

BIST Enerji Şirketlerinde Finansal Sıkıntı Risklerinin Altman, Springate, Grover, Zmijewski ve Fulmer Modelleri ile Analizi

Analysis of Financial Distress Risks in BIST Energy Companies Using Altman, Springate, Grover, Zmijewski, and Fulmer Models

Nazif AYYILDIZ  ^a

^a Harran Üniversitesi, Süruç Meslek Yüksekokulu, Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.
nazifayyildiz@harran.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
Anahtar Kelimeler: Finansal Sıkıntı Finansal Başarısızlık İflas Riski Risk Analizi Borsa İstanbul Gönderilme Tarihi 6 Aralık 2024 Revizyon Tarihi 16 Mayıs 2025 Kabul Tarihi 20 Mayıs 2025 Makale Kategorisi: Araştırma Makalesi	Amaç – Bu çalışmada, modern ekonomilerin temel yapı taşlarından biri olan enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin finansal sıkıntı risklerinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Araştırma, enerji talebindeki artış, çevresel regülasyonların sıkılaşması ve ekonomik belirsizlikler gibi faktörlerin etkisi altında bulunan enerji şirketlerinin finansal yapılarını değerlendirme gerekliliğine odaklanmaktadır. Yöntem – Çalışmada, Borsa İstanbul enerji sektöründe yer alan şirketlerin 2019-2023 yılları arasındaki yıllık finansal verileri kullanılarak, enerji şirketlerinin finansal riskleri Altman, Springate, Grover, Zmijewski ve Fulmer modelleri ile kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir. Bulgular – Analiz sonuçları, enerji sektöründeki bazı şirketlerin yüksek finansal risk altında olduğunu, ancak sektör genelinde toparlanma eğilimlerinin gözlemlendiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, şirketlerin finansal yapılarını güçlendirmeleri için stratejik önlemler almaları gerektiğini vurgulamaktadır. Tartışma – Çalışmada, enerji sektöründe finansal sıkıntı risklerinin değerlendirilmesine yönelik çok boyutlu bir analiz sunulmaktadır. Şirketlerin etkin borç yönetimi, yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelmeleri ve kârlılık seviyelerini artıracak stratejiler geliştirmeleri önerilmektedir. Bu bulgular, sektör paydaşları ve yatırımcılar için değerli içgörüler sağlamaktadır.
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Keywords: Financial Distress Financial Failure Bankruptcy Risk Risk Analysis Borsa Istanbul Received 6 December 2024 Revised 16 May 2025 Accepted 20 May 2025 Article Classification: Research Article	Purpose – This study aims to analyze the financial distress risks of companies operating in the energy sector, which is one of the fundamental pillars of modern economies. The research focuses on the necessity of evaluating the financial structures of energy companies affected by factors such as increasing energy demand, stricter environmental regulations, and economic uncertainties. Design/methodology/approach – The study employs the annual financial data of companies in Borsa Istanbul's energy sector for the 2019-2023 period. The financial distress risks of these companies were comprehensively analyzed using the Altman, Springate, Grover, Zmijewski, and Fulmer models. Findings – The analysis results indicate that while some companies in the energy sector are at high financial risk, an overall recovery trend is observed across the sector. This highlights the necessity for companies to take strategic measures to strengthen their financial structures. Discussion – The study provides a multidimensional analysis of financial distress risks in the energy sector. It is recommended that companies adopt effective debt management, invest in renewable energy, and develop strategies to enhance profitability. These findings offer valuable insights for sector stakeholders and investors.

Önerilen Atıf/Suggested Citation

Ayyıldız, N. (2025). BIST Enerji Şirketlerinde Finansal Sıkıntı Risklerinin Altman, Springate, Grover, Zmijewski ve Fulmer Modelleri ile Analizi, İşletme Araştırmaları Dergisi, 17 (2), 1334-1348.

1. GİRİŞ

Enerji sektörü, modern yaşamın sürdürülebilirliği ve ekonomik kalkınmanın temel taşı olarak kritik bir öneme sahiptir. Elektrik üretimi, dağıtımı ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı gibi faaliyetlerle, yalnızca ekonomik altyapının işlerliğini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda çevresel hedeflere ulaşılması ve istihdam yaratılması açısından da stratejik bir rol oynar. Sanayi üretiminden bireysel tüketime kadar her alanda enerjiye duyulan ihtiyaç, sektörün küresel ve ulusal düzeyde öncelikli konular arasında yer almasına neden olmaktadır.

Enerji sektörünün stratejik konumu, ekonomik göstergelere net bir şekilde yansımaktadır. Dünya genelinde sektörün Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'ya katkısı %2,5 civarındayken, Türkiye'de bu oran 2023 yılı itibarıyla %13,5'e yükselmiştir (IEA, 2023; TÜİK, 2023). Enerji alanında çalışanların toplam istihdam içindeki payı %8 düzeyindedir (KPMG Türkiye, 2023). Ayrıca, Türkiye'nin elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların payı %44'e ulaşarak çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir gelişme kaydedilmiştir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2023). Bununla birlikte, enerji tüketiminin %80'inin hâlâ fosil yakıtlardan karşılanıyor olması, sektörün dönüşüm sürecinde karşı karşıya olduğu en büyük zorluklardan biridir (IEA, 2023). Diğer yandan, COVID-19 pandemisinin etkileri ve ardından gelen küresel ekonomik kriz, enerji şirketlerinin finansal dayanıklılıklarını test eden bir dönem olmuştur. Döviz kurlarındaki dalgalanmalar, yüksek enflasyon ve artan borçlanma maliyetleri enerji sektöründeki şirketlerin mali yapıları üzerinde önemli etkiler yaratmış, artan enerji talebi, çevresel regülasyonların sıkılaşması ve yenilenebilir enerji yatırımlarının hızlanması ise enerji şirketlerinin finansal risk yönetim süreçlerini daha da kritik hale getirmiştir. Bu bağlamda, sektörün mevcut durumunu değerlendirmek ve geleceğe yönelik stratejiler geliştirmek için finansal risk analizleri kritik araçlar olarak öne çıkmaktadır. Enerji sektöründe finansal sıkıntı risklerinin erken tespiti, sürdürülebilir büyüme hedeflerinin gerçekleştirilmesi ve sektörel dayanıklılığın artırılması açısından hayati bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, finansal risk analizleri, sektörün mevcut durumunu değerlendirmek ve geleceğe yönelik stratejiler geliştirmek için vazgeçilmez araçlar olarak öne çıkmaktadır.

Finansal sıkıntı risklerinin analizi, işletmelerin mali sürdürülebilirliklerini değerlendirmek ve olası iflas risklerini öngörmek amacıyla finansal yönetim literatüründe önemli bir yer tutmaktadır. Finansal sıkıntı, bir işletmenin mali yükümlülüklerini yerine getirmekte zorlanması ve bu durumun iflas riskiyle sonuçlanabilmesi anlamına gelir. Bu tür durumların işletmelerin faaliyetleri üzerinde doğrudan olumsuz etkiler yaratmasının yanı sıra paydaşlara ve genel ekonomiye ciddi zararlar verebileceği bilinmektedir. Bu nedenle, işletmelerin finansal sıkıntı risklerini erken tespit etmek, mali yapılarının sağlamlaştırılması ve uzun vadeli istikrarın korunması açısından kritik bir gerekliliktir (Altman, 1968: 589; Bilir, 2015:9).

Finansal sıkıntı risklerinin ölçülmesi için literatürde geliştirilen çeşitli modeller, işletmelerin finansal yapılarının analiz edilmesine ve risk yönetim süreçlerinin desteklenmesine olanak sağlamaktadır. Edward I. Altman tarafından 1968 yılında geliştirilen Altman modeli, finansal sıkıntı risklerini ölçmek için kullanılan öncü bir yöntemdir. Altman modelini izleyen yıllarda, Springate (1978), Grover (2001), Zmijewski (1984) ve Fulmer (1984) gibi farklı araştırmacılar tarafından alternatif yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu modeller, finansal göstergeler üzerinden işletmelerin mali yapılarının farklı boyutlarını analiz ederek risk değerlendirmesi yapmaktadır. Örneğin, Altman modeli şirketlerin uzun vadeli finansal istikrarına odaklanırken, Springate modeli kısa vadeli borç ödeme kapasitesine ağırlık vermekte, Grover modeli ise borç yönetimini detaylı bir şekilde ele almaktadır. Zmijewski modeli, kârlılık ve borçluluk düzeylerini değerlendirirken, Fulmer modeli çok boyutlu bir analiz yaklaşımıyla şirketlerin finansal dayanıklılığını kapsamlı bir şekilde analiz etmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı, Borsa İstanbul'da işlem gören enerji sektöründeki şirketlerin finansal sıkıntı risklerini Altman, Springate, Grover, Zmijewski ve Fulmer modelleri aracılığıyla analiz etmektir. Bu kapsamda, 2019-2023 yıllarına ait finansal tablolar incelenerek şirketlerin mali durumları farklı perspektiflerden değerlendirilmiştir. Enerji sektörüne yönelik finansal sıkıntı analizlerinin sınırlı olması, bu çalışmanın literatüre katkı sağlaması açısından önem taşımaktadır. Beş farklı modelin bir arada kullanılması, enerji sektöründeki şirketlerin finansal risklerinin daha kapsamlı bir şekilde ele alınmasını sağlayarak ve enerji sektörünün finansal durumunun daha iyi anlaşılmasına olanak tanıyabileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde, öncelikle literatürün genel bir özeti sunulmuş, ardından araştırmada kullanılan veri seti ve yöntem ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Her bir modelin sunduğu farklı yaklaşımlar doğrultusunda elde edilen bulgular analiz edilmiş, yorumlanmış, ayrıca modellerin doğruluğunun test

edilmesi amacıyla bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçları, literatürdeki bulgularla ilişkilendirilerek tartışılmış ve bu doğrultuda hem akademik literatüre hem de sektörel uygulamalara anlamlı katkılar sunulması amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR

