

Atıf/Citation:

Büyük, H. F. ve Yıldırım, H. (2022). Finansal Başarısızlığın Modellenmesi Üzerine Bir İnceleme. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 23(2): 25-46.
<https://doi.org/10.24889/ifede.899494>

FİNANSAL BAŞARISIZLIĞIN MODELLENMESİ ÜZERİNE BİR İNCELEME*

Harun Furkan BÜYÜK, Hakan YILDIRIM*****

ÖZET

Bu makalede yapılmış olan uygulamada, Borsa İstanbul (BİST) imalat sektöründe faaliyetlerini sürdüren şirketlerden belirli kriterler doğrultusunda seçilen bir örnek ile finansal başarısızlık modellenmesi yapılmıştır. Uygulamada 40 adet işletmenin 2015-2019 yılları arasındaki bilanço ve kâr zarar tablolarından elde edilen bilgiler çeyreklik olarak düzenlenmiştir. Panel veri analizine uygun olarak oluşturulan modelde, başarısızlık kriteri olarak Springate'in S skor modeli tercih edilmiştir. S skor modeline etkisinin inceleneceği 6 adet finansal rasyo, bağımsız değişkenler olarak uygulamada yer almıştır. Yapılan analizler sonucunda sabit etkiler modeli anlamlı bulunarak model oluşturulmuştur. Bağımsız değişkenlerin, s skor değerini açıklama gücü %93, tahmin edilen değerler ile hesaplanan değerler arasındaki korelasyon katsayısı %96 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Panel Veri Analizi, Finansal Başarısızlık, Springate S Modeli, Finansal Rasyo.

Jel Sınıflandırması: C33, G32, G33.

A STUDY ON MODELING OF FINANCIAL FAILURE

ABSTRACT

In the application in this article, financial failure modeling was performed with a sample selected from companies operating in the İstanbul Stocks Exchange (ISE) manufacturing sector according to specific criteria. In practice, the information obtained from the balance sheets and profit and loss statements of 40 businesses between 2015-2019 are arranged on a quarterly basis. Model created in accordance with Panel data analysis, Springate's S score model is preferred as the failure criterion. Financial failure model in companies is estimated with the explanatory variables affecting the s model. 6 financial ratios to examine the effect of the S score model have been included in practice as independent variables. As a result of the analyses, the model created according to the fixed effects model was found to be significant. The capacity of the independent variables to explain the s score value is calculated as 93%. The correlation coefficient between predicted values and actual values was calculated as 96%.

Keywords: Panel Data Analysis, Financial failure, Springate S Model, Financial Ratios.

Jel Classification: C33, G32, G33.

GİRİŞ

İşletmeler belirli amaçlar üzerine kurulurlar. Bunlardan bazıları; kar elde etmek, topluma değer katabilmek ve rekabet etmektir. Hiçbir şirket belirli bir son tarih ile kurulmaz ve işletmelerin faaliyetleri sürekli olacağı düşünülür. Bunu gerçekleştirmek için finansal durumlarının iyi olmaları ve her zaman istenilen seviyede olmaları gerekmektedir. Eğer işletmelerin finansal durumlarında bir kötüye gidiş varsa ve bu kötüye gidişin önüne geçilemezse, şirket için iflas kaçınılmaz olur. Şirketlerin iflas

* Bu çalışma Harun Furkan Büyük'ün Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi'nde Prof. Dr. Hakan Yıldırım danışmanlığında tamamladığı Yüksek Lisans tezinden (Panel Veri Analizi Yöntemi ile Finansal Başarısızlığın Modellenmesi: BIST İmalat Sektörü Şirketleri Üzerine Uygulama) üretilmiştir.

** Sorumlu yazar. E-mail: furkanbuyuk@yahoo.com.tr, <https://orcid.org/0000-0003-0918-3600>

*** Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, İstanbul, Türkiye. E-mail: hakany68@marmara.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-0851-4607>

Finansal Başarısızlığın Modellenmesi Üzerine Bir İnceleme

etmeleri sadece kendileri için değil, buldukları sektör, işletmenin paydaşları, tedarikçiler vb. içinde zor bir durum oluşturmaktadır.

Şirketlerin finansal başarısızlığa düşmesinden olumsuz etkilenen bir diğer yapı ise devletlerdir. Finansal başarısızlığa uğramış işletmelerin sayılarının artması ülke kaynaklarının iyi kullanılmadığının bir göstergesidir. Kıt olan kaynakların iyi kullanılmaması, enflasyonu arttırıcı yönde etki yapabilir ve işsizliği arttırabilmektedir. Bu durum sosyo-kültürel düzeyde insanların hayatlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Ayrıca sektörel düzeyde düşündüğümüzde hisse senetlerindeki dalgalanma ve sektörel daralma diğer şirketler içinde baş edilmesi gereken başka bir problem olacaktır. Bir diğer önemli husus özellikle büyük ölçekli şirketlerin mali yapılarının bozulması ülkenin yıllık üretim seviyesini aşağı düşürebilmektedir. (Aktaş, 1993)

Finansal başarısızlığı önceden tahmin etmeye yönelik modeller önemli bir yere sahiptir. Bu modeller firmaların finansal başarısızlık risklerine karşı almaları gereken tedbirler açısından yapacakları değerlendirmelere katkı sağlamaktadır. İşletme başarısızlığını etkileyecek faktörlerin belirlenebilmesi, işletmenin kendisine olan faydalarının yanı sıra, bu işletmelere borç verenlere, yatırım yapanlara, sigorta hizmeti sağlayanlara ve işletmede çalışanlara doğrudan katkı sağlamaktadır (Ertan & Ersan, 2018).

Ekonometri araştırmalarda geçmişte karşılaşılan olayların gelecekte de değişmeden devam edeceği varsayımı ile modeller kurularak gelecek ile ilgili tahminler, analizler yapılmaktadır. Bu yaklaşım finansal başarısızlık için de geçerlidir. Finansal başarısızlığı incelemek, tahmin etmek için farklı modeller kullanılabilir (Güriş, Akay, Ün, & Şaban, 2017).

Bu makalede, işletmelerde finansal başarısızlığa etki eden faktörlerin, zaman boyutu göz önüne alınarak modellenmesi amaçlanmıştır. Yaygın görüş, tek bir döneme ait verilerin finansal başarısızlığı açıklamada yetersiz kalacağı şeklindedir. Panel veri analizi yöntemi kullanılarak, şirketlere ait yatay kesit verileri tek bir dönem yerine belirli bir dönem aralığında ele alınmış ve bu sayede zaman etkisi göz ardı edilmemiştir. İlk olarak şirketlerin finansal başarısızlık durumları belirlenmiştir. Başarısızlık kriteri olarak Springate'in S skor modeli tercih edilmiştir ve bağımlı değişken olarak modelde yer almıştır. Finansal başarısızlığa etkisinin inceleneceği 6 adet finansal rasyo modelin bağımsız değişkenlerini oluşturmuştur. Bağımsız değişkenler belirlenirken literatürde yer alan araştırmalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda, imalat sektörü şirketlerinin yapısına uygun olacağı düşünülen finansal rasyolar seçilmiştir. Bağımsız değişkenler arasında yüksek korelasyon sorununa sebebiyet verebileceği endişesiyle benzer mahiyetteki finansal rasyolar arasında görece bir seçim yapılmış ve önceki çalışmalarda daha fazla tercih edilen oranlar tercih edilmiştir. Bu sayede mümkün olan en az sayıda değişken kullanarak anlamlı bir model oluşturuldu. Şirketler arasında mali düzeyde homojenliğin sağlanmasının önemli olacağı düşüncesiyle araştırmada sadece BİST'te faaliyetlerini sürdüren imalat sektörü şirketlerinden, Metal Ana (XMANA) ve Metal Eşya Makine (XMESY) endeksinde işlem gören şirketler kullanılmıştır.

FINANSAL BAŞARISIZLIK

Finansal Başarısızlık Tanımı

İşletmelerin finansal anlamda başarılı olup olmadığının birçok farklı tanımı yapılmıştır. Yapılan tanımlamalar başarısızlık kavramına bakış açısına göre farklılık gösterdiği gibi çalışmayı yapanlar tarafından da farklı olarak algılanmış ve kendi tanımlarını yapmışlardır. İşletmelerde finansal başarısızlığının net bir tanımını yapmak zor olduğu gibi ortak bir tanım yapmakta olanaksızdır. Bu sebepten dolayı literatürde yer alan çalışmalardan en çok tercih edilen birkaç tanım aşağıda yer almaktadır.

William Beaver'ın 1966 yılında yazmış olduğu makalede, finansal başarısızlığı vadesi gelmiş olan borçların ödenememesi olarak tanımlamıştır. Ayrıca çeklerin karşılıksız çıkması ve imtiyazlı paylara ait kâr payı ödemelerinin yapılamamasını da finansal başarısızlık olarak kabul etmiştir (Beaver, 1966).

