

BENFORD YASASI VE FİNANSAL TABLO KALEMLERİ: BİST SİGORTA SEKTÖRÜ ANALİZİ

Makale Bilgileri

Geliş Tarihi : 20.03.2024
Kabul Tarihi : 05.12.2024
Türü : Araştırma Makalesi
DOI Numarası : 10.55322/mbakis.1456102

Öğr. Gör. Dr. Nazif AYYILDIZ *

Bibliyografik Bilgiler

Ayyıldız, N., (2025). “Benford Yasası Ve Finansal Tablo Kalemleri: Bist Sigorta Sektörü Analizi” *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi* (Yıl: 2025, Sayı : 74, Sayfa : 67-80) <https://doi.org/10.55322/mbakis.1456102>

ÖZ

Benford Yasası, doğal veri kümelerinde başlangıç rakamlarının belirli bir düzeni takip ettiğini ifade eden bir istatistik prensibidir. Finansal denetim sürecinde Benford Yasası kullanılarak finansal tablo verilerinde oluşabilecek potansiyel düzensizlik, hata ve hileler belirlenebilmektedir. Diğer yandan sigorta işletmeleri, teknik ve matematiksel hesaplamalara dayanan özgün muhasebe sistemi ve hesap planlarıyla diğer işletmelerden farklılık göstermektedir. Bu çalışmada, 2014–2023 döneminde BİST Sigorta Endeksi’nde yer alan şirketlerin; teknik gelir, brüt primler, teknik giderler, ödenen tazminatlar ve teknik kar/zarar kalemlerinin Benford Yasası’nın birinci ve ikinci basamak referans dağılımlarına uygunluğu incelenmiştir. Gerçekleştirilen analizin sonucunda, sigorta şirketlerinin söz konusu finansal tablo kalemlerindeki rakamsal dağılımların Benford Yasası’na uyum sağladığı saptanmıştır. Elde edilen bu sonuç, sigorta şirketlerinde özellikle gelir tablolarının hazırlanmasında herhangi bir hata, düzensizlik, hile veya manipülasyonun tespit edilmediğini ortaya koymaktadır. Bu noktada, sigorta şirketleri açısından kritik olan gelir, maliyet ve kar gibi önemli göstergelerin gerçeğe uygun

* Harran Üniversitesi, Suruç Meslek Yüksekokulu, Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, nazifayildiz@harran.edu.tr, Orcid:0000-0002-7364-8436

ve muhasebe kavramlarından güvenilirlik ve tam açıklama özelliklerine uymasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Denetim, Benford Yasası, Ki-Kare Testi, Rakamsal Analiz, BIST Sigorta Endeksi

Jel Kodları: N20, M41, M42

THE BENFORD'S LAW AND FINANCIAL STATEMENT ITEMS: AN ANALYSIS OF THE BIST INSURANCE SECTOR

ABSTRACT

The Benford's Law is a statistical principle that indicates a certain pattern followed by the initial digits in natural datasets. In the financial audit process, Benford's Law can be utilized to identify potential irregularities, errors, and fraud in financial statement data. On the other hand, insurance companies exhibit differences from other businesses with their unique accounting systems and charts of accounts based on technical and mathematical calculations. In this study, the conformity of technical income, gross premiums, technical expenses, paid claims, and technical profit/loss items of the companies listed in the BIST Insurance Index for the period 2014–2023 to the first and second-digit reference distributions of Benford's Law has been examined. As a result of the analysis, it has been determined that the numerical distributions of these financial statement items in insurance companies comply with Benford's Law. This result indicates that there are no errors, irregularities, fraud, or manipulations detected in the preparation of financial statements, especially income statements, in insurance companies. At this point, it is considered important for insurance companies that critical indicators such as income, costs, and profit conform to reality and possess reliability and full disclosure characteristics of accounting concepts.

Keywords: Audit, Benford's Law, Chi-Square Test, Numerical Analysis, BIST Insurance Index

Jel Codes: N20, M41, M42

1. GİRİŞ

Finansal tabloların temel amacı, işletmenin faaliyet sonuçları, finansal durumu ve finansal yönden gelişimiyle ilgili finansal bilgilerinin ortaklar, potansiyel yatırımcılar, yöneticiler, kredi verenler ve diğer finansal bilgi kullanıcılarına doğru, güvenilir ve tam zamanında sunulmasıdır. Finansal tablolardaki bilgilerin şeffaf, kanıtlanabilir, doğru, güvenilir ve gerçeğe uygun olarak hazırlanmaması; yatırımcılara, işletme ortaklarına, kredi verenlere ve işletmenin iş ilişkilerinde bulunduğu diğer taraflarla birlikte tüm ülke ekonomisine zarar vermektedir. Bu nedenle, finansal tablolardaki yanıltıcı uygulamaların tespiti her zaman önemli bir konu olarak öne çıkmıştır (Farzad vd. 2018).

Yasal yükümlülükler, finansal sorumluluk ve şeffaflık gereği, finansal tablolarda yer alan bilgilerin doğru bir şekilde ifade edilmesi zorunludur. Ancak, bu bilgiler bazen hata sonucu yanlış bir şekilde sunula-

bilir. Finansal tablolardaki hata, genellikle hesaplama eksikliklerinden, dikkatsizliklerden, muhasebe bilşim sisteminin işleyişinden veya operasyonel risklerden kaynaklanabilir. Ancak hatalar içerisinde daha fahiş nitelikte olanı önemli hata olarak ifade edilir. Önemli hata finansal tabloların güvenilirliğini ve kullanıcıların kararlarını olumsuz etkileyebilecek düzeyde yapılan yanlışlardır (Kieso vd. 2008). Önemli hataların kendi içerisinde birçok sebebi olabilir ancak burada finansal hile ve finansal manipölasyon kavramları ön plana çıkmaktadır. Finansal raporlamada hile, finansal tablo kullanıcılarını yanıltmak amacıyla şirketlerin finansal tablolarında kasıtlı olarak yanlış veya eksik beyan yapmasıdır (Nigrini, 2012). Finansal tablolardaki hileler; muhasebe kayıtlarının manipölasyonu, tahrifatı, çarpıtılması veya değiştirilmesi yoluyla yapılmaktadır (Gorenc 2019). Finansal raporlarda manipölasyon ise işletmenin finansal durumunun, yapısının ve performansının farklı bir şekilde gösterilerek finansal bilgi kullanıcılarının algılarının yanıltılmasıdır (Çopuroğlu & Korkmaz 2018).

