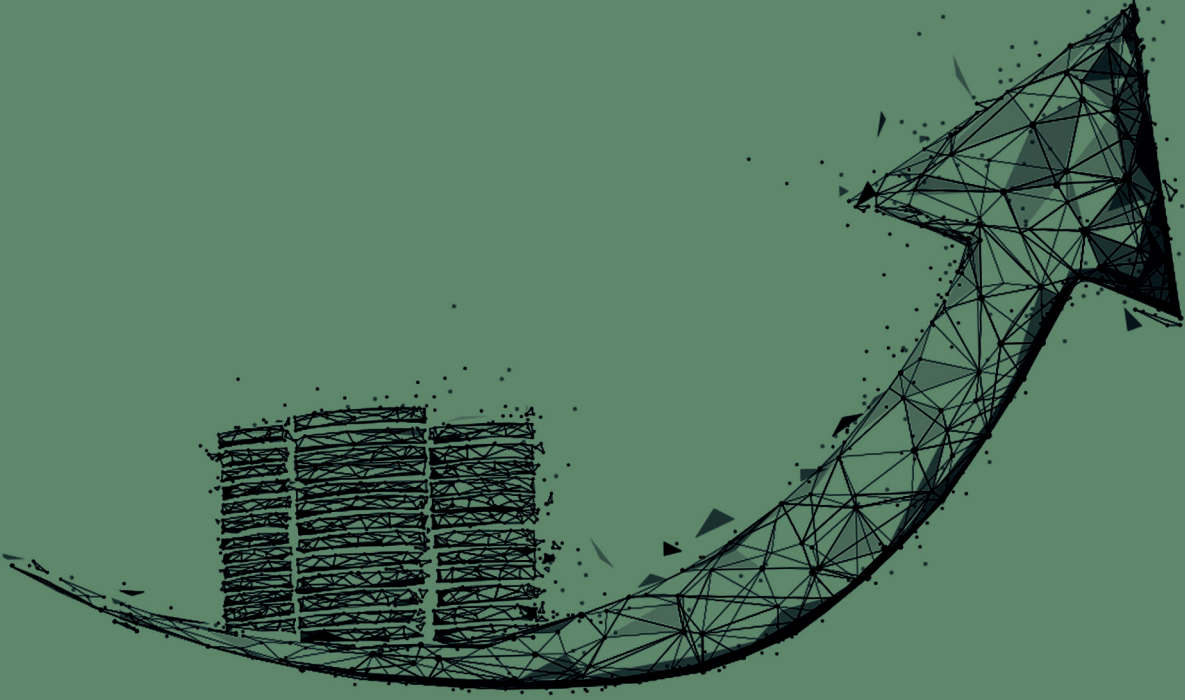


Ekim 2025



FINANS

ALANINDA ULUSLARARASI AKADEMİK ARAŞTIRMA VE ÇALIŞMALAR

EDİTÖRLER

PROF.DR.GÜLSÜN İŞSEVEROĞLU

DOÇ. DR. CUMHUR ŞAHİN

Genel Yayın Yönetmeni / Editor in Chief • C. Cansın Selin Temana

Kapak & İç Tasarım / Cover & Interior Design • Serüven Yayınevi

Birinci Basım / First Edition • © Ekim 2025

ISBN .978-625-5737-75-5

© copyright

Bu kitabın yayın hakkı Serüven Yayınevi'ne aittir.

Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin almadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

The right to publish this book belongs to Serüven Publishing. Citation can not be shown without the source, reproduced in any way without permission.

Serüven Yayınevi / Serüven Publishing

Türkiye Adres / Turkey Address: Kızılay Mah. Fevzi Çakmak 1. Sokak

Ümit Apt No: 22/A Çankaya/ANKARA

Telefon / Phone: 05437675765

web: www.seruvenyayinevi.com

e-mail: seruvenyayinevi@gmail.com

Baskı & Cilt / Printing & Volume

Sertifika / Certificate No: 47083

FINANS

ALANINDA ULUSLARARASI AKADEMİK
ARAŞTIRMA VE ÇALIŞMALAR

EKİM 2025

EDİTÖRLER

PROF.DR.GÜLSÜN İŞSEVEROĞLU
DOÇ. DR. CUMHUR ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

ENTELEKTÜEL SERMAYE VE FİNANSAL PERFORMANS İLİŞKİSİ:
ROMANYA İMALAT ŞİRKETLERİNDE BİR ANALİZ

Alper OVA..... 1

BÖLÜM 2

TERÖRİZM VE İLLEGAL AKTİVİTELERİN FİNANSMANINDA
KRİPTO PARALARIN ROLÜ: SUÇLARIN ÖNLENMESİNDE
ALINMASI GEREKEN BAZI ÖNLEM VE ÖNERİLER

İrfan DOĞAN..... 15

BÖLÜM 3

KREDİ GARANTİ AĞLARINDA SİSTEMİK RİSKİN TAHMİNİ: GRAPH
NEURAL NETWORKS TABANLI BİR FİNANSAL YAKLAŞIM

Emel ABA ŞENBAYRAM..... 35

BÖLÜM 4

FİRMA BÜYÜKLÜĞÜ BAĞLAMINDA SÜRDÜRÜLEBİLİR
İNOVASYON-FİNANSAL PERFORMANS İLİŞKİSİ

Mehmet CİVELEK..... 51

BÖLÜM 5

BÖLGESEL E-TİCARET YAPISININ KÜMELEME ANALİZİ İLE
İNCELENMESİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Muhammet Naif BARUT..... 73

Mesut ASLAN..... 73

BÖLÜM 6

LİKİDİTE RİSKİ YÖNETİMİ VE AZERBAJCAN BANKACILIK
SEKTÖRÜ ÖRNEKLERİ

Tarana AZIMOVA 93

Vedat SARIKOVANLIK..... 93

BÖLÜM 7

FİNANSAL ORANLAR ÇERÇEVESİNDE BİST SAVUNMA SANAYİİ
FİRMALARININ MALİ YAPISININ ANALİZİ

Ezgi KUYU..... 115

BÖLÜM 8

MOTORLU KARA TAŞITLARI SİGORTALARINDA SUİSTİMALİN
ANALİZİ: VAKA TEMELLİ BİR DEĞERLENDİRME

İskender DEMİRBİLEK..... 129

BÖLÜM 9

FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ: BİST XSPOR ENDEKSİNDE
İŞLEM GÖRE ŞİRKETLER ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Esra DEMİREL 145



**ENTELEKTÜEL SERMAYE VE FİNANSAL
PERFORMANS İLİŞKİSİ: ROMANYA İMALAT
ŞİRKETLERİNDE BİR ANALİZ**

“ ”

Alper OVA¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Doğuş Üniversitesi, alperova@hotmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-1784-1506>

1. Giriş

Yirminci yüzyıla damgasını vuran küreselleşme olgusu, bilim ve teknolojideki hızlı ilerlemeler, nüfus artış hızı ve demografik yapıda gözlemlenen dönüşümler ile ekolojik sorunların artan önemi, işletmelerin faaliyet gösterdiği çevrede köklü değişimlere neden olmuştur. Bu dinamik yapı, yöneticilerin geleneksel yönetim yöntemleriyle kurumsal başarıyı sürdürülebilir kılmalarını güçleştirmekte; dolayısıyla işletme yönetiminde yeni arayışların ve alternatif yaklaşımların geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır (Arıkboğa, 2003: XV). Özellikle teknolojideki gelişmeler rekabetin artmasında önemli rol oynamıştır.

Teknolojik gelişmeler ve artan rekabet, diğer pek çok alanda olduğu gibi işletmecilik alanında da köklü yeniliklere ve dönüşümlere yol açmış, bu dönüşüm süreci günümüzde de devam etmektedir. Geleneksel sermaye yoğun ve yığın üretim odaklı sistemlerin yerini, bilgi ve teknoloji temelli üretim modelleri almıştır. Bu doğrultuda bilgi, yetkinlik, etkin yönetilen organizasyon yapıları ve süreçler ile sürekli yenilenme kapasitesi, dönüşüm sürecini başarılı şekilde yürütebilen işletmelerin en kritik varlıkları hâline gelmiştir. Dolayısıyla çağdaş işletmecilik paradigması, maddi unsurların ötesinde, maddi olmayan değerleri ön plana çıkarmakta; bu paradigmatik değişim ise büyük ölçüde entelektüel sermaye kavramı çerçevesinde şekillenmektedir (Acar ve Dalğar, 2005: 24).

Yirminci yüzyılın ikinci yarısına dek işletmelerin temel kaynakları arasında yer alan finansal varlıklar, günümüzde özellikle hizmet sektörü ve bilgi yoğun işletmelerde yerini entelektüel varlıklara bırakmaya başlamıştır. Modern işletmeler açısından stratejik bir üretim faktörü hâline gelen bilgi, diğer üretim faktörlerinin hem niteliğini hem de görelî önemini değiştirmektedir (Arıkboğa, 2003: XV).

Günümüz koşullarında bir işletmenin sürdürülebilir rekabet avantajı elde edebilmesi, bilgi üretebilme kapasitesine ve bu bilgiyi ekonomik değere dönüştürebilme yeteneğine bağlıdır. Geleneksel ekonomide rekabet üstünlüğü büyük ölçüde maddi varlıklar üzerinden değerlendirilirken, bilgi ekonomisinin etkisiyle bu değerlendirme kriteri maddi olmayan varlıkların ölçümüne yönelmiştir. Bu bağlamda, yüksek teknolojiye sahip makineler ya da finansal kaynaklar tek başlarına rekabet avantajı sağlamada yeterli olmamaktadır (Çalışkan, 2015: 122). Yani bir firmanın maddi olmayan varlıkları zayıfsa, diğer varlıklar açısından üstünlükleri bulunsa bile, bu durum rekabette rakiplerine üstünlük kurmak için yeterli olmayabilir.

Entelektüel sermaye, işletmelerin yalnızca maddi varlıklarına dayalı değer üretiminin ötesine geçerek, maddi olmayan unsurlar aracılığıyla daha yüksek katma değer yaratabileceklerine işaret eden bir kavramdır. Bu yaklaşım, birkaç yetenekli yöneticinin katkısıyla kurumsal gelişimin sağlanmasını

dan ziyade, tüm çalışanların kültürel donanımının artırılmasını esas alan bir perspektifi benimsemektedir (Akdemir, 1998).

Bir başka açıdan entelektüel sermaye, bilgi, enformasyon, entelektüel mülkiyet ve deneyim gibi unsurları kapsayan ve ekonomik değer üretimi amacıyla kullanılabilen entelektüel kaynakların bütünüdür. Bu kavram, işletme bünyesindeki kolektif zihinsel kapasiteyi temsil eder. Ancak bu sermayenin tanımlanması güç olduğu gibi, etkin ve verimli bir biçimde örgüt genelinde yaygınlaştırılması da oldukça karmaşık bir süreçtir (Stewart, 1997: XII).

Yukarıdaki paragraflardan anlaşılacağı üzere entelektüel sermayenin şirketlere bir zenginlik kaynağı olması ve şirketin bulunduğu endüstride şirketlere rekabet avantajı sağlaması beklenebilir. Zaten son yıllardaki yapılan birçok çalışma, entelektüel sermaye ile finansal performans arasındaki ilişkiyi ele almaktadır. Bu çalışmalar arasında bankalar, sigorta şirketleri, imalat şirketleri ve hatta hizmet şirketleri gelmektedir.

Son dönemlerde entelektüel sermayenin kazandığı önemden dolayı bu çalışmada entelektüel sermaye ve finansal performans arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde literatür araştırması yapılmış, üçüncü bölümünde ise veri ve yöntem açıklanmıştır. Dördüncü bölümde çalışmanın bulgularına yer verilmiş, beşinci bölümde ise çalışmanın sonuçları anlatılmıştır.

2. Literatür

Literatürde entelektüel sermaye finansal performans ya da karlılık ilişkisini inceleyen çok sayıda çalışma mevcuttur. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir.

Şahin ve Alabay (2011) İMKB' ye kayıtlı olan şirketlerin entelektüel sermayelerinin şirket performanslarına etkisini 2008-2010 dönemi için incelemiştir. Çalışmada KOBİ olan firmaların verileri kullanılmıştır. Çalışmada VAIC 'in aktif karlılığını pozitif etkilediği, fakat öz sermaye karlılığı üzerindeki etkisinin anlamsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca VAIC bileşenlerinden kullanılan sermaye etkinliği aktif karlılığını negatif yönde etkilerken, insan sermayesi ve yapısal sermaye etkinlikleri pozitif şekilde etkilemiştir. VAIC bileşenleriyle öz sermaye karlılığı arasındaki ilişki ise anlamlı çıkmamıştır.

Mosavi, Nekoueizadeh, ve Ghaedi (2012) entelektüel sermaye ve işletme performansı arasındaki ilişkiyi İran şirketlerinde incelemiştir. 2006-2010 döneminin incelendiği çalışmada entelektüel sermaye unsurlarının hem market değerine hem de finansal performansa etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda VAIC'in finansal performans üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmazken, VAIC bileşenlerinden sadece insan sermayesi etkinliğinin öz sermaye karlılığı üzerinde pozitif etki yaptığı görülmüştür.

Gigante (2013) bazı seçilmiş Avrupa ülkelerindeki bankalarda entelektüel sermaye ve karlılık ilişkisini incelemiştir. 2004-2007 dönemini konu alan çalışma sonuçlarına göre VAIC hem ortalama aktif karlılığı hem de ortalama öz sermaye karlılığı üzerinde pozitif etki yapmıştır. Ayrıca VAIC bileşenlerinden kullanılan sermaye etkinliği ve insan sermaye etkinliği de yine ortalama aktif ve özsermaye karlılıkları üzerinde pozitif bir etki yaparken, yapısal sermaye etkinliği ortalama özkaynak karlılığını negatif ve anlamlı şekilde etkilemiştir.

Sumedrea (2013) kriz zamanı entelektüel sermaye firma performansı ilişkisini BSE' de listelenen şirketlerde incelemiştir. Finansal şirketlerin, negatif özsermayesi olan şirketlerin ve tüm verileri açıklanmayan bazı şirketlerin analize dahil edilmediği, 62 listelenen şirket verileriyle yapılan analiz sonuçlarına göre VAIC hem 2010 hem de 2011 yılında aktif karlılığını pozitif yönde etkilerken, öz sermaye karlılığını 2010 yılında pozitif, 2011 yılında ise negatif yönde etkilemiştir.

Al-Musali ve Ku Ismail (2014) entelektüel sermaye ve finansal performans ilişkisini Suudi Arabistan bankalarında incelemişlerdir. 2008-2010 verileriyle yapılan analiz göstermektedir ki VAIC hem aktif karlılığını hem de özkaynak karlılığını pozitif ve anlamlı şekilde etkilemektedir. Ayrıca VAIC bileşenlerinden insan sermayesi etkinliği de bu iki bağımlı değişkeni pozitif yönde etkilemiştir.

Çalışkan (2015) entelektüel sermayenin karlılığa etkisini bankacılık sektöründe 2013 yılı verileriyle incelemiştir. Karlılık, verimlilik ve piyasa değerinin bağımlı değişken olarak kullanıldığı çalışmada entelektüel sermaye bileşenleri bağımsız değişken olarak düşünülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre karlılığın bağımlı değişken olduğu modelde entelektüel sermaye bileşenlerinin etkisi istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

Kandil Göker (2017) entelektüel sermaye ve karlılık arasındaki ilişkiyi bilişim sektöründe incelemiştir. On bir firmanın 2008-2016 dönemi verilerini analiz eden Kandil Göker (2017), bağımlı değişken olarak hem aktif karlılığı hem de özsermaye karlılığını kullanmıştır. Çalışmada VAIC (entelektüel katma değer katsayısı), VAIC bileşenleri bağımsız değişkenler olarak düşünülmüş ayrıca finansal kaldıraç ve toplam satışlar da kontrol değişkeni olarak dikkate alınmıştır. Araştırma sonucunda VAIC'in iki karlılık değişkenini de pozitif yönde etkilediği, ayrıca VAIC bileşenlerinden kullanılan sermaye etkinliği ve insan sermayesi etkinliklerinin iki karlılık değişkenini de pozitif ve anlamlı şekilde etkilediği, yapısal sermaye etkinliğinin etkisinin ise anlamlı olmadığı görülmüştür.

Özkan, Çakan ve Kayacan (2017) entelektüel sermaye ve finansal performans ilişkisini Türk bankacılık sektöründe incelemişlerdir. 2005-2014 dönemini inceleyen çalışmada bağımlı değişken olarak aktif karlılığı kullanılır.

mıştır. Çalışma sonuçlarına göre VAIC ile aktif karlılığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ayrıca VAIC bileşenlerinden kullanılan sermaye etkinliği ve insan sermayesi etkinliklerinin, aktif karlılığını pozitif şekilde etkilediği, yapısal sermaye etkinliğinin ise etkisinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüştür.

Ekim, Acar ve Uçan (2019) Türkiye’de faaliyet gösteren 21 ticari bankada entelektüel sermayenin firma karlılığına etkisini incelemiştir. 2006-2015 yıllarını konu alan çalışma sonuçlarına göre VAIC hem aktif aktif karlılığını hem de özsermaye karlılığını pozitif yönde etkilemiştir. VAIC bileşenlerinden insan sermayesi etkinliği ve kullanılan sermaye etkinliğinin ikide hem aktif karlılığını hem de özsermaye karlılığını pozitif ve anlamlı şekilde etkilemiştir.

Daloğlu (2020) entelektüel sermaye ile firma performansı ilişkisini holdinglerde aramıştır. 2016 verileriyle yapılan çalışmada bağımlı değişken olarak aktif karlılığı, öz sermaye karlılığı ve brüt esas faaliyet kâr marjı kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre insan sermayesi etkinliği hem aktif hem de öz sermaye karlılığını pozitif yönde, kullanılan sermaye etkinliği ise aktif karlılığını negatif yönde etkilemektedir.

Buyuran ve Şit (2021) entelektüel sermaye ve firma performansı ilişkisini ulaştırma, depolama ve haberleşme sektörü firmalarında incelemiştir. Çalışmada aktif ve özsermaye karlılıkları bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Bağımlı değişkenin aktif karlılığı olduğu modelde, kullanılan sermaye etkinliğinin karlılığı pozitif ve anlamlı şekilde etkilediği, bağımlı değişkenin öz kaynak karlılığı olduğu modelde ise üç bileşenin de – kullanılan sermaye etkinliği, beşerî sermaye etkinliği ve yapısal sermaye etkinliği- karlılık üzerinde pozitif ve anlamlı bir etki yaptığı görülmüştür.

Nuhoğlu, Parlak ve Erdoğan (2021) entelektüel sermaye-karlılık ilişkisini, 11 İslam ülkesindeki 1,681 firmanın 2010-2017 dönemi verileriyle analiz etmişlerdir. Birçok bağımlı değişkenin kullanıldığı çalışmada karlılığı temsil eden aktif karlılık oranı ve faiz, vergi, amortisman ve itfa payı öncesi kâr marjı kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre VAIC hem aktif karlılığını hem de faiz, vergi, amortisman ve itfa payı öncesi kâr marjını pozitif ve anlamlı şekilde etkilemiştir.

Konak ve Atar (2023) entelektüel sermaye firma performansı ilişkisini turizm işletmelerinde incelemiştir. 2016-2021 döneminin incelendiği çalışmada, bağımlı değişken olarak aktif karlılığı, öz kaynak karlılığı, aktif devir hızı ve Tobin’s q kullanılmıştır. Bağımsız değişken olarak VAIC bileşenleri kullanılırken, kontrol değişkeni olarak ise satışların büyüklüğü, firma büyüklüğü ve kaldıraç oranı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda insan sermayesi etkinliğinin öz kaynak karlılığını anlamlı şekilde etkilediği görülmüştür.

Abdioğlu, Gürsoy ve AYTEKİN (2024) BIST sürdürülebilirlik endeksindeki firmalarda entelektüel sermayenin finansal sonuçlara etkisini 2018 Ç4 – 2024 Ç1 dönemi verileriyle analiz etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre tüm entelektüel sermaye bileşenleri aktif karlılığı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etki yapmaktadır.

3. Veri ve Yöntem

3.1 Veri

Bu çalışmada Romanya'daki halka açık imalat şirketlerinin 2016-2021 verileri kullanılmıştır. Veriler internet ortamında elde edilmiştir ve STATA versiyon 12 paket programında analiz edilmiştir. Verilere ait tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistik Bilgileri

	Hesaplanması	Gözlem	Ortalama	Standart Sapma	Min.	Mak.
Bağımlı Değişkenler						
roa	(Vergi Öncesi Kar/ Toplam Varlıklar) *100	845	-0.28	12.70	-91.11	85.61
roe	(Vergi Öncesi Kar/ Özsermaye) *100	790	-1.53	29.13	-434.97	184.40
Bağımsız Değişkenler						
vaic	HCE + SCE + CEE	792	2.59	6.35	-57.98	112.33
cee	VA / CE	792	0.42	0.62	-4.18	8.27
hce	VA / HC	792	1.92	5.27	-31.78	111.00
sce	SC / VA	792	0.25	3.38	-58.00	34.89
Kontrol Değişkenleri						
lnage	İşletme yaşının doğal logaritması	885	3.94	0.69	0.00	5.24
current	Dönen varlıklar/ KV Borçlar	845	3.42	5.99	0.01	78.21
lnta	Toplam varlıkların doğal logaritması	848	9.09	1.71	3.94	14.76
leverage	Toplam borç / Toplam aktif	817	0.44	0.55	0.01	5.68

Tablo 1'de yer alan değişkenlere ait istatistik verileri, incelenen işletmelerin finansal performansları ve yapısal özellikleri hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Bağımlı değişkenlerden roa (Vergi Öncesi Kar/Toplam Varlıklar) ve roe (Vergi Öncesi Kar/Özsermaye), işletmelerin karlılıklarını yansıtan önemli göstergelerdir. ROA ortalaması -0.28 iken, ROE ortalaması -1.53 olarak negatif değerler göstermektedir, bu da genel olarak firmaların ortalama performansının zarar ettiğini veya verimsiz bir şekilde sermaye kullandıklarını işaret etmektedir. Bununla birlikte, her iki değişkenin standart sapması oldukça yüksek (roa: 12.70, roe: 29.13), bu da firmalar arasındaki performans farklılıklarının büyük olduğunu ve bazı firmaların çok yüksek karlılık oranlarına sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Bağımsız değişkenler arasında yer alan vaic (HCE + SCE + CEE), cee (VA / CE), hce (VA / HC) ve sce (SC / VA) gibi göstergeler, işletmelerin varlık, sermaye ve insan kaynağı yönetimindeki farklı stratejileri yansıtmaktadır. Kontrol değişkenleri arasında yer alan lnage (işletme yaşı), current (dönen varlıklar/ kısa vadeli borçlar), lnta (toplam varlıkların doğal logaritması) ve leverage (toplam borç/ toplam aktif) gibi göstergeler, işletmelerin finansal esneklik ve risk profillerini incelemeye yardımcı olmaktadır. Örneğin, current oranının ortalaması 3.42 ile oldukça yüksek bir değere sahip olup, işletmelerin kısa vadeli borç ödeme kapasitesinin güçlü olduğunu gösteriyor. Ancak, leverage oranı ortalama olarak 0.44, bazı işletmelerin yüksek borçluluk seviyelerine sahip olabileceğini, bu da potansiyel finansal riskleri artırabileceğini göstermektedir.

Aşağıda Tablo 2’de gösterilen korelasyon matrisi, çalışmadaki değişkenler arasındaki ilişkiler hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Roa ve roe arasındaki güçlü pozitif korelasyon (0.83), bu iki kârlılık ölçütünün birbirine yakın olduğunu ve firmanın performansını benzer şekilde yansıttığını göstermektedir. Hce ile vaic arasındaki ilişki 0.84 olmakla beraber bu değişkenler aynı regresyonda yer almadığı için çoklu eş doğrusallık (multicollinearity) problemi görülmemektedir.

