3903	-0,3741	-0,6418	-0,2796	0,0288	1	-0,1054	-0,2432
liq7	0,2984	0,3141	0,1053	0,2491	-0,0136	-0,1054	1	0,0218
liq8	0,0861	0,0825	0,3036	0,1142	-0,0014	-0,2432	0,0218	1

### Cari Oran (lik1)

Cari Oran = Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yükümlülükler

Şirketin kısa vadeli borçlarını ödeyebilme gücünü gösterir. Şirketin faaliyet gösterdiği sektöre göre değişmekle birlikte 1 ve 1'e yakın değerler olumlu kabul edilir ve şirketin likiditesinin kuvvetli olduğu anlamına gelirken, 1'in çok üstünde olması da şirketin kaynaklarını etkin kullanamadığı ve atıl fon bulundurduğu anlamına geldiği için olumsuz değerlendirilebilir.

### Asit Test Oranı (lik2)

Asit Test Oranı = Dönen Varlıklar - Stoklar / Kısa Vadeli Yükümlülükler

Stoklar, dönen varlıklar içerisinde en az likit varlıkların başında gelmektedir. Bu nedenle cari orandan farklı olarak asit test oranı, kısa vadeli yükümlülükleri ödeme yeterliliğini tespit etmede daha etkin rol oynar. Asit test oranında olması gereken oran sektöre göre farklılık göstermektedir. Ancak genel kabul görüşü 1'e yakın olması şeklindedir.

### **İşletme Sermayesi Yeterliliği (lik3)**

İşletme Sermayesi Yeterliliği = Net İşletme Sermayesi / Toplam Varlıklar

Net işletme sermayesi toplam dönen varlıklar ile toplam kısa vadeli yükümlülükler arasındaki farkı ifade etmektedir. Net işletme sermayesi bir şirketin bir yıldan kısa bir süre içerisinde finansal durumunu ve likidite gücünü göstermektedir.

### **Nakit Oran (lik4)**

Nakit Oran = Hazır Değerler + Menkul Kıymetler / Toplam Varlıklar

Hiçbir alacağın hesaplama dahil edilmediğinden oldukça temkinli bir hesaplama yöntemidir. Hızlı bir şekilde likide çevrilebilen ve bu esnada herhangi bir değer kaybına uğramayan dönen varlıklar kalemlerinin toplam aktife oranını ölçer. Böylelikle, şirketin ticari alacaklarını tahsil edemediği veya hasılatın azaldığı durumlarda bile şirketin borç ödeme kabiliyetini gösterir. Yüksek olması olumludur.

Nakit oranın payda kısmında genellikle kısa vadeli borçlar bulunmasına rağmen araştırmamızdaki bazı şirketlerin yapısı gereği kısa vadeli borçları bulunmamaktadır. Bu nedenle nakit oran hesaplanmasında payda aktif değeri alınmıştır.

### **Net İşletme Sermayesi Devir Hızı (lik5)**

Net İşletme Sermayesi Devir Hızı = Net İşletme Sermayesi / Toplam Satışlar

Net işletme sermayesinin satışlara bölümü şeklinde hesaplanan oran, şirketin faaliyetlerini sürdürmek için ihtiyacı olan fonu göstermektedir. Bu oran yüksek ise şirket satışlarını finanse etmek için daha az stok ile faaliyetlerini sürdürebilmektedir.



Diğer bir anlatımla, net işletme sermayesi devir hızı belirli bir satış seviyesini sağlamak üzere bir şirketin işletme sermayesini ne kadar iyi kullandığını ölçer. Bu ölçüm nedeniyle verimlilik oranı olarak da düşünülebilir. Bu oranın yüksek olması şirketin verimli çalıştığını göstermesine rağmen, düşük olması ticari alacaklara ve stoklara gereğinden fazla kaynak sunulduğu anlamına gelir.

### **Bağımlılık Oranı (lik6)**

Bağımlılık Oranı = (Kısa Vadeli Borç - Likit Varlıklar) / Toplam Varlıklar

Bağımlılık oranı şirketin kısa vadeli borçlarından likit varlıkların çıkartılıp varlıklara bölünmesiyle bulunmaktadır. Şirketin likidite durumunu ölçmek için kullanılan bir orandır.

### **Hazır değerlerin uzun vadeli borcu karşılama oranı (lik7)**

Hazır değerlerin uzun vadeli borcu karşılama oranı = Hazır değerler / Uzun vadeli yükümlülük

Şirketlerin faaliyetlerine başlayabilmeleri için ilk etapta duran varlık yatırımını gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Bu yatırımlar genellikle uzun vadeli borç ile gerçekleştirilmektedir. Diğer yandan yapılan bu yatırımların cari dönem ödemeleri için hazır değerlere ihtiyaç duyulmaktadır. Hazır değerlerin uzun vadeli borcu karşılama oranı ile şirketin bu yükümlülüğü yerine getirme gücüne bakılmaktadır.

### **Nakit Yaratımı (lik8)**

Nakit Yaratımı = Brüt Nakit Akımı / Toplam Varlıklar

Brüt nakit akımı, şirketin faaliyetlerinden, yatırımlarından ya da finansal faaliyetlerinden elde ettiği nakitlerin toplamından oluşmaktadır. Genellikle şirketler kârlı olmasına rağmen nakit üretemediklerinden dolayı finansal sıkıntı yaşayabilmektedirler. Bu oran ayrıca şirket yönetimine, nakitin ne zaman geleceğini ve gelecekte yapılacak stok alımı ya da yatırım gibi eylemler için ne kadar nakite ihtiyaç olduğu bilgisini sunar.

#### **3.2.2.1.2 Faaliyet değişkenleri**

Faaliyet oranları şirketlerin faaliyetlerinde kullandıkları kaynakların etkinliğini ölçmeye yarar. Aktivite ya da verimlilik oranları olarak da bilinen bu oranlar yukarıda bahsettiğimiz likidite oranlarının yorumlanmasına destek olmaktadır.

<b>Değişken</b>	<b>Gözlem Sayısı</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>En Küçük</b>	<b>En Büyük</b>
act1	9.926	16,39284	327,7455	0	19.829,91
act2	10.015	206,1432	203,2781	0	2.556,453
act3	10.015	0,64782	0,555631	0	10,2785
act5	10.015	13,25737	138,8695	0	5.368,138
act6	10.015	0,544697	2,117562	0	197,9551
act7	10.015	0,21528	0,148035	0	0,8887
act8	10.015	0,772719	0,819193	0,0001	27,0867
act9	10.015	0,273776	2,1369	-6,5576	187,659
act10	10.015	3,636502	9,679923	0,1	300,246
act11	10.015	-2156,84	5.064,139	-108.705	131.805,3
act12	10.015	0,185348	0,403384	0,002	25,3708
act13	10.015	-0,04294	1,004569	-6,5738	22,1355
act14	10.015	2,832416	77,74484	-181,335	4.353,21

**Tablo 3.12b Faaliyet Değişkenleri Korelasyon Tablosu**

	act1	act2	act3	act5	act6	act7	act8	act9	act10	act11	act12	act13	act14
act1	1	-0,0290	-0,0223	-0,0013	-0,0052	-0,0387	-0,0234	-0,0013	0,0192	-0,0397	-0,0093	-0,0146	-0,0009
act2	-0,0290	1	0,0589	0,0288	0,0889	0,4360	0,8331	0,0659	-0,0312	0,1766	-0,0137	0,3075	0,1453
act3	-0,0223	0,0589	1	0,2747	-0,1073	0,3109	-0,0123	0,0095	-0,2388	0,0567	-0,1228	-0,0096	-0,0020
act5	-0,0013	0,0288	0,2747	1	-0,0118	0,1436	0,0017	-0,0058	-0,0266	-0,0521	-0,0298	0,0088	0,0107
act6	-0,0052	0,0889	-0,1073	-0,0118	1	0,0908	0,1010	-0,0131	0,1630	-0,0565	0,1187	0,0508	0,0041
act7	-0,0387	0,4360	0,3109	0,1436	0,0908	1	0,3207	-0,0475	-0,1578	-0,1144	-0,0508	0,0124	-0,0205
act8	-0,0234	0,8331	-0,0123	0,0017	0,1010	0,3207	1	0,0557	0,0188	0,1910	-0,0105	0,2941	0,0922
act9	-0,0013	0,0659	0,0095	-0,0058	-0,0131	-0,0475	0,0557	1	-0,0137	0,0717	-0,0118	0,1016	0,0864
act10	0,0192	-0,0312	-0,2388	-0,0266	0,1630	-0,1578	0,0188	-0,0137	1	-0,0848	0,5910	0,0971	0,0161
act11	-0,0397	0,1766	0,0567	-0,0521	-0,0565	-0,1144	0,1910	0,0717	-0,0848	1	-0,0675	0,2105	0,0852
act12	-0,0093	-0,0137	-0,1228	-0,0298	0,1187	-0,0508	-0,0105	-0,0118	0,5910	-0,0675	1	0,0532	-0,0065
act13	-0,0146	0,3075	-0,0096	0,0088	0,0508	0,0124	0,2941	0,1016	0,0971	0,2105	0,0532	1	0,4527
act14	-0,0009	0,1453	-0,0020	0,0107	0,0041	-0,0205	0,0922	0,0864	0,0161	0,0852	-0,0065	0,4527	1

**Stok Devir Hızı (act1)**

Stok Devir Hızı = Satılan Malın Maliyeti / Ortalama Stok

Stok devir hızı firmanın ürettiği ürünlerin satış hızını ölçmektedir. Oranın yüksek olması olumludur. Çalışmamızda satılan malın maliyeti doğrudan son dönem verisi olarak alınmıştır. Ancak stokların değeri son iki dönemin ortalaması şeklinde alınmıştır. Bunun temel nedeni ise stoklar bilançoda statik bir şekilde bulunur iken satılan malın maliyetinin her çeyrek dinamik şekilde hesaplanmasıdır.

**Tahsilat Becerisi (act2)**

Tahsilat Becerisi = Kısa Vadeli Alacaklar / Toplam Borç

Şirketin kısa vadeli alacaklarının toplam borca bölümü ile bulunan tahsilat becerisi oranı şirketin alacakları konusundaki başarısını ölçmektedir. Stok devir hızı ile değerlendirilebilir. Stok devir hızı şirketin satış hızını ölçer iken tahsilat becerisi ise şirketin sattığı ürünlerden elde ettiği hasılatı aktifine koyma başarısını

göstermektedir. Bu nedenle stok devir hızının yüksek, tahsilat becerisi oranının ise düşük olması olumludur.

### **Aktif Devir Hızı (act3)**

Aktif Devir Hızı = Net Satışlar / Toplam Varlık

Aktif Devir Hızı şirketin aktiflerini ne kadar verimli kullandığını göstermektedir. Oranın düşük olması olumlu kabul edilir. Ancak demir çelik ya da beyaz eşya gibi nispeten yüksek duran varlık yatırımı ile faaliyete geçen sektörlerde yüksek olması beklenmemelidir.

### **Maddi Duran Varlık Devir Hızı (act5)**

Maddi Duran Varlık Devir Hızı = Net Satışlar / Maddi Duran Varlık

İşletmenin maddi duran varlık yatırımı ihtiyacı olup olmadığını gösteren bir orandır. Diğer bir anlatımla firmanın kapasite kullanımını dolaylı olarak gösteren bir orandır. Oran tek başına anlamlı olmamakla birlikte eğilimine bakıp karar verilmesi gerekmektedir. Oranın dönemsel olarak düşüyor olması fazla kapasite varlığını gösterir ve olumsuz karşılanabilir.

### **Alacak Devir Hızı (act6)**

Alacak Devir Hızı = Ticari Alacaklar / Net Satışlar

Firmanın vadeli olarak sattığı mal ve hizmetlerinin hangi oranda tahsil edilebildiğinin bir göstergesi olup sonuç bir orandır. Bu oranın yüksek olması olumludur. Bu oran ne kadar düşük olursa işletmenin sermaye ihtiyacı o kadar artacaktır.

### **Alacakların Aktifi Karşılama Oranı (act7)**

Alacakların Satışları Karşılama Oranı = Ticari Alacaklar / Toplam Aktif

Şirketin toplam aktifi içerisindeki vadeli alacakları hesaplamamıza yarayan bir göstergedir. Çalışmamızda alacak devir hızına ilave olarak hesaplanmış bir oran olup bazı dönemler şirketlerin satış yapmama ihtimalinden kaynaklı durumları bertaraf etmek için kullanılmıştır.

### **Alacakların Kısa Vadeli Yükümlülükleri Karşılama Oranı (act8)**

Alacakların Kısa Yükümlülükleri Karşılama Oranı = Ticari Alacaklar / Kısa Vadeli Yükümlülükler

İşletmenin kısa vadeli yükümlülüklerinin ne kadarının sattığı mal ve hizmet karşılığı tahsilatı beklediğini gösteren orandır. Genellikle işletmeler vadeli bir şekilde satış gerçekleştirmektedir. Bu çerçevede şirketlerin ticari alacakları ile kısa vadeli yükümlülüklerini yerine getireceğinden dolayı önemli bir orandır.

### **Faaliyetlerden Sağlanan Fonların Yükümlülükleri Karşılama Oranı (act9)**

Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akımı / Toplam Yükümlülükler

Şirketler üç şekilde kendilerine nakit sağlayabilmektedirler. Bunlardan ilki daha önce elde edilmiş maddi duran varlıkların satışından kaynaklanan nakit girişleridir. İkincisi borçlanmadan kaynaklanan nakit girişleridir. Sonuncusu ve en önemlisi ise işletmenin faaliyetlerinden elde etmiş olduğu fonlardır.

Faaliyetlerden elde edilen nakit akışlarının toplam yükümlülüklerin ne kadarını karşıladığı bu bakımdan önemli bir orandır. Bu oran ile şirketin nakit olmayan

amortisman, itfa gideri ve ticari alacak borç gibi rakamlar netleştirilmektedir<sup>86</sup>. Böylelikle dönem başı nakit ile dönem sonu nakit arasındaki net rakama ulaşılabilir.

### **Sermaye Yoğunlaşma Oranı (act10)**

Sermaye Yoğunlaşma Oranı = Toplam Varlıklar / Satış

Aktif devir hızının tersi olan sermaye yoğunlaşma oranı, yüksek ise şirket gereğinden fazla varlık tutuyor şeklinde yorumlanabilir. Ancak işletmenin faaliyet gösterdiği sektör sermaye yoğun ise bu yorum tek başına yeterli olmayabilir. Bu nedenle işletmenin hem faaliyet gösterdiği sektör hem de bu oranın trendine bakarak analiz edilmesi daha sağlıklı olacaktır.

### **Kredi Gücü (act11)**

Kredi Gücü = (Hazır Değerler – Kısa Vadeli Yükümlülükler) / Günlük Faaliyet Giderleri

Bu oran şirketin içsel olarak faaliyetlerini ne kadar süre sürdürebileceğini göstermektedir. Diğer bir anlatımla, firma duran varlıklara, uzun vadeli kaynaklara başvurmadan ne kadar süre ticari yaşantısını devam ettirebileceğini göstermektedir. Çalışmamızda günlük faaliyet giderleri, son dört hesap dönemi için gerçekleşen toplam faaliyet giderlerinin 365'e bölünmesi şeklinde hesaplanmıştır.

---

86 Detaylı bilgi için: Sermaye Piyasasında Bağımsız Denetim Standartları Hakkında Tebliği

### **Satışların Faaliyetleri Karşılması (act12)**

Satışların Faaliyetleri Karşılması = Faaliyet Giderleri / Net Satış

Faaliyet giderlerinin satışlara bölünmesi şeklinde hesaplanan bu oranda amaç, şirketin mal ve hizmet üretimi için ne kadarlık sabit maliyete katlandığını görebilmektir. Firma herhangi bir mal ya da hizmet üretiminde bulunmamasına rağmen ödemekle yükümlü olduğu tüm giderlere sabit maliyet denilmektedir. Bunlara verilebilecek en temel örnek ise kira giderleri ve personel giderleri olabilir. Bağımsız denetim raporunda bu giderler genel yönetim giderleri altında sınıflandırılmasına karşın biz hesaplamamızda araştırma ve geliştirme giderleri ve satış pazarlama giderlerini kapsayan tüm faaliyet giderleri kalemini aldık.

### **Kısa Vadeli Döviz Duyarlılık (act13)**

Kısa Vadeli Döviz Duyarlılık = Net Yabancı Para Pozisyonu / Kısa Vadeli Yükümlülükler

Yabancı para cinsinden işlemler, kur riskinin oluşmasına sebebiyet vermektedir. Kur riski, vadeli döviz alım/satım sözleşmeleri ile ya da yabancı paraya dayalı satış sözleşmeleri ile yönetilmektedir. Şirketlerin fonksiyonel para birimi olan Türk Lirası dışındaki tüm alacak ve borçlarının netleştirilerek net yabancı para pozisyonunu hesaplayabiliyoruz. Daha geniş bir şekilde anlatmak gerekirse, şirketin yabancı para cinsinden parasal ve parasal olmayan varlıklarının ve parasal ve parasal olmayan yükümlülüklerinin bilanço tarihi itibarıyla hesaplanmasıdır.

Çalışmamızda her dönem sonu itibarıyla şirketlerin bağımsız denetim tablosundaki dipnotlarında sunmuş oldukları net yabancı para varlık yükümlülük pozisyonu,

şirketlerin fonksiyonel para birimi olan Türk Lirası cinsinden alınmıştır. Bu tutar aynı dönem için şirketin kısa vadeli yükümlülüklerine bölünerek kısa vadeli döviz duyarlılık oranı hesaplanmıştır.

#### **Uzun Vadeli Döviz Duyarlılık (act14)**

Uzun Vadeli Döviz Duyarlılık = Net Yabancı Para Pozisyonu / Uzun Vadeli Yükümlülükler

Bir üst bölümde açıklandığı üzere şirketlerin döviz değışikliklerine olan duyarlılığı finansal başarısızlıkların ölçülmesinde önemli bir noktadır. Şirketlerin döviz cinsinden yükümlülükleri ise ilk işlem tarihi itibariyle uzun vadeli olmaktadır. Şirketler stok alımı gibi faaliyet ile ilgili finansman ihtiyaçlarını yerli para, maddi duran varlık yatırımı gibi uzun vadede hayata geçirilmesi öngörülen yatırımları ise yabancı para ile fonlamaktadırlar. Bu nedenle uzun vadeli döviz duyarlılık oranı kısa vadeliye göre daha önemli olmaktadır.

#### **3.2.2.1.3 Finansal yapı değışkenleri**

Finansal yapı oranları şirketlerin mâli durumunu incelemeye yarayan oranlar bütünüdür. Mâli yapı ya da kaldıraç olarak anılan bu oranlar şirketin fon kullanımına odaklanmıştır. Bu oranlar ile şirketin dış kaynak kullanımı ve yükümlülüklerini yerine getirmedeki etkinliği incelenmektedir.



Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük
lev1	10.015	0,51311	0,410176	0,0054	8,1236
lev2	10.015	0,501518	17,0114	-302,602	1.629,043
lev5	10.015	3,376283	92,98765	-523,455	9.170,296
lev6	10.015	0,065493	0,305271	-8,4106	10,5858
lev7	10.015	0,375288	0,312154	0,0001	7,3111
lev8	10.015	0,139719	0,201374	0	4,279
lev9	10.015	0,907978	5,818608	0,0002	374,6338
lev10	10.015	0,034352	0,181661	0	1

	lev1	lev2	lev5	lev6	lev7	lev8	lev9	lev10
lev1	1	0,01401	0,016049	0,446154	0,874211	0,67377	0,457461	0,62093
lev2	0,01401	1	0,978617	0,020964	0,013518	0,007637	0,001014	-0,05837
lev5	0,016049	0,978617	1	0,021028	0,020116	0,0012	0,000513	-0,03331
lev6	0,446154	0,020964	0,021028	1	0,415992	0,267195	0,148946	0,308137
lev7	0,874211	0,013518	0,020116	0,415992	1	0,245181	0,531837	0,498981
lev8	0,67377	0,007637	0,0012	0,267195	0,245181	1	0,109465	0,495954
lev9	0,457461	0,001014	0,000513	0,148946	0,531837	0,109465	1	0,198319
lev10	0,62093	-0,05837	-0,03331	0,308137	0,498981	0,495954	0,198319	1

### **Borç Oranı (lev1)**

Borç oranı = Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar

Şirketin aktif içerisinde ne kadarının borç olduğunu göstermektedir. Belli bir noktaya kadar borçlanmak şirketler için vergi avantajı sağlayacağından dolayı faydalıdır. Ancak bu oran optimum noktanın üstünde olduğunda şirketler için faydadan daha çok maliyetlerin artmasına yol açmaktadır.

### **Kaldıraç Oranı (lev2)**

Kaldıraç oranı = Toplam Borçlar / Öz sermaye

Borcun öz sermayeye oranı olan kaldıraç oranı ile bir birim sermayeye karşılık ne kadarlık borç kullanıldığı hesaplanmaktadır. Kârlı ve yatırımlarını iyi yönlendirmeyi başarabilen bir şirket için bir oranın nispeten yüksek olması kârlılığa doğrudan katkı sağlayacaktır.

### **Finansal Giderlerin Satışlara Oranı (lev6)**

Finansal Giderlerin Satışlara Oranı = Finansal Giderler / Net Satışlar

Finansal yapı oranlarında diğer bir önemli oran ise şirketlerin satış hasılatının ne kadarının finansman giderlerine ayırdıkları ile ilgilidir.

### **Kısa Vadeli Borcun Aktife Oranı (lev7)**

Kısa Vadeli Yükümlülükler / Toplam Varlıklar

Şirketlerin bir yıldan kısa yükümlülükleri, kısa vadeli yükümlülüklerdir. Bu oran ile şirketin aktifinin ne kadarının kısa vadeli yükümlülük ile finanse edildiği görülmektedir. Bu oranın bir sonraki aşamada değineceğimiz uzun vadeli borcun aktife oranından daha düşük olması tercih edilmektedir.

### **Uzun Vadeli Borcun Aktife Oranı (lev8)**

Uzun Vadeli Yükümlülükler / Toplam Varlıklar

Şirketlerin bir yıldan uzun yükümlülüklerine ise uzun vadeli yükümlülükler denilmektedir. Bu oran ile şirketin aktifinin ne kadarının uzun vadeli yükümlülük ile finanse edildiği görülmektedir.

### **Çalışma Sermayesi Oranı (lev9)**

Kısa Vadeli Yükümlülükler / Dönen Varlıklar

Cari oranın tersi olan çalışma sermayesi oranı, şirketin finansal yapısı ile doğrudan ilişkili olduğundan dolayı bu bölümde sınıflandırılmıştır. Bu oran da cari oran gibi şirketin faaliyet gösterdiği sektöre göre değişmekle birlikte 1 ve 1'e yakın değerler olumlu kabul edilir.

### **Öz Sermaye Kukla Değişkeni (lev10)**

Öz sermayenin negatif olma durumunda şirketin yükümlülüklerinin varlıklarından fazla olması söz konusudur. Zaman zaman şirketlerin öz sermayeleri negatif olmasına rağmen faaliyetlerini sürdürebilmektedir. Ancak bu durum şirketin sağlıklı bir finansal yapısı içerisinde olmasından dolayı uzun süre devam edememektedir. Çalışmamızda her çeyrek dönemi ayrı olacak şekilde öz sermaye değerinin negatif olması durumunda ilgili dönem için kukla değişken yaratılmıştır.

#### **3.2.2.1.4 Kârlılık oranları**

Bir şirketin kâr sağlama yeteneği açısından ne kadar iyi performans gösterdiğini gösteren oranların tümüne kârlılık oranı denir. Bir işletmenin kuruluş amacı kâr

etmektedir. Eđer bir Őirket yeterince kârlı deęilse ya da dűzenli zarar ediyorsa Őirket uzun dűnemde var olamaz.

Kârlılık bir hesap dűnemi űlçűlebildięi gibi çalıŐmamızda olduęu gibi çeyrek bazda da hesaplanabilir. ÇalıŐmamızda payları borsada iŐlem gűren Őirketlerin deęerlemelerinde kritik űneme sahip oranları da bu bűlűmde sunulmaktadır.

<b>Tablo 3.14a Kârlılık Değişkenleri Tanımlayıcı İstatistikler</b>					
<b>Değişken</b>	<b>Gűzlem Sayısı</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>En Kűçük</b>	<b>En Bűyűk</b>
pro1	10.015	0,487369	29,61091	-139,183	2.490,727
pro2	10.015	-0,05548	2,780171	-177,081	4,554
pro3	10.015	-0,40778	18,1871	-1.090,84	50,8777
pro5	10.015	0,40443	1,995225	-9,7253	42,9052
pro6	10.015	0,317612	0,655814	-0,9457	29,953
pro8	10.015	0,054831	0,087836	-0,7288	0,9615
pro9	10.015	0,221297	1,154846	-49,5356	32,506
pro10	10.015	0,037582	0,667543	-36,0386	5,2942
pro11	10.015	1,933641	5,557155	-104,356	153,1455
pro12	10.015	0,259859	0,516572	-0,4414	6,7566
pro13	10.015	4,533201	22,52216	0,0046	1.286,321
pro14	10.015	0,236906	0,423319	0	1
pro15	10.015	1,441322	22,98399	-50,6808	1.669,961
pro16	10.015	72.300	1.390.000	-2.000.000	138.000.000

<b>Tablo 3.14b Kârlılık Değişkenleri Korelasyon Tablosu</b>														
	<b>pro1</b>	<b>pro2</b>	<b>pro3</b>	<b>pro5</b>	<b>pro6</b>	<b>pro8</b>	<b>pro9</b>	<b>pro10</b>	<b>pro11</b>	<b>pro12</b>	<b>pro13</b>	<b>pro14</b>	<b>pro15</b>	<b>pro16</b>
pro1	1	0,0201	0,0005	0,0025	-0,0034	0,0090	-0,0002	0,0069	0,0391	0,0442	-0,0029	-0,0068	0,0012	-0,0007
pro2	0,0201	1	0,0275	0,0850	-0,0131	0,0102	0,0141	0,0840	0,0080	-0,0245	0,0070	-0,0460	0,0031	0,0019
pro3	0,0005	0,0275	1	0,0539	-0,6165	0,0062	0,0134	0,8383	0,0126	-0,1512	0,0000	-0,0459	0,0011	0,0012
pro5	0,0025	0,0850	0,0539	1	-0,0176	0,2454	0,1462	0,1716	0,0198	-0,0543	0,0670	-0,2555	-0,0089	0,0204
pro6	-0,0034	-0,0131	-0,6165	-0,0176	1	0,0558	0,0117	-0,5664	-0,0028	0,0884	0,1510	0,0004	-0,0044	0,0095
pro8	0,0090	0,0102	0,0062	0,2454	0,0558	1	0,3025	0,1686	0,0484	-0,0355	0,0085	-0,3427	0,0070	0,0113
pro9	-0,0002	0,0141	0,0134	0,1462	0,0117	0,3025	1	0,0692	0,0076	-0,0401	-0,0279	-0,1901	-0,0062	0,0058
pro10	0,0069	0,0840	0,8383	0,1716	-0,5664	0,1686	0,0692	1	0,0332	-0,2055	0,0194	-0,1717	-0,0002	0,0080
pro11	0,0391	0,0080	0,0126	0,0198	-0,0028	0,0484	0,0076	0,0332	1	-0,0290	0,0882	0,0022	0,0207	0,0012
pro12	0,0442	-0,0245	-0,1512	-0,0543	0,0884	-0,0355	-0,0401	-0,2055	-0,0290	1	-0,0081	0,1783	0,0250	-0,0059
pro13	-0,0029	0,0070	0,0000	0,0670	0,1510	0,0085	-0,0279	0,0194	0,0882	-0,0081	1	-0,0246	-0,0040	-0,0047
pro14	-0,0068	-0,0460	-0,0459	-0,2555	0,0004	-0,3427	-0,1901	-0,1717	0,0022	0,1783	-0,0246	1	-0,0263	-0,0218
pro15	0,0012	0,0031	0,0011	-0,0089	-0,0044	0,0070	-0,0062	-0,0002	0,0207	0,0250	-0,0040	-0,0263	1	-0,0008
pro16	-0,0007	0,0019	0,0012	0,0204	0,0095	0,0113	0,0058	0,0080	0,0012	-0,0059	-0,0047	-0,0218	-0,0008	1

### **Öz Sermaye Kârlılığı (pro1)**

$$\text{Öz Sermaye Kârlılığı} = \text{Net Kâr} / \text{Öz Sermaye}$$

Firmanın öz sermayesine göre hangi miktarda kâr elde ettiğini gösteren bir orandır.

Bu oranın yüksek olması hem firma açısından hem de firmanın yatırımları açısından olumlu kabul edilir. Çalışmamızda bu oranı hesaplar iken aynı hesap döneminde gelir tablosunda sunulan net kâr ile bilançoda bulunan öz sermaye değeri alınmıştır.

Bu oran yatırımcıların yatırım tercihlerinde de önemli rol oynamaktadır. Özellikle aynı sektörde faaliyet gösteren şirketlerin birbirleriyle karşılaştırılması sırasında da bu oran kullanılmaktadır. Yani yatırımcılar bu şirkete yatırım yapınca başka bir yere yatırım yapmaktan vazgeçmektedirler. Bundan dolayı alternatif yatırımın fırsat maliyeti de göz önünde bulundurularak bu oran önemli olarak değerlendirilmelidir.

### **Aktif Kârlılığı (pro2)**

$$\text{Toplam Varlıklar} = \text{Net Kâr} / \text{Toplam Varlıklar}$$

Firmanın faaliyetleri için bulundurduğu toplam kaynaklara göre hangi miktarda kâr elde ettiğini gösteren bir orandır. Öz sermaye kârlılığı gibi yüksek olması olumlu kabul edilir.

### **Net Kâr Marjı (pro3)**

Net Kâr Marjı = Net Kâr / Net Satışlar

Firmanın net kârının hasılat içindeki payını belirtir. Bu oranın yüksek olması firmanın verimli olduğunu gösterir. Çalışmamızda bu oranı hesaplar iken aynı hesap döneminde gelir tablosunda sunulan net kâr ile net satış rakamı kullanılmıştır.

Aynı oran hesaplamasında brüt satış hasılatı ile kullanıldığı da uygulamada görülmektedir. Fakat brüt tutarın gerçeği yansıtmadığı ve karşılaştırılabilir olmadığından dolayı net satış hasılatı tercih edilmiştir.