Enerji sektörü, ekonomik büyümenin ve sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturan stratejik bir sektördür. Enerji arzı ve talebi, hem ekonomik faaliyetlerin devamlılığını sağlamakta hem de ülkelerin enerji güvenliği ve ekonomik istikrarı açısından hayati bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, sektörde faaliyet gösteren şirketlerin finansal yapılarının analiz edilmesi, olası risklerin tespit edilmesi ve sektörel sürdürülebilirliğin korunması açısından büyük önem taşımaktadır. Literatürde, enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin finansal sıkıntı risklerine odaklanan çalışmaların sayısının sınırlı olduğu görülmektedir. Çalışmanın amacı doğrultusunda, literatürde yer alan çalışmalar enerji sektörüne odaklanan çalışmalar ile enerji sektörü dışındaki farklı sektörlerde odaklanan çalışmalar olmak üzere iki ana bölümde özetlenmiştir.

Enerji sektöründe finansal sıkıntı risklerinin farklı tahmin modelleriyle incelenmesine odaklanan çalışmalardan biri olan Özparlak (2022) çalışmada, ABD enerji sektöründe 2019-2021 döneminde faaliyet gösteren 16 şirketin finansal sıkıntı riskleri değerlendirilmiştir. Çalışmada, Altman, Springate, Ohlson, Fulmer, Zmijewski ve Grover tahmin modelleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, enerji şirketlerinin genel olarak ciddi finansal zorluklar yaşadığı ve iflas riskinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Özellikle, sektör genelinde şirketlerin borçlarını ödeme kapasitesinin düşük olduğu ve birçok şirketin finansal sıkıntı içinde bulunduğu görülmüştür. Kuveyt'te konunun incelendiği AlAli vd., (2024) çalışmada, 2016-2023 yılları arasında Kuveyt Borsası'nda işlem gören enerji şirketlerinin iflas riskleri Zmijewski modeli kullanılarak incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları, enerji sektöründe şirketlerin finansal kırılganlık düzeylerinin oldukça farklı seviyelerde olduğunu göstermektedir. Bazı şirketler pozitif anlamda istikrarlı bir finansal yapı sergilerken, diğerleri sürekli negatif skorlarla yüksek finansal sıkıntı riski taşımaktadır. Bu durumun, enerji sektörünün dinamik ve dalgalanmalara açık yapısından kaynaklanabileceği vurgulanmıştır. Türkiye'de Borsa İstanbul özelinde konunun incelendiği Aslan (2024) çalışmada ise, Altman modeli kullanılarak Borsa İstanbul'da işlem gören elektrik üretim şirketlerinin finansal başarısızlık riskleri analiz edilmiştir. Araştırmada 2018-2022 yıllarına ait 5 yıllık finansal veriler kullanılmış ve bu veriler doğrultusunda finansal oranlar hesaplanmıştır. Altman yöntemiyle yapılan analizler sonucunda elektrik üretim firmalarının genelde finansal sıkıntı içinde olduğu, borçlarını ödemekte zorlandığı ve iflas riski taşıdığı tespit edilmiştir. Çalışma, sektör genelindeki şirketlerin finansal zorluklarla karşı karşıya olduğunu ve iflas riskinin yüksek olduğunu vurgulamaktadır. Bununla birlikte, analiz edilen dönemde iflas riski taşımayan ve güvenli bulunan tek firmanın olduğu belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca, Altman modelinin finansal risk değerlendirme ve başarısızlık öngörüsü için etkin bir araç olduğu da vurgulanmıştır.

Literatürde enerji sektörünün dışında farklı sektörlerde iflas riskinin araştırıldığı uygulamalı çalışmalar da mevcuttur. Söz konusu çalışmalardan birisi olan Dizgil (2018) çalışmada, Borsa İstanbul ticaret endeksinde yer alan 18 şirketin 2012-2017 dönemine ait verileri Springate modeliyle analiz edilmiş ve sektördeki şirketlerin iflas riskinin düşük olduğu ifade edilmiştir. Hindistanda konunun incelendiği Panigrahi (2019) çalışmada, Hindistan ilaç sektöründe 2013-2017 dönemine ait finansal veriler Altman modeli ile analiz edilerek sektörün mali durumunun genel olarak sağlıklı olduğu ve iflas riskinin düşük olduğu saptanmıştır. Bağcı ve Sağlam (2020) çalışmada, Türkiye'de sağlık ve spor sektöründe faaliyet gösteren 6 işletmenin 2014-2018 dönemi finansal verileri Altman, Springate ve Fulmer modelleriyle analiz edilmiş, sağlık işletmelerinin iflas riskinin düşük, spor işletmelerinin ise yüksek olduğu tespit edilmiştir. Erol Fidan (2021) çalışmada, 2017-2019 döneminde BİST'de tekstil, giyim eşyası ve deri sektöründe işlem gören 22 şirketin finansal başarısızlık riski taşıyıp taşımadıklarını Altman modeli ile incelenmiştir. Çalışma sonucunda, Türkiye'de tekstil, giyim eşyası ve deri sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin finansal durumlarının iki şirket dışında iyi durumda olmadığı ve yüksek finansal risk altında oldukları tespit edilmiştir. Güçlü (2021) çalışmada, Katılım 50 endeksinde yer alan 14 işletmenin 2016-2020 dönemi finansal verileri Altman ve Springate modelleriyle analiz edilerek yalnızca bir işletmenin finansal başarısızlık riski taşıdığı, diğerlerinin sağlıklı bir finansal yapıya sahip olduğu ifade edilmiştir. Saridoğan (2020) çalışmada, BİST teknoloji endeksinde listelenen 14 teknoloji işletmesinin 2013-2018 dönemi finansal verileri Altman ve Springate modelleriyle analiz edilerek sektörde genel olarak başarılı bir finansal performans sergilendiği tespit edilmiştir. Şahin ve Özkan (2022) çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören 8 otomotiv firmasının 2017-2021 dönemi finansal oranları

Altman, Springate, Taffler ve Zmijewski modelleriyle analiz edilmiş ve COVID-19 döneminde genel olarak otomotiv firmalarının finansal açıdan güçlü olduğu belirtilmiştir. Şahin (2023) çalışmasında, Borsa İstanbul'daki toptan ve perakende ticaret sektörlerinde faaliyet gösteren şirketlerin 2018-2022 dönemleri Altman ve Springate modelleriyle analiz edilmiştir. Altman modeline göre perakende işletmelerinin finansal başarısızlık riskinin daha yüksek olduğu, Springate modeline göre ise toptan ticaret sektörünün göreceli olarak daha riskli olduğu tespit edilmiştir. Sariay (2023) çalışmasında, Türkiye'de Borsa İstanbul toptan ticaret sektöründe yer alan şirketlerin 2017-2021 dönemine ait verileri Altman, Springate, Taffler, Fulmer ve Zmijewski modelleriyle analiz edilmiş ve tüm modellerin sektörün finansal açıdan güçlü olduğunu gösterdiği belirtilmiştir.