Edward I. Altman 1968 yılında finansal başarısızlık kavramını iflas ile eşit tutmuştur. İşletmenin yasal olarak iflasını istemesi veya işletmeye kayyum atanmasını başarısızlık olarak kabul etmiştir (Altman, 1968).

Ramazan Aktaş, işletmelerin finansal anlamada başarılı sayılıp sayılmayacağını 7 farklı madde ile sıralamıştır (Aktaş, Doğanay, & Yıldız, 2003).

İflas

Sermayesinin yarısını kaybetmiş olması (dönem ve geçmiş yıllar zararlarının toplamı işletmenin sermayesinin yarısını aşması)

Aktif tutarının %10'nu kaybetmiş olması (dönem ve geçmiş yıllar zararlarının aktif toplamının %10'nu bulması)

Üç yıl üst üste zarar etmek

Borçlarını ödeme zorluğu içinde olması

Üretimi durdurma

Borçların aktifi aşması

Yukarıdaki kriterlere uymayan şirketler ise başarılı olarak saymıştır (Aktaş, Doğanay, & Yıldız, 2003).

Anlaşılabacağı üzere işletmelerin finansal anlamada ne zaman başarılı oldukları veya hangi durumlarda başarısız sayılacakları görecelidir. Yapılan diğer çalışmalarda şirketlerin ilgili dönemi zarar ile kapatması, satışların düşmesi, şirket gelirlerinin azalması, çalışan maaşlarının ödenmemesi vb. gibi etkenlerde başarısızlık olarak yorumlanmıştır.

Finansal başarısızlık kavramı iflasa kıyasla daha esnek bir tanım olup, araştırma örneğinin daha geniş tutulmasına olanak sağlamaktadır. İflas, mali sorunlarla başlayıp mahkemede sonuçlanan bir süreç olup finansal başarısızlığın özel bir halidir (Aktaş, 1993). Türkiye'de yapılan çalışmalarda çoğunlukla iflas kavramı finansal başarısızlık içerisinde değerlendirilmiştir.

LİTERATÜR TARAMASI

Meir Tamari 1966 yılında, yayımlanmış olduğu makalesinde 1956-1960 yılları arasında iflas etmiş veya iflas aşamasında olan 16 şirket ile aynı dönemde finansal durumu iyi olan 12 işletmeyi kullanarak çok kriterli bir model geliştirmiştir. Oluşturduğu modelin kriterlerini herhangi bir istatistiksel analiz yöntemi kullanarak yapmamış, tamamen sübjektif olarak seçilmiştir (Tamari,1966)

Edward Altman 1968 yılında şirketlerin başarısını ölçmek için diskriminant analizi yöntemini kullanmıştır. Altman 1946–1965 yılları arasında iflas etmiş olan 33 adet şirket ve aynı dönemde finansal durumu iyi olan veya iflas etmemiş 33 şirket üzerinde yapmış olduğu çalışmalar sonucunda bir z skor modeli geliştirmiştir (Altman, 2000). Şirket hacimlerinin artmasıyla 1983 senesinde ikinci bir z skor modeli oluşturan Altman , 1993 yılında halka açık olmayan işletmeler içinde üçüncü bir z skor modeli geliştirmiştir.

Edward Deakin, 1972 yılında yapmış olduğu çalışmasında 1964-1970 yılları arasında 32 başarılı ve 32 başarısız işletmeyi finansal başarısızlık yönünden analize tabi tutulmuştur. Çalışmasında 14 adet finansal oran kullanarak bir diskriminant analizi gerçekleştirmiştir ve finansal başarısızlığa uğramış şirketleri beş yıl öncesinde %75 oranında doğru tahmin etmiştir. (Deakin, 1972)

Gordon L.V. Springate 1978 yılında Altman modeline benzer finansal oranlardan yararlanarak bir model geliştirmiştir. Springate, Altman'dan daha az oran kullanarak şirketlerin başarılı ve başarısız ayrımını saptamak için bir S değeri hesaplamıştır. Springate, çoklu diskriminant analizi yöntemini kullanarak 19 adet finansal oran arasından 4 tanesini başarısızlık değişkeni için ayırt edici olduğunun hesaplamıştır. (Vickers, 2005)

James Arvid Ohlson 1980 yılında yapmış olduğu çalışmada 1970 - 1976 yılları arasında 105 iflas etmiş ve 2058 iflas etmemiş işletmenin verilerini kullanarak O skor modelini geliştirmiştir. Lojistik regresyon analizi yöntemiyle işletmelerin iflasını bir ve iki yıl önceden tahmin etmeye çalışmıştır. Çalışma sonucunda iflastan bir yıl öncesi için, %96,12 iflastan iki yıl öncesi için %95,55 ve iflastan bir ve iki yıl öncesini birleştirerek kurduğu modelde ise %92,84 oranlarında başarılı tahminler yapmıştır (Ohlson 1980)

John Fulmer çoklu diskriminant analizi kullanarak 30 başarılı 30 başarısız firmanın verilerini kullanarak bir H skor modeli geliştirmiştir. Fulmer başarısızlığı bir yıl önceden %98 oranında başarılı tahminde bulunmuş ve bir yıldan daha öncesi için bu oran %81'dir (Vickers, 2005).

Dilek Altaş ve Selay Giray İMKB tekstil sektöründe faaliyet gösteren 33 adet işletmeyi kullanarak bir lojistik regresyon modeli oluşturmuşlardır. Çalışmada bağımlı değişken olarak firmalarının kar edip etmediğine bakılmıştır. Cari dönemi zarar ile kapatan firmalar başarısız, kar ile kapatan firmalar ise başarılı olarak sınıflandırılmıştır. Bağımlı değişken olarak finansal rasyoların kullanıldığı uygulamada likidite oranlarının modeli açıklamada anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır (Altaş & Giray, 2005).

Ramazan Aktaş, Mete Doğanay ve Birol Yıldız tarafından yapılan çalışmada 1983-1997 yılları arasında SPK ve İMKB'de işlem gören sanayi, ticaret ve hizmet şirketlerinden 53'ü başarısız ve 53'ü başarılı olacak şekilde 106 adet işlememeden bir örneklem oluşturulmuştur. Çoklu regresyon, diskriminant, logit ve yapay sinir ağı modelleri

geliştirilmiş ve bu dört modelden yapay sinir ağlarının daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır. (Aktaş, Doğanay, & Yıldız, 2003).

Koh ve Low 2004 yılında yaptıkları araştırmada yapay sinir ağı, lojistik regresyon ve karar ağacı yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Finansal olarak 165 başarılı ve 165 başarısız şirketin verilerini kullanarak oluşturdukları tahmin modellerinde karar ağacı modelinin en başarılı model olduğu ortaya konmuştur. (Koh & Low, 2004)

2015 yılında Ural, Güralda ve Önemli BİST gıda, içki ve tütün şirketlerinin 2005-2012 yılları arasındaki verilerini kullanarak, finansal başarısızlığı üç yıl önceden tahmin etmeye çalıştılar. Finansal başarısızlık ölçütü olarak BİST'te işlem sırasının kalıcı olarak kapatılması, işletmenin özkaynaklarının negatif değerde olması, işletmenin BİST gözüaltı piyasasına alınması, faaliyetlerini durdurmuş olması ve iflasını açıklamış olması kriterlerinden herhangi birine uyan işlemeyi başarısız olarak nitelendirmişlerdir. Bağımsız değişken olarak 27 tane finansal rasyonun kullanıldığı bir lojistik regresyon modeli oluşturulmuştur. Finansal başarısızlığa etki eden faktörleri bir ve iki yıl öncesinden %91 oranında tahmin etmiştir. Üç yıl öncesinde ise bu oran %74'e düşmektedir (Ural, Gürarda, & Önemli, 2015).

Zeynep Türk ve Erdem Kürklü, 2017 yılında Altman z skor ve Springate s skor modellerini kullanarak BİST'te yer alan 7 farklı sektörden toplam 166 şirketin finansal durumlarını karşılaştırmıştır. Altman z skor modeli şirketleri %69 oranında başarılı sınıflandırırken Springate s skor modelinde ise bu oranı %57 olarak ölçmüştür. (Türk & Kürklü, 2017)

İlhan Ege, Emre Esat Topaloğlu ve Aslı Yıkılmaz Erkol tarafından yapılan çalışmada finansal başarısızlık ve finansal performans arasındaki ilişki incelenmiştir. BİST 100 endeksindeki imalat sanayi şirketlerinin 2011–2015 yılları arasındaki verileri kullanılarak oluşturulan panel veri modelinde başarısızlık kriteri olarak Tobin's Q oranı modeli kullanılmıştır. Bağımlı değişkenler olarak ise Fulmer'in H skor testinde yer alan 9 kriter kullanılmış ve ayrıca aktif karlılık, fiyat kazanç oranı ve toplam satışların logaritması bağımlı değişkenler olarak kullanılmıştır. Uygulama sonucunda bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasında pozitif ilişki tespit edilmiş sadece büyüklük değişkeni ile Tobin's Q değeri arasında bir ilişki bulunamamıştır (Ege, Topaloğlu, & Erkol, 2017).