### **Hisse Başına Kâr (pro5)**

Hisse Başına Kâr = Net Kâr / Ödenmiş Sermaye

Hisse başına kâr, şirketin net kârının ödenmiş sermayeye bölünmesi şeklinde hesaplanır. Bu oranın öz sermaye kârlılığından temel farkı şirketin ilk yatırmış olduğu sermayeye göre kârlılığını ölçmektedir. Diğer bir anlatımla paydada bulunan ödenmiş sermaye rakamı uzun bir süre aynı kalabilmektedir. Ancak öz sermaye kârlılığındaki öz sermaye her dönem farklılık arz etmektedir.

Çalışmamız çeyreklik bazda olması nedeniyle bu hesaplamayı yapar iken son dört çeyreği dikkate olarak yıllık bazda hisse başına kazanç rakamına ulaşılmıştır. Diğer

bir anlatımla son dört çeyrek dönemin dönemsel hisse başına kazanç rakamları toplanarak ulaşılmıştır. Böylelikle firmanın mevsimsel olarak etkileri ortadan kaldırılarak hesap dönemi şeklinde karşılaştırılmasına olanak sağlanmaktadır.

### **FVAÖK Marjı (pro6)**

FVAÖK / Net Satışlar

Bu oran faiz, vergi ve amortisman öncesi kârının satışlara bölünmesiyle bulunmaktadır. Firmanın faaliyet gösterdiği sektör ortalamasına dikkat edilmekle birlikte yüksek olması olumludur.

Çalışmamızda şirketlerin faiz, vergi ve amortisman öncesi kârını hesaplar iken her çeyrek dönem için gelir tablosundaki faaliyet kârı rakamına varsa o dönemdeki finansman giderleri, vergi ve amortisman giderleri rakamını eklenmiştir. Ardından da anılan dönem için net satışlar rakamı kullanılmıştır.

### **FVÖK'ün Aktife Oranı (pro8)**

FVÖK / Toplam Varlıklar

Bu oran faiz, vergi öncesi kârının aktiflere bölünmesiyle bulunmaktadır. Çalışmamızda faiz, vergi öncesi kârını hesaplar iken her çeyrek dönem için gelir tablosundaki net kâr rakamına varsa vergi ve finansman giderlerini eklenmiştir. Diğer bir yöntem ise doğrudan faaliyet kârını faiz, vergi ve öncesi kârı olarak alma yöntemidir. Hemen hemen her iki yöntemde de benzer sonuçlar çıkmaktadır.

### **FVÖK'ün Kısa Vadeli Yükümlülükler Oranı (pro9)**

FVÖK / Kısa Vadeli Yükümlülükler

Bu oran faiz, vergi ve öncesi kârının kısa vadeli yükümlülükler bölünmesiyle bulunmaktadır. Bu oran ile firmanın bir yıl ve bir yıldan kısa tüm yükümlülüklerini şirketin faaliyetlerinden ödeme gücü hesaplanmaktadır.

Çalışmamızda faiz, vergi öncesi kârını yukarıdaki gibi hesaplandığı için burada tekrara gidilmemiştir. Ancak belirtmek istenilen durum faiz, vergi öncesi kârını son dört çeyrek dönemi için toplam faiz, vergi öncesi kârı ile gözlem dönemindeki kısa vadeli yükümlülükler rakamını alarak hesaplama gerçekleştirilmiştir.

### **Faaliyet Kârlılığı (pro10)**

Faaliyet Kârlılığı = Faaliyet Kârı / (Toplam Varlıklar – Maddi Duran Varlıklar)

Faaliyet kârı, şirketin ana faaliyet konusundan elde etmiş gelirlerden satılan malın maliyeti ile faaliyet giderlerinin çıkartılması şeklinde hesaplanmaktadır. Çalışmamızda da bu hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Buna ek olarak payda kısmında aktiften maddi duran varlıklar çıkartılmıştır. Maddi duran varlıkları çıkarmadaki nedenimiz ise şirketin faaliyet anlamında kontrolünde bulunan dönen varlıklara ve uzun vadeli alacaklarına odaklanabilmektir.

### **Piyasa Değeri Defter Değeri Oranı (pro11)**

Piyasa Değerlemesi = Piyasa Değeri / Öz Sermaye

Piyasa değeri defter değeri oranı bir şirketin belli bir dönemdeki piyasadaki değerinin öz sermayeye bölünmesi şeklinde hesaplanır. Bu hesaplama yöntemi borsa



performans göstergelerinden biridir. Bu oran yatırımcılara firmanın piyasa değerinin öz sermayesinin kaç katı olduğunu gösterir. Ancak burada unutulmaması gereken nokta, bu hesaplamada şirketin sahip olduğu şerefiye, teknik bilgi, müşteriler gibi değerlemeye konu olup muhasebe sisteminde maddi olarak gösterilemeyen değerler bulunmadığıdır.

### **Birikmiş Kârlılık (pro12)**

Birikmiş Kârlılık = Yedekler / Toplam Varlıklar

Birikmiş kâr şirketin öz sermaye kaleminin altında bulunan yedekler kaleminin aktife bölünmesi şeklinde hesaplanmaktadır. Bu oran şirketin yaşı ve geçmiş performansı ile yakından ilgilidir. İşletmenin sürekliliği ilkesi gereği firmalar elde ettiği kârların bir kısmını şirkette bırakırlar. Belli bir orana kadar şirkette tutulan bu yedeklerden sonra kalan tutar şirket dışına, pay sahiplerine temettü olarak ödenebilmektedir.

Ekonominin daraldığı ve şirketlerin kârlılıkları düşük olduğu dönemlerde ise bu yedekler kullanılarak şirket faaliyetlerini sürdürebilmektedir. Bu nedenle bu oran firmalar için hem bir tedbirlik göstergesi hem de şirketin geçmiş dönem performans göstergesidir. Bunlara ek olarak şirketler faaliyetlerine ilk başladıkları dönemlerde herhangi bir yedek oluşturamayabilir. Ancak ilerleyen dönemlerde firmanın elde etmiş olduğu kârlar yedek olarak ayrılacağından burada yedek kaynak oluşacaktır. Bu nedenle daha yaşlı şirketlerde bu oranın daha yüksek çıkması beklenmektedir.

### **Piyasa Kaldırıcı (pro13)**

Piyasa Kaldırıcı = Piyasa Değeri / Toplam Borçlar

Yukarıda değinilen piyasa değerini şirketin tüm yükümlülüklerinin bölünmesiyle piyasa kaldıracı oranını hesaplıyoruz. Bu oran şirketin borçluluk oranı ile piyasa değeri arasındaki dengeyi göstermektedir.

#### **Net Kâr Kukla Değişkeni (pro14)**

Şirketler faaliyetlerini kâr etmek üzere kurgularlar. Bu nedenle net kâr bir firmada bakılabilecek en kritik kârlılık göstergelerinin başında gelmektedir. Bazı istisnai dönemlerde zararlar oluşmasına rağmen bu durumun sık olması olumsuz bir göstergedir. Çalışmamızda şirketlerin her dönem için net kâr ya da zarar elde edip etmediğine baktık. Ardından iki dönem üst üste zarar eden şirketleri diğerlerinden ayırt ettik. Oluşturduğumuz bu kukla değişkenini son zarar eden dönemde vurguladık.

#### **Net Kâr Değişimi (pro15)**

$$(\text{Net kâr (t)} - \text{Net kâr (t-1)}) / (\text{Net kâr (t)} + \text{Net kâr (t-1)})$$

Net kârın dönemsel değişimi hem şirket hem de yatırımcıları için önem arz etmektedir. Net kâr değişimi geleneksel hesaplamadan farklı olarak cari dönem ile bir önceki dönem değerlerinin çıkartılmasıyla başlamaktadır. Ardından payda kısmında cari dönem ile bir önceki dönem değerleri toplanmaktadır. Sonuç olarak ilk değer ile son değer bölünerek net kâr değişimi çıkmaktadır.

#### **Serbest Nakit Yaratılması (pro16)**

Aktiflerden elde edilen nakit akımı olarak da tanımlanmaktadır.

Şirketler, net kâr elde etmek kadar nakit yaratmayı da hedeflerler. Serbest nakit, şirketlerin faaliyetlerinden, yatırımlarından ve finansman faaliyetleri elde ettiği hazır değerlerin toplamı şeklinde hesaplanmaktadır.

Serbest nakit akım çalışması faydalı bir bütçe çalışmasını da beraberinde getirir. Ayrıca büyümenin plânlanması ve finansmanı içinde etkin bir bütçe yönetimine ihtiyaç bulunmaktadır.

Elde edilen kullanılabilir nakit olarak da tanımlanabilen serbest nakiti hesaplarken şirketin faaliyetlerden elde ettiği nakitten yatırım harcamaları ve net işletme sermayesi çıkartılmıştır. Çalışmamızda her çeyrek dönem için o dönem elde edilen nakit tutarı göz önünde bulundurulmaktadır.

### **3.2.2.2 Kurumsal yönetim değişkenleri**

Kurumsal yönetim, bir firmanın pay ve menfaat sahipleri nezdinde belirlenmiş, standart hale getirilerek genel kurulun onayına ve kamuya sunulmuş ilkeler bütünüdür.

Çalışmamızda bu ilkeler kapsamında şirketlerin mâli başarısızlığını önceden belirlemeye etkili olabilecek aşağıdaki değişkenleri kullanacağız. Araştırmamıza konu olan kurumsal yönetim değişkenlerini Borsa İstanbul'un Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) aracılığıyla sağladık. Bu bölümde şirketin yaşı ay bazında verilmiş olup diğer tüm değişkenler kukla değişken olarak hazırlanmıştır.

Ortaklık yapısı bir şirketin hâkim ortağını durumu ile ilgilidir. Burada bir şirketin en büyük ortağının payını göz önünde bulundurarak değişkenimizi oluşturduk. Bir şirketin %25'in üzerinde en az bir adet ortağı olup olmadığı durumuna bakılarak kukla değişken oluşturulmuştur.

Kurumsal yönetim endeksi, payları Borsa İstanbul'da işlem gören ve kurumsal yönetim derecelendirme notuna sahip şirketlerden oluşmaktadır. Çalışmamız sürecinde gözlemlediğimiz şirketlerin kurumsal yönetim derecelendirme notuna sahip olup olmadığına bakılarak kukla değişken oluşturulmuştur.

Yabancı sahiplik oranı bir şirketin %5'in üzerinde en az bir adet ortağı olup olmadığı durumuna bakılarak kukla değişken oluşturulmuştur. Bir şirkete yabancı ya da çok uluslu bir kuruluşun yatırım yapması sadece finansal katkı değil ayrıca kurumsal olma konusunda da katkı sağlayacağı düşüncesi ile bu değişkene çalışmamızda yer verilmiştir.

Şirketin ömrü ise mâli başarısızlığı önceden tahmin etmede kritik öneme sahip bir değişkendir. Çalışmamızda ticaret sicil tescil tarihini şirketin kuruluşu olarak aldık. Çalışmamız dönemi içerisinde ise çeyreksel bazda şirketin yaşını her dönem için yeniden hesaplayarak şirketin yaşı ile ilgili değişkeni oluşturduk.

Şirketin hâkim ortağının kamu ya da özel olması durumuna göre belirlediğimiz bu kukla değişkeni ile şirketin devlet kontrolünde olup olmamasının başarısızlıkla ilgili bir öncü gösterge olup olamayacağını incelenmiştir. Aynı şekilde ana ortağın finansal grup olma ya da olmama durumu da göz önünde bulundurularak kukla değişkeni oluşturduk. Burada finansal grup tanımımız finansal holding şirketleri ya da ana ortağı banka olan şirketlerdir.

<b>Tablo 3.15 Kurumsal Yönetim Tanımlayıcı İstatistikler</b>					
<b>Değişken</b>	<b>Gözlem Sayısı</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>En Küçük</b>	<b>En Büyük</b>
bigpartner	10.015	0,85971	0,347305	0	1
kyindex	10.015	0,122916	0,328357	0	1
foreign	10.015	0,299351	0,457997	0	1
firm_age	10.015	479,2084	163,1989	43	966
publicd	10.015	0,041138	0,19862	0	1
fingroupd	10.015	0,021368	0,144615	0	1
ownership	10.015	0,537214	0,23029	0	0.99

### **3.2.2.3 Makro ekonomi ile ilgili değişkenler**

Küreselleşme ile birlikte Şirketler sadece kendi faaliyet gösterdiği sektöre değil aynı zamanda bulunduğu ülkenin iktisadi durumundan da etkilenmektedir. Çalışmamıza makroekonomi ile birçok değişken eklenmiştir. Bu değişkenlerden bazıları geçmişe yönelik, bazıları anlık, bazıları da öncü gösterge niteliğinde olup bu değişkenlerle ilgili detaylı bilgiye bu kısımda yer verilecektir.

#### **3.2.2.3.1 Döviz kurları**

Çalışmamızda USDTRY spot değerleri ile bu değerlerden elde edilen oynaklık hesaplamalarını kullandık. Değişimlerin standart sapması ise hesaplanan 11 ayın değişiminin standart sapması şeklinde hesaplanmıştır. Ardından değişimlerin standart sapmasının 12. kökü alınarak sonuca ulaşılmıştır. Aynı hesaplama 24 ve 36 ay içinde yapılarak sırasıyla usdtrvol2 ve usdtrvol3 değişkenleri oluşturulmuştur.

Çalışmada ülke riskini uluslararası olarak karşılaştırılabilir, ölçülebilen en etkin gösterge olan kredi temerrüt takasını da (credit default swap-CDS) kullandık. Kredi

temerrüt takası, kredi türevlerinin en çok işlem hacmine sahip olanıdır. Genel anlamda kredi temerrüt takası, bir tarafın, genellikle belli bir ülkenin, belli bir vadede, ihraç etmiş olduğu varlıkların temerrüde düşme riski karşılığında talep ettiği risk primidir<sup>87</sup>.

Türkiye için en çok işlem gören kredi temerrüt takası vadesi 5 yıldır. Çalışmamızda her çeyrek sonu Bloomberg terminalinden sağladığımız 5 yıl vadeli kredi temerrüt takası risk primi kullanılmıştır.

Bir ülkenin parasının değerini belirleyen en önemli değişkenlerin başında ödemeler dengesindeki fazla ya da açık gelmektedir. Şirketlerin hem yabancı para borcu hem de yurt dışı satışlarının belirleyici olması nedeniyle çalışmamızda cari dengenin gayri safi milli hasılaya oranına da yer verilmiştir. Cari denge verisi Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'ndan (TCMB), Gayri safi milli hâsıla (GSMH) verisi ise Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK) alınmıştır.

Çalışmamızda kullanılan öncü göstergelerden biri Ekonomik İşbirliği Ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) aylık olarak yayınladığı bileşik öncü göstergedir. İktisadi dalgalanmalar için öncü gösterge niteliğine sahip bu endeks, (Türkiye için olanı) çeyreklik bazda kullanılmıştır.

Çalışmamızda şirketlerin yurt içi satışlarını, faaliyet giderlerini ve finansman giderlerinin en temel belirleyicisi olan TÜFE endeksi makro ekonomik değişkenler

---

87 Karabıyık L. ve Anbar A.; Kredi Temerrüt Swapları ve Kredi Temerrüt Swaplarının Fiyatlandırılması. Mufad Journal (31), (Temmuz 2008) sayfa11.

arasında kullanılmıştır. TÜİK tarafından hesaplanan tüketici fiyat endeksi (TÜFE) aylık olarak açıklanmaktadır. Çalışmamızda ise her hesap dönemi için alınmıştır.

Daha önce de belirtildiği üzere yatırımların finansmanında çoğunlukla döviz kuru kullanılmaktadır. Döviz borcunun doğası gereği şirketler ya doğrudan ya da bankalar aracılığıyla dış borç almaktadır. Çalışmamızda TCMB'nin aylık olarak yayınladığı özel sektörün dış borç stoku da tüketici fiyat endeksi ile reelleştirilerek, her hesap dönemi için alınmıştır.

Reel efektif döviz kuru ise spot döviz kurunu dış ticarete konu birimleri karşısındaki fiyat etkilerinden arındırılarak TCMB tarafından hesaplanmaktadır. TCMB'nin aylık olarak yayınladığı bu endeks çalışmamızda her hesap dönemi verileri alınarak kullanılmıştır.

Borsa İstanbul 100 endeksi, Borsa İstanbul pazarlarında işlem gören, Piyasa değeri ve fiili dolaşımdaki pay oranı kriterlerine göre en yüksek 100 payın birleşiminden oluşturulmuş endekstir. Bu endeksin güncelleme dönemi Kasım, Şubat, Mayıs ve Ağustos aylarının son işlem günüdür. Bu endeks aynı zamanda Borsa İstanbul'un gösterge endeksidir. Anlık bazda Borsa İstanbul tarafından üretilen bu endeks çalışmamızda her hesap dönemi verileri alınarak kullanılmıştır.

Expdev kısaltması ile değişkenler listemizde 1 yıllık Beklenen USDTRY değişimi olarak bulunmaktadır. Actdev ise 1 yıllık Gerçekleşen USDTRY değişimi olarak değişken listemizde bulunmaktadır. Bu grupta son olarak surpdev kısaltması ile 1

yıllık beklenen ile gerçekleşen USDTRY değişimi arasındaki fark şeklinde tanımladığımız sürpriz endeksimiz bulunmaktadır.

Bu değişimleri oluştururken ilk önce her yıl başında (1 Ocak) aynı yılın son günü (31 Aralık) için vadeli kur değeri Bloomberg terminalinden alınmıştır. Bu değer bizim için Türk Lirası'nın beklenen değer yitirmesi ya da kazanması olduğu için expdev kısaltması ile çalışmamızda kullanılmıştır.

Ardından gerçekleşen kur ile beklenen kur değişimini alarak gerçekleşmiş olan Türk Lirası'nın değer kaybı ya da kazancı actdev kısaltması ile çalışmamızda kullanılmıştır. Son olarak expdev ile actdev arasındaki farktan yola çıkılarak surpdev değişkeni oluşturulmuş, diğer bir anlatımla surpdev değişkeni beklenen kur değişiminin gerçekleşen kur değişimine bölümü şeklinde hesaplanmıştır. Bu değişkendeki oynaklık piyasa oyuncuları için önceden tahmin edilemediğinden sürpriz değişim olarak adlandırılmıştır.



<b>Tablo 3.16 Makro Ekonomi ile İlgili Tanımlayıcı İstatistikler</b>					
<b>Değişken</b>	<b>Gözlem Sayısı</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>En Küçük</b>	<b>En Büyük</b>
usdr0	10.015	1,5580	0,3869	0,2000	2,3357
usdtrvol1	10.015	0,0971	0,0591	0,0256	0,2677
usdtrvol2	10.015	0,1367	0,0738	0,0653	0,3683
usdtrvol3	10.015	0,1674	0,0953	0,0813	0,4174
cds	10.015	247,4268	188,0030	64,6510	727,5
jpm	10.015	440,6004	201,8187	180	815
vix	10.015	20,5702	7,1609	11,56	40
gdpsectorgr	10.015	0,1021	0,0563	0,0172	0,1849
cab	10.015	-4,7635	2,8373	-9,6815	2,0000
oecdcli	10.015	99,96891	3.248,6250	89,402	104,348
inflation	10.015	0,1599	0,1636	0,0616	0,7000
reer	10.015	113,9017	12,0195	100,95	147,6
expdev	10.015	0,1762	0,1472	0,0469	0,5596
actdev	10.015	0,1933	0,2714	0,0042	1,1799
surpdev	10.015	1,5125	1,2029	0,0487	3,8400
deltarlrs	10.015	0,0796	0,1831	0,0036	0,7685
wbdbi	10.015	59,2585	4,6913	50,6	64,9
taxpold	10.015	0,3868	0,4870	0	1

En aktif Türkiye tahvili faiz oranı ile gecelik faiz oranı arasındaki farkı olarak oluşturduğumuz endeksin kısaltması ise deltarlrs'dir. Bu endekste en aktif tahvil faiz oranını ve gecelik faiz oranını Bloomberg terminalinden aldık. Ardından her dönem için her %1 tutarındaki farkın 100 baz puan olacak şekilde farklarından bu değişkeni oluşturduk.

### 3.2.2.4 Küresel göstergeler değişkenleri

Dış ticarete konu olan mal ve hizmetlerin artmış olması şirketlerin satış hedeflerinde en az yurt içi kadar yurt dışının da önemli bir pay almasına neden olmuştur. Bu nedenle küresel olarak şirketleri etkileyen belli başlı değişkenler bu bölümde sınıflandırılmıştır.

İlk olarak Dünya Bankası'nın yıllık olarak yayınladığı iş yapma kolaylığı endeksini aldık. Bu endeks ülkelerin iş yapmak için uygun ortama sahip olup olmadığını ölçmektedir. Burada hukukun üstünlüğü, yatırımcıların korunması ve sözleşmelerin uygulanması gibi konular bulunmaktadır. Çalışmamız ise 190 ülkeyi kapsamış olup Türkiye'nin yıllık durumu değişken olarak alınmıştır<sup>88</sup>.

İkinci küresel göstergemiz ise oynaklık endeksi olarak tanımlanan vix endeksidir. Bloomberg terminalinden aldığımız vix endeksinin korku ya da endişe endeksi gibi isimleri mevcuttur. 1993 yılında CBOE (Chicago Board of Trade) tarafından yayınlanmaya başlayan bu endekse her dönem için çalışmamızda yer verdik. Bu endeks risk iştahını ve likiditeyi ölçmeye de yaramaktadır.

Risk iştahını ölçmeye yarayan bir diğer değişken JP Morgan Emerging Markets Bond spread endeksidir. Bu endeks gelişmekte olan ülkelerin ihraç etmiş olduğu tahvillerin gelişmiş ve küresel olarak ihraç edilmiş tahvillere göre oluşan spread aracılığıyla baz puanı olarak günlük olarak JP Morgan tarafından yayınlanmıştır. Çalışmamızda Bloomberg terminalinden sağladığımız bu endeks her dönem için kapanış değeri olarak alınmıştır.

Küresel göstergeler ile ilgili son değişkenimiz ise küresel kriz dönemi kukla değişkenidir. Lehman Brothers'ın 15 Eylül 2008 tarihinde iflasını milat olarak oluşturduğumuz bu kukla değişkenin şirketlerin iflasını belirleyen faktörlerden olup olmadığını inceledik.

---

88 Daha ayrıntılı bilgi için <http://www.doingbusiness.org/rankings>

<b>Tablo 3.17 Küresel Göstergeler ile İlgili Tanımlayıcı İstatistikler</b>					
<b>Değişken</b>	<b>Gözlem Sayısı</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>En Küçük</b>	<b>En Büyük</b>
wbdbi	10.015	59,25849	4,691336	50,6	64,9
vix	10.015	20,57024	7,160926	11,56	40
jpm	10.015	440,6004	201,8187	180	815
lehmand	10.015	0,445532	0,497049	0	1

### **3.2.2.5 Piyasaya ve sektöre özgü değişkenler**

Bu kısımda hem sektörlerin hem şirketlerin başarısızlıkları üzerinde etkileri ile piyasa verilerinin etkilerini belirleyen değişkenler tanıtılmaktadır. Çalışmamıza konu olan tüm şirketlerin payları Borsa İstanbul'da işlem görmesinden dolayı hisse senetleri fiyatları bulunmaktadır. Bu kapsamda şirketlerin faaliyet gösterdiği alt sektörler Borsa İstanbul tarafından sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmalar çerçevesinde şirketlerin faaliyet gösterdiği sektör ve piyasaya özgü değişkenler çalışmamızda kullanılmıştır.

İlk olarak TÜİK tarafından yıllık bazda açıklanan her sektör için ayrı şekilde sektörlerin yıllık büyümesini şirketlerin sektörleri ile uyumlu şekilde sınıflandırarak %'lik bazda değişkenimizi ürettik.

Bir sonraki değişkenimiz olan BISTret'te ise Borsa İstanbul 100 endeksi getirisi her hesap dönemi için kullanılmıştır. Ardından Borsa İstanbul 100 endeksi (BIST100vol) ile BİST sanayi endeksinin (BISTmanfVOL) volatilitesi hesaplanmıştır. Bloomberg terminalinden volatilitelerinde günlük bazda değişimlerden elde edilen volatiliteler kullanılmıştır.

MANFsize kısaltmalı değişkenimizde ise aynı sektörde faaliyette bulunan şirketlerin reel piyasa değerini hesaplayarak ayrı bir değişken oluşturduk. Burada nominal değeri reel hale getirirken TÜİK'in her ay açıkladığı yıllık tüketici fiyat endeksi kullanılmıştır.

Sektörün gerçekleştirdiğı reel ithalat değerlerini (manfimport) ise önce nominal olarak TÜİK'ten sağladık. Buna ek olarak TÜİK'in her ay açıkladığı yıllık tüketici fiyat endeksi reel hale getirilmiştir. Şirketlerin faaliyet gösterdiği sektörün reel büyüklüğü değişkeni ise TÜİK'ten nominal olarak alınmış, alınan bu veriler ile TÜİK'in her ay açıkladığı yıllık tüketici fiyat endeksi reel hale getirilmiştir. Sanayi üretim endeksi ise TÜİK'ten doğrudan alınmıştır.

Hisse senetlerinin kapanış değerlerini ise aşağıdaki formülle aldık. Hisse senetleri kapanış fiyatlarını doğrudan alma yerine aşağıdaki formülü kullanmadaki nedenimiz ise şirketlerin temettü ödemeleri, bedelli ya da bedelsiz sermaye artışı yapmaları nedeniyle geçmişe doğru fiyat düzeltmelerinde hata olma ihtimalidir. Ancak Bloomberg terminali şirketin piyasa değerini geriye doğru güncel şekilde sağlamaktadır.

Hisse Senedi Fiyatı = İlgili Şirketin Piyasa Değeri / Ödenmiş Sermaye

<b>Tablo 3.18 Küresel Göstergeler ile İlgili Tanımlayıcı İstatistikler</b>					
<b>Değişken</b>	<b>Gözlem Sayısı</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>En Küçük</b>	<b>En Büyük</b>
gdpsectorgr	10.015	0,10209	0,056303	0,0172	0,1849
bistret	10.015	0,404087	0,238906	0	0,9664
gdpsectorgr	10.015	0,10209	0,056303	0,0172	0,1849
bist100vol	10.015	0,021039	0,008231	0,0107	0,04
bistmanfvol	10.015	0,017852	0,007922	0,0084	0,036
manfsize	10.015	8,52E+09	9,25E+09	3250000	4,31E+10
manfimport	10.015	102.382,8	178.828,5	2,82	742.139
indgdpsize	10.015	3,30E+07	3,56E+07	6760,54	2,00E+08
indgrowth	10.015	0,045034	0,067787	-0,1743	0,1849
indprodindex	10.015	79,03296	16,58451	52,65	105,5609
stockp	9911	12,95216	47,39692	0,047	990

Hisse senedinin ilgili dönem için volatilitesi ise Bloomberg terminalinden volatilité değerlerinde günlük bazda değişimlerden elde edilerek kullanılmış olup her dönem için ayrı bir değişken olarak çalışmamızda kullanılmıştır. Piyasaya ve sektöre özgü değişkenlerde kullandığımız son değişken ise her şirketin faaliyet gösterdiği sektöre özgü kukla değişken kullanılmasıdır.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### AMPİRİK ANALİZ ve SONUÇLAR

#### 4.1 Wilcoxon Rank-Sum (Mann-Whitney) Test Sonuçları

Çalışmamızda ilk olarak Wilcoxon Rank-Sum'ın (Mann-Whitney) test sonuçları uygulanmıştır. Ana kütle normal dağılmıyorsa t testi kullanılması uygun değildir. Bu nedenle biz çalışmamızda ilk etapta Mann-Whitney testi uyguladık. Diğer bir anlatımla gerek Mann-Whitney gerekse t testinde de iki bağımsız örneğin aynı ana kütlede olup olmadığını test etmektedir. Ancak Mann-Whitney testinin varsayımlarının t testine göre daha esnek olması nedeniyle Mann-Whitney testi daha çok tercih edilmektedir. Bu testin varsayımları aşağıda bulunmaktadır.

- Ana kütlede alınan örnekler tesadüfidir.
- İki örneklem birbirinden bağımsızdır.
- Örnekleme alınan kitleler aynıdır. Ancak bu kitlenin dağılım biçiminin normal olmasına gerek bulunmamaktadır.

Bu çalışmayı gerçekleştirirken şirketlerin başarısızlıklarını belirleyen değişkenleri tek tek değerlendirdik. Çalışmamızda Mann-Whitney testini mâli tablolardan elde edilen; likidite oranları, faaliyet oranları, finansal yapı oranları ve kârlılık oranları değişkenlerini ayrı bir başlık altında değerlendirdik. Bu değerlerden elde ettiğimiz sonuçlar tablo halinde aşağıda sunulmuştur.