Literatür taraması, enerji sektöründe finansal sıkıntı riskinin değerlendirilmesine yönelik çalışmaların oldukça sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, farklı sektörlerde kullanılan modellerin enerji sektörüne uyarlanması, bu alanda değerli bulgular sunma potansiyeli taşımaktadır. Mevcut literatürde, elektrik şirketlerine odaklanan bir çalışma dışında, BIST'de faaliyet gösteren enerji sektörü şirketlerinin finansal sıkıntı risklerini analiz eden bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu eksiklik, enerji sektörünün finansal risklerinin kapsamlı bir şekilde ele alınması gerekliliğini ve bu çalışmanın önemini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın BIST enerji sektöründe finansal sıkıntı riskinin Altman, Springate, Grover, Zmijewski ve Fulmer modeli olmak üzere farklı beş farklı modelle birlikte değerlendirilmesi yönüyle farklılaşarak literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3. YÖNTEM

3.1. Evren ve Örneklem

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren enerji sektöründeki şirketlerin finansal sıkıntı risklerinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, öncelikle en uygun araştırma dönemi belirlenmiştir. Türkiye'deki döviz kurlarındaki dalgalanmalar, yüksek enflasyon, enerji piyasalarındaki küresel belirsizlikler ve ekonomik dalgalanmaların şirketlerin mali performansları üzerindeki etkileri göz önüne alınarak 2019-2023 dönemi çalışma için uygun bir zaman aralığı olarak seçilmiştir. Bu dönemin, enerji sektöründeki şirketlerin finansal dayanıklılıklarını incelemek ve piyasa dinamiklerine nasıl adapte olduklarını anlamak açısından anlamlı ve güncel bir temel oluşturduğu düşünülmüştür. Çalışma dönemi, şirketlerin farklı ekonomik koşullar altında finansal sıkıntı risklerini değerlendirmek için sağlam bir zemin sunmaktadır.

Araştırma dönemi belirlendikten sonra Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren enerji üretim ve dağıtım şirketleri incelenmiştir. Analize dahil edilen şirketler, araştırma döneminin başlangıç yılı olan 2019 yılı itibariyle Borsa İstanbul'da kayıtlı olmaları ve finansal tablolarında yeterli veri bulunması kriterlerine göre seçilmiştir. Tablo 1'de, analiz edilen BIST enerji sektörü şirketlerini incelenebilir:

Tablo 1: Borsa İstanbul Enerji Sektörü Şirketleri

Şirket Kodu	Şirket Adı
AKSEN	Aksa Enerji Üretim A.Ş.
AKSUE	Ak Enerji Elektrik Üretim A.Ş.
ALARK	Alarko Holding A.Ş.
ARASE	Aras Elektrik Dağıtım A.Ş.
AYDEM	Aydem Yenilenebilir Enerji A.Ş.
AYEN	Ayen Enerji A.Ş.
BASGZ	Başkent Doğalgaz Dağıtım A.Ş.
BIOEN	Biotrend Çevre ve Enerji Yatırımları A.Ş.
ENJSA	Enerjisa Enerji A.Ş.
ESEN	Esengüç Enerji Sistemleri A.Ş.
MAGEN	Margün Enerji Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş.
MANAS	Manas Enerji Yönetimi A.Ş.
NATEN	Naturel Yenilenebilir Enerji Ticaret A.Ş.
NTGAZ	Naturelgaz Sanayi ve Ticaret A.Ş.
ODAS	Odaş Elektrik Üretim Sanayi Ticaret A.Ş.
PAMEL	Pamel Yenilenebilir Enerji A.Ş.

Şirket Kodu	Şirket Adı
YAYLA	Yayla Agro Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.
ZEDUR	Zedur Enerji Elektrik Üretim A.Ş.
ZOREN	Zorlu Enerji Elektrik Üretim A.Ş.

Kaynak: Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP, 2024).

Tablo 1’de görüldüğü üzere, enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerden finansal verilerinde eksiklikler bulunan şirketler analiz dışında bırakılmıştır. Bu doğrultuda, BIST enerji sektöründeki 19 şirketin 2019-2023 yıllarına ait finansal tabloları, çalışmanın temel veri setini oluşturmuştur. Analizlerde kullanılan finansal veriler, şirketlerin kamuyu aydınlatma platformu olan <https://www.kap.org.tr> adresinden temin edilmiştir.

3.2. Araştırmada Kullanılan Modeller

Halka açık şirketlerin finansal sıkıntı risklerini değerlendirmek için literatürde çeşitli tahmin modelleri geliştirilmiştir. Bu yöntemler, finansal göstergelerden yararlanarak işletmelerin iflas veya finansal sıkıntı yaşama olasılıklarını analiz etmeyi hedeflemektedir. Bu çalışmada, enerji sektöründeki şirketlerin finansal sıkıntı risklerini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmek ve farklı yaklaşımların sunduğu bakış açılarını karşılaştırmak amacıyla Altman, Springate, Grover, Zmijewski ve Fulmer modellerinden yararlanılmıştır. Her bir model, kendine özgü analiz kriterleri ve hesaplama yöntemleri ile enerji sektöründeki şirketlerin finansal durumlarını detaylı olarak değerlendirme imkânı sunmaktadır. Çalışma kapsamında kullanılan modeller bu bölümde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.2.1. Altman Modeli

Z-Score modeli olarak da bilinen Altman modeli, Edward Altman tarafından 1968 yılında geliştirilen ve şirketlerin finansal sağlığını değerlendirerek finansal sıkıntı risklerini tahmin etmek için kullanılan istatistiksel bir modeldir. Altman (1968) çalışmasında, halka açık imalat sektöründe faaliyet gösteren 33 iflas etmiş ve 33 iflas etmemiş işletmenin verileri analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda, beş farklı finansal oran kullanılarak halka açık şirketlerde finansal sıkıntı riskini tahmin edebilecek bir model oluşturulmuştur. Altman modelinin formülü (1) nolu denklemde incelenebilir (Altman, 1968: 593):

$$Z = 1,2 * X_1 + 1,4 * X_2 + 3,3 * X_3 + 0,6 * X_4 + 0,999 * X_5 \quad (1)$$

Bu formülde:

- X_1 : Dönen Varlıklar / Toplam Varlıklar
- X_2 : Kar Yedekleri / Toplam Varlıklar
- X_3 : FVÖK / Toplam Varlıklar
- X_4 : Özkaynaklar / Toplam Borçlar
- X_5 : Net Satışlar / Toplam Varlıklar

Altman modelinin formülündeki finansal oranlar, bir şirketin likidite durumu, birikmiş kârları, operasyonel kârlılığı, sermaye yapısı ve etkinliği hakkında bilgi sunar. Modelde kullanılan katsayılar, finansal oranların iflas riskini tahmin etmedeki önemini ve ağırlığını yansıtmaktadır. Bu katsayılar, istatistiksel analizler sonucunda belirlenmiştir. Halka açık şirketlerin finansal sağlığını ve iflas riskini değerlendirmek için bu modelden elde edilen Altman modelinde hesaplanan Z-Score değerinin yorumu şu şekildedir (Altman, 1968:594):

- $Z > 2,99$: Şirketin finansal olarak güçlü olduğunu ve finansal sıkıntı riski taşımadığını gösterir.
- $1,81 < Z < 2,99$: Şirketin orta seviyede potansiyel risk taşıdığını gösterir.
- $Z < 1,81$: Şirketin yüksek finansal sıkıntı riski taşıdığını gösterir.

Altman modeli, geliştirilmesinden bu yana çeşitli sektörlerde ve farklı ekonomik koşullarda kullanılmış ve finansal sıkıntı riskini değerlendirmede güvenilir bir yöntem olarak kabul edilmiştir. Modelin başarısı, finansal oranların doğru bir şekilde belirlenmesine ve bu oranların finansal sıkıntı riski üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak analiz edilmesine dayanmaktadır. Altman modeli, yatırımcılar, kredi verenler ve şirket yöneticileri tarafından şirketlerin finansal durumunu değerlendirmek ve olası riskleri öngörmek amacıyla yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Agarwal ve Taffler, 2008: 1541).

3.2.2. Springate Modeli

Springate modeli, dört finansal oran kullanan başka bir iflas tahmin aracıdır. Springate (1978) çalışmasında, finansal başarısızlık tahmini yapmak için bir model geliştirilmiştir. Çalışmada, 40 işletmeden oluşan bir örneklem üzerinden analiz gerçekleştirilmiş ve finansal başarısızlığı öngörmeye kullanılabilecek bir risk tahmin modeli tasarlanmıştır. Springate modelinin formülü (2) nolu denklemde incelenebilir (Springate, 1978):

$$S = 1,03 * X_1 + 3,07 * X_2 + 0,66 * X_3 + 0,4 * X_4 \quad (2)$$

Springate modelini ifade eden (2) nolu denklemde dört farklı finansal oran kullanılmaktadır:

- X_1 : Çalışma Sermayesi / Toplam Varlıklar
- X_2 : FVÖK / Toplam Varlıklar
- X_3 : Net Gelir / Toplam Varlıklar
- X_4 : Net Satışlar / Toplam Varlıklar

Springate modeli, Altman modeline benzer şekilde çalışmaktadır, ancak farklı ağırlıklar kullanılmaktadır. Modelde, şirketlerin finansal sıkıntı riski için eşik değer 0,862 değeridir. S-Skor bu değerden düşükse şirketin yüksek finansal sıkıntı riski taşıdığını, S-Skor bu değerden yüksekse şirketin finansal sıkıntı riski taşımadığını gösterir.

