

---

## FULMER MODELİNİN BELİRLEYİCİLERİ: FİNANSAL PERFORMANS AÇISINDAN BİR DEĞERLENDİRME

---

Sevinç GÜLER ÖZÇALIK<sup>1</sup>, Sinan AYTEKİN<sup>2</sup>

### Öz

Finansal başarısızlık, faaliyetlere ilişkin nedenler, borçlanma ve yatırım kararlarına ilişkin nedenler, dış çevreye ilişkin nedenler ve yönetsel nedenlerden dolayı işletmelerin finansal yükümlülüklerini güçlükle yerine getirebilmesi veya yerine getirmekten tamamen yoksun olması şeklinde tanımlanmaktadır. Bu çalışmada finansal performans ile finansal başarısızlık arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla 2009-2016 yılları arasında Borsa İstanbul (BIST) Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Endeksinde (XTAST) faaliyet gösteren 22 işletmenin finansal verileri havuzlanmış en küçük kareler yöntemi (POLS) ile analiz edilmiştir. Finansal başarısızlık ölçütü olarak finans literatüründe yaygın bir şekilde kullanılan Fulmer H-Skoru kullanılırken, performans göstergesi olarak aktif karlılığı ve özsermaye karlılığı olan iki farklı model oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre Fulmer H-Skoru ile aktif karlılığı, özsermaye karlılığı ve işletme büyüklüğü arasında pozitif yönde, PD/DD değeri arasında ise negatif yönde bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fulmer Modeli, Finansal Başarısızlık, Finansal Performans, Borsa İstanbul, Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Endeksi

**JEL Sınıflandırması:** C23, G10, L25

---

## DETERMINANTS OF FULMER MODEL: AN EVALUATION OF FINANCIAL PERFORMANCE

---

### Abstract

Financial failure is defined as the reasons for the activities, the reasons for borrowing and investment decisions, the reasons for the external environment, and the lack of complete or complete fulfillment of the financial obligations of the enterprises due to managerial reasons. In this study we tried to determine the relationship between financial performance and financial failure. For this purpose, financial data of 22 firms listed in Borsa Istanbul (BIST) Non-Metal Mineral Product Index (XTAST) between 2009-2016 were analyzed by pooled least squares method (POLS). While the Fulmer H-Score, widely used in financial literature, is used as a measure of financial failure, two different models have been established as performance indicators of ROA (Return on Assets) and ROE (Return on Equity). According to the results, there is a positive relationship between ROA, ROE and firm size, and negative relation between M/B (Market to Book) value and Fulmer H-Score.

**Keywords:** Fulmer Method, Financial Failure, Financial Performance, Borsa Istanbul, Non-Metal Mineral Product Index

**JEL Classification:** C23, G10, L25

---

1 Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, sevinc.guler@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0423-7510

2 Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, saytekin@balikesir.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1502-2643

## 1. Giriş

İşletmeler açısından finansal başarısızlığa uğrama riski, sosyo-ekonomik sonuçları ile birlikte son derece önemli bir sorun haline gelmiştir. Finansal başarısızlıkla karşı karşıya kalan işletme sayısı batı ekonomilerinde ve ülkemizde de bir artış gösterdiği görülmektedir. Bu artışın nedenleri incelendiğinde, ekonomilerde yaşanan durgunluk, yüksek enflasyonu engellemek için uygulanan sıkı mali politikalar, yüksek faiz oranları ve artan işletme riskleri öne çıkmaktadır. Finansal başarısızlık özellikle ekonomik durgunluğun yaşandığı, borsa endekslerinin düştüğü ve sıkı para politikasının uygulandığı dönemlerde artış göstermektedir. Böylelikle bu durumun öncelikli olarak yeni kurulan işletmeleri daha hızlı bir şekilde etkilediği görülmektedir (Aktaş vd., 2003: 2).

İşletmelerin finansal sıkıntıları özellikle 2007'de başlayan küresel finansal krizden sonra sıkça tartışılan bir konu haline gelmiştir. Finansal başarısızlığın tahmin edilmesi güncel bir sorun olması, küreselleşen piyasalar ve iş dünyası çevresinde mevcut durumda işletmeler için iş ilişkilerinde daha dikkatli adım atılmasını gerektirmektedir (Omelka vd., 2013: 2587). Selimoğlu ve Orhan (2015)'e göre finansal sıkıntının ortaya çıktığı durumlarda işletmelerin yanında, diğer finansal tablo kullanıcıları olarak kabul edilen yatırımcıların, borç ya da kredi verenlerin ve genel olarak ekonominin tamamının da etkilenmesi söz konusudur. Finansal analiz teknikleri, işletmelerin finansal ve ekonomik yapılarının ne derece güçlü olduğunun ölçülmesinde kullanılmaktadır. Finansal tablolar, çeşitli finansal analiz teknikleri ile analiz edilerek yatırımcılar ve borç verenler açısından yatırım ve finansal kararlarda kullanılan en önemli araçlardır. Finansal tablolar aynı zamanda yöneticiler ve işletme sahipleri açısından da işletmenin var olan performansının ölçülmesinde ve gelecek ile ilgili stratejik kararlarını alınmasında kullanılan araçlardır.