<b>Tablo 4.1 Mann-Whitney Test Sonuçları</b>			
<b>Kısaltma</b>	<b>Değişkenin Adı</b>	<b>Anlamlılık Düzeyi Prob &gt;  z </b>	<b>Açıklama</b>
lik1	Cari oran	0,0000	Likidite oranları ile şirketlerin mâli başarısızlıklarını belirleyen faktörler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur.
lik2	Asit test oranı	0,0003	
lik3	İşletme sermayesi yeterliliği	0,0001	
lik4	Nakit oran	0,0000	
lik5	Net işletme sermayesi devir hızı	0,0002	
lik6	Bağımlılık oranı	0,0000	
lik7	Hazır değerlerin uzun vadeli borcu karşılama oranı	0,0002	
lik8	Nakit yaratımı	0,0000	
act1	Stok devir hızı	0,0205	Faaliyet oranları ile şirketlerin mâli başarısızlıklarını belirleyen faktörler arasında alacakların aktif karşılama oranı hariç diğerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur.
act2	Tahsilat becerisi	0,0096	
act3	Aktif devir hızı	0,0001	
act5	Maddi duran varlık devir hızı	0,0691	
act6	Alacak devir hızı	0,0000	
act7	Alacakların aktif karşılama oranı	0,5359	
act8	Alacakların kısa vadeli yükümlülükleri karşılama oranı	0,0051	
act9	Faaliyetlerden sağlanan fonların yükümlülükleri karşılama oranı	0,0000	
act10	Sermaye yoğunlaşma oranı	0,0002	
act11	Kredi gücü	0,0000	
act12	Satışların faaliyetleri karşılması	0,0054	
act13	Yabancı para pozisyonunun kısa vadeli borca oranı	0,0332	
act14	Yabancı para pozisyonunun uzun vadeli borca oranı	0,0465	
lev1	Borç oranı	0,0000	
lev2	Kaldıraç oranı	0,0360	
lev3	FAVÖK \ Finansman gideri	0,6207	
lev4	FVÖK \ Finansman gideri	0,6803	
lev5	Toplam varlık \ Ödenmiş sermaye	05211	
lev6	Finansal giderlerin satışlara oranı	0,0000	
lev7	Kısa vadeli borcun aktife oranı	0,0000	
lev8	Uzun vadeli borcun aktife oranı	0,0000	
lev9	Çalışma sermayesi oranı	0,0000	
lev10	Özsermaye kukla değişkeni	0,0000	

<b>Tablo 4.1 Mann-Whitney Test Sonuçları</b>			
<b>Kısaltma</b>	<b>Değişkenin Adı</b>	<b>Anlamlılık Düzeyi Prob &gt;  z </b>	<b>Açıklama</b>
pro1	Öz sermaye kârlılığı	0,0000	Kârlılık oranları ile şirketlerin mâli başarısızlıklarını belirleyen faktörler arasında alacakların aktif karşılama oranı, net nakit değişimi ile net kâr hariç diğerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklı olduğu bulunmuştur.
pro2	Aktif kârlılığı	0,0000	
pro3	Net kâr marjı	0,0000	
pro5	Hisse başına kâr	0,0000	
pro6	FVAÖK Marjı	0,0022	
pro8	Faiz, Vergi Öncesi Kâr'ın aktiflere oranı	0,0000	
pro9	Faiz, Vergi Öncesi Kâr'ın kısa vadeli yükümlülöklere oranı	0,0000	
pro10	Faaliyet kârlılığı	0,0000	
pro11	Piyasa değeri defter değeri oranı	0,0000	
pro12	Birikmiş kar	0,0068	
pro13	Piyasa kaldırıcı	0,0000	
pro14	Net kâr kukla değışkeni	0,0000	
pro15	Net kâr değışimi	0,0022	
pro16	Serbest nakit yaratılması	0,0012	

<b>Kurumsal Yönetim</b>		
bigpartner	Ortaklık yapısı	0,0000
kyindex	Kurumsal yönetim endeksi	0,0312
foreign	Yabancı sahiplik	0,0007
firm_age	Şirketin ömrü	0,0000
publicd	Kamu ya da özel kukla değışkeni	0,2333
fingroupd	Ana ortağın finansal grup olma ya da olmama durumu kukla değışkeni	0,1185
ownershipr	Şirketin en büyük hissedarının şirketteki hisse oranı	0,0040



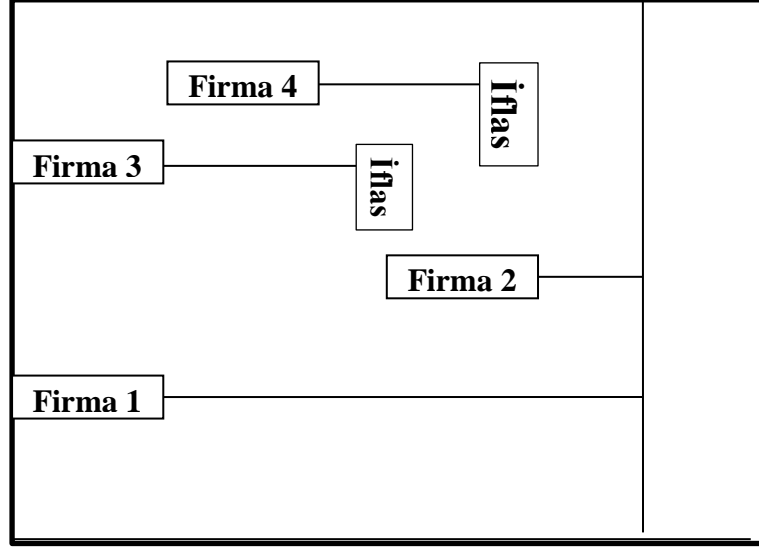
<b>Piyasaya ve Sektöre Özgü Değişkenler</b>		
gdpsector	Her sektör için ayrı şekilde sektörlerin yıllık büyümesi	0,6202
BISTret	Borsa İstanbul 100 endeksi yıllık getirisi	0,0434
BIST100vol	Borsa İstanbul 100 endeksinin volatilitesi	0,7368
BISTmanfVOL	Bist sanayi endeksinin volatilitesi	0,7424
MANFsize	Aynı sektörde bulunan şirketlerin reel piyasa değeri	0,6643
manfimport	Sektörün gerçekleştirdiği reel ithalat	0,7907
indgdpsize	Sektörün reel büyüklüğü	0,5302
indgrowth	Sanayi üretim endeksi	0,4032
stockp	Hisse senedinin ilgili dönem için kapanış değeri	0,0000
stockpretvol	Hisse senedinin ilgili dönem için volatilitesi	0,0409

#### **4.2 Sağ Kalım Analiz Modelleri**

Sağ kalım analizi sansürlenmiş olayların oluşumunu ve zamanlamasını incelemek için kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Bu analize güvenilirlik analizi (reliability analysis), başarısızlık süresi analizi (failure time analysis), olay geçmişi analizi (event history analysis), durasyon analizi (duration analysis) ve geçiş analizi de (transition analysis) denilmektedir<sup>89</sup>.

---

89 Chancharat, Nongnit. "An empirical analysis of financially distressed Australian companies: the application of survival analysis." Ph.D Thesis, School of Accounting and Finance, University of Wollongong. Sayfa 60 (2008).



**Şekil 4.1 Sağdan Sansürlü**

Geleneksel regresyon modellerinin aksine sağ kalım analizi sansürlenmiş ve sansürlenmemiş gözlemlerdeki parametreleri doğru şekilde analiz edilebilir. Sansürleme, örneklem kümesinde bulunan değişkenlerin değerlerinin bilinemediği dönemlerin göz ardı edilmesi sonucu ortaya çıkar. Çalışmada ilgilenilen olay bir şirketin başarısızlığı olduğundan her bir şirketin gözlem süresi boyunca kesintisiz olarak gözlenmesi olanaklı değildir. Bu durumda “veri” sansürlü olacaktır.

İmalat sektöründe faaliyet gösteren BIST’te işlem gören bazı şirketler (Örneklem kümemize alınma kriteri) çalışmamızın gözlem süresinin başlama tarihinden daha önce bu tanıma uyar hale geldikleri için örneklem kümemiz soldan sansürlü duruma düşmektedir. Ayrıca bazı şirketler yukarıdaki tanıma uyacak şekilde gözlem süremizin sona erdiği süreden sonra da faaliyetlerine devam etmişlerdir. Diğer bir anlatımla örneklem kümemiz hem sağdan hem soldan olmak üzere iki taraftan da sansürlüdür. Ancak biz çalışmamızda sağ kalım yöntemini kullanarak sadece sağdan

sansürlemeyi göz önüne alarak analizlerimizi gerçekleştireceğiz. Literatürdeki çalışmaların büyük çoğunluğu sağdan sansürlemeyi dahi dikkate almamaktadır.

Şekil 4.1 sansürlenmiş bir dönem için örnektir. Çalışma dönemimiz bizi sağdan sansürlemektedir. Burada dikey ekseninde firma yatay ekseninde ise zaman bulunmaktadır. Şekilde 4 adet firma bulunmaktadır. Bu firmaların 2'sini gözlem zamanı içerisinde izleyebiliyoruz. Bu firmalardan firma 1 gözlem zamanı içerisinde faaliyetlerini sürdürüyor. Ancak firma 3 ise gözlem dönemi içerisinde faaliyete başlıyor ve gözlem dönemi içerisinde faaliyetlerini iflas nedeniyle durduruyor. Firma 4 gözlem döneminde faaliyete başlayıp gözlem dönemi sonrasında faaliyetlerini iflas nedeniyle sonlandırıyor. Firma 2 ise faaliyetlerine gözlem dönemi içerisinde başlıyor ve bu süre zarfında faaliyetlerini sürdürüyor. Gözlem dönemi sonuna kadar faaliyetlerini sürdüren bu firmanın akıbeti analizimizin dışında bulunuyor.

Sağ kalım analizinde bağımlı değişken, iki bölümden oluşmaktadır. Bunlardan ilki olayın gerçekleştiği zaman diğeri ise olayın durumu hakkında bilgidir. Diğer bir anlatımla sağ kalım analizi olayların oluşumunu ve zamanlamasını incelemede kullanılmak üzere geliştirilmiş bir istatistik yöntemidir. Sağ kalım analizi modeli ilk olarak 1972 yılında Cox tarafından geliştirilmiştir<sup>90</sup>.

Aşağıda formülü bulunan hazard fonksiyonu, sağ kalım analizinin temel belirleyici olması nedeniyle önemli bir fonksiyondur. Hazard fonksiyon modeli önümüzdeki dönemde yaşayan henüz gerçekleşmemiş bir durumun (çalışmamızda başarısızlık) gerçekleşme olasılığını t zamanında sunar. Fonksiyondaki t rastgele bir zamanda veri

---

<sup>90</sup>Cox, David R. "Regression models and life-tables." *Breakthroughs in statistics*. Springer New York, 1972. Sayfa 527-541.

setindeki gözlemin olma olasılığını tanımlamaktadır.  $h_0(t)$ 'ye temel denmesinin nedeni  $X=0$  durumunda bir olayın aniden gerçekleşme olasılığının bulunmasıdır. Diğer bir anlatımla bağımsız değişkenler için henüz gerçekleşmemiş bir olayın aniden çıkma riskini verir<sup>91</sup>.

Hazard Fonksiyonu:

$$h(t) = [h_0(t)] * \exp \sum_{i=1}^n (\beta_i X_{it})$$

(1)

Yukarıdaki eşitlikte:

\* $h(t)$ , hazard oranını,

\* $h_0(t)$ , temel hazard fonksiyonunu,

\* $n$ , açıklayıcı değişkeni,

\* $i$  sayıcı 1 ile  $n$  arasında değer alır,

\* $\beta_i$ , kısmi regresyonun katsayı vektörünü,

\* $X_{it}$ : değişkenleri ifade etmektedir.

Sağ kalım analizini oluşturmak için kullanılan üç farklı teknik vardır. Bunlar parametrik olmayan, yarı parametrik ve parametrik tekniklerdir. Kaplan Meier yöntemi ve yaşam tablosu yöntemi parametrik olmayan yöntemlerde

---

91 Smith, Ann E., and Sarabjot S. Anand; "Patient survival estimation with multiple attributes: adaptation of Cox's regression to give an individual's point prediction." 5 th International Workshop on Intelligent Data Analysis in Medicine and Pharmacology. Sayfa 1-2 1998.

kullanılmaktadır. Yarı parametrik modeller parametrik modellerin aksine, hazard fonksiyonda olasılık dağılımı şartlarını yerine getirmesi gerekmemektedir. Bu nedenle Cox tarafından geliştirilmiş yarı parametrik regresyonlar sağ kalım analizi için daha yaygın şekilde kullanılmaktadır<sup>92</sup>. Diğer bir ifade ile Cox oransal hazard regresyon modeli finansal başarısızlıkların araştırılması için kullanılan uygun bir istatistiki bir yöntemdir<sup>93</sup>.

Sağ kalım fonksiyonu:

$$s(t) = \exp \left[ - \int_0^t h(u) du \right] \quad (2)$$

$$s(t) = P(T > t) \quad (3)$$

Fonksiyonda bulunan  $s(t)$ , söz konusu olayın (t) zamanından daha sonra gerçekleştirme ihtimalini göstermektedir. Hazard fonksiyonu ile sağ kalım fonksiyonu arasındaki ilişki aşağıda bulunmaktadır. Buna göre hazard fonksiyon sağ kalım fonksiyonunu içeren bir türev cinsinden yazılabilmektedir. Özetle bu iki fonksiyondan biri bilinebiliyorsa diğeri de doğrudan elde edilmektedir<sup>94</sup>.

$$h(t) = - \left[ \frac{ds(t)/dt}{s(t)} \right] \quad (4)$$

Sağ kalım analizinde birçok model bulunmaktadır. Çalışmamızda modelleri parametrik olmayan, yarı parametrik ve parametrik olarak inceleyeceğiz. İlk etapta Cox tarafından geliştirilmiş yarı parametrik regresyonlar sağ kalım analizi ile

---

92 Cox 1972

93 LeClere, Marc J. "Time-Dependent and Time-Invariant covariates within a proportional hazards model: A financial distress application." Review of Accounting and Finance sayfa 91-109. (2005):

94 Kleinbaum, D. G., and M. Klein. "Survival analysis: a self-learning text." Statistics sayfa:14 (2005).

çalışmamızda kullandığımız değişkenlerin p değerleri rapor edilmiştir. Sonuç olarak %10 ve altında değer alan değişkenler ile devam edilmiştir. Diğer bir anlatımla çalışmamızda önce firmaların mâli tablolarından elde edilmiş oranları likidite oranları, faaliyet oranları, finansal yapı oranları ve kârlılık oranları kendi grupları içerisinde elenmiştir. Bu değişkenler içerisinde p değeri olarak %10 altında olanlar içerisinde bir grup oluşturulup kurumsal yönetim, makro ekonomi, küresel göstergeler ve son olarak piyasaya ve sektöre özgü değişkenler ayrı ayrı finansal oran değişkenlerine eklenerek p değeri %10 altında olmayanlar elenerek veri seçme süreci sonlandırılmıştır. Bu kapsamda sonuç olarak veri setimiz p değeri %10'un altında olan dar grup ve sezgisel olarak üretilmiş geniş grup olmak üzere iki ayrı gruba bölünmüştür.

#### **4.2.1 Yarı parametrik model**

Cox oransal hazard modeli regresyon analizinin amacı değişkenler arasındaki ilişkileri analiz etmektir. Ancak klasik doğrusal regresyon modellerinden farklıdır. Bu model modern sağ kalım teknikleri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bunun temel nedeni bu modelin zamana bağlı değişen bir yöntem olduğu için klasik regresyon modellerinden farklı olmasıdır<sup>95</sup>.

---

95 Zhou, Mai. "Understanding the Cox regression models with time-change covariates." The American Statistician 55.2 (2001): sayfa 153-155.

Hazard fonksiyonu bir şirketin faaliyetini sürdürmesi ya da bir şirketin iflas etme olasılığıyla ilişkilidir. Hazard oranı ise şirketin iflas ettiği ya da faaliyetine devam ettiği dönem içerisindeki değişkenlerin fonksiyonudur<sup>96</sup>.

Cox oransal hazard modelinde hazard oranı sabit olarak varsayılmamaktadır. Parametrik modellerin sağlaması gereken normallik bağımsızlık gibi durumların sağlanmadığı durumlarda Cox oransal hazard modeli kullanılması uygundur. Bu model, parametrik analizlerden daha etkilidir<sup>97</sup>.

$$\text{Hazard Fonksiyonu : } h(t) = [h_0(t)] * \exp \sum_{i=1}^n (\beta_{it} X_{it}) \quad (5)$$

Yukarıda bulunan hazard fonksiyonunda sunulan  $h_0(t)$  ile ifade edilen temel hazard değerinde herhangi bir parametre bulunmamaktadır. Başka bir deyişle temel hazard fonksiyonu herhangi bir formda olabilir iken diğer değişkenler doğrusal olarak modelde bulunmaktadır. Bu nedenle bu yöntem yarı parametrik model şeklindedir<sup>98</sup>.

Bir önceki modeller Cox oransal hazard modeline göre statiktir. Diğer bir ifade ile önceki modeller finansal başarısızlığın düzenli ve aynı hızda ilerlediğini varsayarak başarısızlığa giden zaman faktörünü ihmal etmektedirler. Bu eksikliği gidermek için sağ kalım analizinin Cox oransal hazard modeli, finansal başarısızlığa girecek firmaları tahmin etmek, önemli değişkenleri veya dönemleri belirlemek için bir teşhis aracı olarak kullanılmaktadır. Bunlara ek olarak bu model zamana bağlı değişkenleri içermektedir.

---

96 Walters, Stephen J. What is a Cox model?. Newmarket, England: Hayward Medical Communications, 1999. Sayfa 3

97 Meral, Y. A. Y., Elif ÇOKER, ve Ömer UYSAL. "Yaşam analizinde Cox regresyon modeli ve artıkların incelenmesi." Cerrahpaşa Tıp Dergisi 38.4 (2007): sayfa 139-145.

98 Fox, John. "Cox proportional-hazards regression for survival data." An R and S-PLUS companion to applied regression 2002 sayfa 1-18.

Çalışmamızın bu bölümüne kadar sağ kalım analiz yöntemlerinden ilk olarak kullanacağımız Cox oransal hazard modeli hakkında bilgi sunduk. Bu model çalışmamızda uygulayacağımız diğer modellere göre kıyaslama yapacağımız model olduğundan dolayı ayrı bir öneme sahiptir. Diğer bir anlatımla Cox oransal hazard modeli çalışmamızda gösterge yöntem olarak seçilmiştir. Modelin uygulamasına ise Tablo 4.2 ile başlanacaktır. Bu kısımda Cox oransal hazard modeli başta olmak üzere çalışmamızda uyguladığımız yöntemler değişken grupları bazında regresyona tabi tutulmuştur.

Tablo 4.2’de bulunan çalışmamızda kullandığımız likidite değişkenlerinin Cox oransal hazard modeli başta olmak üzere tüm yöntemler ile test edilmiştir. Değişkenler tezimizin ana konusu olan Cox oransal hazard modeli ile seçilmiştir. Çalışmamızda modellerde kullanılacak değişkenlerin seçimi için p değerini %10 seviyesinden keserek ayırmayı uygun gördük. Bu eşitliğe göre Cox oransal hazard modelinde *lik7* ve *lik8* değişkenleri %10’dan daha büyük p değeri almışlardır. Bu nedenle bu değişkenler modelimizden çıkartılmıştır.



Tablo 4.2 Likidite Değişkenleri						
	Cox Oransal Hazard Modeli	Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model	Probit	Logit	Tamamlayıcı Log Log Modeli	Log Logistik
lik1	-2,824*** (0,819)	-0,00327 (0,00263)	-0,855*** (0,328)	-2,688** (1,072)	1,909* (1,133)	-2.689** (1.069)
lik2	2,965*** (0,860)	0,00390 (0,00273)	0,880*** (0,341)	2,767** (1,110)	-2,002* (1,171)	2.766** (1.107)
lik3	1,552** (0,691)	-0,0138 (0,0104)	0,129 (0,195)	0,274 (0,479)	-1,300*** (0,459)	0.265 (0.476)
lik4	-17,41*** (6,097)	-0,0197 (0,0126)	-7,694*** (2,592)	-24,46*** (8,322)	17,56*** (5,420)	-24.50*** (8.324)
lik5	-0,212** (0,0978)	-2,21e-5*** (7,59e-06)	-0,0674*** (0,0180)	-0,189*** (0,0489)	0,361*** (0,0640)	-0.188*** (0.0482)
lik6	1,321** (0,591)	-0,00497 (0,00467)	0,116** (0,0510)	0,279*** (0,0861)	-0,662 (0,432)	0.273*** (0.0790)
lik7	0,00714 (0,00781)	-9,31e-06 (1,19e-05)	0,00139*** (0,000519)	0,00410*** (0,00150)	-0,00452*** (0,00126)	0.00409*** (0.00149)
lik8	-1,159 (0,792)	-0,00198 (0,00282)	-0,387 (0,330)	-0,599 (0,743)	9,505*** (1,433)	-0.551 (0.726)
* %10, ** %5 ve *** %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir.						

Tablo 4.3'de bulunan çalışmamızda kullandığımız aktivite değişkenlerinin Cox oransal hazard modeli ile çalışmamızda uyguladığımız diğer modellerin sonuçları bulunmaktadır. Bu eşitliğe göre Cox oransal hazard modelinde *act1*, *act2*, *act5*, *act10*, *act11*, *act12*, *act13* ve *act14* değişkenleri %10'dan daha büyük p değeri almışlardır. Bu nedenle bu değişkenler modelimizden çıkartılmıştır. Çalışmamızda ayrıca bu bölümde *act6*'da değişkenler arasından yakınsama sağlanamadığı için çıkartılmıştır.

Tablo 4.3 Aktivite Değişkenleri						
	Cox Oransal Hazard Modeli	Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model	Probit	Logit	Tamamlayıcı Log Log Modeli	Log Logistik
act1	-0,000278 (0,00193)	-2,24e-07 (1,73e-07)	-0,00440 (0,00500)	-0,0132 (0,0186)	0,00688 (0,00665)	-0.0146 (0.0238)
act2	0,00363 (0,00267)	2,18e-06 (7,35e-06)	0,000497 (0,00194)	0,00291 (0,00460)	0,00256 (0,00418)	0.00278 (0.00494)
act3	-1,756** (0,775)	-0,00109 (0,00276)	-0,431 (0,320)	-1,513 (1,119)	0,687 (0,903)	-1.558 (1.120)
act5	-0,00277 (0,0109)	-1,05e-06 (3,56e-06)	-0,00183 (0,00173)	-0,00323 (0,00274)	0,00753 (0,00745)	-0.00323 (0.00280)
act7	5,857*** (1,676)	0,00180 (0,00827)	1,320** (0,588)	3,677** (1,650)	-3,439** (1,564)	3.829** (1.617)
act8	-2,920*** (1,099)	-0,000868 (0,00126)	-0,591 (0,605)	-2,211 (1,573)	-0,00425 (0,809)	-2.313 (1.648)
act9	-1,947*** (0,595)	-0,000170* (8,78e-05)	-0,697*** (0,220)	-1,233** (0,513)	5,430*** (1,001)	-1.026*** (0.244)
act10	-0,00816 (0,0101)	8,42e-05 (0,000386)	-0,000275 (0,00526)	-0,00148 (0,0164)	-0,0451* (0,0238)	-8.29e-05 (0.0161)
act11	-3,43e-05 (2,65e-05)	-8,15e-07 (5,67e-07)	-1,63e-05*** (6,25e-06)	-3,19e-05* (1,66e-05)	5,18e-05*** (1,78e-05)	-2.74e-05 (1.68e-05)
act12	0,127 (0,132)	0,0126*** (0,00414)	0,0852 (0,0819)	0,165 (0,217)	-0,220** (0,103)	0.127 (0.172)
act13	-0,290 (0,311)	-0,000940 (0,000617)	-0,160 (0,119)	-0,443 (0,318)	0,153 (0,376)	-0.435 (0.321)
act14	-0,00946 (0,0125)	-6,31e-07 (6,55e-06)	-0,0101** (0,00451)	-0,0263*** (0,00708)	0,00700*** (0,00235)	-0.0266*** (0.00629)

\* %10, \*\* %5 ve \*\*\* %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir.

Tablo 4.4’de bulunan çalışmamızda kullandığımız finansal yapı değişkenlerinin Cox oransal hazard modeli ile çalışmamızda uyguladığımız diğer modellerin sonuçları bulunmaktadır. Bu eşitliğe göre *lev1*, *lev2*, *lev5*, *lev7*, *lev8* ve *lev9* değişkenleri %10’ dan daha büyük p değeri almışlardır. Bu nedenle bu değişkenler modelimizden çıkartılmıştır.

<b>Tablo 4.4 Finansal Yapı Değişkenleri</b>						
	<b>Cox Oransal Hazard Modeli</b>	<b>Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model</b>	<b>Probit</b>	<b>Logit</b>	<b>Tamamlayıcı Log Log Modeli</b>	<b>Log Logistik</b>
lev1	-5,140 (8,664)	-0,00276 (0,0134)	-0,0622 (0,370)	0,0240 (0,806)	0,187 (0,446)	0.0564 (0.793)
lev2	-0,0999 (0,0742)	7,10e-05 (9,24e-05)	-0,00181 (0,00370)	-0,00423 (0,00699)	0,0124 (0,0197)	-0.00435 (0.00684)
lev5	0,0175 (0,0147)	-1,26e-05 (1,66e-05)	0,000336 (0,000652)	0,000836 (0,00124)	-0,00224 (0,00337)	0.000859 (0.00121)
lev6	2,911*** (0,711)	0,00499 (0,00737)	0,163 (0,112)	0,216 (0,169)	-0,347** (0,148)	0.188 (0.146)
lev7	5,266 (8,696)	0,0106** (0,00440)	0,300 (0,359)	0,612 (0,816)	-0,524 (0,936)	0.605 (0.803)
lev8	3,221 (8,710)	-0,00826 (0,0261)	-0,232 (0,489)	-0,763 (1,177)	0,190 (1,454)	-0.809 (1.175)
lev9	-0,0352 (0,0323)	-0,000379* (0,000218)	-0,0162 (0,0171)	-0,0410 (0,0253)	0,0248 (0,0351)	-0.0411* (0.0244)
lev10	1,864** (0,748)	0,0291*** (0,0106)	0,805*** (0,306)	2,222*** (0,601)	-1,444* (0,860)	2.200*** (0.590)
* %10, ** %5 ve *** %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir.						

Tablo 4.5’de bulunan çalışmamızda kullandığımız kârlılık oranları değişkenlerinin Cox oransal hazard modeli ile çalışmamızda uyguladığımız diğer modellerin sonuçları bulunmaktadır. Bu eşitliğe göre sadece *pro8* değişkeni %10’dan daha büyük p değeri almıştır. Bu nedenle bu değişken modelimizden çıkartılmıştır.

Çalışmamızda bulunan şirketlerin mâli tabloları aracılığıyla oluşturduğumuz değişkenler arasında %10’dan daha küçük p değeri alan değişkenler yeniden Cox oransal hazard modeli regresyona tabi tutulmuştur.

<b>Tablo 4.5 Kârlılık Değişkenleri</b>						
	<b>Cox Oransal Hazard Modeli</b>	<b>Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model</b>	<b>Probit</b>	<b>Logit</b>	<b>Tamamlayıcı Log Log Modeli</b>	<b>Log Logistik</b>
pro1	-0.00653 (0.0423)	3.53e-06 (4.72e-06)	-0.0587 (0.0705)	-0.202* (0.119)	-0.207** (0.0949)	0.00970 (0.0182)
pro2	0.295 (1.235)	0.000108 (6.95e-05)	0.241 (0.303)	0.849 (0.517)	0.873** (0.415)	-0.0591 (0.201)
pro3	0.0339 (0.0337)	0.000101 (0.000185)	0.000357 (0.00253)	0.00370 (0.0163)	0.00790 (0.0366)	-0.00667 (0.00737)
pro5	-0.120 (0.240)	-0.000124 (0.000308)	-0.121** (0.0507)	-0.338*** (0.115)	-0.348*** (0.117)	0.248*** (0.0818)
pro6	0.0947 (0.107)	0.00936 (0.00828)	0.126*** (0.0367)	0.290*** (0.0565)	0.282*** (0.0511)	-0.210*** (0.0572)
pro8	-5.973*** (2.211)	-0.0536** (0.0217)	-2.616*** (0.837)	-6.405*** (1.477)	-6.265*** (1.159)	5.358*** (1.721)
pro9	0.00945 (0.157)	0.000316 (0.000382)	-0.00503 (0.0181)	-0.0275 (0.0494)	-0.0295 (0.0466)	0.00913 (0.0416)
pro10	-0.782 (1.028)	0.00640*** (0.00239)	0.112* (0.0636)	0.208 (0.142)	0.193 (0.139)	-0.333*** (0.0939)
pro11	-0.0310 (0.0265)	-0.000130*** (3.30e-05)	-0.00824** (0.00379)	-0.0153* (0.00883)	-0.0143 (0.00884)	0.0274*** (0.00654)
pro12	0.643*** (0.203)	0.00923*** (0.00291)	0.238*** (0.0660)	0.575*** (0.154)	0.561*** (0.155)	-0.809*** (0.166)
pro13	-0.0155 (0.0478)	-5.63e-05 (4.08e-05)	-0.0212 (0.0293)	-0.0716 (0.111)	-0.0699 (0.110)	0.0477 (0.0555)
pro14	0.355 (0.450)	0.00233 (0.00387)	0.142 (0.162)	0.383 (0.472)	0.356 (0.492)	-0.262 (0.615)
pro15	-0.00364 (0.0459)	-1.13e-06 (3.37e-06)	-0.000816 (0.00157)	-0.00185 (0.00294)	-0.00188 (0.00293)	0.00744 (0.00478)
pro16	-2.67e-09 (2.31e-09)	-4.01e-14 (5.52e-14)	-9.93e-10*** (3.70e-10)	-2.18e-09*** (6.24e-10)	-2.13e-09*** (5.35e-10)	8.29e-09 (5.81e-09)

\* %10, \*\* %5 ve \*\*\* %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir.

Çalışmamızda mâli tablolardan elde edilmiş değişkenler grup bazında regresyona tutulmuştur. Değişken bazında regresyona tabi tutulmasının nedeni ise çalışmamızda benzer finansal kaliteyi ölçen birden çok değişkenin bulunmasıdır. Bu grupta işleme likidite, faaliyet oranları, kârlılık ve aktivite değişkenleriyle yukarıda başlanmıştır. Bu değişkenlerden istatistiki olarak Cox oransal hazard yöntemine göre p değeri %10 ve altında olanlarla çalışmamıza devam edilmiş olup diğer yöntemlerden elde edilen sonuçlar da aynı tablolarda raporlanmıştır. Aşağıdaki kısımda ise yukarıda elde edilmiş p değeri %10'un altındaki değişkenlere ek olarak

çalışmamızda bulunan diğer değişkenler grup bazında Cox oransal hazard modeli ile regresyona tabi tutulmuştur.

Tablo 4.6'da bulunan model 1'in sonuçlarına göre *lik5*, *lik6*, *act7* ve *act8* değişkenleri %10'dan daha büyük p değeri almışlardır. Bu nedenle bu değişkenler modelimizden çıkartılmıştır. Tablo 4.6'da bulunan model 2'de ise bu değişkenler çıkartılarak model yeniden çalıştırılmıştır. İkinci modelde ise *act9* değişkeni %10'dan daha büyük p değeri almıştır. Bu nedenle bu değişken modelimizden çıkartılmıştır.