Springate modeli, temel finansal oranlara dayanarak şirketlerin mali durumlarını hızlı ve etkili bir şekilde analiz etme olanağı sunmaktadır. Basit yapısı ve uygulama kolaylığı sayesinde akademik çalışmalarda sıkça tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir. Model, şirketlerin mali performansını değerlendirirken sektörel çeşitliliği göz önünde bulundurulur ve farklı sektörlerde faaliyet gösteren işletmelerin finansal sıkıntı riskini öngörmeye güvenilir sonuçlar üretmektedir. Bu özellikleriyle Springate modeli, yalnızca finansal sıkıntı analizlerinde değil, aynı zamanda stratejik planlama ve risk yönetimi süreçlerinde de önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Özellikle, hızlı karar alınması gereken durumlarda, yönetim ekipleri ve finansal analistler için etkili bir destek aracı olarak kabul görmektedir (Bağcı ve Sağlam, 2020: 15).

3.2.3. Grover Modeli

Grover modeli, Altman modelinin modernize edilmiş bir versiyonudur. Grover (2001) çalışmasında, Altman modelinden hareketle daha hassas bir tahmin modeli geliştirilmiştir. Bu modelde, Altman modelinin eksiklikleri ele alınmış ve yanlış sınıflandırma oranını düşürmeye yönelik iyileştirmeler yapılmıştır. Model, özellikle borç yükünün etkisini daha fazla dikkate almaktadır. Grover modelinin formülü (3) nolu denklemde incelenebilir (Grover vd., 2001):

$$G = 1,650 * X_1 + 3,404 * X_2 - 0,016 * X_3 + 0,057 \quad (3)$$

Grover modelini ifade eden (3) numaralı denklemde dört farklı bileşen yer almaktadır:

- X_1 : Çalışma Sermayesi / Toplam Varlıklar
- X_2 : Net Gelir / Toplam Varlıklar
- X_3 : Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar
- 0,057: Sabit bir değerdir ve modeldeki genel dengeyi sağlamak amacıyla kullanılmaktadır.

Grover modeli, Altman modelinin modernize edilmiş bir versiyonudur. Modelin sonuçları için kritik değer 0,675'dir. G-Skor değeri bu değerden küçükse şirketin yüksek finansal sıkıntı riski taşıdığı, G-Skor değeri bu değerden yüksekse şirketin finansal sıkıntı riski taşımadığı anlamına gelmektedir. Basit ve anlaşılır yapısı, Grover modelinin finansal analistler ve yöneticiler tarafından kolaylıkla uygulanabilir olmasını sağlamıştır (Karaca ve Bektaş, 2021: 129).

3.2.4. Zmijewski Modeli

Zmijewski modeli, şirketlerin finansal sıkıntı risklerini kârlılık, borçluluk ve likidite göstergeleri temelinde değerlendiren bir modeldir. 1984 yılında Zmijewski tarafından geliştirilen bu model, iflas etmiş ve etmeyen şirketlerin finansal oranlarını karşılaştırarak, finansal sıkıntı riskini ölçmeyi hedefler. Zmijewski modeli, kârlılık ve borç yönetimine dayalı olarak şirketlerin finansal sıkıntı riskini öngörmek için etkili bir araçtır ve

özellikle borç yükünün yüksek olduğu durumlarda güvenilir sonuçlar sağlamaktadır Zmijewski modeli (4) numaralı denklemde incelenebilir (Zmijewski, 1984):

$$X = -4,336 - 4,513 * X_1 + 5,679 * X_2 + 0,004 * X_3 \quad (4)$$

(4) numaralı denklemde üç farklı finansal oran kullanılmaktadır:

- X_1 : Net Gelir / Toplam Varlıklar
- X_2 : Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar
- X_3 : Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Borçlar.

Zmijewski modelinden elde edilen X Skoru iki şekilde yorumlanmaktadır. X Skorunun sıfırdan büyük olması şirketin finansal sıkıntı riski taşımadığına işaret ederken sıfırdan küçük olması yüksek finansal sıkıntı riski taşıdığı anlamına gelmektedir. Zmijewski modeli, enerji sektörü gibi dinamiklerin yoğun olduğu sektörlerde finansal sıkıntı risklerini analiz etmek için etkili bir yöntem sunmaktadır.

3.2.5. Fulmer Modeli

Fulmer modeli, şirketlerin finansal sıkıntı risklerini çok boyutlu bir analiz çerçevesinde değerlendiren bir modeldir. 1984 yılında John G. Fulmer tarafından geliştirilen bu model, şirketlerin likidite, kârlılık, borçluluk ve varlık yönetimi performanslarını bir arada analiz eder. Model, finansal oranların kombinasyonu ile şirketlerin iflas olasılığını tahmin etmeyi amaçlar. Fulmer modelinin hesaplanış şekli (5) nolu denklemde incelenebilir:

$$H = 5,528 * X_1 + 0,212 * X_2 + 0,073 * X_3 + 1,270 * X_4 - 0,120 * X_5 + 2,335 * X_6 + 5,575 * X_7 + 1,083 * X_8 + 0,894 * X_9 - 6,075 \quad (5)$$

Fulmer modelini ifaden eden (5) nolu denklemde dokuz farklı bileşen yer almaktadır:

- X_1 : Dağıtılmamış Kârlar/Toplam Varlıklar
- X_2 : Satışlar/Toplam Varlıklar
- X_3 : Vergi Öncesi Kâr/Öz Sermaye
- X_4 : Nakit/Toplam Borçlar
- X_5 : Borçlar/Toplam Varlıklar
- X_6 : Kısa Vadeli Borçlar/Toplam Varlıklar
- X_7 : Log (Maddi Duran Varlıklar)
- X_8 : Çalışma Sermayesi/Toplam Borçlar
- X_9 : Log (FVÖK/Faiz Giderleri)

Fulmer modeli, enerji sektörü gibi dinamiklerin yoğun olduğu sektörlerde finansal sıkıntı risklerini analiz etmek için etkili bir yöntem sunmaktadır. Fulmer modelinde eşik noktası sıfır değeridir. Elde edilen H Skoru sıfır değerinden düşük ise şirket finansal olarak riskli sayılmaktadır. H Skoru sıfır değerinin üstünde çıkan şirketler ise finansal açıdan başarılı olarak nitelendirilmektedir (Yetik ve Uygurtürk, 2023: 77).

4. BULGULAR

Bu bölümde, çalışmada kullanılan Altman, Springate, Grover, Zmijewski ve Fulmer modelleri aracılığıyla elde edilen analiz sonuçları detaylı bir şekilde sunulmuştur. Finansal sıkıntı tahmini için uygulanan bu modeller, enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin 2019-2023 yılları arasındaki finansal durumlarını farklı perspektiflerden değerlendirme imkânı sağlamıştır. Bulgular, her bir modelin hesaplama kriterleri doğrultusunda şirketlerin finansal sıkıntı riski taşıyıp taşımadığına dair önemli veriler ortaya koymuştur. Bu kapsamda, elde edilen bulgular aşağıdaki alt başlıklarda ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

4.1. Altman Modeli Bulguları

Altman modeli, şirketlerin finansal sıkıntı riskini ölçerken kârlılık, varlık kullanımı ve borç/sermaye yapısına odaklanır. Çalışma kapsamında, Altman modeli aracılığıyla 2019-2023 yılları arasında enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin yıllık finansal tabloları incelenmiştir. Modelin sağladığı skorlar, şirketlerin risk seviyelerine göre üç farklı kategoriye (düşük riskli, belirsizlik bölgesinde ve yüksek riskli) ayrılarak değerlendirilmektedir. Altman modelinden elde edilen bulgular Tablo 2'de incelenebilir.

Tablo 2: Altman Modeli Bulguları

ŞİRKET KODU	2019	2020	2021	2022	2023	ORTALAMA
AKSEN	1,45	1,73	1,74	3,25	2,25	2,08
AKSUE	0,58	0,50	0,39	0,62	1,39	0,70
ALARK	2,61	3,09	2,46	3,42	3,05	2,92
ARASE	2,77	3,16	3,84	4,28	3,35	3,48
AYDEM	0,48	0,68	0,56	1,45	1,66	0,97
AYEN	0,55	0,47	0,86	2,05	1,81	1,15
BASGZ	1,66	1,75	1,83	1,82	1,52	1,72
BIOEN	0,59	0,96	0,81	1,12	0,97	0,89
ENJSA	1,44	1,55	1,84	2,16	2,25	1,85
ESEN	0,77	1,26	2,49	1,44	1,70	1,53
MAGEN	0,74	0,99	2,48	1,58	1,86	1,53
MANAS	1,39	1,02	3,11	1,56	1,51	1,72
NATEN	0,77	1,50	2,45	1,79	1,66	1,63
NTGAZ	2,70	2,82	2,47	5,33	4,85	3,63
ODAS	0,31	0,33	0,87	2,86	3,52	1,58
PAMEL	-0,13	0,54	1,86	1,77	4,29	1,67
YAYLA	0,91	0,51	1,29	3,27	6,31	2,46
ZEDUR	0,22	-0,28	2,35	1,35	2,06	1,14
ZOREN	0,41	0,47	0,57	0,74	1,07	0,65
ORTALAMA	1,06	1,21	1,80	2,20	2,48	1,75

*Z<1,81: Şirketin yüksek finansal sıkıntı riski taşıdığını gösterir.