Faaliyetlere ilişkin nedenler, borçlanma ve yatırım kararlarına ilişkin nedenler, dış çevreye ilişkin nedenler ve yönetsel nedenlerden dolayı işletmelerin finansal yükümlülüklerini güçlüklerle yerine getirebilmesi veya yerine getirmekten tamamen yoksun olması (İçerli ve Akkaya, 2006: 414) şeklinde tanımlanabilecek finansal başarısızlık, finansal sıkıntı ve iflas maliyetlerini de kapsayan daha geniş bir kavramdır (Ege vd., 2017: 120; Selimoğlu ve Orhan, 2015: 25). Yabancı borçlanma araçlarına ilişkin faiz ödemelerinin yapılamaması, toplam aktiflerin %10'unun erimiş olması, borçların muaccel olmasına rağmen ödenemez hale gelmesi, üst üste üç yıl zarar edilmesi ve buna bağlı olarak özsermayenin erimesi gibi işletme içi faktörler işletmelere finansal başarısızlığın yolunu açmaktadır (Ayan ve Değirmenci, 2018: 78). İşletmenin kendi dinamiklerine bağlı faktörlerinden ortaya çıkan bu sorunların hızla tanımlanarak bertaraf edilebilmesi için önlemler alınması, süreklilik ilkesi gereği önemli olmaktadır (Bilir, 2015: 12). İşletmelerin finansal açıdan başarısızlığa uğraması sadece sektörün ya da işletmenin problemi olmaktan öte tüm finansal sistemin sorunu olarak algılanmalıdır. Özellikle halka açık işletmeler açısından ele alındığında finansal başarısızlığın kredi verenler, mevcut ve potansiyel ortaklar, diğer paydaşlar ve kamu otoritesi gibi tarafları olduğu unutulmamalıdır (Kulalı, 2016: 284). Diğer taraftan işletme özelinde ele alındığında finansal başarısızlık işletmelerin nakit akışlarını bozmakla kalmayıp hisse senetleri fiyatları üzerinde de baskılar oluşturmaktadır. Dolayısıyla işletmenin yalnızca defter değerinin değil aynı zamanda piyasa değerinin de erozyona uğramasına sebebiyet vermektedir.

Akkaya vd. (2009)' ne göre finansal başarısızlığın tahmini ekonomiler ve işletmeler açısından son derece önemlidir. İşletme yönetim politikalarının şekillenmesinde finansal başarısızlık tahmin modelleri önemli katkılar sağlamaktadır. Özellikle borç verenler açısından da sorunlu kredilerin tahmin edilmesinde ve kredi değerlendirme sürecinde, başarısızlık tahmin modelleri yoğun bir şekilde kullanım alanı bulmaktadır.

Finansal açıdan başarısız olan işletmeler karar süreçlerinde doğru adımlar atamayacaklarından kendilerini başarısızlığa iten nedenleri belirlemeye çalışırlar (Yakut ve Elmas, 2013: 263). Bu çabalar finansal başarısızlığın tahmin edilmesine yönelik modeller olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu modellerden beklenen fayda ise erken uyarı mekanizması olarak görev yapmalarıdır (Tükenmez vd., 2012: 196). Bu nedenle finansal başarısızlık kavramı finans literatüründe uzun yıllardır

akademik çalışmalara konu olmaktadır. Finansal başarısızlık çok değişkenli istatistiki modellerin yanısıra finansal oranlara dayalı bir takım yöntemlerle de ölçülebilmektedir. Finansal oranlar kullanılarak finansal başarısızlığın ölçülmesine yönelik ilk çalışma 1966 yılında Beaver tarafından yapılmıştır. Yine Altman (1968) belirlediği 5 finansal oranla yaptığı çoklu ayırım analizi sonucunda işletmelerin finansal başarısını ölçümlemeye çalışmıştır. Benzer şekilde Springate (1978) çoklu ayırım analizi ile 19 finansal orandan 4 finansal oranı seçmiş ve hesapladığı skor ile işletmelerin finansal başarı durumlarını belirlemiştir (Büyükarıkan ve Büyükarıkan, 2014: 163). Fulmer vd. (1984) yaptıkları çalışmada farklı ağırlıklara sahip 9 ayrı finansal oran ile bir H-Skoru elde etmiş ve negatif değerli işletmeleri finansal açıdan başarısız olarak kabul etmişlerdir.

Aktaş vd. (1997)'ye göre finansal başarısızlığı tahmin etmeye çalışan çalışmalarda kullanılan modellerde, çeşitli finansal oranları bağımsız değişken olarak kullanılmaktadır. Bu tahminlerde ham veriler yerine finansal oranların kullanılmasının sağladığı avantajlar aşağıdaki gibi özetlenebilir (Aktaş vd., 1997: 4-5);

- Finansal oranların modellerde dahil edilmeyen işletme büyüklüğü ve risk grubu gibi değişkenleri de dahil ederek, bu değişkenlerin yaratacağı sorunları azaltması en önemli avantajı olarak sayılmaktadır.
- Modellerde tahminleme sürecinde uç gözlemlerin etkisini azaltmakta ve ekonomik verilerdeki enflasyondan kaynaklanan değişimi ortadan kaldırabilmektedir.
- Modellerde kullanılan değişken sayısı farklı olabilmekte, böylelikle tek ya da çok değişkenli modeller oluşturulabilmektedir.

Bu çalışmada, Türkiye'de hızla gelişen bir sektör olan inşaat ve yapı sektörü işletmelerinin de yer aldığı Borsa İstanbul (BIST) Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Endeksinde (XTAST), 2009-2016 arasında kapsayan 8 yıllık dönemde sürekli olarak işlem gören 22 işletmenin finansal performansları ile finansal başarısızlık durumları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu yolla bir finansal başarısızlık ölçüm modeli olan Fulmer H-Skoru'nun da belirleyicileri incelenmiş olacaktır.