Serdar Yaman ve Turhan Korkmaz BİST metal eşya sektöründe faaliyet gösteren firmalar üzerine yaptığı çalışmada Altman (1968), Springate (1978), Ohlson (1980), Taffler (1983) ve Zmijewski (1984) skorlarını kullanarak beş ayrı panel veri modeli oluşturmuştur. Her modelde bağımsız değişkenler olarak çalışma sermayesi yatırım ve finansman politikalarının farklı boyutlarını temsil eden 7 ayrı değişkenden oluşturulmuştur. Ayrıca her bir modele birer kontrol değişkeni eklenerek modelin anlamlılık derecesi yükseltilmiş ve modelden elde edilen tahmin değerinin daha tutarlı olması amaçlanmıştır (Yaman & Korkmaz, 2021).

VERİ SETİ ve YÖNTEM

Veri Seti

Finansal başarısızlığın modellenmesi uygulamasında yer alan işletmeler Borsa İstanbul (BİST) imalat sektöründe faaliyetlerini sürdüren Ana Metal Sanayi (MANA) ve Metal Eşya Makine (XMESY) endekslerinde yer alan şirketler arasında seçilmiştir. Bu şirketler arasında 2015 yılından sonra borsaya kote olan, 2019 yılı itibari ile finansal faaliyetlerini durdurmuş veya 2015-2019 yılları arasında finansal tablolarındaki verileri çeyreklik olarak paylaşmayan şirketler uygulamaya dahil edilmemiştir. Uygulamada kullanılan 40 adet şirket aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1: Uygulamada Kullanılan Şirketler

No	Şirket ismi	No	Şirket ismi
1	ALARKO	21	İHLAS
2	ANADOLU ISUZU	22	İZMİR DEMİR
3	ARCELİK	23	JANTSA
4	BORUSAN	24	KARDEMİR KARABUK
5	BOSCH	25	KARSAN
6	BURÇELİK BURSA	26	KATMERCİLER
7	BURÇELİK VANA	27	KLİMASAN
8	CELHA	28	OTOKAR
9	ÇEMAŞ	29	PARSAN
10	ÇEMTAŞ	30	SARKUYSAN
11	DEMİSAŞ	31	SAY
12	DİTAŞ	32	SILVERLINE
13	DÖKTAŞ	33	TOFAŞ
14	EGE END.	34	TUĞCELİK
15	EMEK ELEK	35	TÜMOSAN
16	ERBOSAN	36	TÜRK PRY
17	EREĞLİ	37	TÜRK TRAKTÖR
18	FEDERA MOGUL	38	ULUSOY ELEKT
19	FORD OTOSAN	39	VESTEL BEYAZ ESYA
20	GERSAN	40	VESTEL ELEKTRİK

Veriler, panel regresyon modeline uygun şekilde düzenlenmiştir. Uygulama 40 adet yatay kesit (N = 40) ve 20 adet zaman serisi (T=20) verilerinden oluşmaktadır. Uygulamada her değişkene ait 800 gözlem bulunmaktadır ve 7 değişken için toplamda 5600 adet gözlem değeri ile panel veri modeli oluşturulacaktır.

Uygulamada kullanılan şirketlere ait verilerin hepsi Kamuoyu Aydınlatma Platformunda (KAP) yayınlanan şirketlere ait bilanço ve gelir tablosundan elde edilmişlerdir. Bu iki tabloda bulunamayan, hatalı olduğu düşünülen veya eksik paylaşılan veriler için yine Kap'ta yayınlanan bağımsız denetim raporları sonuçlarına bakılmıştır.

Uygulamada kullanılacak olan verilerin tamamı excel tablosunda oluşturulmuş ve yine excel tablosunda panel veri modeline uygun olarak düzenlenmiştir. Düzenlenen bu

veriler daha sonra evIEWS 10 programına aktarılmıştır. Modelin kestirilmesi, panel birim kök testleri, panel eşbütünleşme testleri, korelasyon matrisi ve tanımlayıcı istatistik verileri evIEWS 10 programında yapılmıştır.

Uygulamanın bağımlı değişkeni olan S skor modelinin hesaplanma biçimi aşağıda gösterilmektedir.

$$S \text{ Skor} = 1,03 \cdot X_1 + 3,07 \cdot X_2 + 0,66 \cdot X_3 + 0,4 \cdot X_4$$

X₁: Çalışma Sermayesi / Toplam Varlıklar

X₂: Faiz ve Vergi Öncesi Kar / Toplam Varlıklar

X₃: Faiz ve Vergi Öncesi Kar / Kısa Vadeli Borçlar

X₄: Net Satışlar / Toplam Varlıklar

Finansal başarısızlık çalışmalarında bağımsız değişkenler olarak finansal rasyoların kullanılması yaygın bir yöntemdir. Tablo 2’de finansal başarısızlığa etkisinin araştırılacağı 6 adet finansal rasyo ve gurupları yer almaktadır.

Tablo 2: Uygulamada Kullanılan Bağımsız Değişkenler

CO	Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynak	Likidite Oranı
MDVDH	Net Satışlar / Maddi Duran Varlık	Faaliyet Oranı
D1	Kısa Vadeli Yabancı Kaynak / Pasif Toplam	Borçlanma Oranı
D2	Kısa Vadeli Yabancı Kaynak / Yabancı Kaynak Toplamı	Borçlanma Oranı
D3	Satılan Malın Maliyeti / Net Satışlar	Karlılık Oranı
ROS	Faaliyet Karı / Net Satışlar	Karlılık Oranı

Yöntem

Sayısal analiz yöntemlerinde kullanılan üç çeşit veri türü bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla zaman serileri, yatay kesit verileri ve panel veridir. Zaman serisi verileri, sadece bir birimin gün, ay, yıl vb. gibi zaman birimlerine göre değişimini içeren verilere denir. Yatay kesit verileri ise birden çok birimden alınan verilerinin sadece bir zaman birimindeki verileri şeklinde ifade edilebilir. Panel veri yöntemi en basit anlatımla yatay kesit verileri ile zaman serisini bir araya getirmektir. Panel veriler sayesinde hem birimlere hem de zamanlara ait veriler bir arada kullanılabilir. (Tatoğlu, 2014).

N adet birim ve her bir birime ait T sayıda gözlemin yer aldığı bir panel veri modeli aşağıdaki gibidir.

$$Y_{it} = B_{0it} \sum_{k=1}^K B_{kit} X_{kit} + U_{it}$$

i: şirketler (yatay kesit) ... N

t: dönemler (zaman boyutu) ... T

Y_{it}: bağımlı değişkenin i. Biriminin t zamanı için değeri

B_{0it}: sabit terim

B_{kit}: Kx1 boyutlu parametre vektörü

X_{kit}: k. açıklayıcı değişkenin t zamandaki i birim için değeri

UYGULAMA

Tanımlayıcı İstatistik Verileri

Aşağıda yer alan tablo 3'te uygulamada kullanılacak olan 7 adet değişkene ait tanımlayıcı istatistik bilgileri yer almaktadır.

Uygulamada yer alan 7 adet değişkenin her birine ait 800 gözlem değerinin bulunmaktadır. Toplam veri sayısı 5600'dür

Bağımlı değişken olup finansal başarısızlık kriterimiz olan S skor 'un ortalama değeri 0,47 ve standart sapması 0,43 olarak ölçülmüştür.

Bağımsız değişkenlere ilişkin verilere baktığımızda ise Cari Oran değişkenine ait ortalama değerin 1,90 olduğu görülmektedir. Ortalaması en yüksek ikinci değişken MDVDH (1,74) olurken en düşük ortalama değere sahip değişken ROS (0,09) olarak ölçülmüştür.

Tablo 3: Tanımlayıcı İstatistik Verileri

	S Skor	Cari Oran	MDVDH	D1	D2	D3	ROS
Ortalama	0,475355	1,906476	1,744664	0,400266	0,714140	0,802848	0,094775
Medyan	0,436682	1,448469	1,200644	0,396011	0,704962	0,814435	0,086720
Maksimum	2,197423	13,13713	14,96455	0,900576	0,988508	1,330559	0,884641
Minimum	-0,641248	0,209669	0,000581	0,060781	0,289759	0,121697	-1,109441
St. Sapma	0,399618	1,376936	2,072536	0,162622	0,166063	0,108629	0,136396
Çarpıklık	1,154726	2,673064	3,004521	0,310807	-0,265518	-0,953282	-0,447296
Basıklık	5,243321	13,21447	13,98055	2,717431	2,415840	6,975730	15,33950
Jarque-bera	335,5353	4430,546	5222,705	15,54166	20,77473	648,0470	5102,117
Olasılık	0,00000	0,00000	0,00000	0,00042	0,00003	0,00000	0,00000
Toplam	380,2839	1525,181	1395,732	320,2125	571,3123	642,2780	75,81976
Hata Kareleri	127,5959	1514,867	3432,029	21,13023	22,03384	9,428449	14,86458
Gözlem	800	800	800	800	800	800	800

Değişkenliğin ölçütü olan standart sapma değerine bakıldığı zaman MDVDH (2,07) ve Cari Oran (1,37) en yüksek değer sahip iki değişkendir.