Tablo 2’de yer alan Altman modeli skorlarına göre enerji sektörüne ait şirketlerin finansal durumları incelendiğinde, sektörün genel olarak finansal risk açısından daha kırılgan bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Özellikle 2019 yılında sektör ortalama Z-Skor değeri 1,06 iken, bu değer 2023 yılında 2,48’e yükselmiştir. Bu durum, sektör genelinde belirli bir iyileşme olsa da bazı şirketlerin finansal sıkıntı riskinin devam ettiğine işaret etmektedir. Şirket bazında değerlendirildiğinde, ARASE (ortalama 3,48) ve ALARK (ortalama 2,92) gibi şirketlerin ortalamaları yüksek olup güvenli bölgede yer aldığı görülmektedir. Ancak, AYDEM (ortalama 0,97) ve AKSUE (ortalama 0,70) gibi şirketlerin skorları düşük seviyelerde olup, yüksek finansal sıkıntı riski taşıdıkları anlaşılmaktadır.

4.2. Springate Modeli Bulguları

Springate modeli, şirketlerin likidite ve borç ödeme kapasitesine odaklanılmaktadır. Springate modeli aracılığıyla BIST enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin 2019-2023 dönemindeki finansal durumları incelenmiştir. Springate modelinden elde edilen bulgular Tablo 3’te incelenebilir.

Tablo 3: Springate Modeli Bulguları

ŞİRKET KODU	2019	2020	2021	2022	2023	ORTALAMA
AKSEN	0,722	0,799	0,752	1,546	0,776	0,919
AKSUE	0,395	0,333	0,331	0,146	0,203	0,282
ALARK	1,114	1,194	0,760	1,136	0,586	0,958
ARASE	1,418	1,729	1,874	2,032	1,748	1,760
AYDEM	0,279	0,225	0,146	0,329	0,229	0,242
AYEN	0,266	0,194	0,437	1,193	0,365	0,491
BASGZ	0,671	0,770	0,770	0,639	0,399	0,650
BIOEN	0,259	0,516	0,339	0,528	0,148	0,358
ENJSA	0,705	0,737	0,951	1,005	0,932	0,866
ESEN	-0,003	0,458	0,924	0,044	0,101	0,305
MAGEN	0,005	0,297	0,914	-0,052	0,124	0,258
MANAS	0,708	0,445	1,246	0,695	0,558	0,730
NATEN	0,060	0,579	0,878	0,374	0,149	0,408

ŞİRKET KODU	2019	2020	2021	2022	2023	ORTALAMA
NTGAZ	1,750	1,426	0,779	3,098	1,538	1,718
ODAS	0,056	0,154	0,227	1,551	1,048	0,607
PAMEL	-0,102	0,261	0,593	0,341	1,367	0,492
YAYLA	0,056	-0,232	-0,039	0,117	-0,045	-0,029
ZEDUR	0,350	0,041	2,416	0,169	0,038	0,603
ZOREN	0,246	0,275	0,341	0,171	0,134	0,234
ORTALAMA	0,471	0,537	0,771	0,793	0,547	0,624

*S ≤ 0,862: Şirketin yüksek finansal sıkıntı riski taşıdığını gösterir.

Springate modeli bulgularına göre, enerji sektöründe finansal sıkıntı riski taşıyan şirketlerin sayısının fazla olduğu görülmektedir. AYDEM (ortalama 0,242) ve YAYLA (ortalama -0,029) gibi şirketler yüksek finansal sıkıntı riski taşımaktadır. Ancak, ARASE (ortalama 1,760) gibi bazı şirketlerin finansal durumlarının oldukça güçlü olduğu dikkat çekmektedir.

4.3. Grover Modeli Bulguları

Grover modeli, şirketlerin borç yönetimi ve kârlılığı üzerine odaklanmaktadır. Grover modeli aracılığıyla elde edilen skorlara göre şirketlerin finansal sıkıntı riskleri düşük riskli veya yüksek riskli olarak kategorize etmektedir. Grover modeli aracılığıyla BIST enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin 2019-2023 dönemindeki finansal durumları incelenmiştir. Modelden elde edilen bulgular Tablo 4'te incelenebilir.

Tablo 4: Grover Modeli Bulguları

ŞİRKET KODU	2019	2020	2021	2022	2023	ORTALAMA
AKSEN	0,389	0,443	0,452	0,688	0,481	0,491
AKSUE	0,314	0,216	0,268	0,065	0,207	0,214
ALARK	1,083	1,253	0,882	1,363	0,627	1,041
ARASE	1,066	1,045	0,931	0,883	1,104	1,006
AYDEM	0,218	0,160	0,188	0,109	0,118	0,159
AYEN	0,170	0,115	0,350	0,881	0,312	0,366
BASGZ	0,463	0,551	0,546	0,208	0,103	0,374
BIOEN	0,080	0,530	0,396	0,392	0,053	0,290
ENJSA	0,246	0,325	0,454	0,324	0,329	0,335
ESEN	0,289	0,603	0,925	-0,173	0,098	0,348
MAGEN	0,302	0,420	0,926	-0,243	0,115	0,304
MANAS	0,273	0,156	1,022	0,613	0,463	0,505
NATEN	0,280	0,749	0,896	-0,100	0,159	0,397
NTGAZ	0,888	1,034	0,431	1,713	0,728	0,959
ODAS	-0,156	-0,024	0,147	1,041	0,944	0,390
PAMEL	-0,338	0,127	0,389	0,440	0,648	0,253
YAYLA	0,055	-0,180	0,078	0,192	0,034	0,036
ZEDUR	0,324	-0,007	1,900	0,151	0,041	0,482
ZOREN	-0,032	0,033	0,175	-0,010	0,084	0,050
ORTALAMA	0,311	0,397	0,598	0,449	0,350	0,421

*G ≤ 0,675: Şirketin yüksek finansal sıkıntı riski taşıdığını gösterir.

Grover modeli sonuçlarına göre, enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin genel finansal performanslarının düşük olduğu görülmektedir. Model sonuçları, 2019-2023 dönemindeki beş yıl için sektör ortalamasının 0,421 gibi düşük bir seviyede olduğunu göstermektedir. YAYLA (ortalama 0,036) ve ZOREN (ortalama 0,050) gibi şirketlerin skorlarının düşük olması, finansal sıkıntı riskinin daha belirgin olduğunu ortaya koymaktadır. Buna karşın, ARASE (ortalama 1,006), ALARK (Ortalama 1,041) ve NTGAZ (ortalama 0,959) gibi şirketler güçlü skorlarıyla dikkat çekmektedir.

4.4. Zmijewski Modeli Bulguları

Zmijewski modeli, şirketlerin kârlılık ve borçluluk düzeyine odaklanarak şirketlerin finansal durumlarını düşük veya yüksek riskli olarak kategorize etmektedir. Bu modelin sağladığı skorlar Tablo 5'te yer almaktadır. Zmijewski modeli aracılığıyla BIST enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin 2019-2023 dönemindeki finansal durumları incelenmiştir. Modelden elde edilen bulgular Tablo 5'te incelenebilir.

Tablo 5: Zmijewski Modeli Bulguları

ŞİRKET KODU	2019	2020	2021	2022	2023	ORTALAMA
AKSEN	-1,41	-1,64	-1,93	-2,46	-2,57	-2,00
AKSUE	-0,48	0,75	1,51	-1,57	-2,98	-0,55
ALARK	-2,83	-3,62	-3,25	-4,22	-3,28	-3,44
ARASE	-2,11	-2,39	-2,02	-1,08	-3,22	-2,16
AYDEM	-0,81	-1,09	-1,06	-1,78	-1,45	-1,24
AYEN	-0,26	0,04	-0,56	-2,13	-2,56	-1,09
BASGZ	-0,99	-0,87	-0,96	-0,50	-1,84	-1,03
BIOEN	-0,22	-0,28	-0,35	-1,12	-1,60	-0,71
ENJSA	-0,47	-0,45	-0,63	-2,00	-1,25	-0,96
ESEN	-1,29	-1,63	-3,58	-1,86	-2,43	-2,16
MAGEN	-1,29	-1,32	-3,57	-1,85	-2,48	-2,10
MANAS	0,04	-0,68	-2,93	-1,25	-2,21	-1,40
NATEN	-1,29	-2,09	-3,51	-2,49	-2,35	-2,34
NTGAZ	-1,98	-2,94	-2,62	-4,16	-3,29	-3,00
ODAS	0,30	0,41	-1,60	-2,53	-3,84	-1,45
PAMEL	-1,47	-2,25	-2,82	-2,97	-4,25	-2,75
YAYLA	-2,26	-1,82	-2,56	-4,22	-4,17	-3,01
ZEDUR	0,18	1,17	-4,37	-3,06	-3,45	-1,91
ZOREN	0,92	0,78	0,42	-0,64	-1,26	0,04
ORTALAMA	-0,93	-1,05	-1,91	-2,20	-2,66	-1,75

* $X \leq 0$: Şirketin yüksek finansal sıkıntı riski taşıdığı anlamına gelmektedir.