## 2. Literatür Özeti

Literatürde işletmelerin finansal başarısızlıklarını belirleyebilmek amacıyla kullanılan tahmin modellerine ilişkin çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Dolayısıyla literatürde finansal başarısızlık, genellikle tahminleme açısından ele alınmıştır.

Finansal oranlara dayalı başarı ölçüm yöntemleriyle Türkiye sermaye piyasaları için yapılan çalışmalarda Kayalı ve Doğan (2018), 2012-2016 yılları arasında kurumsal yönetim derecelendirme notu ile finansal başarıları arasındaki ilişkiyi Altman (1968), Springate (1978), Fulmer vd. (1984) ve Zmijewski (1984) modellerinden yararlanarak tespit etmeye çalışmıştır. Alsu vd. (2017) finansal başarısızlık tahmin modellerinden Bathory modelini bağımlı değişken olarak analize dahil ettikleri çalışmalarında elde ettikleri risk ölçüsünün bağımsız değişkenler tarafından ne derece etkilendiğini tespit etmeye çalışmışlardır. Türk ve Kürklü (2017), BIST'te 7 farklı sektörünün 2014-2016 dönemindeki mali başarısızlık seviyelerini Altman Z-Skor ve Springate (S-Score) modelleri yardımıyla ölçülmüştür. Altman Z skorunu finansal başarısızlık göstergesi olarak analize dahil eden Akpınar ve Akpınar (2017), 2010-2014 yılları arasında BIST'te işlem gören 82 imalat işletmesinin finansal başarısızlığına etki eden işletmeye özel değişkenleri tespit etmeye yönelik model oluşturmuşlardır. Karakakozak ve Topaloğlu (2016), BIST-100 Endeksi'nde işlem gören 38 işletmenin finansal başarısızlıklarını Altman Z-Score, Springate S-Skor değeri ve Fulmer H Modelleri kullanılarak test etmeye çalışmıştır. Kulalı (2016), 2000-2013 yılları arasında Borsa İstanbul'da işlem görürken iflas eden işletmelerde Altman Z-Skoru Finansal oranlar ile sağlık işletmelerinin finansal başarısızlık tahminlerini yapmak isteyen Civan ve Dayı (2014) analizlerinde Altman Z modeli ve yapay sinir ağlarından faydalanmışlardır. Aynı şekilde Zeytinoğlu ve Akarım (2013), 2009-2011 yılları arasında 115 işletmeye ait 20 finansal oran yardımıyla diskriminant analizi ve Altman Z skorunu kullanmıştır. Altman Z modelinden yararlanılarak yapılan bir başka çalışmada ise Terzi

(2011) İMKB gıda sanayinde faaliyet gösteren firmaların finansal başarısızlık riskini belirlemeye yönelik bir model oluşturmaya çalışmıştır.

Yukarıdaki bahsedilen çalışmalara ek olarak, yine birçok çalışmada öncelikle olarak yine finansal performansa odaklanarak, hisse senedi getirisi, iflas veya finansal sıkıntının tahminini karar ağaçları ve yapay sinir ağları gibi çeşitli istatistiksel teknikler ve veri madenciliği teknikleri kullanarak gerçekleştirmek istemişlerdir.

Uluslararası literatürde, finansal başarısızlık ile finansal performans arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik sınırlı sayıda çalışma söz konusu iken, ulusal literatürde Ege vd. (2017)' nin çalışmaları dikkat çekmektedir. Çalışmalarında Tobin's Q oranını finansal performans göstergesi olarak belirlerken, Fulmer H-Skoru ise finansal başarısızlığı temsil etmiştir. Ege vd. (2017), analizlerinde, finansal başarısızlık ile finansal performans arasında aynı yönde (pozitif) ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Uluslararası literatüre bakıldığında finansal başarısızlık ölçümünde özellikle Altman (Z-Score)'nun kullanıldığı çalışmalar dikkat çekmektedir. Ramana vd. (2012), 2001-2010 dönemi için likidite, çalışma sermayesi, ödeme gücü oranlarını ve Altman (Z-Score)'nu Hindistan'da çimento sektöründe uygularken, Rahimipoor (2013), Fulmer ve Toffler modellerini 2005-2010 yılları arasında Tahran Borsası'nda faaliyette bulunan 90 işletmede karşılaştırmalı olarak test etmiştir. Aynı şekilde Ghodrati ve Moghaddam (2012) yine Tahran Borsasında işlem gören işletmelerin finansal başarısızlıkları Altman ve Fulmer yöntemlerinin yanında CA Score, Ohlson, Shirata, Zmijewskly, Farajzadeh, Genetic, Springate ve McKee Genetic modelleri ile tahmin etmeye çalışmıştır. Berzkalne ve Zelgalve (2013), 2002-2011 dönemi için Baltık ülkelerinde (Letonya, Estonya, Litvanya) 75 işletme için Altman (Z-Score), Springate, Fulmer, Zmijewski ve Šorins/Voronova modellerini test etmiştir. Alkhatib (2011), Ürdün Altman (Z-Score) ve Kida (Z-Score) Modellerini Ürdün Borsasında faaliyette bulunan işletmelere uygulamış ve Altman modelinin tahmin gücünün Kida modeline göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Uluslararası literatürde, Tan (2012), sekiz Doğu Asya ülkesinde 277 işletmenin 1997-1998 yılları için finansal performans ile finansal başarısızlık arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada aktif karlılığı ve Tobin's Q performans değişkeni olarak dahil edilmiştir. Analiz sonucunda borçlanma oranının düşük olan işletmelerin performansları, borçlanma oranı yüksek olanlara göre daha iyi olduğu belirlenmiştir. Shahwan (2015), gelişmekte olan ülkelerden biri olan Mısır'da 86 işletmeye ait veriyi analiz etmiştir. Çalışmalarına kurumsal yönetim endeksi puanı ile Tobin's Q ve Altman (Z-Score) arasında ilişki tespit etmeye çalışmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre finansal performans ile kurumsal yönetim puanı arasında herhangi bir pozitif ilişki elde edilmezken, finansal başarısızlıkla kurumsal yönetim endeksi arasında ters (negatif) yönde ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

