



# EKOIST Journal of Econometrics and Statistics

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

## Finansal Başarısızlık ve KPI Puanları Arasındaki İlişkinin Analizi: SASB Ulaşım Sektöründe Bir Uygulama\*

### Analyzing the Relationship Between Financial Failure and KPI Score: An Application in the SASB Transportation Sector

Buse Öktem\*\*

#### Öz

Şirketler faaliyetlerini gerçekleştirirken ekonomik dalgalanmalar ve krizler sebebiyle finansal sıkıntılarla karşılaşabilirler. Bu duruma düşmek istemeyen şirketler için finansal yöntemler geliştirilmiştir.

Şirketlerin yayınladıkları finansal raporlar finansal başarısızlığın belirlenmesinde temel oluşturmakla birlikte iklim değişikliği, küresel ısınma gibi çevresel sorunlar finansal olmayan raporlara olan talebi arttırmıştır. Böylece finansal raporlara ek olarak ekolojik ve çevre odaklı sorunlarının belirlenmesi için sürdürülebilirlik raporlarına ihtiyaç duymuşlardır. Şirketler sürdürülebilirlik raporları sayesinde paydaşlara ve ilgili gruplara yenilikçi ve çevreci yaklaşımlarını paydaşlara açıklamışlardır. Şirketlerin sürdürülebilirlik raporları yayınlaması ile hem müşteri profilini hem de şirketin itibarını arttırdığı düşünülmektedir. Sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ile ilgili konuların paydaşlara aktarılmasında Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu (SASB) çata görevi görmektedir. SASB, 11 sektör ve 77 endüstri dalında sürdürülebilirlik muhasebesi standartları geliştirmek için faaliyet gösteren bir kuruluştur.

Çalışmada öncelikle SASB'da yer alan 11 sektörden ulaşım sektörü seçilmiş ve sürdürülebilirlik ölçüm parametreleri (KPI) belirlenmiştir. Ardından, SASB - KPI puanları ile finansal başarısızlık olasılıkları arasındaki ilişkiyi analiz etmek amacıyla, ekonomik KPI göstergesi olarak finansal tablolar seçilmiştir. Uygulama aşamasında ulaşım sektöründe 43 şirket mevcut olup, 40 şirketin verisine ulaşılmıştır. Ancak bir şirket 2017 yılında kurulduğundan değerlendirmeye alınmamış, kalan 39 adet şirketin 2016-2020 yılları arasında yayınladıkları beş yıllık finansal tablolar esas alınmıştır. Şirketlerin finansal başarısızlık göstergesi olarak bağımlı- bağımsız değişkenler seçilmiş, logit ve probit modeller uygulanarak, sonuçlar yorumlanmıştır.

#### Anahtar Kelimeler

Finansal Başarısızlık, Sürdürülebilirlik, Temel Performans Göstergeleri

#### Abstract

Companies can encounter financial difficulties while carrying out their activities due to economic fluctuations and crises. Financial methods have been developed for companies that want to avoid this situation. In addition to the financial reports companies publish forming the basis for identifying financial failure, environmental problems such as climate change and global warming have increased the demand for non-financial reports as well. Thus, sustainability reports

\* Bu çalışma, ilk yazar Buse Öktem'in Selahattin Karabınar danışmanlığında İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim dalında 2022 yılında tamamlamış olduğu "Şirketlerin SASB-KPI Puanları İle Finansal Başarısızlık Olasılıkları Arasındaki İlişkinin Analizi" isimli doktora tezinden üretilmiştir.

\*\* Sorumlu Yazar: Buse Öktem (Dr.), İstanbul, Türkiye. E-Posta: buseoktem@msn.com ORCID: 0000-0003-4541-0313

Atf: Öktem, B. (2023). Finansal başarısızlık ve KPI puanları arasındaki ilişkinin analizi: SASB ulaşım sektöründe bir uygulama. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, 38, 265-288. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2023.38.1249214>



are needed in addition to financial reports in order to determine a company's ecological and environment-oriented problems. Companies use sustainability reports to announce their innovative and environmentalist approaches to stakeholders and related groups, and publishing sustainability reports is thought to allow companies to increase both their customer profiles as well as their reputation. The Sustainability Accounting Standards Board (SASB) acts as a framework with regard to how to convey to stakeholders issues related to sustainability accounting and reporting. SASB is an organization that operates to develop sustainability accounting standards in 11 sectors and 77 industry branches. The current study has selected the transportation sector from among those in SASB and has identified sustainability measurement parameters in terms of key performance indicators (KPIs). In order to analyze the relationship between SASB's KPI scores and the likelihood of financial failure, the study has chosen financial statements as the economic KPI indicator. During the implementation phase, the study reached out to 43 companies in the transportation sector and accessed data from 40 companies. However, one company was not taken into consideration due to having been founded in 2017; thus, the implementation is based on the remaining 39 companies' five-year financial statements published between 2016-2020. The study also selected dependent and independent variables as indicators of companies' financial failure and interpreted the results by applying logit and probit models.

**Keywords**

Financial Failure, Sustainability, Key Performance Indicators

***Extended Summary***

The COVID-19 pandemic has affected the whole world, and the past global crises have caused significant financial effects, leading some companies to financial crises. As a result of these financial crises, companies have developed various models to avoid financial difficulties. A number of financial failure prediction methods have been developed to predict and combat these financial difficulties in a timely and effective manner, and the issue of companies' ability to overcome financial distress (i.e., to return to a successful position) has become the focus. The models used to estimate financial failure are widely used in accounting and finance research. These models allow company managers to determine whether they are in financial distress, as well as take precautions and direct investors.

Financial reports are taken as a basis in determining companies' financial positions. However, environmental events such as global warming and climate change have shown the economic perspective to be insufficient at determining the limits on the planet. Sustainable living will become possible by integrating economic and ecological information as a requirement of eco-social transformations. In addition to protecting their financial position, companies need to publish sustainability reports that declare their sensitivity and responsibility to environmental changes, as these reports will reveal the precautions companies need to take against changing environmental conditions, as well as their need to adopt more environmentally friendly approaches from the production stage to the final consumer. In line with this, the need for non-financial reports in addition to financial reports is thought to have led to the emergence of the concept of sustainability reporting.

The study first theoretically explains sustainability accounting, the reporting and measurement parameters, the Sustainability Accounting Standards Board (SASB), the concept of financial failure, and the models used to predict financial failure.

Afterward, the study will begin the implementation phase. The article has selected the transportation sector from among the 11 sectors included in SASB and accessed the data of 40 out of 43 companies in the transportation sector. The analysis is based on the five-year financial reports these companies published between 2016-2020. However, one company was not taken into consideration as it hadn't been founded until 2017. The study then examined the annual reports of the remaining 39 companies, applying the logit and probit statistical models for estimating financial failure. Financial statements were selected from among the economic key performance indicators (KPIs) in order to analyze the relationship between the companies' SASB KPI scores and the likelihood of financial failure.

The study has determined the companies that can be included in the scope of financial failure, as well as the dependent and independent variables. The study calculated marginal effects to express the variables' effects as percentages. According to the dependent variable of suffering losses for two consecutive years, the coefficients for the short-term liabilities / total liabilities ( $X_3$ ) and net profit / total assets ( $X_6$ ) in the logit and probit models were determined to be significant in terms of accounting. According to the dependent variable of which net working capital is negative, the coefficient for (current assets – inventories) / short-term liabilities ( $X_4$ ) in the logit and probit models was seen to be significant in terms of accounting. According to the dependent variable of 10% loss in amount of assets, the coefficient for (current assets – inventories) / short-term liabilities ( $X_4$ ) in the logit and probit models was determined to be significant in terms of accounting. According to the dependent variable of liabilities / assets, the coefficients for short-term liabilities / total liabilities ( $X_3$ ) and net profit / total assets ( $X_6$ ) in the logit and probit models were found to be significant in terms of accounting.

## Giriş

Şirketler geçmişte yaşadıkları Büyük Buhran ve Subprime Mortgage krizi gibi global ölçekte gerçekleşen finansal krizlere ek olarak, günümüzde COVID-19 pandemisinin getirdiği finansal sıkıntılar ile yüzleşmek zorunda kalmışlardır. Şirketlerin çeşitli finansal zorluklarla karşılaşması finansal sürdürülebilirlikleri açısından tehdit unsuru olarak görülmektedir. Bu durumda şirketler geliştirilen finansal başarısızlık yöntemleri ile finansal pozisyonlarını belirleyecektir. Şirketlerin finansal konumlarının belirlenmesinde yayınlamış oldukları finansal raporlar esas alınmaktadır. Ancak küresel ısınma, kuraklık vb. çevresel olaylar ekonomik yönlü bakışın, gezegendeki sınırların çizilmesinde yeterli olmadığını göstermiştir. Eko-sosyal dönüşümün parçası olarak ekonomik ve ekolojik bilgilerin bir araya getirilmesi ile sürdürülebilir hayat mümkün olabilecektir. Bu doğrultuda finansal raporların yanında finansal olmayan raporlara ihtiyaç duyulması sürdürülebilirlik raporlaması kavramının ortaya çıkmasına sebep olduğu düşünülmektedir.