Tablo 2. Korelasyon matrisi

	roa	roe	vaic	cee	hce	sce	lnage	current	lnta	leverage
roa	1.00									
roe	0.83	1.00								
vaic	0.31	0.22	1.00							
cee	0.12	-0.03	0.08	1.00						
hce	0.31	0.19	0.84	-0.02	1.00					
sce	0.08	0.12	0.55	0.00	0.02	1.00				
lnage	0.00	0.01	-0.04	-0.05	-0.04	0.01	1.00			
current	0.08	0.08	0.05	-0.10	0.07	0.01	0.01	1.00		
lnta	0.15	0.14	0.01	-0.12	-0.02	0.08	0.25	-0.16	1.00	
leverage	-0.31	-0.23	-0.06	-0.04	-0.09	0.04	-0.09	-0.26	0.19	1.00

3.2 Yöntem

Bu çalışmada entelektüel sermayen hesaplama yöntemlerinden VAIC yöntemi (Pulic, 1998; Pulic, 2004) kullanılmıştır. Pulic (2004) katma değeri, iş başarısını ölçmek için en uygun gösterge olarak değerlendirmekte ve katma değeri, çıktı ile girdinin farkı olarak aşağıdaki şekilde belirlemektedir (Pulic, 2004):

$$VA = OUT - IN \quad (1)$$

Yukarıdaki denklemde “VA” katma değeri ifade ederken, “OUT” toplam satışları ve “IN” ise satın alınan materyal, bileşen ve hizmetlerin maliyetini

göstermektedir. Katma değer, firma hesaplarından aşağıdaki formülle belirlenebilir (Pulic, 2004):

$$VA = OP + EC + D + A \quad (2)$$

Denklem 2’de, “OP” faaliyet karını gösterirken, “EC” personel maliyetlerini, “D” amortismanı, “A” ise tükenme ve itfa payını göstermektedir. Katma değer iş başarısının objektif bir ölçütüdür ve bir şirketin değer yaratma kapasitesini yansıtır. VAIC hesaplanmadan önce entelektüel sermayenin bileşenleri olan insan sermayesi etkinliğinin ve yapısal sermaye etkinliğinin hesaplanması gereklidir. İnsan sermayesi etkinliği (HCE) aşağıdaki şekilde belirlenebilir (Pulic, 2004):

$$HCE = VA / HC \quad (3)$$

Denklem 3’te, “HCE” insan sermayesi etkinlik katsayısını ifade etmekte, “VA” katma değeri ve “HC” şirketin maaş ve ücret yükümlülüklerinin toplamını ifade etmektedir. Yapısal sermaye ise entelektüel sermayenin ikinci bileşenidir ve aşağıdaki şekilde hesaplanır (Pulic, 2004):

$$SC = VA - HC \quad (4)$$

Yukarıdaki denklemde, “SC” yapısal sermayeyi, “VA” katma değeri, “HC” ise şirketin maaş ve ücret yükümlülüklerinin toplamını göstermektedir. Anlaşıldığı üzere sermayenin bu biçimi bağımsız bir gösterge olmamaktadır. Bu gösterge, hesaplanan katma değere ve insan sermayesine ters orantılı olarak bağlıdır. Bu, yaratılan katma değerde insan sermayesi ne kadar çoksa, yapısal sermaye o kadar az demektir. Yapısal sermayenin etkinliği ise şu şekilde hesaplanır (Pulic, 2004):

$$SCE = SC / VA \quad (5)$$

Denklem 5’te “SCE” yapısal sermaye etkinliğini, “SC” yapısal sermayeyi ve “VA” ise katma değeri göstermektedir. Entelektüel sermaye etkinliği (ICE), insan ve yapısal sermaye etkinlikleri toplanarak elde edilir (Pulic, 2004):

$$ICE = HCE + SCE \quad (6)$$

Pulic (2004) entelektüel sermayenin kendi başına değer yaratamayacağını ve bu nedenle finansal ve fiziksel sermayenin de dikkate alınması gerektiğini belirtmektedir. Bu bağlamda kullanılan sermayenin (capital employed) etkinliği aşağıdaki şekilde hesaplanır (Pulic, 2004):

$$CEE = VA / CE \quad (7)$$

Yukarıdaki formülde, “CEE” kullanılan sermaye etkinliğini, “VA” katma değeri ve “CE” şirketin net varlıklarının defter değerini göstermektedir. Toplam değer yaratma etkinliğinin karşılaştırılabilmesi için, bu üç etkinlik göstergesinin toplamı gereklidir. Denklem 8 de “VAIC” katma değerli entelektüel katsayısı gösterirken, “ICE” entelektüel sermaye etkinlik katsayısını, “CEE” ise kullanılan sermaye etkinlik katsayısını ifade etmektedir (Pulic, 2004):

$$VAIC = ICE + CEE \quad (8)$$

Bu birleşik gösterge, bir şirketin genel etkinliğini anlamaya yardımcı olur ve entelektüel sermayesinin ne kadar etkili olduğunu gösterir. Kısaca ifade etmek gerekirse, VAIC, her birim kaynağa yapılan yatırımın ne kadar yeni değer yarattığını ölçer. Yüksek bir katsayı, şirketin entelektüel sermaye de dahil olmak üzere, kaynaklarını daha verimli kullanarak daha fazla değer ürettiğini gösterir (Pulic, 2004).

4. Bulgular

Entellektüel sermaye- finansal performans ilişkisi incelenirken, öncelikli olarak katma değerli entelektüel katsayının karlılığa etkisi araştırılmıştır. Yapılan F test ve Hausman test sonuçlarına dikkate alınarak sabit etkiler modeli uygulanmıştır. Ayrıca zaman etkisi de göz önünde bulundurulmuştur. Tablo 3'te görünen Model 1 ve Model 2 sonuçlarına göre VAIC Romanya imalat şirketlerinde karlılık üzerinde anlamlı bir etki yapmıştır. VAIC (katma değerli entelektüel katsayı)'nin kârlılık üzerindeki olumlu ve anlamlı etkisi, entelektüel sermayenin etkin bir şekilde kullanılmasının, bu firmaların finansal performansını artıran temel bir etmen olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle, daha yüksek bir VAIC, şirketin insan sermayesi, yapısal sermayesi ve kullanılan sermayesini etkin bir şekilde değerlendirerek değer yarattığını ve bunun sonucunda kârlılığını artırdığını göstermektedir. Bu bulgu, entelektüel sermayenin — bilginin, becerilerin, süreçlerin ve yeniliklerin — rekabet avantajı yaratmada ve sürdürülebilir finansal sonuçlar elde etmede önemli bir rol oynadığını desteklemektedir. Bu ilişkinin anlamlı olması, yüksek VAIC'e sahip Romanya'daki halka açık imalat işletmelerinin, entelektüel varlıklarını finansal geri dönüşlere dönüştürme konusunda daha iyi konumlandığını ve entelektüel sermayenin uzun vadeli kârlılığı artırma-daki önemini vurgulamaktadır.

Ayrıca kontrol değişkenlerinden, toplam varlıkların logaritması, genellikle şirketin büyüklüğünü ifade eder ve daha büyük şirketlerin daha yüksek kârlılık potansiyeline sahip olabileceğini gösterir. Büyüklük arttıkça, firmalar genellikle daha verimli operasyonlar yürütebilir, daha geniş bir pazara ulaşabilir ve ölçek ekonomilerinden faydalanabilirler. Ayrıca, büyük firmalar daha fazla kaynak ve sermaye birikimine sahip olduklarından, finansal esneklikleri de artar. Kaldıraç ise, şirketin borç kullanım oranını ifade eder ve genellikle finansal risk ile alakalıdır. Kaldıraç oranı yüksek olan şirketler, borçla finanse edilen yatırımlar yaparak daha yüksek kâr elde etmeyi amaçlarlar. Ancak, yüksek borç seviyesi aynı zamanda finansal riskin artmasına da yol açar. Bu durum, şirketin kârlılığını olumsuz etkileyebilir, çünkü borç ödemeleri ve faiz yükümlülükleri şirketin likiditesini ve kârlılığını zorlayabilir. Analiz sonucunda, toplam varlıkların logaritması pozitif bir etki yaratırken, kaldıraç oranının negatif etkisi, büyük şirketlerin daha iyi kârlılık sağ-

lama potansiyeline sahip olduğunu, ancak aşırı borç kullanımının kârlılığı olumsuz yönde etkileyebileceğini göstermektedir.

Tablo 3. Regresyon Sonuçları I

	Bağımlı Değişken	
	Model 1	Model 2
	Roa	Roe
vaic	0.492*** (0.117)	0.760*** (0.206)
lnage	-38.966 (32.716)	-49.245 (67.146)
current	-0.064 (0.120)	-0.276** (0.119)
lna	8.939*** (3.356)	31.747* (16.247)
leverage	-12.530** (4.998)	-89.335*** (23.189)
Firma etkisi	Var	Var
Zaman etkisi	Var	Var
Sabit terim	79.203 (135.223)	-61.646 (329.754)
Gözlem	789	739
Firma Sayısı	142	138
F Test (Havuzlanmış OLS- Sabit Etkiler)	F(141, 637) = 3.52***	F(137, 591) = 4.00***
Hausman chi2(10)	46.94***	81.89***

Not: ***, ** ve * sırasıyla 0.01, 0.05 ve 0.10 önem seviyelerinde anlamlılığı göstermektedir. Değişkenlerin yer aldığı satırlardaki sayılar katsayıları, katsayıların altındaki parantez içindeki değerler ise Robust standart hataları belirtmektedir. Tüm standart hatalar, hem değişken varyans (heteroscedasticity) hem de otokorelasyon sorunlarına karşı düzeltilmiştir.

Tablo 4'te VAIC bileşenlerinin kârlılığa etkisi Model 3 ve Model 4 sütunlarında yer almaktadır. Sonuçlar, CEE (Kullanılan Sermaye Etkinliği) ve HCE (İnsan Sermayesi Etkinliği)'nin, Romanya'daki halka açık imalat şirketlerinin kârlılığı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu, sermaye ve insan kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılmasının, bu firmaların finansal performansını artırmada önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Özellikle, daha yüksek CEE, şirketlerin sermayelerini etkili bir şekilde kullanarak değer yarattığını ve bu sayede kârlılıklarını artırdığını gös-

termektedir. Diğer taraftan, SCE (Yapısal Sermaye Etkinliği)'nin karlılık üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum, yapısal sermayenin potansiyel değerine rağmen, Romanya'daki halka açık imalat şirketlerinin organizasyonel yapıları, sistemleri veya entelektüel varlıklarını doğrudan kârlılığa dönüştürecek şekilde tam olarak kullanmadıklarını gösterebilir. Alternatif olarak, bu, kârlılığı belirlemede insan sermayesi veya finansal yönetim gibi diğer faktörlerin daha önemli olduğunu yansıtır olabilir.

Kontrol değişkelerinden lnta yine pozitif ve anlamlı bir etki yaparken, leverage (kaldıraç) yine karlılığı negatif yönde etkilemiştir.

Tablo 4. Regresyon Sonuçları II

	Bağımlı Değişken	
	Model 3	Model 4
	Roa	Roe
cee	2.462*** (0.771)	9.899* (5.792)
hce	0.682*** (0.165)	0.705*** (0.223)
sce	-0.041 (0.230)	-0.004 (0.615)
lnage	-36.375 (29.004)	-44.126 (63.880)
current	-0.062 (0.118)	-0.351*** (0.120)
lnta	10.504*** (3.198)	36.167** (16.590)
leverage	-11.324** (4.920)	-105.287*** (26.239)
Firma etkisi	Var	Var
Zaman etkisi	Var	Var
Sabit terim	52.835 (120.434)	-121.009 (317.787)
Gözlem	789	739
Firma Sayısı	142	138
F Test (Havuzlanmış OLS- Sabit Etkiler)	F(141, 635) = 3.73***	F(137, 589) = 4.09***
Hausman chi2(12)	64.33***	94.36***

Not: ***, ** ve * sırasıyla 0.01, 0.05 ve 0.10 önem seviyelerinde anlamlılığı göstermektedir. Değişkenlerin yer aldığı satırlardaki sayılar katsayıları,

katsayıların altındaki parantez içindeki değerler ise Robust standart hataları belirtmektedir. Tüm standart hatalar, hem değişken varyans (heteroscedasticity) hem de otokorelasyon sorunlarına karşı düzeltilmiştir.

5. Sonuç

Bu araştırmada, 2016-2021 dönemine ait veriler kullanılarak Romanya'daki halka açık imalat şirketlerinde entelektüel sermayenin işletmelerin finansal performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda, Pulic (1998) ve Pulic (2004) tarafından geliştirilen VAIC (Value Added Intellectual Coefficient) yöntemi uygulanmıştır. Bağımlı değişken olarak, literatürde yaygın bir şekilde kullanılan aktif karlılık ve öz kaynak karlılığı göstergeleri tercih edilmiştir. Gerçekleştirilen F testi ve Hausman testi sonuçlarına dayanarak, sabit etkiler modelinin uygun olduğu belirlenmiş ve bu model kullanılarak analizler yapılmıştır. Ayrıca, modellerde zaman etkisi de dikkate alınmıştır.

İlk olarak, Model 1 ve Model 2'de VAIC'in (katma değerli entelektüel katsayı) finansal karlılık üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Sabit etkiler regresyon sonuçlarına göre, VAIC'in hem aktif karlılığı hem de öz kaynak karlılığını anlamlı şekilde etkilediği gözlemlenmiştir. Ayrıca, kontrol değişkenlerinden firma büyüklüğünün (ln_{ta}) karlılığı pozitif yönde etkilediği, kaldıraç oranının (leverage) ise karlılık üzerinde negatif bir etkisi olduğu bulunmuştur.

Model 3 ve Model 4'te ise VAIC bileşenlerinin karlılık üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan analizler, kullanılan sermaye etkinliği ve insan sermayesi etkinliğinin karlılığı olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Bununla birlikte, yapısal sermaye etkinliğinin karlılık üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Kontrol değişkenlerinde firma büyüklüğünün karlılığı pozitif yönde etkilediği, kaldıraç oranının ise karlılık üzerinde negatif bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Gelecek araştırmalarda, daha geniş bir örneklem ve daha uzun bir zaman dilimini kapsayan veri setleri kullanılarak, gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerde entelektüel sermayenin finansal karlılığa etkisi daha kapsamlı bir şekilde incelenebilir.

Kaynakça

- Abdioğlu, N., Gürsoy, M., & Aytekin, S. (2024). Are Intellectual Capital and its Components Affective on Financial Performance? Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (65), 247-258. <https://doi.org/10.30794/pausbed.1541674>.
- Acar, D., & Dalğar, H. (2005). Entelektüel Sermayenin Ölçülmesinde Muhasebe Bilgi Sisteminin Katkısı. Muhasebe ve Denetime Bakış, (14), 23-40.
- Akdemir, A. (1998). Entellektüel Sermaye Konseptinin İşletmecilik Anlayışındaki Dönüşümleri. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(3).
- Al-Musali, M.A.K. & Ku Ismail, K.N.I. (2014). Intellectual capital and its effect on financial performance of banks: evidence from Saudi Arabia. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 164, 201-207.
- Arıkboğa Ş. (2003). Entellektüel sermaye. İstanbul, Derin Yayınları.
- Buyuran, B., & Şit, A. (2021). Entelektüel Sermayenin Firma Performansına Etkileri: BİST'te Faaliyet Gösteren Ulaştırma, Depolama ve Haberleşme Sektörü Firmaları Üzerine Etkisi. Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi, 3(3), 296-308. <https://doi.org/10.38009/ekimad.1021355>
- Çalışkan, T. (2015). Bilgi ekonomisinde entelektüel sermaye: Borsa İstanbul'da bankacılık sektörü uygulaması, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 13(3), 121-137. <https://doi.org/10.11611/JMER698>.
- Daloğlu, P. (2020). Entellektüel sermaye unsurlarının karlılık üzerine etkisi, Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi, 3(1), 1-12, <https://doi.org/10.32951/mufider.603688>.
- Ekim, N., Acar, M., & Uçan, O. (2019). Entelektüel Sermayenin Finans Sektöründe Değer Yaratmadaki Rolü: Türk Bankacılık Sektöründe Bir Araştırma. Verimlilik Dergisi (4), 37-63.
- Gigante, G. (2013). Intellectual capital and Bank performance in Europe. Accounting and Finance Research, 2(4), 120-129. <https://doi.org/10.5430/afr.v2n4p120>.
- Kandil Göker İ.E. (2017). Bilişim sektöründe entelektüel sermaye ile finansal performans ilişkisinin belirlenmesine yönelik bir araştırma, International Journal of Academic Value Studies (JAVStudies), 3(14), 78-86.
- Konak, F., & Atar, O. A. (2023). Entelektüel Sermayenin Firma Performansına Etkisi: BİST Turizm Endeksi Üzerine Bir Uygulama. Turkuaz Uluslararası Sosyo-Ekonomik Stratejik Araştırmalar Dergisi, 5(1), 54-67.
- Mosavi, S.A., Nekoueizadeh, S. & Ghaedi, M. (2012). A study of relations between intellectual capital components, market value and finance performance. African Journal of Business Management, 6(4), 1396-1403.
- Nuhoğlu, İ., Parlak, D., & Erdoğan, S. (2021). The Impact of Intellectual Capital on Financial Performance and Firm Value in Islamic Countries. Muhasebe Bilim

Dünyası Dergisi, 23(3), 532-555. <https://doi.org/10.31460/mbdd.830178>

- Özkan, N., Çakan, S. & Kayacan, M. (2017), Intellectual capital and financial performance: a study of the Turkish Banking Sector, *Borsa Istanbul Review*, 17(3), 190-198.
- Pulic, A. (1998). Measuring the performance of intellectual potential in knowledge economy, 2nd McMaster World Congress on Measuring and Managing Intellectual Capital by the Austrian Team for Intellectual Potential.
- Pulic, A. (2004). Intellectual capital - does it create or destroy value?. *Measuring Business Excellence*, 8(1), 62-68.
- Stewart, T. A. (1997). Entellektüel sermaye: kuruluşların yeni zenginliği, Çev.Nurettin Elhüseyni, İstanbul: BZD Yayıncılık, Mess Yayın No:258.
- Sumedrea, S. (2013), Intellectual capital and firm performance: a dynamic relationship in crisis time, *Procedia Economics and Finance*, 6, 137-144, [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(13\)00125-1](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(13)00125-1).
- Şahin, O., & Alabay, M. (2011). Kobi'lerde Entelektüel Sermayenin Firma Performansı Üzerine Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (14), 249-268.



Bölüm

2

**TERÖRİZM VE İLLEGAL AKTİVİTELERİN
FİNANSMANINDA KRİPTO PARALARIN
ROLÜ: SUÇLARIN ÖNLENMESİNDE ALINMASI
GEREKEN BAZI ÖNLEM VE ÖNERİLER**

“

”

İrfan DOĞAN¹

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Gerede Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, ORCID: 0000-0003-4302-0725

Giriş

Dijital teknolojilerin ve internetin hızlı gelişimi, finansal sistemlerde köklü bir dönüşüm sürecini beraberinde getirmiştir. Bu dönüşümün en dikkat çekici unsurlarından biri, merkeziyetsiz yapıları ve anonimlik özellikleri ile öne çıkan kripto paralardır. Özellikle Bitcoin, Ethereum gibi kripto para birimleri, kullanıcıların kimliklerini gizleyerek dünya genelinde hızlı ve düşük maliyetli transferler gerçekleştirmelerine imkân tanımaktadır. Söz konusu avantajlar, kripto paraların küresel ölçekte benimsenmesini artırırken, aynı zamanda yasa dışı faaliyetler için de yeni fırsatlar yaratmaktadır. Nitekim terörizmin finansmanı ve diğer illegal ekonomik aktiviteler, kripto paraların anonimlik ve sınır tanımayan işleyişinden faydalanarak daha karmaşık ve izlenmesi güç bir hâl almıştır.

Kripto paraların, geleneksel bankacılık sistemlerinden bağımsız şekilde işlem görmesi, finansal izleme ve denetim mekanizmalarını zayıflatmaktadır. Bu durum, terörist örgütler ve organize suç gruplarının dijital para birimlerini finansman aracı olarak kullanmalarını kolaylaştırmaktadır. Kripto para işlemlerinin merkezi bir otoriteye bağlı olmaması, devletler ve uluslararası kuruluşların denetim alanını daraltmakta, yasa dışı faaliyetlerin tespit ve engellenmesini zorlaştırmaktadır. Terörist gruplar, çeşitli şifreleme teknikleri ve dijital cüzdanlar aracılığıyla sınır ötesi hızlı ve anonim transferler gerçekleştirebilmekte; bu da geleneksel güvenlik mekanizmalarıyla tespit edilmesini güçleştirmektedir.

Kripto paraların terörizm ve diğer illegal aktivitelerle ilişkilendirilmesi, uluslararası güvenlik ve istihbarat birimleri açısından önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Özellikle düzenleyici çerçevenin yetersiz olduğu ülkelerde, kripto para kullanımını hızla yayılmakta ve bu durum, finansal terörizm ile kara para aklamanın daha sofistike yöntemlerle gerçekleştirilmesine zemin hazırlamaktadır. Ayrıca kripto paraların anonimlik özelliği, yalnızca terörizmle mücadeleyi zorlaştırmakla kalmamakta; aynı zamanda devletlerin finansal suçları takip etme, kontrol altına alma ve önleme kapasitelerini de sınırlamaktadır.

1. Kripto (Şifreli) Para Kavramı

Yüzyıllar boyunca kâğıt ve madeni paralar, temel ödeme aracı olarak ekonomik yaşamın merkezinde yer almış ve finansal işlemler bu geleneksel para birimleri üzerinden yürütülmüştür. Ancak internetin hızlı biçimde yaygınlaşması, finansal inovasyonların gelişmesi ve teknolojik ilerlemeler sonucunda, açık algoritmalara dayalı, şeffaf ve eş zamanlı eşler arası (peer-to-peer) işlemlere imkân tanıyan, tamamen dijital alternatif para türleri ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda kripto paralar, son yıllarda klasik para birimlerinin yerine geçme potansiyeline sahip yeni nesil bir ödeme aracı olarak dikkat çekmektedir. Kripto paraların en belirgin farkı, fiziksel olarak el değiştirmemeleri;

yalnızca dijital ortamda transfer edilmeleridir. Çeşitli riskler barındırmakla birlikte, özellikle son dönemlerde sağladığı yüksek getiriler nedeniyle, yeni yatırım olanakları arayışındaki yatırımcıların ilgisini çekmeyi başarmıştır (Kesebir ve Günceler, 2019, s. 601).

Kuramsal açıdan değerlendirildiğinde, kripto paraların düşünsel temellerinin Wei Dai tarafından 1998’de yayımlanan *b-money* adlı çalışmaya dayandığı kabul edilmektedir. Bununla birlikte, teknik altyapının esaslı biçimde oluşturulması 2008 yılının sonlarında, kimliği hâlâ bilinmeyen Satoshi Nakamoto (takma ad) tarafından gerçekleştirilmiştir (Gültekin ve Bulut, 2016, s. 83).

“Cryptocurrency” terimi, İngilizce’den Türkçeye “kripto para” şeklinde çevrilmiş olup, dijital para birimlerinin özel niteliklere sahip bir alt kategorisini ifade etmektedir. Ancak kripto para piyasalarının hâlen gelişim sürecinde bulunması ve özellikle hukuki düzenlemelerdeki eksiklikler nedeniyle, üzerinde uzlaşılan genel bir tanım henüz mevcut değildir (Durdu, 2018, s. 11).

Kripto para birimleri, herhangi bir merkezi otoriteye bağlı olmaksızın, kriptografi teknikleri aracılığıyla dijital ortamda kullanılan sanal paralardır. Geleneksel para sistemlerinde merkez bankaları emisyon hacmini denetlerken, kripto paralarda bu işlev sistemin kendi mekanizmaları tarafından yerine getirilmektedir. Ayrıca, kripto varlıkların transferi ve güvenliği, gelişmiş şifreleme yöntemleri ile sağlanmaktadır. Kriptografik altyapı sayesinde güvenli işlem imkânı sunan kripto paralara ilişkin tutumlar ise ülkelerin ekonomik yapısı ve hukuki düzenlemelerine göre farklılık göstermektedir. Bazı devletlerde alternatif bir ödeme aracı olarak kabul gören bu dijital varlıklar, bazı bölgelerde daha çok yatırım enstrümanı niteliğinde değerlendirilmektedir.

2.Kripto Para Birimlerinin İşleyiş Mekanizmaları

2.1. Blockchain(Blok Zincir) Teknolojisi

En yalın biçimiyle blok zincir (Blockchain), bir muhasebe altyapısı ya da dijital kayıt defteri olarak değerlendirilebilir. Bu sistem, değer aktarım süreçlerinin kaydını tutan ve dağıtık yapısıyla öne çıkan bir dijital defter niteliğindedir. Söz konusu defterin çok sayıda kopyası bulunmakta ve bu kopyalar, eşler arası (P2P) iletişim ağı üzerinde “düğüm” olarak adlandırılan katılımcılar arasında paylaşılmaktadır. Düğümler, ağ içerisindeki sunuculara karşılık gelmekte olup üç temel işlevi yerine getirmektedir: işlemleri iletmek, blok zincirini yeni verilerle güncellemek ve işlem bloklarının transferini gerçekleştirmek (Egill Már Hreinsson, 2018, s. 5).

Blok zincirleri, düğümlerin doğrulama sürecine katılım koşullarına ve defterin erişim düzeyine göre çeşitli kategorilere ayrılmaktadır. İlk ayırım, fikir birliği ve doğrulama mekanizmasının izin gerektirip gerektirmediğine dayanmaktadır:

İzinsiz blok zincirleri: Herkesin bir düğüm oluşturarak ağa katılmasına ve doğrulama süreçlerinde yer almasına olanak tanır.

İzinli blok zincirleri: Bu tür yapılarda madencilik hakları, merkezi bir otorite veya konsorsiyum tarafından belirlenir; yalnızca yetkilendirilmiş kişi ve kuruluşlar doğrulama faaliyetlerine katılabilir.