Sigorta şirketleri, ekonominin istikrarını sağlamak için risklerin dağıtılması ve zararların paylaşılması gibi önemli işlemlere sahiptir. Bu nedenle, sigorta şirketlerinin finansal tablolarının doğruluğu ve güvenilirliği, işletmenin sağlığı ve uzun vadeli başarısı için hayati öneme sahiptir. Genellikle teknik ve matematiksel hesaplamalara dayanan ve özgün muhasebe hesap planlarıyla yönetilen sigorta şirketlerinin finansal tablolarında yer alan ana kalemler, temel işlevlerini ve finansal performanslarını yansıtan kritik göstergelerdir (Başpınar, 2005). Bu bağlamda, sigorta şirketlerinin finansal tablolarında yer alan kalemlerine yansıyan hesaplamaların doğru yapılması, müşteri güveninin kazanılması ve şirketin uzun vadeli sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından kritiktir. Bu noktada, şirketlerin açıkladığı finansal verilerin doğruluğunun ve bütünlüğünün değerlendirilmesinde Benford Yasası'nın uygulanış şekli olarak ifade edilen Benford analizi yönteminden yararlanılabilmektedir. Özellikle, Benford Yasası'nın sağladığı referans dağılımlar ile şirket içi yönetim ve dış paydaşlar için finansal verilerdeki anormal dağılımlar tespit edilerek yanlış uygulamalar ortaya çıkarılabilmektedir (Nia 2015). Farklı bir ifadeyle, finansal tablolarda açıklanan verilerin doğruluğunun denetimi yapılarak olası hata ve hileler tespit edilebilmektedir. Finansal tablolardaki rakamların Benford Yasası'na uymaması; rakamsal verilerde doğal dağılımdan sapma olduğunu ve bir düzensizliğin, hatanın veya hilenin varlığını ortaya çıkarabilmektedir (Hladnik, 2002).

Bu çalışmanın amacı, Borsa İstanbul (BIST) Sigorta Endeksi'nde yer alan şirketlerin finansal tablo kalemlerindeki rakamsal dağılımların Benford Yasası'na uygunluğunun incelenmesi ve finansal raporlama kalitesi ile muhasebe sistematığına dair olası bulguların değerlendirilmesidir. Bu kapsamda, sigorta şirketlerinin teknik gelirler, brüt primler, teknik giderler, ödenen tazminatlar ve teknik kar veya zarar kalemlerindeki rakamsal dağılımlar, Benford Yasası'nın birinci ve ikinci basamak olasılık dağılımları ile karşılaştırılmıştır. Uygunluk derecesinin belirlenmesi için ise Ki-Kare testi kullanılmıştır. İlgili finansal tablo kalemlerindeki rakamsal dağılımların incelenmesinde, 2014 – 2023 dönemini kapsayan 39 çeyreklik bir veri seti kullanılmıştır.

Literatürde, Türkiye'de sigorta şirketlerinin finansal tablo verilerinin Benford Yasası ile incelendiği herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Yabancı literatürde ise, sigorta şirketlerinin prim, hasar ödemeleri veya gelir kalemleri verilerinin incelendiği çalışmalara rastlanılmaktadır. Bu araştırmada, mevcut literatürden farklı olarak sigorta şirketlerinin finansal tablolarındaki teknik gelirler, brüt primler, teknik giderler, ödenen tazminatlar ve teknik kar veya zarar gibi ana kalemler incelenmektedir. Dolayısıyla bu

çalışmanın, gerek Türkiye’de sigorta sektöründe Benford Yasası’nın uygulanması açısından gerekse de incelemeye alınan finansal kalemler açısından farklılaştığı ve literatüre bu bağlamda katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında; ilerleyen bölümlerde öncelikle Benford Yasası, kuramsal olarak açıklanmıştır. İlgili çalışmalar bölümünde sigorta şirketlerinin finansal tablo verilerinin Benford Yasası’na uyumu konusunu inceleyen çalışmalar özetlenmiştir. Veri seti ve yöntem başlığı altında, analizde kullanılan veri seti ve kullanılan yöntemin detayları açıklanmış ve sonrasındaki bölümde analizden elde edilen bulgular sunularak benzer çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Son bölümde ise elde edilen sonuçlar açıklanarak yatırımcılar, şirket yöneticileri, düzenleyici otoriteler ve araştırmacılar için birtakım öneriler yapılmıştır.

2. BENFORD YASASI

Benford Yasası, sayıların ilk basamağındaki rakamların belirli bir düzenlilikte dağılması gerektiğini savunur ve bu dağılımın beklenen frekansını tanımlar (Hill, 1995). İlk kez Newcomb (1881) ve daha sonra Benford (1938) tarafından yapılan çalışmalar, sayı basamaklarında rakamların görülme sıklığına dair ilk istatistiksel gözlemleri sunmuştur. Newcomb’un çalışmasında, logaritma cetvellerinde rakamların kullanım oranları incelenmiştir. Logaritmik cetvellerin başlangıç sayfalarının daha çok kullanıldığı ve daha fazla yıprandığı gözlemlenmiş, özellikle “1” ile başlayan sayıların daha sık kullanıldığı belirlenmiştir. Benzer şekilde, küçük rakamların büyük rakamlara göre daha sık kullanıldığı gözlemlenmiştir. Benford’un çalışmasında, farklı veri tabanlarındaki rakamların kullanım sıklıkları araştırılmış ve logaritma tablolarının incelenmesine odaklanılmıştır. 20.229 örneğin frekans dağılımları ve rakamların ortalamaları hesaplanarak, sayı basamaklarında rakamların görülme sıklıkları analiz edilmiştir. Bu çalışma, Benford Yasası olarak adlandırılan kavramın temellerini atmıştır.