## Kavramsal Çerçeve

Sürdürülebilirlik basit bir ilkeye dayanmaktadır: Hayatta kalmamız ve refahımız için ihtiyaç duyduğumuz her şey, doğrudan veya dolaylı olarak doğal çevremize bağlıdır. Sürdürülebilirliğin devamı, insanların ve doğanın mevcut ve gelecek nesillere destek olmak için verimli bir uyum içinde var olabileceği koşulları yaratmak ve sürdürmektir (EPA, 12.07.2020).

Sürdürülebilirlik muhasebesi, şirketin uzun vadede değer yaratma yeteneğini sürdüren veya arttıran kurumsal faaliyetlerin ölçümü, yönetimi ve raporlanması anlamına gelmektedir (SASB, 03.06.2020).

Sürdürülebilirlik muhasebesi daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulması, şeffaf raporlama baskısı ve işletmelerin iş modellerini daha ayrıntılı açıklama ihtiyacı nedeniyle gelişmiştir (Villiers ve Maroun, 2018, s.1).

Sürdürülebilirlik muhasebesi sistemleri öncelikle üst yönetimin ihtiyaçlarını karşılamalıdır. Buna göre, bir sürdürülebilirlik muhasebesi sisteminin işlevi, şirketin ekonomik, sosyal ve çevresel performansı ile ilgili geri bildirimleri belirlemek, toplamak, analiz etmek ve iletmektir. Bu durum 3 adımda başarılı olabilir (Fülöp ve Hernádi, 2013, s.235-236) (Schaltegger ve Wagner, 2006 s.10-11):

- İlk adım olarak işletme başarısı ve paydaş değerinin yaratılması için anahtar olarak tanımlanan stratejik ve operasyonel göstergelerin sağlanmasına odaklanır. Yani sürdürülebilirlik stratejisine uygun olarak işletme, sürdürülebilirlik performans göstergelerinin uygun hedeflerini sistematik olarak seçmeli, bu performans göstergelerinin yapısını ve bilgi ihtiyaçları da planlanmalıdır.

- İkinci adımda, öncelikle sosyal ve çevresel maliyetler ile giderler ve riskleri, ardından sürdürülebilir işletme faaliyetlerinin finansal faydaları ve tasarrufları ve son olarak toplum ve çevre üzerindeki doğal etkileri içeren gerekli nicel ve nitel veriler toplanmalıdır. Bunlar doğrudan ya da dolaylı olarak fayda-maliyet unsurları dikkate alınarak elde edilebilir.
- Üçüncü adım, şirketin sürdürülebilirlik performansını analiz etmek ve şirketin stratejik ve operasyonel hedeflerine ulaşım ulaşmadığını ve bunları başarma veya başaramama nedenlerini ortaya çıkarıp çıkarmadığını izlemektir.

### **Sürdürülebilirlik Raporları Ve Ölçüm Parametreleri**

Şirketlerin finansal pozisyonlarının belirlenmesinde finansal raporlar esas alınmaktadır. Ancak küresel ısınma, iklim değişikliği vb. çevresel olaylar ekonomik yönlü bakışın, gezegendeki sınırların belirlenmesinde yeterli olmadığını göstermiştir. Eko-sosyal dönüşümün gerekliliği olarak ekonomik ve ekolojik bilgilerin bütünleştirilmesiyle sürdürülebilir hayat mümkün olabilecektir. Bu doğrultuda finansal raporların yanında finansal olmayan raporlara ihtiyaç duyulması sürdürülebilirlik raporlaması kavramının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.

Sürdürülebilirlik raporları, çeşitli iletişim kanallarını kullanarak bildirim işlevini, gelecek risklerin yönetilmesini, çeşitli veri setleriyle izlenmesi ile katkı sunmaktadır. Kurum ve kuruluşların düzenledikleri sürdürülebilirlik raporları ve çalışmalar bu doğrultuda geleceğe ışık tutacaktır (Öktem, 2018, s.3).

Temel Performans Göstergeleri, KPI (Key Performance Indicator) olarak adlandırılır. KPI Enstitüsü, Avustralya'nın Melbourne şehrinde 2004 yılında kurulmuştur. Avustralya'da kurumsal performans yönetimi hizmetleri sağlayıcısı olarak tasarlanmıştır ve müşterileri esas olarak eğitim ve danışmanlık hizmetleri yoluyla desteklemiştir (KPI, 22.11.2020).

İşletmenin amacı, sürdürülebilir performans üretmede etkili ve verimli bir şekilde çalışmaktır. Temel performans göstergeleri (KPI'lar), işletmenin başarısı ve performansının değerlendirilmesi için kritik olan ölçümlerdir. Temel performans göstergesi (KPI), bir işletmenin tanımlanmış hedeflerine ulaşmadaki başarısını ölçmenin bir yoludur. KPI'lar, işletmenin mevcut durumunu değerlendirmenin ve gerekirse yeni stratejilere karar vermenin bir yolu olarak çok yararlı olabilir. KPI'lerin doğru kullanımı, işletmenin hedeflerini tanımlamasına, performansını ölçmek için ölçütler oluşturmasına ve sürdürülebilirlik hedeflerini izlemesine olanak tanır. KPI'lar, kritik başarı faktörlerini yansıtacak şekilde geliştirilir (Brocket ve Rezaee, 2012, s.254-255). İşletmenin hedefleri, temel performans göstergeleri (KPI) ile ölçülebilir olmalıdır. İşletmeler KPI'ları izleyerek başarısını tanımlanmış hedeflere göre değerlendirebilir (Pilot, 2015, s.306-307).

Temel performans göstergeleri (KPI) ölçümler veya göstergeler yardımıyla işletmedeki ilerlemenin izlenmesini ve iyileştirmelerin hesap verebilirlikle yönetilmesini sağlar. (Pilot, a.g.e, s.241) Temel performans göstergeleri, işletmenin performansındaki kritik faktörleri yansıtan, yönetim tarafından önceden seçilmiş veya tanımlanmış bir dizi performans göstergesidir (Samsonowa, 2012, s.32). Bu göstergelerin tanımlanmasının yanında bu göstergeleri doğru bir şekilde temsil eden faktörler belirlenmelidir (Franceschini, Galetto, Maisano, 2007, s.7).

İşletme genelinde ilerlemeyi izlemek ve performansı desteklemek için temel performans göstergelerinin (KPI) oluşturulması gerekir. KPI'ların hem olumlu hem de olumsuz olabileceğini ve değişim ihtiyacını tetikleyebileceğini anlamak için işletme görünürlüğü önemlidir (Hawkins, 2006, s.203).

Temel Performans Göstergeleri, belirli bir hedefle ilgili olarak elde edilen ilerlemenin ölçülmesine izin veren niceliksel bir endeks olarak tanımlanabilir. Bir göstergenin işlev ve amaçları; karar vericiye veya potansiyel kullanıcılara mümkün olan en açık şekilde bilgi sağlamak ve yakın geçmişte bir olayın sonucu olarak ortaya çıkan gerçekleri/sonuçları netleştirmektir (Capaldi, Idowu, Schmidpeter, 2017, s.191). Sürdürülebilirlik KPI'larının belirlenmesi, sürdürülebilirlik performansını ölçmek için kullanılan temel ölçütlerden biridir. Bu nedenle, sürdürülebilirlik raporlamasını benimserken sürdürülebilirlik KPI'larına önem verilmelidir (Dissanayake, 2020 s.2 ve Lodhia & Martin, 2014).

Temel Performans Göstergelerinin iş performansını artırmada yararlı olması için, iyi bir Temel Performans Göstergesini neyin oluşturduğuna dair bir standarda sahip olunması gerekmektedir. Temel ilkeler şunları içerir (Paulen & Finken 2009, s.39-41):

- Metrik/Ölçütün Spesifik Olması: Spesifik ölçütlerin kullanılması, her ölçütün kolayca açıklanabilen ve işletme içindeki herhangi bir kişi tarafından anlaşılabilir keskin bir tanımı olduğu anlamına gelir.
- Metrik Açıkça Belirli Bir Departman veya Gruba Ait Olması: Bir ölçütün işletmeyi ileriye götürmede yararlı olması için, bazı bireylerin veya departmanların onu takip etmekten sorumlu olması gerektiğidir.
- Metriklerin Ölçülebilir Olması: Bir puan kartında yer alan tüm öğeler ölçülebilir olmalıdır. Bir ölçüyü ölçülebilir hale getirmek, ölçüyü yakalayan sistemlerin yanında tutarlılık, denetim takibi ve gözetimi yaratan iş süreçlerini de içerir.
- Metriklerin Belirlenen Zaman Aralıklarında Kullanılması: KPI'ların yönetimindeki bir diğer ayrıntı, bir metriğin izlenebileceği zaman aralığına dikkat etmektir. KPI'ların karar vermede yararlı olması için her bir metriği rutin, tutarlı bir zaman aralığında tekrar ortaya çıkması gerekmektedir. İşletmenin mevcut durumunun genel bir resmini elde etmek için diğer KPI'larla birlikte kullanılabilir.