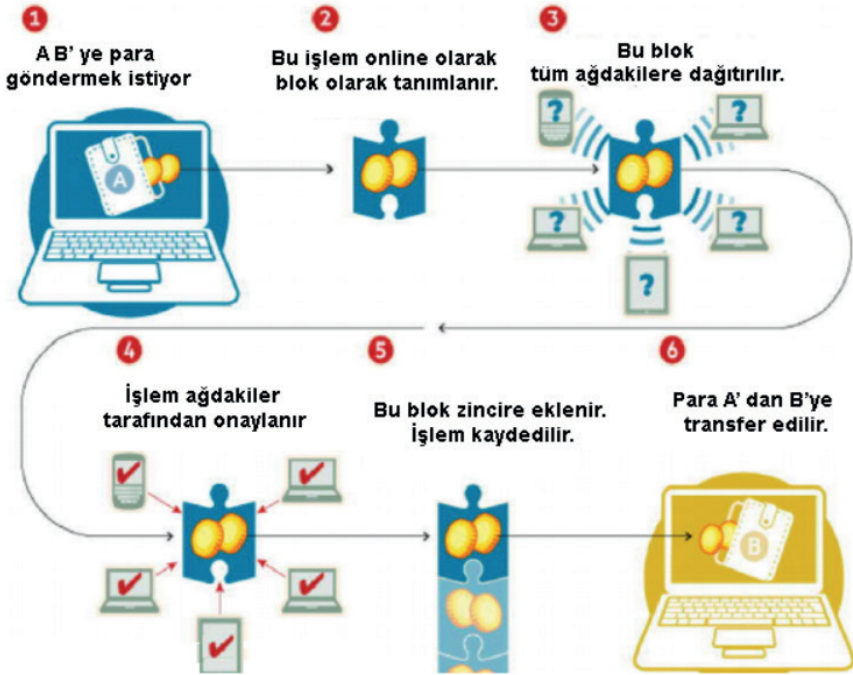
İkinci sınıflandırma ise kayıt defterinin erişim özellikleriyle ilgilidir:

Açık blok zincirleri: Herkesin defterin bir kopyasına ulaşabildiği ve işlem başlatabildiği zincirlerdir.

Özel blok zincirleri: Yalnızca belirli bir kuruluş veya kurum tarafından yetkilendirilen kullanıcıların erişimine açık olan zincirlerdir (Egill Már Hreinnsson, 2018, s. 5).

Şekil 2’de, blok zincir teknolojisinin temel düzeyde nasıl işlediğini gösteren basitleştirilmiş bir şema sunulmaktadır.

Şekil 1: Blokchain(Blokzincir) Çalışma Prensipleri



2.2. Sağlama(Hash) Algoritması

Blok zinciri teknolojisinde, doğrulanabilir bir şekilde ve tahmin edilebilir bir oranda işlemci gücü gerektiren “rastgele” sayılar üreten bir algoritma kullanıldığı söylenebilir (Saether ve Helland, 2018:8).

Her blok zinciri kullanıcısı, 30 karakterin üzerinde bir adres ile tanımlanır. Bu teknolojinin temelinde, işlevlerin tutarlılığını sağlamak için “kriptografik hash fonksiyonu” (cryptographichashfunction, CHF) ismi verilen bir işlem yer almaktadır. Bu yazıda, “hash fonksiyonu” olarak adlandırılacak olan bu işlemle, metinlerden yazılara kadar değişen her türlü girdiye özel bir çıktı hesaplanır. En basit tanımıyla, girdi verisi (message) CHF ile yeniden işlenir ve bir çıktı (digest) oluşturulur. Blok zinciri uygulamalarında yaygın olarak kullanılan bir yöntem olan SHA-2 (Secure Hash Algorithm 2), ABD Ulusal Güvenlik Ajansı olan NSA tarafından geliştirilmiş olup, SHA-256 ve SHA-512 adında iki farklı bit uzunluğu seçeneği sunar. Bir baytın, 8 bit olduğu ele alındığında, SHA-256 algoritması 32 baytlık bir çıktı üretir ve bu çıktı 64 karakterlik bir metin olarak ifade edilir. Blockchain metni bu algoritma ile işlendiğinde çıkan sonuç şu şekilde olur: EF7797E13D3A75526946A3BCF-00DAEC9FC9C9C4D51DDC7CC5DF888F74DD434D1.

1 bitin yalnızca iki farklı durumu olabileceğinden, SHA-256 algoritması toplamda 2^{256} veya 115,792,089,237,316,195,423,570,985,008,687,907,853,269,984,665,640,564,039,457,584,007,913,129,639,936 farklı kombinasyon oluşturur. Bu algoritma, günümüzdeki çoğu bilgisayar sistemiyle uyumlu olduğundan, pek çok blok zinciri uygulamasında tercih edilmektedir (Yaga vd, 2018: s.7). Bu kadar büyük bir kombinasyon sayısı göz önünde bulundurulduğunda, çıkışı kullanarak girdiyi geri elde etmeye çalışmak mevcut teknolojiyle mümkün değildir. Bu durum, blok zinciri teknolojisinin, ağdaki katılımcılar tarafından doğrulanan, şeffaf, değiştirilemez ayrıca güvenli bir veri yapısına sahip olmasının ve dolayısıyla güvenilir olmasının başlıca sebeplerindendir (Reyna vd, 2018: s.173-190).

Blok zinciri teknolojisi, ekonomik ve sosyal sistemlerimize yeni temeller atma potansiyeline sahip olup, kullanılan CHF yöntemleri, benzersiz tanımlayıcıların oluşturulması, cüzdandan adreslerinin belirlenmesi ve blok başlıklarında bloğun digest değerinin saklanması gibi birçok farklı amaç için kullanılmaktadır. Uygulamalarda farklılıklar olsa da, genel olarak blok zincirleri, kriptografik algoritmaların birleşimi ile çalışmaktadır (Sümer., 2021, s. 198).

3. Blockchain (Blok Zincir) Teknolojisinin Sağladığı Zorluklar ve Fırsatlar

Blok zinciri teknolojisi; güvenlik, gizlilik, tedarik zinciri yönetimi, nesnelerin interneti, müşteri tanıma, tapu kayıtları, oy kullanma sistemleri, enerji, küresel ödeme işlemleri, eğitim, dijital kimlik yönetimi, sağlık ve kamu kayıtları ile ihaleler gibi çok sayıda alanda potansiyel kullanım imkânı sunmaktadır (Zheng vd., 2018, s. 354). Bu alanlar, bireysel ve toplumsal refahı artıracak önemli fırsatlar barındırmaktadır. Ayrıca, bağış toplama süreçleri ve sigorta tazminatlarının yönetimi gibi uygulamalar da blok zinciri teknolojisinin sağladığı avantajlardan faydalanabilecek niteliktedir.

Blok zinciri temelde yeni bir teknoloji olmamakla birlikte, Bitcoin gibi kripto para birimlerindeki fiyat dalgalanmaları bu teknolojinin daha fazla dikkat çekmesine yol açmıştır. Bununla birlikte, kripto paralar ve blok zincirlerinin dünya genelinde henüz net bir yasal çerçeveye oturmamış olması ve yasa dışı faaliyetlerde yaygın biçimde kullanılması, suç örgütleri için elverişli bir ortam yaratmaktadır. Bu bağlamda, blok zinciri teknolojisinin sunduğu fırsatlar ve karşılaşılan zorluklar, yasal düzenlemelerdeki eksikliklerle birlikte ele alınmalıdır (Turan ve Demircan, 2021, s. 9).

Blok zinciri teknolojisinin en belirgin avantajlarından biri, müdahalelere karşı gösterdiği yüksek dirençtir. Ancak burada vurgulanması gereken husus, müdahalelere dirençli olmanın, “müdahale edilemezlik” anlamına gelmediğidir (tamper-resistant ve tamper-proof ayrımı). Bir blok zincirine müdahale etmek genellikle büyük maliyetler gerektirmektedir. Özellikle “çoğunluk saldırısı” ya da “%51 saldırısı” olarak bilinen senaryo, devlet düzeyinde güçlü aktörler için teorik olarak mümkündür. İzin gerektirmeyen blok zincirlerinde, %51 saldırısı saldırganın blok üretimini tek başına kontrol etmesi anlamına gelmektedir. Yeterli hesaplama gücüne sahip bir saldırgan, gerçekleştirilen işlemleri geri alabilir veya bazı hesapların harcama yapmasını engelleyerek ödemelerin aksamasına ve blok zincirine duyulan güvenin zedelenmesine yol açabilir (Greenspan, 2017).

Yaygın yanlış inanışlardan biri de, izinsiz blok zincirlerinin herhangi bir kuruluşa ait olmadığı ve yalnızca madenciler tarafından sürdürüleceğidir. Oysa blok zincirlerinin işlevsiz hâle gelmesi mümkündür; ancak bu husus, bu çalışmanın kapsamı dışında tutulmaktadır (Turan ve Demircan, 2021, s. 10).

Blok zinciri ekosisteminde üç temel aktör bulunmaktadır: Kullanıcılar, blok zinciri üzerinde kripto para birimlerini gönderip alır; yazılım geliştiriciler, sistemin kodlarını yazar, günceller ve sürdürür; madenciler ise yeni bloklar oluşturur, işlemleri doğrular ve sistemin sürekliliğini sağlar (Yaga vd., 2018, s. 35).

Kullanıcı gizliliği blok zincirinin en temel özelliklerinden biridir. Ancak bu özellik, yasa dışı faaliyetler için sağladığı avantajlar nedeniyle, kara para aklama ve terörizmin finansmanı ile mücadelede zorluklar doğurmaktadır. Mali Eylem Görev Gücünün (FATF) güncel düzenlemeleri, bu alandaki tehditleri tam anlamıyla engellemekte yetersiz kalmaktadır. Kripto paraların sanal varlık olarak tanımlanmasıyla birlikte devletler arası düzenlemelerin eksikliği, ülkeleri bireysel yasal düzenlemeler geliştirmeye yöneltmiştir. Bu boşluk, kimlik tespiti ve takibi için yüksek maliyetli analizler yapılmasını gerekli kılmakta, özellikle zayıf finansal denetime sahip ülkelerde faaliyet gösteren kripto para borsaları, kara para aklama ve terörizmin finansmanı risklerini artırmaktadır (Poskriakov vd., 2020).

FATF raporlarında, sanal varlık hizmet sağlayıcılarının (kripto para borsaları), finansal kurumlarla aynı sorumlulukları üstlenmeleri gerektiği vurgulanmaktadır (FATF, 2020, s. 16). Bu nedenle kripto para borsalarında müşterilerin kimlik bilgilerinin toplanması ve saklanması, yasa dışı faaliyetlerin önlenmesi açısından kritik önem taşımaktadır. Ancak esas sorun, finansal düzenlemelerin yetersiz olduğu bölgelerde, borsaların devlet destekli para birimleriyle değişim yaparak düzenlemeleri ihlal etmesidir (Salami, 2017, s. 972). Ayrıca, yalnızca kripto paralar arasında işlem yapan borsalar da düzenleyici otoriteler açısından yeni sorunlar yaratmaktadır (Adenyanju, 2019).

Bitcoin gibi şeffaf blok zinciri uygulamalarında bu tür sorunlar yaşanırken, Monero gibi gizlilik odaklı kripto paralarda işlemlerin kamuya açık olmaması, takibi neredeyse imkânsız hale getirmektedir. Bu nedenle Amerika Birleşik Devletleri Gelirler İdaresi (IRS), Eylül 2020’de Monero işlemlerinin takibini mümkün kılacak bir çözüm geliştirilmesi için ihale açmıştır (U.S. Internal Revenue Service, 2020).

Blockchain teknolojisi henüz tam anlamıyla olgunlaşmamış ve yeterince anlaşılmamış bir yapıya sahiptir. Kripto paralar bu teknolojinin yalnızca bir uygulaması olmakla birlikte, blok zincirinin meşru ve faydalı kullanım alanları da bulunmaktadır. Bununla birlikte, Attaran ve Gunasakeran’ın (2019, s. 10-11) belirttiği üzere, blok zincirinin benimsenmesinin önünde bazı engeller bulunmaktadır. Teknolojinin yeterince anlaşılmaması, kurumsal düzeyde uygulamaları pahalı ve riskli hâle getirmektedir. Ayrıca blok zincirinin siber güvenlik açısından yeterince kanıtlanmamış olması, finansal olmayan alanlarda dahi yasal sorunların çözülmesini gerektirmektedir. Bu teknolojinin en büyük eksikliklerinden biri ise işlem kapasitesinin sınırlı olmasından kaynaklanmaktadır.

4. Terörizm ve Diğer İlegal Aktivitelerin Finansmanında Kripto Paraların Rolü

Devlet destekli itibari para birimlerinin aksine, kripto paralar herhangi bir merkezi otoritenin güvencesi altında değildir. İnternette anonim kalmak için TOR veya I2P gibi araçların kullanımının görece kolaylaşmasına rağmen, kripto para kullanımında daha ileri düzeyde teknik bilgi gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Bitcoin ve benzeri dijital varlıklar kullanıcılara belirli ölçüde anonimlik sağlasa da, bu fonların anonim biçimde elde edilmesi ya da çeşitli “karıştırıcı” (*mixers*) uygulamaları aracılığıyla aklanması durumunda bile, kripto paraların itibari para birimlerine dönüştürülmesi önemli bir zorluk teşkil etmektedir.

Yasal düzenleyiciler açısından blok zincirlerini analiz etme ve işlemleri izleme imkânı sunduğu belirtilen Chainalysis şirketi tarafından yayımlanan bir rapora göre, blok zincirinin terörizmin finansmanında kullanımı henüz erken bir aşamadadır. Bununla birlikte, kara para aklama faaliyetleri ve özel-

likle kısa sürede yüksek kazanç elde etme amacıyla kripto paralardan yararlanan dolandırıcılık girişimleri, blok zincirindeki yasa dışı işlemlerin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır.

4.1. Terörizm Finansmanında Kripto Paraların Kullanımı ile İlgili Bazı Örnek Vakalar

Terör aktivitelerinin finansmanında kripto paraların kullanımı, son yıllarda dünya çapında endişe verici bir durum haline gelmiştir. Kripto paraların sağladığı anonimlik, sınır ötesi transfer kolaylığı ve denetimden kaçabilme olanağı, terör örgütleri için cazip bir finansman aracı oluşturmuştur. 2015 yılında ABD Hazine Bakanlığı tarafından yayımlanan Terörün Finansmanı Risk Değerlendirme Raporu'nda, kripto paraların finansal işlemler için cazip bir seçenek haline geldiği vurgulanmış ve terörist örgütlerin bu yeni ödeme sistemlerinin, ABD'de toplanan fonları terörist gruplara vade onların yurt dışındaki destekçilerine aktarmak için kullanma ihtimali üzerinde durulmuştur. (U.S. Department of the Treasury, 2020).

Aşağıda, terörizm finansmanında kripto paraların nasıl kullanıldığına dair örnek vakalar bulunmaktadır. Vakalar daha kolay anlaşılması için kısaca özetlenmiş ve yalın bir dil ile anlatılmıştır.

· Örnek Vaka 1: Taliban ve Kripto Paralar

United Nations (BM) raporlarına göre; 2021'de Taliban'ın Afganistan'da yeniden iktidarı ele geçirmesinin ardından, kripto para kullanmaya başlamıştır. Kripto paralar, Taliban'ın özellikle yurtdışından finansman sağlama-sında önemli bir araç haline gelmiştir. Taliban, Bitcoin gibi kripto paraları, bağış toplama ve finansman sağlama amacıyla kullanmıştır. Bu finansman, Taliban'ın operasyonları, silah alımları ve yönetim faaliyetleri için kullanılmıştır. (United Nations Office on Drugs and Crime. (2012).

· Örnek Vaka 2: Shabaab (El-Şebab) ve Kripto Para Kullanımı

Europol ve Interpol raporlarına göre;(Europol, 2022) Somali merkezli El-Şebab terör örgütü, uzun zamandır dış kaynaklardan finansman sağlamaktadır. 2019 ve 2020 yıllarında, El-Şebab'ın kripto para cüzdanları aracılığıyla uluslararası bağışlar aldığına dair raporlar ortaya çıkmıştır. El-Şebab, kripto para cüzdanlarını kullanarak bağış toplamakta ve bu finansal kaynakları örgütün silah temini, eğitim programları ve askeri operasyonları için kullanmaktadır. Bağışlar, özellikle Bitcoin ve Litecoin gibi kripto paralarla yapılmıştır(Interpol, 2022).

· Örnek Vaka 3: Lazarus Grubu ve Kripto Paralar

Financial Action Task Force (FATF) 2020 raporunda, Kuzey Kore'ye bağlı olan Lazarus Grubu, dünya çapında siber saldırılar gerçekleştiren ve bu saldırılarla kripto para çalan bir hacker grubudur. 2020'de Lazarus Grubu'nun,

kripto paralar kullanarak yasa dışı finansal faaliyetler yürüttüğü tespit edilmiştir. Lazarus Grubu, çeşitli kripto para borsalarına siber saldırılar düzenleyerek milyonlarca dolarlık kripto para çalmıştır. Çalınan bu kripto paralar, Kuzey Kore'nin askeri faaliyetlerini ve nükleer silah programını finanse etmek için kullanılmıştır. Ayrıca, bu çalınan paralar, gizlenerek anonim kripto para cüzdanlarına aktarılmıştır(FATF, 2023).

· Örnek Vaka 4: FETÖ ve Kripto Paralar

FETÖ (Fethullahçı Terör Örgütü), bazı raporlara göre özellikle 2016'daki darbe girişiminin ardından, finansal kaynaklarını kripto paralarla gizleme-ye çalıştığı bilinmektedir. Bazı FETÖ üyelerinin ve sempatanlarının kripto paralarla yapılan bağışları kabul ettikleri bildirilmiştir. FETÖ, özellikle Bitcoin ve diğer kripto para cüzdanları kullanarak, bağışlar ve fon transferleri yapmıştır. Bu yöntemle, bağışçılar anonim olarak finansal destek sağlarken, örgüt de elde ettiği fonları kullanarak faaliyetlerini sürdürmüştür.

· Örnek Vaka 5: Suriye İç Savaşı ve Kripto Paralar

United Nations ve FATF raporları, Suriye iç savaşında çeşitli terör örgütleri ve milis gruplar, uluslararası finansman sağlamak amacıyla kripto para kullanmaya başlamıştır. Özellikle DAESH, El-Nusra Cephesi ve diğer benzer gruplar, kripto paraları finansman kaynağı olarak kullanmıştır. Kripto paralar, bu grupların uluslararası bağışçılardan para toplamasını kolaylaştırmıştır. Anonim ödeme sistemleri, dış ülkelerdeki bağışçıların, terörist gruplara finansman sağlamalarını engellemeyi zorlaştırmıştır. Kripto para işlemleri, geleneksel bankacılık sistemlerinden bağımsız bir şekilde yapılmıştır(FATF, 2023), (United Nations Office on Drugs and Crime. (2012).

· Örnek Vaka 7: DAESH ve Kripto Paralar

Europol 2020 Raporuna göre; DAESH, kripto paraları terörist faaliyetlerini finanse etmek için kullanmaya başlamıştır. Özellikle Bitcoin ve diğer kripto paralarda yapılan bağışlar, örgütün finansal kaynaklarını güçlendirmiştir. DAESH, sosyal medya platformları ve internet üzerindeki forumlar aracılığıyla kripto para bağışları toplamıştır. Kripto paralar, uluslararası sınırları aşarak, örgütün üyeleri ve sempatanları tarafından finansal destek sağlanmasında kullanmıştır. Bu bağışlar, askeri faaliyetler, silah temini ve örgüt faaliyetlerinin sürdürülmesi için kullanılmıştır(Europol, 2021).

· Örnek Vaka 8: Al-Qaeda ve Bitcoin

The New York Times'in 2020 tarihli bir haberine göre, Al-Qaeda, 2018'de kripto paraların finansman olarak kullanıldığı bildirilen bir başka terör örgütüdür. Al-Qaeda, özellikle Bitcoin kullanarak, dünya çapında bağış toplamayı amaçlamıştır. Kripto paralar, Al-Qaeda için uluslararası finansman sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Örgüt, dijital cüzdanlar aracılığıyla bağış

toplamış ve bu bağışlar, terörist faaliyetleri ve örgüt üyelerinin ihtiyaçlarını karşılamak için harcandığı bilinmektedir.

· Örnek Vaka 10: Fidyeye Yazılımları ve Terörizmin Finansmanı

Kripto paralar, sadece terör örgütleri tarafından değil, aynı zamanda fidye yazılımı grupları tarafından da finansal kaynak sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. 2021'de Colonial Pipeline'a yapılan fidye yazılımı saldırısında, saldırganlar Bitcoin talep etmiştir. Fidyeye yazılımı grupları, kurbanlarından şifrelenmiş veriler karşılığında ödeme olarak Bitcoin talep ederler. Fidyeye ödemeleri, terörist grupların finansmanına kaynağı olan bir mekanizma haline gelebilir.

· Örnek Vaka 11: The Shining Path (Işıldayan Yol) ve Kripto Paralar (2020)

Europol ve Interpol'ün raporlarında; Peru merkezli gerilla grubu Shining Path (Işıldayan Yol), son yıllarda kripto paralar aracılığıyla yasa dışı faaliyetlerini finanse etmeye başlamıştır. Kripto para kullanımı, grubun finansman sağlama yöntemlerinden biri haline gelmiştir. Bu grup, kripto para ile yasadışı ürün ve hizmetler alıp satarak, fonlarını toplamak için Bitcoin ve diğer dijital paraları kullanmıştır. Kripto paraların sağladığı anonimlik ve sınır ötesi transfer kolaylıkları, grubun fonlarını izlenmeden toplamasını sağlamıştır (Interpol, 2022), (Europol, 2022).

4.2. İlegal Aktivitelere Kripto Paraların Kullanımı ile İlgili Bazı Örnek Vakalar

Kripto paraların terörizmin finansmanının yanı sıra diğer illegal faaliyetlerde de kullanıldığına dair örnek vakalar bulunmaktadır. Aşağıda, bu tür illegal faaliyetlere yönelik kripto para kullanımını içeren bazı örnek vakalar yer almaktadır:

· Dark Web Üzerinde Uyuşturucu Ticareti (2010'lar)

Kripto paralar, özellikle Bitcoin, darknet (karanlık web) pazarlarında uyuşturucu ticareti yapan suçlular tarafından yaygın şekilde kullanılmıştır. Dark web üzerindeki birçok yasa dışı pazar, uyuşturucu, silah, sahte belgeler ve diğer illegal ürünlerin ticaretini yapmak için kripto paraları ödeme aracı olarak kabul etmektedir. Uyuşturucu tüccarları ve diğer suçlular, kripto paralar aracılığıyla, anonimlik sağlayarak, devletlerin denetiminden kaçındıkları işlemleri gerçekleştirmiştir. Kripto para kullanımı, alıcı ve satıcılar arasındaki işlemleri izlemeyi zorlaştırmıştır. FBI ve Europol raporlarına göre; (Europol, 2021), (FBI, 2022).

Örnek 1: 2017'de kapatılan Silk Road adlı darknet pazarı, kripto paraların uyuşturucu ve diğer yasa dışı ürünlerin ticaretinde nasıl kullanıldığını gösteren dikkat çekici bir örnektir. Silk Road'da ödeme yöntemi olarak Bitco-

in kullanmış ve eylemler tamamen anonim bir şekilde gerçekleşmiştir.

Örnek 2: AlphaBay (2017) Silk Road'un kapanmasının ardından en büyük dark web pazar yerlerinden biri olmuştur. Burada da kripto para kullanılarak uyuşturucu, silah ve diğer yasa dışı malzemeler alınıp satılmaktadır.

· *Kripto Para ile Yasadışı Silah Ticareti (2017-2018)*

Kripto paralar, yasadışı silah ticaretinde de kullanılmıştır. Kripto paralar, silah tacirlerinin izlenmeden uluslararası ödeme yapabilmesine olanak tanımaktadır. Silah tacirleri, dark web üzerindeki yasadışı silah pazarlarında satış yapmak için Bitcoin ve diğer kripto paraları tercih etmiştir. Kripto paraların sunduğu anonimlik sayesinde, bu ticaret izlenememiş ve suçlular, yaptıkları ödemeleri gizleyebilmiştir. FBI ve Interpol'un yasadışı silah ticareti ile ilgili raporlarına göre: (Interpol, 2022), (FBI, 2022).

Örnek: 2018 yılında, ABD hükümeti, bir grup silah kaçakçısının kripto paralarla ödeme aldığını ve bunun uluslararası bir silah ticaretini finanse ettiğini ortaya çıkarmıştır. Bu grubun, darknet üzerindeki çeşitli platformlarda kripto para ile ödeme aldıkları rapor edilmiştir.

· *Kripto Para ile Kara Para Aklama (2018-2020)*

Kara para aklama, kripto paraların kullanıldığı en yaygın illegal faaliyetlerden biridir. Suçlular, kripto paraların anonimlik özelliklerinden yararlanarak, yasa dışı yollardan elde ettikleri fonları temizlemeye çalışmaktadır. Kara para aklama faaliyetlerinde kripto paralar, özellikle Bitcoin ve Monero gibi anonimlik sağlayan dijital varlıklar kullanılmıştır. Suçlular, bu dijital varlıkları kullanarak fonlarını çeşitli borsalarda takas etmiş ve paranın izini kaybettirmiştir. FATF (Financial Action Task Force) ve Europol raporlarına göre: (FATF, 2023), (Europol, 2022).