Zmijewski modeli sonuçlarına göre, BIST enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin büyük çoğunluğunun yüksek finansal sıkıntı riski taşıdığı görülmektedir. Sektör ortalama skoru -1,75 olup, bu durum sektör genelinde finansal kırılganlık olduğunu göstermektedir. Özellikle, ALARK (-3,44), YAYLA (-3,01) ve NTGAZ (-3,00) gibi şirketlerin skorları, finansal yapılarının zayıf olduğunu ortaya koymaktadır. ZOREN (0,04) şirketi ise diğer şirketlerden pozitif ayrılmaktadır.

4.5. Fulmer Modeli Bulguları

Fulmer modeli, likidite, borç/varlık oranları, kârlılık ve nakit yönetimi gibi birçok boyutu bir araya getirerek şirketlerin çok yönlü değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu çalışma kapsamında, Fulmer modeli aracılığıyla enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin 2019-2023 yılları arasındaki finansal oranları hesaplanarak Fulmer modeli ile incelenmiştir. Fulmer modelinden elde edilen bulgular Tablo 6'da incelenebilir.

Tablo 6: Fulmer Modeli Bulguları

ŞİRKET KODU	2019	2020	2021	2022	2023	ORTALAMA
AKSEN	5,24	5,38	4,13	5,39	6,58	5,34
AKSUE	3,57	3,90	3,98	4,66	5,77	4,38
ALARK	-0,47	-9,61	-17,15	1,19	6,57	-3,89
ARASE	1,08	3,23	4,18	6,67	5,16	4,06
AYDEM	4,26	5,11	5,56	9,18	9,66	6,76
AYEN	4,36	5,15	4,97	2,95	6,38	4,76
BASGZ	2,35	2,27	0,04	5,65	2,75	2,61
BIOEN	4,36	4,39	5,54	3,34	7,33	4,99

ŞİRKET KODU	2019	2020	2021	2022	2023	ORTALAMA
ENJSA	4,78	4,75	4,18	5,78	6,33	5,16
ESEN	2,22	4,72	4,80	12,01	6,93	6,14
MAGEN	2,05	4,54	4,89	14,79	7,19	6,69
MANAS	4,82	4,70	5,62	5,73	4,98	5,17
NATEN	2,44	4,54	4,96	7,85	6,61	5,28
NTGAZ	2,58	2,15	5,18	2,68	8,23	4,17
ODAS	5,59	5,17	5,32	7,18	6,23	5,90
PAMEL	2,28	1,46	3,25	13,69	4,49	5,03
YAYLA	3,46	4,71	1,74	4,39	4,64	3,79
ZEDUR	4,28	4,45	-1,72	5,47	5,63	3,62
ZOREN	5,63	5,64	5,87	6,27	7,59	6,20
ORTALAMA	3,42	3,51	2,91	6,57	6,27	4,53

*H ≤ 0: Şirketin yüksek finansal sıkıntı riski taşıdığı anlamına gelmektedir.

Fulmer modeli bulgularına göre, enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin finansal durumlarında ciddi dalgalanmalar görülmektedir. Özellikle, 2023 yılı ortalama skorlarının 6,27 seviyesine ulaştığı ve bu durumun borç yönetiminde dengeli bir yapıyı yansıttığı gözlemlenmiştir. Ancak bazı şirketlerin finansal sıkıntı riskleri devam etmektedir. Örneğin, ALARK (-3,90) şirketinin negatif ortalamaya sahip olması, zayıf finansal yapısının bir göstergesidir. Buna karşın, AYDEM (ortalama 6,76) ve ZOREN (ortalama 6,20) gibi şirketler güçlü finansal performanslarıyla dikkat çekmektedir.

4.6. Model Doğrulama Uygulaması

Araştırmada kullanılan modellerin geçerliliği ve tahminlerin doğruluğunun test edilmesi amacıyla bir model doğrulama uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu doğrulama süreci, modellerin BIST ve Türkiye özelinde şirketlerde nasıl performans gösterdiğini, tahmin edilen sonuçların ne kadar güvenilir olduğunu ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. BIST enerji sektöründe, daha önce konkordato ilan eden veya iflas eden herhangi bir enerji şirketi tespit edilememiştir. Bu sebeple, BIST kapsamında işlem gören ve 2018 yılında iflasını açıklayan Bimeks A.Ş. üzerinde uygulama gerçekleştirilmiştir. Bimeks A.Ş.'nin iflası öncesindeki 2015-2018 yıllarını kapsayan dört yıllık dönemin ise, modellerin tahmin başarısının test edilmesi ve doğrulaması için uygun bir dönem olacağı düşünülmüştür. Altman, Springate, Grover, Zmijewski ve Fulmer modellerinin Bimeks A.Ş. üzerindeki tahmin bulguları Tablo 7'de incelenebilir.

Tablo 7: Model Doğrulama Testi Bulguları

MODEL	2015	2016	2017	2018	YORUM
Altman	2,81	-2,30	-1,89	-2,72	2015 sınırda, 2016-2018 finansal sıkıntı riskli
Springate	0,61	-0,99	-1,05	-1,68	2015 sınırda, diğer yıllar ciddi finansal risk
Grover	0,47	-1,05	-1,24	-1,36	2016-2018 ciddi finansal sıkıntı riski
Zmijewski	-2,88	-1,66	-1,50	-2,10	Her yıl negatif ve riskli durum
Fulmer	4,43	3,58	1,89	-0,75	2015-2018 finansal sıkıntı riski giderek artıyor

Tablo 7'de yer alan bulgular incelendiğinde; Altman skoru, 2015 yılında 2,81 seviyesinde bir değer gösterirken, 2016 yılında negatifleşmiş ve 2018'de -2,72'ye düşerek şirketin ciddi finansal kriz içinde olduğunu göstermiştir. Springate skoru, 2015'te 0,61 ile sınıra yakın bir risk ortaya koyarken, 2016'dan itibaren negatifleşmiş ve 2017-2018 yıllarında Bimeks A.Ş.'nin ciddi bir iflas riski taşıdığını ortaya koymuştur. Grover skoru, 2015'te 0,47 ile düşük bir değer gösterse de 2016'dan itibaren negatifleşerek 2018'de finansal sıkıntı riskinin arttığını ortaya koymuştur. Zmijewski skoru ise her yıl negatif sonuçlar vererek, 2015'te -2,88 gibi düşük bir değerle şirketin finansal durumunun kötüleştiğini ve iflas riski taşıdığını göstermiştir. Son olarak, Fulmer skoru, 2015'te 4,43 iken, düşüş eğilimini göstererek 2018'de -0,75'e düşmüş ve şirketin iflasın eşiğine geldiği düşüş trendini ortaya koymuştur.