- Dengeli Puan Kartında (Balanced Scorecard) KPI Sayısının Sınırlandırması: Birçok işletme, mümkün olduğunca çok iş sürecini ölçmenin daha iyi performans sağladığını varsaymaktadır, ancak gerçeğin neredeyse tam tersi olduğunu gözlenmiştir. Neyin ölçüleceğini dikkatle seçen ve nispeten az sayıda metriği seçici olarak izleyen işletmeler, yaygın olarak benimsenen ve uzun süreli puan kartı projelerine sahip olma eğilimindedir.
- KPI'ların Hedefleri Olması: KPI'ları oluşturulması, oluşturulan KPI'ları temel alan hedefleri belirlenmesi ve etkili bir şekilde yönetilmesinden oluşmaktadır.
- KPI'lar Genel Kurumsal Hedeflerle Uyumlu Olması: KPI'lar geliştiren ekipler, ileriye dönük seçilen metriklerin işletmenin öngörülen hedefine yönelmesini sağlamak için özen göstermelidir. Bu ifade ilk bakışta basit görünebilir, ancak KPI'ları geliştiren ekibin yaratıcı metrikler geliştirme sürecinden etkilenmesi yaygın bir başarısızlıktır, bu süreçte işletmeyle açıkça bağlantıları olan basit ve net ölçümler sunma ihtiyacını kaybetmektedir.

KPI'lar genellikle bir işletmeden diğerine farklılık gösterirler ve finansal ve finansal olmayan KPI'lar olarak sınıflandırılırlar. Finansal KPI'lar, parasal olarak ölçülebilen bilgilerle ilgilenir. Finansal KPI'lara örnek olarak satış büyümesi, kazançlar, öz sermaye getirisi, temettüler verilebilir. Finansal olmayan KPI'lar, parasal değerlerle ölçülemeyen bilgilerle ilgilidir. Finansal olmayan KPI örnekleri şunlardır: çevresel ve sosyal konularla ilgili bilgiler, müşteri memnuniyeti, çalışan eğitimi ve tedarikçi memnuniyeti ve etik uygunluk. Sürdürülebilirlik açısından KPI'lar üç gruba ayrılır. (Brocket & Rezaee, a.g.e, s. 254-255).

- 1 Ekonomik KPI'lar: Sürdürülebilirlik sürecinin doğru şekilde ölçülmesi ve kurumsal raporlamaya entegrasyonu, KPI'lara odaklanılarak sağlanabilir. Ekonomik KPI örnekleri; Dağıtılan kazançlar, Ödenen tazminatlar, ödenen vergiler, temettü politikası, bütçe ve performans değerlendirmesi, verilen bağışlar, mali yardım alınması, ar-ge yatırımları, yeni ürün araştırmaları, geçmiş performans, ücret planları ve teşvik planları gibi yönetimle ilgili bilgiler, finansal riskin değerlendirilmesi, tazminat ve teşvik planı gibi yönetim hakkında bilgi, mali tablolar (bilanço, gelir tablosu, nakit akış tablosu gibi), hisse senedi fiyatları vb.
- 2 Sosyal KPI'lar: Temel performans göstergeleri (KPI'lar), işletmenin başarı faktörlerini yansıtan, işletmenin hedeflerine yönelik ilerlemeyi tanımlamalarına ve ölçmelerine yardımcı olan ölçümlerdir. Sosyal KPI örnekleri; sosyal ve etik faaliyetlerin ve projelerin tanımı, çeşitlilik ve eşit fırsatlar, kültürel mirasın korunması, tüketici haklarının korunması vb.dir
- 3 Çevresel KPI: Çevresel KPI'ların geliştirilmesine yönelik genel bir yaklaşım, işletmenin çevresel girişimlerini, programlarını ve performansını şekillendirebilecek veya etkileyebilecek ilgili faktörleri belirlemektir. Çevresel

KPI örnekleri İklim değişikliği için riske maruz kalma ve fırsatların açıklanması, çevre açısından güvenli ürünlerin üretimi ve kullanımı, çevresel performansın teşvik edilmesi, kaynak tükenmesinin ölçülmesi, çevreye zararlı malzeme ve ürünlerin kullanımının en aza indirilmesi, karbon emisyonlarının ve sera gazı emisyonlarının uygun şekilde ölçülmesi, açıklanması ve raporlanması, tüketilen toplam suyun raporlanması vb.dir.

### **Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu**

Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu (SASB) “şirketler ve yatırımcılar arasında finansal, maddi, faydalı bilgiler konusunda iletişimi kolaylaştıran çevresel, sosyal ve yönetim konularında sektöre özgü açıklama standartları oluşturmaktır. Bu tür bilgiler küresel bazda şirketler arasında alakalı, güvenilir ve karşılaştırılabilir olmalıdır. SASB Vakfı, şirketlerin sürdürülebilirlik performansı hakkında ortak bir anlayışın şirketlerin ve yatırımcıların sürdürülebilirlik sonuçlarını iyileştirerek bilinçli kararlar almasını ve böylece uzun vadeli değer yaratılmasını sağlaması için bir yatırım evrenini öngörmektedir. SASB sektöre özgü ve yatırımcılara önemlilik kavramına bağlı sürdürülebilirlik açıklama standartlarını belirleyen bağımsız bir standart belirleme kolu olan Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu kurmuştur. Standartların, finansal performans üzerinde önemli bir etkisi olması muhtemel, maddi açıdan önemli olan sürdürülebilirlik konularını ele alması amaçlanmıştır. Standartların belirlenmesi, kanıta dayalı araştırma ve paydaş katılımını içeren titiz bir süreçle gerçekleştirilmektedir.” (SASB, 03.06.2020).

SASB, 2011 yılında kurulmuş olup 11 sektör - 77 endüstride sürdürülebilirlik muhasebesi standardı geliştirmiştir. Sektörlerin sınıflaması şu şekildedir: Tüketici ürünleri sektörü, Yiyecek ve içecek sektörü, Kaynak dönüşüm sektörü, Ekstraktifler ve madenleri işleme sektörü, Sağlık hizmeti sektörü, Hizmet sektörü, Finans sektörü, Altyapı sektörü, Teknoloji ve iletişim sektörü, Yenilenebilir kaynaklar ve alternatif enerji sektörü, Ulaşım sektörü'dür. (Sustainability Accounting Standard, SICS-Industry-List ,2018, s.1).

Yatırımcılar ve analistler, şirket performansının daha kapsamlı bir görünümü için finansal tabloların yanında ve ESG (environmental, social, governance-çevresel, sosyal ve yönetim) ile ilgili riskleri ve fırsatları daha iyi anlamak için sürdürülebilirlik verilerini aramaktadır. SASB standartları ve ölçütleri, yatırımcıların ESG ve karşılaştırılabilir, tutarlı ve finansal açıdan önemli diğer sürdürülebilirlik verilerinden yararlanmasına yardımcı olabilir. Yatırımcıları daha bilinçli yatırım ve karar vermeleri konusunda güçlendirmektedir (SASB, 03.06.2020).

SASB Standartları, işletmelere ve yatırımcılara, kurumsal değer nasıl yaratıldığı, korunduğu veya aşındığı konusunda ortak bir kurumsal değer anlayışı geliştirmelerine yardımcı olmak için tasarlanmış kapsamlı bir kaynak paketi sunan, kâr amacı gütmeyen



küresel bir kuruluş olan Değer Raporlama Kurulu (Value Reporting Foundation)'ın himayesinde sürdürülür. Entegre Düşünme İlkeleri, Entegre Raporlama Çerçevesi ve SASB Standartları dahil olmak üzere kaynaklar, iş gereksinimlerine bağlı olarak tek başına veya birlikte kullanılabilir (SASB, 10.03.2022).

Değer Raporlama Vakfı Yönetim Kurulu, tüm organizasyonun stratejisini, finansmanını ve operasyonlarını denetler ve SASB Standartlar Kurulu üyelerini atar. SASB Standartları Kurulu, SASB Standartlarının yasal süreci, sonuçları ve onaylanmasından sorumlu olan bağımsız bir kuruldur (SASB, 10.03.2022).

### **Finansal Başarısızlık**

Şirketlerde finansal başarı ya da başarısızlıklar çeşitli finansal yöntemler ile ölçülmekte ve değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda yöneticilere ve yatırımcılara yön verebilmektedir.

Şirketler sürdürülebilirliği sağlamak için geleceğe yönelik projeksiyonlarını, verecekleri doğru kararlar ve değer değişimiyle sunarlar. Günümüzde değer değişiminin sembolü olarak para ve bu değerleri ölçümleyen finans disiplini ve ölçüm yöntemleridir.

Literatür incelendiğinde, finansal başarısızlık riskinin tahmin edilmesi amacıyla geliştirilen birçok farklı risk modelleri ile finansal başarısızlık ölçülebilmektedir. Bu yöntemlerden bazılarının daha yoğun tercih edilmelerinin nedeni; amaca, sektöre ve konuya bağlı farklılık göstermektedir.

Finansal başarısızlık, iflas veya tasfiye gibi olaylardan önce gelen aşamadır. Bir firmanın sıkıntıya yaklaştığı bilgisi, problemleri ortaya çıkmadan önce ortadan kaldırmak için yönetimsel eylemleri hızlandırabilir, daha iyi yönetilen bir işletme tarafından birleşmeyi veya devralmaya neden olabilir ve gelecekteki olası iflas hakkında erken bir uyarı sağlayabilir (Platt & Platt, 2002, s.184-185).

Finansal olarak hayatta kalmak tüm şirketler için esastır, böylece bir şirketin finansal tablolarının analizinde dikkate alınabilirler. Şirketin hayatta kalması finansal durumunu açıklayan finansal tablolara yansıtılır. Finansal sıkıntı, şirketteki faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışının, borç hesapları veya faiz gideri gibi kısa vadeli yükümlülüklerini geri ödeyememesi durumudur. Finansal sıkıntı, şirketin likiditesinin bozulmasıdır ve bu durumun faaliyetin büyüklüğü veya şirketin yapısı değiştirilerek düzeltilmesi gerekir (Husein & Pambekti, 2014, s.408).