<b>Tablo 4.6 Mâli Değişkenlerden Elde Edilmiş Modeller</b>			
	<b>Model1</b>	<b>Model2</b>	<b>Model3</b>
lik1	-1,679**	-2,228***	-2,051**
	(0,830)	(0,801)	(0,807)
lik2	2,245**	2,390***	2,202**
	(0,922)	(0,855)	(0,857)
lik3	1,458*	0,776**	0,729**
	(0,836)	(0,350)	(0,339)
lik4	-15,44**	-15,40**	-15,58**
	(7,099)	(7,525)	(7,439)
lik5	-0,102		
	(0,0945)		
lik6	0,866		
	(0,791)		
act3	-1,792**	-1,562**	-1,531**
	(0,774)	(0,740)	(0,733)
act7	3,522		
	(2,212)		
act8	-1,466		
	(0,952)		
act9	-1,728*	-1,143	
	(0,969)	(0,884)	
lev6	1,509**	1,637**	1,663***
	(0,657)	(0,639)	(0,625)
lev10	0,769	1,124**	1,176**
	(0,573)	(0,539)	(0,539)
pro8	-5,586**	-6,072***	-7,449***
	(2,174)	(2,189)	(1,956)
* %10, ** %5 ve *** %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir.			

Tablo 4.6’da model 3’te bulunan tüm değişkenler %10’dan daha küçük p değeri aldığı için modele bu değişkenler ile devam edilmiştir. Diğer bir anlatımla şirketlerin sadece mâli tablolarından elde ettiğimiz oranlardan oluşturduğumuz değişken listesi model3’te bulunmaktadır.

Model 3’te bulunan bu değişkenlere önce kurumsal yönetim ile ilgili değişkenler eklenmiştir. Tablo 4.7’de bulunan kurumsal yönetim ile ilgili değişkenler içerisinde %1’den daha küçük p değeri aldığı için *firm\_age* değişkeni modele eklenmiştir.

Tablo 4.8’de model 4 bulunmaktadır. Bu modelde bulunan tüm değişkenler %10’dan daha küçük p değeri aldığı için modele bu değişkenlerle devam edilmiştir. Bu modele makro ekonomi ile ilgili değişkenleri iki ayrı grup şeklinde koyacağız. İlk etapta tablo 4.9a’da döviz kuru ile ilgili değişkenler ile Cox oransal hazard modeli ile modellerin tahmini yapılmıştır.

**Tablo 4.7 Model 3'e ek Kurumsal Yönetim Değişkenleri**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
lik1	-2,005**	-2,104**	-2,252***	-2,051**	-1,881**	-1,912**	-1,906**
	(0,819)	(0,825)	(0,838)	(0,849)	(0,832)	(0,835)	(0,840)
lik2	2,131**	2,256***	2,337***	2,041**	1,916**	1,968**	1,910**
	(0,868)	(0,867)	(0,884)	(0,889)	(0,881)	(0,884)	(0,888)
lik3	0,664*	0,712**	0,741**	0,652**	0,634**	0,502	0,630*
	(0,343)	(0,341)	(0,344)	(0,322)	(0,317)	(0,345)	(0,328)
lik4	-15,52**	-13,86*	-13,18*	-10,77	-12,21*	-13,42*	-13,55*
	(7,625)	(7,425)	(7,097)	(6,930)	(7,159)	(7,436)	(7,760)
act3	-1,137	-1,499**	-1,578**	-1,380*	-1,342*	-1,352*	-1,324*
	(0,743)	(0,720)	(0,717)	(0,732)	(0,747)	(0,763)	(0,754)
lev6	1,679***	1,575**	1,494**	1,199*	1,289*	1,395**	1,301*
	(0,637)	(0,623)	(0,640)	(0,668)	(0,661)	(0,690)	(0,666)
lev10	1,238**	1,113**	1,115**	1,393**	1,458**	1,511**	1,453**
	(0,541)	(0,535)	(0,557)	(0,618)	(0,616)	(0,607)	(0,613)
pro8	-7,076***	-7,143***	-7,296***	-6,490***	-6,760***	-7,081***	-6,672***
	(1,949)	(1,980)	(1,957)	(1,882)	(1,897)	(1,955)	(1,895)
bigpartner	-0,620						
	(0,472)						
kyindex		-35,21					
		(2,909e+07)					
foreign			-2,307**	-1,699			
			(1,063)	(1,080)			
firm_age				-0,00462***	-0,00542***	-0,00589***	-0,00516***
				(0,00159)	(0,00156)	(0,00163)	(0,00162)
publicd					-35,61		
					(1,213e+08)		
fingroupd						-1,394	
						(1,247)	
ownershipr							-0,864
							(0,799)
Gözlem Sayısı	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015

\* %10, \*\* %5 ve \*\*\* %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir. Cox Oransal Hazard Yöntemi uygulanmıştır.

<b>Tablo 4.8 Cox Oransal Hazard Modeli Sonuçları Model 4-5-6- Dar Değişken Seti</b>				
	<b>Model4</b>	<b>Model5</b>	<b>Model6</b>	<b>Dar Grup Değişkenler</b>
lik1	-1.900** (0.826)	-1.641** (0.808)	-1.811** (0.799)	-1.788** (0.794)
lik2	1.937** (0.876)	1.730** (0.863)	1.953** (0.859)	1.923** (0.853)
lik3	0.643** (0.319)	0.568* (0.328)		
lik4	-12.46* (7.213)	-13.00* (7.529)	-15.54** (7.436)	-15.30** (7.292)
act3	-1.341* (0.745)			
lev6	1.302** (0.664)	1.815*** (0.690)		
lev10	1.485** (0.614)	1.456** (0.607)	1.398** (0.565)	1.398** (0.563)
pro8	-6.732*** (1.893)	-5.602*** (1.871)	-4.657*** (1.712)	-4.775*** (1.696)
firm_age	-0.00545*** (0.00156)	-0.00513*** (0.00163)	-0.00714*** (0.00172)	-0.00713*** (0.00171)
taxpold		-2.305**	-1.073 (2.189)	
lehmand			-6.163** (2.399)	-6.344*** (2.356)
wbdbi			0.635** (0.275)	0.715*** (0.232)

Tablo 4.9a'da bulunan sonuçlara göre yeni eklenen makro ekonomi ile ilgili döviz kuru değişkenleri %10'dan daha büyük p değeri almışlardır. Bu nedenle bu değişkenler modelimizden çıkartılmıştır. Tablo 4.9b'de makro ekonomi ile ilgili diğer değişkenlerden sadece *taxpold* değişkeni %10'dan daha küçük p değeri aldığı için modelde kalmıştır. Bu değişken eklendiğinde *act3* değişkeninin p değeri %10'un üzerine çıktığı için değişken seçim listemizden bu değişkeni çıkartıp regresyon modelinde değişken seçme sürecine devam edilmiştir. Bu durum model 5'te raporlanmıştır.



Tablo 4.9a Model 4'e Ek Döviz Kuru Değişkenleri								
Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
lik1	-1,798**	-1,956**	-1,843**	-1,773**	-1,890**	-1,808**	-1,862**	-1,670**
	(0,827)	(0,834)	(0,828)	(0,832)	(0,823)	(0,830)	(0,827)	(0,835)
lik2	1,830**	2,004**	1,879**	1,800**	1,926**	1,840**	1,900**	1,685*
	(0,879)	(0,884)	(0,879)	(0,881)	(0,873)	(0,881)	(0,877)	(0,889)
lik3	0,689**	0,649**	0,645**	0,634**	0,596*	0,662**	0,589*	0,559*
	(0,323)	(0,319)	(0,320)	(0,320)	(0,329)	(0,321)	(0,331)	(0,329)
lik4	-12,05*	-12,58*	-12,16*	-12,21*	-12,41*	-12,00	-12,26*	-11,79
	(7,316)	(7,279)	(7,363)	(7,419)	(7,130)	(7,389)	(7,240)	(7,343)
act3	-1,192	-1,323*	-1,338*	-1,279*	-1,402*	-1,240*	-1,361*	-1,305*
	(0,749)	(0,742)	(0,753)	(0,752)	(0,762)	(0,742)	(0,756)	(0,764)
lev6	1,473**	1,277*	1,335**	1,390**	1,259*	1,423**	1,295*	1,283*
	(0,716)	(0,666)	(0,676)	(0,689)	(0,674)	(0,683)	(0,662)	(0,675)
lev10	1,546**	1,501**	1,583**	1,615***	1,448**	1,630***	1,479**	1,500**
	(0,624)	(0,614)	(0,623)	(0,623)	(0,622)	(0,626)	(0,618)	(0,618)
pro8	-6,729***	-6,536***	-6,660***	-6,594***	-6,754***	-6,736***	-6,856***	-6,876***
	(1,918)	(1,890)	(1,904)	(1,898)	(1,880)	(1,929)	(1,929)	(1,932)
firm_age	-0,00501***	-0,00546***	-0,00530***	-0,00531***	-0,00560***	-0,00510***	-0,00541***	-0,00541***
	(0,00164)	(0,00159)	(0,00160)	(0,00162)	(0,00161)	(0,00159)	(0,00157)	(0,00161)
usdtr0	0,861							
	(0,997)							
usdtrvoll1		-7,937						
		(10,52)						
usdtrvol2			-9,261					
			(6,875)					
usdtrvol3				-9,997				
				(6,351)				
reer					0,0234			
					(0,0467)			
expdev						-5,007		
						(3,511)		
actdev							-1,192	
							(2,267)	
surpdev								-0,495
								(0,321)
Gözlem Sayısı	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015

\* %10, \*\* %5 ve \*\*\* %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir. Cox Oransal Hazard Yöntemi uygulanmıştır.

Tablo 4.9b Model 4'e Ek Diğer Makro Değişkenler								
Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
lik1	-1,859** (0,833)	-1,916** (0,830)	-1,888** (0,826)	-1,709** (0,825)	-1,761** (0,831)	-1,916** (0,824)	-1,876** (0,826)	-1,867** (0,849)
lik2	1,904** (0,884)	1,950** (0,879)	1,925** (0,876)	1,737** (0,878)	1,789** (0,884)	1,960** (0,873)	1,913** (0,876)	1,901** (0,900)
lik3	0,632** (0,320)	0,645** (0,319)	0,625* (0,323)	0,662** (0,320)	0,655** (0,319)	0,552 (0,339)	0,620* (0,321)	0,688** (0,323)
lik4	-12,52* (7,422)	-12,65* (7,242)	-12,44* (7,270)	-11,54 (7,377)	-11,76 (7,376)	-12,48* (7,135)	-12,37* (7,311)	-13,04* (7,544)
act3	-1,273* (0,749)	-1,359* (0,751)	-1,338* (0,751)	-1,140 (0,744)	-1,190 (0,751)	-1,474* (0,790)	-1,324* (0,753)	-1,205 (0,746)
lev6	1,396** (0,675)	1,270* (0,661)	1,315** (0,664)	1,482** (0,684)	1,453** (0,703)	1,159* (0,685)	1,341** (0,666)	1,518** (0,686)
lev10	1,603*** (0,620)	1,504** (0,610)	1,495** (0,615)	1,650*** (0,622)	1,550** (0,624)	1,440** (0,617)	1,517** (0,615)	1,643*** (0,620)
pro8	-6,630*** (1,911)	-6,685*** (1,894)	-6,798*** (1,931)	-6,666*** (1,931)	-6,791*** (1,932)	-6,702*** (1,880)	-6,840*** (1,946)	-7,010*** (2,029)
firm_age	-0,00514*** (0,00161)	-0,00557*** (0,00160)	-0,00538*** (0,00158)	-0,00492*** (0,00162)	-0,00503*** (0,00164)	-0,00571*** (0,00162)	-0,00528*** (0,00159)	-0,00481*** (0,00161)
cds	-0,00519 (0,00348)							
oecdcli		-3,26e-05 (9,30e-05)						
inflation			-1,403 (4,499)					
privfordebt				0 (0)				
bist					1,39e-05 (1,49e-05)			
deltarlrs						2,599 (4,031)		
rcbt							-1,425 (2,487)	
taxpold								-2,154* (1,133)
Gözlem Sayısı	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015

\* %10, \*\* %5 ve \*\*\* %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir. Cox Oransal Hazard Yöntemi uygulanmıştır.

Model 5 sonuçlarına da önce küresel göstergelerdeki değişkenler ardından da piyasaya ve sektöre özgü değişkenler eklenerek değişken seçimi sağlanacaktır. Önce model 5'e küresel değişkenler eklenmiştir. Model 6'da p değeri %10'dan daha düşük olarak küresel değişkenler grubundan *lemand* ve *wdbi* olarak raporlanmıştır. Bu değişkenlerin p değeri %10'dan daha düşük çıkmasına rağmen *lik3* ve *act6* değişkenlerinin p değeri %10'dan daha düşük çıkmadığı için modelden çıkartılmıştır. Buna ek olarak bu modele *wdbi* eklendiğinde *taxpold* değişkeninin de p değeri %10'dan daha düşük çıkmadığı için modelden çıkartılmıştır. Ardından 5 no'lu regresyonda tüm küresel değişkenler tablo 4.10'da bulunan değişkenlere ilave edilerek regresyon sonucu elde edilmiştir. Bu aşamada *lik3* p değeri %10'dan daha düşük çıktığı için modelden çıkartılmıştır. Ardından küresel değişkenler ile model 6'ta bulunan değişkenler tekrar tekrar denenerek p değeri %10'dan daha yüksek sonuç için çalışılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları ise tablo 4.8'de paylaşılmıştır. Sonuçlara göre ilk etapta *wdbi* değişkeni çıkartılarak regresyon sonuçları elde edilmiştir. Sonuç olarak hem *lemand* hem de *lev10* değişkeninin p değeri %10'dan daha yüksek çıkmıştır. Ardından *lev10* değişkeni çıkartılarak *lemand* modelde tutulmaya çalışılmıştır. Ancak yine *lemand* değişkeninin p değeri %10'dan yüksektir. Ardından *lev6* değişkeni modelden çıkartılarak *lemand* ve *lemand* ile *wdbi* değişkenleri modele dahil edilmiştir. Bu iki değişkenin aynı anda eklenmesiyle birlikte sezgisel olarak modelde kalmasını istediğimiz *lemand* %1'den daha düşük p düzeyi ile modelde kalmıştır. Sonuç olarak dar grup değişkenlere ulaşılmıştır.

<b>Tablo 4.10 Model 4'e Ek Diğer Küresel Değişkenler</b>				
	<b>Küresel</b>	<b>Küresel</b>	<b>Küresel</b>	<b>Küresel</b>
lik1	-1,479*	-1,794**	-1,891**	-1,788**
	(0,763)	(0,751)	(0,767)	(0,794)
lik2	1,623**	1,935**	2,024**	1,923**
	(0,820)	(0,808)	(0,823)	(0,853)
lik4	-12,72*	-14,82**	-13,13*	-15,30**
	(7,022)	(7,174)	(6,702)	(7,292)
lev6	1,287**	1,489**		
	(0,600)	(0,582)		
lev10	0,852		1,165**	1,398**
	(0,568)		(0,546)	(0,563)
pro8	-4,574***	-5,069***	-4,216**	-4,775***
	(1,702)	(1,812)	(1,676)	(1,696)
firm_age	-0,00618***	-0,00584***	-0,00679***	-0,00713***
	(0,00166)	(0,00159)	(0,00161)	(0,00171)
lemand	-0,181	-0,364	-0,453	-6,344***
	(0,940)	(0,909)	(0,895)	(2,356)
wdbi				0,715***
				(0,232)
Gözlem Sayısı	10.015	10.015	10.015	10.015
* %10, ** %5 ve *** %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir. Cox Oransal Hazard Yöntemi uygulanmıştır.				

**Tablo 4.11 Model 4'e Ek Diğer Küresel Değişkenler**

<b>Değişkenler</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>
lik1	-1,598**	-1,632**	-1,672**	-1,724**	-1,596*	-1,447*
	(0,796)	(0,809)	(0,809)	(0,828)	(0,832)	(0,803)
lik2	1,679**	1,722**	1,764**	1,833**	1,706*	1,595*
	(0,854)	(0,865)	(0,862)	(0,884)	(0,892)	(0,865)
lik3	0,559*	0,571*	0,550*	0,552*	0,486	
	(0,332)	(0,328)	(0,332)	(0,327)	(0,334)	
lik4	-12,80*	-12,82*	-13,30*	-14,62*	-14,31*	-15,06**
	(7,394)	(7,599)	(7,566)	(7,958)	(8,061)	(7,670)
lev6	1,815***	1,827***	1,764**	1,759***	1,658**	1,205**
	(0,690)	(0,698)	(0,686)	(0,682)	(0,733)	(0,613)
lev10	1,516**	1,459**	1,474**	1,377**	1,402**	1,116*
	(0,607)	(0,609)	(0,607)	(0,616)	(0,645)	(0,580)
pro8	-5,402***	-5,617***	-5,594***	-5,703***	-5,971***	-4,951***
	(1,778)	(1,869)	(1,852)	(1,937)	(1,866)	(1,747)
firm_age	-0,00514***	-0,00506***	-0,00530***	-0,00557***	-0,00608***	-0,00657***
	(0,00163)	(0,00168)	(0,00164)	(0,00169)	(0,00178)	(0,00176)
taxpold	-1,378	-2,282**	-3,482*	-3,252**	-1,694	-1,566
	(1,453)	(1,114)	(1,794)	(1,287)	(4,635)	(2,440)
wdbi	0,137				0,525*	0,561**
	(0,132)				(0,294)	(0,270)
vix		-0,00866			-0,0618	
		(0,0488)			(0,0614)	
jpm			0,00359		-0,000841	
			(0,00436)		(0,00851)	
lemand				-1,664	-5,855**	-5,536**
				(1,216)	(2,496)	(2,381)
Gözlem Sayısı	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015

\* %10, \*\* %5 ve \*\*\* %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir. Cox Oransal Hazard Yöntemi uygulanmıştır.

Tablo 4.12a Model 6'ya Ek Piyasaya ve Sektöre Özgü Değişkenler						
Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
lik1	-1,785**	-1,801**	-1,789**	-1,790**	-1,785**	-1,773**
	(0,790)	(0,801)	(0,794)	(0,795)	(0,794)	(0,795)
lik2	1,920**	1,937**	1,924**	1,926**	1,919**	1,908**
	(0,849)	(0,862)	(0,853)	(0,854)	(0,854)	(0,853)
lik4	-15,31**	-14,16**	-15,33**	-15,36**	-15,28**	-15,38**
	(7,331)	(7,184)	(7,316)	(7,305)	(7,306)	(7,308)
lev10	1,427**	1,379**	1,400**	1,403**	1,399**	1,391**
	(0,567)	(0,575)	(0,566)	(0,565)	(0,564)	(0,562)
pro8	-4,722***	-5,180***	-4,755***	-4,740***	-4,778***	-4,807***
	(1,710)	(1,788)	(1,748)	(1,730)	(1,696)	(1,696)
firm_age	-0,00718***	-0,00698***	-0,00714***	-0,00714***	-0,00713***	-0,00705***
	(0,00172)	(0,00174)	(0,00172)	(0,00172)	(0,00171)	(0,00172)
lehmand	-6,531***	-6,172**	-6,307**	-6,264**	-6,346***	-6,286***
	(2,382)	(2,569)	(2,484)	(2,465)	(2,363)	(2,362)
wbdbi	0,713***	0,589**	0,717***	0,720***	0,722***	0,749***
	(0,227)	(0,282)	(0,235)	(0,236)	(0,250)	(0,250)
gdpsectorgr	-3,611					
	(8,730)					
bistret		-5,763				
		(4,503)				
bist100vol			4,733			
			(102,3)			
bistmanfvol				11,69		
				(113,5)		
manfsize					-0	
					(7,15e-11)	
manfimport						-6,25e-06
						(1,69e-05)
Gözlem Sayısı	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015

\* %10, \*\* %5 ve \*\*\* %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir. Cox Oransal Hazard Yöntemi uygulanmıştır.

**Tablo 4.12b Model 6'ya Ek Piyasaya ve Sektöre Özgü Değişkenler**

	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
lik1	-1,785**	-1,801**	-1,789**	-1,790**	-1,785**	-1,773**	-1,774**	-1,778**	-1,795**
	(0,790)	(0,801)	(0,794)	(0,795)	(0,794)	(0,795)	(0,796)	(0,815)	(0,797)
lik2	1,920**	1,937**	1,924**	1,926**	1,919**	1,908**	1,907**	1,924**	1,926**
	(0,849)	(0,862)	(0,853)	(0,854)	(0,854)	(0,853)	(0,855)	(0,870)	(0,857)
lik4	-15,31**	-14,16**	-15,33**	-15,36**	-15,28**	-15,38**	-15,33**	-13,51*	-15,41**
	(7,331)	(7,184)	(7,316)	(7,305)	(7,306)	(7,308)	(7,328)	(7,362)	(7,339)
lev10	1,427**	1,379**	1,400**	1,403**	1,399**	1,391**	1,405**	1,291**	1,404**
	(0,567)	(0,575)	(0,566)	(0,565)	(0,564)	(0,562)	(0,562)	(0,569)	(0,563)
pro8	-4,722***	-5,180***	-4,755***	-4,740***	-4,778***	-4,807***	-4,655***	-4,512***	-4,650***
	(1,710)	(1,788)	(1,748)	(1,730)	(1,696)	(1,696)	(1,739)	(1,649)	(1,715)
firm_age	-0,00718***	-0,00698***	-0,00714***	-0,00714***	-0,00713***	-0,00705***	-0,00715***	-0,00640***	-0,00711***
	(0,00172)	(0,00174)	(0,00172)	(0,00172)	(0,00171)	(0,00172)	(0,00172)	(0,00176)	(0,00171)
lemand	-6,531***	-6,172**	-6,307**	-6,264**	-6,346***	-6,286***	-6,393***	-6,157***	-6,232***
	(2,382)	(2,569)	(2,484)	(2,465)	(2,363)	(2,362)	(2,377)	(2,327)	(2,367)
wdbi	0,713***	0,589**	0,717***	0,720***	0,722***	0,749***	0,714***	0,679***	0,700***
	(0,227)	(0,282)	(0,235)	(0,236)	(0,250)	(0,250)	(0,231)	(0,225)	(0,233)
gdpsectorgr	-3,611								
	(8,730)								
bistret		-5,763							
		(4,503)							
bist100vol			4,733						
			(102,3)						
bistmanfvol				11,69					
				(113,5)					
manfsize					-0				
					(7,15e-11)				
manfimport						-6,25e-06			
						(1,69e-05)			
indgrowth							-2,510		
							(8,981)		
stockp								-0,132	
								(0,117)	
stockretvol									5,306
									(5,871)
Gözlem Sayısı	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015	10.015	9.911	9.817

\* %10, \*\* %5 ve \*\*\* %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir. Cox Oransal Hazard Yöntemi uygulanmıştır.

Bu dar grup değişkenlere piyasaya ve sektöre özgü değişkenlerin eklenmiş hali tablo 4.12a ve tablo 4.12b’de bulunmaktadır. Eklenen bu değişkenlerin tamamı %10’dan daha büyük p değerine sahip olduğu için modele ilave edilmemiştir. Dar grup değişkenler tablo 4.13’de sunulmuştur.

<b>Tablo 4.13 Dar Grup Değişkenler</b>	
<b>Kısaltma</b>	<b>Değişkenin Adı</b>
lik1	Cari Oran
lik2	Asit Test Oranı
lik4	Nakit Oran
lev10	Özsermaye kukla değişkeni
pro8	Faiz, Vergi Öncesi Kâr’ın aktiflere oranı
firm_age	Şirketin ömrü
lemand	Küresel kriz kukla değişkeni
wdbbi	İş Yapma Kolaylığı Endeksi

<b>Tablo 4.14 Geniş Grup Değişkenler</b>	
<b>Kısaltma</b>	<b>Değişkenin Adı</b>
lik1	Cari Oran
lik2	Asit Test Oranı
lik4	Nakit Oran
lev10	Özsermaye kukla değişkeni
pro8	Faiz, Vergi Öncesi Kâr’ın aktiflere oranı
firm_age	Şirketin ömrü
lemand	Küresel kriz kukla değişkeni
wdbbi	İş Yapma Kolaylığı Endeksi
taxpold	Kurumlar vergisi kukla değişkeni
lik5	Net İşletme Sermayesi Devir Hızı
act9	Faaliyetlerden sağlanan fonların yükümlülükleri
act14	Yabancı para pozisyonunun uzun vadeli borca oranı
pro16	Serbest nakit yaratılması
surpdev	1 yıllık beklenen ile gerçekleşen USDTRY değişimi arasındaki fark

Tablo 4.13’de sunduğumuz bu dar değişken grubuna hem firmaların başarısızlıklarında anlamlı olabileceğine inandığımız hem de literatürde bulunan değişkenleri ekleyerek geniş değişken grubunu oluşturduk. Tablo 4.14’te ise oluşturduğumuz geniş değişken grubunun istatistiki sonuçları mevcuttur. Burada elde edilen sonuçların p değerleri %10 seviyesinin üstündedir. Ancak firmaların hem



döviz yükümlülükleri ile riskleri ölçebilmek hem de nakit döngüsünü analiz edebilmek için *act14*, *surpdev*, *pro16* ve *lik5* değişkenleri eklenmiştir. Bu tablodaki sonuçlara göre değişkenlerde başarısızlığı tahmin etmede *firm\_age* hem dar hem de geniş değişken setinde %1 düzeyinden düşük seviyede p değerine sahiptir.

<b>Tablo 4.15 Cox Oransal Hazard Modeli Sonuçları</b>		
<b>Cox</b>	<b>Geniş Grup</b>	<b>Dar Grup</b>
lik1	-1,511*	-1,788**
	(0,787)	(0,794)
lik2	1,601*	1,923**
	(0,849)	(0,853)
lik4	-12,93*	-15,30**
	(7,171)	(7,292)
lev10	1,144*	1,398**
	(0,604)	(0,563)
pro8	-3,964*	-4,775***
	(2,127)	(1,696)
firm_age	-0,00664***	-0,00713***
	(0,00181)	(0,00171)
lemand	-5,686**	-6,344***
	(2,463)	(2,356)
wbdbi	0,545**	0,715***
	(0,276)	(0,232)
taxpold	-1,227	
	(2,011)	
lik5	-0,0681	
	(0,0773)	
act9	-0,819	
	(1,154)	
act14	-0,0215	
	(0,0134)	
pro16	-8,15e-09	
	(5,09e-09)	
surpdev	-0,277	
	(0,362)	
Gözlem Sayısı	10.015	10.015
Vif	3,56	5,16

#### 4.2.2 Parametrik olmayan model (Kaplan - Meier Yöntemi)

1958 yılında Edward L. Kaplan ve Paul Meier<sup>99</sup> yayınladıkları makalede eksik gözlemlerle nasıl başa çıkılabileceği analizini sunmuşlardır. Sonradan araştırmada tüm dönemlerin gözlenmediği sağ kalım analizleri gibi veri setlerinde kullanılmaya başlanan Kaplan-Meier eğrileri; ilk zamanlar tıp biliminde yoğun kullanılmasına rağmen son dönemlerde sosyal bilimlerde de kullanılmaya başlanmıştır<sup>100</sup>.

Kaplan-Meier yönteminde tüm başarısızlık zamanları  $t_1 < t_2 < t_3 < t_n$  şeklinde sıralanır. Ardından t zamanında başarısız olmuş firmaların sayısı, henüz başarısız olmamış firmalara oranlayarak bir risk grubu oluşturulur.  $t > t_1$  ise  $S(t)=1$  olduğu varsayılır<sup>101</sup>. Çalışmamızda Kaplan - Meier Yöntemi her başarısızlık durumu için t zamanda yeniden bir olasılığı göstermektedir. Bu durumun bir sonucu olarak ortaya çıkan grafik basamak gibi görünmekte ve zamanların birbiriyle bağlantısı olmaksızın analiz edilmektedir.

---

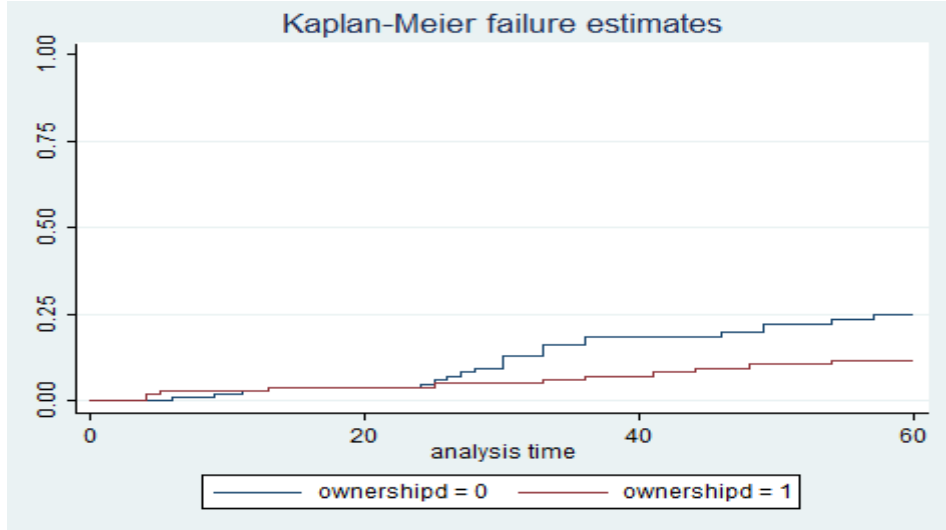
99 Kaplan, Edward L., and Paul Meier. "Nonparametric estimation from incomplete observations." Journal of the American statistical association 53.282 (1958): sayfa 457-481.

100 Rich, Jason T., et al. "A practical guide to understanding Kaplan-Meier curves." Otolaryngology-Head and Neck Surgery 143.3 (2010): sayfa 331-336.