Benford Yasası, bir sayının basamaklarında rakamların görülme olasılıklarının hesaplanmasına dayanmaktadır. Sayıların ilk hanelerinde bulunan rakamların rastlanma olasılığı 10 tabanında, 1’den 9’a kadar herhangi bir rakam “ d_1 ” olarak gösterilirse bu rakamın sayının ilk rakamı olma olasılığı (1) numaralı denklemde verilmiştir (Benford 1938);

$$\text{Olasılık } (d_1) = \log \left(1 + \frac{1}{d_1} \right); d_1 = (1,2,3,4 \dots 9) \quad (1)$$

Burada ifade edilen birinci rakam olarak kastedilen anlamlı ilk rakamdır ve bir sayıdaki sol baştan sıfır hariç gelen ilk rakamdır. Yukarıdaki denkleme göre rakamların bir basamakta görülme sıklıkları hesaplanabilir;

Örneğin sayının ilk rakamının;

$$1 \text{ olabilmesi için olasılık; } \log \left(1 + \frac{1}{1} \right) = 0,30103 \quad (2)$$

$$2 \text{ olabilmesi için olasılık; } \log \left(1 + \frac{1}{2} \right) = 0,17609 \quad (3)$$

$$3 \text{ olabilmesi için olasılık; } \log \left(1 + \frac{1}{3} \right) = 0,12493 \quad (4)$$

$$4 \text{ olabilmesi için olasılık; } \log \left(1 + \frac{1}{4} \right) = 0,09691 \quad (5)$$

$$5 \text{ olabilmesi için olasılık; } \log \left(1 + \frac{1}{5} \right) = 0,07989 \quad (6)$$

$$6 \text{ olabilmesi için olasılık; } \log \left(1 + \frac{1}{6} \right) = 0,06695 \quad (7)$$

$$7 \text{ olabilmesi için olasılık; } \log \left(1 + \frac{1}{7} \right) = 0,05799 \quad (8)$$

$$8 \text{ olabilmesi için olasılık; } \log \left(1 + \frac{1}{8} \right) = 0,05115 \quad (9)$$

$$9 \text{ olabilmesi için olasılık; } \log \left(1 + \frac{1}{9} \right) = 0,04576 \quad (10)$$

Sayıların ikinci rakamının olasılık dağılımı ise 11 nolu denklemde yer alan formül ile hesaplanabilmektedir:

$$\text{Olasılık } (d_2) = \log (1 + (d_1 d_2)) - \log (d_1 d_2); d_2 = (1,2,3,4...9) \quad (11)$$

Benford Yasası, sayıların ilk basamaktaki dağılımını değerlendirmekle kalmaz, aynı zamanda her basamaktaki dağılımı ayrı ayrı analiz etme imkânı sunmaktadır. Bu yasa, sayıların basamakları boyunca, en soldan başlayarak sağa doğru ilerledikçe rakamların görülme olasılıklarının birbirlerine giderek yaklaştığını öngörmektedir. Başka bir deyişle, sayının ikinci, üçüncü, dördüncü basamağı gibi daha sağdaki basamaklarında, her bir rakamın görülme olasılığı önceki basamaklara kıyasla daha az belirgin bir farkla artmaktadır.

Benford Yasası, veri kümesinin doğruluğunu değerlendirmek için gözlenen rakamsal dağılımların beklenen dağılımlarla karşılaştırılmasına dayanır. Bu teori, rakamların tekrarlanma sıklıklarına bakarak anormallikleri tespit etmeyi sağlar ve potansiyel hataları veya suiistimalleri belirlemeye yardımcı olur. Büyük veri setlerinde, özellikle denetim amaçlı çalışmalarda kullanılabilir. Ancak, Benford analizi her veri kümesi için uygun olmayabilir. Analize uygun bir veri kümesi, belirli niteliklere sahip olmalıdır (Nigrini, 2012):

- Benzer büyüklükte olayları tanımlamalıdır. Örneğin, finansal verilerde işletmelerin pazar payları veya gelirleri gibi benzer ölçeklerde veriler bulunmalıdır.
- Veriler aynı birim cinsinden ifade edilmelidir. Ortak bir birim kullanılarak analiz yapılmalıdır.
- Maksimum ve minimum değerlerin aşırı derecede farklı olmaması önemlidir.
- Belirli sayılar yerine, genel veriler tercih edilmelidir. Örneğin, kimlik numaraları veya banka hesap numaraları gibi özel sayılar yerine, genel gelir veya pazar payı gibi veriler tercih edilmelidir.
- Veri kümesi, az veri içeren büyük kalemler yerine, daha fazla veri içeren küçük kalemlerden oluşmalıdır.

3. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Konuyla ilgili literatür incelendiğinde, menkul kıymet borsalarında işlem gören farklı sektör veya endekslere ait şirketlere odaklanan heterojen nitelikte çalışmalara sıkça rastlanmaktadır. Ancak, sigorta şirketlerinin finansal tablo kalemlerinin Benford Yasası'na uygunluğuna odaklanan çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Bu bölümde, çalışmanın bulgularının karşılaştırılabileceği, farklı bir ifadeyle, sigorta şirketlerinin finansal tablo verilerinin Benford analizi ile incelendiği çalışmaların bir bölümü özetlenmiştir.