## Yöntem

### Finansal Başarısızlık Tahmininde Kullanılan Modeller

Finansal başarısızlık tahmininde kullanılan yöntemler şirketin sıkıntılı konumda olup olmadığını göstermesinin yanı sıra yöneticilerin daha iyi ve etkin kararlar almasını, finansal durumların kapsamlı değerlendirmesini ve eğer şirketin finansal sıkıntıya düşme ihtimali varsa bunu öngörmesini sağlaması gibi avantajları vardır.

### Çok Değişkenli Modeller

Şirketlerde finansal başarısızlık tahmin edilmesinde çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bu çalışmada çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden nitel tercih yöntemleri olan; doğrusal olasılık modelleri, logit modeller ve probit modeller açıklanmıştır.

### Doğrusal Olasılık Modelleri

Doğrusal olasılık modeli, bir olayın meydana gelme olasılığının,  $P_i$ , bir dizi açıklayıcı değişkenle ( $x_{2i}$ ,  $x_{3i}$ , ...,  $x_{ki}$ ) doğrusal olarak ilişkili olduğu varsayımına dayanır (Denklem 1) (Brooks, 2008, s.512). Yani yanıt olasılığının parametrelerinde doğrusal olduğu bir ikili modeldir (Wooldridgre, 2013, s.851).

$$P_i = p(y_i = 1) = \beta_1 + \beta_{2x_{2i}} + \beta_{3x_{3i}} + \dots + \beta_{kx_{ki}} + u_i, \quad i = 1, \dots, N \quad (1)$$

Gerçek olasılıklar gözlemlenemez, bu nedenle sonuçların,  $y_i$ 'nin bağımlı değişken olacağı bir model tahmin edilir. Bu regresyondan elde edilen değerler, her  $i$  gözlemi için  $y_i = 1$  için tahmin edilen olasılıklardır. Doğrusal olasılık modeli için eğim parametreleri diğer tüm açıklayıcı değişkenlerin etkisini sabit tutarak, belirli bir açıklayıcı değişkende bir birimlik bir değişiklik için bağımlı değişkenin 1'e eşit olma olasılığındaki değişiklik olarak yorumlanabilir (Brooks, a.g.e, s.512).

$Y_i$ 'nin 1'e eşit olma olasılığı  $p_i$ ,  $Y_i$ 'nin 0'a eşit olma olasılığı ise  $1 - p_i$ 'dir. Yani, (Blattberg, Kim & Neslin, 2008, s.378)

$$Y_i = \begin{cases} +1, & P(Y_i = 1) = p_i \\ 0, & P(Y_i = 0) = 1 - p_i \end{cases}$$

Bağımlı değişkenimiz  $Y_i$ ,  $p_i$ 'nin bağımsız değişkenler kümesinin bir fonksiyonu olduğunu varsayarak, bir dizi bağımsız değişkenle bir ilişkiye sahip olacaktır. Yani,  $p_i = F(\beta X_i)$  olduğunu varsayarsak, burada  $X_i$ , bağımsız değişkenlerin bir vektörü ve  $\beta$ , karşılık gelen bir parametre vektörüdür.

O halde  $E(Y_i) = (1)(p_i) + (0)(1 - p_i) = p_i = F(\beta X_i)$  (Blattberg, Kim & Neslin, a.g.e s.378).

Doğrusal olasılık modellerinde hata terimlerinin ortalaması sıfırdır.  $E(\epsilon_i) = 0$  varsayımın geçerli olduğu;  $E(\epsilon_i) = P(Y_i=1)[1 - \beta_0 - \beta_1 X_i] + P(Y_i = 0)[- \beta_0 - \beta_1 X_i]$  (2)

$= P(Y_i=1)[1 - P(Y_i=1)] + [1 - P(Y_i = 1)]P(Y_i = 1) = 0$  şeklinde gösterilebilir (Güriş ve Çağlayan, 2010:660).

Doğrusal olasılık modellerinde hata terimi iki değer aldığından değişen varyansa sahiptir.  $\epsilon_i$ 'nin varyansı,  $\text{Var}(\epsilon_i) = E(\epsilon_i^2) = P(Y_i = 0)[- \beta_0 - \beta_1 X_i]^2 + P(Y_i = 1)[1 - \beta_0 - \beta_1 X_i]^2$

$$= [1 - P(Y_i = 1)][P(Y_i = 1)]^2 + P(Y_i = 1)[1 - P(Y_i = 1)]^2$$

$$= [1 - P(Y_i = 1)][P(Y_i = 1)]P(Y_i = 1)[1 - P(Y_i = 1)]$$

$$= P(Y_i = 1)[1 - P(Y_i = 1)] = [-\beta_0 - \beta_1 X_i][1 - \beta_0 - \beta_1 X_i]$$

$$= E(Y_i)[1 - E(Y_i)] \quad (3)$$

Şeklinde bağımsız değişken  $X_i$ 'nin aldığı değerlerle değişecektir (Güriş & Çağlayan, a.g.e, s.660).

Doğrusal olasılık modelinde karşılaşılan problemler kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir (Gujarati, 2004, s.583) (Güriş & Çağlayan, a.g.e, s.660).

- Hata terimlerinin dağılımı binom dağılım olup iki değer almaktadır. Büyük örneklerde doğrusal olasılık modelinde dağılımın normal dağılım olduğu varsayılır.
- Hata terimleri sabit varyanslı değildir. Bu durum uygulamada çok önemli değildir. Uygun dönüşümlerle hata terimleri sabit varyanslı yapılabilir.
- $P_i$  olasılığı 0 ile 1 arasında olması gerektiğinden,  $0 \leq E(Y_i | X_i) \leq 1$  kısıtlaması vardır, yani koşullu beklenti (veya koşullu olasılık) 0 ile 1 arasında olmalıdır. -  $0 \leq E(Y_i | X_i) \leq 1$  eşitliği sağlanmamaktadır. Doğrusal olasılık modelinde  $X$  ve  $Y$ 'nin şartlı olmasını ifade eden  $E(Y_i | X_i)$ 'nin tahmincisinin  $\hat{Y}_i$  her zaman 0-1 değerlerini almamaktadır. Doğrusal olasılık modeli EKK ile tahmin edilip  $\hat{Y}_i$  hesaplanır. Hesaplanan bu değerlerden bazıları 0'dan küçüktür ve bunlar için  $\hat{Y}_i$  'nin sifıra eşit olduğu varsayılır. Bazıları ise 1'den büyüktür ve bunlar için  $\hat{Y}_i$  'lerin bire eşit olduğu kabul edilir. Bu değerlere sahip  $\hat{Y}_i$  'ler çoğunluktaysa bunların 0-1 arasında olmadıklarına karar verilir

## Lojistik Regresyon: İkili (Binary) Bağımlı Değişken İle Regresyon

Lojistik regresyon, birden fazla  $X$ 'in ikili bir bağımlı değişkenle ilişkisini tanımlamak için kullanılabilen matematiksel bir modelleme yaklaşımıdır. (Kleinbaum & Klein, 2002, s.5) Diğer bir ifadeyle lojistik regresyon, bir olayın meydana gelme olasılığını tahmin eden bir istatistiksel sınıflandırma modelidir (Awad & Khanna, 2015, s.23).

Lojistik regresyon, metrik bağımlı bir ölçü yerine bir ikili (iki grup) kategorik değişkeni öngörmek ve açıklamak için formüle edilmiş özel bir regresyon şeklidir. Lojistik regresyon, birinci amacın, bir nesnenin (örneğin, firma veya ürün) ait olduğu grubu tanımlamak olduğu durumlarda yaygın bir uygulamaya sahiptir. Potansiyel uygulamalar, sonucun ikili olduğu bir şeyi tahmin etmeyi içerir. Bu gibi durumlar, yeni bir ürünün başarısı veya başarısızlığı, bir kişinin kredi verilip verilmeyeceğine karar verilmesi veya bir firmanın başarılı olup olmayacağına kestirilmesidir. Her durumda, nesnelere iki gruptan birine girer ve amaç, her bir nesnenin grup üyeliği için temellerini araştırmacı tarafından seçilen bir dizi bağımsız değişken aracılığıyla tahmin etmektir. Lojistik regresyon, iki hedefe hitap etmek için en uygun olanıdır (Hair, Black, Babin & Anderson, 2014, s.313-316):

- Bağımlı değişkende grup üyeliğini etkileyen bağımsız değişkenlerin belirlenmesi.
- Grup üyeliğini belirlemek için lojistik modele dayalı bir sınıflandırma sistemi kurulması. Bazı regresyon durumlarında, yanıt değişkeni  $y$ 'nin yalnızca iki olası sonucu vardır. Bu gibi durumlarda,  $y$  sonucu 0 veya 1 olarak kodlanabilir. Sonucu (veya sonucun olasılığını) bir veya daha fazla  $x$ 'e dayanarak tahmin edin  $y$ 'nin ikili olduğu doğrusal bir modeli göstermek için bir  $x$ 'li model aşağıdaki gibidir (Rencher & Schaalje, 2008, s.508).