101 Klein, John P., et al., eds. Handbook of survival analysis. Chapman and Hall/CRC, 2013. Sayfa 3

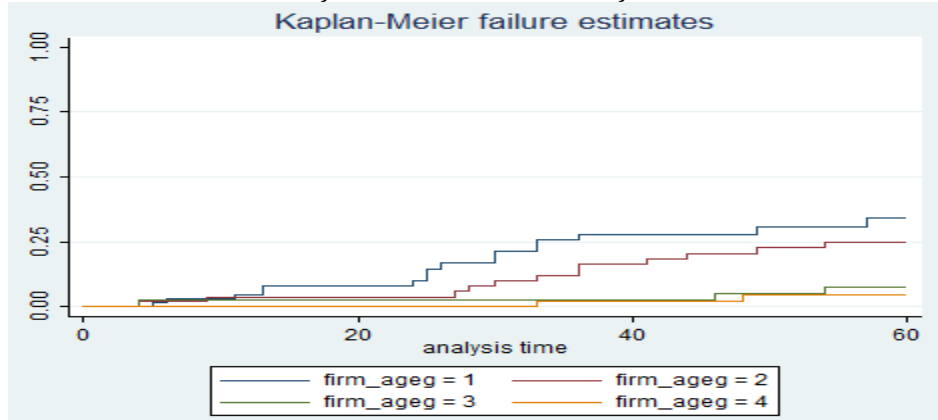
Kaplan – Meier eğrileri şekil olarak aşağıda verilmiştir:

**Şekil 4.2 Şirket Sahipliği**



Şekil 4.2’de açıklayıcı değişken olarak şirket sahipliği kullanılmıştır. Eğer bir şirketin %50’nin üzerinde bir sahibi var ise 1, aksi durumda ise 0 olacak şekilde bir kukla değişken oluşturulmuştur. Bunun sonucunda da eğer bir şirketin ortaklık yapısında hiçbir grup ya da kimse %50’nin üzerinde kontrol sahibi değilse şirketin başarısız olma ihtimali başarılı olma ihtimalinden daha fazla olduğu sonucu çıkmıştır.

**Şekil 4.3 Firmanın Yaşı**



$Firm\_ageg = 4$  bir firmanın yaşının 578 aydan daha büyük olduğunu göstermektedir.

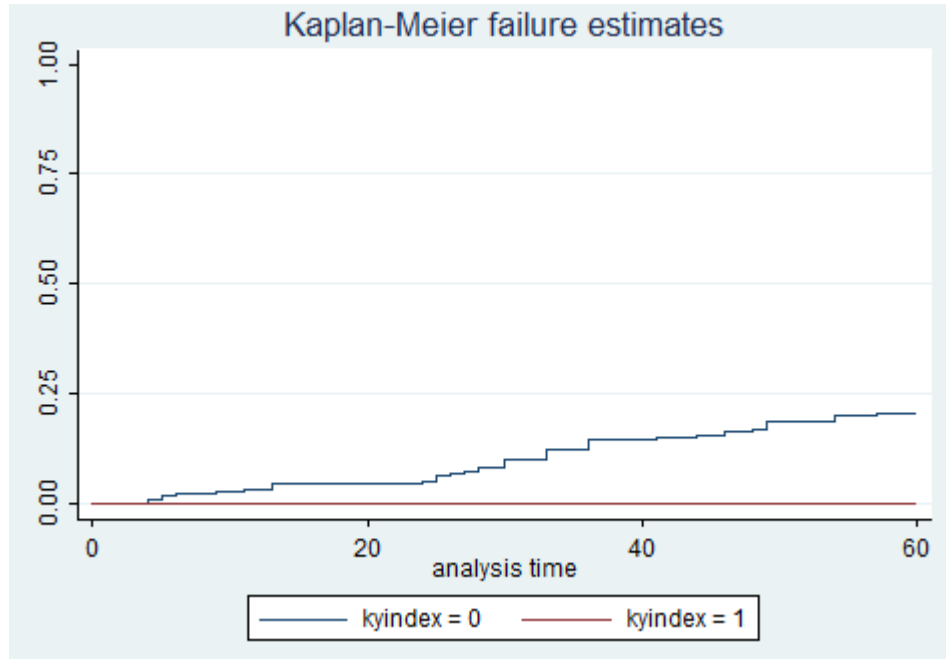
$Firm\_ageg = 3$  bir firmanın yaşının 578 aydan daha küçük 504 aydan daha büyük olduğunu göstermektedir.

$Firm\_ageg = 2$  bir firmanın yaşının 504 aydan daha küçük 358 aydan daha büyük olduğunu göstermektedir.

$Firm\_ageg = 1$  bir firmanın yaşının 358 aydan daha küçük olduğunu göstermektedir.

Şekil 4.3'de açıklayıcı değişken olarak firmanın yaşı kullanılmıştır. 60 çeyrek dönemden oluşan gözlem dönemimizin sonuçlarına göre bir şirketin yaşı ne kadar küçük ise başarısız olma ihtimali daha yüksek olmaktadır.

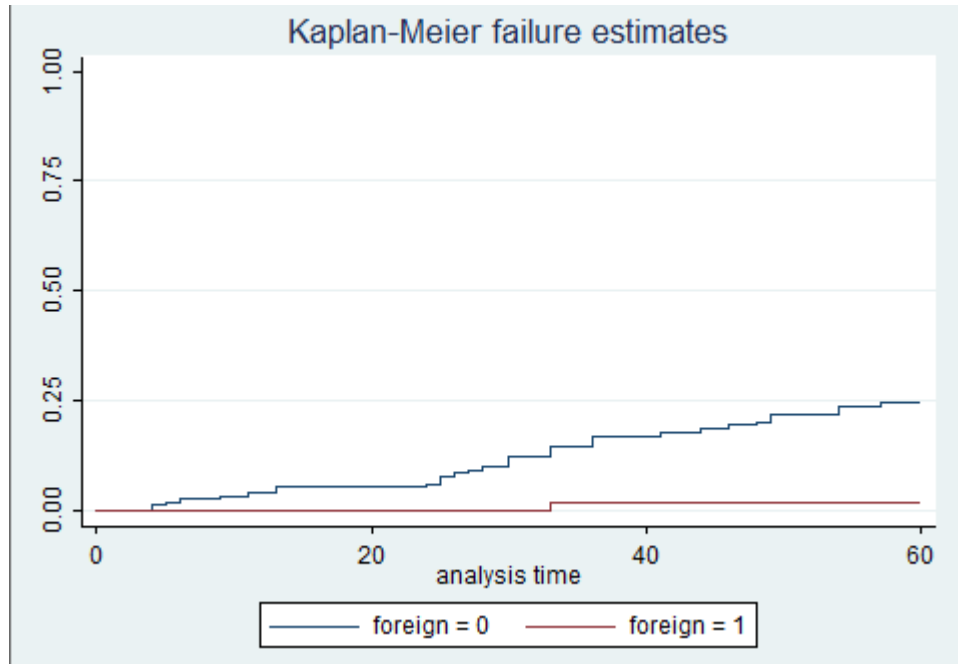
**Şekil 4.4 Kurumsal Yönetim Endeksi**



Şekil 4.4'de açıklayıcı değişken olarak firmanın kurumsal yönetim endeksinde bulunup bulunmadığı kukla değişkeni kullanılmıştır. Kurumsal yönetim endeksi

Borsa İstanbul tarafından üretilen endekslerden biridir. Bu endekste bulunabilmek için şirketlerin kurumsal yönetim ilkelerine uyum notunun 10 üzerinden en az 7 ve her bir alt başlık (Pay Sahipleri, Kamuyu Aydınlatma ve Şeffaflık, Menfaat Sahipleri, Yönetim Kurulu) notunun 10 üzerinden 6,5 olması gerekmektedir<sup>102</sup>. Çalışmamızda kurumsal yönetim endeksinde bulunup başarısız olan firma bulunmamaktadır. Diğer bir anlatımla kurumsal yönetim endeksinde bulunan tüm şirketler gözlem dönemimizin tamamında başarılı olmuşlardır.

**Şekil 4.5 Firmanın Yabancı Ortak Durumu**



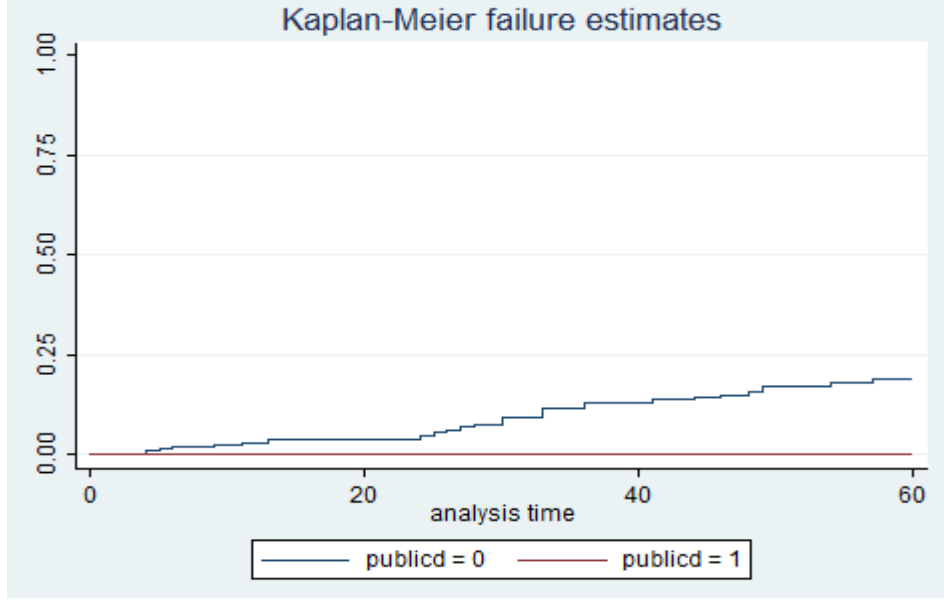
Şekil 4.5’de açıklayıcı değişken olarak firmanın yabancı ortaklık yapısında %5’in üzerinde yabancı ortak bulunup bulunmadığı kukla değişkeni seçilmiştir. Çalışmamızda firmanın yabancı ortağı bulunup başarısız olan firma sadece bir adet

---

<sup>102</sup><http://www.borsaistanbul.com/endeksler/bist-pay-endeksleri/kurumsal-yonetim-endeksi>  
(03.04.2017)

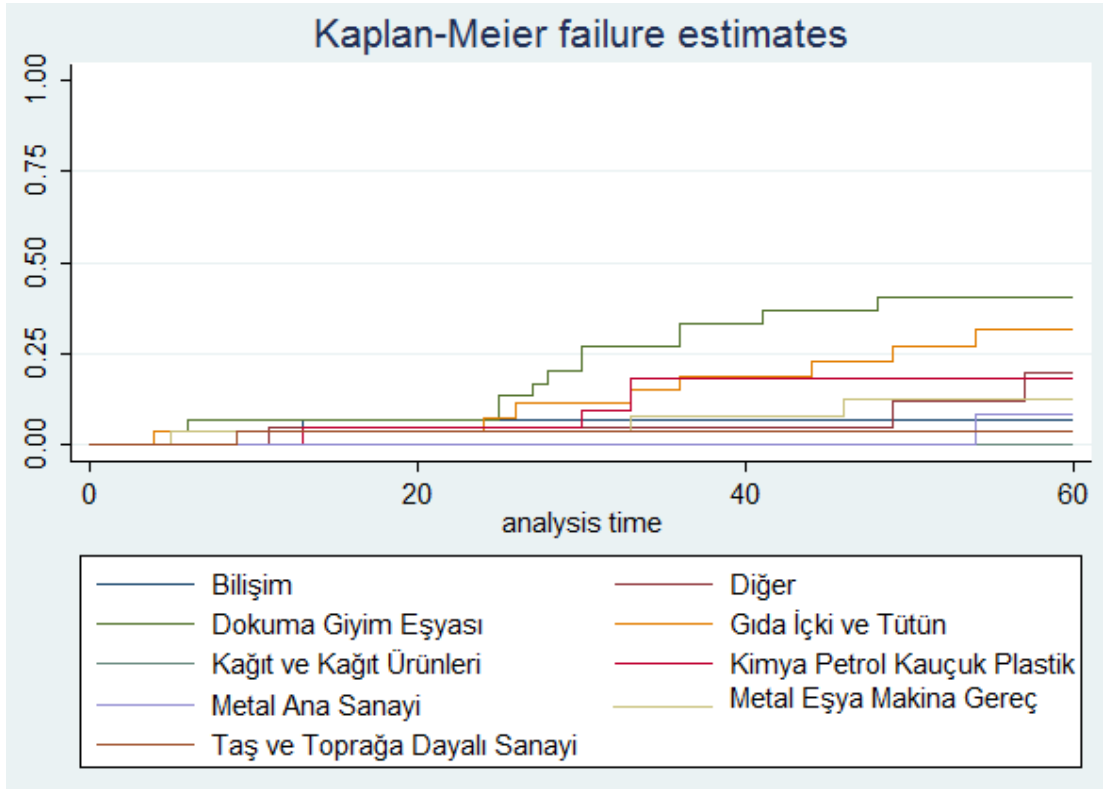
bulunmaktadır. Gözlem dönemimizin tamamında yabancı ortağa sahip diğer şirketler başarılı olmuşlardır.

**Şekil 4.6 Firmanın Kamu Ortak Durumu**



Şekil 4.6’de açıklayıcı değişken olarak firmanın ortaklık yapısında kamu payı olup olmadığı kukla değişkeni kullanılmıştır. Çalışmamızda şirketin ortaklık yapısında kamu payı bulunup başarısız olan firma bulunmamaktadır. Diğer bir anlatımla devlet kontrolünde bulunan her firma başarılı olmaktadır. Ancak buradaki başarılı tanımı ekonomik anlamda kârlı ya da verimli anlamına gelmemektedir.

Şekil 4.7 İmalat Sektörü Analizi



Şekil 4.7’de açıklayıcı değişken olarak çalışmamızda bulunan şirketlerin faaliyet gösterdiği sektörleri kullandık. Burada “diğer” adı altında aşağıdaki sektörler sınıflandırılmıştır.

- Elektrik, gaz, su
- İnşaat ve bayındırlık işleri
- Madencilik
- Mobilya
- Orman ürünleri ve mobilya
- Savunma
- Tarım orman ve balıkçılık
- Tekstil

### 4.2.3 Parametrik model

Hazard fonksiyonunun varsayımlarını parametrik sağ kalım modelleri sağlamaktadır. Aşağıda bulunan tablo 4.16'da hazard fonksiyonun altı dağılımı bulunmaktadır. Weibull ve üssel modeller hem oransal hazard ve hızlanan başarısızlık zamanı ölçümlerinde kullanılabilir. Son olarak genelleştirilmiş gamma son derece esnek olmasından dolayı sağlık bilimlerinde sıklıkla kullanılmaktadır<sup>103</sup>.

Çalışmamızda parametrik model olarak, tamamlayıcı log log analizi (Complementary log-log analysis) ve parametrik sağ kalım log logistik analizi uygulanmıştır. Bu model sadece hızlandırılmış başarısızlık zamanı formu (accelerated failure time) ile uygulanabilmektedir. Hızlandırılmış başarısızlık zamanı formunda bağımlı değişken firma başarısızlığı olmasından dolayı, pozitif işaretli bir katsayının firmanın başarısızlık olasılığını artıracak, negatif işaretli bir katsayı ise firmanın başarısızlık olasılığını azaltacaktır. Aşağıda bu fonksiyonlar bulunmaktadır.

---

103 Stata Survival Analysis and Epidemiological Tables Reference Manual <http://www.stata.com/manuals13/ststreg.pdf> (15.04.2017)



<b>Tablo 4.16 Hazard Fonksiyonlarının Çeşitleri</b>				
<b>Dağılım</b>	<b>Ölçü</b>	<b>Sağ kalım Fonksiyonu</b>	<b>Parametre</b>	<b>İkincil Parametre</b>
Üstel	PH	$exp(-\lambda_j t_j)$	$\lambda_j = exp(x_j \beta)$	
Üstel	AFT	$exp(-\lambda_j t_j)$	$\lambda_j = exp(-x_j \beta)$	
Weibull	PH	$exp(-\lambda_j t_j^p)$	$\lambda_j = exp(x_j \beta)$	p
Weibull	AFT	$exp(-\lambda_j t_j^p)$	$\lambda_j = exp(-p x_j \beta)$	p
Gompertz	PH	$exp\{-\lambda_j \gamma^{-1} (e^{\gamma t_j} - 1)\}$	$\lambda_j = exp(x_j \beta)$	$\gamma$
Lognormal	AFT	$1 - \Phi \left[ \frac{\log(t_j) - \mu_j}{\sigma} \right]$	$u_j = x_j \beta$	$\sigma$
Log logistic	AFT	$(1 + (\lambda_j t_j)^{1/\gamma})^{-1}$	$\lambda_j = exp(-x_j \beta)$	$\gamma$
Genelleştirilmiş Gamma				
ifk>0	AFT	$1 - I(\gamma, u)$	$\mu_j = x_j \beta$	$\sigma, \kappa$
ifk=0	AFT	$1 - \Phi(z)$	$\mu_j = x_j \beta$	$\sigma, \kappa$
ifk<0	AFT	$I(\gamma, u)$	$\mu_j = x_j \beta$	$\sigma, \kappa$
PH: Oransal Hazard (proportional hazards) , AFT: Hızlandırılmış başarısızlık zamanı (accelerated failure time) $\Phi(z)$ : Standart normal kümülatif dağılım				

#### 4.2.3.1 Tamamlayıcı log log analizi (Complementary log-log analysis)

Tamamlayıcı log log analizi, sağ kalım analizinde uygulayacağımız ikinci model olacaktır. Bu model ile analizi yapılan olayın yapısına uygun şekilde devam eden hazard oranını tanımlayan bir parametre elde edilir. Sağ kalım analizi modellerinde elde edilen veriler sürekli değil aralıklı olmaktadır. Bu nedenle veri setinin 3 ayda bir olduğu aralıklı-zaman (discrete-time model) modelleri başarısızlık çalışmalarında kullanılmaktadır. Sürekli olarak verilerin

toplantılabildiği sağlık bilimlerinde ise sũrekli-zaman modellerinin (Continuous-time model) kullanılması uygundur<sup>104</sup>.

Sağ kalım analizinde sũrenin yapısal olarak duraklayarak devam ettiğinde tamamlayıcı log log analizi en uygun modeldir. Bu analizi uygularken Gauss–Hermite fonksiyonunun<sup>105</sup> rastlantısal etkilerini ve nũfus ortalamasını hesaplayan tamamlayıcı log log modeli kullanılmıştır<sup>106</sup>. Bu analiz sũrekli modellerin uygulamasında orantılı hazard modelinin karşılığıdır. Bu analizde de elde edilen sonuçlar sũreksiz ya da kesintiye uğramasına rağmen, sağ kalım analizlerinin genelindeki gibi hazard oranı ile ifade edilmektedir<sup>107</sup>.

Tablo 4.17’de bulunan çalışmamızda hem dar hem de geniş değişken grubuyla oluşturulan tamamlayıcı log log analizi sonuçları sunulmuştur. Tablodaki p değerleri incelendiğinde geniş değişken grubunda *lemand* ve *act9* değişkenleri %1 dũzeyinden daha dũřuk seviyede p değerine sahip olduğu raporlanmıştır. Dar değişken grubundaki sonuçlar incelendiğinde ise *lik1*, *lik2*, *firm\_age* ve *wdbi* değişkenleri %1 dũzeyinden daha dũřuk seviyede p değerine sahip olduğu raporlanmıştır. Logit regresyon sonuğlarında olduğu gibi tamamlayıcı log log analiz sonuğlarında da *firm\_age* ve *wdbi* değişkenleri geniş değişken grubunda p değeri %10’un ũzerinde raporlanmıştır. Buna karşın aynı değişkenler dar değişken grubunda %1’den daha dũřuk p dũzeyi ile raporlanmıştır. Benzer bir durum *lemand* değişkeninde de

---

104 Eleuteri, Antonio, et al. "Continuous and discrete time survival analysis: neural network approaches." Engineering in Medicine and Biology Society, 2007. EMBS 2007. 29th Annual International Conference of the IEEE. IEEE, 2007.

105 Liu, Qing, and Donald A. Pierce. "A note on Gauss—Hermite quadrature." Biometrika 81.3 (1994): sayfa 624-629.

106 Stata komutu `xtcloglog`

107 Ng'andu, Nicholas H. "An empirical comparison of statistical tests for assessing the proportional hazards assumption of Cox's model." Statistics in medicine 16.6 (1997): sayfa 611-626.

meydana gelmiştir. Bu değişkende geniş değişken grubunda %1'den daha düşük düzey p değerine sahip olmasına rağmen, dar değişken grubunda %10 seviyesinde bile p değerine sahip değildir.

<b>Tablo 4.17 Tamamlayıcı Log Log Analizi Sonuçları</b>		
	<b>Geniş grup</b>	<b>Dar grup</b>
lik1	-2,244*	-0,652***
	(1,348)	(0,144)
lik2	2,332*	0,683***
	(1,192)	(0,128)
lik4	-17,54**	-17,11**
	(7,166)	(7,538)
lev10	1,217	1,620**
	(5,328)	(0,820)
pro8	-4,174	-4,893*
	(5,857)	(2,513)
firm_age	-0,00559	-0,00555***
	(0,00597)	(0,00135)
lehmand	-2,131***	-0,369
	(0,778)	(0,546)
wbdbi	0,189	0,114***
	(0,266)	(0,0421)
taxpold	-2,482***	
	(0,689)	
lik5	-0,147	
	(0,125)	
act9	-1,606***	
	(0,491)	
act14	-0,0162	
	(0,0205)	
pro16	-3,14e-09	
	(2,33e-09)	
surpdev	-0,235	
	(0,180)	
Sabit Değer	-11,03	-9,375***
	(15,89)	(2,623)
Gözlem Sayısı	10.015	10.015

#### 4.2.3.2 Parametrik sağ kalım log logistik

Log Logistik modeli, hızlandırılmış başarısızlık zamanı formunda aşağıda bulunan formül ile uygulanmış bir modeldir. Log normal modele benzer bir modeldir. Log normal dağılım, normal dağılımda olmasına rağmen log logistik modelin doğal logaritması logistik dağılımdır.

Hızlandırılmış başarısızlık zaman formu

$$\lambda_j = \exp(-x_j \beta) \quad (6)$$

şeklindedir.

Log logistik regresyonunda  $\lambda_j$  değerinin kümülatif sıklık fonksiyonu elde edilmektedir. Log logistik sağ kalım regresyonu formülü aşağıda bulunmaktadır.

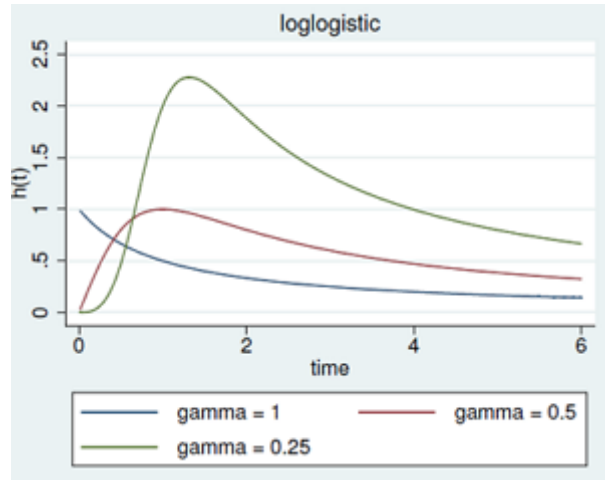
Log Logistik:

$$s(t) = (1 + \lambda_t^{1/\gamma})^{-1} \quad (7)$$

Hızlandırılmış başarısızlık formu zamana bağlı olarak başarısızlık deneyimini dikkate almaktadır. Log normal modelde olduğu gibi log logistic modelinde bir doğal bir oransal hazard formu bulunmamaktadır. Bu modelde  $Y < 1$  ise log logistik fonksiyonu önce artmakta ardından da düşmektedir. Diğer bir anlatımla üssel, weibull ve gompertz dağılımlarının aksine log logistik model, monoton olmayan hazard oranlarını göstermekte olup ilk etapta artan

ardında da azalan bir formdadır.<sup>108</sup>Aşağıda log logistik modeli için değişik  $Y$  değerleri için başarısızlık formlarını gösteren şekil bulunmaktadır. Bu forma göre  $Y = 1$  olmadığı sürece önce artan ardından da azalan bir değer bulunmaktadır.  $Y = 1$  olduğunda ise hazard oranının monoton şekilde azaldığı görülmüştür.

**Şekil 4.8 Log logistik Form<sup>109</sup>**



Tablo 4.18’de hem dar hem de geniş değişken grubuyla log logistik analizi sonuçları bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre dar grup değişkenlerimizden sadece lev10 değişkenin p değeri %5 seviyesinden daha düşük seviyede çıkmıştır. Bu gruptaki diğer tüm değişkenlerin p değeri %1 seviyesinin altında çıkmıştır. Geniş grupta ise *firm\_age*, *lehmand*, *wdbbi lik5* değişkenlerinin p değeri %1 seviyesinin altında çıkmıştır.

---

108 Stata Survival Analysis and Epidemiological Tables Reference Manual  
<http://www.stata.com/manuals13/ststreg.pdf> (16.04.2017)

109<http://www.stata.com/manuals13/ststreg.pdf> (16.04.2017)

<b>Tablo 4.18 Log Logistik Analizi Sonuçları</b>		
	<b>Geniş grup</b>	<b>Dar grup</b>
lik1	0,973**	0,524***
	(0,443)	(0,0897)
lik2	-0,981**	-0,531***
	(0,456)	(0,0810)
lik4	8,879**	7,450***
	(3,658)	(2,614)
lev10	-0,532	-0,577**
	(0,582)	(0,292)
pro8	2,649**	2,831***
	(1,244)	(0,538)
firm_age	0,00345***	0,00347***
	(0,000468)	(0,000616)
lehmand	1,647***	1,388***
	(0,284)	(0,168)
wbdbi	-0,162***	-0,150***
	(0,0414)	(0,0274)
taxpold	0,395	
	(0,300)	
lik5	0,0880***	
	(0,0212)	
act9	1,061	
	(0,748)	
act14	0,00455**	
	(0,00180)	
pro16	4,41e-09**	
	(2,00e-09)	
surpdev	0,0646	
	(0,0936)	
Sabit Değer	10,90***	10,93***
	(2,516)	(1,699)
Gözlem Sayısı	10.015	10.015
* %10, ** %5 ve *** %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir.		

### 4.3 Çalışmada Kullanılan Diğer Yöntemler

Şirketlerin mâli başarısızlıklarını belirleyen faktörlerin belirlenebilmesi için kullanılan sağ kalım yöntemlerini bir önceki bölümde inceledik. Bu bölümde şirketlerin mâli başarısızlığında kullanılan rastlantısal etkiler panel veri model, probit ve logit yöntemleri uygulanacaktır.

#### 4.3.1 Rastlantısal etkiler panel veri model

Araştırmamızda bu alt bölümde ilk olarak rastlantısal etkiler panel veri modeli kullanılmıştır. Modelde bağımlı değişken olarak bir şirketin ilgili dönem itibariyle başarılı ya da başarısız olma durumudur. Açıklayıcı değişken olarak veri seti kısmında anlatıldığı üzere, şirketlerin mâli tablolarından elde edilmiş oranlar, kurumsal yönetim ile ilgili değişkenler, makroekonomi ile ilgili değişkenler, piyasaya ve sektöre özgü değişkenler ve küresel ekonomi ile ilgili değişkenler olmak üzere beş grupta ele alınmıştır. Açıklayıcı değişkenler arasında hem kukla hem de sürekli değişkenler bulunmaktadır. Panel veri regresyon modeli çalışmalarında sabit etkili model ya da rastlantısal etkili modeller kullanılabilir. Uygulamamızda tüm yöntemleri uygularken rastlantısal etkili modelleri tercih ettik. Bunun ilk nedeni probit ve logit yöntemleri ile karşılaştırmaya olanak sağlamasıdır. Buna ek olarak zaman sayısının fazla olması, veri setinde örnek sayısının yüksek olması durumunda rastlantısal etki modeli, sabit etkiler modeline göre daha iyi sonuç vermektedir<sup>110</sup>.

---

<sup>110</sup> BOZGEYİK, Yusuf. Türkiye Ve Diğer Oecd Ülkelerinde Mali Kuralların Etkinliği: 1994-2010 Dönemi (2014). Sayfa 70.

<b>Tablo 4.19 Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model Analiz Sonuçları</b>		
	<b>Geniş grup</b>	<b>Dar grup</b>
lik1	-0,00333** (0,00154)	-0,00308** (0,00147)
lik2	0,00370** (0,00169)	0,00351** (0,00166)
lik4	-0,0167*** (0,00628)	-0,0172*** (0,00636)
lev10	0,0277*** (0,00642)	0,0275*** (0,00661)
pro8	-0,0394** (0,0191)	-0,0430** (0,0208)
firm_age	-2,18e-05*** (7,01e-06)	-2,18e-05*** (6,79e-06)
lehmand	-0,00547* (0,00280)	-0,00259* (0,00143)
wbdbi	0,000365** (0,000176)	0,000523** (0,000209)
taxpold	-0,00613** (0,00312)	
lik5	-1,89e-05*** (5,81e-06)	
act9	-7,30e-06 (0,000107)	
act14	-4,08e-06 (6,86e-06)	
pro16	-0* (0)	
surpdev	-0,000484 (0,000586)	
Sabit Değer	0,00324 (0,0120)	-0,0107 (0,0111)
Gözlem Sayısı	10.015	10.015
Şirket Sayısı	208	208
* %10, ** %5 ve *** %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir.		



$$Y = \beta_0 + \sum \beta_1 X_{1t} + \sum \beta_2 X_{2t} + \sum \beta_3 X_{3t} + \sum \beta_4 X_{4t} + \sum \beta_5 t + \varepsilon \quad (8)$$

$\beta_i$ , eğim katsayılarını,

$X_1$ : Mâli tablolardan elde edilmiş değişkenler,

$X_2$ : Kurumsal yönetim ile ilgili değişkenler,

$X_3$ : Makroekonomi ile ilgili değişkenler,

$X_4$ : Piyasaya ve sektöre özgü değişkenler

$X_5$ : Küresel ekonomi ile ilgili değişkenler,

$\varepsilon$ , hata terimini göstermektedir.

Tablo 4.19’da rastlantısal etkiler panel veri model sonuçları gözükmektedir. Sonuçlara hem geniş hem de dar değişken grubunda da *lik4*, *lik10* ve *firm\_age* değişkenlerinin p değeri %1’in altında raporlanmıştır. Bu modelin başarısı bir sonraki diğer modellerle birlikte karşılaştırılmalı olarak sunulacaktır.