Örnek 1: 2020 yılında, Bitfinex borsasında, 2016'daki bir hack olayından çalınan Bitcoin'lerin bir kısmının kara para aklama amacıyla başka bir borsaya transfer edildiği tespit edilmiştir. Ayrıca, kripto para birimleri üzerinden yapılan kara para aklama işlemleri, borsalar arasındaki transferlerle daha da karmaşık hale gelmiştir.

Örnek 2: PlusToken Ponzi Scheme (2019): PlusToken, büyük bir Ponzi düzeniyle yatırımcıları dolandırarak 3 milyar dolardan fazla kripto para toplamıştır. Çalınan kripto paralar, global kara para aklama operasyonlarında kullanılmıştır.

· *Çocuk Pornografisi ve Kripto Para (2018-2020)*

Kripto paralar, özellikle darknet üzerinden yasa dışı çocuk pornografisi ticareti yapmak için de kullanılmıştır. Bu tür illegal faaliyetlerde, kripto paralar alıcılar ve satıcılar arasında anonimlik sağlayarak suçluların daha kolay gerçekleşmesine olanak tanımaktadır. Çocuk pornografisi içeren yasa

dışı materyallerin ticareti yapan kişiler, ödeme olarak kripto paraları kullanmışlardır. Kripto para kullanımı, yapılan işlemlerin izlenmesini ve suçluların yakalanmasını zorlaştırmıştır. Europol ve Interpol'ün raporlarına göre: (Interpol, 2022), (Europol, 2022).

Örnek: 2020'de Europol, bir operasyon sırasında kripto para kullanarak çocuk pornografisi ticareti yapan suçluları tutuklamıştır. Bu suçlular, kripto paraları ödeme aracı olarak kullanmışlardır, böylece işlemleri izlemek neredeyse imkânsız hale gelmiştir.

· *Büyük Çalınan Varlıkların Kripto Para ile Aklanması (2020)*

Birçok büyük ölçekli hırsızlık ve dolandırıcılık vakasında, çalınan varlıklar daha sonra kripto paraya dönüştürülüp, kara para aklama amacıyla kullanılmıştır. Suçlular, çalınan fiziksel ya da dijital varlıkları kripto paraya dönüştürerek, bu varlıkları başka hesaplara transfer etmiştir. Özellikle Monero gibi gizlilik odaklı kripto paralar, bu tür işlemler için tercih edilmiştir. FBI ve Europol raporlarına göre: (Europol, 2021), (FBI, 2022).

Örnek: 2020'de Bitfinex borsasında, 2016'daki büyük bir hack olayından çalınan \$71 milyon değerinde Bitcoin'in karanlık ağlarda aklanmaya çalışıldığı tespit edilmiştir. Suçlular, bu parayı anonim şekilde aktararak izlenmesini engellemeye çalışmışlardır.

· *Kripto Para ile Sahte Kimlik Ticareti (2020)*

Kripto paralar, sahte kimlikler ve pasaportlar gibi yasa dışı belgelerin ticaretinde de kullanılmıştır. Dark web üzerindeki pazarlar, kullanıcıların kripto para ile ödeme yaparak bu sahte belgeleri temin etmelerini sağlamaktadır. Kripto paralar, sahte belgelerin satıldığı darknet pazarlarında ödeme olarak kullanılmıştır. Suçlular, kimlik hırsızlığı ve sahte belgelerle dolandırıcılık yapmak amacıyla bu ödeme yöntemini tercih etmiştir. FBI ve Europol raporlarına göre: (Europol, 2021), (FBI, 2022).

Örnek: 2020 yılında, kripto para kullanarak sahte kimlikler ve pasaportlar satan bir şebeke ortaya çıkarılmıştır. Bu kişiler, ödemelerini anonimlik sağlamak için Bitcoin ile almışlardır.

· *Çevrimiçi Dolandırıcılık ve Ponzi Sistemleri (2020)*

Kripto paralar, çevrimiçi dolandırıcılık ve Ponzi şemaları gibi yatırım dolandırıcılıklarında yaygın şekilde kullanılmaktadır. Suçlular, yatırımcılara yüksek getiri vaat ederek kripto para yatırımlarını toplayıp, daha sonra kayıplarını gizlemek için fonları başka adreslere aktarmışlardır. Kripto paralar, dolandırıcılar tarafından anonim olarak transfer edilebilir ve izlenmesi zor olan bir ödeme aracı olarak kullanılmaktadır. Kripto paralarla yapılan Ponzi sistemlerinde, ilk yatırımcılar kâr alırken, sonradan sisteme katılanlar dolandırılmaktadır. FBI ve SEC (Amerika Birleşik Devletleri Menkul Kıymetler ve

Borsa Komisyonu) raporlarına göre: (FBI, 2022).

Örnek: 2020 yılında, OneCoin adlı kripto para Ponzi şeması, 4.4 milyar dolara kadar varan bir dolandırıcılığa yol açmıştır. Bu şema, yatırımcılara yüksek kar vaatleri ile kripto para yatırımlarını almış, ancak paralar kaybolmuş ve Ponzi sistemi başarısız olmuştur.

· *Kripto Para ile Yasadışı Alkol ve Sigara Ticareti (2019)*

Kripto paralar, yasadışı alkol ve sigara ticaretinde de kullanılmıştır. Bazı suçlular, bu tür yasadışı ticaretlerini gerçekleştirmek için kripto paraların sunduğu anonimlikten faydalanmaktadır. Kripto paralar, alkol ve sigara kaçakçılığı yapan grupların yasadışı malları satarken ödeme almak için kullanılmıştır. Özellikle Bitcoin, bu ticaretin anonim şekilde gerçekleştirilmesini sağlamıştır. Europol ve Interpol raporlarına göre: (Interpol, 2022), (Europol, 2021).

Örnek: 2019 yılında, Europol tarafından yürütülen bir operasyon sırasında, kripto para kullanılarak yasa dışı alkol ve sigara ticaretinin yapıldığı bir ağ ortaya çıkarılmıştır. Suçlular, ödeme almak için kripto para cüzdanlarını kullanarak izlerini kaybettirmiştir.

· *Kripto Para ile İnsan Ticareti (2020)*

İnsan ticareti, kripto paraların kullanıldığı bir başka illegal faaliyettir. Suçlular, insanları zorla çalıştırmak, fuhuş yapmak veya organ ticareti gibi suçlar için zorlamak amacıyla ödeme yapmak için dijital paraları kullanmaktadır. İnsan ticareti yapan suçlular, mağdurları zorla çalıştırmak ve onları ticaret amacıyla kullanmak için kripto para alım-satımını yapmaktadır. Kripto paralar, suçlulara hem ödemeleri hızlıca yapma hem de anonimlik sağlama olanağı sunmaktadır. Europol ve Interpol raporlarına göre: (Interpol, 2022), (Europol, 2021).

Örnek: 2020'de, Interpol tarafından yapılan bir operasyon sırasında, insan ticaretine karışan suçluların ödeme almak için kripto para kullandığı tespit edilmiştir. İnsan kaçakçıları, mağdurlarından aldıkları paraları Bitcoin ile almıştır.

· *Sahte Yazılım ve Dijital İçerik Satışı (2018-2020)*

Kripto paralar, yasa dışı dijital içerik satışlarında ve sahte yazılımlarının dağıtımında da kullanılmıştır. Suçlular, kripto para ile lisanssız yazılımlar, müzik, film, oyun gibi dijital içerikleri satmaktadır. Kripto paralar, dijital içerik ticareti yapan suçlulara ödeme almak için kullanılmıştır. Bu içerikler, yasa dışı olarak dağıtılmakta ve alıcılar da kripto paralarla anonim şekilde ödeme yapmaktadır. Europol ve Interpol raporlarına göre: (Interpol, 2022), (Europol, 2021).

Örnek: 2018 yılında, FBI tarafından başlatılan bir soruşturma, yasadışı yazılım satışının kripto para ile nasıl yapıldığını ortaya çıkarmıştır. Suçlular, yazılımların lisanslarını satarken ödeme olarak Bitcoin kullanmışlardır.

· *Yasadışı Kumar ve Bahis Siteleri (2019-2021)*

Kripto paralar, illegal kumarhaneler ve bahis sitelerinde de kullanılmıştır. Özellikle, kripto paraların sunduğu anonimlik, yasa dışı kumar faaliyetlerini gizlemek için tercih edilmektedir. Kripto paralar, illegal bahis sitelerinde ödeme aracı olarak kullanılır. Suçlular, bu yöntemle izlenmeden bahis ve kumar faaliyetlerine katılmakta ve para transferlerini gerçekleştirmektedir. FATF ve Europol raporlarına göre: (FATF, 2023), (Europol, 2021).

Örnek: 2020 yılında, FATF (Financial Action Task Force), yasadışı kumar sitelerinin ve bahis platformlarının kripto paraları nasıl ödeme aracı olarak kullandığını raporlamıştır. Ayrıca, illegal bahis sitelerinde kripto para cüzdanları üzerinden işlem yapıldığı tespit edilmiştir.

· *Kripto Para ile Yasadışı Medikal Ürün Ticareti (2020)*

Kripto paralar, sahte ilaç ve tıbbi ürün ticaretinde de kullanılmıştır. Suçlular, yasadışı tıbbi ürünleri satarken, ödeme almak için kripto para kullanmaktadır. Özellikle sahte ilaçlar, hormon takviyeleri ve yasadışı medikal cihazlar kripto para ile satılmaktadır. Kripto para kullanımı, alıcı ve satıcı arasındaki işlem takibini zorlaştırmaktadır. FBI ve Europol raporlarına göre: (Europol, 2021), (FBI, 2022).

Örnek: 2020'de, FBI ve Europol tarafından yapılan bir operasyon, sahte ilaç ve tıbbi ürünlerin kripto para ile nasıl satıldığını ortaya çıkarmıştır. Suçlular, yasadışı medikal ürünleri satarken ödeme olarak kripto para cüzdanları kullanmışlardır.

· *Fidye Yazılımları ve Kripto Paralar*

Fidye yazılımları, kullanıcıların verilerine erişimi kısıtlayan ve karşılığında kripto para talep eden kötü amaçlı yazılımlardır. Bu tür yazılımlar, özellikle Bitcoin gibi kripto paralarla ödeme talep eder. Fidye yazılımı saldırganları, çaldıkları verilerin kurtarılması için genellikle Bitcoin veya diğer kripto paralarda ödeme talep etmektedirler. Kripto paraların sağladığı anonimlik, fidye ödeme işlemlerinin izlenmesini zorlaştırmaktadır.

Örnek 1: WannaCry (2017): WannaCry fidye yazılımı, dünya çapında binlerce kurumu etkilemiştir. Bu saldırı sonucunda, fidye olarak Bitcoin talep edilmiştir. Saldırganlar, ödemeleri anonim bir şekilde alarak izlerini kaybettirmeye çalıştılar.

Örnek 2: Colonial Pipeline (2021): Colonial Pipeline'a yapılan saldırıda, DarkSide adlı fidye yazılımı grubu yaklaşık 4.4 milyon dolar değerinde Bitcoin talep etmiştir. Ödeme yapıldıktan sonra, Bitcoin'in izlerini kaybettirmek için çeşitli karıştırma hizmetleri kullanılmıştır.

Siber Suçlar ve Kripto Paralar

Kripto paralar, siber suçlular tarafından da geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Siber suçlar arasında kişisel verilerin çalınması, kimlik hırsızlığı ve diğer dijital suçlar yer almaktadır. Siber suçlular, çaldıkları kişisel veriler karşılığında kripto para talep edebilir veya dijital saldırılarda elde ettikleri kripto paraları kara para aklama amacıyla kullanabilmektedirler. Ayrıca, kripto para madenciliğiyle de yasa dışı kazanç sağlanabilmektedir.

Örnek 1: Cryptojacking (Kripto Madenciliği Saldırıları): Birçok siber suçlu, başkalarının bilgisayarlarına zararlı yazılımlar yerleştirerek kripto madenciliği yapmıştır. Bu saldırılar, kurbanların bilgisayar kaynaklarını kullanarak yasa dışı kripto para kazançları sağlanmasını amaçlamaktadır.

Örnek 2: Bitfinex Hack (2016): Bitfinex borsası, bir hacker grubu tarafından saldırıya uğramış ve 120,000 Bitcoin çalınmıştır. Bu Bitcoin'ler, yasal olmayan işlemler için kullanılmak üzere kripto para piyasalarında hareket ettirilmiştir.

5. Kripto Para ile Yapılan Yasadışı Eylemlere Karşı Geliştirilebilecek Bazı Önlem ve Öneriler

Kripto para ile yapılan yasadışı eylemleri önlemek için çeşitli önlemler geliştirilebilir. Kripto paraların sunduğu anonimlik, merkezizetsizlik ve kolay transfer özellikleri, suçluların illegal faaliyetlerini gizlemelerine olanak tanırken, bu tehditlerle mücadele etmek için etkili stratejiler gerekmektedir. İşte kripto para ile yapılan yasadışı eylemlere karşı geliştirilebilecek bazı önlem ve öneriler şöyledir.

5.1. Uluslararası Düzenlemelerin Güçlendirilmesi

FATF ve Yasal Standartlar: Kripto para ile yapılan yasadışı işlemleri engellemek için FATF (Financial Action Task Force) gibi uluslararası kuruluşların önerdiği düzenlemelere uymak önemlidir. FATF, kripto para borsalarının ve dijital varlık platformlarının KYC (Know Your Customer) ve AML (Anti-Money Laundering) standartlarına uymalarını zorunlu kılmaktadır. Bu düzenlemeler, borsaların kullanıcı kimliklerini doğrulamalarını ve şüpheli işlemleri raporlamalarını sağlar.

Global Koordinasyon: Farklı ülkeler arasında daha sıkı iş birliği ve bilgi paylaşımı sağlanabilir. Suçlular, sınır ötesi işlem yapabildikleri için uluslararası düzenlemeler ve koordinasyon, suçların tespiti ve takibini kolaylaştırır.

5.2. Kripto Para Borsalarının Denetimi ve Şeffaflığı

KYC/AML Uygulamaları: Kripto para borsalarının ve dijital varlık platformlarının KYC (Müşterini Tanı) ve AML (Kara Para Aklama) politikalarını zorunlu hale getirmek, suçluların kimliklerini gizlemelerini zorlaştırır. Borsalar, kullanıcılarının kimlik bilgilerini toplayabilir ve şüpheli işlemleri düzenli olarak yetkililere bildirilebilir.

Şüpheli İşlem İzleme Yazılımları: Kripto para borsaları ve dijital platformlar, şüpheli işlem tespiti için blockchain analiz yazılımları kullanabilir. Bu yazılımlar, anonim ve şüpheli işlemleri takip ederek, yasa dışı faaliyetleri daha hızlı tespit etmeye yardımcı olabilir.

5.3. Blockchain İzleme ve Analiz Araçlarının Kullanımı

Blockchain Analizi: Blockchain teknolojisinin şeffaf yapısı, işlemlerin takip edilmesine olanak tanımaktadır. Blockchain izleme yazılımları, kripto para transferlerini izlemek ve şüpheli aktiviteleri tespit etmek için kullanılabilir. Chainalysis, Elliptic ve TRM Labs gibi firmalar, bu tür izleme araçlarını sunmakta ve suçluların izlerini takip etmeye yardımcı olmaktadır.

Kripto Cüzdanlarının Takibi: Suçluların kullandığı cüzdan adreslerini izlemek ve şüpheli bağlantılar tespit etmek için bu izleme araçları kullanılabilir. Böylece, yasa dışı eylemler daha etkin bir şekilde engellenebilir.

5.4. Kripto Paraların Anonimliğini Azaltmaya Yönelik Düzenlemeler

Gizlilik Kripto Paralarının Denetimi: Bazı kripto paralar (örneğin, Monero ve Zcash) yüksek derecede anonimlik sağlar. Bu tür gizlilik odaklı kripto paralar, yasa dışı faaliyetlerde daha fazla kullanılabilir. Bu tür kripto paralara yönelik düzenlemeler veya yasaklar, terör finansmanı ve kara para aklama gibi suçların önlenmesinde önemli olabilir.

Şeffaflık Sağlayan Teknolojiler: Kripto para protokollerinin anonimlik özelliklerinin sınırlanması, yasa dışı işlemlerin daha kolay takip edilmesini sağlamaktadır. Blockchain üzerinde yapılan tüm işlemleri şeffaf ve izlenebilir hale getiren yenilikçi teknolojilerin geliştirilmesi önemlidir.

5.5. Hukuki Yaptırımlar ve Cezai İşlemler

Yasal Düzenlemeler: Kripto para ile yapılan yasa dışı eylemler için daha sert yasalar ve cezalar uygulanabilir. Bu, suçluların yasa dışı faaliyetlerden elde ettikleri kazançları kaybetmelerine ve daha fazla ceza alacaklarını bilecek suç işlemlerinin önüne geçilebilir.

Siber Suçlarla Mücadele Birimleri: Her ülke, kripto paralarla yapılan suçları takip etmek için özel siber suç birimleri oluşturabilir. Bu birimler, dijital varlıklarla ilgili suçları daha etkili şekilde araştırmak için uzmanlık geliştirebilir.

5.6. Kripto Para Eğitim ve Farkındalık Programları

Kullanıcı Eğitimi: Kripto para kullanıcıları, dijital varlıkları kullanırken dikkatli olmaları gerektiği konusunda eğitilmelidir. Kullanıcılar, yasa dışı aktivitelerle ilgili farkındalık kazandırıcı eğitimlerden faydalanabilir.

Finansal Kuruluşlar ve Kripto Para Sağlayıcıları için Eğitim: Kripto para sağlayıcıları ve finansal kuruluşlar, şüpheli işlemleri nasıl tanıyacakları konu-

sunda eğitim almalıdır. Bu eğitim, potansiyel olarak yasa dışı işlemleri daha hızlı bir şekilde tespit etmelerini sağlayacaktır.

5.7. Sosyal Medya ve Dijital Platformlar Üzerinden İzleme

Sosyal Medya ve Forumların Takibi: Suçlular, sosyal medya ve dijital forumlar aracılığıyla yasa dışı faaliyetlerini organize edebilir. Bu platformlarda, kripto para kullanarak gerçekleştirilebilecek illegal eylemler hakkında bilgi paylaşımı yapılabilir. Kripto para ile yasa dışı faaliyetler hakkında yapılan paylaşımlar, güvenlik güçleri tarafından izlenmeli ve tespit edilmelidir.

Yapay Zekâ Destekli İzleme: Yapay zekâ ve makine öğrenimi, kripto para ile yasa dışı işlemleri takip etmek için kullanılabilir. Bu teknolojiler, suçluların dijital ortamda yapacakları illegal faaliyetleri erken tespit edebilir.

5.8. Uluslararası İş Birliği ve Bilgi Paylaşımı

Sınır Ötesi İş Birliği: Kripto para işlemleri, sınır ötesi bir yapıya sahip olduğundan, ülkeler arasında etkin bir iş birliği gerekmektedir. Uluslararası kurumlar, suçluların global ölçekte izlenmesine yardımcı olabilir. Interpol ve Europol vb. gibi kuruluşlar, ülkeler arasında veri ve bilgi paylaşımını teşvik edebilir.

Global Kripto Para İnisiyatifleri: Kripto paraların yasa dışı kullanımına karşı küresel bir dayanışma ve ortak mücadele başlatılabilir. Ülkeler, bu konuda daha yakın iş birliği yaparak ortak düzenlemeler geliştirebilir.

5.9. Yeni Teknolojilerin ve Kripto Protokollerinin Geliştirilmesi

Gelişmiş Güvenlik Protokolleri: Kripto para ağlarının daha güvenli hale gelmesi için yeni protokoller geliştirilmelidir. Bu protokoller, yasa dışı işlemleri daha hızlı tespit etmeye ve engellemeye olanak sağlayabilir.

Daha İyi İzleme ve Denetim Sistemleri: Blockchain teknolojisi ve diğer dijital varlık sistemleri, daha güçlü izleme ve denetim mekanizmaları ile desteklenmelidir.

Sonuç

Günümüzde, terörizm ve suç örgütlerinin yasa dışı faaliyetlerinin finansmanını sağlamak için kullandıkları yöntemlerin tespiti ve bu faaliyetlere karşı mücadele, uluslararası güvenlik ve barış yönünden önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Özellikle para izinin takibi, illegal yapılar tarafından kullanılan yöntemler ve finansal araçlar nedeniyle giderek daha karmaşık hale gelmektedir. Kripto paraların, bu tür yapılar tarafından finansman sağlamak ve para transferi yapmak için sıklıkla tercih edilmesi, bu sorunu daha da derinleştirmektedir. Kripto paraların anonimlik özelliği ve sınır ötesi işlevselliği, yasa dışı gruplar için cazip olsa da, aslında blok zinciri teknolojisinin gerçek anonimlik sağlaması için ileri düzeyde beceri ve bilgi gerektirmesi, bu

teknolojinin terörizmin finansmanında kullanılmasına karşı bir engel oluşturmakta ve bir anlamda caydırıcılık işlevi görmektedir.

Monero gibi, halk açık blok zincirlerine karşı dirençli olan gizlilik odaklı blok zincirleri, işlemlerin izlenmesini güçleştirmektedir. Ancak, Monero ve Verge gibi daha fazla gizlilik sağlayan alternatifler olsa da, terörizmin finansmanı için hala Bitcoin'in blok zinciri yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, kirli ve temiz paraların karıştırılmasında kullanılan mikser yazılımlarının, kara paranın izinin sürülmesini neredeyse imkânsız hale getirdiği gözlemlenmektedir.

Görüldüğü üzere, kullanıcı gizliliğini ön planda tutan blok zincirlerinin yasa dışı faaliyetlerin finansmanında kullanılmasına karşı geliştirilen önlemler ve hukuki altyapı henüz yetersiz kalmaktadır. Bu durum, sadece sanal varlıkların eşler arası transferlerini değil, ayrıca nakit paraların dijitalleşmesini sağlayan, dağıtık defter teknolojisinin ekosistemini de daha iyi anlayabilmek için akademisyenler, mühendisler ve yazılım geliştiriciler arasında mevcuttan çok daha fazla işbirliği ve araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Adenyanju, C. (17.05.2019). What Crypto Exchanges Do to Comply With KYC, AML and CFT Regulations. *Cointelegraph*, Erişim Tarihi: 22 Kasım 2024, <https://cointelegraph.com/news/what-crypto-exchanges-do-to-comply-with-kyc-aml-and-cft-regulations>
- Durdu, E. (2018). “Kripto Para Birimi Olarak Bitcoin Ve Ceza Hukuku”.Yüksek Lisans Tezi.
- Europol. (2017). *Internet Organized Crime Threat Assesment (IOCTA)*. Erişim Tarihi: 15 Kasım 2024. <https://globalinitiative.net/wp-content/uploads/2018/06/Internet-Organised-Crim-Threat-Assessment-IOCTA-Europol-2017.pdf>.
- Europol, Cryptocurrencies: Tracing The Evolution Of Criminal Finances, 2021. <https://www.europol.europa.eu/cms/sites/default/files/documents/Europol%20Spotlight%20-%20Cryptocurrencies%20%20Tracing%20the%20evolution%20of%20criminal%20finances.pdf> (Erişim: 23.11.2024).
- Europol. (2022). *European Union Terrorism Situation and Trends Report 2022*. https://www.europol.europa.eu/cms/sites/default/files/documents/Tesat_Report_2022_0.pdf
- FATF. (2020). *12-Month Review of the Revised FATF Standards on Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers*. Erişim Tarihi: 11 Kasım 2024. <https://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/recommendations/12-Month-Review-Revised-FATF-Standards-Virtual-Assets-VASPS.pdf>
- FATF. (2023). *Crowdfunding for Terrorism Financing* (ss. 1-60). FATF.
- FBI. (2022). *Internet Crime Report 2021*. https://www.ic3.gov/Media/PDF/AnnualReport/2021_IC3Report.pdf
- Hreinsson Egill Már (2018). “The Future of Blockchain Technology and Cryptocurrencies”, University of Haskolin Reykjavik, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Reykjavik.
- INTERPOL (2022). *Tracing terrorist finances*,08 Kasım 2024 tarihinde <https://www.interpol.int/Crimes/Terrorism/Tracing-terrorist-finances> adresinden alındı.
- Gültekin & Bulut (2016). “Bitcoin Ekonomisi: Bitcoin Ekosisteminden Doğan Yeni Sektörler ve Analizi”, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3(3), 82-92.
- Greenspan, G. (2017). *The blockchain immutability myth*. Private Blockchains.[blog] MultiChain. Erişim Tarihi: 15 Aralık 2024. <https://www.multichain.com/blog/2017/05/blockchainimmutability-myth>.
- Kesebir M. ve Günceler, B., (2019), “Kripto Para Birimlerinin Parlak Geleceği”. İğdir Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 17, 605-625.
- Poskriakov, F, Chiriaeva, M., ve Cavin, C. (2020). *Blockchain Laws and Regulations*

- 2021, *10 Cryptocurrency compliance and risks: A European KYC/AML Perspective*, Global Legal Insights (GLI). Erişim Tarihi: 13 Ekim 2024. <https://www.globallegalinsights.com/practice-areas/blockchain-laws-and-regulations/10-cryptocurrency-compliance-and-risks-a-european-kyc-aml-perspective>
- Reyna, A., Martín, C., Chen, J., Soler, E., & Díaz, M. (2018). On Blockchain and Its Integration with Iot. Challenges and Opportunities. *Future Generation Computer Systems*, 88, 173-190.
- Salami, I. (2017). Terrorism Financing with Virtual Currencies: Can Regulatory Technology Solutions Combat This?, *Studies in Conflict & Terrorism*, 41(12), 968-989.
- Sümer, G. (2021). Dünyada ve Türkiye’de Blok Zincir Teknolojisinin Gelişimi ve Kripto Paralar, *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 191-207. doi: 10.17218/hititsbd.884250
- Turan, D. Ve Demircan, C., (2021). “Kripto Paralar İle Terör Ve Diğer İlegal Aktivitelerin Finansmanı”, *Anadolu Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*. Cilt 3 Sayı 1, s. 9-10.
- U.S. Department of Justice. (13.08.2020). *Global Disruption of Three Terror Finance Cyber-Enabled Campaigns*. Erişim Tarihi: 10 Kasım 2024. <https://www.justice.gov/opa/pr/global-disruption-three-terror-finance-cyber-enabled-campaigns>
- U.S. Internal Revenue Service. (20. 09.2020). *Pilot IRS Cryptocurrency Tracing Award Notice*. Erişim Tarihi: 14 Kasım 2024. <https://beta.sam.gov/opp/5ab94eae1a-8d422e88945b64181c6018/view>
- United Nations Office on Drugs and Crime. (2012). *The Use Of The Internet For Terrorist Purposes* (ss. 1-142). United Nations.
- Yaga, D., Mell, P., Roby, N., & Scarfone, K. (2018). *Blockchain Technology Overview*. United States Department of Commerce: National Institute of Standards and Technology Internal Report 8202. Erişim Tarihi: 08 Kasım 2024. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1906/1906.11078.pdf>
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H.-N., Chen, X., ve Wang, H. (2018). Blockchain Challenges and Opportunities: A Survey. *International Journal of Web and Grid Services*, 14(4), 352-375.