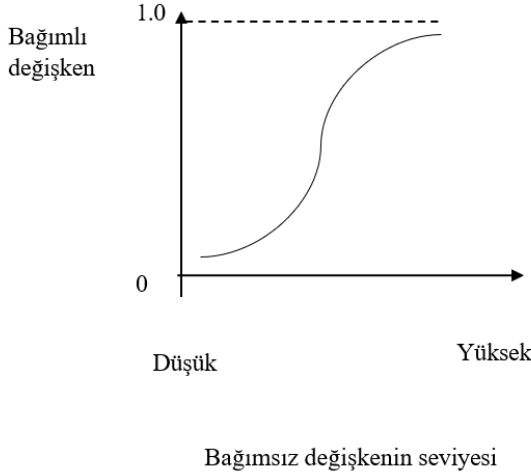
$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \quad Y_i = 0,1 \quad i = 1,2 \dots n \quad (4)$$

Lojistik regresyon, öngörücü (bağımsız değişken) olarak adlandırılan bir veya daha fazla değişkene dayalı ikili (0,1) değişkeni modellemek için kullanılır. (Hilbe, 2015, s.13)

Yani, iki değişkenli, 0 ve 1 değerleri olan ikili değişkenleri temsil eder. 0 ve 1 ile sınırlı bir ilişki tanımlamak için, lojistik regresyon, bağımsız ve bağımlı değişkenler arasındaki ilişkiyi temsil etmek için lojistik dağılım eğrisi kullanır (Şekil 1). Bağımsız değişkenin çok düşük seviyelerinde, olasılık 0'a yaklaşır, fakat asla ona ulaşmaz. Benzer şekilde, bağımsız değişken arttıkça, öngörülen değerler eğriyi arttırır, fakat eğim azalmaya başlar, böylece bağımsız değişkenin herhangi bir seviyesinde olasılık 1'e yaklaşır fakat asla aşmaz (Hair ve ark, a.g.e:317).

Lojistik eğri, 0 veya 1 kodlu ikili bağımlı değişkenleri modellemek için daha uygundur. Lojistik fonksiyon 0 ve 1 ile sınırlandırılır. (Garson, 2014, s16) Yani logit

modeller,  $x$ 'in lineer kombinasyonlarının lojistik bir fonksiyonu olarak  $y=1$  olasılığını tahmin etmek için tasarlanmıştır (Hardle & Simar, 2015, s.271).



Şekil 1. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Lojistik İlişkinin Şekli

Kaynak: Joseph F. Hair Jr. William C. Black Barry J. Babin Rolph E. Anderson, Multivariate Data Analysis, Pearson Education Limited Edinburg Gate 2014 s.318

Lojistik regresyon, ismini bağımlı değişkenle birlikte kullanılan logit dönüşümden alır ve tahmin işleminde birkaç farklı fark yaratır. Şekil 1'de, logit modeli, 0 ile 1 aralığında kalmak için S-şeklinde olan lojistik eğrinin spesifik formunu kullanır. Bir lojistik regresyon modelini tahmin etmek için, tahmin edilen değerlerin bu eğrisi, çoklu regresyonda lineer bir ilişki ile yapıldığı gibi gerçek verilere uyarlanmıştır. Ancak, bağımlı değişkenlerin gerçek veri değerleri sadece 1 veya 0 olabilir, çünkü süreç biraz farklıdır. Çoklu regresyonda olduğu gibi, lojistik regresyon da metrik bağımlı bir değişkeni öngörür, bu durumda olasılık değerleri 0 ile 1 arasındadır. Ancak, tahmini değerlerin bu aralığın dışında kalmamasını sürecini iki adımda gerçekleştirir (Hair ve ark, a.g.e, s.314-315):

1. Olasılığı Olabilirlik Oranları Olarak Yeniden İfadelenilmesi: Özgün formda, olasılıklar 0 ile 1 arasındaki değerler ile sınırlı değildir. İki sonucun veya olayın olasılığının oranı,  $\text{Olasılık} \div (1 - \text{Olasılık})$ . Bu formda, herhangi bir olasılık değeri, doğrudan tahmin edilebilecek bir metrik değişkeninde belirtilmektedir. Herhangi bir oran, 0 ile 1 arasına düşme olasılığına dönüşebilir. Tahmin edilen değerleri, olasılık değerini tahmin ederek ve ardından bir olasılık haline dönüştürerek, 0 ve 1 içinde sınırlama sorunu çözülmektedir.
2. Logit Değerinin Hesaplanması: Olabilirlik değişkeni 0 ve 1 arasında olasılık tahmini yapma problemini çözer, ancak başka bir problem mevcuttur: Oran

değerlerinin 0'ın altına düşmesini nasıl engelleriz ki, bu da olasılıkların alt sınırını (üst limit yoktur). Çözüm, olabilirlik oranının logaritması alınarak hesaplanan logit değerinin ne olduğunu hesaplamaktır. 1'den küçük oranlar negatif bir logit değerine sahip olacak, 1,0'dan büyük olasılık oranları pozitif logit değerlerine sahip olacak ve 1,0'luk olasılık oranı (.5 olasılığına karşılık gelen) 0'luk bir logit değerine sahip olacaktır. Üstelik, negatif değer ne kadar düşük olursa olsun, antilogu 0'dan büyük bir olasılık değerine alarak yine de dönüştürülebilir. Logit değeri ile artık hem pozitif hem de negatif değerlere sahip olabilen ancak her zaman 0 ile 1 arasında bir olasılık değerine dönüştürülebilir bir metrik değişkenimiz mevcuttur. Bununla birlikte, logit'in asla 0 veya 1'e ulaşamayacağını unutulmamalıdır. Bu değer şimdi lojistik regresyon modelinin bağımlı değişkeni haline gelir.

Lojistik regresyon modelindeki parametreler, maksimum olabilirlik (ML) yöntemi kullanılarak tahmin edilmektedir. Maksimum olabilirlik (ML) tahmini, özellikle standart olmayanlar olmak üzere çeşitli durumlarda parametreleri tahmin etmek ve istatistiksel çıkarımlar yapmak için genel bir tekniktir. ML tahmini standart bir durum olan tek örnekli binom problemi ile gösterilmektedir. Burada, bağımsız ikili yanıtlar gözlemlenir ve bilinmeyen bir parametre, bir popülasyondaki bir olayın olasılığı hakkında çıkarımlar yapmak istenir (Harrell, a.g.e, s.181-219).

Logit modellerinin tahmin edilen katsayılarının yorumlanması için marjinal etkiler hesaplanır ve yorumlar marjinal etkilerle yapılır. Logit modeli için marjinal etki denklem 14'teki gibi hesaplanmaktadır (Güriş, Akay ve Güriş, 2020, s.11).

$$\frac{\partial P(y=1|x)}{\partial x_k} = \lambda(x\beta)\beta_k = \frac{e^{(x\beta)} \beta_k}{[1+e^{(x\beta)}]^2} \quad \beta = P(y=1|x)[1- P(y=1|x)] \quad (4)$$

### Probit Regresyon

Probit regresyonu, lojistik regresyon gibi, tahmin edicilerin evet/hayır sonuçları üzerindeki etkisini tahmin etmek içindir. İki yöntemin bağımlı değişkeni log oranları (diğer bir deyişle logit) ve log prob (aksi takdirde probit olarak adlandırılır) birbiriyle yakından ilişkilidir. Log prob (olasılık), normal dağılımın eğri değeri altındaki alanına karşılık gelen z değeridir. Yanıt verme olasılığının log  $\approx (\pi/\sqrt{3}) \times$  yanıt verme olasılığının log probu olduğu gösterilebilir (Cleophas & Zwinderman, 2015, s.279).

Nitel yanıt modelleri'de, niteliksel değişken  $Y_i$  1 (veya alternatif olarak 0) değerini alma olasılığı,  $X_i = (X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, \dots, X_{iK})$  açıklayıcı değişkenlerin bir vektörü ile açıklanır. ( $\beta$  bir parametre vektörüdür,  $i = 1, 2, \dots, N$ ).  $F$ , normal dağılımın kümülatif yoğunluk fonksiyonu ise (denklem 15) modele probit modeli adı verilir (Chen & Frohn, 2002, s.40).

$$P(Y_i = 1) = F(X_{i\beta}) = F_i. \quad (5)$$

Probit regresyonu, başka bir genelleştirilmiş doğrusal model türüdür. Logit bağlantı işlevini kullanmak yerine, probit regresyon, (0, 1)'den tüm gerçek sayılar kümesine eşlemek için normal kümülatif dağılım fonksiyonunun tersini kullanır. Lojistik regresyonda olduğu gibi, probit modelleri için varyans fonksiyonunun genellikle iki terimli olduğu varsayılır. Tahmin edilen olasılıkların çoğu 0 veya 1'e yakın olmadıkça, probit regresyonu ve lojistik regresyon çok benzer sonuçlar verir (Heiberger & Holland, 2015, s.595).