Konu ile ilgili öncü çalışmalar arasında yer alan ve ABD'de faaliyet gösteren sigorta şirketlerine odaklanan Maher & Akers (2002) çalışmasında, dört sigorta şirketinin prim verilerine Benford analizi uygulanmıştır. Analiz kapsamında, 1 Ocak 2001 ile 31 Ekim 2001 tarihleri arasındaki on aylık dönemde yapılan bireysel ve grup sağlık sigortası primlerindeki rakamsal dağılımlar Benford Yasası'nın ilk ve ilk iki basamak referans dağılım oranları ile karşılaştırılmıştır. Uygulama sonucunda, sigorta primlerindeki rakamsal dağılımların Benford Yasası frekans dağılımına uygun olduğu belirlenmiştir. ABD'de sigorta sektörüne odaklanan Petucci (2005) çalışmasında ise, hileli otomobil hasar faaliyetini ortaya çıkarmak amacıyla otomobil sigortası verilerine Benford analizi uygulanmıştır. 1 Ocak 2001 tarihinden 30 Nisan 2003 tarihine kadar olan dönemde sigortalıya yapılan ödemeler, otomobil fiziki hasar ödemeleri, çarpışma ödemeleri ve kapsamlı ödemeler gibi hem masraf hem de tazminat ödemelerinden oluşan toplam 13.596 veri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, gider ödemelerinin Benford Yasası referans dağılımına uygun olmayan kayıtları içerdiği tespit edilmiştir. Kanada'da konunun incelendiği Lu & Boritz (2005) çalışmasında, bir sigorta şirketinin 2003'ten 2005'e kadar genel sağlık, dişçilik ve ilaç taleplerini kapsayan sağlık sigortası verilerinin Benford Yasası'na uygunluğu araştırılmıştır. Uygulama sonucunda, sağlık sigortası verilerindeki rakamsal dağılımların Benford Yasası referans dağılımına uymadığı tespit edilmiştir. Portekiz'de konunun araştırıldığı Silva (2013) çalışmasında, 2003-2012 yılları arasında Portekiz Borsası'nda işlem gören sigorta şirketlerinin net gelirlerindeki rakamsal dağılımın 2007/2008 mali krizinden önceki ve sonraki dönemlerde Benford Yasası'na uygunluğu araştırılmıştır. 2008 sonrası pozitif net geliri gösteren bir örnek haricinde 2007/2008 krizinden öncesi ve sonrasında sigorta şirketlerinin net gelirlerinin Benford Yasası'na uyduğu tespit edilmiştir. Ürdün'de konunun incelendiği Al-Rawashdeh (2017) çalışmasında, 2000-2015 döneminde faaliyet gösteren yirmi beş adet sigorta şirketinin finansal tablolarındaki gelir ve net gelir kalemleri ele alınmıştır. İncelenen firmalar iki gruba ayrılmıştır. Birinci grupta pozitif net gelir (kâr) elde eden firmalar, ikinci grupta ise negatif net gelir (zarar) elde eden firmalar yer almıştır. Kazanç manipülasyonlarının varlığı, sigorta şirketlerinin mali tablolarından elde edilen gözlemlerin birinci hanesi ve ikinci hanesi test edilerek değerlendirilmiştir. Kâr eden şirketlerin gelir kalemlerinin Benford Yasası'na uyduğu ancak zarar açıklayan şirketlerin gelir kalemlerinin Benford Yasası'na uymadığı tespit edilmiştir. Romanya'da konunun incelendiği Paunescu vd (2023) çalışmasında ise, sigorta şirketlerinin 2016-2020 dönemine ait mali tablolarındaki 4600 adet finansal verinin Benford Yasası'na uygunluğu araştırılmıştır. Genel olarak sigorta şirketlerinin finansal raporlarında beyan ettikleri rakamların Benford Yasası'na uygun dağıldığı tespit edilmiştir.

Yukarıda özetlenmeye çalışılan literatür genel olarak değerlendirildiğinde yazarların en iyi gayretiyle Türkiye'de sigorta şirketlerinin finansal tablo verilerinin Benford Yasası ile incelendiği herhangi bir çalışmaya ulaşılammıştır. Bununla birlikte, yabancı literatürde sigorta şirketlerine ait primler, hasar

ödemeleri veya gelir kalemleri verilerinin incelendiği benzer çalışmalara rastlanılmaktadır. Bu araştırmada ise, mevcut literatürden farklı olarak sigorta şirketlerinin finansal tablolarındaki teknik gelirler, brüt primler, teknik giderler, ödenen tazminatlar ve teknik kar veya zarar gibi ana kalemlerin Benford Yasası'na uygunluğu araştırılmaktadır. Bu nedenle, çalışmanın gerek Türkiye'de faaliyet gösteren sigorta şirketlerine odaklanması gerekse de incelenen finansal kalemler açısından farklılaştığı ve literatüre bu bağlamda önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

4. VERİ SETİ VE YÖNTEM

BIST Sigorta Endeksi'nde işlem gören şirketlerin finansal tablolarındaki teknik gelirler, brüt primler, teknik giderler, ödenen tazminatlar ve teknik kar veya zarar hesap kalemlerinin Benford Yasası'na uygun olup olmadığının değerlendirildiği bu araştırmada, altı adet sigorta şirketinin finansal tablo kalemleri çalışmanın veri setini oluşturmaktadır. BIST'te faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin isimleri ve borsa kodları Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: BIST'te Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketleri

<i>BIST Kodu</i>	<i>Bileşen Adı</i>
<i>AKGRT</i>	<i>Aksigorta</i>
<i>RAYSG</i>	<i>Ray Sigorta</i>
<i>TURSG</i>	<i>Türkiye Sigorta</i>
<i>ANSGR</i>	<i>Anadolu Sigorta</i>
<i>AGESA</i>	<i>Agesa Hayat Emeklilik</i>
<i>ANHYT</i>	<i>Anadolu Hayat Emeklilik</i>

Kaynak: BIST (Borsa İstanbul).

Analiz kapsamında incelenen sigorta şirketlerinin 2014-2023 yılları arasındaki çeyrek dönemlik finansal verileri Türkiye Sigorta Birliği (<https://www.tsb.org.tr>) web sayfasından çekilmiştir. İncelenen şirketlerden Türkiye Sigorta 2020 yılında Güneş Sigorta, Ziraat Sigorta ve Halk Sigorta şirketlerinin birleşmesi sonucu kurulmuştur (Türkiye Sigorta, 2020). Bu nedenle 2020 yılının ilk iki çeyreği ve önceki dönemlerde Türkiye Sigorta yerine söz konusu üç şirketin finansal verisi kullanılmıştır. Dolayısıyla örneklem olarak 2020/6 dönemi ve öncesinde sekiz adet şirketin, 2020/6 dönemi sonrasında ise altı sigorta şirketinin finansal tablo verisi konsolide edilerek analiz gerçekleştirilmiştir. Ayrıca uygulamanın yapıldığı tarihte 2023/4 dönemi verileri henüz yayınlanmadığından 2023 yılı için ilk üç çeyrek dönemin finansal tablo verisi kullanılmıştır. Uygun analiz döneminin belirlenmesinde ise doğru sonuçların alınabileceği dönem ve buna bağlı olarak da veri sayısı araştırılmıştır. Benford Yasası'nın doğru bir karşılaştırma sağlayabilmesi için en az 100 gözlemden oluşan veri setleri önerilmektedir (Singleton 2011). Bu nedenle, analiz için olası minimum örneklem dönemi de düşünülerek 2014–2023 yılları arasındaki 39 çeyreklik dönemin araştırma dönemi olarak alınmasına karar verilmiştir. Bu bağlamda, uygulamanın toplam gözlem sayısı 286'dır.