Modelin getirdiği sonuç klasik regresyon analizi ile benzerdir. Burada bağımlı ve bağımsız değişkenlerin arasındaki ilişkiyi kuran regresyon eğim katsayısı diğer koşullar sabit olduğu varsayımı altında bağımsız bir değişkendeki bir birimlik değişikliğin bağımlı değişken üzerindeki etkiyi göstermektedir. Ayrıca bu model pek çok araştırmacı tarafından diğer modeller ile birlikte karşılaştırılmak üzere kullanılmıştır<sup>111</sup>.

---

111 Aktaş, Ramazan. Mali başarısızlık (İşletme riski) tahmin modelleri. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, sayfa:42 1997

### 4.3.2 Probit model

Doğrusal tahmin yöntemlerinden kısmen farklı tekniklerden biri probit tekniğidir. Bu istatistiksel tekniğin varsayımına göre değişkenlerin normal dağılımı zorunlu değildir. Bu model doğrusal regresyon modelinin yetersiz olduğu modellerde kullanılmaktadır. Bu modelin logit modelinden ana farkı tercih olasılıklarında kullanılan dağılım fonksiyonudur<sup>112</sup>. Sonuç olarak probit model P ihtimal değerlerini açıklayıcı değerler arasında ilişki kuran değerlerin 0 ile 1 arasında olduğu istatistiki bir model olarak tanımlanabilir.

İstatistikte probit modelde bağımlı değişken sadece 2 değer alabilmektedir. Rastlantısal etkiler panel veri model analizi yerine probit modeli kullanmamızın temel amacı, doğruluk seviyelerini kıyaslamaktır. Bu kapsamda modelin formülü aşağıdaki şekilde olacaktır.

$$Pr(Y_t = 1 | X) = \Phi(\beta X_t) \quad (9)$$

Yukarıda bulunan formülde Pr olasılığı,  $\Phi$  standart normal dağılımın kümülatif dağılım işlevini (CDF) göstermektedir. Tahmin için kullanılan kümülatif dağılım işlevinin normal dağıldığının kabul edildiği durumlarda probit model ortaya çıkmaktadır<sup>113</sup>. Beta ( $\beta$ ) parametreleri ise en yüksek olabirlilik (Maximum Likelihood) yöntemi ile tahmin edilir.

---

112 O'Halloran, Sharyn, and I. I. Econometrics. "Lecture 9: Logit/Probit." Sustainable Development U 9611 (2013).

113Wang, Honglin, Emma M. Iglesias, and Jeffrey M. Wooldridge. "Partial maximum likelihood estimation of spatial probit models." *Journal of Econometrics* 172.1 (2013): sayda 77-89.

Tablo 4.20 hem dar hem de geniş değişken grubu ile probit modeli kullanılarak elde edilmiş sonuçları sunmaktadır. Parantez içerisinde bulunan sonuçlar standart hata değerlerini göstermektedir.

<b>Tablo 4.20 Probit Regresyon Analiz Sonuçları</b>		
	<b>Geniş grup</b>	<b>Dar grup</b>
lik1	-0,865*** (0,332)	-0,339*** (0,113)
lik2	0,888*** (0,338)	0,350*** (0,119)
lik4	-6,640*** (2,321)	-5,475** (2,440)
lev10	0,531 (0,384)	0,649* (0,345)
pro8	-1,930** (0,917)	-2,479*** (0,909)
firm_age	-0,00216*** (0,000799)	-0,00211*** (0,000631)
lemand	-0,852*** (0,263)	-0,261 (0,194)
wbdbi	0,0763** (0,0369)	0,0539*** (0,0172)
taxpold	-0,907*** (0,328)	
lik5	-0,0639*** (0,0170)	
act9	-0,639*** (0,225)	
act14	-0,00676* (0,00360)	
pro16	-1,53e-09*** (4,90e-10)	
surpdev	-0,0523 (0,0693)	
Sabit Değer	-4,973** (2,144)	-4,641*** (1,093)
Gözlem Sayısı	10.015	10.015
Şirket Sayısı	208	208
* %10, ** %5 ve *** %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir.		

Modelde bulunan değişkenlerin katsayıları negatif değerde ise bu değişken başarısızlık ihtimalini artırmaktadır. Modelde hem geniş hem de dar grupta p değerleri %1 düzeyinden

daha düşük olan raporlanan değişkenler *lik1*, *lik2*, *firm\_age* olarak gerçekleşmiştir. *Lehmand* kukla değişkeni ise geniş değişken grubunda p değeri %1 düzeyinden daha düşük olacak şekilde olmasına rağmen dar değişken grubunda p değeri %10 düzeyinin üstünde raporlanmıştır.

### 4.3.3 Logit model

Logit<sup>114</sup> regresyon modeli varsayımlarından dolayı probit modelinden çok az farkla ayrılmakla birlikte hemen hemen aynı sonuçları vermektedir. Ancak logit regresyon modelinde panel veri model analizinden bağımsız değişkenlerin normal dağılım göstermesi gerekliliği sorun olabilmektedir. Logit modelin rastlantısal etkiler panel veri modeline göre eleştirilen yönü modelin gözlem sayısına olan duyarlılığıdır<sup>115</sup>. Ancak alışmamızda bulunan gözlem sayısı yeterli olduğundan logit modelin kullanımı uygun olacaktır. Rastlantısal etkiler panel veri model ile probit ve logit modelinin temel farkları ise aşağıda özetlenmiştir.

- Panel veri regresyon analizinde tahmin edilecek yanıt değişken olmasına rağmen, logit ve probit modelde kesikli değer almaktadır.
- Panel veri regresyon analizinde değişkenin kat sayısı tahmin edilir. Logit ve probit modelde ise bağımlı değişkenin alabileceği değerlerden birinin olasılığı tahmin edilir<sup>116</sup>.
- Panel veri regresyon analizinde açıklayıcı değişkenin normal dağılım şartı bulunmasına rağmen, logit ve probit modelde böyle bir koşul bulunmamaktadır<sup>117</sup>.

---

114 Lojistik regresyon diye adlandırılabilir.

115 Özdiñ, Özer. Derecelendirme sürecinde ekonometrik bir değerlendirme. Sermaye Piyasası Kurulu, sayfa 51 1999.

116 Bircan, Hüdaverdi. "Lojistik regresyon analizi: Tıp verileri üzerine bir uygulama." (2004).

117 Murray, Michael P. Econometrics: A modern introduction. Pearson Higher Education, sayfa 826 2005.

<b>Tablo 4.21 Logit Regresyon Analiz Sonuçları</b>		
	<b>Geniş grup</b>	<b>Dar grup</b>
lik1	-2,239*	-0,693***
	(1,171)	(0,176)
lik2	2,326**	0,729***
	(1,096)	(0,176)
lik4	-17,58***	-16,91**
	(5,751)	(7,427)
lev10	1,241	1,639**
	(2,932)	(0,713)
pro8	-4,360	-5,309**
	(4,099)	(2,081)
firm_age	-0,00567	-0,00560***
	(0,00381)	(0,00135)
lehmand	-2,158***	-0,446
	(0,672)	(0,517)
wbdbi	0,194	0,121***
	(0,130)	(0,0412)
taxpold	-2,442***	
	(0,821)	
lik5	-0,151*	
	(0,0847)	
act9	-1,602***	
	(0,571)	
act14	-0,0160	
	(0,0158)	
pro16	-3,42e-09*	
	(1,86e-09)	
surpdev	-0,224	
	(0,188)	
Sabit Değer	-11,24	-9,676***
	(7,516)	(2,506)
Gözlem Sayısı	10.015	10.015
Şirket Sayısı	208	208
* %10, ** %5 ve *** %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hata değerleridir		

Logit modeli de probit modeli gibi 0 ile 1 değerleri arasında çıkan sonuçları raporlar. Bu modelin hata terimleri binom dağılıma sahip olmaktadır. Ayrıca bu modelin de amacı tıpkı

probit modelde olduğu gibi sağ, ölü; çalışıyor, çalışmıyor, ürün satıldı veya satılmadı gibi durumların cevapları bağımlı değişkeni oluşturmaktadır<sup>118</sup>. Logit modelin probit modelden en temel farkı ise logit modelde olabirlik oranları kullanılmakta olup (log-odds) probit modelinde kümülatif normal dağılım fonksiyonu kullanılmaktadır<sup>119</sup>.

Tablo 4.21’de bulunan hem dar hem de geniş değişken grubu probit modeli kullanılarak elde edilmiş sonuçları sunmaktadır. Parantez içerisinde bulunan sonuçlar standart hata değerlerini göstermektedir. Logit regresyon sonuçlarına göre *firm\_age* ve *wdbi* değişkenleri p değeri geniş değişken grubunda %10’un üstünde olmasına rağmen dar değişken grubunda %1’den daha düşük düzeyde raporlanmıştır. Benzer bir durum *lemand* değişkeninde meydana gelmiştir. Bu değişkende geniş değişken grubunda p değeri %1’den daha düşük düzeyde olmasına rağmen dar değişken grubunda p değeri %10 seviyesinin üzerindedir.

---

118 Murat Dilek ve Erkan IŞIĞIÇOK. "Expectations Regarding the Economic and Political Situation in the 2007 Election Period: The Case of Bursa." *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 27.2 (2008): sayfa 1-24.

119 Arzu, A. R. I., ve Hasan ONDER. "Farklı Veri Yapılarında Kullanılabilecek Regresyon Yöntemleri." (2013): sayfa 168-174.

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

### **MODELLERİN BAŞARILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Bu bölümde çalışmanın modellerine ait olan istatistiki sonuçlar ve bu modellerin sonuçlarının değerlendirilmesi yapılacaktır. Bu bölümde ilk olarak modellerin geçerliliği test edilecektir. Ardından çalışmada uygulanan modellerin başarılarının karşılaştırılmasına geçilecektir. Bu kısımda her bir modelin geniş ve dar değişken gruplarında başarı oranları, sınıflandırma oranları ve bu oranların hata oranları değerlendirilecektir. Bu bölümün son bölümünde ise çalışmada kullanılan değişkenlerde meydana gelen değişikliklerin başarısızlığa olan katkısı yorumlanacaktır.

#### **5.1 Modellerin İstatistiki Sonuçları**

Sağ kalım analizi, başarısızlık olayında sadece olaya kadar geçen zamanı dikkate almamaktadır. Bu analizin diğer analiz yöntemlerine göre en önemli avantajı hem sağdan sansürlü olması hem de dengesiz verilerde daha başarılı sonuçlar vermesidir. Sağ kalım zamanı, kesin bir olayın (bu olay çalışmamızda şirketlerin başarısızlığıdır) gerçekleşmesine kadar geçen zamanı ifade etmektedir. Çalışmamızda bulunan eksiklik ise örneklem kümemizdeki soldan sansür probleminin dikkate alınmamış olmasıdır. Ancak bu eksikliğe firma yaşı değişkeni ile sınırlı da olsa çözüm getirilmiştir. Ayrıca sağ kalım yöntemi sayesinde sağdan sansür probleminin dikkate alınmış olması çalışmamızın güçlü taraflarından biridir.

Sağ kalım analizinde en anlamlı modeli bulabilmek için Akaike Bilgi Kriteri ve Bayesçi Bilgi Kriteri değerlerine bakılmaktadır. Akaike Bilgi Kriteri, 1973 yılında Akaike Hirotugu'nun yayınladığı makale ile literatüre katkı olarak sunulmuştur<sup>120</sup>. Akaike Bilgi Kriteri belirli bir model için istatistiki modelin ölçüsüdür. Her bir modelin kalitesini göreceli olarak ölçüp yol göstermeye sağlayan bu Kriter, model hakkında mutlak bilgi vermemektedir. Diğer bir anlatımla Akaike Bilgi Kriteri modeller arasında karşılaştırma yapmaya yarayan bir kriterdir<sup>121</sup>.

$AIC = -2 \ln L + 2k$ ,  $k$  bilinmeyen parametrelerin sayısını,  $L$  modelin olabilirlik fonksiyonunu göstermektedir.

Bayesçi Bilgi Kriteri'nde ise ilk olarak 1978 yılında Schwarz tarafından literatüre sunulmuştur<sup>122</sup>. Akaike Bilgi Kriteri gibi Bayesçi Bilgi Kriteri de modellerin karşılaştırılması için kullanılmaktadır.

$BIC = -2 \ln L + k \ln N$  bilinmeyen parametrelerin sayısını,  $L$  modelin olabilirlik fonksiyonunu,  $N$  gözlem sayısını göstermektedir. Çalışmamızda daha önce de belirttiğimiz gibi değişken grubunu hem dar hem de geniş değişken grubu olarak anlamlı değişkenlerimizi oluşturmuştuk. Bu tez çalışmasının genel amacı şirketlerin mâli başarısızlıkları başlamadan önce bunları tahmin etmeye yönelik bir model oluşturmaktır.

---

<sup>120</sup> Akaike, Hirotugu. "Maximum likelihood identification of Gaussian autoregressive moving average models." *Biometrika* (1973): sayfa 255-265.

<sup>121</sup> <http://www.stata.com/manuals13/restatic.pdf> (19.04.2017)

<sup>122</sup> Schwarz, Gideon. "Estimating the dimension of a model." *The annals of statistics* 6.2 (1978): sayfa 461-464.



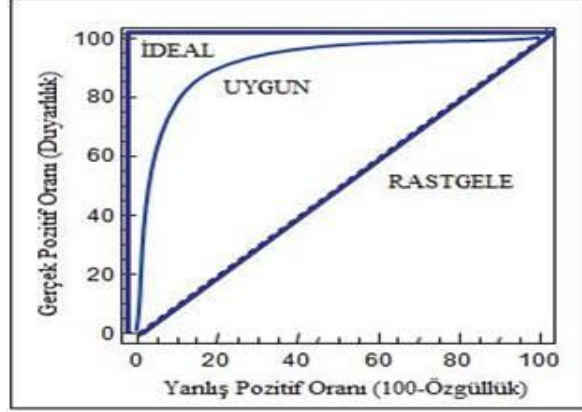
<b>Tablo 5.1 Modelin Uyumluluğu (Goodness of Fit)</b>						
	<b>Olabilirlik Rasyosu (LR) Ki Kare testi</b>		<b>AIC</b>		<b>BIC</b>	
	<b>Geniş</b>	<b>Dar</b>	<b>Geniş</b>	<b>Dar</b>	<b>Geniş</b>	<b>Dar</b>
Probit	146,68	106,60	328,4222	356,5045	443,8116	428,6229
Logit	148,07	146,68	327,0315	328,4222	442,4209	443,8116
Tamamlayıcı Log Log modeli	149,06	100,34	326,0438	362,7605	441,4332	434,8789
Log Logistik	566,28	10.693,98	111,7601	128,2473	169,4548	185,942
Cox Oransal Hazard Modeli	99,78	91,63	130,8927	127,0347	231,8585	184,7294
Rastlantısal Etkili regresyon metodunda olabilirlik rasyosu ile AIC ve BIC değerleri hesaplanamadığı için tabloda yer almamıştır. Buna alternatif olarak r kare değerleri raporlanmıştır. Bu değer hem geniş hem de dar grupta 0,0163'dür.						

Bir önceki bölümde tanıttığımız modelleri kullanarak elde ettiğimiz sonuçları, şirketlerin finansal başarısızlığı yaşamadan 2 yıl, 1 yıl ve 1 çeyrek dönem öncesine kadar modelin doğruluğu test edilmiştir. Çalışmamızda seçim kriteri olarak Akaike Bilgi Kriteri, Bayesçi Bilgi Kriteri kullanılmış olup sonuçları tablo 5.1'de bulunmaktadır. Modelin uyumluluğuna bakabilmek için olabilirlik oranı Ki Kare değerleri de raporlanmıştır. Tabloda Akaike ve Bayesçi Bilgi Kriterleri'ne göre değerleri geniş değişken grubunda log logistik, dar değişken grubunda ise Cox oransal hazard modeli en düşük değere sahip modeldir. Modelleri test etmek için olabilirlik oranı kullanılmış ve tüm modellerin p değerinin %1'den daha düşük olduğu ( $p < 0.01$ ) görülmüştür. Olabilirlik rasyosu (LR) Ki Kare testi sonuçlarına göre ise en düşük değere sahip olan model Cox oransal hazard modelidir.

Çalışmamızda kullanılan modellerin ayırt etme gücünü görebilmek için işlem karakteristiği eğrisi yöntemi (Receiver Operating Characteristic Curve (ROC)) de kullanılmıştır. Bu yöntem ile yapılan testin ayırt etme gücüyle, uygun pozitif eşiğin belirlenmesi ve sonuçların kalitesi izlenebilmektedir. İşlem karakteristiği eğrisi analizi ilk olarak 1967 yılında Lusted'in önerisi

ile tıpta karar vermede kullanılmaya başlanmıştır. Rastgele, uygun ve ideal formları gösteren testlere ilişkin işlem karakteristiği eğrileri aşağıda gösterilmektedir.

**Şekil 5.1 Performanslarına göre ROC eğrileri**



İşlem karakteristiği eğrilerinde Y ekseninde gerçek pozitif oranı (duyarlılık) bulunmaktadır. X ekseninde ise yanlış pozitif oranı bulunmaktadır. Her noktada oluşacak doğru ve gerçek sonuca karşılık gelen noktalar birleşecek ve işlem karakteristiği eğrisi çizilebilecektir<sup>123</sup>. Diğer bir anlatımla Y ile X ekseninin yaklaşımı istenmeyen bir sonuç olup başarısız bir modeli göstermektedir.

Şekil 5.1'de 45 derecelik eğri referans çizgisi olarak da tanımlanabilir. Modelin bu değer üzerinde kalıyor olması modelin ayırım gücünün varlığı anlamına gelmektedir. İşlem karakteristiği eğrisinin altında kalan alanın beklenen değeri 0.50'dir. Mükemmel bir sınıflandırmada ise bu oran 1.00'dir. Genelde uygulamada yapılan testlerin sonucu bu iki

<sup>123</sup> Y.a.g.e. sayfa 4

değerin arasında kalmaktadır. Eğri altında kalan alanların yorumlanmasında aşağıdaki değerler kullanılabilir<sup>124</sup>.

- 0.90-1 = Mükemmel
- 0.80-0.90 = İyi
- 0.70-0.80 = Orta
- 0.60-0.70 = Zayıf
- 0.50-0.60 = Başarısız

Doğruluk oranı = 2 X (ROC eğrisinin alan – 0.50 )

Finans literatüründe ise işlem karakteristiği eğrisi kredi uygunluğu çalışmalarında kullanılmaktadır. Sobehart<sup>125</sup> ve diğerleri bu yöntemi derecelendirme yöntemlerinin geçerliliğini test ederken uygulamıştır.

Tablo 5.3 sınıflandırma oranı hesaplama yöntemini sunmaktadır. Sonuç olarak doğruluk oranı tablodaki formül kullanılarak hesaplanabilir. Bu yönteme ek olarak finans sektöründe özellikle kredi derecelendirmede işlem karakteristiği eğrisi skorlarıyla bir sınıflandırma oluşturulabilir.

---

<sup>124</sup><http://darwin.unmc.edu/dxtests/ROC3.htm> (19.04.2017)

<sup>125</sup> Sobehart, Jorge R., Sean C. Keenan, and Roger Stein. "Benchmarking quantitative default risk models: a validation methodology." Moody's Investors Service (2000).

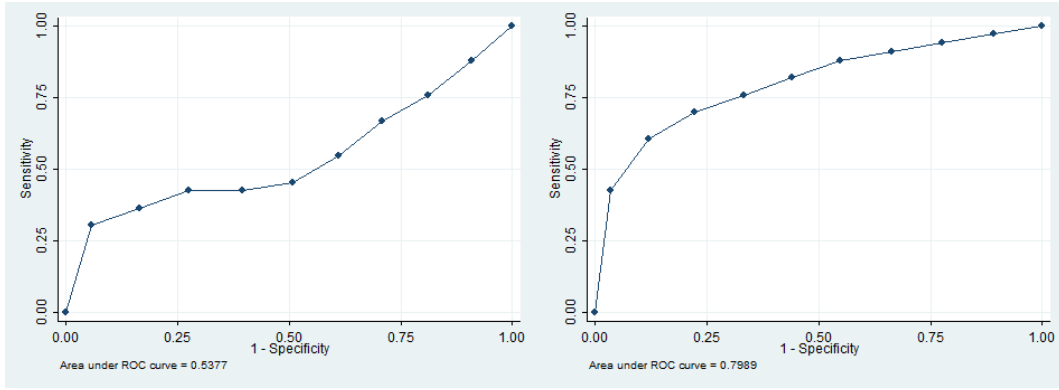
<b>Tablo 5.3 Sınıflandırma Oranı</b>				
		Gerçek		
		Başarılı	Başarısız	
Model Tahmini	Başarılı	a	b	
	Başarısız	c	d	
		Duyarlılık	Özgüllük	Doğruluk
		$a/(a+c)$	$b/(b+d)$	$(a+d)/(a+b+c+d)$

Çalışmamızda sınıflandırma yöntemi olarak işlem karakteristiği eğrisi için bir derecelendirme oluşturulmuştur. Modellerin tahmin ettiği risk seviyelerine göre şirketler yukarıdan aşağıya doğru sınıflandırılmıştır. Şirketleri bu risk seviyelerine göre 10 eşit parçaya bölerek analiz etmeye hazır hale getirdik. Böylece her bir şirket için elde ettiğimiz değerler ana kütlelinin 1/10'unu temsil edecek hale geldi. Her şirketin modelin tahmin ettiği risk seviyesine göre bu 10 gruptan hangisine dâhil olduğu belirlendi. Böylelikle her bir model sınıflandırma başarısı çerçevesinde kıyaslanabilir hale geldi. Ardından tablo 5.3'te tarif edildiği gibi doğru sınıflandırma oranları hesaplanmıştır ve bu oranlar tablo 5.4'te rapor edilmiştir. Bu analizi hem geniş ve hem de dar değişken gruplarının yanı sıra son 1, son 4 ve son 8 dönem için ve ayrıca her bir tahmin metodu sonuçlarıyla ayrı ayrı gerçekleştirdik.

<b>Tablo 5.4 Modellerin Doğru Sınıflandırma Oranları</b>						
%	Son 1 Dönem		Son 4 Dönem		Son 8 Dönem	
	Geniş	Dar	Geniş	Dar	Geniş	Dar
Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model	84,13	87,98	82,21	88,94	81,25	86,06
Probit	88,94	88,94	87,02	87,02	87,98	87,98
Logit	88,94	87,98	86,06	87,02	87,02	86,06
Tamamlayıcı log log modeli	87,98	87,02	86,06	87,02	87,02	86,06
Log Logistik	89,90	89,90	86,06	87,98	85,10	86,06
Cox oransal hazard modeli	90,87	89,90	90,87	87,98	90,87	88,94

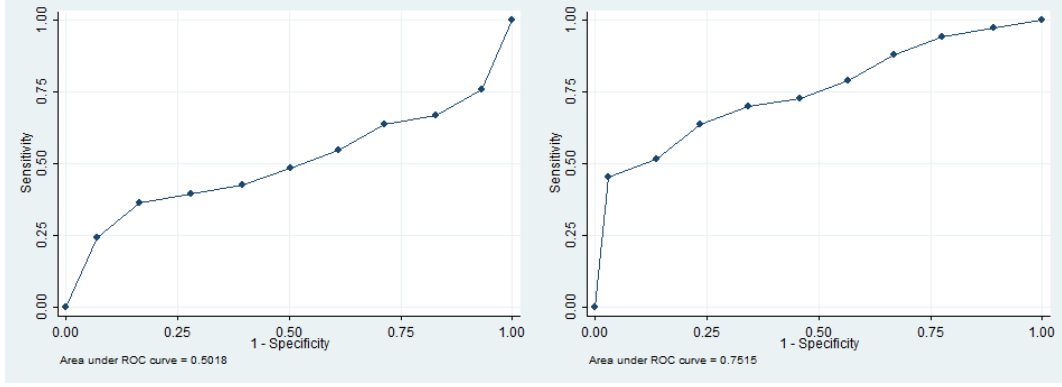
Bu tabloya göre çalışmamızda en yüksek doğru sınıflandırma oranlarına geniş değişken grupları ile ulaşılmıştır. Bu değişken grubunda gözlenen en son dönemden 1, 4 ve 8 çeyrek - dönem öncesi değerler kullanıldığında hep en başarılı model Cox oransal hazard modeli olmuştur. Sağ kalım analizinde etkin olarak kullanılan Cox oransal hazard modelini log logistik modeli her iki değişken grubunda son 1 çeyrek için takip etmiştir. Dar değişken grubunda son çeyrek dönem için en yüksek doğru sınıflandırma oranına da Cox oransal hazard ve log logistik modelleri ile ulaşılmıştır. Son 8 çeyrek dönem öncesine kadar geriye giden dar değişken grubunda en yüksek doğru sınıflandırma oranına gene Cox oransal hazard modeliyle ulaşılmıştır.

**Şekil 5.2 Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model Son 1 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu



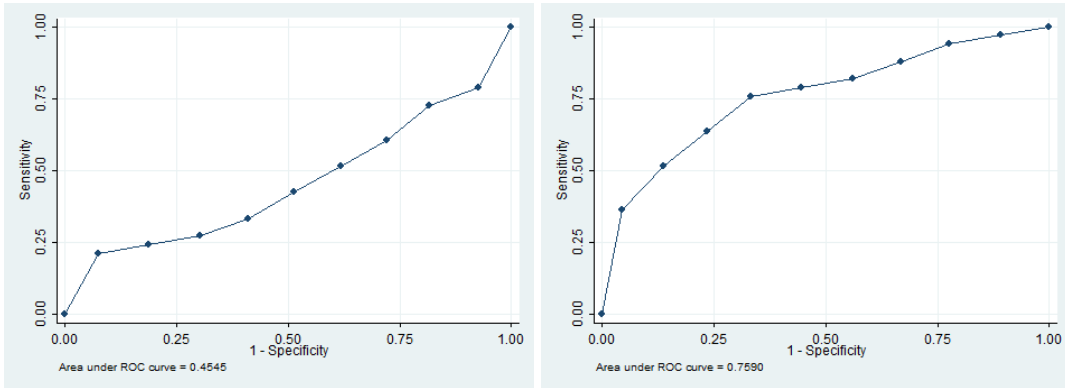
Yukarıda bulunan şekil son 1 çeyrek dönem önce için rastlantısal etkiler panel veri model ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %53,77 ve %79,89 oranına ulaşılmıştır.

**Şekil 5.3 Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model Son 4 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu



Yukarıda bulunan şekil son 4 çeyrek dönem önce için rastlantısal etkiler panel veri model ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %50,18 ve %75,15 oranına ulaşılmıştır.

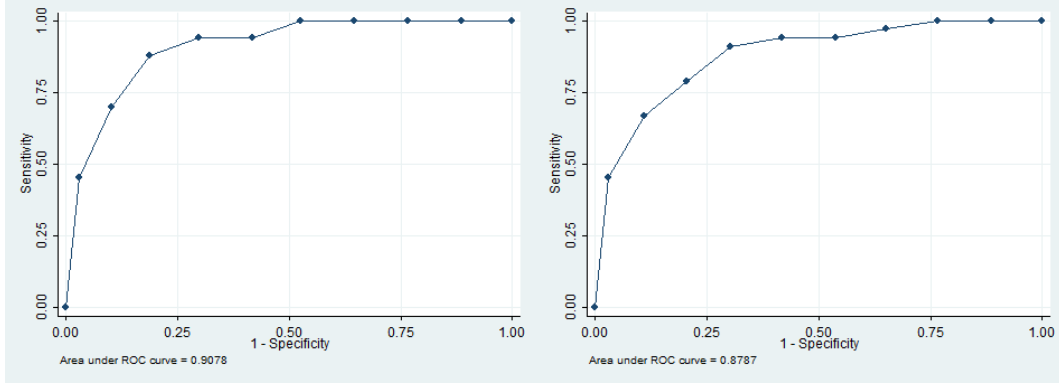
**Şekil 5.4 Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model Son 8 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu



Yukarıda bulunan şekil son 8 çeyrek dönem önce için rastlantısal etkiler panel veri model ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini

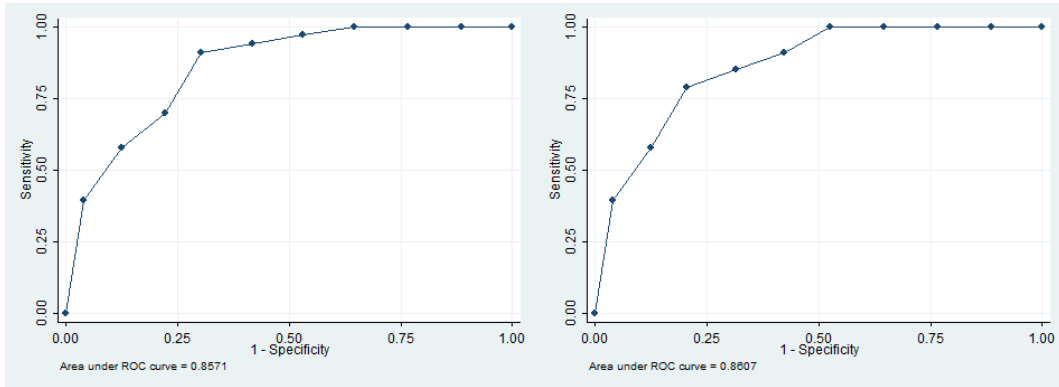
göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %45,45 ve %75,90 oranına ulaşılmıştır.

**Şekil 5.5 Probit Model Son 1 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu

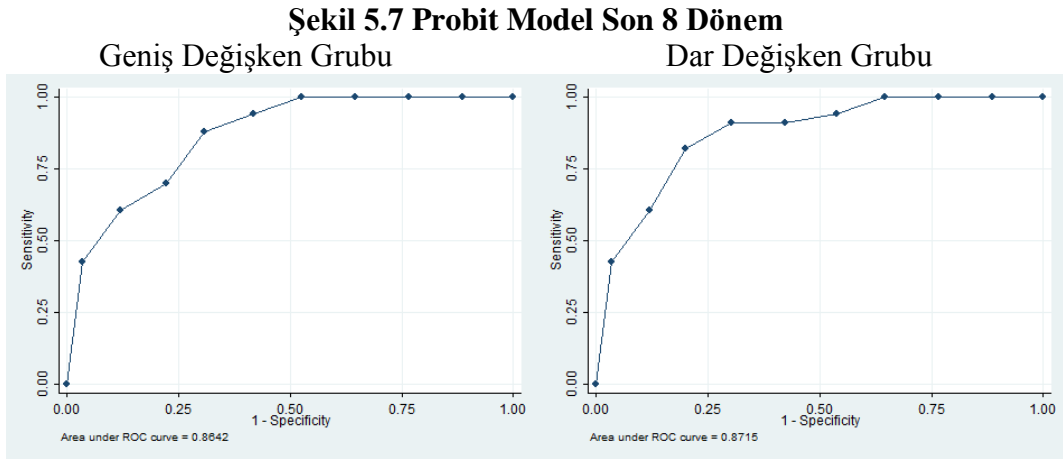


Yukarıda bulunan şekil son 1 çeyrek dönem önce için probit modeli ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %90,78 ve %87,87 oranına ulaşılmıştır.