Lojistik regresyon gibi, probit modeli de bir dönüşüme dayanır. Sürekli bir değişken üzerinde regresyona benzer şekilde ikili bir bağımlı değişken üzerinde regresyon yapılır. Bir olayı deneyimleme veya bir özelliğe sahip olma olasılığı verildiğinde, tahmin edilen olasılık, bir veya daha fazla bağımsız değişken tarafından belirlenen doğrusal bir denklemde bağımlı değişken olur. Denklem 6'da Z, kümülatif standart normal dağılım kullanılarak olasılıkların z puanlarına doğrusal olmayan dönüşümünü temsil eder. Probit analizi, doğrusal bir denklemle z puanlarını tahmin ederek, bağımsız değişkenin, aşırı uçlara yakın olandan ziyade eğrinin ortasına yakın olasılıklar üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olduğu, olasılıklarla doğrusal olmayan bir ilişkiyi örtük olarak tanımlar (Pampel, 2000, s.58).

$$Z_i = b_0 + b_1 * X_i \quad (6)$$

Probit analizi için doğrusal olmayan denklem, Pi'yi kümülatif standart normal dağılım formülünde Zi'nin bir fonksiyonu olarak alır. Formül, z puanlarını negatiften pozitif sonsuza kadar minimum 0 ve maksimum 1 olan olasılıklara dönüştüren bir integrali içerir. Kümülatif standart normal dağılıma dayalı olarak, herhangi bir z puanıyla ilişkili kümülatif olasılık denklem 17'deki gibidir. Burada U, ortalaması 0 ve standart sapması 1 olan rastgele bir değişkendir. Formül yalnızca olayın olasılığının, negatif sonsuzluk ile Z arasındaki kümülatif normal eğrinin altındaki alana eşit olduğunu söyler. Z değeri ne kadar büyük olursa, kümülatif olasılık da o kadar büyük olur (Pampel, a.g.e, s.58).

$$P = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp -(U^2/2) dU \quad (7)$$

Probit modelinde G, bir integral olarak ifade edilen standart normal kümülatif dağılım fonksiyonudur (cdf) (Wooldridgre, a.g.e:530-531):

$$G(z) = \Phi(z) \equiv \int_{-\infty}^z \phi(v) dv \quad (\text{burada } (z) \text{ standart normal yoğunluktur}) \quad (8)$$

$$\phi(z) = (2\pi)^{-\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{z^2}{2}\right) \quad (9)$$

Uygulamaların genelinde, yoğunluklar çok benzer olduğu için logit ve probit modelleri verileri çok benzer açıklamaları verecektir. Yani, regresyon grafikleri neredeyse ayırt edilemez olacak ve açıklayıcı değişkenler ile  $y_i = 1$  olasılığı arasındaki ilişkiler de çok benzer olacaktır. Her iki yaklaşım da doğrusal olasılık modeline tercih edilir (Brooks, a.g.e, s.518).

Lojistik regresyon gibi, probit analizi de maksimum olabilirlik tahmin tekniklerini kullanır. Olabilirlik fonksiyonu, bilinmeyen model parametrelerinin bir fonksiyonu olarak belirli bir örnekte bir olayın veya özelliğin meydana gelme ( $Y = 1$ ) ve gerçekleşmeme ( $Y = 0$ ) modelini gözlemeleme olasılığını alır. Olabilirlik fonksiyonunun maksimize edilmesi, bu nedenle, örnek verilerde gözlem modeline yol açması en muhtemel olan model parametreleri için tahminleri tanımlar. Probit analizi maksimum olabilirlik tahmini, birçok yönden lojistik regresyon maksimum olabilirlik tahminiyle aynı şekilde ilerler (Pampel, a.g.e, s.64).

Logit modellerinde olduğu gibi probit modellerinde de katsayıları yorumlamak için marjinal etkiler hesaplanır. Olasılık  $P(y=1|x)=F(x\beta)$  olacaktır. Burada  $F$ ; birikimli dağılımlı fonksiyonunu ifade etmektedir.  $x_k$ ' ya göre kısmi türev alınırsa probit için marjinal etki denklem(20) gibi olacaktır. Burada  $f(x\beta)$  standart normal dağılımın birikimli dağılım fonksiyonunu ifade etmektedir (Güriş, Akay ve Güriş, a.g.e, s.11).

$$= \frac{\partial P(y=1|x)}{\partial x_k} = f(x\beta)\beta_k \quad (10)$$

## VERİ VE YÖNTEM

### SASB-KPI Puanları İle Finansal Başarısızlık Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Finansal başarısızlığın tahmin edilmesinde istatistikî yöntemlerden çok değişkenli modeller olan logit ve probit modeller uygulanmıştır. Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulunda (SASB) yer alan 11 sektörden ulaşım sektörü seçilmiştir. SASB - KPI puanları ile finansal başarısızlık olasılıkları arasındaki ilişkiyi analiz etmek amacıyla ekonomik KPI'ların belirlenmesi gereklidir. Ekonomik KPI olarak finansal tablolar seçilmiştir.

Uygulama aşamasında ulaşım sektöründe 43 şirket mevcut olup, 39 adet şirketin 2016- 2020 yılları arasında yayınladıkları beş yıllık finansal tablolar esas alınmıştır. Şirketlerin



finansal başarısızlık kapsamına girebilmesinde ve bağımlı- bağımsız değişkenlerin belirlenmesinde Tablo 1’deki kriterler seçilmiştir.

Tablo 1  
*Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlerin Seçimi*

| Bağımlı değişkenler   | Bağımsız değişkenler  |
|---|---|
| · Borç ödeme zorluğunda olanlar (net çalışma sermayesi negatif olanlar) | · Dönen varlıklar / Kısa vadeli borçlar ( $X_1$ )             |
| · Aktif tutarının %10’unu kaybetmiş olması                              | · Özsermaye / Toplam varlıklar ( $X_2$ )                      |
| · Borçların aktifi aşması (borca batıklık)                              | · Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar( $X_3$ )     |
| · 2 yıl üst üste zarar etmiş olması                                     | · (Dönen varlıklar – Stoklar) / Kısa vadeli borçlar ( $X_4$ ) |
|   | · Özsermaye / Toplam yabancı kaynaklar ( $X_5$ )              |
|   | · Net kar / toplam aktifler ( $X_6$ )                         |

Kaynak: Ramazan Aktaş, Mete Doğanay, Birol Yıldız Mali Başarısızlığın Öngörülmesi: İstatistiksel Yöntemler ve Yapay Sinir Ağları Karşılaştırılması, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 2003 s.12; Selahattin Güriş, Ebru Çağlayan Akay, Turgut Ün, Şaban Kızıllarlan Multivariate Probit Modeli ile Finansal Başarısızlığın Yeniden İncelenmesi: Borsa İstanbul Örneği, Social Sciences Research Journal, Volume’6, Issue 3, 1 (September’2017) s.204

Tablo 2  
*İki Yıl Üst Üste Zarar Etme Değişkenine Göre Logit Modeli*

| Değişken  | Katsayı   | Standart Hata | z-istatistik | Olasılık |
|---|-----------|---------------|--------------|----------|
| Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar( $X_3$ ) | -10.88277 | 3.864114      | -2.816368    | 0.0049   |
| Özsermaye / Toplam yabancı kaynaklar ( $X_5$ )          | 1.850380  | 1.147013      | 1.613216     | 0.1067   |
| Net kar / toplam aktifler ( $X_6$ )                     | -11.30488 | 5.412379      | -2.088708    | 0.0367   |

İki yıl üst üste zarar etme değişkenine göre logit modeli Tablo 2’de gösterilmiştir. Değişkenlerin yüzdesel etkisini ifade etmek için marjinal etkiler hesaplanmış ve yorumlanmıştır.

$X_3$ ’te ki %1’lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,178879 azaltmaktadır. Bu sonuç  $X_1$  katsayısının pozitif olması durumunda geçerlidir. Logit model sonucunda yukarıda ifade edildiği gibi çıkmasında finansal kaldıraç etkisi rol oynamıştır.

$X_5$ ’teki %1’lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %0,200443 arttırmaktadır. Muhasebesel olarak anlamsızdır. Çünkü  $X_5$ ’teki artış özkaynak güçlülüğü anlamına gelmektedir. Özkaynağı güçlenen şirketinde zarar etme olasılığı azalması gerekmektedir.

$X_6$ ’da ki %1’lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,224604 azaltmaktadır.

Tablo 3  
İki Yıl Üst Üste Zarar Etme Değişkenine Göre Probit Modeli

| Değişken  | Katsayı   | Standart Hata | z-istatistik | Olasılık |
|---|-----------|---------------|--------------|----------|
| Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar( $X_3$ ) | -6.180460 | 2.012674      | -3.070771    | 0.0021   |
| Özsermaye / Toplam yabancı kaynaklar ( $X_5$ )          | 1.106975  | 0.663405      | 1.668625     | 0.0952   |
| Net kar / toplam aktifler ( $X_6$ )                     | -6.321664 | 2.865767      | -2.205924    | 0.0274   |

İki yıl üst üste zarar etme değişkenine göre probit modeli Tablo 3'te gösterilmiştir. Değişkenlerin yüzdesel etkisini ifade etmek için marjinal etkiler hesaplanmış ve yorumlanmıştır.

$X_3$ 'te ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,333393 azaltmaktadır. Bu sonuç  $X_1$  katsayısının pozitif olması durumunda geçerlidir. Probit model sonucunda yukarıda ifade edildiği gibi çıkmasında finansal kaldıraç etkisi rol oynamıştır.

$X_5$ 'te ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %0,226715 arttırmaktadır. Muhasebesel olarak anlamsızdır. Çünkü  $X_5$ 'teki artış özkaynak güçlülüğü anlamına gelmektedir. Özkaynağı güçlenen şirketinde zarar etme olasılığı azalması gerekmektedir.