Literatürde yer alan ve finansal tablo kalemlerinin Benford Yasası'na uygunluğunun analiz edildiği araştırmalar incelendiğinde, bu araştırmalarda genellikle gelir tablosunda yer alan ana kalemlerin ele alındığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmada ise, benzer şekilde gelir tablosundaki beş adet ana kalem incelenmiştir. Ana hesap kalemleri, benzer karakter ve özellikteki alt hesapların toplamından oluşmakta ve işletmenin temel finansal durumunu yansıtmaktadır (Avder & Özçelik, 2019). Bu nedenle çalışma kapsamında ana hesap ve detay hesap kalemleriyle analiz gerçekleştirmek mükerrer sonuçlar doğurabileceğinden yalnızca teknik gelirler, brüt primler, teknik giderler, ödenen tazminatlar ve teknik kar veya zarar ana hesap kalemlerinin incelenmesine odaklanılmıştır.

Finansal tabloların verilerinin Benford Yasası'na uygunluğunu istatistiksel olarak değerlendirmek için Nigrini'nin (2012) önerisi doğrultusunda Ki-Kare, Z-İstatistiği, Kolmogorov-Smirnoff ve Ortalama Mutlak Sapma testleri kullanılmaktadır. Ancak, literatürde yapılan çalışmalar göstermektedir ki, finansal tablo kalemlerinin Benford Yasası'na uyum derecesini ölçmede en yaygın tercih edilen test Ki-Kare testidir (Özevin vd., 2019). Ki-Kare testi, rastgele oluşan sayısal dağılımların belirli bir teorik dağılıma ne kadar uygun olduğunu değerlendirmek için kullanılmaktadır (Pearson, 1900). Bu nedenle, yürütülen analizde Ki-Kare testi tercih edilmiştir. Ki-Kare testinde, beklenen ve gözlenen değerler arasındaki farkın hesaplanmasında kullanılan formül aşağıda verilmiştir.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^9 \frac{(P_{g,i} - P_{b,i})^2}{P_{b,i}} \quad (12)$$

Bu formüle;

P_{g,i}: i rakamı için gözlenen frekansı

P_{b,i}: i rakamı için beklenen frekansı ifade etmektedir.

Finansal tablolarda yer alan verilerin rakamsal dağılımının Benford Yasası'na uygun olarak dağılım gösterip göstermediğinin araştırılmasında uygulanan Ki-Kare uygunluk testi için aşağıdaki hipotezler kurulmuştur;

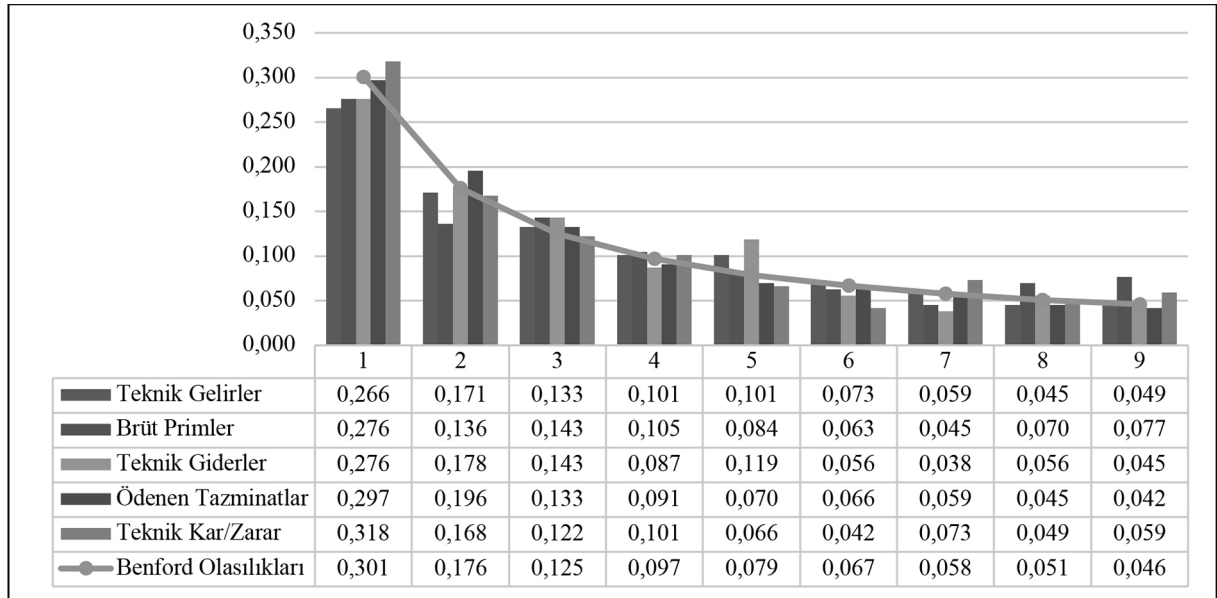
- H₀: Gözlenen değerlerdeki rakamsal dağılım ile Benford Yasası'nın beklenen değerleri arasında farklılık yoktur.
- H₁: Gözlenen değerlerdeki rakamsal dağılım ile Benford Yasası'nın beklenen değerleri arasında farklılık vardır.

Ki-Kare testi için; birinci basamak için serbestlik derecesi, 'dir. Anlamlılık seviyesi 0.05 olduğunda birinci basamak analizindeki Ki-Kare testinin kritik değeri 15,505 olarak hesaplanmıştır. İkinci basamak için serbestlik derecesi; 'dir. Anlamlılık seviyesi 0.05 olduğunda birinci basamak analizindeki Ki-Kare testinin kritik değeri 16,918 olarak hesaplanmıştır. Ki-Kare test istatistiği birinci basamak için 15,505 değerini, ikinci basamak için 16,918 değerini aşarsa buna göre H₀ hipotezi geçerliliğini yitirecektir.