Bölüm

3

**KREDİ GARANTİ AĞLARINDA SİSTEMİK
RİSKİN TAHMİNİ: GRAPH NEURAL
NETWORKS TABANLI BİR FİNANSAL
YAKLAŞIM**

“

”

Emel ABA ŞENBAYRAM¹

¹ Dr Öğretim Üyesi, Harran Üniversitesi Suruç MYO, Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, emel.aba@harran.edu.tr, ORCID: 000000032573402X

GİRİŞ

Günümüz finansal sistemleri, geleneksel piyasa yapılarının ötesine geçerek giderek daha karmaşık ve birbirine bağımlı hale gelmiştir. Bu yeni yapılar içerisinde özellikle kredi garanti ağları (credit guarantee networks), hem finansal erişimi kolaylaştırma hem de risklerin sistem içerisinde yayılmasını hızlandırma gibi çift yönlü etkiler doğurmuştur. Özellikle gelişmekte olan ekonomilerde, küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ) finansmana erişimini teşvik etmek amacıyla kurulan bu garanti mekanizmaları, zamanla sistemik riskin potansiyel kaynaklarından biri haline gelmiştir. Bu bağlamda, finansal sistemin dayanıklılığını değerlendirmek için yalnızca bireysel aktörlerin risk düzeylerine değil, aynı zamanda bu aktörler arasındaki ilişkilerin yapısına da odaklanmak gerekmektedir.

Kredi garanti ağlarının bu denli önem kazanması, finansal risk analizinde yeni yöntemlerin ve modellerin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Geleneksel istatistiksel yöntemler genellikle bağımsız ve homojen varsayımlar altında çalışırken, gerçek dünya finansal verilerinin ağ yapısı içindeki karmaşık ilişkileri yansıtmakta yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu nedenle, son yıllarda graph-based modelleme yaklaşımları, özellikle Graph Neural Networks (GNN), finans alanında sistemik riskin modellenmesinde öne çıkan yöntemlerden biri haline gelmiştir. GNN, düğüm-temelli özellikleri (örneğin firma büyüklüğü, finansal kaldıraç, ödeme geçmişi) ağ üzerindeki konumsal ilişkilerle birlikte analiz ederek, sadece aktörlerin kendilerinden değil, bağlı oldukları diğer aktörlerden de öğrenme yapılmasını sağlar. Bu da finansal sistemdeki risk yayılımının daha doğru ve zamanında öngörülmesine katkı sunar.

Çalışmanın temel amacı, Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde yaygın olarak uygulanan kredi garanti mekanizmaları çerçevesinde oluşan garanti zincirlerinin sistemik riski nasıl etkilediğini Graph Neural Networks yardımıyla incelemektir. Çalışma, firmalar arası kredi ilişkilerini ağ yapısı biçiminde modelleyerek, bu ağın topolojisinin sistemik risk oluşumundaki rolünü analiz etmektedir. Aynı zamanda GNN modelleri kullanılarak, riskin en hızlı yayıldığı bölgeler (örneğin merkezi firmalar), erken uyarı sinyalleri ve çöküş senaryoları simüle edilebilmektedir. Literatürde kredi garanti ağları ile ilgili çalışmalar çoğunlukla Çin özelinde yürütülmüş olup, bu sistemlerin finansal risk üzerindeki etkilerini geleneksel ağ teorisi veya regresyon tabanlı yöntemlerle analiz etmektedir. Örneğin Huang et al. (2020), Çin'deki garanti ilişkilerini temel alarak, kredi ağlarındaki merkezi düğümlerin iflasının zincirleme etkilerini göstermiştir. Wang ve Zhao (2021) ise bu ağlarda ortaya çıkan topolojik kırılma düzeylerini betimleyerek, bu yapıların sistemik riskteki rollerini ortaya koymuştur. Ancak, bu çalışmaların çoğu veri sınırlılığı, zamansal değişkenlik ve metodolojik sınırlılıklar nedeniyle yalnızca sınırlı bir görünüm sunabilmektedir. Son dönemde, GNN temelli yaklaşımlarla finansal ağların modellenmesine yönelik çeşitli girişimler bulunsa da bu

çalışmalar çoğunlukla kripto para transfer ağları, hisse senedi korelasyonları ya da sosyal ticaret ağları gibi doğrudan kredi piyasasını hedeflemeyen alanlara yoğunlaşmıştır. Ayrıca bu modellerin çoğu, finansal yorumlanabilirlik ve regülasyon dostu çıktılar sunmak konusunda eksiklikler taşımaktadır. Bu nedenle, GNN temelli modellerin kredi garanti ilişkileri üzerinden sistemik riskin modellenmesi açısından uygulanması, literatürde oldukça sınırlı kalmıştır ve önemli bir boşluk teşkil etmektedir.

Çalışmanın literatüre katkısı üç temel düzeyde değerlendirilebilir. İlk olarak, yöntemsel katkı açısından çalışma, Graph Neural Networks (GNN) modellerini geleneksel finansal ağ analizleriyle birleştirerek, literatürde nadiren ele alınan hibrit bir finansal risk analiz çerçevesi sunmaktadır. Bu sayede hem yapısal ilişkilere hem de düğüm özelliklerine dayalı daha güçlü tahminleme yapılabilmektedir. İkinci olarak, uygulamalı katkı yönüyle, Türkiye bağlamında daha önce ampirik olarak yeterince incelenmemiş olan kredi garanti zincirleri ele alınarak, bu yapıların sistemik risk üzerindeki etkileri özgün bir veri seti ve modelle ortaya konmaktadır. Üçüncü olarak ise, politika katkısı, çalışmanın bulguları doğrultusunda kredi garanti kurumları, bankalar ve regülasyon otoriteleri için ağ temelli erken uyarı sistemleri, kırılma haritaları ve önleyici karar destek mekanizmaları geliştirilmesine olanak sağlaması bakımından literatüre ve uygulamaya somut katkı sunmaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışmada ele alınan problem yalnızca teorik bir analiz değil, aynı zamanda finansal piyasalarda riskin yayılmasını önceden belirlemeye yönelik stratejik bir araç geliştirme girişimidir. Kredi garanti zincirlerinin içerdiği sistematik kırılma risklerinin erken tespit edilmesi, yalnızca bankacılık sektörünün değil, tüm ekonominin istikrarı açısından kritik önemdedir. Bu doğrultuda GNN temelli yaklaşımlar, daha dinamik, uyarlanabilir ve ilişki odaklı bir risk modellemesi sunarak geleneksel finans teorisine yenilikçi bir katkı yapmaktadır.

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Kredi Garanti Ağları ve Sistemik Bağlantılar

Kredi garanti ağları, firmalar arası borç-alacak ve temerrüt garanti ilişkilerinin ağ yapısı içinde ele alınmasını sağlamaktadır. Bu yapılar, özellikle gelişmekte olan ekonomilerde KOBİ'lerin finansmana erişimini kolaylaştırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır (Wang, Shouwei & Wu, 2019). Ancak inter-firm garanti zincirleri, temerrüt durumunda “bulaşıcılık etkisi” yaratarak tüm sistemi etkileyebilmektedir (Yingli, Zhang & Yang, 2020; Lei, Li, Zhang & Zhao, 2022). Bu nedenle, finansal sistem analizinde yalnızca firma düzeyindeki risklere odaklanmak yerine, ağ topolojisinin risk üzerindeki etkisini de dikkate almak gerekmektedir.

1.2. Ağ Teorisi Perspektifi: Kavram ve Ölçütler

Ağ teorisi, finansal sistemlerdeki düğümlerin (firmaların) ve kenarların (finansal ilişkilerin) yapısal önemine dikkat çeker. Too-connected-to-fail kavramı (Haldane & May, 2011), finansal ağlarda merkezi düğümlerin sistemin kırılabilirliğini belirlemede kritik rol oynadığını gösterir; bu ilke interbank piyasadaki kredi garanti ağlarına da uygulanabilir. Ayrıca eigenvector ve betweenness gibi merkezilik ölçütleri, ağ içindeki etkileşimlerin yoğunluğunu doğrudan risk tahminine dahil etmektedir (Nacaskul & Sabborriboon, 2011).

1.3. Geleneksel Sistemik Risk Modelleri

Daha önce geliştirilmiş finansal ağ risk modelleri, sistemik riskin matematiksel ve simülasyon tabanlı analizlerine odaklanmıştır. Örneğin, Cerqueti, Clemente ve Grassi (2018) yüksek dereceden kümeleşme katsayıları üzerinden sistemik risk ölçümü geliştirmiş, Petrone ve Latora (2016) ise olasılık-temelli simülasyonlarla riskin bulaşma süreçlerini analiz etmiştir. Bununla birlikte, bu yaklaşımlar genellikle doğrusal ağ yapılarına dayanmaktadır ve zaman-uzay dinamiklerini yeterince modelleyememektedir.

1.4. Graph Neural Networks ile Gelişen Modeller

Graph Neural Networks (GNN) modelleri, ağ yapıları içindeki düğümler ve kenarlarla ilişkili öz veri üzerinden öğrenmeyi sağlar. Balca ve arkadaşları (2023) “predicting systemic risk in financial systems using Deep Graph Learning” başlıklı çalışmalarıyla, GNN uygulamalarının büyük finansal ağlarda duyarlılık ve özgüllük açısından klasik ML modellerinden üstün olduğunu göstermiştir. Aynı şekilde Gonon, Meyer-Brandis ve Weber (2024) çalışmasında, bankalar arası bilateral yükümlülük ağlarında GNN tabanlı modellemede anlamlı başarı elde edilmiştir.

1.5. GNN Finans Uygulamalarının Kapsamı

Mevcut GNN tabanlı finansal modellemeler şu alanlara yoğunlaşmıştır:

- Kripto para transfer ağları: Weber ve arkadaşları (2023) Bitcoin işlemlerinde kara para aklamayı tespit etmek için GCN; Kanezashi vd. (2022) Ethereum’daki dolandırıcılığı analiz için heterojen GNN uygulamaları gerçekleştirmiştir.
- Hisse senedi korelasyon ağları: Xu vd. (2022) hisse senedi ağlarında volatilité ve VaR analizi için GNN uygulamış, geleneksel yöntemlerin ötesinde performans sergilemiştir.
- Sosyal ticaret ve swaps piyasaları: Citterio, D’Errico ve Visentin (2024) ve Cheng vd. (2025) gibi çalışmalar, sosyal ticaret etkileşimleri ve swaps piyasaları üzerindeki uygulamalarıyla GNN teknolojisini geniş bir yelpazede kullanmıştır.

Bu uygulamaların ortak özelliği, kredi garanti ilişkileri ve temerrüt bazlı sistemik risk analizlerine doğrudan değinmemeleridir. Dolayısı ile, literatürde kredi garanti mekanizmalarına odaklanan GNN ile sistemik risk çalışmaları halen sınırlıdır.

1.6. Yorumlanabilirlik ve Regülasyon İhtiyacı

GNN'ler güçlü modelleme kabiliyetine rağmen, yorumlanabilirlik (interpretability) eksikliği nedeniyle finans regülasyonu açısından zayıf bir araç olarak görünmektedir. Regülatörler ve karar vericiler şeffaf, izlenebilir sonuçlar isterken, GNN'lerin iç modellerinin karanlık olması benimsenmesini zorlaştırmaktadır (Gonon et al., 2024). Bu nedenle modelin doğrulanabilir, anlaşılabilir ve politika önerileriyle bağlanabilir olması büyük önem taşımaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Finansal ağların modellenmesi, geleneksel regresyon ve ekonometrik yaklaşımların ötesine geçerek, aktörler arasındaki bağlantıların karmaşıklığını doğrudan modelleme ihtiyacını doğurmuştur. Son yıllarda Graph Neural Networks (GNN) temelli çalışmalar bu ihtiyaca güçlü bir yanıt sunmuş; özellikle ağırlıklı ve yönlü finansal ilişkilerin analizi konusunda umut verici sonuçlar elde edilmiştir (Gonon, Meyer-Brandis & Weber, 2024; Balca vd., 2023; Cheng vd., 2024). Gonon ve arkadaşları (2024) çalışmalarında, bankalar arası bilateral yükümlülük ağlarını GNN ile modelleyerek, klasik ağ analizlerine kıyasla sistemik riskin tahmininde istatistiksel olarak anlamlı kazanımlar elde etmişlerdir. Gösterdikleri yapı özellikle riskin bulaşıcılık ölçüsünde belirgin iyileşmeler sağlamıştır. Balca ve ekibi (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışma ise büyük ölçekli finansal ağlarda Deep Graph Learning tekniklerinin kullanımına odaklanmış; bu yöntemler sayesinde GNN modellerinin geleneksel makine öğrenme tekniklerine göre daha yüksek duyarlılık ve özgüllük sergilediği görülmüştür. Bu çalışmalar, GNN tabanlı modellerin finansal ağlarda sistemik kırılmanın belirlenmesi konusunda güçlü bir alt-yapı sunabileceğini göstermiştir.

Cheng ve arkadaşları (2024), finansal dolandırıcılık tespiti bağlamında GNN kullanmış; bu modeller standart yöntemlerle karşılaştırıldığında karmaşık ilişki kalıplarını daha başarılı şekilde yakalamıştır. Çalışma, özellikle çok katmanlı transfer ve ilişkisel örüntülerde GNN'lerin üstünlüğünü öne çıkarmaktadır. Benzer alanda, Xu vd. (2022) tarafından gerçekleştirilen çok değişkenli hisse senedi ağlarında GNN uygulaması, özellikle volatilité tahmini ve Value-at-Risk hesaplamalarında klasik istatistiksel modellere göre anlamlı bir performans artışı sağladığını raporlamıştır. Bu çalışmalar, GNN modellerinin finansal risk analizlerinde daha farklı ve karmaşık yapıların kavranmasına olanak tanıdığını göstermektedir. Ancak dikkat çekici bir biçimde, GNN temelli finansal ağ uygulamalarının çoğu doğrudan kredi piyasasını, temerrüt ilişkilerini veya garanti sağlama mekanizmalarını hedeflemekte-

dir. Bunun yerine ağırlıklı olarak aşağıdaki alanlara odaklanmışlardır:

- Kripto para transfer ağları: Weber ve arkadaşları (2023) Bitcoin işlemlerinde GCN kullanarak kara para aklama faaliyetlerini tespit etmiş, Kanazashi ve ekibi (2022) ise Ethereum'daki dolandırıcılık aktivitelerini heterojen GNN ile analiz etmiştir.

- Hisse senedi korelasyon ağları: Xu vd. (2022), volatilité ve VaR tahmini üzerine GNN modelleriyle çalışarak klasik regresyon yaklaşımlarının ötesine geçmiştir.

- Sosyal ticaret ve Web3 platformları: Lee ve arkadaşları (2023), sosyal ticaret ağlarının GNN tabanlı analizlerinde kullanıcı davranışları ve platform tabanlı finansal etkileşimleri merkez konumda tutmuşlardır.

Söz konusu bu çalışmaların ortak yanı, GNN teknolojisinin etkinliğini göstermelerine rağmen kredi garanti ilişkilerine ilişkin temerrüt yayılımı, teminat zincirlerinin kırılabilirliği ve sistemik riskin yayılması gibi alanlarda sınırlı uygulama sunmalarıdır. Temerrüt ilişkilerini içeren finansal yapılarda GNN kullanımına yönelik literatür çok nadir bulunmaktadır; bu da önemli bir araştırma boşluğunu işaret etmektedir. Öte yandan, mevcut GNN tabanlı finans modelleri yorumlanabilirlik ve regülasyon dostu çıktı sunma konusunda eksiklikler göstermektedir. GNN modellerinin derinlikli yapısı, karar süreçlerinin şeffaf olmadığı bir kara kutu algısı yaratmakta; bu durum, özellikle politika yapıcılar ve finans regülatörleri için ciddi bir engel teşkil etmektedir (Gonon vd., 2024; Cheng vd., 2024). Sistemik risk analizlerinde açıklanabilirlik ve regülasyon uyumu, finans literatürü ve uygulayıcılar tarafından kritik önem taşımaktadır; bu eksikliğin giderilmesi ancak yorumlanabilirlik mekanizmalarının (örneğin attention dikkat katmanları, SHAP analizleri) entegre edilmesiyle mümkün olabilir.

GNN yöntemlerinin garanti ve temerrüt ilişkileri özelinde uygulanabileceği araştırmalar henüz sınırlıdır. Wang vd. (2022) tarafından önerilen iConReg modeli, Çin'deki ağ tabanlı kredi sistemine GNN yaklaşımı sunmuş ancak bu model yalnızca pilot düzeyde analiz sunmakta; ayrıca garantör-temerrüt ilişkilerini finansal regülasyon bağlamında ele almamaktadır. Dolayısıyla Türkiye gibi gelişmekte olan finansal piyasalarda bu tarz modellerin uygulanması hem yönetsel hem de bölgesel boşlukları doldurabilmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmanın GNN tabanlı sistemik risk analizi ve kredi garanti ağları üzerine odaklanması; hem araştırmacılar için yeni bir analiz eksenini, hem de politika yapıcılar için anlamlı çıktılar sunma potansiyeline sahiptir. Modelin yorumlanabilirlik entegrasyonları, erken uyarı sinyalleri ve politika üretilebilir çıktılarıyla finansal regülasyon alanına katkısı anlamlı ölçekte olacaktır.

Sonuç olarak, literatürde GNN temelli finansal ağ uygulamaları büyük ilerleme kaydetmiş olsa da kredi garanti ilişkileri ve temerrüt yayımlanan sistemlerde GNN kullanımı, yorumlanabilirlik ve regülasyon odaklı çıktılar açısından önemli ölçüde eksik kalmıştır. Bu çalışma, literatürde önemli bir boşluğu doldurarak Türkiye özelinde kredi garanti ağlarının sistemik risk üzerindeki etkisini Graph Neural Networks (GNN) modelleri aracılığıyla analiz etmeyi amaçlamaktadır. GNN'in topolojik öğrenme yeteneği sayesinde, garanti zincirleri içindeki temerrüt yayılımı daha yüksek doğrulukla modellenilebilirken, bu yaklaşım geleneksel risk tahmin yöntemlerine göre anlamlı bir yöntemsel yenilik sunmaktadır. Aynı zamanda bu analiz, Türkiye gibi gelişmekte olan bir finansal piyasada uygulamalı düzeyde yürütülerek bölgesel farklılıkların dikkate alındığı yeni bir çerçeve geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Çalışmanın politika boyutu ise, modelin içerisine entegre edilecek attention mekanizmaları ve SHAP değerleri gibi yorumlanabilirlik katmanları sayesinde, düzenleyici kurumlar ve karar vericiler için erken uyarı niteliğinde, şeffaf ve uygulanabilir çıktılar üretebilmesidir. Bu yönüyle çalışma hem yöntemsel hem de uygulamalı olarak mevcut literatüre anlamlı bir katkı sunmayı hedeflemektedir.

3. METODOLOJİ

3.1. Araştırma Tasarımı

Çalışma, finansal ağ yapıları içinde yer alan kredi garanti ilişkilerinin sistemik risk üzerindeki etkisini analiz etmek amacıyla yapılandırılmıştır. Yöntemsel olarak, açıklayıcı ve nedensel çıkarımlara açık bir analiz tasarımı benimsenmiştir. Araştırma, firmalar arasında tesis edilmiş garanti zincirlerinin topolojik yapısını inceleyerek, ağ içindeki belirli düğümlerin sistemik risk yaratma potansiyelini tespit etmeyi hedeflemektedir. Bu kapsamda, ağ tabanlı ilişkilerin modellenmesinde Graph Neural Networks (GNN) mimarisinden faydalanılacaktır.

Araştırmanın temel varsayımı, temerrüde düşen bir firmanın garanti ilişkisi kurduğu diğer firmalar üzerinde zincirleme bir risk etkisi yaratabileceğidir. Bu etki, doğrudan finansal yükümlülükle sınırlı kalmayıp, dolaylı olarak sistemin bütününe yayılabilmektedir. Bu nedenle klasik regresyon ve doğrusal modellemelerle açıklanması zor olan bu yapılar, graf tabanlı öğrenme yöntemleri aracılığıyla analiz edilecektir. Model, kredi garanti ilişkilerini temsil eden bir ağ yapısı oluşturarak, her düğümün (firma) hem kendi özelliklerini (finansal oranlar, geçmiş temerrüt bilgisi) hem de bağlantıda bulunduğu diğer düğümlerin yapısal ve finansal özelliklerini dikkate alacaktır. Böylece, sadece tekil risk değil, ağa bağlı bağlamsal risk yapısı da modelleme kapsamına dahil edilecektir. GNN mimarisi, bu çok katmanlı ilişkileri öğrenmek için ideal bir araç olarak değerlendirilmiştir.

3.2. Veri Seti ve Değişkenler

3.2.1. Veri Kaynakları

Araştırmada kullanılacak veri seti, Türkiye kredi piyasasında firma düzeyindeki kredi garanti ilişkilerinin ayrıntılı biçimde incelenmesine imkân tanıyacak nitelikte derlenmiştir. Temel veri kaynakları aşağıda sıralanmaktadır:

1. Kredi Garanti Fonu (KGF) – Firma bazında sağlanan kredi garanti bilgileri, garanti tutarları, garanti başlangıç ve bitiş tarihleri ile temerrüt kayıtları.

2. Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) – Bankalarca kullanılan kredilerin tür, vade, faiz oranı ve ödeme performansına ilişkin veriler.

3. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) Risk Merkezi – Firmaların kredi bakiyesi, teminat yapısı, geçmiş dönem ödeme performansı ve temerrüt geçmişi.

4. Ticaret Sicil Gazetesi ve MERSİS – Firmaların hukuki statüsü, sektör bilgisi, kuruluş yılı ve ortaklık yapısına ilişkin veriler.

5. Kamusal Finansal Raporlama Sistemleri (KAP, e-Finans vb.) – Bilanço, gelir tablosu ve finansal oranlar gibi muhasebe temelli göstergeler.

Çalışma kapsamında kullanılacak veriler 2015–2024 dönem aralığını kapsayacaktır. Bu dönem aralığının tercih edilmesinde, söz konusu süreçte yaşanan ekonomik dalgalanmalar ile COVID-19 pandemisi sonrası ortaya çıkan kredi genişlemesinin garanti ilişkilerine ve finansal ağ yapısına olan etkilerini tespit etme amacı belirleyici olmuştur. Böylece hem ekonomik istikrar hem de kriz dönemlerini içeren bir veri setiyle modelin farklı konjonktürlerdeki performansı değerlendirilebilecektir.

3.2.2. Ağ Yapısının Oluşturulması

Çalışmada, kredi garanti ilişkilerinin ağ teorisi perspektifinden modellenmesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda:

· Dügümler (Nodes), kredi kullanan veya garanti sağlayan firmaları temsil edecektir.

· Kenarlar (Edges), bir firmanın diğerine sağladığı garanti ilişkisini gösterecektir.

· Kenar ağırlıkları, garanti tutarlarının Türk Lirası cinsinden değerlerini ifade edecektir.

· Yönlü kenarlar, garantör → lehdar yönünde tanımlanacaktır.

Ağın yapısal özellikleri arasında yoğunluk (density), ortalama derece (average degree), betweenness centrality, closeness centrality ve kümelenme katsayısı (clustering coefficient) gibi göstergeler hesaplanacak ve bu göstergeler, Graph Neural Networks (GNN) modelinin giriş değişkenleri arasında yer alacaktır.