$X_6$ 'da ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,385111 azaltmaktadır.

Tablo 4  
Net Çalışma Sermayesinin Negatif Olmasına Göre Logit Modeli

| Değişken  | Katsayı   | Standart Hata | z-istatistik | Olasılık |
|---|-----------|---------------|--------------|----------|
| (Dönen varlıklar – Stoklar) / Kısa vadeli borçlar ( $X_4$ ) | -1.228921 | 0.378245      | -3.249004    | 0.0012   |

Net çalışma sermayesi negatif olan değişkenine göre logit modeli Tablo 4'de gösterilmiştir. Değişkenlerin yüzdesel etkisini ifade etmek için marjinal etkiler hesaplanmış ve yorumlanmıştır.

$X_4$ 'te ki %1'lik artış net çalışma sermayesi negatif olma olasılığını %0,161176 azaltmaktadır.

Tablo 5  
Net Çalışma Sermayesinin Negatif Olmasına Göre Probit Modeli

| Değişken  | Katsayı   | Standart Hata | z-istatistik | Olasılık |
|---|-----------|---------------|--------------|----------|
| (Dönen varlıklar – Stoklar) / Kısa vadeli borçlar ( $X_4$ ) | -0.771655 | 0.224345      | -3.439597    | 0.0006   |

Net çalışma sermayesi negatif olan değişkenine göre probit modeli Tablo 5'de gösterilmiştir. Değişkenlerin yüzdesel etkisini ifade etmek için marjinal etkiler hesaplanmış ve yorumlanmıştır.

X<sub>4</sub>'te ki %1'lik artış net çalışma sermayesi negatif olma olasılığını %0,215497 azaltmaktadır.

Tablo 6

*Aktif Tutarının %10 Kaybetmiş Olması Değişkenine Göre Logit Modeli*

| Değişken  | Katsayı   | Standart Hata | z-istatistik | Olasılık |
|---|-----------|---------------|--------------|----------|
| (Dönen varlıklar – Stoklar) / Kısa vadeli borçlar (X <sub>4</sub> ) | -2.690793 | 0.721385      | -3.730040    | 0.0002   |

Aktif tutarının %10 kaybetmiş olması değişkenine göre logit modeli Tablo 6' da gösterilmiştir. Değişkenlerin yüzdesel etkisini ifade etmek için marjinal etkiler hesaplanmış ve yorumlanmıştır.

X<sub>4</sub>'te ki %1'lik artış aktif tutarının %10 kaybetmiş olma olasılığını %0,213590 azaltmaktadır. Çünkü X<sub>4</sub>'te ki artış her durumda varlık artışına neden olur. Bu nedenle sonuç muhasebe açısından anlamlıdır ve geçerlidir.

Tablo 7

*Aktif Tutarının %10 Kaybetmiş Olması Değişkenine Göre Probit Modeli*

| Değişken  | Katsayı   | Standart Hata | z-istatistik | Olasılık |
|---|-----------|---------------|--------------|----------|
| (Dönen varlıklar – Stoklar) / Kısa vadeli borçlar (X <sub>4</sub> ) | -1.571842 | 0.373460      | -4.208869    | 0.0000   |

Aktif tutarının %10 kaybetmiş olması değişkenine göre probit modeli Tablo 7'de gösterilmiştir. Değişkenlerin yüzdesel etkisini ifade etmek için marjinal etkiler hesaplanmış ve yorumlanmıştır.

X<sub>4</sub>'te ki %1'lik artış aktif tutarının %10 kaybetmiş olma olasılığını %0,191546 azaltmaktadır. Çünkü X<sub>4</sub>'te ki artış her durumda varlık artışına neden olur. Bu nedenle sonuç muhasebe açısından anlamlıdır ve geçerlidir.

Tablo 8

*Borca Batıklık Değişkenine Göre Logit Modeli*

| Değişken  | Katsayı   | Standart Hata | z-istatistik | Olasılık |
|---|-----------|---------------|--------------|----------|
| Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar(X <sub>3</sub> ) | -21.04753 | 9.269955      | -2.270511    | 0.0232   |
| Net kar / toplam aktifler (X <sub>6</sub> )                     | -28.48586 | 16.14046      | -1.764873    | 0.0776   |

Borca batıklık değişkenine göre logit modeli tablo 8'deki gibidir. Denklem (4)'de formülize edilen marjinal etkilerin hesaplanması aşağıdaki gibidir.

X<sub>3</sub>'te ki %1'lik artış borca batıklık (borçların aktifi aşma) olasılığını %0,675924 azaltmaktadır. Bu sonuç (uzun vadeli borçlar sabitken) kısa vadeli borçlarda artış veya (kısa vadeli borçlar sabitken) uzun vadeli borçlarda azalış olması durumunda geçerlidir.

X<sub>6</sub>'da ki %1'lik artış borca batıklık (borçların aktifli aşma) olasılığını %0,914867 azaltmaktadır.

Tablo 9

*Borca Batıklık Değişkenine Göre Probit Modeli*

| Değişken  | Katsayı   | Standart Hata | z-istatistik | Olasılık |
|---|-----------|---------------|--------------|----------|
| Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar(X <sub>3</sub> ) | -12.34460 | 5.298697      | -2.329742    | 0.0198   |
| Net kar / toplam aktifler (X <sub>6</sub> )                     | -16.58504 | 9.422116      | -1.760224    | 0.0784   |

Borca batıklık değişkenine göre probit modeli Tablo 9'da gösterilmiştir. Değişkenlerin yüzdesel etkisini ifade etmek için marjinal etkiler hesaplanmış ve yorumlanmıştır.

X<sub>3</sub>'te ki %1'lik artış borca batıklık (borçların aktifli aşma) olasılığını %0,540852 azaltmaktadır. Bu sonuç (uzun vadeli borçlar sabitken) kısa vadeli borçlarda artış veya (kısa vadeli borçlar sabitken) uzun vadeli borçlarda azalış olması durumunda geçerlidir.

X<sub>6</sub>'da ki %1'lik artış borca batıklık (borçların aktifli aşma) olasılığını %0,731992 azaltmaktadır.

## Sonuç

Geçmişte yaşanan finansal krizler ve Covid19 pandemisi global ölçekte finansal etkilere neden olmuştur. Bu durum bazı şirketlerde finansal krizlere yol açmıştır. Yaşanılan finansal krizler sonucunda şirketler finansal sıkıntıya düşmemek için çeşitli yöntemler geliştirmişlerdir. Bu yöntemler sayesinde şirketlerin finansal sıkıntıda olup olmadığı yani finansal konumunun belirlenmesi ile önlemler alabilecekler ve bu doğrultuda yatırımcılara yön verebileceklerdir. Şirketlerin finansal konumlarının belirlenmesinde finansal raporlar esas alınmaktadır. Ancak küresel ısınma, kuraklık, iklim değişikliği vb. çevresel olaylar ekonomik yönlü bakışın, gezegendeki sınırların belirlenmesinde yeterli kalmadığını göstermiştir. Eko-sosyal dönüşümün parçası olarak ekonomik ve ekolojik bilgilerin bir araya getirilerek bütünleştirilmesiyle sürdürülebilir hayat mümkün olabilecektir. Bu doğrultuda finansal raporların yanında finansal olmayan raporlara ihtiyaç duyulması sürdürülebilirlik raporlaması kavramının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ile ilgili konuların paydaşlara aktarılmasında Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu- SASB çatı görevi görmektedir. Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulunda (SASB) yer alan 11 sektörden ulaşım sektörü seçilmiştir. SASB - KPI puanları ile finansal başarısızlık olasılıkları arasındaki ilişkiyi analiz etmek amacıyla ekonomik KPI'lardan finansal tablolar seçilmiştir.

Uygulama aşamasında ulaşım sektöründe 43 şirket mevcut olup, 39 adet şirketin 2016- 2020 yılları arasında yayınladıkları beş yıllık finansal tablolar esas alınmıştır. Şirketlerin finansal başarısızlık göstergeleri ve bağımlı- bağımsız değişkenleri belirlenmiş olup, logit ve probit modeller uygulanmıştır. Model yorumları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

İki yıl üst üste zarar etme bağımlı değişkenine göre logit modelin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar ( $X_3$ )da ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,178879 azaltmaktadır. Bunu diyebilmek için Dönen varlıklar / Kısa vadeli borçlar ( $X_1$ ) katsayısının yüksek (+) olması gerekir.  $X_1$  Negatifken böyle bir şey söylenemez.
- Özsermaye / Toplam yabancı kaynaklar ( $X_5$ ) da ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %0,200443 arttırmaktadır. İstatiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Muhasebesel olarak anlamsızdır.
- Net kar/ toplam aktifler ( $X_6$ ) da ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,224604 azaltmaktadır.

İki yıl üst üste zarar etme bağımlı değişkenine göre probit modelin marjinal etkisinin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar ( $X_3$ )'da ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,333393 azaltmaktadır. Bunu diyebilmek için Dönen varlıklar / Kısa vadeli borçlar ( $X_1$ ) katsayısının yüksek (+) olması gerekir.  $X_1$  Negatifken böyle bir şey söylenemez.
- Özsermaye / Toplam yabancı kaynaklar ( $X_5$ )' da ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %0,226715 arttırmaktadır. İstatiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Muhasebesel olarak anlamsızdır.
- Net kar/ toplam aktifler ( $X_6$ ) da ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,385111 azaltmaktadır.