Bağımsız değişkenlerden S Skor, Cari Oran, MDVDH, D1 değişkenleri sağa çarpık iken D2, D3 ve ROS sola çarpıktırlar. D1 ve D2 değişkenlerinin grafikleri basık iken diğer değişkenler sivri uçlu bir grafiğe sahiptir.

Jarque – Bera normal dağılım testinde bütün değişkenler %5 anlam seviyesinde anlamlıdır. Bütün değişkenlerin normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir.

Korelasyon Matrisi

Uygulamada yer alacak olan 7 adet değişkenin korelasyon matrisi tablo 4'te gösterilmektedir.

S skor değişkenini açıklamada kullanılan 6 değişkenden cari oran değişkeninin korelasyon katsayısı 0.83 olup, S skor ile aralarında güçlü denebilecek bir pozitif yönlü ilişki vardır. D1 ve D3 değişkenleri negatif işaretli olmaları, bağımlı değişken ile aralarında ters yönlü ilişki olduğu anlamına gelir. En düşük korelasyon katsayısının D2

Harun Furkan BÜYÜK ve Hakan YILDIRIM

değişkenine ait olduğu tabloda, MDVDH, D3 ve ROS değişkenleri bağımsız değişken ile düşük korelasyona sahiptir değişkenler olarak hesaplanmıştır.

Bağımsız değişkenlerin birbirleri arasında en yüksek korelasyon katsayısı Cari Oran ile D1 arasında -0,65 olarak hesaplanmıştır. Genel anlamada bağımsız değişkenlerin birbirleri arasında yüksek korelasyon sorunu yaşanmamaktadır.

Tablo 4: Korelasyon Matrisi

	S Skor	Cari Oran	MDVDH	D1	D2	D3	ROS
S Skor	1	0,83	0,34	-0,53	0,23	-0,38	0,43
Cari Oran	0,83	1	0,28	-0,65	0,11	-0,29	0,31
MDVHD	0,34	0,28	1	0,004	0,29	-0,001	0,006
D1	-0,53	-0,65	0,004	1	0,32	0,22	-0,21
D2	0,23	0,11	0,29	0,32	1	0,11	-0,02
D3	-0,38	-0,29	-0,001	0,22	0,11	1	-0,57
ROS	0,43	0,31	0,006	-0,21	-0,02	-0,57	1

Birim Kök Testi

Panel veri analizi kapsamında incelenen değişkenler arasında sahte regresyon problemini test etmek amacıyla birim kök testleri yapılmaktadır. Bu test ile serilerin durağan olma durumu ve birim kök içerme durumları incelenmektedir.

H_0 : Seride birim kök vardır (Seri durağan değildir)

H_1 : Seride birim kök yoktur (Seri durağandır)

Tüm olasılıklar 0,05 ten küçük olduğu için H_0 reddedilir. Alternatif hipotez kabul edilir.

Tablo 5: Birim Kök Testleri

		S Skor	Cari Oran	MDVDH	D1	D2	D3	ROS
LLC	İstatistik	-3,54588	-2,62311	-2,23729	-4,37357	-5,08146	-5,76513	-7,29876
	P	0,0002	0,0044	0,0126	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Gözlem	720	720	720	720	720	720	720
IPS	İstatistik	-3,41622	-1,58308	-2,62199	-3,20806	-4,28535	-6,97535	-8,32098
	P	0,0003	0,0567	0,0044	0,0007	0,0000	0,0000	0,0000
	Gözlem	720	720	720	720	720	720	720
ADF	İstatistik	123,796	118,078	117,481	126,296	146,769	189,488	215,226
	P	0,0012	0,0036	0,0041	0,0007	0,0000	0,0000	0,0000
	Gözlem	720	720	720	720	720	720	720
PP	İstatistik	201,744	139,816	188,552	147,868	159,790	330,457	433,499
	P	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Gözlem	760	760	760	760	760	760	760

Tablo 5'te 4 farklı test sonucuna göre değişkenlere ait olasılık (P) değerlerinin hepsinin %5 anlamlılık seviyesinin altında olması H_0 hipotezinin reddedilmesini H_1 hipotezinin kabul edilmesini sağlamaktadır. Böylece değişkenlere ait serilerde birim kök

Finansal Başarısızlığın Modellenmesi Üzerine Bir İnceleme

yoktur ve seriler durağandır. Modeli oluşturacak olan değişkenlerde herhangi bir sahte regresyon sorunu olmayacaktır.

Panel Eşbütünleşme Testi

Panel eşbütünleşme testleri için kurulacak hipotezler aşağıda gösterilmektedir.

H₀: Eşbütünleşme yoktur.

H₁: Eşbütünleşme vardır.

Tablo 6: Eşbütünleşme Testleri

Pedroni Eşbütünleşme Testi		
	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Panel v-İstatistiği	-5,096464	1,0000
Panel rho-İstatistiği	3,311345	0,9995
Panel PP-İstatistiği	-11,30833	0,0000
Panel ADF-İstatistiği	-2,278174	0,0114
Group rho-İstatistiği	6,406637	1,0000
Group PP-İstatistiği	-11,89510	0,0000
Group ADF-İstatistiği	-1,131199	0,1290
Kao Eşbütünleşme Testi		
	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
ADF	-7,765083	0,000
Residual variance	0,014755	
HAC variance	0,005627	

Tablo 6'da iki farklı eşbütünleşme testinin sonuçları yer almaktadır. Bunlar sırasıyla Pedroni ve Kao eşbütünleşme testleridir. Pedroni testinde 7 adet istatistik hesaplanmıştır ve bunların 3'ü için %5 anlam seviyesinde H₀ hipotezi reddedilmiştir. Kao istatistiği için yine %5 anlam seviyesinde hipotez reddedilmiştir ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

Yapılan eşbütünleşme testinde seride eşbütünleşme olduğu sonucu çıkmaktadır. Finansal başarısızlığın tahmininde kullandığımız 6 adet bağımsız değişken ile başarısızlık kriteri olan, bağımlı değişken S Skor arasında birliktelik söz konusudur.

Panel Veri Analizi Sonuçları Ve Modeller

Klasik Model

Klasik modelde hem sabit hem de eğim parametresinin birimlere ve zamana göre sabit olduğu, bütün gözlemlerim homojen olduğu varsayılmaktadır (Tatoğlu, 2014).

Klasik panel veri modeli aşağıdaki gibidir

$$Y_{it} = B_0 \sum_{k=1}^K B_k X_{kit} + U_{it}$$

Klasik modelin kestiricisi regresyon modelinde olduğu gibi en küçük kareler (EKK) yöntemidir. Sabit ve eğim değişkenlerinin parametreleri sabit olduğundan parametreler kesit ve zamana göre farklılık göstermemektedir. Bu yönüyle klasik panel veri modeli bir

doğrusal regresyon modeline benzemektedir. Klasik modele ait istatistikler tablo 7’de gösterilmektedir.

Klasik etkiler modelinin anlamlılığını test etmek için hipotez aşağıdaki gibidir.

H_0 Model anlamlı değildir.

H_1 Model anlamlıdır.

F değerine ait olasılık 0,000 olduğundan H_0 hipotezi reddedilir ve alternatif hipotez kabul edilir, model anlamlıdır.

İkinci olarak modelde yer alan 6 adet bağımsız değişkenin modelde yer almasının anlamlı olup olmadığının test edildiği hipotezler ise her bir bağımsız değişken için ayrı ayrı yapılmalıdır.

Tablo 7: Klasik Model

	Katsayılar	Standart hata	t	Olasılık
Sabit	0,165947	0,07	2,24	0,0247
Cari Oran	0,174814	0,008	21,7	0,0000
MDVDH	0,021641	0,003	6,01	0,0000
D1	-0,361699	0,066	-5,44	0,0000
D2	0,460767	0,05	9,21	0,0000
D3	-0,362088	0,07	-4,62	0,0000
ROS	0,472676	0,06	7,60	0,0000
R^2	0,772103			
Ayarlı R^2	0,770379			
F	447,7739			
Olasılık	0,0000			

H_{01} Cari oran değişkeninin finansal başarısızlığı açıklamada herhangi bir etkisi yoktur

H_{02} MDVDH değişkeninin finansal başarısızlığı açıklamada herhangi bir etkisi yoktur

H_{03} D1 değişkeninin finansal başarısızlığı açıklamada herhangi bir etkisi yoktur

H_{04} D2 değişkeninin finansal başarısızlığı açıklamada herhangi bir etkisi yoktur

H_{05} D3 değişkeninin finansal başarısızlığı açıklamada herhangi bir etkisi yoktur

H_{06} ROS değişkeninin finansal başarısızlığı açıklamada herhangi bir etkisi yoktur

Yukarıda yer alan altı adet hipotezin hepsi için alternatif hipotezler oluşturulmak istenirse, ‘etkisi yoktur’ şeklinde yazılan kısım ‘etkisi vardır’ olarak yazılıp oluşturulabilir.