### 3. Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada, 2009-2016 yılları arasında Borsa İstanbul (BIST) Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Endeksinde (XTAST) faaliyet gösteren 22 işletmenin Finnet veri tabanından alınmış finansal verilerinden yararlanılmıştır. Bu kapsamda finansal başarısızlık ölçümünde kullanılan Fulmer H-Skoru modelin belirleyici olmuştur. Çalışmada finansal performans göstergesi olarak literatürde yaygın şekilde kullanılan aktif karlılığı ve özsermaye karlılığı esas alınmıştır. Aktif karlılığı (ROA) ve özsermaye karlılığı (ROE) ile birlikte, performansı etkilediği kabul edilen Piyasa Değeri/Defter Değeri ve işletme büyüklüğü değişkenleri de modellemeye kontrol değişkeni olarak dahil edilmiştir. Söz konusu değişkenlere ait hesaplamalar ve modellerdeki gösterim şekilleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1: Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişkenler	Hesaplama Formülü	
<b>1. Bağımlı Değişkenler</b> Fulmer H Skoru (FHS)	$V_1 = \text{Dağıtılmamış Karlar/Toplam Varlıklar}$	
	$V_2 = \text{Satışlar/Toplam Varlıklar}$	
	$V_3 = \text{Vergi Öncesi Kar/Öz Sermaye}$	
	$V_4 = \text{Nakit/Toplam Borçlar}$	
	$V_5 = \text{Borçlar/Toplam Varlıklar}$	
	$V_6 = \text{K.V. Borçlar/Toplam Varlıklar}$	
	$V_7 = \text{Log Maddi Varlıklar}$	
	$V_8 = \text{Çalışma Sermayesi/Toplam Borçlar}$	
	$V_9 = \text{Log FVÖK/Faiz}$	
	$H \text{ Skoru} = 5.528(V_1)+0.212(V_2)+0.073(V_3)+1.270(V_4)-0.120(V_5)+2.335(V_6)+0.575(V_7)+1.083(V_8)+0.894(V_9)-6.075$	
<b>2. Bağımsız Değişkenler</b>	Aktif Karlılığı (ROA)	Net Kar/Toplam Aktif
	Özsermaye Karlılığı (ROE)	Net Kar/Özsermaye
	Piyasa Değeri/Defter Değeri (PD/DD)	Piyasa Değeri/Defter Değeri
	İşletmenin Büyüklüğü Ln(Sat)	Toplam Net Satışların Doğal Logaritması

Tablo 1’de belirtilen değişkenler doğrultusunda modellerin regresyon denklemleri aşağıdaki eşitliklerdeki gibi gösterilebilir:

$$FHS_{it} = \alpha_0 + \beta_{1it}ROA_{it} + \beta_{2it}PD/DD_{it} + \beta_{3it}Ln(Sat)_{it} + \epsilon_{it}$$

$$FHS_{it} = \alpha_0 + \beta_{1it}ROE_{it} + \beta_{2it}PD/DD_{it} + \beta_{3it}Ln(Sat)_{it} + \epsilon_{it} \quad \text{şeklinindedir.}$$

Yukarıdaki denklemlerde Fulmer H Skoru’nu etkilediği kabul edilen performans göstergeleri aktif karlılığı ve özsermaye karlılığı bağımsız değişkenlerdir.

Tablo 1’deki Fulmer eşitliğinde elde edilen H-Skoru 0 (sıfır) ’dan küçük olması durumunda işletmelerin finansal sıkıntı ve iflas maliyetleri ile karşı karşıya oldukları kabul edilmektedir. Başka bir ifadeyle bu işletmelerin finansal olarak başarısız oldukları kabul edilmektedir. H-Skoru 0 (sıfır)’dan büyük olan işletmeler ise finansal sıkıntı ve iflas maliyetleri ile karşılaşma ihtimallerinin düşük olarak varsayılmaktadır (Ege vd., 2017: 121).

Çalışmada finansal başarısızlık göstergesi olan Fulmer H-Skoru ile aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla panel veri analizi kullanılmıştır. Gujarati (2003)’ e göre ekonometrik analizlerde seriler, zaman boyutunun dikkate alındığı “zaman serisi”, yatay boyutun dikkate alındığı “kesit verileri”, ve söz konusu bu iki serilerin bir arada yer aldığı “karma seriler” olarak sınıflandırılmaktadır. Panel veriler, aynı kesitin zaman içinde gözlemlendiği karma seriler olarak ifade edilmektedir. Başka bir ifadeyle panel veri analizi, zaman boyutuna sahip kesit serilerini kullanarak bu serilerin tahmin edilmesi sürecidir.