Benford Yasası sayesinde, belirli bir finansal veri setinin beklenen dağılımları tanımlanarak bu dağılımından sapmalar tespit edilebilmektedir. Bu noktada finansal tablo verilerinde yer alan rakamların ortaya çıkış sıklıklarının Benford Yasası'na uymaması; rakamsal verilerde bir farklılığın bulunduğunu, verilerin doğal dağılımından saptığını ve dolayısıyla söz konusu verilerde bir hatanın veya yanlış olduğunu ortaya koyabilir.

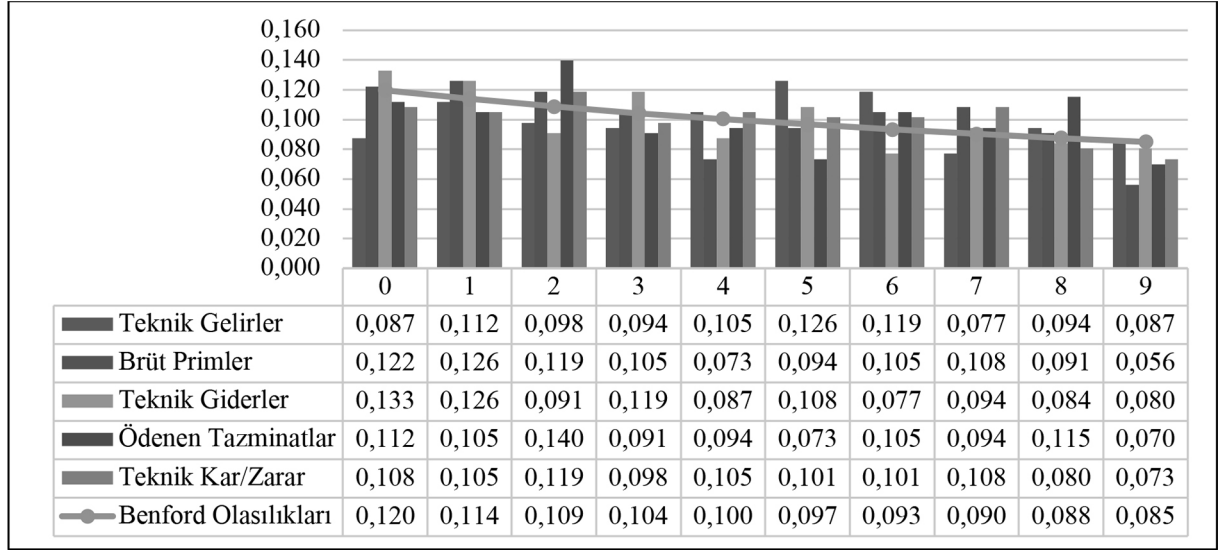
5. VERİLERİN ANALİZİ VE BULGULAR

Analiz sürecinde, BIST Sigorta Endeksi'nde yer alan şirketlere ait finansal tablo kalemlerinin 2014–2023 dönemindeki rakamsal dağılımlarının Benford Yasası'na uygunluğu Ki-Kare testi ile incelenmiştir. Ki-Kare analizine geçmeden önce, analizde kullanılan teknik gelirler, brüt primler, teknik giderler, ödenen tazminatlar ve teknik kar veya zarar kalemlerine ait gözlenen sıklık oranları ile Benford Yasası *birinci basamak* referans dağılım oranları Şekil 1'de incelenebilir



Şekil 1: Gözlenen Sıklık Oranları ve Benford Yasası Birinci Basamak Olasılıkları

Finansal tablo kalemlerine ait gözlenen sıklık oranlarının yer aldığı Şekil 1 incelendiğinde, sigorta şirketlerinin finansal tablo kalemlerine ait gözlenen verilerin Benford Yasası birinci basamak olasılıkları ile yakın bir uyumunun olduğu görülmektedir. Analizde kullanılan teknik gelirler, brüt primler, teknik giderler, ödenen tazminatlar ve teknik kar veya zarar kalemlerine ait gözlenen sıklık oranları ile Benford Yasası *ikinci basamak* referans dağılım oranları Şekil 2'de incelenebilir.



Şekil 2: Gözlenen Sıklık Oranları ve Benford Yasası İkinci Basamak Olasılıkları

Finansal tablo kalemlerine ait gözlenen sıklık oranlarının yer aldığı Şekil 1 ve Şekil 2 incelendiğinde, sigorta şirketlerinin finansal tablo kalemlerine ait gözlenen verilerin hem birinci basamak hem de ikinci basamak dağılımlarında Benford Yasası olasılıkları ile bir uyumunun olduğu görülmektedir. Ancak, gözlenen değerlerdeki sapmaların istatistiksel olarak kabul edilebilir seviyede olup olmadığı Ki-Kare testinden elde edilecek sonuca göre belirlenebilmektedir.

Sigorta şirketlerine ait finansal tablo kalemlerinin analiz dönemindeki rakamsal dağılımlarının Benford Yasası'na uygunluğu test edilmesi için yapılan Ki-Kare testine ait sonuçlar Tablo 2'de incelenebilir.

Tablo 2: Ki-Kare Test Sonuçları

Finansal Tablo Kalemleri	Birinci Basamak Testi	İkinci Basamak Testi
Teknik Gelirler	3,645	5,902
Brüt Primler	12,980	7,008
Teknik Giderler	9,935	3,659
Ödenen Tazminatlar	1,486	8,672
Teknik Kar/Zarar	6,030	2,547
<i>Ortalama</i>	<i>6,815</i>	<i>5,558</i>
<i>Ki-Kare Testi Kritik Değeri</i>	<i>15,505</i>	<i>16,919</i>