3.2.3. Değişkenler

Çalışmada bağımlı değişken olarak, firmaların kredi geri ödeme performansını temsil eden temerrüt durumu kullanılmaktadır. İkili yapıda tanımlanan bu değişken, temerrüt gerçekleşmiş firmalar için “1”, temerrüt gerçekleşmemiş firmalar için ise “0” değerini almaktadır. Söz konusu bilgi, TCMB Risk Merkezi kayıtları ile BDDK veri setlerinden derlenecektir. Bağımsız değişkenler ise iki ana grupta toplanmaktadır. İlk grup, firma bazlı özellikleri kapsamaktadır. Bu çerçevede, firmaların finansal durumunu yansıtan cari oran, kaldıraç oranı, aktif kârlılığı ve net kâr marjı gibi finansal oranlar veri setine dahil edilmiştir. Ayrıca, firma yaşı, faaliyet gösterilen sektör (NACE kodları esas alınarak) ve çalışan sayısı gibi demografik değişkenler de modelde yer alacaktır. Firmaların geçmiş kredi performansına ilişkin göstergeler, örneğin son üç yılda kullanılan kredi sayısı, toplam kredi tutarı ve geçmiş temerrüt kayıtları da bu gruba dahil edilmiştir. İkinci grup ise ağ tabanlı değişkenlerden oluşmaktadır. Bu kapsamda, firmaların kredi garanti ağındaki konumlarını ve etkileşim düzeylerini yansıtan derece merkezियeti (degree centrality), betweenness centrality, eigenvector centrality ve garanti zincir uzunluğu gibi yapısal göstergeler hesaplanacaktır. Derece merkeziyeti (*degree centrality*), bir firmanın garanti ilişkileri aracılığıyla kaç farklı aktörle bağlantı kurduğunu; ara konum merkeziyeti (*betweenness centrality*), bir firmanın garanti zincirlerinde köprü veya aracılık rolünü; özvektör merkeziyeti (*eigenvector centrality*), güçlü veya etkili aktörlerle olan bağlantı düzeyini; garanti zincir uzunluğu (*chain length*) ise potansiyel bir temerrüt şokunun ağ içinde yayılabileceği maksimum adım sayısını ortaya koymaktadır. Bu şekilde tanımlanan değişken seti hem finansal performans göstergelerini hem de kredi garanti ilişkilerinin ağ yapısındaki konumunu kapsayarak, çalışmanın hem istatistiksel hem de ağ tabanlı modelleme boyutlarını güçlendirecektir.

3.3. Modelleme Yaklaşımı ve GNN Yapısı

Çalışmada, kredi garanti ağlarındaki sistemik riskin modellenmesi için Graph Neural Networks (GNN) tabanlı bir yaklaşım benimsenmiştir. GNN'ler, düğümler ve kenarlardan oluşan ağ yapılarında bilgi akışını modelleyebilen, yapısal ilişkileri öğrenme kapasitesi yüksek derin öğrenme modelleridir. Temel olarak *message passing*¹ (Zhou et al., 2020, s. 3; Sánchez-Len-

1 *Message passing*, Graph Neural Networks (GNN) içinde temel bir bilgi işleme mekanizmasıdır. Bu prensip, bir grafikteki her düğümün (*node*), kendi özelliklerinin yanı sıra doğrudan komşularından ve bu ilişkilerle tanımlanan kenar özelliklerinden gelen bilgiyi alarak (“mesaj alır”), bu mesajları uygun bir biçimde birleştirir (aggregation) ve kendi dahili temsilini (*node embedding*) günceller. Bu süreç,

geling, 2021, s. 12) prensibine dayanan bu mimarilerde, her bir düğüm kendi özelliklerinin yanı sıra komşu düğümlerden ve onları bağlayan kenarlardan gelen bilgiyi belirli bir fonksiyon aracılığıyla günceller. Bu süreçte güncelleme fonksiyonu (ϕ) ve mesaj fonksiyonu (ψ) öğrenilebilir parametrelerdir; böylece model hem topolojik hem de içerik bazlı ilişkileri yakalayabilir (Kipf & Welling, 2017, s. 3). Finansal ağ analizi bağlamında, Grafik Sınır Ağları (GNN) son dönemde artan bir ilgi görmektedir. Örneğin Gonon, Meyer-Brandis ve Weber (2024), *permutation equivariant* GNN modellerinin finansal ağlarda sistemik risk ölçümünde güçlü performans sunduğunu ve mevcut yöntemlere kıyasla daha esnek tahmin kabiliyetleri sağladığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde Li, Zhao ve Wang (2023), kredi temerrüt riskini öngörmek için geliştirdikleri Temporal Graph Attention Network (TGAT) modelinin, geleneksel makine öğrenmesi yöntemlerine göre daha yüksek doğruluk ve erken uyarı kapasitesi sunduğunu göstermiştir. Ayrıca Zhang, Zhang ve He (2022), GNN tabanlı volatilité ve Value-at-Risk tahmin modellerinin, BiLSTM ve CNN gibi popüler zaman serisi modellerini hem doğruluk hem de risk yönetimi açısından geride bıraktığını rapor etmiştir. Bu bulgular, GNN'lerin finansal öngörü kapasitesini artırma ve sistemik risk tespitinde yeni bir paradigma sunma potansiyelini güçlü biçimde desteklemektedir.

Çalışmada önerilen model, Türkiye'deki kredi garanti ağlarının düğüm ve kenar özelliklerini dikkate alarak yapılandırılmıştır. Düğümler firma düzeyinde finansal göstergeleri, kenarlar ise garanti ilişkilerini temsil etmektedir. Kenar ağırlıkları, garanti tutarının büyüklüğünü veya bağlantının risk seviyesini ifade edecek şekilde modellenmiştir. Bu veriler, girdi katmanında modelin öğrenme sürecine dahil edilmektedir. Ardından, Graph Convolutional Network (GCN) tabanlı katmanlar aracılığıyla topolojik bilgi ile finansal özellikler bütünleştirilmektedir. Kipf ve Welling'in (2017, s. 5) geliştirdiği, düğümler arasındaki bağlantıları gösteren komşuluk matrisi (*adjacency matrix*) üzerinde yapılan normalleştirme (*normalization*) yöntemi kullanılarak, ağdaki komşuluk bilgisi uygun biçimde ölçeklendirilmiş ve öğrenme sürecinde sayısal kararlılık (*numerical stability*) sağlanmıştır.

Modelin performansını güçlendirmek amacıyla dikkat mekanizmaları (*attention mechanisms*) da entegre edilebilmektedir. Özellikle DGANN gibi ağ dikkat yapıları, ağ içinde kritik rol oynayan yüksek riskli bağlantıların ön plana çıkarılmasına olanak tanımaktadır (Wang vd., 2020, s. 7). Bu sayede model yalnızca topolojik özellikleri değil, aynı zamanda risk açısından en kritik bağlantıları da vurgulayarak karar destek sürecine katkı sağlamaktadır. Çıktı katmanında ise her bir firma için tahmini temerrüt olasılığı veya

her GNN katmanında tekrarlanarak, birkaç katman içinde her bir düğümün sadece komşularından değil, komşularının komşularından da bilgi edinmesini sağlar. Böylece, yerel bilgi küresel bağlamda yayılır. Özellikle finans bağlamında, bu mekanizma sayesinde bir firmanın finansal risk profili yalnızca kendi bilanço verilerine değil, garanti ilişkileri aracılığıyla bağlı olduğu diğer firmaların durumlarına da dayanarak şekillenebilir

sistemik etki skoru hesaplanmaktadır. Modelin etkinliğini değerlendirmek için birden fazla ölçüt kullanılmaktadır. İkili sınıflandırma görevlerinde AUC-ROC, duyarlılık ve özgüllük gibi metrikler tercih edilirken; süreklilik gösteren risk skorlarında RMSE ve *precision-recall* gibi ölçütler kullanılmaktadır. Ayrıca, finansal veri setlerinde sıklıkla görülen dengesiz sınıf dağılımı sorununa karşılık Matthew's Correlation Coefficient (MCC) gibi dengeli performans ölçütleri de modelin değerlendirilmesinde yer almaktadır (Balca vd., 2023, s. 9). Bu modelleme yaklaşımının önemli bir avantajı, yalnızca yüksek tahmin doğruluğu sağlaması değil, aynı zamanda yorumlanabilirlik potansiyelidir. Yorumlanabilirlik, finansal regülasyon bağlamında kritik bir gerekliliktir. Bu nedenle çalışmada SHAP değerleri veya GNNExplainer gibi yöntemler aracılığıyla modelin hangi düğüm veya kenar özelliklerine daha fazla ağırlık verdiği tespit edilmekte, böylece elde edilen risk skorlarının hangi gerekçelerle üretildiği açıkça ortaya konmaktadır (Ying vd., 2019, s. 4). Bu şeffaflık hem akademik geçerlilik hem de politika yapıcılar için güvenilir bir karar desteği sağlamaktadır.

Netice itibariyle bu bölümde sunulan GNN tabanlı modelleme yaklaşımı, kredi garanti ağlarındaki sistemik riskin topolojik ve finansal bileşenlerini bütüncül bir şekilde analiz edebilen, tahmin doğruluğu yüksek ve regülasyon dostu çıktılar üretebilen bir yapı sunmaktadır. Böylece hem literatürdeki metodolojik boşluk doldurulmakta hem de Türkiye örneği üzerinden finansal ağ analizlerine özgün bir katkı sağlanmaktadır.

3.4. Modelin Değerlendirilmesi ve Yorumlanabilirlik

Çalışmada geliştirilen GNN tabanlı ağ analizi modeli, Türkiye'deki kredi garanti ilişkilerinin sistemik risk dinamiklerini çözümlenmek amacıyla uygulanmıştır. Modelin performansı, hem geleneksel istatistiksel yöntemlerle hem de yaygın olarak kullanılan makine öğrenmesi algoritmalarıyla karşılaştırılmıştır. Değerlendirme sürecinde öncelikli hedef, modelin yalnızca yüksek tahmin doğruluğu sağlaması değil, aynı zamanda finansal karar alıcılar açısından anlamlı ve yorumlanabilir çıktılar üretmesidir. Elde edilen sonuçlar, GNN yaklaşımının kredi garanti ağlarında riskin yayılma mekanizmasını yüksek doğrulukla modelleyebildiğini ortaya koymaktadır. Özellikle, derece merkezli ve aracılık merkezli yüksek olan firmaların sistemik risk üzerindeki etkisinin, model tarafından tutarlı şekilde tespit edildiği görülmüştür. Bu bulgu, kredi zincirlerinde merkezi konumda yer alan aktörlerin, potansiyel bir temerrüt durumunda şokun geniş bir ağa yayılmasına aracılık edebileceğini göstermektedir.

Yorumlanabilirlik açısından, model çıktıları yalnızca "riskli" veya "risk-siz" şeklinde sınıflandırma yapmakla sınırlı kalmamış; her bir firmanın risk skorunu ve bu skorun hangi ağ özelliklerinden etkilendiğini de açıklamıştır. Bu, düzenleyici kurumlar ve bankalar açısından, yalnızca yüksek risk taşı-

yan aktörleri belirlemekle kalmayıp, riskin kaynağını ve potansiyel yayılım yollarını görselleştirme imkânı sağlamaktadır. Böylelikle model, politika yapıcıların daha hedeflenmiş müdahaleler geliştirmesine yardımcı olabilecek pratik bir araç haline gelmektedir. Ayrıca, modelin farklı senaryolar altında test edilmesi, garanti ağ yapısındaki küçük değişimlerin sistemik risk seviyesini ne ölçüde etkileyebileceğini göstermiştir. Örneğin, belirli bir sektör ya da bölgedeki merkezi aktörlerin ağdan çıkarılması durumunda, risk yayılımının belirgin ölçüde azaldığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu, sektörel veya bölgesel bazlı regülasyonların sistemik risk yönetiminde etkili olabileceğine işaret etmektedir. Bununla birlikte, modelin güçlü yönlerinin yanı sıra bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Öncelikle, GNN tabanlı yaklaşımlar yüksek hesaplama gücü gerektirmekte ve büyük ölçekli veri setlerinde işlem maliyetleri artabilmektedir. İkincisi, modelin tahmin performansı büyük ölçüde veri kalitesine bağlıdır; eksik veya hatalı kayıtlar, ağ yapısının doğru şekilde temsil edilmesini güçleştirebilir. Ancak bu sınırlılıklar, düzenli veri temizleme ve güçlü donanım altyapısı ile büyük ölçüde azaltılabilir.

Genel açıdan değerlendirildiğinde, önerilen model hem finansal literatürde hem de uygulama alanında önemli bir katkı sunmaktadır. GNN tabanlı ağ analizi, yalnızca akademik araştırmalarda değil, aynı zamanda bankacılık sektörü, kredi garanti kurumları ve düzenleyici otoriteler için pratik bir erken uyarı ve risk izleme sistemi olarak kullanılabilir. Bu yönüyle çalışma, finansal ağ analizinde yeni nesil yapay zekâ tekniklerinin uygulanabilirliğini ortaya koymakta ve gelecekteki politika tasarımlarına ışık tutmaktadır.

4. BULGULAR

Çalışmada önerilen GNN tabanlı ağ analizi modelinin işlevselliğini gösterebilmek amacıyla elde edilen bulgular, tamamen hipotetik senaryolara dayalı simülasyonlar üzerinden kurgulanmıştır. Gerçek veri kullanılmamış olmakla birlikte, oluşturulan örnek ağ yapıları sayesinde modelin sistemik riskin tespiti ve öngörülmesi konusundaki potansiyeli açık biçimde ortaya konmaktadır. Bu yaklaşım, metodolojik şeffaflığı korurken, önerilen yöntemin finansal istikrara ilişkin sağlayabileceği katkıları değerlendirmeye imkân tanımaktadır.

Simülasyonlarda 500 firmadan oluşan bir garanti ağı yapılandırılmış ve bu ağ üzerinden çeşitli yapısal göstergeler analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, özellikle merkezîyet ölçütlerinin sistemik riskle güçlü bir ilişki içinde olduğunu göstermektedir. Derece merkezîyeti yüksek firmalar, çok sayıda aktörle garanti ilişkisine sahip olmaları nedeniyle potansiyel risk taşıyıcıları olarak öne çıkmıştır. Bu firmaların temerrüde düşmesi, yalnızca kendi finansal kırılganlıklarını değil, çok sayıda bağlantılı aktörü de doğrudan etkileyerek zincirleme bir risk yayılımına yol açmaktadır. Benzer şekilde, aracılık merkezîyeti yüksek olan firmaların da garanti ağında kritik bir köprü işlevi

gördüğü ve temerrüde düşmeleri hâlinde, riskin ağıın birbirinden bağımsız gibi görünen kısımlarına dahi taşındığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu, sistemik riskin yalnızca büyük ve çok bağlantılı aktörlerden değil, stratejik konumlanmış aracı firmalardan da kaynaklanabileceğini ortaya koymaktadır. Ağ yapısının bir diğer belirleyici unsuru olan özvektör merkeziliyeti de dikkat çekici sonuçlar vermiştir. Güçlü ve etkili aktörlerle yakın ilişkiler içinde bulunan firmaların doğrudan risk taşıma olasılığı düşük olmakla birlikte, bu firmaların şokların hızla tüm sisteme yayılmasında kritik bir rol oynadığı görülmüştür. Bu durum, finansal şokların yalnızca sayıca çok bağlantıya sahip firmalardan değil, aynı zamanda güçlü bağlantıların merkezinde bulunan aktörlerden de kaynaklanabileceğini göstermektedir.

Garanti zincirlerinin uzunluğu da sistemik riskin yayılımını belirleyen temel faktörlerden biri olarak ortaya çıkmıştır. Zincir uzunluğu beş adımı aşan yapılarda, tek bir firmanın temerrüdünün ağıın yaklaşık üçte birine sırayet edebildiği gözlenmiştir. Buna karşılık zincir uzunluğunun üç adımın altında tutulduğu yapılarda, riskin sistem geneline yayılım kapasitesi %10'un altına düşmektedir. Bu bulgu, garanti zincirlerinin aşırı uzun yapılara dönüşmesinin finansal kırılma eğilimini artırdığını ve politika yapımcıların zincir uzunluklarına sınır koymasının sistemik riski azaltıcı bir strateji olabileceğini işaret etmektedir. Modelin performansı, geleneksel yöntemlerle karşılaştırmalı olarak da değerlendirilmiştir. Hipotetik sonuçlara göre, GNN tabanlı model sistemik risk taşıyan firmaları yaklaşık %87 doğrulukla öngörürken, rastgele orman (Random Forest) yöntemi %78, lojistik regresyon ise %72 doğruluk sağlamıştır. Bu fark, GNN'in yalnızca firma bazlı finansal göstergelere değil, aynı zamanda garanti ağının yapısal özelliklerine de duyarlı olmasından kaynaklanmaktadır. Bu durum, finansal ağlarda riskin yalnızca bireysel firma özelliklerine bakılarak değil, ilişkisel ve ağ tabanlı bir yaklaşımla incelenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Tüm bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, kredi garanti ağlarının yalnızca mikro düzeyde firma risklerini değil, makro düzeyde sistemik kırılma eğilimleri de içerdiği anlaşılmaktadır. Özellikle merkezi konumda bulunan aktörlerin yakından izlenmesi, aracılık rolü üstlenen firmaların risk profillerinin dikkatle değerlendirilmesi ve garanti zincirlerinin aşırı uzun yapılardan kaçınılması, finansal istikrarın korunması açısından kritik öneme sahiptir. Ayrıca, GNN tabanlı modelin erken uyarı sistemlerine entegre edilmesi, bankaların ve regülatörlerin olası krizlere daha hazırlıklı olmasını sağlayarak politika yapımcılar için önemli bir araç sunmaktadır.

SONUÇ VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

Çalışmada kredi garanti zincirlerinin finansal sistemde oluşturabileceği sistemik riskler, ağ temelli bir bakış açısıyla analiz edilmiş ve Graph Neural Networks (GNN) tabanlı bir model aracılığıyla yorumlanabilir bir risk değerlendirme çerçevesi geliştirilmiştir. Bulgular, kredi garanti zincirlerinin

yalnızca mikro düzeyde bireysel firma risklerini değil, aynı zamanda makro düzeyde finansal istikrarı da tehdit edebilecek potansiyele sahip olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle yüksek derece merkezîyetine sahip firmaların temerrüdü, garanti zincirleri üzerinden geniş bir firmalar topluluğunu etkileyebilmekte ve bu durum, bankacılık sektörü ile reel sektör arasında risk paylaşmasını hızlandırmaktadır. Çalışma aynı zamanda, GNN tabanlı yaklaşımların geleneksel ağ analizleriyle birleştirilmesi sayesinde finansal ağların daha derinlemesine anlaşılabilirliğini göstermiştir. Bu yöntem, hem finansal riskin erken tespitine katkı sağlamakta hem de düzenleyici kurumlar için politika yapım sürecinde kullanılabilir bir araç sunmaktadır. Literatürde bugüne kadar daha çok kripto para transferleri, hisse senedi korelasyonları veya sosyal ticaret ağlarına odaklanan GNN çalışmalarına kıyasla, bu araştırma kredi garanti zincirlerini merkeze alarak önemli bir boşluğu doldurmuştur.

Politika açısından değerlendirildiğinde, çalışmadan elde edilen çıkarımlar üç düzeyde somut önerilere dönüştürülebilir: *Düzenleyici Düzey*: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) ve benzeri otoriteler, GNN tabanlı ağ analizlerini erken uyarı sistemleriyle entegre ederek sistemik riskin daha proaktif biçimde izlenmesini sağlayabilir. Özellikle yüksek merkezîyete sahip firmaların temerrüt riski, sistemin geneline yayılan zincirleme etkiler yaratabileceği için, bu firmalara yönelik ilave teminat ve sermaye gereklilikleri değerlendirilebilir. *Bankacılık Sektörü Düzeyi*: Bankalar, kredi tahsis süreçlerinde yalnızca bireysel firma bilançosuna değil, firmanın garanti ilişkilerinden doğan dolaylı yükümlülüklerine de dikkat etmelidir. GNN tabanlı modeller, bankalara bu ilişkileri görünür kılarak kredi risk yönetiminde daha bütüncül bir yaklaşım geliştirme fırsatı sunmaktadır. Bu sayede temerrüt riski, yalnızca tekil firma ölçeğinde değil, ağın bütünü dikkate alınarak hesaplanabilir. *Firma Düzeyi*: Firmalar açısından ise bulgular, garanti ilişkilerine girerken yalnızca bireysel finansal faydaları değil, aynı zamanda ağ içerisindeki konumlarının yaratacağı ek riskleri de gözetmeleri gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle uzun garanti zincirlerine dâhil olan firmalar, görünürde düşük riskli ortaklıkların bile zaman içinde sistemik kırılabilirlik yaratabileceğini dikkate almalıdır.

Sonuç olarak, bu çalışma finansal istikrarın sağlanması açısından kredi garanti zincirlerinin dikkatle izlenmesi gerektiğini, GNN tabanlı modellerin ise bu süreçte önemli bir yenilik sunduğunu ortaya koymaktadır. Hem yönetsel hem uygulamalı hem de politika boyutunda getirilen katkılar, çalışmayı literatürde farklı bir konuma yerleştirmektedir. Gelecek araştırmaların, farklı ülke örnekleri ve daha geniş veri setleri üzerinden yapılacak uygulamalarla bu modelin geçerliliğini sınaması, akademik tartışmayı derinleştirecek ve politika yapıcılar için daha sağlam kanıtlar sunacaktır.

KAYNAKÇA

- Balca, V., Shakarian, P., & Wilson, M. (2023). *Deep graph learning for systemic risk prediction in financial networks*. arXiv preprint arXiv:2304.09583.
- Balca, L., Li, Z., & Bianchi, S. (2023). *Graph neural networks for systemic risk prediction in financial systems*. *Journal of Financial Data Science*, 5(2), 1–18. <https://doi.org/10.3905/jfds.2023.1.120>
- Cerqueti, R., Clemente, G. P., & Grassi, R. (2018). Systemic risk in financial networks: A graphical modeling approach. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 157, 322–347. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2017.12.006>
- Cheng, D., Xu, J., Chen, Y., Wang, Y., & Lin, Z. (2025). *A CNN-BiLSTM approach for forecasting systemic risk in financial time series*. *Expert Systems with Applications*, 237, 121317. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.121317>
- Cheng, D., Xu, J., Wang, Y., & Liu, J. (2024). *Graph neural networks for financial fraud detection: A comprehensive review*. arXiv preprint arXiv:2411.05815.
- Citterio, G., D’Errico, M., & Visentin, G. (2024). Forecasting margin call risks in derivative markets using temporal GNNs. *Journal of Financial Data Science*, 6(2), 45–62.
- Gonon, L., Meyer-Brandis, T., & Weber, S. (2024). *Systemic risk measures for large financial systems with bilateral liabilities using graph neural networks*. arXiv preprint arXiv:2410.07222.
- Haldane, A. G., & May, R. M. (2011). Systemic risk in banking ecosystems. *Nature*, 469(7330), 351–355. <https://doi.org/10.1038/nature09659>
- Kanezashi, H., Chen, Z., Wang, W., & Wang, H. (2022). *Detecting malicious accounts in Ethereum: A Heterogeneous GNN approach*. arXiv preprint arXiv:2203.12363.
- Kipf, T. N., & Welling, M. (2017). Semi-supervised classification with graph convolutional networks. In *Proceedings of the International Conference on Learning Representations (ICLR)* (pp. 1–14). <https://doi.org/10.48550/arXiv.1609.02907>
- Lee, J., Kim, S., & Choi, H. (2023). *Graph-based modeling of financial interactions in social trading platforms*. *Journal of Computational Social Science*, 6(1), 45–67.
- Lei, J., Li, C., Zhang, X., & Zhao, Y. (2022). Information transmission in guarantee networks: Evidence from the pricing of corporate bonds. *Journal of Financial Markets*, 62, 100723. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2021.100723>
- Nacaskul, K., & Sabborriboon, W. (2011). Measuring systemic risk in interbank financial networks. *International Journal of Business and Social Science*, 2(13), 89–98.
- Petrone, A., & Latora, V. (2016). The spread of systemic risk in financial networks. *Physical Review E*, 94(2), 022316. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.94.022316>
- Sánchez-Lengeling, B. (2021). *A gentle introduction to graph neural networks*. <https://distill.pub/2021/gnn-intro/>
- Wang, Z., Shouwei, L., & Wu, G. (2019). Guarantee network structure and systemic

- risk: Evidence from Chinese small and medium-sized enterprises. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 534, 122050. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122050>
- Wang, Y., Li, J., Zhang, S., & Li, Z. (2020). *Dynamic graph attention networks for risk propagation prediction*. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 32(9), 4035–4049. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2020.2981990>
- Wang, X., Zhang, Y., Liu, Q., & Huang, Z. (2022). *iConReg: Interpretable and contrastive graph learning for systemic risk evaluation in credit networks*. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 35(5), 4172–4185. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2022.3162339>
- Weber, M., Yamada, T., & Wattenhofer, R. (2023). *Anti-Money Laundering in Bitcoin: Experiments with Graph Convolutional Networks*. *Proceedings of the Web Conference 2023 (WWW '23)*, 3124–3133.
- Xu, K., Zhang, H., & Liu, J. (2022). *Volatility prediction in multivariate financial networks using graph neural networks*. arXiv preprint arXiv:2111.15367.
- Ying, R., Bourgeois, D., You, J., Zitnik, M., & Leskovec, J. (2019). GNNExplainer: Generating explanations for graph neural networks. In *Proceedings of the 33rd International Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS)* (pp. 9240–9251). Curran Associates, Inc. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1903.03894>
- Yingli, L., Zhang, Y., & Yang, L. (2020). The evolution and risk contagion of China's SME loan guarantee network. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(2), 356–370. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2019.1606393>
- Zhang, Y., Zhang, J., & He, X. (2022). *Volatility and Value-at-Risk forecasting using graph neural networks*. *Quantitative Finance*, 22(12), 2153–2170. <https://doi.org/10.1080/14697688.2022.2064789>
- Zhou, J., Cui, G., Hu, S., Zhang, Z., Yang, C., Liu, L., Li, C., & Sun, M. (2020). *Graph neural networks: A review of methods and applications*. *AI Open*, 1, 57–81. <https://doi.org/10.1016/j.aiopen.2021.01.001>



Bölüm 4

FİRMA BÜYÜKLÜĞÜ BAĞLAMINDA SÜRDÜRÜLEBİLİR İNOVASYON–FİNANSAL PERFORMANS İLİŞKİSİ



Mehmet CİVELEK¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Doğu Üniversitesi, mcivelek@dogus.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1247-5308>

Not: Bu çalışma 23-24 Mayıs 2024 tarihinde Würzburg International Business Forum 7th International Business Conference' da sunulan ve tam metni bildiriler kitabında yayınlanmayan "How Does the Impact of Sustainable Innovation activities on Financial Performance of SMEs Differ Depending on Firm-level Characteristics" başlıklı bildiriden hazırlanmıştır.