Gujarati (2003: 638) ve Baltagi (2005:4-6)’ ya göre panel veri analizinin avantajları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- Panel veri yönteminde ülkelere, işletmelere, hane halklarına veya bireylere ait zaman serileri panel veri şeklinde oluşturulabilmektedir. Böylece panel veriler, hem bu birimlere ait hem de zaman boyutuna ait gözlemleri dikkate almaktadır. Bu durumda tahminlerde heterojenlik kontrol edilebilmekte, serbestlik derecesi artırılabilir ve daha güvenilir parametreler elde edilebilmektedir.

- Panel veri, belirli bir zaman dilimi boyunca ülkelere, işletmelere, bireylere ait ilgili bilgileri içermektedir. Bu birimlerdeki gözlemlerin bir heterojenliğe sahip olması doğaldır. Panel veri yöntemleri, kesite özgü bazı değişkenlere ile birlikte, bu tür heterojenlikleri analize dahil etmektedir.

- Panel veri, çoklu doğrusallık sorununu azaltarak daha güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır.

- Panel verilerde modele dahil edilemeyen yanlış ölçüm veya eksik gözlemlerin etkilerinden doğan sapmaları kontrol etmek mümkün olmaktadır.

- Panel veri yöntemi zaman ve kesit boyutundaki gözlemleri birleştirerek gözlem sayısının daha fazla olmasını sağlamaktadır. Yatay kesit serilerinin N sayıda ( $n=1,2,...N$ ) gözlemden oluştuğu, zaman serisi verilerinin de T sayıda ( $t=1,2,...T$ ) gözlemden meydana geldiği durumda, seriler ( $N \times T$ ) sayıda gözlem yaratmaktadır.

- Ekonometrik tahminlerde fazla gözlem sayısı ile artan bir serbestlik derecesi, etkin modellerin kurulmasında son derece büyük öneme sahiptir. Panel veri, zaman serisinin kısa olması durumunda ya da yetersiz kesit gözleminin olması durumunda da istatistiksel analizlerin yapılmasına olanak vermektedir. Dolayısıyla uzun dönemde verileri olmayan gelişmekte olan ülkeler ile ilgili yapılacak ekonometrik analizlerde de kullanılabilir.

#### 4. Ampirik Bulgular

Bilindiği üzere panel veri analizlerinde serilerin durağanlık özelliğine sahip olması gerekmektedir.

Granger ve Newbold (1974), birim kök içeren, başka bir ifadeyle durağan olmayan serilerin analize dahil edilmesi durumunda, değişkenler arasında nedensellik çözümlenmesinin güvenilir olmayacağını, böylelikle sahte regresyon sorununun ortaya çıkacağını vurgulamışlardır. Bu nedenle regresyon çözümlenmesinden önce, durağanlık analizinin yapılması gerekmektedir.

Levin ve Lin (1993, 1994), Breitung ve Meyer (1994), Quah (1994), Maddala ve Wu (1999), Hadri (2000) ve Im, Pesaran ve Shin (IPS) (2003), panel veri modellerinde birim kök analizlerini öneren çalışmalar arasındadır (Alptekin, 2018: 107). Çetin ve Ecevit (2010)' e göre panel veri analizlerinde birim kök testleri Fisher odaklı testler (ADF ve PP) ve Im, Pesaran, Shin (IPS) (2003) olan "bireysel birim kök testleri"; Levin, Lin, Chu (LLC) (2002); Breitung (2000) ve Hadri (2000)' nin yer aldığı "ortak birim kök testleri" olarak iki grupta incelebilmektedir.

Tablo 2, serilerin Levin, Lin ve Chu (LLC), Im, Pesaran ve Shin (IPS), ADF Fisher ve Philips Perron Ki-Kare testlerine göre birim kök test sonuçlarını göstermektedir. Elde edilen istatistiki sonuçlara göre PD/DD değişkeni hariç tüm serilerin birinci farkları alındığında durağan oldukları görülmektedir. Bu nedenle panel regresyon denklemlerinde PD/DD değişkeni düzey değeri ile, diğer değişkenler ise birinci farkları alınmış değerleri ile hesaplamaya dahil edilmiştir.

Tablo 2: Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	LLC	IPS	ADF Fisher	PP Fisher
ROA	-5.7665***	-0.9823	55.6418	58.3882*
ROE	1.0953	1.1385	36.3297	75.0244***
<b>Düzyer Sabit</b>				
PD/DD	-10.4431***	-1.5122*	57.3971*	98.8088***
Ln(Sat)	-5.3968***	1.0700	37.1060	91.2282***
FHS	-4.0819***	0.0718	43.8611	112.038***
<b>1. Fark Sabit</b>				
ROA	-21.2156***	-2.5133***	69.4402***	124.387***
ROE	-8.0260***	-2.5782***	74.7418***	156.538***
PD/DD	-8.4853***	-0.3183	46.1485	245.879***
Ln(Sat)	-549.560***	-68.1974***	85.7479***	93.2981***
FHS	-9.7507***	-1.8583**	64.6764**	161.710***

Not: \*\*\* %1, \*\* %5, \* %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Panel veri analizinde kullanılan modeller sabit etkiler modeli (FE), rassal etkiler modeli (RE) ve verilerin birleşimini gösteren havuzlanmış en küçük kareler modeli (POLS)'dir (Baltagi, 2005). Bu çalışmada havuzlanmış en küçük kareler modeli (POLS) kullanılmıştır. POLS modeli aşağıdaki denklemde gibi gösterilebilir (Nargeleçekenler, 2011: 168):

$$y_{it} = \alpha + x_{it} \beta + \epsilon_{it} \quad \begin{matrix} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{matrix} \quad (1)$$