Tablo 2’de yer alan Ki-Kare test sonuçları incelendiğinde; teknik gelir, brüt primler, teknik giderler, ödenen tazminatlar ve teknik kar/zarar kalemlerinin Ki-Kare istatistik değerlerinin birinci basamak kritik değeri olan 15,505 ve ikinci basamak kritik değeri olan 16,919 değerinden daha küçük olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, finansal tablo kalemlerinin birinci basamak test istatistiklerinin ortalaması 6,815 ve ikinci basamak test istatistiklerinin ortalaması 5,558 olarak hesaplanmıştır. Bu bağlamda, sigorta şirketlerinin finansal tablo kalemlerindeki rakamsal dağılımların Benford Yasası uygunluk sınırının altında olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, sigorta şirketlerinin finansal tablo verilerindeki rakamların doğal bir dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, H_0 hipotezinde belirtilen finansal tablo verilerinin Benford Yasası’na uygun olduğu varsayımı istatistiksel olarak kabul edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, BIST sigorta endeksinde yer alan şirketlerin finansal tablolarında yer alan; teknik gelir, brüt primler, teknik giderler, ödenen tazminatlar ve teknik kar/zarar kalemleri Benford Yasası birinci ve ikinci basamak olasılıklarına uygun dağılım göstermektedir. Elde edilen bu bulgu literatürdeki benzer çalışmalardan Maher & Akers (2002), Silva (2013), Al-Rawashdeh (2017) ve Paunescu vd (2023) çalışmalarıyla paralellik gösterirken; Petucci (2005) ve Lu & Boritz (2005) çalışmalarıyla ters düşmektedir. Benzer sonuca ulaşan çalışmalardan Maher & Akers (2002) çalışmasında, ABD’de faaliyet gösteren dört sigorta şirketinin sağlık sigortası prim verilerinin Benford Yasası’nın birinci ve ikinci basamak dağılımına uyduğu tespit edilmiştir. Silva (2013) çalışmasında, Portekiz Borsası’nda işlem gören sigorta şirketlerinin net gelirlerindeki rakamsal dağılımın Benford Yasası birinci basamak olasılıklarına uyduğu belirlenmiştir. Al-Rawashdeh (2017) çalışmasında, Ürdün’de faaliyet gösteren yirmi beş adet sigorta şirketinin finansal tablolarındaki gelir ve net gelir kalemleri ele alınmıştır. Kar eden firmaların gelir ve net gelir kalemlerindeki dağılımın Benford Yasası birinci basamak dağılımına uyduğu tespit edilmiştir. Paunescu vd. (2023) çalışmasında ise, Romanya’da faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin mali tablolarındaki 4600 adet finansal verinin Benford Yasası birinci basamak olasılıklarına uygun dağıldığı belirlenmiştir. Farklı sonuca ulaşan iki çalışmada finansal tablo kalemlerinden ziyade sigorta ödemelerine odaklanılmıştır. Bu çalışmalardan ilki olan Petucci (2005) çalışmasında, ABD sigorta sektöründe sigortalıya yapılan ödemeler, otomobil fiziki hasar ödemeleri, çarpışma ödemeleri ve kapsamlı ödemeler gibi hem masraf hem de tazminat ödemelerinden oluşan toplam 13.596 veri incelenmiş ve söz konusu verilerin rakamsal dağılımının Benford Yasası birinci basamak olasılıklarına uymadığı tespit edilmiştir. Farklı bir sonuca ulaşan ikinci çalışma olan Lu & Boritz (2005) çalışmasında ise Kanada’da faaliyet gösteren bir sigorta şirketinin genel sağlık, dişçilik ve ilaç taleplerini kapsayan sağlık sigortası verilerindeki rakamsal dağılımların Benford Yasası birinci basamak referans dağılımına uymadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, çalışma kapsamında elde edilen bulguların literatürde yer alan ve sigorta şirketlerinin finansal tablo kalemlerine odaklanan çalışmalar ile uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

6. SONUÇ

Bu çalışmada, 2014–2023 döneminde BIST’te pay senetleri işlem gören sigorta şirketlerinin; teknik gelir, brüt primler, teknik giderler, ödenen tazminatlar ve teknik kar/zarar kalemlerinin Benford Yasası’nın birinci ve ikinci basamak referans dağılımlarına uygunluğu incelenmiştir. Gerçekleştirilen analizin sonucunda, BIST Sigorta Endeksi’nde bileşen olarak yer alan şirketlerin teknik gelir, brüt primler, teknik giderler, ödenen tazminatlar ve teknik kar/zarar kalemlerindeki rakamsal dağılımların Benford Yasası’na uyum sağladığı saptanmıştır. Elde edilen bu sonuç sigorta şirketlerinde özellikle gelir tablo-

larının hazırlanmasında herhangi bir hata, düzensizlik ve hile veya manipülasyonun tespit edilmediğini ortaya koymaktadır. Bu noktada, sigorta şirketleri açısından kritik olan gelir, maliyet ve kar gibi önemli göstergelerin gerçeğe uygun ve muhasebe kavramlarından güvenilirlik ve tam açıklama özelliklerine uymasının son derece önemli olduğu düşünülmektedir.

Elde edilen bulguların ışığında yatırımcılara, şirket yöneticilerine ve piyasa düzenleyici otoritelere birtakım önerilerin yapılması mümkündür. Yatırımcılar, finansal raporlama süreçlerini ve iç kontrol mekanizmalarını doğru işleten sigorta şirketlerinin finansal tablolarını detaylı bir şekilde inceleyerek ve şirketlerin performansları hakkında tam bir anlayışa sahip olarak yatırımlarına yön verebilirler. Şirket yöneticileri, şirket içi denetim süreçlerini daha fazla güçlendirebilirler, Etik standartlara bağlı kalarak şirketin finansal bütünlüğünü ve güvenilirliğini devam ettirebilirler. Düzenleyici otoriteler ise, şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkelerini destekleyen düzenlemeleri güçlendirerek, finansal piyasaların adil ve şeffaf bir şekilde işlemlerini sağlayabilirler. Ayrıca, sigorta şirketlerinin finansal raporlama standartlarına uyumunu düzenli olarak denetlenmesi ve gerektiğinde yaptırımların uygulanmasıyla yatırımcıların ve diğer paydaşların sigorta şirketlerine olan güvenini artırarak finansal istikrarı sağlayabilirler.