Net çalışma sermayesi negatif olan bağımlı değişkenine göre logit modelin marjinal etkisinin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Dönen varlıklar – Stoklar / Kısa vadeli borçlar ( $X_4$ )' da ki %1'lik artış net çalışma sermayesi negatif olma olasılığını %0,161176 azaltmaktadır.

Net çalışma sermayesi negatif olan bağımlı değişkenine göre probit modelin marjinal etkisinin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Dönen varlıklar – Stoklar / Kısa vadeli borçlar ( $X_4$ )’ da ki %1’lik artış net çalışma sermayesi negatif olma olasılığını %0,215497 azaltmaktadır.

Aktif tutarının %10 kaybetmiş olması bağımlı değişkenine göre logit modelin marjinal etkisinin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Dönen varlıklar – Stoklar / Kısa vadeli borçlar ( $X_4$ )’ da ki %1’lik artış aktif tutarının %10 kaybetmiş olma olasılığını %0,213590 azaltmaktadır.

Aktif tutarının %10 kaybetmiş olması bağımlı değişkenine göre probit modelin marjinal etkisinin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Dönen varlıklar – Stoklar / Kısa vadeli borçlar ( $X_4$ )’ da ki %1’lik artış aktif tutarının %10 kaybetmiş olma olasılığını %0,191546 azaltmaktadır.

Borçların aktifi aşması bağımlı değişkenine göre logit modelin marjinal etkisinin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar( $X_3$ ) da ki %1’lik artış borçların aktifi aşma olasılığını %0,675924 azaltmaktadır.
- Net kar / toplam aktifler ( $X_6$ ) da ki %1’lik artış borçların aktifi aşma olasılığını %0,914867 azaltmaktadır.

Borçların aktifi aşması bağımlı değişkenine göre probit modelin marjinal etkisinin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar ( $X_3$ ) da ki %1’lik artış borçların aktifi aşma olasılığını %0,540852 azaltmaktadır.
- Net kar / toplam aktifler ( $X_6$ ) da ki %1’lik artış borçların aktifi aşma olasılığını %0,731992 azaltmaktadır.

---

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Çıkar Çatışması:** Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Conflict of Interest:** The author has no conflict of interest to declare.

**Grant Support:** The author declared that this study has received no financial support.

---

## Kaynakça/References

Aktaş, R. Doğanay M., & Yıldız B. (2003) Mali Başarısızlığın Öngörülmesi: İstatistiksel Yöntemler ve Yapay Sinir Ağları Karşılaştırılması, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/36158>

- Awad, M. & Khanna, R. (2015). *Efficient Learning Machines: Theories, Concepts, And Applications For Engineers And System Designers*, New York, Apress Media
- Blattberg, R. C., Kim B. & Neslin S. (2008). *Database Marketing Analyzing and Managing Customers*, USA, Springer Science+Business Media, LLC
- Brocket, A. & Rezaee, Z. (2012). *Corporate Sustainability: Integrating Performance and Reporting*, USA, John Wiley & Sons.
- Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance* Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Chen, P., Frohn, J. (2002). Goodness of Fit Measures and Model Selection in Qualitative Response Models. In:
- Klein, I., Mittnik, S. (eds) Contributions to Modern Econometrics. Dynamic Modeling and Econometrics in Economics and Finance, vol 4. Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3602-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3602-1_4)
- Cleophas T. J, & . Zwinderman, A. H. (2015). *Machine Learning in Medicine - a Complete Overview*, Switzerland, Springer International Publishing
- Dissanayake, D.(2020) *Sustainability key performance indicators and the global reporting initiative: usage and challenges in a developing country context*, Emerald Publishing Limited
- EPA. (12.07.2020). <https://www.epa.gov/sustainability/learn-about-sustainability#what>
- Franceschini, F., Maurizio, G, & Domenico, M. (2007). *Management By Measurement Designing Key Indicators and Performance Measurement Systems*, Verlag Berlin Heidelberg Springer.
- Fülöp, G & Hernádi, B. (2013). Sustainability Accounting: A Success Factor In Corporate Sustainability Strategy *New Challenges Of Economic And Business Development*, 229-241. Erişim Adresi: [https://www.bvef.lu.lv/fileadmin/user\\_upload/lu\\_portal/projekti/bvef/konferencs/konference\\_2013/rep\\_ort/2Session/Fulop\\_Hernadi.pdf](https://www.bvef.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/bvef/konferencs/konference_2013/rep_ort/2Session/Fulop_Hernadi.pdf)
- Garson, D. (2014). *Logistics Regression Binary & multinomial Statistical* USA Associates Publishing.
- Gujarati, D. (2004). *Basic econometrics:Student solutions manual for use with Basic econometrics* McGraw-Hill, Güriş, S. Çağlayan E. & Güriş, B. (2020). *R ile Temel Ekonometri*, Der Yayınları:İstanbul.
- Güriş, S. & Çağlayan E. (2010) *Ekonometri Temel Kavramlar* İstanbul, Der Yayınları.
- Güriş, S. , Çağlayan Akay, E. , Ün, T. & Kızıllarslan, Ş. (2017). Multivariate Probit Modeli ile Finansal Başarısızlığın Yeniden İncelenmesi: Borsa İstanbul Örneği . Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi , 6 (3) , 199-210 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ssrj/issue/31284/348491>
- Hair, J. F, Jr.. Black W., Babin B.J, & Anderson R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis*, Pearson Education Limited Edinburgh Gate
- Hardle, W. K., & Simar L. (2015). *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Springer-Verlag Berlin Heidelber. Harrell, F. E. (2015). *Regression Modeling Strategies With Applications to Linear Models, Logistic and Ordinal Regression, and Survival Analysis*, Springer International Publishing Switzerland
- Hawkins, D. (2006). *Corporate Social Responsibility Balancing Tomorrow's Sustainability And Today's Profitability*, New York Palgrave Macmillan.
- Heiberger, R.M, & Holland, B. (2015). *Statistical Analysis and Data Display An Intermediate Course with Examples in R*, Springer Science+Business Media, New York
- Hilbe, J. M. (2015). *Practical Guide to Logistic Regression* CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton.

- Husein, M. F. & Pambekti, G. T. (2014) Precision of the models of Altman, Springate, Zmijewski, and Grover for predicting the financial distress, *Journal of Economics, Business, and Accountancy Ventura* Vol. 17, No. 3, December, <http://dx.doi.org/10.14414/jebav.v17i3.362>
- Idowu, S.O., Capaldi, N. & Schmidpeter, R. (2017). Dimensional Corporate Governance: An Inclusive Approach in Summary. In: Capaldi, N., Idowu, S., Schmidpeter, R. (eds) *Dimensional Corporate Governance. CSR, Sustainability, Ethics & Governance*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-56182-0\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-56182-0_17)
- Kleinbaum, D. G. & Klein, M. (2002). *Logistic Regression A Self-Learning Text*, Springer-Verlag New York. KPI, (22.11 2020). <https://kpiinstitute.org/history/>
- Lodhia, S. & Nigel, M., (2014). Corporate Sustainability Indicators: an Australian Mining Case Study. *Journal of Cleaner Production* 84 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.05.050>
- Öktem, B.(2018). *Sürdürülebilirlik Raporlaması*, İstanbul, Türkmen Kitabevi.
- Pampel, F.C. (2000). *Logistic Regression A Primer* Sage Publications International Educational And Professional Publisher Thousand Oaks London
- Paulen, B. & Jeff, F. (2009). *Pro SQL Server 2008 Analytics Delivering Sales and Marketing Dashboards*, New York Apress Springer-Verlag.
- Pilot, M. J. (2015). *Driving Sustainability To Business Success*, Hoboken, New Jersey John Wiley & Sons, Inc
- Platt, H. & Platt, M. B. (2002). Predicting Corporate Financial Distress: Reflections On Choice-Based Sample Bias, *Journal Of Economics And Finance*, Volume 26 Number 2 Summer, <https://doi.org/10.1007/BF02755985>
- Rencher, A. C & Schaalje G.B. (2008) *Linear Models In Statistics*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.
- Samsonowa, T.(2012). *Industrial Research Performance Management Key Performance Indicators in the ICT Industry*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- SASB, (03.06.2020) <https://www.sasb.org/investor-use/>
- SASB, (03.06.2020). <https://www.sasb.org/governance/#1494450643529-b800512a-ba91>
- SASB, (10.03.2022) <https://www.sasb.org/about/>
- SASB. (03.06.2020). <https://www.sasb.org/wp-content/uploads/2019/05/SASB-Conceptual-Framework.pdf>
- Schaltegger, S & Wagner, M. (2006). Integrative Management Of Sustainability Performance, Measurement And Reporting *International Journal of Accounting, Auditing and Performance Evaluation* Vol. 3, No. 1 <https://doi.org/10.1504/IJAAPE.2006.010098>
- Sustainability Accounting Standard (22.01.2021) SICS-Industry-List 2018. <https://www.sasb.org/>
- Villiers, C.D & Warren, M. (2018) *Introduction To Sustainability Accounting And Integrated Reporting, Sustainability Accounting And Integrated Reporting*, New York Routledge , Taylor & Francis
- Wooldridge, J.M. (2013) *Introductory Econometrics* , USA South-Western