Yukarıdaki denklemde  $i$  birimleri,  $T$  zamanı;  $y_{it}$ , bağımlı değişkeni;  $x_{it}$  ise bağımsız değişkenleri göstermektedir. Panel veri analizinde kurulan regresyon denkleminin, eğim katsayısı ( $\beta$ ), sabit ( $\alpha$ ) ve hata terimi ( $\epsilon_i$ ) hakkında yapılan varsayımlara bağlı olarak farklı şekillerde tahmin edilebilmektedir. Analizlerde sabit ve eğim katsayısının zaman ve yatay kesitler boyunca sabit olduğu ve hata teriminin zaman ve yatay kesitler boyunca olan farklılıkları ortaya koyduğu varsayılabilir. Bütün birimlerin gözlemlerinin bir havuzda toplandığı ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerinin analiz edildiği bu model Havuzlanmış Regresyon Modeli (Sabit Katsayılar Modeli) olarak tanımlanmaktadır (Kök ve Şimşek, 2009: 4). Bu çalışmada, bu yöntemden yararlanılmaktadır. Havuzlanmış regresyon modelinde, yatay kesit ve zaman boyutu ihmal edilmekte, başka bir ifadeyle yatay kesit ve zaman boyutlarının olmadığı kabul edilmektedir.

Tablo 3, Fulmer H-Skoru ile ROA değişkeni arasındaki regresyon analizi sonuçlarını göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre Fulmer H-Skoru ile ROA ve işletme büyüklüğü arasında aynı (pozitif) yönde, PD/DD arasında ise ters (negatif) yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Durbin-Watson istatistiğinin 2'nin üzerinde olması otokorelasyon sorunun olmadığını göstermektedir. Modele göre aktif karlılığı ve işletme büyüklüğü arttıkça, H-Skoru da artmakta; PD/DD arttıkça ise H-Skoru azalmaktadır.

Tablo 3: ROA Bağımsız Değişkenine Göre Regresyon Tahminleri

Değişken	Katsayı	St.Hata	t-ist.	Olasılık
ROA	0.028865	0.015081	1.913978	0.0575*
Ln(Sat)	0.289484	0.134434	2.153344	0.0329**
PD/DD	-0.157308	0.030807	-5.106199	0.0000***
R- Kare	0.121445			
Düzeltilmiş R-Kare	0.109809			
Durbin-Watson	2.125743			

Not: \*\*\* %1, \*\* %5, \* %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 4, Fulmer H-Skoru ile ROE değişkeni arasındaki regresyon analizi sonuçlarını göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre Fulmer H-Skoru ile ROE ve işletme büyüklüğü arasında aynı (pozitif) yönde, PD/DD arasında ise ters (negatif) yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Durbin-Watson istatistiğinin 2'nin üzerinde olması otokorelasyon sorunun olmadığını göstermektedir. Modele göre özsermaye karlılığı ve işletme büyüklüğü arttıkça, H-Skoru da artmakta; PD/DD arttıkça ise H-Skoru azalmaktadır.

Tablo 4: ROE Bağımsız Değişkenine Göre Regresyon Tahminleri

Değişken	Katsayı	St.Hata	t-ist.	Olasılık
ROE	0.016601	0.009063	1.831783	0.0690*
Ln(Sat)	0.288690	0.134675	2.143614	0.0337**
PD/DD	-0.158482	0.030841	-5.138675	0.0000***
R- Kare	0.119693			
Düzeltilmiş R-Kare	0.108033			
Durbin-Watson	2.089426			

Not: \*\*\* %1, \*\* %5, \* %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

### 5.Sonuç

Bu çalışmada 2009-2016 yılları arasında Borsa İstanbul (BİST) Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Endeksinde (XTAST) işlem gören 22 işletmenin finansal verileri kullanılarak finansal başarısızlık ile finansal performansları arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaçla analizde finansal başarısızlık göstergesi olarak Fulmer H-Skoru, performans göstergesi olarak aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı değişkenleri iki farklı model yardımıyla havuzlanmış en küçük kareler modeli (POLS) ile analiz edilmiştir. Modellere ayrıca finansal başarısızlığı etkilediği varsayılan PD/DD ve işletme büyüklüğü değişkenleri de dahil edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre ROA'da meydana gelen bir birimlik artış, Fulmer H-Skorunda 0,029 birimlik artışa neden olmaktadır. Aynı şekilde işletme büyüklüğünün bir birim artması, H-Skorunu 0,29 birim artırmaktadır. PD/DD ile H-Skoru arasında negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. PD/DD'nin bir birim artması, H-Skorunu 0,16 birim azaltmaktadır.

İkinci modelde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. ROE'de meydana gelen bir birimlik artış, Fulmer H-Skorunda 0,017 birimlik artışa neden olmaktadır. Aynı şekilde işletme büyüklüğünün bir birim artması, H-Skorunu 0,29 birim artırmaktadır. PD/DD ile H-Skoru arasında negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. PD/DD'nin bir birim artması, H-Skorunu 0,16 birim azaltmaktadır.