Çalışma kapsamında, elde edilen sonuçların yanı sıra birçok kısıttan bahsetmek de mümkündür. Uygulamada yalnızca birinci ve ikinci basamakların rakamsal dağılımına odaklanılması, analizin yalnızca gelir tablosu kalemleri üzerine yapılmış olması, araştırmanın 2014 yılından önceki dönemi kapsamaması, çeyrek dönemlik verilerle analizin gerçekleştirilmesi, BIST itibariyle sınırlı sayıda sigorta şirketinin çalışmaya dahil edilebilmesi çalışmanın kısıtlarını oluşturmaktadır. Söz konusu kısıtlar bağlamında gelecekte sigorta sektörüne odaklanacak çalışmalarda hayat, emeklilik, reasürans gibi farklı alt sektörlerde yer alan işletmelere birinci ve ikinci basamak analizinin yanında, ilk iki basamak analizleri de yapılabilir. Yine sigorta şirketlerinin borsa performans verilerinin Benford Yasası ile uyumu araştırılabilir. Ayrıca farklı dönem aralıklarının ele alındığı uluslararası karşılaştırmalı uygulamalar da gerçekleştirilebilir. Sıralanan öneriler, yeni çalışmaların konusunu oluşturabilir.

KAYNAKÇA

- Al-Rawashdeh, F. (2017). Applying Benford's law into Jordanian insurance companies to identify earnings manipulations. *Business and Economic Horizons*, 13(2), 210–223. <https://doi.org/10.15208/beh.2017.16>
- Avder, E., & Özçelik, İ. (2019). Genel muhasebe ve tekdüzen hesap planı uygulama örnekleri (Güncellenmiş 13. baskı). Ekin Basın Yayın Dağıtım.
- Başpınar, A. (2005). Finansal analiz tekniklerinin sigorta şirketi mali tablolarına uygulanması. Hazine ve Maliye Bakanlığı Yayınları. <https://ms.hmb.gov.tr/uploads/2019/09/ahmetbaspinar.pdf> (Erişim Tarihi: 08.02.2024)
- Benford, F. (1938). The law of anomalous numbers. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 78(4), 551–572.
- Çopuroğlu, F., & Korkmaz, I. H. (2018). Muhasebede hata ve manipülasyon ayrımı, muhasebe manipülasyonu yöntem ve teknikleri. 1. Uluslararası Ekonomi ve İşletme Sempozyumu. <https://www.researchgate.net/publication/331248881> (Erişim Tarihi: 20.10.2023)
- Farzad, S., Malekian, E., Fakhari, H., & Ghasemi, J. (2018). Predict the stock price crash risk by using a firefly algorithm and comparison with regression. *Advances in Mathematical Finance and Applications*, 3(2), 43–58. <https://doi.org/10.22034/amfa.2018>
- Gorenc, M. (2019). Benford's law as a useful tool to determine fraud in financial statements. *Management*, 14, 19–31. <https://doi.org/10.26493/1854-4231.14.19-31>
- Hladnik, M. (2002). Benfordov zakon ali problem prve števke. *Obzornik za Matematiko in Fiziko*, 49(5), 140–147.
- Hill, T. P. (1995). A statistical derivation of the significant-digit law. *Statistical Science*, 10, 354–363. <https://doi.org/10.1214/ss/1177009869>
- Kieso, D. E., Weygandt, J. J., & Warfield, T. D. (2008). *Intermediate accounting* (12th ed.). Wiley.
- Lu, F., & Boritz, J. E. (2005). Detecting fraud in health insurance data: Learning to model incomplete Benford's law distributions. In J. Gama, R. Camacho, P. B. Brazdil, A. M. Jorge, & L. Torgo (Eds.), *Machine Learning: ECML 2005, Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 3720, pp. 633–641). Springer. https://doi.org/10.1007/11564096_63
- Maher, M., & Akers, M. (2002). Using Benford's law to detect fraud in the insurance industry. *International Business and Economics Research Journal*, 1(7), 1–11. <https://clutejournals.com/index.php/IBER/article/view/3951/4004>
- Newcomb, S. (1881). Note on the frequency of use of different digits in natural numbers. *American Journal of Mathematics*, 4, 39–40. <https://doi.org/10.2307/2369148>
- Nia, S. H. (2015). Financial ratios between fraudulent and non-fraudulent firms: Evidence from Tehran stock exchange. *Journal of Accounting and Taxation*, 7(3), 38–44. <https://doi.org/10.5897/JAT2014.0166>
- Nigrini, M. (2012). *Benford's law: Applications for forensic accounting, auditing, and fraud detection*. Wiley.
- Özevin, O., Yücel, R., & Öncü, M. A. (2020). Fraud detecting with Benford's law: An alternative approach with BDS and critic values. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22(1), 107–126. <https://doi.org/10.31460/mbdd.609957>
- Paunescu, M., Nichita, E. M., Lazăr, P., & Frătilă, A. (2023). Applying Benford's law to detect fraud in the insurance industry: A case study from the Romanian market. In A. M. Dima & E. R. Danescu (Eds.), *Fostering recovery through metaverse business modelling*. Springer Proceedings in Business and Economics. https://doi.org/10.1007/978-3-031-28255-3_4
- Pearson, K. (1900). On a criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling. *Philosophical Magazine, Series 5*, 50(157), 157–175. <https://doi.org/10.1080/14786440009463897>

Petucci, S. D. (2005). Benford's law: Can it be used to detect irregularities in first party automobile insurance claims? *Journal of Economic Crime Management*, 3(1). <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:16013657>

Silva, A. S. C. D. (2013). The application of Benford's law in detecting accounting fraud in the financial sector [Master's thesis, Lisbon School of Economics and Management]. <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/11030/1/DM-ASCDS-2013.pdf>

Singleton, T. W. (2011). IT audit basics: Understanding and applying Benford's law. *ISACA Journal*, 3(6). <https://www.isaca.org/>

Türkiye Sigorta Birliği. (2024). Şirket bazında mali tablolar ve istatistikler. Türkiye Sigorta Birliği. <https://www.tsb.org.tr/tr/istatistik/finansal-tablolar/sirket-bazinda-mali-ve-teknik-tablolar> (Erişim Tarihi: 05.02.2024)

Türkiye Sigorta. (2020). Birleşme raporu. Türkiye Sigorta. <https://www.turkiyesigorta.com.tr/docs/default-source/birlesme/birlesme-raporu-sozlesmesi/birlesme-raporu.pdf> (Erişim Tarihi: 05.03.2024)