**Şekil 5.6 Probit Model Son 4 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu



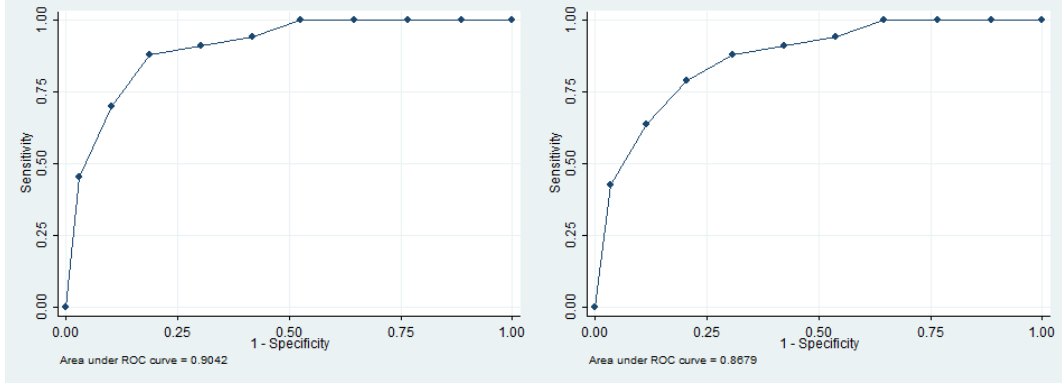
Yukarıda bulunan şekil son 4 çeyrek dönem önce için probit modeli ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %85,71 ve %86,07 oranına ulaşılmıştır.



Yukarıda bulunan şekil son 8 çeyrek dönem önce için probit modeli ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %86,42 ve %87,15 oranına ulaşılmıştır.

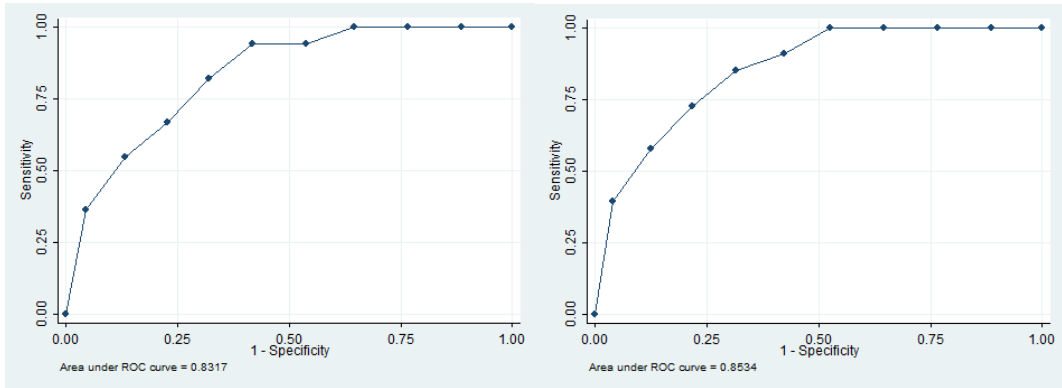


**Şekil 5.8 Logit Model Son 1 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu



Yukarıda bulunan şekil son 1 çeyrek dönem önce için logit modeli ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %90,42 ve %86,79 oranına ulaşılmıştır.

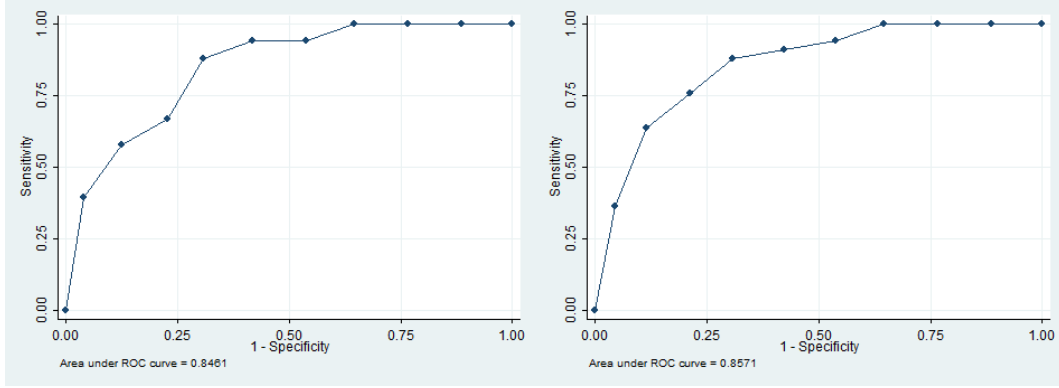
**Şekil 5.9 Logit Model Son 4 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu



Yukarıda bulunan şekil son 4 çeyrek dönem önce için logit modeli ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin

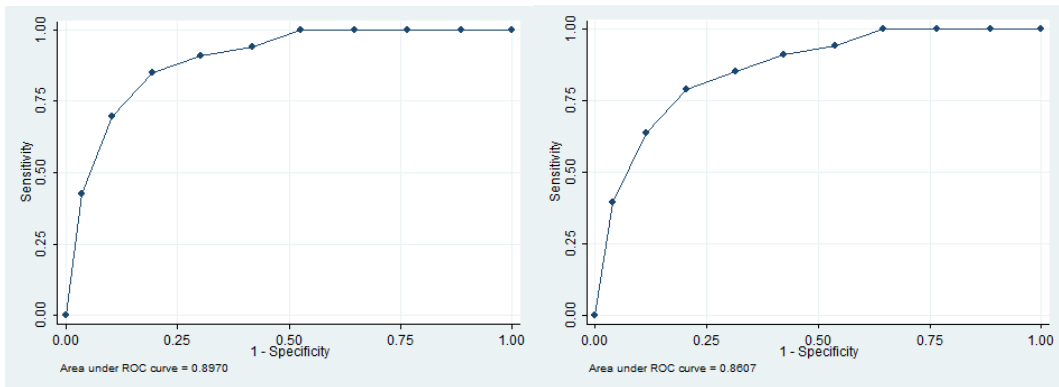
sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %83,17 ve %85,34 oranına ulaşılmıştır.

**Şekil 5.10 Logit Model Son 8 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu



Yukarıda bulunan şekil son 8 çeyrek dönem önce için logit modeli ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %84,61 ve %85,71 oranına ulaşılmıştır.

**Şekil 5.11 Tamamlayıcı Log Log Model Son 1 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu

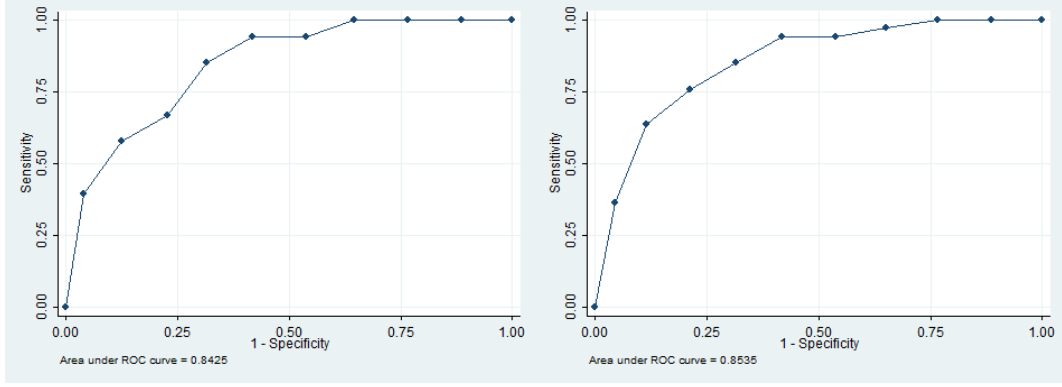


Yukarıda bulunan şekil son 1 çeyrek dönem önce için tamamlayıcı log log modeli ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %89,70 ve %86,07 oranına ulaşılmıştır.



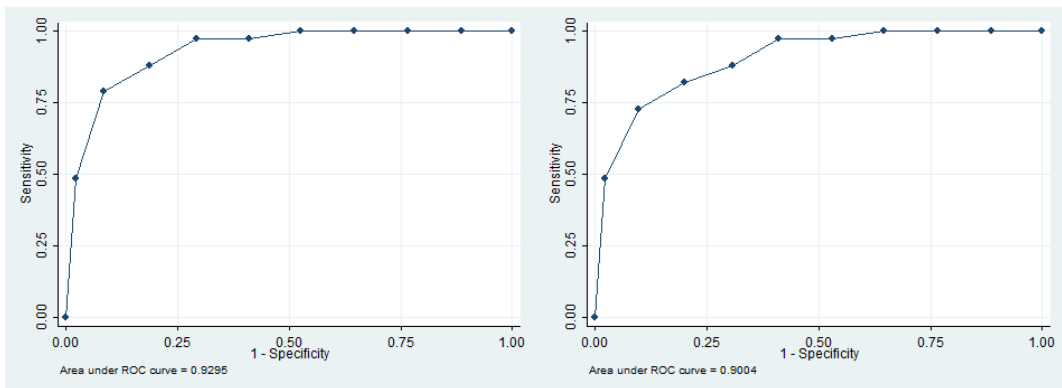
Yukarıda bulunan şekil son 4 çeyrek dönem önce için tamamlayıcı log log modeli ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %83,17 ve %84,98 oranına ulaşılmıştır.

**Şekil 5.13 Tamamlayıcı Log Log Model Son 8 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu



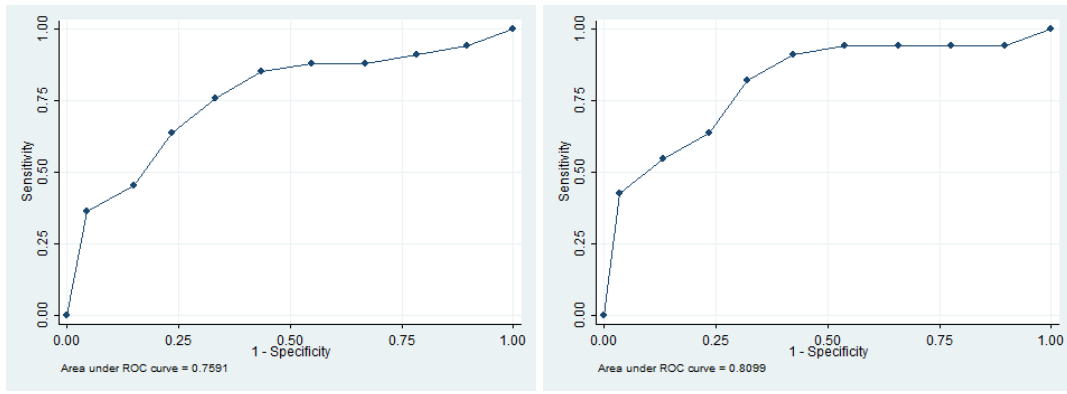
Yukarıda bulunan şekil son 8 çeyrek dönem önce için tamamlayıcı log log modeli ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %84,25 ve %85,35 oranına ulaşılmıştır.

**Şekil 5.14 Log Logistik Model Son 1 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu



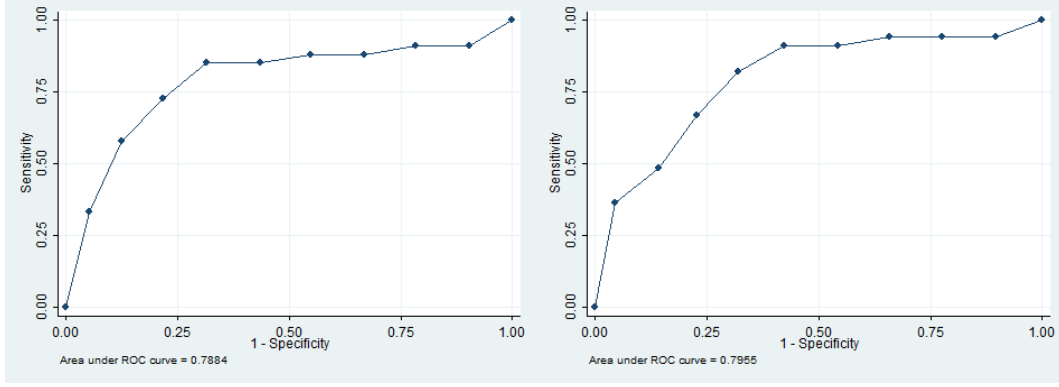
Yukarıda bulunan şekil son 1 çeyrek dönem önce için log logistik modeli ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %92,95 ve %90,04 oranına ulaşılmıştır.

**Şekil 5.15 Log Logistik Model Son 4 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu



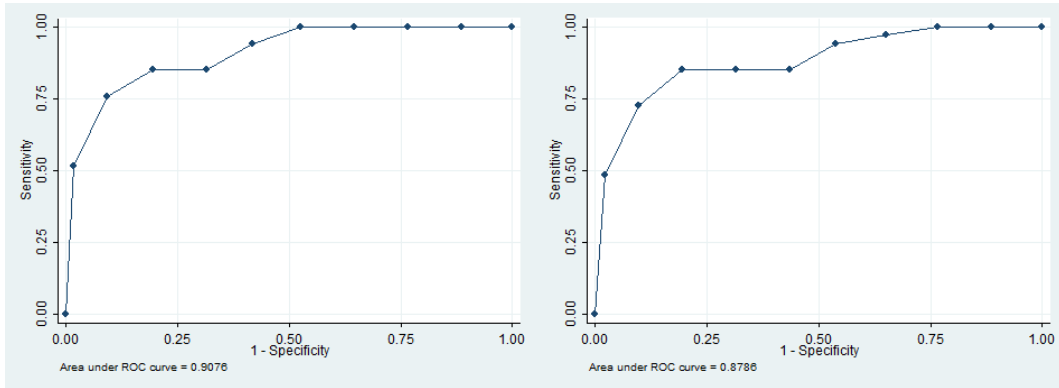
Yukarıda bulunan şekil son 4 çeyrek dönem önce için log logistik modeli ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %75,91 ve %80,99 oranına ulaşılmıştır.

**Şekil 5.16 Log Logistik Model Son 8 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu



Yukarıda bulunan şekil son 8 çeyrek dönem önce için log logistik modeli ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %78,84 ve %79,55 oranına ulaşılmıştır.

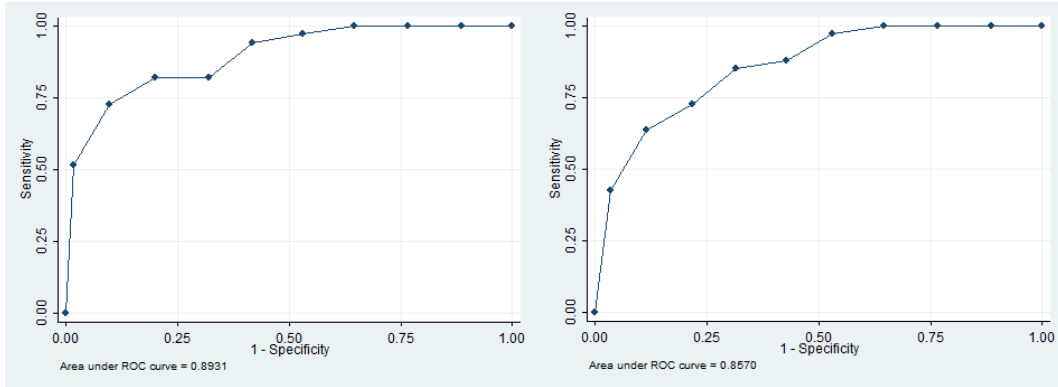
**Şekil 5.17 Cox Oransal Hazard Model Son 1 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu



Yukarıda bulunan şekil son 1 çeyrek dönem önce için Cox oransal hazard model ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir.

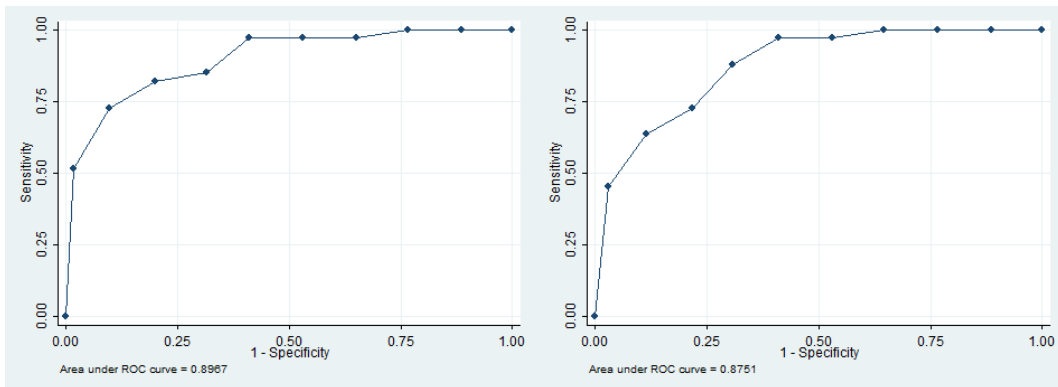
Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %90,76 ve %87,86 oranına ulaşılmıştır.

**Şekil 5.18 Cox Oransal Hazard Model Son 4 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu



Yukarıda bulunan şekil son 4 çeyrek dönem önce için Cox oransal hazard model ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %89,31 ve %85,70 oranına ulaşılmıştır.

**Şekil 5.19 Cox Oransal Hazard Model Son 8 Dönem**  
Geniş Değişken Grubu Dar Değişken Grubu



Yukarıda bulunan şekil son 8 çeyrek dönem önce için Cox oransal hazard model ile geniş ve dar değişken grubuyla elde edilmiş işlem karakteristiği eğrisi değerlerini göstermektedir. Eğrinin sonuçlarına göre geniş ve dar değişken grubunda sırasıyla %89,67 ve %87,51 oranına ulaşılmıştır. Çalışmamızda uyguladığımız modellere ait hem geniş hem de dar değişken grubu için işlem karakteristiği eğrileri ve sonuçları özet olarak tablo 5.2’de bulunmaktadır.

<b>Tablo 5.2 İşlem Karakteristiği Eğrisi Değerleri</b>						
	<b>Son 1 Dönem</b>		<b>Son 4 Dönem Ortalama</b>		<b>Son 8 Dönem Ortalama</b>	
	<b>Geniş</b>	<b>Dar</b>	<b>Geniş</b>	<b>Dar</b>	<b>Geniş</b>	<b>Dar</b>
Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model	0,5377	0,7989	0,5018	0,7515	0,4545	0,7590
Probit	0,9078	0,8787	0,8571	0,8607	0,8642	0,8715
Logit	0,9042	0,8679	0,8317	0,8534	0,8461	0,8571
Tamamlayıcı Log Log modeli	0,8970	0,8607	0,8317	0,8498	0,8425	0,8535
Log Logistik	0,9295	0,9004	0,7591	0,8099	0,7884	0,7955
Cox Oransal Hazard Modeli	0,9076	0,8786	0,8931	0,8570	0,8967	0,8751

## **5.2 Modellerin Başarı Oranı**

Bu alt başlıkta çalışmamızda kullandığımız modellerin başarı oranları sunulacaktır. Çalışmamızda daha önce de belirttiğimiz üzere 175 adet başarılı 33 adet başarısız olarak tanımladığımız şirket bulunmaktadır. Bizim veri setimizde bulunan gözlem dönemi içerisinde başarısızlık oranı yaklaşık %15 - %16 olarak ortaya çıktığı için firmaları bu seviyeden ayırtırmayı uygun gördük. Veri setimizde 208 adet şirket bulunmaktadır. 208 adet şirketin başarısızlık ihtimalinin %15 - %16 arasında olacağını öngördük. Bu nedenle uygulamamızda başarısızlık modellerinin beklenen başarı oranı olarak %15 - %16’sına denk gelen yaklaşık 33 şirketi ( $208 * 0.16 \cong 33$ ) aldık. Diğer bir anlatımla, modellerin tahmin ettiği 33 şirket ile gerçekten başarısız olmuş şirketleri kıyasladık. Ardından bu şirketlerin kaç tanesinin modeller



tarafından tahmin edilebildiğini hesapladık. Bu hesaplama sonucu uygulamamızda bulunan tüm modellerin özet başarı sonuçları tablo 5.5’de bulunmaktadır.

%	Son 1 Dönem		Son 4 Dönem		Son 8 Dönem	
	Geniş	Dar	Geniş	Dar	Geniş	Dar
Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model	70	64	70	58	61	61
Probit	58	58	58	58	61	61
Logit	58	61	58	58	61	58
Tamamlayıcı log log modeli	58	61	58	58	61	58
Log Logistik	67	61	67	48	61	48
Cox Oransal Hazard Modeli	76	61	76	64	67	67

Çalışmamızda uyguladığımız tüm modellerde en yüksek başarı oranına literatüre paralel olarak Cox oransal hazard modeli ve geniş değişken grubu ile ulaşılmıştır. Dar değişken grubunda da en başarılı model Cox oransal hazard modeli olmuştur. Cox oransal hazard modeli geniş değişken grubunda son 1 ve 4 çeyrek dönem öncesine kadar %76 başarı sağlar iken son 8 çeyrek dönem öncesine kadar %67 başarı oranına ulaşılmıştır. Diğer bir deyişle bu modelde periyot uzadıkça başarı oranı düşmüştür. Ancak aynı modelde dar değişken grubunda periyot uzadıkça başarı oranı yükseldiği gözlenmiştir.

%	Son 1 Dönem		Son 4 Dönem		Son 8 Dönem	
	Tip1 Hata	Tip2 Hata	Tip1 Hata	Tip2 Hata	Tip1 Hata	Tip2 Hata
Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model	30	6	39	7	39	7
Probit	42	8	42	8	39	7
Logit	42	8	42	8	39	7
Tamamlayıcı Log Log Modeli	42	8	42	8	39	7
Log Logistik	33	6	45	9	39	7
Cox Oransal Hazard Modeli	24	5	36	7	33	6

Bu bölümde her bir sonuç için tip 1 ve tip 2 değerlerine de yer verilmiştir. Tip 1 hatada başarısız bir firma başarılı olarak sınıflandırılmıştır. Tip 2 hatada ise başarılı bir firma başarısız olarak sınıflandırılmıştır. Tip 2 hata tip 1 hatadan daha önemsiz olarak düşünülmektedir. Çünkü gerçekte başarısız olan bir işletmeyi başarılı olarak düşünüp bu şirkete kredi verilmesi ya da ihraç ettiği tahvile yatırım yapılması yatırımcılara ve kreditoörlere zarar vermektedir. Ancak başarılı firmayı başarısız olarak öngörmek aynı şekilde yatırımcılara zarar vermemekte olup sadece yatırımcılar için potansiyel bir getirinin gerçekleşmemesine neden olur. Çalışmamızda bulunan modellere ait tip 1 ve tip 2 sonuçları her dönem için tablo 5.6 ve 5.7’de bulunmaktadır.

%	Son 1 Dönem		Son 4 Dönem		Son 8 Dönem	
	Tip1	Tip2	Tip1	Tip2	Tip1	Tip2
Rastlantısal Etkiler Panel Veri Model	36	7	42	8	39	7
Probit	42	8	42	8	39	7
Logit	39	7	42	8	42	8
Tamamlayıcı Log Log Modeli	39	7	42	8	42	8
Log Logistik	39	7	52	10	52	10
Cox Oransal Hazard Modeli	39	7	36	7	33	6

### 5.3 Sonuçların zeti

Çalışmamız tablo 4.13 ve 4.14’de daha önce belirtildiği üzere iki ayrı grup değişken ile sonuçlandırılmıştır. Dar grup değişken olarak mâli tablolardan cari oran, asit test oranı, nakit oran, zsermayenin ekside olup olmama durumu ve faiz, vergi öncesi kârın aktiflere oranıydı. Bunlara ek olarak şirketin ömrü, 2008 küresel krizin başlangıç kukla değişkeni ve küresel olarak yatırımcıların bir ülkeye doğrudan yatırım yapmadan önce dikkate aldıkları iş yapma kolaylığı endeksi diğer açıklayıcı değişken olarak çalışmamızda bulunmaktadır.

Uygulama bölümünde bu değişkenlere ilave olarak geniş grup değişken listesi de oluşturduk. Bunlardan ilki Türkiye’de kurumlar vergisinin %30’dan %20’ye düşüşünü modelimize yansıtan kukla değişkendir. Ayrıca döviz kuru beklentilerini modelimize yansıtan surpdev değişkeni ise 1 yıllık beklenen ile gerçekleşen USDTRY değişimi arasındaki farkı yansıtmaktadır. Böylelikle TRY’nin beklentilerden farklı değişimleri modelde yer alabilmektedir. Geniş grup değişkenlere eklediğimiz bu makro değişkenlere ilaveten finansal tablolardan elde edilmiş net işletme sermayesinin devir hızı, faaliyetlerden sağlanan fonların yükümlülükleri karşılama oranı, net yabancı para pozisyonunun uzun vadeli borca oranı ve şirketin serbest nakit yaratabilmesidir.

Çalışmamızda bulunan dar grup değişkenler ile uyguladığımız modellerin sonuçları tablo 4.15, tablo 4.17, tablo 4.18, tablo 4.19, tablo 4.20 ve tablo 4.21’de bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre cari oran, nakit oran ve faiz, vergi öncesi kârın aktiflere oranında meydana gelen artışın başarısızlık ihtimalini azaltacağı söylenebilir. Firmanın yaşının artması da

şirketin başarısızlık ihtimalini azaltmaktadır. Yazında da firmanın yaşının önemi vurgulanmış olup elde ettiğimiz bu sonuç literatüre paraleldir.

Çalışmamızda bulunan geniş grup değişkenler ile uyguladığımız modellerin sonuçları da yine yukarıda saydığımız tablolarda bulunmaktadır. Bu grup değişkenlerde de cari oran, nakit oran ve faiz, vergi öncesi kârın aktiflere oranında meydana gelen artışın başarısızlık ihtimalini azaltacağı söylenebilir. Bunlara ek olarak bu grupta net işletme sermayesi devir hızının, faaliyetlerden sağlanan fonların yükümlülükleri karşılama oranının ve net yabancı para pozisyonunun uzun vadeli borca oranındaki meydana gelen artış başarısızlık ihtimalini azaltacaktır.

Çalışmamızda sağ kalım modellerine ek olarak probit, logit ve rastlantısal etkiler panel veri modeli kullanılmıştır. Bu modeller içerisinde en yüksek başarı oranına literatüre paralel olarak Cox oransal hazard modelinin geniş değişken grubu ile ulaşılmıştır. Buna ek olarak dar değişken grubunda da en başarılı model Cox oransal hazard modeli olmuştur. Çalışmamızın Cox oransal hazard modeli ile aldığımız sonuçlarına göre dar değişken grubunda en yüksek başarısızlık tahmin sonucuna %67 ile son sekiz dönemin risk seviyelerinin ortalaması kullanıldığında ulaşılmıştır. Ancak sezgisel ve literatürdeki değişkenleri ekleyerek oluşturduğumuz geniş değişken grubunda ise en yüksek başarısızlık tahmin sonucuna %76 ile son dönemin risk seviyesi kullanıldığında ulaşılmıştır.

## ALTINCI BÖLÜM

### SONUÇ

Bu çalışma finans yazınında üzerinde birçok araştırma yapılmış olan finansal başarısızlığı gerçekleşmeden önce doğru tahmin etmeye odaklanmıştır. Yapılan çalışmalarda geleneksel istatistik yöntemleri, piyasa tabanlı yöntemler ve makine öğrenmesi gibi çeşitli yöntemler başarılı sonuçlar üretmesi nedeniyle halen etkin şekilde kullanılmaktadır.

Türkiye’de finansal başarısızlığa olan ilgi konut kredilerinin geri ödenememesi ile ABD’de başlayan ve küresel hale gelen kriz ile birlikte artarak devam etmektedir. Küresel kredi krizine dönüşen ve artan borç ödeyememe durumları nedeniyle sarmal hale dönüşen bu süreç sonucunda çok büyük oldukları için batmayacakları varsayılan finansal kuruluşların iflaslarını açıklamalarıyla derinleşmiştir.

Türkiye’yi de yakından etkileyen bu süreç zarfında Türkiye’de de artan borç ödeyememe durumları yaşanmıştır. Ardından yaşanan ekonomik toparlanma kısa sürede yerini potansiyelin altında düşük büyüme hızına bırakmış ve şirketlerin alacaklarından kaynaklı olarak borçlarını ödeyememe durumu iflastan önce iflasın ertelenmesi<sup>126</sup> hukuki sürecinin daha sık kullanılması yolunu açmıştır. İflas erteleme yanısıra resmi verilere göre Türkiye’de yoğun bir iflas davaları süreci de devam ediyor. Bu verilere göre 2015 yılına iki bin 564 adet iflas davası geçmiş yıllardan devir oldu. 2016 yılında da üç büyük şehirde toplam

---

<sup>126</sup> İcra iflas Kanunu madde 179

bin 777 adet iflas davası devr oldu. 2015 başında bu iflas davası sayıları bin 620 idi. Buna ek olarak iflasın ertelenmesi süreci hem sonuçlandırılması uzun hem de suistimale açık olması nedeniyle Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği ve Türkiye Bankalar Birliği tarafından eleştirilmiştir<sup>127</sup>. Alacak sigortası alanında faaliyet gösteren Euler Hermes'e göre 2017 yılında küresel olarak iflas sayısında %1 artış beklenirken Türkiye'de bu beklenti %5 artış şeklinde açıklanmıştır<sup>128</sup>.