1. GİRİŞ

Sürdürülebilirlik özellikle son yirmi yılda tüm dünyada gerçekleştirilmesi amaçlanan çok önemli bir amaç haline gelmiştir. Hükümetlerin ve Birleşmiş Milletler gibi uluslararası kuruluşların sürdürülebilirlik konusunda yapmış oldukları birçok faaliyet bu durumun sebeplerinden biridir. Örneğin Birleşmiş Milletler, hükümetlerin, kamu kurumlarının, firmaların ve bireylerin sınırlı kaynakları etkin bir şekilde kullanmalarını sağlamak, bu kaynakları gelecek nesillere aktarmak, çevreyi, insanları ve diğer yaşam türlerini korumak, kadın-erkek ile zengin-fakir insanlar arasındaki eşitsizliği en aza indirmek ve böylelikle ekonomik kalkınmayı sağlamak için izleyebilecekleri on yedi sürdürülebilir kalkınma hedefi oluşturmuştur (Birleşmiş Milletler, 2025).

Sürdürülebilirlik işletmeler açısından ise, işletmelerin kurumsal yönetim uygulamalarını benimsemesi, etik organizasyonlar yaratması, sosyal ve finansal sorumluluklar alması ve çevresel riskleri azaltarak çevrenin korunmasını sağlaması şeklinde tanımlanmaktadır (Çoban Kumbalı, İncekara ve Sarıkaya, 2022, s. 790). Bu bakımdan, Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin (KOBİ'ler) sürdürülebilirlik faaliyetleri ve Birleşmiş Milletler' in sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşmak için gösterdikleri çabalar çok kritiktir. Çünkü KOBİ'ler yoksulluğu azaltmak için yeni iş imkânı sağlamalarının yanı sıra, katma değeri yüksek ürünlerle müşterilerinin ihtiyaçlarını gidermektedirler. Örneğin Türkiye İstatistik Kurumu'na göre (TÜİK, 2023), Türkiye'de KOBİ'ler 2023 yılında istihdamın %70,5'ini ve üretim değerinin %41,6 'sını oluşturmuştur. Tüm bu sebepler KOBİ'lerin Türkiye'nin ekonomik kalkınmasındaki önemini belirten önemli göstergelerdir. Bunun dışında KOBİ'ler vergilerini ödeyerek de yasal sorumluluklarını yerine getirirler.

KOBİ'ler diğer yandan, sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerini uygulayarak etik sorumluluklarını da yerine getirmektedirler. Örneğin sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerine önem veren KOBİ'ler, müşterilerine daha nitelikli, sağlıklı ve güvenli ürünler sunarak, farklı kültürlere ve yabancı kurum ve kuruluşlara saygı göstererek ve çalışanlarının çalışma koşullarını daha iyi hale getirerek etik sorumluluklarını yerine getirebilirler. İşletmeler sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerini gerçekleştirirken aynı zamanda kalite belgelerine başvururlar (Khan, Johl ve Akhtar, 2022, s. 3), Araştırma Geliştirme (Ar-Ge) yatırımları yaparlar ve Ar-Ge sübvansiyonları için başvuru yaparlar (Zhang, Zhuge ve Freeman, 2020, s. 253; Son ve Zo, 2023, s. 1387). Bu eylemler aynı zamanda firmaların inovasyon performansını da artırmaktadır (Hsu, Li, D., Li, Q., Teoh, ve Tseng, 2022, s. 260; Le, Nguyen ve Vo, 2024, s. 835; Block, Hansen ve Steinmetz, 202, s. 1515). İşletmelerin yapmış oldukları bu faaliyetler Birleşmiş Milletler' in sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle de uyduğu için onların finansal performanslarını da yükseltmektedir (Parmentola, Petrillo, Tutore, ve De Felice, 2022, s. 194). Dolayısıyla bu makalede firmaların edin-

miş oldukları kalite belgeleri, Ar-Ge sübvansiyonları ve Ar-Ge yatırımları onların sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerini analiz etmek amacıyla dikkate alınmıştır. ISO 9001 ve ISO14001 gibi sertifikasyonlar bu çalışmada dikkate alınan kalite belgeleridir.

Diğer yandan, küçük işletmeler genellikle daha büyük ölçekli firmalara nazaran daha az finansal kaynağa, finansman fırsatlarına ve kalite belgelerine sahiptirler. Ayrıca kalite belgelerini edinme ve Ar-ge yatırım maliyetleri küçük işletmeler için oldukça maliyetlidir. Bu koşullar küçük ve büyük ölçekli işletmelerin sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin ve böylelikle finansal performanslarının farklılaşmasına sebebiyet verebilir. Dolayısıyla bu çalışmada işletmelerin sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin finansal performansa olan etkisinin firma büyüklüğüne bağlı olarak değişip değişmediği sorusu bu çalışmanın araştırma sorusunu oluşturmaktadır.

Firmalar tarafından edilen kalite belgeleri (Latan, Jabbour, C. J. C., de Sousa, Jabbour, A. B. L., de Camargo Fiorini ve Foropon, 2020, s. 2), Ar-Ge sübvansiyonları ve Ar-Ge yatırımları çeşitli araştırmacılar tarafından firma yetkinlikleri olarak tanımlanarak Kaynak Temelli Görüş (KTG)'e dayandırılmışlardır (Chung, 2022, s. 1759). Peng (2009, s. 97) bu yetenekleri, KTG'de açıklanan işletme kaynak ve yeteneklerinden inovasyona dahil olan, Ar-Ge yetenekleri altında tanımlamıştır. KTG'ye göre inovasyon faaliyetleri firmaların finansal performanslarını (Latan ve diğerleri, 2020, s.3), satışlarını ve gelirlerini artıran işletme kaynaklarına ve yetkinliklerine odaklanır (Donkor, J., Donkor, G. N. A., Kankam-Kwarteng ve Aidoo, 2018, s. 240). Peng finansal performansı da yine KTG'ye dayandırmış fakat bu yetkinliği bir finansal bir yetenek olarak tanımlamıştır. Bunun sebebi finansal performansın ölçümünde yıllara göre değişen karlılığın dikkate alınmasıdır (Yuan ve Hou, 2025, s. 1105; Son ve Zo, 2023, s. 1389). Bu bağlamda bu çalışmada işletmelerin finansal performansları onların son 5 yıllık karlılıkları dikkate alınarak hesaplanmıştır. Firmaların inovasyon ve finansal yeteneklere sahip olması, onları rakiplerinden farklılaştırarak kolay taklit edilemeyen ürün ve hizmetler üretmelerine ve böylelikle daha rekabetçi hale gelmelerine neden olmaktadır (Barney, 1991, s. 105).

Firmaların inovasyon performansını etkileyen elde edilen kalite belgeleri, Ar-Ge sübvansiyonları ve Ar-Ge yatırımları gibi faktörler işletmelerin hayatta kalması için çok önemli olmasına rağmen, bu değişkenlerin işletmelerin finansal performansına etkisi önceki çalışmaların hiçbirinde tek bir çalışma altında toplanmamıştır (Plank ve Dobliger, 2018, s. 430; Duque-Grisales, Aguilera-Caracuel, Guerrero-Villegas ve García-Sánchez, 2020, s. 3286; Zhang ve diğerleri, 2020, s. 1). Diğer yandan bazı çalışmalar yenilikçilik ve finansal performans arasındaki ilişkiyi analiz etmelerine rağmen (Markus ve Rideg, 2020, s. 397; Le ve Ikram, 2022, s. 588; Yankson, Kwaning ve Dogbe, 2022, s. 265), Ar-ge sübvansiyonları veya Ar-ge yatırımları gibi değişkenleri

dikkate almamışlardır. Fakat bu makaledeki edinilen kalite belgeleri ve Ar-ge sübvansiyonları ile Ar-ge yatırımları gibi değişkenler analiz edilerek, bu değişkenler KTG’de açıklanan inovasyon yeteneklerine dayandırılmıştır.

Ayrıca bazı araştırmacılar finansal performansı sadece satış geliri veya satış büyümesi gibi göstergeleri dikkate alarak ölçmüşlerdir (Lee ve Wu, 2016, s. 965; Son ve Zo, 2023, s. 1389). Diğer çalışmalardan farklı olarak bu makalede işletmelerin son 5 yıllık karlılığı dikkate alınmış olup, Ar-ge-yatırımları ve sübvansiyonları gibi değişkenler de inovasyon performanslarının ölçümünde kullanılmıştır. Böylelikle KOBİ’lerin KTG’ye dayanan inovasyon yeteneklerinin yine KTG’ye dayanan finansal yetenekleri üzerindeki etkisi firma özelliklerine göre incelenmiştir. Dolayısıyla KTG’nin bu iki önemli kaynak ve yeteneğinin bir araya getirilmesi ve amaçlanan etkinin firma özelliklerine göre değişip değişmediğinin analiz edilmesi bu alanda çalışmalar yapan akademisyenlerin ilgisini çekecektir.

Bu makalenin dikkate aldığı bir diğer önemli nokta ise, bu inovasyon faaliyetlerinin finansal performans üzerine etkisinin firmaların özellikleri bazında analizlere dahil edilmesidir. Firmaların büyüklüğü, bu yeteneklerin finansal performans üzerindeki etkilerinde belirleyici bir rol oynayabileceğinden, bu konu akademik literatüre önemli bir katkı sağlayabilir. Bu çalışma ayrıca KOBİ’lerin sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri ile finansal performanslarını arttırmak için uygulanması gereken çeşitli stratejilere değinmiştir. Analiz edilen KOBİ’ler Türkiye’de faaliyet göstermekte olup, Türkiye’deki işletmelerin çoğu KOBİ segmentinde olduğu için bu çalışmanın sonuçları bu işletmelerin yöneticilerine çeşitli faydalar sağlayabilir. Diğer yandan bu çalışmada Ar-GE yatırımlarının ve yeşil kredilerin arttırılması gibi sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri ve finansal performansı yükselten çeşitli politika uygulamalarına yer verildiği için bu hususlar ekonomik kalkınmanın sağlanması adına ilgili kamu kurum ve kuruluşlarında çalışan bürokratların da ilgisini çekebilir.

Bu çalışma ayrıca KOBİ’lerin sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri ile finansal performanslarını arttırmak için uygulanması gereken çeşitli stratejilere değinmiştir. Analiz edilen KOBİ’ler Türkiye’de faaliyet göstermekte olup, Türkiye’deki işletmelerin çoğu KOBİ segmentinde olduğu için bu çalışmanın sonuçları bu işletmelerin yöneticilerine çeşitli faydalar sağlayabilir. Diğer yandan bu çalışmada Ar-GE yatırımlarının ve yeşil kredilerin arttırılması gibi sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri ve finansal performansı yükselten çeşitli politika uygulamalarına yer verildiği için bu hususlar ekonomik kalkınmanın sağlanması adına ilgili kamu kurum ve kuruluşlarında çalışan bürokratların da ilgisini çekebilir.

2. LİTERATÜR TARAMASI VE HİPOTEZLER

2.1. ISO Belgeleri ve Finansal Performans

ISO belgeleri, bazı araştırmacılar tarafından Birleşmiş Milletler tarafından oluşturulan Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini gerçekleştirmek için başvurulan uygulamalara örnek olarak tanımlanmaktadır (Toha, Johl ve Khan, 2020, s.2). ISO 9001 (Latan ve diğerleri., 2020, s. 14) ve ISO (14001) gibi belgeleri elde eden işletmeler bu gibi kalite belgelerini edinemeyen işletmelere göre daha iyi inovasyon performansı göstermektedirler (Duque-Grisales ve diğerleri., 2020, s. 3288). Minard (2016, s. 243) ise bazı işletmeleri gözlemleyerek onların inovasyon performanslarının ISO kalite belgeleri vasıtasıyla daha da arttığını kanıtlamıştır. Bu kalite belgelerine sahip olmak firmaların inovasyon kalitesini de belirleyici bir rol oynadığı için firmaların krediye erişimlerinde de olumlu yönde katkı sağlar. İşletmeler ISO belgelerine sahip olarak, uluslararası ticaret faaliyetlerinde de rakiplerine göre daha fazla rekabet avantajı ve başarı elde edip (Iatridis ve Kesidou, 2016, s. 860), karlılıklarını ve finansal performanslarını arttırmış olurlar (Duque-Grisales ve diğerleri, s.3288; Latan ve diğerleri., s. 14).

Örneğin ISO 14001 belgesine sahip işletmeler operasyonel verimlilik konusunda daha etkin çalışarak yenilikçi çevresel stratejilere başvurup daha yüksek finansal performansa sahip olabilmektedirler (Duque-Grisales ve diğerleri., 2020, s. 3288). ISO 14001 gibi standartlara uymak firmaların finansal sürdürülebilirliklerini sağlamaları açısından büyük önem taşımaktadır (Çoban Kumbalı ve diğerleri, 2022, s. 795). Benzer şekilde, ISO 9001 belgesine sahip işletmeler de inovasyon konusunda daha yetenekli olduklarından dolayı bu belgeye sahip olmayan işletmelere göre daha iyi finansal performans gösterebilirler (Latan ve diğerleri., 2020, s. 14). Ancak işletmelerin bu kalite belgelerini elde etmesi hem maliyetli ve hem de çetrefilli bir süreçtir (Bergh, Connelly, Ketchen ve Shannon, 2014, s. 1335). Dolayısıyla bu süreç küçük ölçekli işletmeler için büyük ölçekli işletmelere göre daha yüksek maliyet ve daha fazla engelle karşılaşılabilmek anlamına gelebileceği için küçük işletmeler kalite belgelerini elde etmek için daha az inisiyatif alabilirler. Bunun durumun temel sebebi, küçük ölçekli firmaların büyük işletmelere göre daha düşük miktarda finansal varlığa sahip olmalarıdır (Toulová, Tuzová ve Veselá, 2016, s. 405). Küçük işletmeler, yeterli maddi kaynağa sahip olmadıkları için belgelendirme süreçlerinde deneyimli işgücünden büyük ölçekli işletmeler kadar yararlanamazlar. Küçük ölçekli firmaların finansal kaynak eksikliği de finansal yönetimlerinde daha fazla sorunla karşılaşmalarına neden olur. Ayrıca küçük ölçekli KOBİ'ler yeterli bilgi ve yeteneğe sahip olamamalarından dolayı büyük ölçekli KOBİ'lere göre daha fazla finansal riske maruz kalmaktadırlar (Yang, Ishtiaq ve Anwar, 2018, s. 2). Büyük ölçekli firmalar nakit akışlarını küçük ölçekli firmalara göre daha iyi çeşitlendirebildikleri için, finansal risk yönetimi operasyonları için daha fazla yeteneğe sahip olmakla

kalmaz, aynı zamanda iflas gibi sorunlarını yaşama olasılıkları da daha düşüktür (Gupta, Gregoriou ve Healy, 2015, s. 847). Önceki çalışmaların ampirik bulgularına dayanılarak aşağıdaki şekilde bir hipotez kurulabilir:

H1: Edinilen kalite belgelerinin finansal performans üzerindeki etkisi KOBİ'lerin büyüklüğüne bağlı olarak farklılık göstermektedir.

2.2. Ar-ge Yatırımları ve Finansal Performans

İşletmelerin Ar-Ge yatırımı yapması onların inovasyon performanslarını arttırmalarının yanı sıra rekabet güçlerinin de artmasını sağlar (García-Granero, Llopis, Fernández-Mesa ve Alegre, 2015, s. 1095). Bunun sebebi rakiplerine kıyasla daha fazla Ar-Ge yatırımı yapan firmaların yeni ürün ve hizmetler üretmeleri ve var olan ürünlerini de rakiplerinden daha fazla farklılaştırmalarıdır (Rahko, 2016, s. 1020). Firmalar ayrıca Büyük Veri Analitiği, Blok Zinciri, Yapay Zeka, Nesnelerin İnterneti ve Bulut Bilişim gibi Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin kullanımına yönelik Ar-Ge yatırımları yaparak sürdürülebilirlik konusundaki hedeflerine ulaşabilirler (Khan ve diğerleri, 2022, s. 3). Ar-Ge yatırımları, işletmelerin uluslararasılaşma faaliyetlerini artırmanın yanı sıra (Chung, 2022, s. 1761) aynı zamanda sürdürülebilir performanslarını da yükseltmektedir (Zhang, Zhu, Zhou, ve Zou, 2022, s. 254). İşletmeler Ar-Ge yatırımları sayesinde verimliliklerini de arttırarak iflas risklerini azaltabilir ve böylelikle daha uzun süre faaliyet gösterebilirler (Bai ve Tian, 2020, s. 90). Yüksek tutarda Ar-Ge yatırımı yapan işletmeler gerekli finansmana kolaylıkla erişebilir (Hoffmann ve Kleimeier, 2021, s. 2), bu yatırımlardan daha yüksek getiri elde edebilir ve daha yüksek finansal performans gösterebilirler (Zhang ve diğerleri, 2020, s. 3). Ar-Ge yatırımı yapan firmalar yeni teknolojilere de yatırımlar yaptıkları için satış ve gelirlerini arttırarak daha yüksek finansal performansa sahip olabilirler (Pang ve Gai, 2022, s. 3). Ancak bu durum firma büyüklüğüne ve faaliyet süresine göre farklılık gösterebilir.

Küçük ölçekli işletmeler daha az finansal kaynaklara ve daha düşük üretkenliğe sahip olduklarından, büyük ölçekli firmalara kıyasla daha düşük Ar-Ge yatırımları yapmaktadırlar (Baumann ve Kritikos, 2016, s. 1270). Küçük ölçekli işletmelerin büyük ölçekli firmalara göre daha az finansal varlığa ve kaynağa sahip olmaları, onların büyük ölçekli rakiplerine göre teminat sağlama, finansal risk yönetimi ve krediye erişim gibi finansal problemlerle daha çok karşılaşmalarına neden olmaktadır (Andrieu, Staglianò ve Van Der Zwan, 2018, s. 246). Büyük ölçekli işletmelerin üretim kapasitesi daha yüksek olduğu için ölçek ekonomilerinden faydalanarak üretim maliyetlerini azaltabilirler (Okafor, Bhattacharya ve Apergis, 2020, s. 115). Üretim maliyetlerinin azalması, onların Ar-Ge faaliyetleri için daha fazla yatırım yapmalarını sağlayacağından bu işletmeler uluslararası pazarlarda da faaliyetlerini arttırmaktadır (Rahko, 2016, s. 1021). Dolayısıyla büyük ölçekli işletmeler, ölçek ekonomilerinden daha fazla yararlanmaları, daha nitelikli çalışanlara, daha

çeşitlendirilmiş bir Ar-Ge portföyüne ve deneyimli Ar-Ge departmanlarına sahip olmaları nedeniyle küçük ölçekli işletmelere göre daha yüksek performans gösterebilirler (Block ve diğerleri, 2023, s. 1498). Block ve diğerleri ile benzer şekilde Kallmuenzer ve Peters (2018, s. 1512) de küçük işletmelerin daha düşük inovasyon potansiyeline sahip olduğunu belirterek bu durumun onların finansal performansını negatif yönde etkileyeceğini belirtmiştir. Ali, Danish ve Asrar-ul-Haq (2020, s. 168) ise büyük ölçekli KOBİ'lerin daha fazla inovasyon faaliyeti gerçekleştirdiğine dikkat çekerek bu firmaların daha iyi finansal performansla sahip olacaklarını ifade etmiştir. Martínez-Román, Gamero, de Loreto Delgado-González ve Tamayo (2019, s. 8) da küçük ölçekli firmaların kaynaklarının azlığından bahsederek bu durumun onların etkin finansal yönetim stratejilerini uygulamasına bir engel olduğunu böylelikle finansal performanslarında büyük ölçekli firmalara göre daha fazla sorunla karşılaşabileceklerini gözlemlemiştir. Bu bilgilere dayanarak diğer bir araştırma hipotezi şu şekilde belirtilebilir:

H2: Ar-Ge yatırımlarının finansal performans üzerindeki etkisi, KOBİ'lerin büyüklüğüne bağlı olarak farklılık göstermektedir.

2.3. Ar-Ge Sübvansiyonları ve Finansal Performans

Devletler, firmaların verimlilik ve karlılıklarını arttırıcı bir rol oynayan inovasyon faaliyetlerini desteklemek ve onları bu faaliyetleri gerçekleştirmeleri için motive etmek amacıyla Ar-Ge teşvikleri sağlamaktadırlar. Bu sübvansiyonlar işletmeler için ek finansal kaynak olarak da nitelendirilebilir (Plank ve Dobliger, 2018, s. 431). Politika yapıcılar işletmelere Ar-Ge teşviklerini sağlamadan önce, onların Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerini gerçekleştirme potansiyelini ölçmek için bu firmaları çeşitli değerlendirme süreçlerine tabi tutarlar (Egger ve Keuschnigg, 2015, s. 131). Hâlihazırda Ar-Ge sübvansiyonu almış olan firmalar, hükümet yetkilileri tarafından seçilmeleri nedeniyle bu durum finansal kurumlar tarafından bu işletmelerin belli bir kaliteye sahip olduğu kanısına varmalarına sebep olarak onların finansmana erişimlerinde daha az engel çıkarmaktadırlar (Meuleman ve De Maeseneire, 2012, s. 585; Guo, D., Guo, Y. ve Jiang 2022, s. 5). Ar-Ge sübvansiyonu elde eden firmalar, Ar-ge faaliyetleri konusunda daha yetenekli ve deneyimli çalışanları işe alabildikleri, yeni Ar-ge laboratuvarları kurup, yeni makine ve teçhizat alımı yapabildiklerinden dolayı daha iyi finansal performansla sahip olabilmektedirler (Plank ve Dobliger, s. 431). Ayrıca Ar-Ge sübvansiyonlarına sahip olmak, firmaların daha fazla satış ve kar elde etmek gibi daha iyi finansal göstergelere sahip olmalarına da işaret edebilir (Oh ve Hwang, 2022, s. 526). Dolayısıyla, Ar-Ge sübvansiyonları işletmelerin finansal performanslarını pozitif yönde etkilemektedir (Son ve Zo, 2023, s. 1386).

Fakat büyük ölçekli işletmeler küçük firmalara göre daha fazla Ar-Ge faaliyeti yaptıklarından, bu durum onları devlet sübvansiyonları almak için

küçük ölçekli firmalara göre daha şanslı kılar (Pereira ve Suárez, 2018, s. 62). Büyük ölçekli firmalar Ar-Ge faaliyetlerinde daha verimli olduklarından bu faaliyetlere kaynak bulabilmek adına daha fazla Ar-Ge sübvansiyonu edinme arayışına girebilirler. Ayrıca, büyük ölçekli firmalar daha fazla finansal kaynağa sahip olduklarından, daha yüksek finansal performans gösterebilirler ve bu durum hükümet yetkililerinin bu tür firmalarla iş birliği yapmaya daha istekli olmasına sebebiyet verebilir (Son ve Zo, 2023, s. 1392). Küçük ölçekli firmaların ise yapısal sorunları, daha az etkin risk yönetimi yaklaşımları ve daha düşük pazarlık güçleri vardır. Bu gerçekler, küçük ölçekli firmaların Ar-Ge sübvansiyonlarına erişimlerini azaltarak onların finansal performansını düşürerek, bu firmalara büyük ölçekli rakipleri karşısında dezavantajlar sağlayabilirler (Marom, Lussier ve Sonfield, 2019, s. 35).

H3: Ar-Ge sübvansiyonlarının finansal performans üzerindeki etkisi, KOBİ'lerin büyüklüğüne bağlı olarak farklılık göstermektedir.