Bağımsız değişkenler için oluşturulan hipotezlerin hepsi olasılık değerleri 0,05’in altında olduğu için reddedilmektedir ve alternatif hipotezler kabul edilmektedir. Bağımsız değişkenlerin hepsinin modelde yer alması anlamlıdır.

Sabit Etkiler Modeli

Katsayıların birimlere veya birimler ile zamana göre değiştiğinin varsayıldığı modellere “Sabit Etkili Modeli” denmektedir (Pazarlıoğlu & Gürler, 2007).

Panel değişkenlerde kesitler arasında fark mevcutken zamana bağlı bir farklılaşma söz konusu olmuyorsa bu durumda oluşturulacak regresyon modeli tek yönlü ve kesite

Finansal Başarısızlığın Modellenmesi Üzerine Bir İnceleme

bağlı sabit etkili modeli olacaktır, bunun yerine yalnızca zamana bağlı bir farklılaşma oluşuyorsa buna da tek yönlü zamana bağlı sabit etkili modeli denir. Sabit etkiler modeli aşağıda gösterilmiştir. Gösterilen model tek yönlü kesite bağlı sabit etkili modeldir.

$$Y_{it} = B_{0i} \sum_{k=1}^K B_k X_{kit} + U_{it}$$

Sabit etkiler modelinde eğim parametresi tüm yatay kesit birimleri iken aynı ($\beta_i = \beta$) iken sabit parametre birim etki içermemesi sebebiyle birimden birime değişmektedir. Diğer bir deyişle sabit terim her bir yatay kesit birim için farklı değer almaktadır. (Tatoğlu, 2014)

Sabit etkiler modeli gölge değişkenli en küçük kareler yöntemi (LSDV) ile tahmin edilecektir

LSDV model yöntemi kullanılarak tahmini açıklamak amacıyla genel bir panel veri modeli ele alındığında;

$$\hat{Y}_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}X_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \beta_{3it}X_{3it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + U_{it} \text{ ve buradan}$$

$$\beta_{0it} : \beta_{0i} = \beta + \mu_i; \quad \beta_{1it} = \beta_1; \quad \beta_{2it} = \beta_2, \dots, \beta_{kit} = \beta_k \text{ olduğu varsayılmaktadır.}$$

β_{0i} : birim etkiyi içeren sabit terim

μ_i : birim etki

U_{it} : hata terimi

Eğim parametresinin birimlere ve zamana göre değişmediği varsayıldığı modelde, birim etkiyi içermesi sebebiyle sadece sabit parametre değişmektedir. Sabit parametre zamana göre sabitken birimlere göre değişmektedir. (Tatoğlu, 2014)

Tablo 8: Sabit Etkiler Modeli

	Katsayılar	Standart hata	t	Olasılık
Sabit	1,126968	0,07	15,3	0,0000
Cari Oran	0,052646	0,007	6,75	0,0000
MDVDH	0,111450	0,006	17,3	0,0000
D1	-0,913639	0,091	-10,03	0,0000
D2	0,161098	0,07	2,12	0,0338
D3	-0,882726	0,068	-12,8	0,0000
ROS	0,136339	0,041	3,25	0,0012
R ²	0,929769			
Ayarlı R ²	0,925577			
F	221,8213			
Olasılık	0,0000			

Hipotezler bir önceki bölümde gösterildiğinde tekrar gösterilmeyecek sadece yorum yapılacaktır.

Modelin anlamlılığının ölçüldüğü F testi İstatistiği için hipotez reddedilmiştir. Model %95 güven seviyesi için anlamlıdır. Modelde yer alan 6 adet bağımsız değişkenin modelde yer alıp alamayacağını belirlediği t testi istatistiği bütün değişkenler için reddedilmiştir. Olasılık değerlerinin 0,05 ten küçük olduğun değişkenlerin tamamının modelde yer alması anlamlıdır.

Rastsal Etkiler Modeli

Tesadüfi etkili modellerde, birimlere veya birimlere ve zamana göre meydana gelen değişiklikler, modele hata teriminin bir bileşeni olarak dahil edilmektedir. Bunun temel sebebi sabit etkili modellerde karşılaşılan serbestlik derecesi kaybının önlenmek istenmiş olmasıdır. Çünkü tesadüfi etkiler modelinde önemli olan birime veya zamana özel katsayıların bulunması değil, birime veya birime ve zamana özel hata bileşenlerinin bulunmasıdır. Ayrıca tesadüfi etkiler modelinde, sadece gözlenen örnekteki kesit, birimler ve zamana göre meydana gelen farklılıkların etkisini değil, örnek dışındaki etkileri de dikkate almaktadır (Pazarlıoğlu & Gürler, 2007)

Her bir birime ve zamana ait sabit katsayıların olmadığı, aksine bağımsız tesadüfi değişkenler olarak ele alındığı modellerdir. Tesadüfi etkiler modelinde birim etki sabit olmadığından sabit parametre içerisinde değil, tesadüfi olduğundan hata payı içerisinde yer alır (Tatoğlu, 2014)

Rastsal etkiler modelin genel gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$Y_{it} = B_{0i} \sum_{k=1}^K B_k X_{kit} + v_{it}$$

v_{it} : $u_{it} + \mu_i$: Tüm hatalar

μ_i : Birim hatayı gösterir. Birim farklılıklarını ve zamana göre birimler arasındaki değişmeyi gösterir

U_{it} : Hatalar

Tablo 9: Rastsal Ekiler Modeli

	Katsayılar	Standart hata	t	Olasılık
Sabit	1,042849	0,07	14,5	0,0000
Cari Oran	0,066329	0,007	8,93	0,0000
MDVDH	0,090335	0,005	16,4	0,0000
D1	-0,926942	0,08	-11,5	0,0000
D2	0,255563	0,06	3,95	0,0001
D3	-0,845775	0,06	-12,6	0,0000
ROS	0,168715	0,04	4,06	0,0001
R ²	0,584550			
Ayarlı R ²	0,581406			
F	185,9620			
Olasılık	0,0000			

Modelin anlamlılığının test edildiği F istatistiği %95 güvenirlikle anlamlıdır. Değişkenler için yapılan t testi sonuçlarına göre bütün değişkenler için oluşturulacak olan hipotezler reddedilmiştir. Bağımsız değişkenlerin hepsinin modelde yer alması anlamlıdır.

Bu bölümde panel veri regresyon modeline ait üç adet varsayımda bulunulmuştur. Bunlar klasik etkiler modeli, sabit etkiler modeli ve rastsal etkiler modelidir. Bu

Finansal Başarısızlığın Modellenmesi Üzerine Bir İnceleme

modellerden hangisinin kullanılacağına ise bir sonraki bölümde yapılacak olan testlerden sonra karar verilecektir.

Olabilirlik Oranı (likelihood ratio- lr) Testi

Panel veri analizinde klasik modelin kabul edilip edilmeme durumuna bakılması gerekmektedir. Bunun için modele ait birim-zaman etkisine, birim etkisine ve zaman etkisine bakılarak elde edilen ki-kare değerinin %5 anlamlılık düzeyinden küçük ya da büyük olma durumu değerlendirilmektedir. Bu kapsamda hipotezler şu şekilde oluşturulmaktadır.

H₀: Birim veya zaman etkisi yoktur.

H₁: Birim veya zaman etkisi vardır

Tablo 10: LR Testi Sonuçları

	Istatistik	Serbestlik derecesi	Olasılık
Yatay kesit	43,402363	39,754	0,0000
Yatay kesit ki-kare	941,679904	39	0,0000

P değeri 0,05 ten küçük olduğu için H₀ hipotezi reddedilir, alternatif hipotez kabul edilmiş olur. Modelde birim veya zaman etkisinin var olduğu ve klasik modelin anlamlı olmadığı ispatlanmıştır. Sabit etkiler ya da rastsal etkiler modelinin kullanılmasının model için uygun olacağı sonucu çıkmıştır.

Hausman Testi

Sabit etkiler modeli veya rastsal etkiler modeli arasında karar verebilmek için hausman testinin yapılması gerekmektedir.

H₀: Rastsal etkiler modeli uygundur.

H₁: Rastsal etkiler modeli uygun değildir (Sabit etkiler modeli uygundur)

Tablo 11: Hausman Testi Sonuçları

	Ki-kare istatistik	Serbestlik derecesi	Olasılık
Yatay kesit Rastal	105,438941	6	0,0000

Olasılık değeri 0,05 ten küçük olduğu için H₀ hipotezi reddedilir. Böylece en uygun model olarak sabit etkiler modeli seçilmiş olur.