1930'lu yıllarda bu konuda ilk ampirik çalışmalar yayınlandığından beri literatürde geniş yer bulan mâli başarısızlık yöntemleriyle ilgili çalışmalar başarılı olmasına rağmen genel olarak kabul görmüş ve her şirket ve ülke için yüksek doğruluk oranına sahip bir model bulunmamaktadır. Literatürdeki çalışmaların başarısı ya da doğruluğu tahmin modeline ve kullanılan istatistiki yöntem ek olarak tahmin doğruluğunu veren mümkün olan en iyi değişkenlerin seçimine bağlıdır.

Bu tez çalışmasının arkasındaki motivasyon 2000-2014 yılları arasında Türkiye'de imalat sektöründe faaliyet gösteren şirketlerde hem mâli başarısızlığı belirleyen faktörlerin neler olduğunun belirlenmesi, hem de yükümlülüklerini yerine getiremeyerek başarısız olanları doğru tahminde bulunabilmektir. Bu motivasyonun arkasında yatan temel unsur ise bir firmanın finansal başarısızlığa girmesinin bir sonucu olarak geniş menfaat sahiplerini ilgilendiren ve sosyal maliyeti de içinde barındıran bir sürecin önceden tahmin edilebilmesidir.

---

<sup>127</sup> <http://www.dunya.com/ekonomi/iflas-erteleme-kazani-kaynıyor-haberi-318746> (30.04.2017)

<sup>128</sup> [http://www.eulerhermes.com.tr/tr/ekonomik-arastirmalar/ekonomik-yayinlar/Documents/superheroes/EH\\_insolvencies.pdf](http://www.eulerhermes.com.tr/tr/ekonomik-arastirmalar/ekonomik-yayinlar/Documents/superheroes/EH_insolvencies.pdf) (30.04.2017)

Yukarıda da belirttiğimiz gibi mâli başarısızlığın tahmininde kullanılan model kadar kullanılan değişkenler grubu da önemlidir. Üçüncü bölümde sunduğumuz veri seti beş ayrı kategoride ele alınmıştır.

Firmaların finansal tablolarından elde ettiğimiz oranları likidite, faaliyet, finansal yapı ve kârlılık olmak üzere dört alt kategoride sınıflandırdık. Ardından şirketlerin kurumsallığını ölçen firmaya özgü kurumsal yönetim ile ilgili değişkenler eklenmiştir. Bu değişkenlere ek olarak makro ekonomi ile ilgili değişkenler de çalışmamızda bulunmaktadır. Firmaların hem ithalat hem de ihracat yoluyla dışa bağımlı olması nedeniyle makro ekonomi ile ilgili değişkenler kadar küresel değişkenler de önemli olup çalışmamızda değişken grubu olarak ayrı bir alt başlıkta yer almıştır. Çalışmamızda kullandığımız beşinci ve son değişken grubu ise piyasaya özgü değişkenlerdir. Çalışmamızda bulunan tüm değişkenleri seçerken ve gruplandırırken gerek literatüre bakarak gerekse başarısızlığı tahmin etmede faydalı olacağını düşündüğümüz değişkenleri sezgisel olarak seçtik ve veri setine dâhil ettik.

Analizde kullanılan veri seti ise 2000-2014 yılları arasında Borsa İstanbul'da imalat sanayinde işlem görmüş toplam 208 adet şirketten oluşmaktadır. Bu şirketlerin yaklaşık %16'sı (33 adet) bu süre zarfında herhangi bir dönem Borsa İstanbul yakın izleme pazarında işlem görmesi nedeniyle başarısız olarak tanımlanmıştır.

Bu değişken grubuyla ilk etapta bir başlangıç analizi olarak Wilcoxon Rank-Sum (Mann-Whitney) testi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz aracılığıyla çalışmamızda bulunan tüm değişkenlerin mâli başarısızlık gösteren ve göstermeyen şirketler arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farka sahip olup olmadığına bakılmıştır. Her değişken grubu ile ilgili

elimizde çok fazla değişken bulunmaktaydı. Ancak yapılan bu ön çalışmanın ardından anlamlı olmayan değişkenler veri setimizden çıkartılarak kalan değişkenler ile analize devam edilmiştir.

Cox oransal hazard modeli öncelikli olmak üzere uygulamamızda kullandığımız rastlantısal etkiler panel veri model, logit, probit, tamamlayıcı log log analiz ve log logistik modelleri ile ilk etapta finansal tablolardan elde edilmiş oranlar kendi grupları içerisinde istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

Finansal tablolardan elde edilmiş oranlardan istatistiki olarak anlamlı sonuçlar elde edildikten sonra çalışmamızda bulunan diğer değişkenler her bir grup bazında ayrı ayrı eklendikten sonra dar grup değişken listesi oluşturulmuştur. Bu değişken grubuna literatürde yer bulmuş ve sezgisel olarak anlamlı olacağına inandığımız diğer değişkenleri de ekleyerek geniş değişken grubu oluşturulmuştur. Ardından çalışmamızda uyguladığımız modeller bu iki değişken grubuna mâli başarısızlığın gerçekleştiği dönemden 1 - 4 ve 8 çeyrek dönem öncesine uygulanmıştır. Modelimizde bulunan sonuçlara göre başarı oranı en yüksek model Cox oransal hazard modelidir. Modellerin sınıflandırma oranında da en yüksek doğru sınıflandırma oranına Cox oransal hazard modeli ile ulaşılmıştır.

Değişken grubunda seçtiğimiz piyasaya özgü değişkenler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı için modele eklenmemiştir. Buna ek olarak makro ekonomi ile ilgili değişkenlerden kurumlar vergisi kukla değişkeni ve 1 yıllık beklenen ile gerçekleşen USDTRY değişimi arasındaki farkı yansıtan sürpriz kur değişimi olarak tanımladığımız değişken, anlamlı çıkmıştır ve geniş değişken grubunda yer almıştır.



Fakat gerek finansal oranlara dayalı gerekse diğer açıklayıcı değişkenlere dayalı modeller, başarısızlığı tahminde tek başına yeterli değildir. Bu çalışmada da değinildiği üzere çalışmamızdaki modeller dönemsel değişikliklere kendini uyarlayabilen ve güncelleyen dinamik karar alma süreçleri ile beraber kullanılmalıdır. Diğer bir ifade ile mâli başarısızlığı önceden tahmin etmek için sayısal analiz gerekli ama yeterli değildir.

Mâli başarısızlık durumu sadece firma ortaklarını ya da şirketlere borç veren kreditorleri değil aynı zamanda çalışanlar, tedarikçiler gibi tüm menfaat sahiplerini ilgilendirmektedir. Bu nedenle finansal olmayan bilgide mâli başarısızlıklar da dikkate alınmalıdır.

Bu çalışmanın gerek sosyal bilimlerde yakın dönemde kullanılmaya başlanan sağ kalım analizinin finansal başarısızlıklarda kullanılması, gerekse kurumsal yönetim gibi şirketlerin mâli olmayan değişkenlerini de modele katması açısından gelecek çalışmalara bir altyapı olacağına inanılmaktadır. Kurumsal yönetim değişkenlerine odaklanılmasının arkasındaki motivasyon ise 1990'ların sonlarından itibaren küresel boyutta yaşanan ciddi boyuttaki şirket başarısızlıklarıdır. Çalışmamızın sonuçlarına göre iyi kurumsal yönetim uygulamalarına sahip firmalar, uzun vadede başarılı olabilmektedir ve sağ kalabilmektedirler. Buna ek olarak çalışmanın çeyreklik frekansta olması veri setini zenginleştirmiştir.

Bu çalışma hem şirketlere borç (kredi – vadeli mal – tahvil yatırımı) verecek hem de borç vermiş kurumların kredileri izlemesine ayrı bir katkısı olacağı düşünülmektedir. Ancak yukarıda da değinildiği üzere bu sayısal analize ek olarak kredilerin izlenmesi ayrı bir süreci getirmektedir. Diğer bir deyişle, bu süreç sadece sayısal veriler ile değil ayrıca yoruma dayalı önsözlerin de kapsayan ve sözel soruları değerlendiren bir süreci kapsamaktadır.

Özellikle kredi vermiş ya da tahviline yatırım yapılmış şirketlerde erken uyarı sinyallerinin düzenli olarak incelenmesinin faydalı olacağına inanılmaktadır. Bu noktada makro ekonomik faktörler dışsal bir değişken olarak hemen hemen tüm kredi süreçlerinde bulunmaktadır. Özellikle firmayı doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen sektörlerdeki gelişmeler ya da gümrük ve teşvik sistemindeki olabilecek değişiklikler makro ekonomide izlenmesi gereken gelişmelere örnek olarak gösterilebilir. Bunun yanı sıra kredi verenin kendi içsel mâli ya da mâli olmayan tercih durumları da kredi sürecini etkilemektedir. Bu noktada mâli olmayan kriterlere şirketin temel iş aktivitelerinde değişiklik ya da yetkililerin ve yöneticilerin sık değişmesi örnek gösterilebilir.

Bu analizler aracılığıyla firmanın kredi kalitesi incelenir ve ödeme performansı dinamik şekilde yeniden incelenir. Sonuç olarak hem kantitatif hem de kalitatif analizler sayesinde kredi gücü zayıflayan firmalar ayırt edilebilir. Firmalar yaşayan organizmalar olarak düşünülebilir. Şirketler bu yaşam döngüleri boyunca zaman zaman ödemelerde kısa süreli gecikmeler ya da yine kısa vadeli borç erteleme gibi finansal sıkıntılar yaşayabilir. Diğer bir anlatımla firmalar da tıpkı insanlar gibi hasta olabilir. Bu ve benzeri hastalıkların tedavisinde en iyi yöntem belirtileri tanımlamak ve düzeltici önlemler almaktır. Ancak firmaların durumlarının yeniden değerlendirilerek yapılandırma yönünde aksiyon alınması ile ilgili süreç bu çalışmanın konusu dışındadır ve farklı bir çalışmayı gerektirmektedir.

Sonuç olarak, mâli başarısızlığın öngörülmesi için bilanço verilerine dayalı modellerin üstünlüğünün sürdüğü bu çalışma ile de desteklenmiştir. Özellikle likidite değişkenlerin diğer tüm muhasebeye dayalı verilerden daha anlamlı sonuç içerdiği raporlanmıştır. Ancak, finansal

bilgiye ek olarak araştırmaya dahil ettiğimiz firmanın yaşı araştırmamızda bulunan tüm modellerde istatistiki olarak anlamlı sonuç vermiştir. Diğer yandan iş yapma kolaylığı endeksinin modelimize katmamızın arkasında yatan motivasyon ise sözleşmelerin uygulanması, yatırımcıların haklarının korunması ve sözleşmelerin uygulanması konularını kapsayan bir endeks olmasıdır.

Özetle hem araştırmacıların hem de kredi tahsis uygulamasında görev alanların geleneksel muhasebe verilerine ek olarak kurumsal yönetim verilerini de içeren değişkenleri kullanmaları önerilmektedir. Ayrıca bu çalışmanın periyodik olarak gözden geçirilmesi içsel güncellemeleri ile dinamik tutulması modellerin başarısı için faydalı olacağına inanılmaktadır.

Türkiye’de mâli başarısızlığın tahminine yönelik akademik çalışmaların gelişmesi için SPK, Borsa İstanbul ve Merkezi Kayıt Kuruluşu gibi kuruluşların ürettiği verilerin gelişmesi gerekmektedir. Diğer bir anlatımla araştırmamıza konu olan şirketler sadece Borsa İstanbul’da payları işlem gören ve görmüş şirketlerden oluşmaktadır. Ancak halka açık olmayan aktif ya da satış hasılatı ile çalışan sayısı gibi kriterlerle bağımsız denetime tabi şirketlerin, denetlenen finansal tabloların araştırmacıların kullanımına açık olması araştırmaların zenginleşmesine olanak sağlayacaktır.

Buna ek olarak gelişen borçlanma araçları piyasasında halka arz edilmeksizin sadece nitelikli yatırımcıların yatırım yapabildiği özel sektör tahvillerinde, denetlenen finansal tabloların rekabet nedeniyle kamuya açıklanmama seçeneğinin bulunuyor olmasının şeffaflığa aykırı olduğu düşünölmektedir. Türkiye’de daha fazla standart mâli veri üretilmek amacıyla yapılacak düzenlemeler bu araştırmaları emtia firmaları, inşaat firmaları ya da ticaret firmaları

şeklinde ayrı ayrı yapılmasına olanak sağlayacaktır. Diğer bir deyişle araştırmaların kapsamı genişleyebilecek ve uluslararası düzeyde akademik çalışmalar yapılmasına olanak sağlayacaktır. Ayrıca finansal olmayan değişkenlerin de veri setinde bulunması çalışmaları zenginleştirecektir.

## KAYNAKÇA

- Akaike, Hirotugu. "Maximum likelihood identification of Gaussian autoregressive moving average models." *Biometrika* (1973)
- Aktaş, R., Doğanay, M., ve Yıldız, B. Mali Başarısızlığın Öngörülmesi: İstatistiksel Yöntemler ve Yapay Sinir Ağı Karşılaştırması. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 54(4), (2003).
- Aktaş, Ramazan. Mali başarısızlık (İşletme riski) tahmin modelleri. *Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları*, (1997)
- Altman, E. I., Haldeman, R. G., & Narayanan, P.; ZETATM analysis A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking & Finance*, 1(1), (1977),
- Altman, E., Fargher, N., & Kalotay, E.; A simple empirical model of equity-implied probabilities of default. *The Journal of Fixed Income*, 20(3), (2011)
- Altman, Edward I.; Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy, *Journal of Finance*, Vol. 23, No. (September 1968),
- Altman, Edward I.; Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy, *Journal of Finance*, Vol. 23, No. (September 1968),
- Arzu, A. R. I., ve Hasan ONDER. "Farklı Veri Yapılarında Kullanılabilecek Regresyon Yöntemleri." (2013)
- Beaver, William H., Maureen F. McNichols, and Jung-Wu Rhie. "Have financial statements become less informative? Evidence from the ability of financial ratios to predict bankruptcy." *Review of Accounting Studies* 10.1 (2005)
- Beaver, William H.; Financial Ratios as Predictors of Failures, *Journal of Accounting Research*, Vol. 4, No. 3 (Supplement 1966)
- Bellovary, Jodi L., Don E. Giacomino, and Michael D. Akers. "A review of bankruptcy prediction studies: 1930 to present." *Journal of Financial education* (2007)
- Benli, Y. K. Bankalarda Mali Başarısızlığın Öngörülmesi Lojistik Regresyon ve Yapay Sinir Ağı Karşılaştırması. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi*(16), (2005).
- Bharath, Sreedhar T., and Tyler Shumway. "Forecasting default with the KMV-Merton model." (2004).

- Bhojraj, Sanjeev, and Partha Sengupta. "Effect of Corporate Governance on Bond Ratings and Yields: The Role of Institutional Investors and Outside Directors." *The Journal of Business*, vol. 76, no. 3, 2003.
- Bircan, Hüdaverdi. "Lojistik regresyon analizi: Tıp verileri üzerine bir uygulama." (2004).
- Black, Fischer, and Myron Scholes. "The pricing of options and corporate liabilities." *Journal of political economy* 81.3 (1973).
- Borsa İstanbul Kotasyon Yönergesi, 2005 İstanbul.
- Bozgeyik, Yusuf. *Türkiye Ve Diğer Oecd Ülkelerinde Mali Kuralların Etkinliği: 1994-2010 Dönemi* (2014).
- Campbell, J. Y., Hilscher, J., & Szilagyi, J.; In search of distress risk. *The Journal of Finance*, 63(6), (2008).
- Campbell, J. Y., Hilscher, J., & Szilagyi, J.; In search of distress risk. *The Journal of Finance*, 63(6), (2008).
- Canbaş, S., Çabuk, A., ve Kılıç, S. B. Prediction of commercial bank failure via multivariate statistical analysis of financial structures: The turkish case. *European Journal of Operational Research*, 166(2), (2005).
- Chancharat, Nongnit. "An empirical analysis of financially distressed Australian companies: the application of survival analysis." Ph.D Thesis, School of Accounting and Finance, University of Wollongong. (2008).
- Chaudhuri, Arindam. "Bankruptcy prediction using Bayesian, hazard, mixed logit and rough Bayesian models: A comparative analysis." *Computer and Information Science* 6.2 (2013).
- Cox, David R. "Regression models and life-tables." *Breakthroughs in statistics*. Springer New York, 1992.
- Cox, David R. "Regression models and life-tables." *Breakthroughs in statistics*. Springer New York, 1972.
- Davalos, Sergio, Richard Gritta, and Bahram Adrangi. "Deriving rules for forecasting air carrier financial stress and insolvency: A genetic algorithm approach." *Journal of the Transportation Research Forum*. Vol. 46. No. 2. 2010.
- Deakin, E. B.; A discriminant analysis of predictors of business failure, *Journal of Accounting Research*, 10(1), (1972).

- Dietrich, J. Richard, and Robert S. Kaplan. "Empirical analysis of the commercial loan classification decision." *Accounting Review* (1982).
- Edmister, Robert O.; An empirical test of financial ratio analysis for small business failure prediction, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 7(2) ,(1972).
- Edward I. Altman ve Edith Hotchkiss; *Corporate Financial Distress and Bankruptcy: Predict and Avoid Bankruptcy, Analyze and Invest in Distressed Debt*. New York: Wiley Yayınları,2006.
- Eleuteri, Antonio, et al. "Continuous and discrete time survival analysis: neural network approaches." *Engineering in Medicine and Biology Society*, 2007. EMBS 2007. 29th Annual International Conference of the IEEE. IEEE, 2007.
- Erol Muzır ve Nazan Çağlar; The Accuracy of Financial Distress Prediction Models In Turkey: A Comparative Investigation with Simple Model Proposals, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, cilt 9, sayı. 2, 2009.
- Ertorsun, Ayça Deniz, ve diğerleri. "Roc (Receiver Operating Characteristic) Eğrisi Yöntemi ile Tanı Testlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi" *Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi sempozyum sunumu* (2010).
- Fox, John. "Cox proportional-hazards regression for survival data." *An R and S-PLUS companion to applied regression* 2002.
- Gentry, James A., Paul Newbold, and David T. Whitford. "Classifying bankrupt firms with funds flow components." *Journal of Accounting research* (1985).
- Gentry, James A., Paul Newbold, and David T. Whitford. "Funds flow components, financial ratios, and bankruptcy." *Journal of business finance & accounting* 14.4 (1987).
- Georgeta, Vintila, and Toroapa Maria Georgia. "Bankruptcy Prediction Model for Listed Companies in Romania." *Journal of Eastern Europe Research in Business & Economics* 2012 (2012).
- Göktan, Erkut, Muhasebe Oranları Yardımıyla ve Diskriminant Analiz Tekniğini Kullanarak Endüstri İşletmelerinin Mali Başarısızlığının Tahmini Üzerine Ampirik Bir Araştırma, 1981 Basılmamış Doçentlik Tezi.
- Grice, John Stephen, and Michael T. Dugan. "The limitations of bankruptcy prediction models: Some cautions for the researcher." *Review of Quantitative Finance and Accounting* 17.2 (2001)
- Grice, John Stephen, and Robert W. Ingram. "Tests of the generalizability of Altman's bankruptcy prediction model." *Journal of Business Research* 54.1 (2001).

- Gupta, Jairaj, Andros Gregoriou, and Jerome Healy. "Using hazard models correctly: a comparison employing different definitions of SMEs financial distress." (2015).
- Haslem, J. A., Scheraga, C. A., ve Bedingfield, J. P; An analysis of the foreign and domestic balance sheet strategies of the U.S. banks and their association to profitability performance. *Management International Review*. 32(1),(1992).
- Hillegeist, Stephen A., et al. "Assessing the probability of bankruptcy." *Review of accounting studies* 9.1 (2004).
- Hunter, J.,& Isachenkova, N. *Failure Risk: A Comparative Study of UK and Russian Firms*. Department of Economics and Finance Brunel University, Discussion Paper, 1. (1999).
- Jones, S., ve Hensher, D. A.; Predicting firm financial distress: A mixed logit model. *The Accounting Review*, 79(4),(2004).
- Jones, Stewart, and David A. Hensher. "Modelling corporate failure: A multinomial nested logit analysis for unordered outcomes." *The British Accounting Review* 39.1 (2007).
- Kaplan, Edward L., and Paul Meier. "Nonparametric estimation from incomplete Gözlem Sayısı." *Journal of the American statistical association* 53.282 (1958).
- Karabıyık L. ve Anbar A.; Kredi Temerrüt Swapları ve Kredi Temerrüt Swaplarının Fiyatlandırılması. *Mufad Journal* (31), (Temmuz 2008).
- Karels, G. V., ve Prakash, A. J. ;. Multivariate normality and forecasting of business bankruptcy. *Journal of Business Finance & Accounting*, 14(4), (1987).
- Kealhofer, Stephen. "Quantifying credit risk I: default prediction." *Financial Analysts Journal* (2003).
- Keasey, K. ve R.Watson,; Non-financial Symptoms and the Prediction of Small Business Failure: A Test of the Argenti Hypothesis", *Journal of Business, Finance and Accounting* 14:3, (1987).
- Kiefer, Nicholas M. "Economic duration data and hazard functions." *Journal of economic literature* 26.2 (1988).
- Klein, John P., et al., eds. *Handbook of survival analysis*. Chapman and Hall/CRC, 2013.
- Kleinbaum, D. G., and M. Klein. "Survival analysis: a self-learning text." *Statistics* (2005).
- Laitinen, Erkki K., and Teija Laitinen. "Bankruptcy prediction: Application of the Taylor's expansion in logistic regression." *International review of financial analysis* 9.4 (2001).



- LeClere, Marc J. "Time-Dependent and Time-Invariant covariates within a proportional hazards model: A financial distress application." *Review of Accounting and Finance* sayfa 91-109. (2005).
- Li, Hui, and Jie Sun. "Empirical research of hybridizing principal component analysis with multivariate discriminant analysis and logistic regression for business failure prediction." *Expert Systems with Applications* 38.5 (2011).
- Lin, Tzong-Huei. "A cross model study of corporate financial distress prediction in Taiwan: Multiple discriminant analysis, logit, probit and neural networks models." *Neurocomputing* 72.16 (2009).
- Liu, Qing, and Donald A. Pierce. "A note on Gauss—Hermite quadrature." *Biometrika* 81.3 (1994).
- Maricica, Moscalu, and Vintila Georgeta. "Business failure risk analysis using financial ratios." *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 62 (2012).
- Martin, D.; Early warning of bank failure A logit regression approach. *Journal of Banking & Finance*, 1(3), (1977).
- Meral, Y. A. Y., Elif ÇOKER, and Ömer UYSAL. "Yaşam analizinde Cox regresyon modeli ve artıkların incelenmesi." *Cerrahpaşa Tıp Dergisi* 38.4 (2007).
- Merton, Robert C. "On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates." *The Journal of finance* 29.2 (1974).
- Meyer, Paul A., and Howard W. Pifer. "Prediction of Bank Failures." *The Journal of Finance*, vol. 25, no. 4, 1970.
- Mosqueda, Rubén. "Fallibility of the rough set method in the formulation of a failure prediction index model of dynamic risk (falibilidad del método rough set en la conformación de modelos índice de riesgo dinámico en la predicción del fracaso empresarial)." (2010). *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, vol.15, no.28.
- MURAT, Dilek, ve Erkan İŞİĞİÇOK. "Expectations Regarding the Economic and Political Situation in the 2007 Election Period: The Case of Bursa." *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 27.2 (2008).
- Murray, Michael P. *Econometrics: A modern introduction*. Pearson Higher Education, 2005.
- Ng'andu, Nicholas H. "An empirical comparison of statistical tests for assessing the proportional hazards assumption of Cox's model." *Statistics in medicine* 16.6 (1997).

- O'Halloran, Sharyn, and I. I. Econometrics. "Lecture 9: Logit/Probit." Sustainable Development U 9611 (2013).
- Ohlson, J. A.; Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), (1980).
- Olson, David L., Dursun Delen, and Yanyan Meng. "Comparative analysis of data mining methods for bankruptcy prediction." *Decision Support Systems* 52.2 (2012).
- Özdiñç, Özer. Derecelendirme sürecinde ekonometrik bir değerlendirme. Sermaye Piyasası Kurulu, 1999.
- Pawlak, Zdzisław. "Rough sets." *International Journal of Parallel Programming* 11.5 (1982).
- Pereira, José, Mário Basto, and Amélia Ferreira-da-Silva. "Comparative Analysis between Statistical and Artificial Intelligence Models in Business Failure Prediction." *Journal of Management and Sustainability* 4.1 (2014).
- Rich, Jason T., et al. "A practical guide to understanding Kaplan-Meier curves." *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 143.3 (2010).
- Salehi, Mahdi, and Bizhan Abedini. "Financial distress prediction in emerging market: empirical evidences from iran." *Business Intelligence Journal* 2.2 (2009).
- Schwarz, Gideon. "Estimating the dimension of a model." *The annals of statistics* 6.2 (1978).
- Shirata, C.; Predictors of Bankruptcy after Bubble Economy in Japan: What can you learn from Japan case?. Tsukuba College of Technology Japan (1998).
- Shumway, T.; Forecasting bankruptcy more accurately: A simple hazard model. *Journal of Business*, 74(1), (2001).
- Sinkey, Joseph F. "A multivariate statistical analysis of the characteristics of problem banks." *The Journal of Finance* 30.1 (1975).
- Smith, Ann E., and Sarabjot S. Anand. "Patient survival estimation with multiple attributes: adaptation of Cox's regression to give an individual's point prediction." 5 th International Workshop on Intelligent Data Analysis in Medicine and Pharmacology. 1998.
- Sobehart, Jorge R., Sean C. Keenan, and Roger Stein. "Benchmarking quantitative default risk models: a validation methodology." *Moody's Investors Service* (2000).
- Stata Survival Analysis and Epidemiological Tables Reference Manual <http://www.stata.com/manuals13/ststreg.pdf> (15.04.2017).

- Tamari, Meir. "Financial ratios as a means of forecasting bankruptcy." *Management International Review* (1966).
- Terzi, Serkan Finansal Rasyolar Yardımıyla Finansal Başarısızlık Tahmini: Gıda Sektöründe Ampirik Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi”, Cilt 15, Sayı 1, Haziran, (2011).
- Trabelsi, Samir, et al. "A comparison of Bayesian, Hazard, and Mixed Logit model of bankruptcy prediction." *Computational Management Science* 12.1 (2015).
- Turanlı, M., Güriş, S; Temel İstatistik. İstanbul: Der Yayınevi. 2000.
- Varetto, Franco. "Genetic algorithms applications in the analysis of insolvency risk." *Journal of Banking & Finance* 22.10 (1998).
- Vatansever, Kemal ve Aydın, Sinan; Finansal Başarısızlığın Öngörülmesinde Çok Kriterli Karar Verme Analizine Dayalı Bir Araştırma Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Temmuz 2014.
- Walters, Stephen J. What is a Cox model?. Newmarket, England: Hayward Medical Communications, 1999.
- Wang, Honglin, Emma M. Iglesias, and Jeffrey M. Wooldridge. "Partial maximum likelihood estimation of spatial probit models." *Journal of Econometrics* 172.1 (2013).
- West, R.; A factor-analytic approach to bank condition. *Journal of Banking & Finance*, 9(2), (1985).
- Wu, Yanhui, Clive Gaunt, and Stephen Gray. "A comparison of alternative bankruptcy prediction models." *Journal of Contemporary Accounting & Economics* 6.1 (2010).
- Zadeh, Lotfi A. "Fuzzy sets." *Information and control* 8.3 (1965).
- Zanganeh, Tayebeh, Meysam Rabiee, and Masoud Zarei. "Applying adaptive neuro-fuzzy model for bankruptcy prediction." *International Journal of Computer Applications* 20.3 (2011).
- Zhou, Mai. "Understanding the Cox regression models with time-change covariates." *The American Statistician* 55.2 (2001).
- Zhu, Zhineng, et al. "Self-organizing learning array and its application to economic and financial problems." *Information Sciences* 177.5 (2007).
- Zmijewski, M. E.; Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*, Vol.22,(1984).

## **İnternet Kaynakları**

<http://darwin.unmc.edu/dxtests/ROC3.htm> (19.04.2017)

<http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/> (04.10.2016).

<http://tip.baskent.edu.tr/kw/upload/600/dosyalar/cg/sempozyum/ogrsmmpzsnm12/10.2.pdf>  
(19.04.2017)

<http://www.borsaistanbul.com/endeksler/bist-pay-endeksleri/kurumsal-yonetim-endeksi>  
(03.04.2017)

<http://www.stata.com/manuals13/restatic.pdf> (19.04.2017)

<http://www.stata.com/manuals13/ststreg.pdf> (16.04.2017)

<http://www.stern.nyu.edu/faculty/bio/james-ohlson> (04.10.2016).

<http://www-personal.umich.edu/~shumway/vita.html> (12.10.2016).

[http://www.dunya.com/ekonomi/iflas-erteleme-kazani-kayniyor-haberi-318746\\_](http://www.dunya.com/ekonomi/iflas-erteleme-kazani-kayniyor-haberi-318746_) (30.04.2017)

<https://www.chicagobooth.edu/faculty/directory/z/mark-e-zmijewski#publications|BoothTab1>  
(04.10.2016).

[http://www.eulerhermes.com.tr/tr/ekonomik-arastirmalar/ekonomik-yayinlar/Documents/superheroes/EH\\_insolvencies.pdf](http://www.eulerhermes.com.tr/tr/ekonomik-arastirmalar/ekonomik-yayinlar/Documents/superheroes/EH_insolvencies.pdf)

## ÖZGEÇMİŞ



### **Kişisel Bilgiler**

Adı Soyadı : ÖMER ERSAN  
Doğum Yeri ve Tarihi : ANKARA 27.11.1981

### **Eğitim Durumu**

Yüksek Lisans Öğrenimi : Dokuz Eylül Üniversitesi Para ve Banka  
Doktora Öğrenimi : Kadir Has Üniversitesi Finans ve Bankacılık  
Bildiği Yabancı Dil : İngilizce

### **İş Deneyimi**

Çalıştığı Kurum ve Tarih:

SAHA Kurumsal Yönetim ve Kredi Derecelendirme Hizmetleri A.Ş. 2012 devam ediyor.

### **İletişim**

Telefon : +90 212 291 97 91  
E-posta Adresi : [omerersan@gmail.com](mailto:omerersan@gmail.com)