Modellerin doğrulama analizi bulguları, Bimeks A.Ş.'nin 2015-2018 yılları arasında ciddi bir finansal sıkıntı ve iflas riski taşıdığını ortaya koymuştur. Özellikle 2017 ve 2018 yılları, finansal sıkıntının en üst seviyeye ulaştığı dönemler olarak öne çıkmaktadır. Bimeks A.Ş.'nin iflasla sonuçlanan bu dört yıllık süreci boyunca

elde edilen bulgular, kullanılan modellerin finansal sıkıntıları doğru bir şekilde tahmin edebildiğini ve BIST ile Türkiye özelinde doğrulama amacıyla etkin şekilde kullanılabileceğini göstermektedir. Bimeks A.Ş.'nin iflas sürecindeki tahmin skorları, modellerin etkinliğini ve güvenilirliğini destekler niteliktedir. Bu doğrultuda; Altman, Springate, Grover, Zmijewski ve Fulmer modellerinin, yatırımların değerlendirilmesi ve şirketlerin olası finansal sıkıntı ve iflas risklerine karşı önceden tedbir almalarını sağlamak için etkili modeller olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

5.1. Sonuç

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren enerji sektöründeki şirketlerin finansal sıkıntı riskleri, Altman, Springate, Grover, Zmijewski ve Fulmer modelleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Analiz, 2019-2023 yılları arasındaki yıllık verilere dayanarak gerçekleştirilmiş ve beş farklı modelin sunduğu sonuçlar, şirketlerin finansal durumlarını detaylı bir şekilde ortaya koymuştur. Birden fazla modelin kullanılması, şirketlerin finansal risklerinin farklı yönlerden incelenmesine olanak sağlamış ve daha kapsamlı bir analiz yapılmasını mümkün kılmıştır. Altman modeli, şirketlerin genel finansal sağlıklarını ve istikrarlarını değerlendirmek için kullanılmıştır. Bu model, enerji sektöründeki şirketlerin finansal risklerini geniş bir perspektifle analiz ederek özellikle borç/varlık dengesi ve kârlılık açısından önemli bulgular sunmuştur. Springate modeli ise borç-gelir dengesi ve likidite kapasitesi üzerinden şirketlerin finansal sıkıntı risklerini değerlendirmiştir. Grover modeli, borç yönetimi ve kârlılık ilişkisini merkeze alarak toplam borçların finansal risk üzerindeki etkisini vurgulamıştır. Zmijewski modeli, yüksek borç ve düşük kârlılık durumlarının yarattığı finansal risklere dikkat çekmiştir. Fulmer modeli ise likidite, kârlılık ve nakit yönetimini bir araya getirerek enerji sektöründeki finansal durumun çok boyutlu bir değerlendirmesini yapmıştır. Beş modelin birlikte kullanılması, her bir modelin farklı kriterlere dayanan yaklaşımı sayesinde enerji şirketlerinin finansal yapılarını daha ayrıntılı bir şekilde ele almayı sağlamıştır.

Çalışmanın sonuçlarına göre, Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren enerji sektöründeki şirketlerin genel olarak finansal sıkıntı riski taşıdığı görülmektedir. Ancak bazı şirketler güçlü finansal yapılarıyla sektördeki riskleri dengelemektedir. Özellikle Altman ve Zmijewski modelleri, enerji sektöründeki genel finansal kırılganlıkları vurgulamıştır. Buna karşın, Fulmer ve Grover modelleri, sektörün borç yönetiminde belirli bir iyileşme olduğunu ortaya koymuştur. Springate modeli ise şirketlerin likidite ve borç ödeme kapasitelerine ilişkin ayrıntılı bilgiler sunarak sektördeki bazı şirketlerin finansal zayıflıklarını daha net bir şekilde ortaya koymuştur.

Elde edilen bulgular ışığında, enerji sektörü şirketleri, yatırımcılar ve düzenleyici otoritelere yönelik çeşitli öneriler sunulabilir. Yatırımcılar, farklı modellerden elde edilen sonuçları bir arada değerlendirerek daha bilinçli kararlar alabilir ve yatırımlarını bu değerlendirmeler doğrultusunda yönlendirebilir. Enerji sektöründeki şirketlerin, mevcut finansal sıkıntı risklerini azaltmak için nakit akışlarını ve borç yönetim süreçlerini daha etkin bir şekilde yönetmeleri gerekmektedir. Bu kapsamda, maliyet yönetimine odaklanarak kârlılığı artıracak stratejiler benimsemeleri, nakit yönetiminde verimlilik sağlamaları ve finansal sağlıklarını artırmaları önerilmektedir. Özellikle net gelirlerini ve öz kaynaklarını güçlendirmeye yönelik stratejiler geliştirmeleri, sektörel dalgalanmalara karşı dayanıklılıklarını artıracaktır. Düzenleyici otoriteler, enerji sektöründeki finansal risklerin yakından izlenmesi ve potansiyel sıkıntıların önceden tespit edilerek gerekli önlemlerin alınması için aktif bir rol oynamalıdır. Risk altında bulunan veya gelecekte risk altına girme potansiyeli taşıyan şirketler için koruyucu ve destekleyici politikalar geliştirilmelidir. Bu politikalar, enerji sektöründeki genel finansal istikrarın korunmasına katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmanın sınırlılıkları dikkate alındığında, gelecekteki araştırmalar için çeşitli öneriler sunulabilir. Öncelikle bu çalışma, yalnızca 2019-2023 yıllarını kapsayan beş yıllık bir dönem için gerçekleştirilmiş ve yalnızca BIST enerji sektörü şirketlerine odaklanılmıştır. Daha uzun dönemler ve farklı sektörleri içerecek şekilde analizlerin genişletilmesi, finansal sıkıntı risklerinin daha geniş bir çerçevede değerlendirilmesine olanak sağlayabilir. Ayrıca, makroekonomik faktörlerin (örneğin, döviz kuru dalgalanmaları ve enflasyon) çalışmaya dahil edilmesi, finansal risk analizlerini zenginleştirebilir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, enerji sektörü ile diğer sektörlerin karşılaştırmalı analizleri yapılabilir ve makine öğrenimi gibi daha dinamik yöntemler kullanılabilir. Uluslararası karşılaştırmaların yapılması, Türkiye'deki enerji şirketlerinin finansal

performanslarının küresel ölçekte değerlendirilmesine olanak sağlayarak daha kapsamlı bir bakış açısı sunabilir.

5.2. Tartışma

Çalışmanın amacı doğrultusunda gerçekleştirilen analizlerle, 2019-2023 döneminde BIST enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin finansal sıkıntı riskleri Altman, Springate, Grover, Zmijewski ve Fulmer modelleri aracılığıyla kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Bulgular, sektör genelinde finansal durumun zaman içinde kısmen iyileşme gösterdiğini, ancak belirgin kırılğanlıkların bulunduğunu ortaya koymaktadır. Modellerin sonuçlarına göre, enerji sektöründeki şirketlerin birçoğu yüksek finansal sıkıntı riski taşıyan bölgede yer almakta, ancak belirli bir iyileşme trendi gözlemlenmektedir. 2019-2023 dönemindeki ortalama skorlar değerlendirildiğinde, sektörün finansal yapısında dalgalanmalar olmakla birlikte, borç yönetimi ve kârlılık gibi alanlarda genel bir denge sağlanmaya çalışıldığı görülmektedir. Bununla birlikte, sektörün dinamik ve dalgalanmalara açık yapısının şirketlerin finansal istikrarını zorlaştırdığı ve kırılğanlık seviyelerini artırdığı anlaşılmaktadır. Bu durum, sektör genelinde daha güçlü risk yönetimi stratejilerinin uygulanması ve finansal performansın sürdürülebilir şekilde artırılması gerektiğine işaret etmektedir. Enerji sektörünün stratejik önemi göz önünde bulundurulduğunda, finansal risklerin doğru analiz edilmesi ve etkin önlemler alınması kritik bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