### Kaynakça

- Akkaya, G. C., Demireli, E. ve Yakut, Ü. H. (2009). İşletmelerde Finansal Başarısızlık Tahminlemesi: Yapay Sinir Ağları Modeli ile İMKB Üzerine Bir Uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 187-216.
- Akpınar, O. ve Akpınar, G. (2017). Finansal Başarısızlık Riskinin Belirleyicileri: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 9(4), 932-951.
- Aktaş, R., Doğanay, M. ve Yıldız, B. (2003). Mali Başarısızlığın Öngörülmesi: İstatistiksel Yöntemler ve Yapay Sinir Ağı Karşılaştırması. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 58(4), 1-24.
- Alkhatib, K. (2011). Predicting Corporate Bankruptcy of Jordanian Listed Companies: Using Altman and Kida Models. *International Journal of Business and Management*, 6(3), 208-215.
- Alptekin, V. (2018). İşsizlik ve Boşanmanın Panoraması: Türkiye için İstatistiksel Bölge Birimleri Sınıflandırmasına göre Panel Veri Analizi Yardımıyla Bir Sınama. *Yerelden Globale Stratejik Araştırmalar I*, 101-119.
- Alsu, E., Karaca, C. ve Tatar, H. (2017). BİST İmalat Sanayindeki Firmaların Finansal Risk Ölçümleri Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama: Bathory Modeli Yaklaşımı. *21.Finans Sempozyumu*, 97-105, Balıkesir.
- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609.
- Ayan, T. Y. ve Değirmenci, N. (2018). Firma Finansal Başarısızlık Öngörüsü için Bir Lojistik Regresyon Modeli. *UIİİD-IJEAS*, 18. EYİ Özel Sayısı, 77-88.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley and Sons Ltd., England.
- Berzkalne, I. ve Zelgalve, E. (2013). Bankruptcy Prediction Models: A Comparative Study of The Baltic Listed Companies. *Journal of Business Management*, 7, 72-82.
- Beaver, W. H. (1966). Financial Ratios as Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 4, 71-111.
- Bilir, H. (2015). Finansal Sıkıntının Tanımı ve Piyasa Odaklı Çözümleri: Borç Yapılandırma, Varlık Satışı ve Yeni Sermaye Enjeksiyonu. *Sosyoekonomi*, Ocak-Mart, 9-24.

- Büyükarıkan, U. ve Büyükarıkan, B. (2014). Bilişim Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Finansal Başarısızlık Tahmin Modelleriyle İncelenmesi. *Akademik Bakış Dergisi*, 46, 160-172.
- Civan, M. ve Dayı, F. (2013). Altman Z Skoru ve Yapay Sinir Ağı Modeli ile Sağlık İşletmelerinde Finansal Başarısızlık Tahmini. *Akademik Bakış Dergisi*, 41, 1-14.
- Çetin, M. ve Ecevit, E. (2010). Sağlık Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Panel Regresyon Analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11(2), 166-182.
- Ege, İ., Topaloğlu, E. E. ve Erkol, A. Y. (2017). Fulmer Modeline Dayalı Finansal Başarısızlık ile Finansal Performans İlişkisi: İmalat Sanayi Üzerine Bir Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Nisan, 119-137.
- Fulmer, J. G., Moon, J. E., Gavin, T. A. ve Erwin, M. J. (1984). A Bankruptcy Classification Model for Small Firms. *Journal of Commercial Bank Lending*, 66(11), 25-37.
- Ghodrati, H. ve Moghaddam, A. M. (2012). A Study of the Accuracy of Bankruptcy Prediction Models: Altman, Shirata, Ohlson, Zmijewsky, CA Score, Fulmer, Springate, Farajzadeh Genetic, and McKee Genetic Models for the Companies of the Stock Exchange of Tehran. *American Journal of Scientific Research*, 59, 55-67.
- Gujarati, D. N. (1999). *Temel Ekonometri*. Literatür Yayınları, İstanbul.
- İçerli, M. Y. ve Akkaya, G. C. (2006). Finansal Açından Başarılı Olan İşletmelerle Başarısız Olan İşletmeler Arasında Finansal Oranlar Yardımıyla Farklılıkların Tespiti. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(1), 413-421.
- Karakozak, Ö. ve Topaloğlu, E. E. (2016). İşletmelerde Finansal Başarısızlığın Öngörülmesi: Altman, Springate ve Fulmer Modelleri ile BİST-100 Uygulaması. *Sosyal Bilimler Metinleri*, Aralık ICOMEP Özel Sayısı, 114-126.
- Kayalığı, N. ve Doğan, İ. (2018). Kurumsal Yönetim Derecelendirme Notu ile İşletmelerin Finansal Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Nisan, 111-124.
- Kök, R. ve Şimşek, N. (2009). Panel Veri Analizi, Erişim Adresi [www.deu.edu.tr/userweb/recep.kok/dosyalar/panel2.pdf](http://www.deu.edu.tr/userweb/recep.kok/dosyalar/panel2.pdf).
- Kulalı, İ. (2016). Altman Z-Skor Modelinin BİST Şirketlerinin Finansal Başarısızlık Riskinin Tahmin Edilmesinde Uygulanması. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(27), 283-291.
- Nargeleçekenler, M. (2011). Hisse Senedi Fiyatları ve Fiyat/Kazanç Oranı İlişkisi: Panel Verilerle Sektörel Bir Analiz. *Business and Economics Research Journal*, 2(2), 165-184.
- Omelka, J., Beranova, M. ve Tabas, J. (2013). Comparison of the Models of Financial Distress Prediction. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 61(7), 2587-2592.
- Rahimipoor, A. (2013). A Comparative Study of Bankruptcy Prediction Models of Fulmer and Toffler in Firms Accepted in Tehran Stock Exchange. *Journal of Novel Applied Sciences*, 2(10), 522-527.
- Ramana, N. V., Azash, S. M. ve Ramakrishnaiah, K. (2012). Financial Performance and Predicting The Risk of Bankruptcy: A Case of Selected Cement Companies in India. *International Journal of Public Administration and Management Research (IJPAMR)*, 1(1), 40-56.
- Selimoğlu, S. ve Orhan, A. (2015). Finansal Başarısızlığın Oran Analizi ve Diskriminant Analizi Kullanılarak Ölçülmesi: BİST'de İşlem Gören Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Nisan, 21-40.
- Shahwan, T. M. (2015). The Effects of Corporate Governance on Financial Performance and