Modelin Oluşturulması

Yapılan testler sonucunda finansal başarısızlığın modellenmesi uygulaması için en uygun modelin sabit etkiler modeli olduğu sonucu çıkmıştır. Sabit etkiler modelinin genel denklemi aşağıdaki gibidir.

$$Y_{it} = B_{0i} \sum_{k=1}^K B_k X_{kit} + U_{it}$$

Panel veri analizi sonucunda karşımıza çıkan tabloya göre, açıklayıcı değişkenlerden 4 tanesinin katsayısı pozitif ve 2 tanesinin negatif çıkmıştır. Pozitif

Harun Furkan BÜYÜK ve Hakan YILDIRIM

katsayılı değişkenler Cari Oran (0,052646) MDVDH (0,111450) D2 (0,161098) ve ROS (0,136339). Negatif katsayılı olan iki değişken ise D1 (-0,913639) ve D3(-0,882726).

Cari oran modele etkisi en az olan değişkendir. Bağımsız değişkenler arasındaki tek likit oran olan Cari oran şirketlerin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü ve net işletme sermayesinin yeterli olup olmadığını gösterir. Pozitif katsayılı olması finansal açıdan düşündüğümüzde beklenen bir durumdur. Cari oranda 1 birimlik bir artış s skor değerinde 0,052 'lik bir artış gerçekleştirecektir.

Tablo 12: Sabit Etkiler Modeli

	Katsayılar	Standart hata	t	Olasılık
Sabit	1,126968	0,07	15,3	0,0000
Cari oran	0,052646	0,007	6,75	0,0000
MDVDH	0,111450	0,006	17,3	0,0000
D1	-0,913639	0,091	-10,03	0,0000
D2	0,161098	0,07	2,12	0,0338
D3	-0,882726	0,068	-12,8	0,0000
ROS	0,136339	0,041	3,25	0,0012
R ²	0,929769			
Ayarlı R ²	0,925577			
F	221,8213			
Olasılık	0,0000			

MDVDH oranı net satışların maddi duran varlıklara bölünmesiyle bulunur. İşletmede maddi duran varlık yatırımın satış hacmi ile ilgi bilgi verir. Modele etkisi en az olan ikinci değişkendir. Pozitif işaretli olması sebebiyle tahmin değeri ile aynı yönlü bir ilişki içerisindedir. MDVDH 1 birimlik bir artış s skor değerinde 0,11 'lik bir artışa neden olacaktır.

Kısa vadeli yabancı kaynağın pasif toplama oranı olan D1 değişkeni ile kısa vadeli yabancı kaynağın toplam yabancı kaynağa oranı olan D2 değişkenleri birbirleri ile akraba iki oran olarak değerlendirilebilir. D1 değişkendeki her bir birimlik artış tahmin edilecek değerde 0,91'lik bir azalışa sebebiyet verecek iken D2 değişkenindeki 1 birimlik artış s skor üzerinde 0,16 'lık bir artışa neden olacaktır. Şirket bilançolarında kısa vadeli yabancı kaynaklar hesabındaki her artış D1 ve D2 değişkenlerini artıracığından, D1 değişkeni tahmin değerini negatif yönlü bir hareket etmesine sebep olacak iken aynı zamanda D2 değişkeni ise tahmin değerini pozitif yönlü bir harekete itecektir.

Maliyetin toplam satışlara oranı olan D3 değişkeni beklenildiği gibi negatif katsayılı çıkmıştır. Şirketlerin maliyet kalemleri net satışlar kalemine oranla daha hızlı artması durumunda, şirketler için olumsuz bir etki yaratacaktır. D3 değişkenindeki 1 birimlik artış s skor değerini 0,88 azaltacaktır.

ROS değişkeni faaliyet karının satışlara oranı olarak hesaplanmaktadır. İşletmenin ana faaliyetlerinde ne oranda kar sağladığının gösterir. Oranın artmasının tahmin değerine yansımaları olumlu olacaktır. ROS değişkenindeki her 1 birimlik artış s skor değerinde 0,13 'lük bir artışa sebep olacaktır.

Finansal Başarısızlığın Modellenmesi Üzerine Bir İnceleme

R^2 değeri bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama gücünü göstermektedir. 6 adet bağımsız değişkenin finansal başarısızlığı açıklamadaki oranını %93'tür. Modelde bağımsız değişkenlerce açıklanamayan bir %7'lik etki bulunmaktadır. Ayarlı R^2 'nin R^2 değerine yakın olması (%92,5) örnek büyüklüğünün yerinde olduğu anlamına gelir. Bu oranın düşük olması halinde veya R^2 ile aralarında ciddi fark olduğu durumlarda her ne kadar R^2 değeri yüksek bile çıkmış olsa, modelde ciddi bir örnek büyüklüğü sorunu olduğu anlamına gelir.

Gölge değişkenli en küçük kareler yönteminde sabit etkiler modelin genel denklemi için;

$$\hat{Y}_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}X_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \beta_{3it}X_{3it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + U_{it} \quad \text{ve buradan}$$

$$\beta_{0it} : \beta_{0i} = \beta + \mu_i; \quad \beta_{1it} = \beta_1; \quad \beta_{2it} = \beta_2, \dots, \beta_{kit} = \beta_k \quad \text{olduğu varsayılmaktadır.}$$

Burada eğitim parametresi birimlere ve zaman göre değişmezken birim etkiyi içermesi sebebiyle sabit parametre zamana göre sabit kalırken birimlere göre değişmektedir. Modelde 40 adet şirket yer aldığından dolayı sabit etkiler modelinde, sabit değişkenin haricinde her bir yatay kesit bağıntısı için bir adet sabit değişken eklenecektir. Bu değişkenler tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13: Yatay Kesit Sabit Katsayılar

No	Şirket ismi	Sabit	No	Şirket ismi	Sabit
1	ALARKO	-0,217209	21	İHLAS	-1,115406
2	ANADOLU ISUZU	0,034922	22	İZMİR DEMİR	-0,047221
3	ARCELİK	-0,056909	23	JANTSA	0,050004
4	BORUSAN	-0,100996	24	KARDEMİR KARABUK	-0,077401
5	BOSCH	0,294045	25	KARSAN	-0,118396
6	BURÇELİK BURSA	-0,180009	26	KATMERCİLER	-0,021250
7	BURÇELİK VANA	0,029303	27	KLİMASAN	0,153065
8	CELHA	0,114007	28	OTOKAR	-0,228591
9	ÇEMAŞ	-0,106302	29	PARSAN	-0,410378
10	ÇEMTAŞ	0,083544	30	SARKUYSAN	0,122301
11	DEMİSAŞ	0,080554	31	SAY	0,004671
12	DİTAŞ	0,046424	32	SILVERLINE	0,162269
13	DÖKTAŞ	-0,166998	33	TOFAŞ	0,029581
14	EGE END.	0,273031	34	TUĞCELİK	-0,050226
15	EMEK ELEK.	-0,134113	35	TUMOSAN	0,043136
16	ERBOSAN	0,228747	36	TÜRK PRY	-0,184065
17	EREĞLİ	0,023498	37	TÜRK TRAKTÖR	0,192005
18	FEDERA MOGUL	0,547519	38	ULUSOY ELEKT	0,288037
19	FORD OTOSAN	0,194302	39	VESTEL BEYAZ ESYA	0,205804
20	GERSAN	0,092856	40	VESTEL ELEKTRİK	-0,078153

$$(S \text{ skor}) = \beta + \mu_i + \beta_1(\text{Cari Oran})_{it} + \beta_2(\text{MDVDH})_{it} + \beta_3(\text{D1})_{it} + \beta_4(\text{D2})_{it} + \beta_5(\text{D3})_{it} + \beta_6(\text{ROS})_{it} + U_{it}$$

Modelde tahmin değerine ulaşabilmek için ilk olarak sabit katsayı ile birimlere özgü sabit katsayı yerine yazıldıktan sonra her bir değişkene ait veriler kendi katsayıları ile çarpılıp çıkan değerler toplanacaktır.

Harun Furkan BÜYÜK ve Hakan YILDIRIM

Alarko şirketine ait 2015-1 döneminin tahmin değerinin hesaplanması, bütün değişkenler ve katsayılar yerine yazıldıktan sonra tahmin değeri;

$$(S' \text{ skor}) = (1,126968) + (-0,217209) + (0,052646) * (5,87696) + (0,111450) * (2,80573) + (-0,913639) * (0,15244) + (0,161098) * (0,80928) + (-0,882726) * (0,74752) + (0,136339) * (0,10170) = 0,87697$$

Denklemden italik kısım bütün değişkenler için aynı olan sabit katsayının değeri iken altı çizgili kısım yalnızca Alarko şirketine ait sabit katsayıyı göstermektedir. Koyu kısımlar bağımsız değişkenlerin katsayıları iken çarpım işlemine girdikleri değerler ise 2015-1 dönemine ait bağımsız değişken değerleridir.

Çıkan sonuç olan (0,87697 değeri Alarko şirketine ait 2015-1 dönemi verileri kullanılarak modelin tahmin ettiği sonuçtur. Aynı döneme ait hesaplanmış olan değer ise (0,96085)'tir.