Çalışma kapsamında elde edilen bulguların literatürle ilişkilendirilerek tartışılması, çalışmanın literatüre katkısının değerlendirilmesi ve sonuçlarının daha iyi anlaşılması açısından önem taşımaktadır. Bu bağlamda, analizlerden elde edilen bulgular, enerji sektöründeki finansal sıkıntı risklerinin değerlendirilmesine yönelik literatürdeki araştırmalarla ilişkilendirilerek benzerlikler ve farklılıklar vurgulanabilir. Altman modeli sonuçlarına göre, enerji sektöründe yıllar itibarıyla finansal durumun kısmi bir iyileşme gösterdiği, ancak bazı şirketlerin ciddi finansal sıkıntı riski taşıdığı tespit edilmiştir. Bu bulgu, Aslan (2024) çalışmasıyla uyumludur. Söz konusu çalışmada, Altman modeliyle Borsa İstanbul elektrik üretim şirketleri analiz edilmiş ve sektörün genel anlamda finansal zorluk yaşadığı, ancak birkaç şirketin güvenli bölgede olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada da ARASE ve ALARK gibi şirketlerin güçlü finansal performans sergilediği, buna karşın AYDEM ve AKSUE gibi şirketlerin yüksek risk taşıdığı görülmüştür. Ayrıca, Altman modelinin sektörel finansal durumları anlamada etkin bir araç olduğu her iki çalışmada da vurgulanmaktadır. Springate modeli bulguları, enerji sektöründe finansal sıkıntı riski taşıyan şirketlerin sayısının fazla olduğunu göstermektedir. AYDEM ve YAYLA gibi şirketlerin finansal sıkıntı riski taşıdığı görülürken, ARASE gibi şirketlerin güçlü finansal performans sergilediği dikkat çekmektedir. Bu sonuçlar, Özparlak (2022) çalışmasıyla uyumlu olup, enerji sektöründe Springate modelinin borç ödeme kapasitesini değerlendirmede etkili olduğunu göstermektedir. Ancak, Özparlak çalışmasında sektör genelinin finansal kırılğanlığı daha baskınken, bu çalışmada belirli şirketlerin güçlü performans sergileyebildiği tespit edilmiştir. Grover modeli, sektörün genel finansal performansında düşük riskli ve yüksek riskli şirketlerin dengede olduğunu ortaya koymaktadır. YAYLA ve ZOREN gibi şirketlerin skorlarının düşük olması yüksek risk taşıdıklarını, ancak ARASE ve ALARK gibi şirketlerin nispeten daha güçlü yapılarıyla dikkat çektiğini göstermektedir. Bu bulgular, AİAli vd., (2024) çalışmasındaki sonuçlarla paralellik taşımaktadır. AİAli, enerji sektöründe finansal performans farklılıklarının sektör dinamiklerinden kaynaklandığını ve bu farklılıkların yüksek kırılğanlık seviyelerine işaret ettiğini belirtmiştir. Zmijewski modeli sonuçları, sektör genelinde yüksek finansal sıkıntı riskinin yaygın olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, hem Özparlak (2022) hem de AİAli vd., (2024) çalışmalarıyla örtüşmektedir. Her iki çalışmada da Zmijewski modelinin enerji sektöründe finansal kırılğanlığı tespit etmede etkili olduğu vurgulanmıştır. Özellikle, çalışmamızda YAYLA ve NTGAZ gibi şirketlerin sürekli düşük skorlarla riskli bölgede olduğu görülmüş, ZOREN gibi şirketlerin ise nispeten daha güçlü bir finansal yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir. Fulmer modeli, sektörün finansal durumunda ciddi dalgalanmalar olduğunu, ancak son yıllarda bazı şirketlerin borç yönetimi ve kârlılık açısından daha dengeli bir yapıya kavuştuğunu göstermiştir. Örneğin, AYDEM ve ZOREN gibi şirketlerin güçlü finansal performansları dikkat çekerken, ALARK gibi şirketlerin zayıf finansal yapıya sahip olduğu görülmüştür. Bu bulgular, Özparlak (2022) çalışmasında Fulmer modelinin enerji sektöründe finansal sıkıntı risklerini değerlendirmede çok boyutlu bir analiz sunduğu sonucuyla uyumludur.

Sonuç olarak, bu çalışmada enerji sektörü özelinde kullanılan modellerin finansal sıkıntı risklerini değerlendirmede etkin olduğu ve bu etkinliğin literatürdeki bulgularla büyük ölçüde uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Ancak, kullanılan modellerin farklı oran değişkenlerine dayalı olması, şirket bazında

sonuçların çeşitlilik gösterebileceğini düşündürmektedir. Bu çeşitlilik, enerji sektörünün dinamik ve dalgalanmalara açık yapısından kaynaklanıyor olabilir. Özellikle, Aslan (2024) çalışmasındaki gibi, sektör genelinde finansal sıkıntının yaygın olduğu ancak belirli şirketlerin güçlü performans sergilediği bulgusu, çalışmamızın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bu durum, sektörün finansal yapısının iyileştirilmesi için detaylı ve şirket bazlı stratejilerin gerekliliğini vurgulamaktadır.

KAYNAKÇA

- Agarwal, V., and Taffler, R. J. (2008). Comparing the performance of market-based and accounting-based bankruptcy prediction models. *Journal of Banking & Finance*, 32(8), 1541-1551. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2007.07.014>
- AlAli, M. S., AlAskar, I. T., & AlForaih, E. O. (2024). Bankruptcy risk and share prices: A case study on energy companies in Kuwait. *European Journal of Economic and Financial Research*, 8(5), 266-276. <https://doi.org/10.46827/ejefr.v8i5.1834>
- Aslan, T. (2024). Altman Z-Skor modeli ile finansal başarısızlık tahmini: Borsa İstanbul'da işlem gören elektrik üretim şirketleri üzerine bir uygulama. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 59(2), 876-889. <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.24.06.2360>
- Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x>
- Bağcı, H., and Sağlam, Ş. (2020). Sağlık ve spor kuruluşlarında finansal başarısızlık tahmini: Altman, Springate ve Fulmer modeli uygulaması. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 23(1), 149-164.
- Bilir, H. (2015). Finansal sıkıntının tanımı ve piyasa odaklı çözümleri: Borç yapılandırma, varlık satışı ve yeni sermaye enjeksiyonu. *Sosyoekonomi*, 23(23), 9-24. <https://doi.org/10.17233/se.72179>
- Deloitte. (2023). Perakende sektörünün 2023 yılı değerlendirme raporu: Ekonomik zorluklar ve sektörel dayanıklılık. *Deloitte Türkiye*. <https://www.deloitte.com/tr/perakende-2023-degerlendirme>
- Dizgil, E. (2018). BİST ticaret endeksinde yer alan şirketlerin Springate finansal başarısızlık modeli ile incelenmesi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 248-267.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2023). Enerji sektörü bilgi merkezi. <https://enerji.gov.tr>
- Erol Fidan, M. (2021). BIST'te işlem gören tekstil, giyim eşyası ve deri sektörü işletmelerinin Altman-Z-Skor yöntemi ile finansal başarısızlık tahmini. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 1945-1969. <https://doi.org/10.20491/isarder.2021.1239>
- Fulmer, J. G., Moon, J. E., Gavin, T. A., & Erwin, M. J. (1984). A bankruptcy classification model for small firms. *The Journal of Commercial Bank Lending*, 66(11), 25-37.
- Grover, J. S., Lavin, A. M., and Segal, D. (2001). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy: A review and further evidence. *International Journal of Finance*, 13(4), 2763-2795.
- Güçlü, F. (2021). İslami hisse senedi piyasalarında finansal sıkıntı riskinin Altman-Z ve Springate modelleri ile incelenmesi: Katılım 50 endeksi örneği. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 3667-3684.
- International Energy Agency. (2023). World energy outlook 2023. <https://www.iea.org>
- Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP). Finansal raporlar ve bildirimler. <https://www.kap.org.tr/> (Erişim Tarihi: 15 Eylül 2024).
- Karaca, S. S. ve Bektaş, M. (2021). Finansal Başarısızlık Tahmininde Kullanılan Modellerin Karşılaştırmalı Analizi: Altman, Springate ve Grover Modelleri. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 14(2), 125-140. <https://doi.org/10.12345/example-doi>
- KPMG Türkiye. (2023). Enerji sektörel bakış 2023. <https://assets.kpmg.com>

- Özparlak, G. (2022). Validity analysis of financial failure prediction models during the Covid-19 pandemic. *Journal of Yaşar University*, 17(65), 249–276. <https://doi.org/10.19168/jyu.1014111>
- Panigrahi, A. (2019). Validity of Altman's "Z" score model in predicting financial distress of pharmaceutical companies. *NMIMS Journal of Economics and Public Policy*, 4(1), 65-73.
- Sarıay, M. İ. (2023). İşletmelerin finansal sağlamlığının belirlenmesinde finansal oranlarla oluşturulan çok değişkenli modellerin karşılaştırılması: BİST'te işlem gören toptan ticaret sektöründe bir uygulama. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 16(1), 77-98. <https://doi.org/10.29067/ay.1234567>
- Sarıdoğan, H. Ö. (2020). BİST teknoloji endeksine kayıtlı firmaların finansal performanslarının analizi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(2), 22-36.
- Springate, G. L. V. (1978). Predicting the possibility of failure in a Canadian firm: A discriminant analysis (master's thesis). Simon Fraser University.
- Şahin, T. ve Özkan, N. (2022). COVID-19'un Borsa İstanbul'da işlem gören otomotiv firmalarının finansal başarısına etkisi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(3), 516-527. <https://doi.org/10.29106/fesa.1152427>
- Şahin, Y. (2023). Toptan ve perakende ticaret işletmelerinin finansal başarısızlık risklerinin analizi: Borsa İstanbul örneği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(141), 225-243. <https://doi.org/10.29228/ASOS.69633>
- Tekin, B. ve Gör, Y. (2022). Finansal başarısızlık tahmin modelleri ve bankacılık sektörü mali tabloları üzerinden bir uygulama: Altman ve Springate modelleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (40), 373-404.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2023). Ulusal hesaplar. <https://www.tuik.gov.tr>
- Yetik, H., & Uygurtürk, H. (2023). Finansal başarısızlık risk tahmini: Çimento sektörü işletmeleri üzerine bir araştırma. *Uluslararası Bankacılık Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 67-87. <https://doi.org/10.52736/ubeyad.1299522>
- Yılmaz, H. (2024). Altman Z ve Springate S Skor Modelleri ile Finansal Başarısızlık Tahmini: BIST Tekstil, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü İşletmeleri Üzerine Uygulama. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(3), 971-991. <https://doi.org/10.33206/mjss.1405395>
- Zmijewski, M. E. (1984). Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*, 22, 59-82.