- Financial Distress: Evidence from Egypt. *Corporate Governance*, 15(5), 641-662.
- Springate, G. L. V. (1978). *Predicting the Possibility of Failure in a Canadian Firm: A Discriminant Analysis*. Yüksek Lisans Tezi, Simon Fraser Üniversitesi, Kanada.
- Tan, T. K. (2012). Financial Distress and Firm Performance: Evidence from the Asian Financial Crisis. *Journal of Finance and Accountancy*, 11(10), 1-11.
- Terzi, S. (2011). Finansal Rasyolar Yardımıyla Finansal Başarısızlık Tahmini: Gıda Sektöründe Ampirik Bir Araştırma. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 15(1), 1-18.
- Tükenmez, N. M, Demireli, E. ve Akkaya, G. C. (2012). Finansal Başarısızlığın Tahminlenmesinde Diskriminant Analizi, Lojistik Regresyon ve Chaid Karar Ağacı Modellerinin Karşılaştırılması: Kobi'ler Üzerine Bir Uygulama. *16.Finans Sempozyumu*, 195-218, Çorum.
- Türk, Z. ve Kürklü, E. (2017). Financial Failure Estimate in BIST Companies with Altman (Z-Score) and Springate (S-Score) Models. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-14.
- Yakut, E. ve Elmas, B. (2013). İşletmelerin Finansal Başarısızlığının Veri Madenciliği ve Diskriminant Analizi Modelleri ile Tahmin Edilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 15(1), 261-280.
- Zeytinoğlu, E. ve Akarım, Y. D. (2013). Financial Failure Prediction Using Financial Ratios: An Empirical Application on Istanbul Stock Exchange. *Journal of Applied Finance and Banking*, 3(3), 107-116.

---

## DETERMINANTS OF FULMER MODEL: AN EVALUATION OF FINANCIAL PERFORMANCE

---

### *Extended Abstract*

**Aim:** In this study we tried to determine the relationship between financial performance and financial failure with data of 22 firms listed in Borsa Istanbul (BIST) Non-Metal Mineral Product Index (XTAST) between 2009-2016. In this way, the determinants of the Fulmer H-Score, a financial failure measurement model, will be examined. Instead of determining only firms' financial failures by prediction methods, the study determined the relationship between financial performance and financial failure.

**Method(s):** The study benefited from Finnet data obtained from 22 companies operating in Borsa Istanbul (BIST) Non-Metal Mineral Product Index (XTAST) between 2009 and 2016. In this context, the Fulmer H-Score model, which was used to measure financial failure, was the determining factor. Panel data analysis was used to conclude the relationship between Fulmer H-Score, which is a financial failure indicator, and return on assets and return on equity. For this purpose the pooled least squares procedure (POLS) is examined. Levin, Lin and Chu, Im, Pesaran and Shin, ADF Fisher and Philips Perron Chi-Square unit root tests were applied for stationarity tests. As an indicator of financial performance, the asset profitability and equity profitability, which are widely used in the literature, are taken as independent variables. In addition to asset profitability and equity profitability, variables such as Market Value / Book Value and firm size, which are considered to affect performance, are also included in the model. Fulmer H Score refers to a function consisting of 9 factors with different and unequal weights including profitability, resource structure, liquidity and debt adequacy. Fulmer et al., decided which financial ratios and coefficients to use in the model they gave. Financial ratios are calculated by multiplying by the determined coefficients, and the H Score is calculated. H-Score is less than 0 (zero), companies face financial difficulties and bankruptcy costs. It is therefore assumed that these firms are financially unsuccessful.

On the other hand, firms with H-Score greater than 0 (zero) have a lower probability of encountering financial difficulties and bankruptcy costs.

**Findings:** According to the analyzes performed, there was a statistically significant correlation between Fulmer H-Score and ROA and firm size, and negative correlation between Market Value / Book Value and Fulmer H-Score. Durbin-Watson statistic is above 2 indicates that there is no autocorrelation problem in the model. In this model as the asset profitability and size of the firm increases, the H-Score also increases; as the Market Value / Book Value increases, the H-Score decreases. As a result of the analysis for the ROE, Fulmer H-Score was positively correlated with ROE and firm size, and there was a statistically significant negative correlation between Market Value / Book Value and Fulmer H-Score. Durbin-Watson statistic is above 2 indicates that there is no autocorrelation problem. In this model while the equity profitability and size of the firm increases, the H-Score also increases; while the Market Value / Book Value increases, the H-Score decreases.

**Conclusion:** According to the results, a unit increase in the ROA causes an increase of 0.029 units in the Fulmer H-Score. In the same way, a unit increase in business size increases the H-Score by 0.29 units. A negative correlation was found between Market Value / Book Value and H-Score. A unit increase in Market Value / Book Value reduces the H-Score by 0.16 units. Similar results were obtained in the second model. One unit increase in the ROE leads to an increase of 0.017 units in the Fulmer H-Score. Likewise, an increase in business size by one unit increases the H-Score by 0.29 units. A negative correlation was found between Market Value / Book Value and H-Score. A unit increase in Market Value / Book Value reduces the H-Score by 0.16 units.