Alarko şirketine ait 2015-2 döneminin tahmin değerinin hesaplanması;

$$(S' \text{ skor}) = (1,126968) + (-0,217209) + (0,052646) * (4,81771) + (0,111450) * (2,95802) + (-0,913639) * (0,18508) + (0,161098) * (0,84195) + (-0,882726) * (0,76172) + (0,136339) * (0,07373) = 0,79727$$

Modelden de anlaşıldığı gibi hem sabit hem de yatay kesite özgü olan sabit katsayı aynı kalmış, sadece değişkenlere ait veriler değişmiştir. Fakat başka bir şirkete ait tahmin değerinin hesaplanacağı denklem modelinde ise örneğin Anadolu Isuzu için 2015-1 dönemine ilişkin model aşağıdaki gibidir.

$$(S' \text{ skor}) = (1,126968) + (0,034922) + (0,052646) * (1,80360) + (0,111450) * (1,78974) + (-0,913639) * (0,46166) + (0,161098) * (0,72927) + (-0,882726) * (0,81417) + (0,136339) * (0,00003) = 0,43332$$

Görüldüğü üzere sabit katsayı aynı kalmasına karşın şirkete özgü katsayı olan altı çizili değer değişmiştir.

Bir diğer şirket olan Arçelik için 2015-1 döneme ait model aşağıdaki gibidir

$$(S' \text{ skor}) = (1,126968) + (-0,056909) + (0,052646) * (1,79636) + (0,111450) * (1,39456) + (-0,913639) * (0,38114) + (0,161098) * (0,57779) + (-0,882726) * (0,69593) + (0,136339) * (0,07744) = 0,46115$$

Hesaplanan S skor değerleri ile tahmin edilen S' skor değerlerinin arasındaki fark bize kalıntı (Residual) değerleri vermektedir. Bu farkın yakın olması modelin tahminde başarılı olması şeklinde yorumlanırken, değerlerin büyük olması tahmin edilen değer ile hesaplanan değer arasında ciddi bir farkın olduğu anlamına gelir.

Uygulamada 800 adet yatay kesit verisi olduğu düşündüğümüzde serideki bütün değerlerin yazılması çok fazla yer kaplayacaktır. Bu yüzden sadece Alarko şirketine ait hesaplanan tahmin değerleri, kalıntı değerleri ve değişim oranlarının yer aldığı tablo aşağıda gösterilmektedir

Tabloda görüldüğü üzere Alarko şirketine ait 20 dönemlik kalıntı değerleri ve değişim oranları yer almaktadır. Değişim oranının küçük olması modelin tahmin başarısını gösterir. 2017-3 iki seri arasındaki farkın en az olduğu dönemdir. 2019-2 ise farkın en fazla olduğu, iki serinin birbirine en uzak olduğu dönemdir.

Modelin ne derece etkili olduğunun göstergesi olarak iki seri arasındaki korelasyon değerine bakılması yeterlidir. Uygulamada yer alan 800 adet yatay kesit verisinden

Finansal Başarısızlığın Modellenmesi Üzerine Bir İnceleme

hesaplanan S skor ve tahmin edilen S' skor serilerine ait korelasyon matrisi aşağıda yer almaktadır.

Tablo 14: Alarko Şirketine Ait Kalıntı Değerleri

Dönem	S' Skor	S Skor	Kalıntı	Değişim Oranı
2015-1	0,87697	0,96085	-0,08388	-9%
2015-2	0,79727	0,88608	-0,08882	-10%
2015-3	0,84957	0,88767	-0,03810	-4%
2015-4	0,97384	1,07725	-0,10341	-10%
2016-1	0,66546	0,80711	-0,14166	-18%
2016-2	0,69857	0,78488	-0,08631	-11%
2016-3	0,73311	0,82588	-0,09276	-11%
2016-4	1,01039	1,04575	-0,03535	-3%
2017-1	0,76093	0,87089	-0,10996	-13%
2017-2	0,89544	0,93817	-0,04273	-5%
2017-3	0,98393	1,00605	-0,02213	-2%
2017-4	1,17220	1,10332	0,06888	6%
2018-1	0,84635	0,82894	0,01740	2%
2018-2	0,96201	0,90482	0,05719	6%
2018-3	1,04839	0,97759	0,07080	7%
2018-4	0,95031	0,80185	0,14847	19%
2019-1	0,78520	0,71684	0,06836	10%
2019-2	0,84253	0,70808	0,13445	19%
2019-3	1,02868	0,87818	0,15050	17%
2019-4	0,89745	0,76842	0,12903	17%

Tablo 15: Korelasyon Matrisi

	S' skor	S Skor
S' skor	1	
S Skor	0,960924	1

İki seri arasında %96 oranının da pozitif yönlü bir ilişkinin olması modelin tahminde başarılı olduğunun göstergesidir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Finansal başarısızlığı modellemesini yapmış olduğumuz bu çalışmada amacımız işletmenin finansal başarısızlığına etki eden faktörleri belirlemektir. Bunun için öncelikle kendimize bir başarı kriteri belirledik ve modelde bu belirlediğimiz kriteri tahmin etmeye çalıştık. Başarısızlığın kriteri, Springate tarafından oluşturulan s skor modeli olurken, modelde kullanacağımız ve s skor bağımlı değişkenine etkisini ölçeceğimiz altı adet açıklayıcı (bağımsız) değişkenler sırasıyla Cari Oran, MDVDH (maddi duran varlık devir

hızı), D1(kısa vadeli yabancı kaynak / pasif toplam), D2 (kısa vadeli yabancı kaynak / yabancı kaynak toplamı), D3(satılan malın maliyeti / hasılat) ve ROS (esas faaliyet karı / net satışlar) değişkenleri.

Finansal başarısızlığın modellenmesi uygulamasında yer alan şirketler BİST imalat sektöründen seçilmişlerdir. Bu sektörün seçilmesinin nedeni, sanayi şirketlerinin finansal analiz yapmaya diğer sektörlere kıyasla daha uygun bulunmasıdır. Ayrıca sektörde yer alan şirket sayısının fazla oluşu, bilanço ve kâr zarar tablosu verilerinin düzenli olarak paylaşılmış olmaları bu sektörün seçilmesinde etkisi olmuştur.

Değişkenler, şirketlerin Kap'ta yayınladıkları bilanço ve kâr zarar tablosundan elde edilen bilgilerle oluşturulmuştur. Verilerin oluşturulması, hesaplanması ve uygulamaya dahil edilmeden önce panel veri şeklinde düzenlenmesi excel de yapılmıştır. Panel veri analiz ve uygulamadaki diğer tüm hesaplamalar ise eviews 10 programında yapılmıştır.

Uygulama aşamasında geçildiğinde ilk olarak seride yer alan değişkenlerin tanımlayıcı istatistik ve korelasyon sonuçlarına bakılmıştır. Yapılan normallik testinde bütün değişkenlerin normal dağıldığı görülmüş ve bağımsız değişkenler arasında yüksek korelasyon sorununa rastlanılmamıştır.

İkinci olarak birim kök testleri yapılmıştır. Birim kök testlerinden elde ettiğimiz t istatistiğine göre serilerde birim kök bulunmadığı ispatlanmıştır. Her bir değişken dört adet birim kök testine tabi tutulmuş ve testlerde birim köke rastlanılmamıştır.

Üçüncü olarak uygulamada yer alan değişkenler arasında uzun dönem bir birlikteliğin olup olmadığını sınamak için panel eşbütünleşme testleri yapılmıştır. Kao testinin sonucuna göre t istatistiği reddedilmiş ve seride uzun dönemli birlikte hareketlilik söz konusudur. Bir diğer eşbütünleşme testi olan Pedroni testinde yer alan 7 istatistikten 3'ü için hipotez reddedilmiştir.

Son aşamada ise klasik model, sabit etkiler modeli ve rastsal etkiler modelinden bir tanesinin seçilmesi gerekmektedir. Klasik model ve birim etkiler modeli arasında tercih yapacağımız LR testinin sonucuna göre modelde birim etkinin var olduğu ispatlanmış ve klasik modele reddedilip birim etkiler modeli tercih edilmiştir. Model seçimin ikinci aşaması olan hausman testinde ise sabit etkiler modeli ile rastsal etkiler modeli arasından hangisinin model için daha uygun olacağını kararı verilecektir. Test sonucuna göre sabit etkiler modelin anlamlı olduğu bulunmuştur.

Uygulamadan elde edilen sonuca göre D1 (kısa vadeli yabancı kaynakların pasif toplama oranı) ve D3 (toplam maliyetin net satışlara oranı), finansal başarısızlığı en fazla etkileyen iki değişken olarak karşımıza çıkmaktadır. Negatif katsayılı olan bu iki değişkendeki artışlar s skor değerini azaltacaktır. Kısa vadeli yabancı kaynağın pasif toplam içindeki artışı ve maliyetlerin toplam satışa oranı arttıkça, finansal başarı düzeyi düşmektedir. Bu sebeple şirketlerin bu durumdan kaçınmaları gerekmektedir. Diğer dört değişken ise pozitif katsayılıdır ve s skor üzerinde olumlu bir etkiye sahiptirler. Fakat bu olumlu etki yaratan değişkenler düşük katsayılı olduklarından modele olan etkileri daha azdır. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama gücü %93 olarak ölçülmüştür. Değerin yüksek olması modelin güvenilirliğini açısından önemlidir.

Makalede, uygulama sonucunda elde edilen model ve modelden oluşturulan tahmin değerleri, hesaplanma şekilleri, modellerin teorik alt yapısı ve nasıl yorumlanması gerektiği gösterilmektedir. Literatürde yer alan birçok çalışmada bu kısım gösterilmemiş

Finansal Başarısızlığın Modellenmesi Üzerine Bir İnceleme

veya çok hızlı biçimde geçilmiş fazla detaya girilmeden anlatılmıştır. En az makalenin sonuçları kadar önemli olan hesaplamaların detaylıca gösterilmesi makalenin kendine has özgün yapısını göstermektedir.

Literatürde yer alan çalışmalarda panel veri analizin finansal başarısızlık uygulamalarında pek fazla kullanılmadığı görülmektedir. Yatay kesit ve zaman seri verilerini bir arada kullanma imkânı veren panel veri yöntemi bu çalışmanın önemli unsuru olmuştur. Yapılan analizlerin neler olduğu, nasıl yapıldığını ve nasıl yorumlanması gerektiği çalışmanın özgünlüğü ve literatüre katacağı değer bakımında önemlidir.

Finansal başarısızlığın modellendiği bu çalışmada gerek finansal başarısızlığın hesaplandığı s skor değeri gerekse bağımsız değişkenler olan finansal rasyolar şirketlerin kendi iç çevrelerinin bir ürünü olarak ortaya çıkmaktadırlar. Çalışmaya, döviz kuru etkisi, yüksek enflasyon sorunu, savaşlar sebebiyle üretim ve tedarik zincirinde yaşanan küresel çaptaki sıkıntılar, politik gelişmeler gibi işletmelerin dış çevresini oluşturan ve işletmelerin müdahale etme imkanlarının olmadığı etkenler birer değişken olarak uygulamaya eklenememiştir. Finansal sorunların kaynağında yatan, bu çok önemli nedenlerin modele dahil edilememesi uygulamanın en önemli eksikliği olmuştur.

KAYNAKÇA

- Akgüç, Ö. (1998). *Finansal Yönetim*. İstanbul: Muhasebe Enstitüsü.
- Aktaş, R. (1993). *Endüstri İşletmeleri İçin Mali Başarısızlık Tahmini*. Ankara: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Aktaş, R., Doğanay, M., & Yıldız, B. (2003). Mali Başarısızlığın Öngörülmesi : İstatistiksel Yöntemler Ve Yapay Sinir Ağları Karşılaştırması. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*.
- Akyüz, K. C., Yıldırım, İ., Akyüz, İ., & Tugay, t. (2017). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri Sanayi İşletmelerinin Finansal Başarısızlık Düzeylerinin Oran Analizi ve Diskriminant Analizi Yöntemleri Kullanılarak Ölçülmesi . *Journal of Forestry* , 64.
- Altaş, D., & Giray, S. (2005). Mali Başarısızlığın Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlerle Beirlenmesi: Tekstil Sektörü Örneği. *Sosyal Bilimler Dergisi*.
- Altman, E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*.
- Altman, E. (2000). Predicting Financial Distress of Companies: Revisiting The Z-Score And Zeta® Models.
- Arat, M. E., & Çetin, A. (2011). *Finansal Durum Tabloları Analizi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Nihad Sayar Eğitim akfı Yayınları.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley & Sons, Ltd.

- Beaver, W. H. (1966). Financial Ratios As Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*.
- Berk, N. (1990). *Finansal Yönetim*. İstanbul: Türkme Kitabevi.
- Çetin, M., & Ecevit, E. (2010). Sağlık Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Oecd Ülkeleri Üzerine Bir Panel Regresyon Analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*.
- Dağlı, H. (1994). İşletme Başarısızlıkları ve Alınması Gerekli Önlemler. *Verimlilik Dergisi*.
- Deakin, E. (1972). A Discriminant Analysis Of Predictors Of Business Failure. *Journal Of Accounting Research*.
- Ege, İ., Topaloğlu, E. E., & Erkol, A. Y. (2017). Fulmer Modeline Dayalı Finansal Başarısızlık ile Finansal Performans İlişkisi: İmalat Sanayi Üzerine Bir Uygulama . *Muhasebe ve Finansman Dergisi*.
- Ertan, A., & Ersan, Ö. (2018). Finansal Başarısızlığı Belirleyen Etkenler: Türkiye İmalat Sektörü Örneği. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi cilt : 40 sayı : 2, 183*.
- Fress, E. W. (2004). *Longitudinal and Panel Data Analysis and Applications in the Social Sciences*. Cambridge: The Press Syndicate Of The University Of Cambridge.
- Güriş, S., Akay, E., Ün, T., & Şaban, K. (2017). Multivariate Probit Modeli ile Finansal Başarısızlığın Yeniden İncelenmesi: . *Social'Sciences'Research'Journal*.
- İçerli, M., & Akkaya, G. C. (2006). Finansal Açıdan Başarılı Olan İşletmelerle Başarısız Olan İşletmeler Arasında Finansal Oranlar Yardımıyla Farklılıkların Tespiti. *Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, 20(1), Cilt:20 Sayı:1*.
- İslamoğlu, M., & Çankaya, S. (2018). Finansal Başarının Tahmininde Finansal Başarısızlık Modellerinin Kullanılması: BIST XELKT Endeksine Dahil Firmalar Üzerine Bir Uygulama1. *Maliye ve Finans Yazıları - 2018 - (110), 111 - 134, 111-134*.
- Kara, K. (2019). Ulusal Yenilik, Ulusal Rekabet Ve Ulusal Yükseköğretim Başarı İlişkisi : Panel Veri Analizi. *Doktora Tezi. Çanakkale*.
- Karadeniz, E., & Öcek, C. (2019). Borsa İstanbul Konaklama İşletmelerinde Finansal Başarısızlık Riskinin Weibel Modeli Kullanılarak Ölçülmesi. 3. *Uluslararası Turizmin Geleceği* (s. 254). Mersin: Mersin Üniversitesi Yayınları.
- Kaygın, C. Y., Tazegül, A., & Yazarkan, H. (2016). İşletmelerin Finansal Başarılı ve Başarısız Olma Durumlarının Veri Madenciliği ve Lojistik Regresyon Analizi İle Tahmin Edilebilirliği. *Ege Akademik Bakış, 149*.

Finansal Başarısızlığın Modellenmesi Üzerine Bir İnceleme

- Kulalı, İ. (2016). Altman Z-Skor Modelinin Bist Şirketlerinin Finansal Başarısızlık Riskinin Tahmin Edilmesinde Uygulanması. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*.
- Kutlar, A. (2017). *Eviews İle Panel Veri Ekonometrisi Uygulamaları*. Kocaeli: Umuttepe Yayınlar.
- Pazarlıoğlu, M., & Gürler, Ö. K. (2007). Telekomünikasyon Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 35-43.
- Tamari, M. (1966). Financial Ratios as a Means of Forecasting Bankruptcy. *Management International Review*.
- Tarı, R. (2010). *Ekonometri*. Yazın Basın Yayın Matbaacılık Trz. Tic. Ltd. Şti.
- Tatoğlu, F. Y. (2014). *Panel Veri Ekonometrisi*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Tatoğlu, F. Y. (2018). *Panel Zaman Serileri Analizi*. İstanbul: Beta.
- Turanlı, M., & Köse, İ. (2015). Türkiye'deki İşletmelerin Finansal Başarısızlığının Faktör Analizi Ve Diskriminant Analizi İle İncelenmesi. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri Ve İstatistik Dergisi*.
- Türk, Z., & Kürklü, E. (2017). Financial Failure Estimate in BIST Companies With Altman. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*.
- Ural, K., Gürarda, Ş., & Önemli, M. B. (2015). Lojistik Regresyon Modeli İle Finansal Başarısızlık Tahminlemesi : Borsa İstanbul'da Faaliyet Gösteren Gıda, İçki Ve Tütün Şirketlerinde Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 86.
- Uzun, E. (2005). İşletmelerde Finansal Başarısızlığın Teorik Olarak İrdelenmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 158-168.
- Vickers, F. (2005). *The Dynamic Small Business Manager*. Lulu.com; 2 edition.
- Yaman, S., & Korkmaz, T. (2021). Finansal Başarısızlık Modellerinin Çalışma Sermayesi Yatırım ve Finansman Politikaları Doğrultusunda İncelenmesi: BİST'de Karşılaştırmalı Bir Uygulama. *Gaziantep University*.
- Yıldız, A. (2014). Kurumsal Yönetim Endeksi Ve Altman Z Skoruna Dayalı Lojistik Regresyon Yöntemıyla Şirketlerin Kredi Derecelendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 76-78.
- Yıldız, B., Gökbulut, R. İ., & Korkmaz, T. (2014). Firmalarda Temettü Politikalarını Etkileyen Unsurlar: Bist Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Panel Veri Uygulaması. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10, 259-292.