3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Daha önce de belirtildiği üzere bu çalışmanın amacı, sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin finansal performans üzerindeki etkisinin KOBİ'lerin büyüklük ve faaliyet süresine göre farklılaşıp farklılaşmadığını analiz etmektir. Edinilen kalite belgeleri, Ar-Ge sübvansiyonlarını ve Ar-ge yatırımları sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerini oluşturmaktadır. Avrupa Komisyonu'na göre (2003) KOBİ'ler bordrolu çalışan sayılarına göre mikro (0-9), küçük (10-49) ve orta ölçekli (50-249) işletmeler şeklinde üç kategoriye ayrılabilirler. Bu çalışma KOBİ'leri, Laforet (2013, s. 496)'in çalışmasına uygun olarak mikro işletmeleri küçük ölçekli firmalar, küçük ve orta ölçekli işletmeleri ise büyük ölçekli firmalar kategorisinde sınıflandırmıştır.

Araştırmanın veri seti anket yoluyla toplanmış ve online olarak oluşturulan anket Türkiye'de faaliyet gösteren 479 farklı KOBİ'nin firma sahipleri, ortakları ve diğer üst düzey yöneticileri tarafından doldurulmuştur. Araştırmacı tabakalı rastgele örnekleme ile amaca göre örnekleme yöntemlerini kullanarak çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Araştırmacı, coğrafi bölgelere dayalı tabakalı rastgele örnekleme ile seçilen firmalara e-posta gönderirken, her bir firmanın faaliyetleri hakkında bilgi sahibi olan sadece bir firma yöneticisinin ankete katılması gerektiğini belirtmiştir. Dolayısıyla anket katılımcıları 479 farklı işletmeden 479 farklı üst düzey yöneticidir.

Tablo 1 firma ve yönetici özelliklerini içeren örneklem profili ile ilgili detayları göstermektedir. Tablo 1'de görüldüğü gibi KOBİ'lerin faaliyet gösterdiği diğer sektörler arasında tarım, madencilik, ticaret, inşaat, ulaşım, gayrimenkul, finansal hizmetler gibi sektörler yer almaktadır.

Tablo 1.
Örneklem Profili

		N	%
Firma büyüklüğü	Mikro	143	29,85
	Küçük ve orta	336	70,15
	Toplam	479	100,0
Firma faaliyet süresi	10 yıla kadar	142	29,65
	10 yıldan fazla	337	70,35
	Toplam	479	100,0
Firma sektörü	Diğer	233	48,6
	Üretim	246	51,4
	Toplam	479	100,0
Ankete katılanların eğitim durumu	En çok ön lisans mezunu	104	21,71
	En az lisans mezunu	375	78,29
	Toplam	479	100,0
Ankete katılanların yaşı	45 yaşına kadar	284	59,29
	45 yaşından fazla	195	40,71
	Toplam	479	100,0

Finansal performans tüm araştırma modellerinin bağımlı değişkeniyken, edilen kalite belgeleri, Ar-Ge sübvansiyonları ve Ar-Ge yatırımları sırasıyla 1., 2. ve 3. araştırma modellerinin bağımsız değişkenleridir. Bu çalışmada KOBİ'lerin finansal performansının ölçümünü sağlayan anket sorusunun yanıtları Beşli Likert ölçeği ile oluşturulduğu için finansal performans sıralı bir yapıya sahiptir. KOBİ'lerin finansal performansları şu anket sorusuyla değerlendirilmiştir: "Lütfen işletmenizin son 5 yıldaki net karını değerlendiriniz?". Ankete katılan yöneticilerin verdiği cevaplar şu şekildedir: "1-Önemli ölçüde azaldı", "2-Biraz azaldı", "3-Aynı şekilde kaldı", "4-Biraz arttı", "5-Önemli ölçüde arttı". Dolayısıyla Likert ölçeğindeki yüksek değerler işletmelerin daha yüksek finansal performansını işaret etmektedir. Diğer yandan, işletmelerin sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri ise çift sınırlı soru tipi ile (Evet, Hayır) ölçülmüştür. Bu bağlamda anket katılımcılarına herhangi bir kalite belgesi ve Ar-Ge teşvikine sahip olup olmamaları ve bir miktar Ar-Ge yatırımı yapıp yapmadıkları şeklinde sorular yöneltilmiştir. Bu sorulara "Evet" cevabını veren katılımcıların çalıştıkları firmalar, ISO belgelerine sahip, devletten Ar-Ge sübvansiyonları almış ve Arge yatırımları yapmış firmalar olarak değerlendirilmişlerdir.

Araştırmanın bağımlı değişkeni olan finansal performans (ordinal, ranked) bir yapıya sahiptir. Dolayısıyla bu çalışmada SPSS programının logit fonksiyonu kullanılarak Sıralı Lojistik Regresyon analizleri yapılmıştır. Sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin finansal performans üzerindeki etkisi firmaların büyüklüklerine göre ayrı ayrı incelenmiştir. Araştırma modelleri şu şekildedir:

$$\text{“Logit (P(Y≤j))} = \beta_j_0 + \beta_j_1 X_1 \text{”} \quad (1)$$

“Y= Bağımlı değişken (finansal performans)”

“j= kategoriler”

“X₁ – Bağımsız değişken (1. model için edinilen kalite belgeleri, 2. araştırma modeli için Ar-Ge yatırımları ve 3. araştırma modeli için Ar-Ge sübvansiyonları)”

“β₁ – Regresyon katsayıları”

“β₀ – Sabit terim.”

“P- İncelenen olayın gözlenme olasılığı”

Ayrıca hipotez testi için %5 anlamlılık düzeyi seçilmiştir. Eğer P değerleri %5 anlamlılık düzeyinden yüksek olursa, araştırma hipotezleri desteklenmemiş olacaktır. Böylece araştırmacı, sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin küçük ve büyük ölçekli ve genç-yaşlı KOBİ’lerin finansal performansı üzerindeki etkisinde farklılıkların olmadığını varsayan yokluk hipotezlerini desteklemiş olacaktır.

4. BULGULAR

Sıralı (ordinal) regresyon, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin düzeyleri arasındaki eşik (cut-off) noktalarını açıkça temsil etmenin yanı sıra sürekli gizli değişkenleri de değerlendirir (Harrell Jr., 2015, s. 145). Bu çalışmada bağımlı değişken olan finansal performans, Tablo 2’de belirtildiği gibi dört farklı sıralı kategoriye ayrılmıştır. Bunun nedeni, finansal performansa ilişkin cevapların Beşli Likert Ölçeği (“Kesinlikle katılmıyorum” ... “Kesinlikle katılıyorum”) kullanılarak ölçeklendirilmesidir. Örneğin “Finansal Performans = 4”, “Katılıyorum” ve “Kesinlikle katılıyorum” yanıtlarını kapsayan en yüksek düzeyi; “Finansal Performans = 1” ise “Kesinlikle katılmıyorum” ve “Katılmıyorum” yanıtlarını içeren en düşük bağımsız değişken düzeyini ifade etmektedir. Diğer yandan, modellerdeki bağımsız değişkenler ise ikili, çift sınırlı (Evet/Hayır) soru tipiyle ölçülmüştür. Bu nedenle bağımsız değişkenler için 0 değeri temel düzey olarak tanımlanmıştır.

Araştırma sonuçları Tablo 2’de yer almaktadır. Bu tabloya göre, edinilen kalite belgeleri hem küçük (mikro işletmeler) hem de daha büyük (küçük ve orta ölçekli işletmeler) ölçekli işletmeler için finansal performansı tahmin eden istatistiksel olarak anlamlı bir değişken değildir. Çünkü her iki firma büyüklüğü için p değerleri %5 anlamlılık düzeyinden daha büyüktür (mikro firmalar için p değeri 0,480 iken, küçük ve orta ölçekli firmalar için 0,686’dır). Dolayısıyla H1 hipotezi desteklenmemiştir.

Tablo 2.

Sürdürülebilir İnovasyonun Firma Büyüklüğüne Bağlı Olarak Finansal Performans Üzerindeki Etkisi

Firma Büyüklüğü	Değişkenler	β	Standart Hata	%95 Güven Aralığı	Wald İstatistiği	p-değeri
Küçük ölçekli KOBİ'ler	Fin. Perf.=1	-1,567	0,264	[-2,084 -1,049]	35.226	0,000
	Fin. Perf.=2	-0,922	0,237	[-1,386 -0,457]	15.128	0,000
	Fin. Perf.=3	-0,322	0,225	[-0,764 0,119]	2.051	0,152
	Fin. Perf.=4	0,910	0,237	[0,444 1,375]	14.683	0,000
	ISO belgeleri=0	-0,210	0,298	[-0,795 0,374]	0.498	0,480
	ISO belgeleri=1	0*				
<i>Model-1</i>						
Büyük ölçekli KOBİ'ler	Fin. Perf.=1	-3,234	0,288	[-3,799 -2,670]	126.076	0,000
	Fin. Perf.=2	-1,838	0,166	[-2,164 -1,512]	122.254	0,000
	Fin. Perf.=3	-1,411	0,147	[-1,699 -1,124]	92.662	0,000
	Fin. Perf.=4	0,159	0,121	[-0,078 0,396]	1.722	0,189
	ISO belgeleri=0	-0,102	0,251	[-0,593 0,390]	0,164	0,686
	ISO belgeleri=1	0*				
<i>Model-1</i>						
Firma Büyüklüğü	Değişkenler	β	Standart Hata	%95 Güven Aralığı	Wald İstatistiği	p-değeri
Küçük ölçekli KOBİ'ler	Fin. Perf.=1	-1,658	0,275	[-2,197 -1,118]	36.294	0,000
	Fin. Perf.=2	-1,011	0,248	[-1,497 -0,525]	16.615	0,000
	Fin. Perf.=3	-0,404	0,235	[-0,865 0,057]	2.955	0,086
	Fin. Perf.=4	0,838	0,244	[0,359 1,316]	11.770	0,001
	Arge yat.=0	-0,337	0,300	[-0,925 0,250]	1.266	0,261
	Arge yat.=1	0*				
<i>Model-2</i>						
Büyük ölçekli KOBİ'ler	Fin. Perf.=1	-3,440	0,296	[-4,019 -2,860]	135.393	0,000
	Fin. Perf.=2	-2,033	0,177	[-2,380 -1,687]	132.466	0,000
	Fin. Perf.=3	-1,601	0,157	[-1,909 -1,294]	103.984	0,000
	Fin. Perf.=4	0,001	0,126	[-0,245 0,247]	0,000	0,993
	Arge yat.=0	-0,671	0,228	[-1,118 -0,224]	8.666	0,003
	Arge yat.=1	0*				
<i>Model-2</i>						
Firma Büyüklüğü	Değişkenler	β	Standart Hata	%95 Güven Aralığı	Wald İstatistiği	p-değeri

Küçük ölçekli KOBİ'ler	Fin. Perf.=1	-2,234	0,392	[-3,003 -1,465]	32.455	0,000
	Fin. Perf.=2	-1,573	0,370	[-2,298 -0,847]	18.030	0,000
	Fin. Perf.=3	-0,953	0,357	[-1,653 -0,253]	7.126	0,008
	Fin. Perf.=4	0,314	0,348	[-0,367 0,996]	0,816	0,366
	Arge sübv.=0	-0,921	0,384	[-1,673 -0,169]	5.768	0,016
	Arge sübv.=1	0*				
<i>Model-3</i>						
Büyük ölçekli KOBİ'ler	Fin. Perf.=1	-3,455	0,319	[-4,079 -2,830]	117.528	0,000
	Fin. Perf.=2	-2,056	0,214	[-2476 -1,637]	92.472	0,000
	Fin. Perf.=3	-1,629	0,198	[-2,017 -1,240]	67.524	0,000
	Fin. Perf.=4	-0,049	0,174	[-0,391 0,293]	0,080	0,778
	Arge sübv.=0	-0,362	0,214	[-0,780 0,057]	2.871	0,090
	Arge sübv.=1	0* *Bu parametre gereksiz olduğu için sıfır olarak ayarlanmıştır,				
<i>Model-3</i>						

Diğer yandan bu çalışma, Tablo 2'de gösterildiği gibi Ar-Ge yatırımlarının ve sübvansiyonların finansal performans üzerindeki etkilerine ilişkin olarak küçük ve büyük ölçekli firmalar için farklı sonuçlar bulmaktadır. Örneğin, Ar-Ge yatırımları büyük ölçekteki işletmelerin finansal performansını etkileyen istatistiksel olarak anlamlı bir değişkenken, küçük ölçekli işletmelerin finansal performansını belirleyen bir değişken değildir. Bunun nedeni, Ar-Ge yatırımı değişkeni p değerinin büyük ölçekli firmalar için %5 anlamlılık düzeyinden daha düşük olmasına rağmen (p-değeri = 0,003<0,05), küçük firmalar p değeri %5 anlamlılık düzeyinden daha büyüktür (p değeri = 0,261>0,05). Dolayısıyla bu bulgu H2 hipotezinin desteklenmesini sağlamaktadır.

Ayrıca, Tablo-2'de görüldüğü gibi büyük ölçekli KOBİ'ler için Ar-Ge yatırım değişkeninin katsayısı (β) negatiftir ($\beta = -0,671$). Bu negatif değer, Ar-Ge yatırımı yapan büyük ölçekli işletmelerin daha düşük finansal performans düzeyine sahip olduklarının bir göstergesidir. Bu nedenle, bu değişkendeki bir birimlik azalma (yani Ar-Ge yatırımının yapılmasından Ar-Ge yatırımının yapılmamasına; 1, evet - 0, hayır) büyük ölçekli işletmelerin daha iyi finansal performansa sahip olma olasılığını 0,671 oranında artıracaktır. Başka bir deyişle, Ar-Ge yatırımı olmayan büyük ölçekli firmaların Ar-Ge yatırımı olan büyük ölçekli firmalara kıyasla daha iyi finansal performans gösterme olasılığı daha yüksektir.

Bu çalışma ayrıca elde edilen Ar-Ge sübvansiyonlarının finansal performans üzerindeki etkisi ile ilgili olarak, küçük ve büyük ölçekli KOBİ'ler arasında farklı sonuçlar bulmaktadır. Bunun nedeni, Tablo 2'de gösterildiği gibi Ar-Ge sübvansiyonlarının p değerinin küçük ölçekli firmalar için anlamlı olması ($p=0,016<0,05$), fakat bu değer büyük ölçekli işletmeler için istatistiksel olarak anlamlı olmamasıdır ($p= 0,090> 0,05$). Bu nedenle, bu çalışma H3 hipotezini desteklemektedir. Tablo 2'de görüldüğü üzere, küçük ölçekli KO-

Bİ'ler için Ar-Ge sübvansiyonlarının katsayısı negatiftir ($\beta = -0,921$). Ar-Ge sübvansiyonları değişkeninde bir birimlik artış olduğunda, mikro işletmelerin finansal performansı 0,921 oranında azalmaktadır. Bu nedenle, Ar-Ge teşviklerine sahip küçük ölçekli işletmelerin, Ar-Ge teşviki almayan küçük ölçekli işletmelere göre daha düşük finansal performans gösterme olasılığı daha yüksektir.

5. TARTIŞMA

Bir önceki bölümde de belirtildiği gibi bu çalışma edinilen ISO belgelerinin finansal performans üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığını kanıtlamıştır. Bu durum hem küçük hem de büyük ölçekli işletmeler için de geçerli olduğu için bu etki firma büyüklüğü açısından değişmemektedir. Dolayısıyla bu sonuç Toulouva ve diğerleri (2016, s. 404), Yang ve diğerleri (2018, s. 1), Gupta ve diğerleri (2015, s. 845) gibi bu etkinin firma büyüklüğüne göre değiştiğini belirten çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmemektedir.

Diğer yandan bu çalışmada Ar-Ge yatırımları ve Ar-Ge sübvansiyonlarının finansal performans üzerindeki etkisinin firma büyüklüğüne göre değiştiğini kanıtlamıştır. Bu sonuç Ar-Ge yatırımlarının finansal performans (Kallmuenzer ve Peters, 2018, s. 71; Block ve diğerleri, 2023, s. 1498) ve Ar-Ge sübvansiyonlarının finansal performans üzerindeki etkisinin firma büyüklüğüne göre değiştiğini belirten çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur (Marom ve diğerleri, 2019, s. 33; Son ve Zo, 2023, s. 1387). Küçük ölçekli işletmelerin yöneticilerinin deneyimi Ar-Ge sübvansiyonlarının küçük ölçekli firmaların finansal performansı üzerindeki negatif etkisinin sebebi olabilir. Çünkü bu çalışmada analiz edilen küçük ölçekli işletmelerin çoğu genç yöneticiler tarafından yönetilmektedir. Dolayısıyla bu genç yöneticiler, Ar-Ge sübvansiyonlarını daha iyi finansal sonuçlar elde etmek için kullanma konusunda yeterince deneyimli olmayabilirler. Deneyim eksiklikleri onların finansal okuryazarlığını da etkileyebileceği için bu işletmelerin genç yöneticileri etkili finansal risk yönetimi stratejilerinin uygulanmasında yetkin olamayabilirler. Tüm bu sebeplerden ötürü yönettikleri firmaların finansal performansı sübvansiyon almalarına rağmen düşmüş olabilir.

İşletmelerin faaliyet gösterdiği sektör bu çalışmanın diğer bir bulgusu olan Ar-Ge yatırımlarının büyük ölçekli KOBİ'lerin finansal performansı üzerindeki negatif etkisinin de sebebi olabilir. Çünkü bu çalışmada analiz edilen büyük ölçekli KOBİ'lerin çoğunun sektörü de imalattır. Daha büyük ölçekli olmaları ve imalat sanayinde faaliyet göstermeleri nedeniyle, bu firmalar küçük ölçekli işletmelere göre daha fazla Ar-Ge yatırımı yapmaktadırlar. Ancak, bu faaliyetler daha riskli ve daha maliyetli olabilir ve bu durum da daha büyük firmaların yatırımlarından daha düşük getiri elde etmesine neden olabilir.

Kısaca özetleyecek olursak bu çalışma edilen sertifika, Ar-Ge sübvansiyonları ve Ar-Ge yatırımlarının finansal performans üzerindeki etkisinin firma büyüklüğüne göre ya negatif ya da istatistiksel olarak anlamsız olduğunu kanıtlamıştır. Bu bakımdan çalışmanın bu sonuçları edilen ISO belgelerinin (Duque-Grisales ve diğerleri, 2020, s. 3286; Latan ve diğerleri, 2020, s. 1), Ar-Ge yatırımlarının (Zhang ve diğerleri, 2020, s. 12; Pang ve Gai, 2022, s. 3) ve Ar-Ge sübvansiyonlarının finansal performans üzerine pozitif bir etkisinin olduğunu ispatlayan çalışmaların sonuçlarından farklılaşmaktadır (Plank ve Doblinger, 2018, s. 431; Oh ve Hwang, 2022, s. 518).

Ayrıca KOBİ'ler işyerlerini iş birliği yaptıkları büyük işletmelere daha yakın bir şekilde konumlandırarak, taşıma maliyetlerini azaltmanın yanı sıra o işletmelere yakın olacakları için daha sıkı ikili ilişkiler kurarak, iş birliği yaptıkları firmaların teknolojilerinden de yararlanabilecek ve daha çok sürdürülebilir inovasyon faaliyeti yapma imkanına sahip olarak gelirlerini artıracaklardır.

Dikkat çekilmesi gereken diğer bir önemli ise Ar-Ge konusunda uygulanması gereken siyasi uygulamalardır. Türkiye G-20 ülkeleri içinde yer almasına rağmen Ar-Ge faaliyetlerinin gayri safi yurtiçi hasıla içindeki payı diğer birçok G-20 ülkesine göre oldukça düşüktür. Örneğin Avrupa Birliği ülkelerinde bu oran 2023 yılında ortalama %2,2 iken, Çin, Güney Kore, ABD, ve Japonya gibi teknoloji devi ülkelerde ise Avrupa Birliği ülkelerinden daha yüksektir. Fakat 2023 yılında Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının gayri safi yurtiçi hasılaya oranı ise sadece %1,32 olmuştur (Eurostat, 2024). Türkiye 2023 yılında dünyanın en büyük 18. ekonomisi olmasına rağmen Ar-Ge harcamaları diğer birçok gelişen ve gelişmekte olan ülkelere göre daha düşük kalmıştır (Statista, 2024). Dolayısıyla Türkiye'deki işletmelerin sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri için daha çok kaynak sağlanmalı ve onlara daha çok yatırım yapılması gerekmektedir. Örneğin sürdürülebilir tahvil ve kredi gibi finansal ürün ve hizmetlerin daha çok işletme ve özellikle de KOBİ'ler tarafından daha fazla kullanılması sağlanmalıdır. Fakat bilindiği üzere diğer önemli bir problem kredi faiz oranlarının yüksek olmasıdır. Dolayısıyla KOBİ'lerin sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerini desteklemek amacıyla önceki yıllarda olduğu gibi daha düşük kredi faizleriyle finansmana erişimi sağlanmalıdır. Bu krediler sayesinde KOBİ'lerin teknolojiyi sadece ürün ve hizmet üretirken kullanmaları değil, aynı zamanda birçok dijital uygulama ve programı işletmenin diğer faaliyetleri açısından da kullanması başarılabılır. Böylelikle KOBİ'ler zaman ve maliyet açısından önemli faydalar sağlayarak, teknolojiyle daha entegre bir şekilde sürdürülebilir faaliyetler yapabilir ve finansal performanslarını arttırabilirler. Bu gibi uygulamalar sayesinde de ülkelerin ekonomik kalkınması hızlandırılabilir.

Diğer yandan KOSGEB gibi kurum ve kuruluşlar KOBİ'ler için birçok finansal destek sağlamalarına rağmen patent, ticari marka, ve kalite belgelerine başvurulması, ve elde edilmesi oldukça maliyetli ve çetrefilli bir süreç-

tir. Dolayısıyla bu kurum ve kuruluşların sağladığı patent veya sertifikasyon eğitimi ve Ar-Ge sübvansiyonları gibi finansal destekler tüm ülke bazında daha da artırılmalıdır. Üniversitelerle de iş birliği yapılarak hem öğrencilere hem de genç girişimcilere bu alanlarda çeşitli eğitimler verilmelidir. Böylelikle girişimcilerin bu konular hakkındaki farkındalıkları ve deneyimlerinin arttırılmasının yanı sıra, onlara finansal okuryazarlık konusunda da bilgilendirilmeler yapılmalıdır.

6. SONUÇ

KOBİ'lerin istihdam yaratmada, katma değerli ürün üretiminde ve uluslararası ticari faaliyetlerdeki önemi onların ekonomik kalkınmadaki rolünün asla küçümsenmeyecek düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu işletmelerin bazıları teknoloji ve inovasyon açısından önemli yatırım yapmış olsalar bile büyüklükleri sebebiyle bu yaptıkları yatırımların getirisi çok olamayacağından yüksek finansal performans gösteremeyebilirler. Bu bağlamda bu makalede sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin finansal performans üzerine etkisinin firma büyüklüğüne ve faaliyet süresine göre değişip değişmediği analiz edilmektedir.

Bu çalışmadaki sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri edinilen ISO belgeleri, Ar-Ge yatırımları ve Ar-Ge sübvansiyonları olarak tanımlanmış olup, KTG' nin inovasyon yetkinliklerine dayanmaktadır. Bu makalede finansal performans ölçümünde ise işletmelerin son 5 yıllık dönemdeki karlılıkları dikkate alınmıştır ve finansal performans ise KTG'nin finansal yetkinlikleri ile açıklanmaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda bu çalışmada Türkiye'de faaliyet gösteren 479 KOBİ analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan veri seti bu işletmelerin üst derece yöneticilerinin doldurmuş olduğu anketlerden oluşmaktadır. Ayrıca çalışma örnekleme oluşturulurken hem tabakalı rastgele örnekleme hem de amaca göre örnekleme yöntemlerini uygulamıştır. Analizler için Sıralı Lojistik Regresyon testleri SPSS programı vasıtasıyla yapılmıştır. Sonuçlar Ar-Ge yatırımı ve Ar-Ge sübvansiyonları gibi sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin finansal performansa etkisinin firma büyüklüğüne göre farklılaştığını kanıtlamaktadır. Firma büyüklüğüyle ilgili olarak bulunan negatif etkinin ise özellikle küçük ölçekli KOBİ'lerin yöneticilerinin deneyimlerinin uzun süre olmamasından kaynaklandığı hususu ile açıklanmıştır. Ayrıca bu değişkenlerin finansal performansa olan etkisinin negatif veya istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur. KOBİ'lerin kendilerinden daha büyük ölçekli işletmelerle iş birliği yapması, düşük faizli yeşil kredilere daha kolay şekilde erişmeleri, sertifikasyon, sübvansiyon ve yatırım konularında daha bilgili ve deneyimli hale gelmeleri ve teknoloji ve inovasyona daha entegre faaliyetler göstermeleri onların sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerini artırarak finansal performanslarını olumlu yönde etkileyecek, bu durum da bu işletmelerin faaliyet gösterdikleri ülkelerin ekonomilerinin kalkınmasında önemli bir rol oynayacaktır.

Bu çalışma işletmelerin KTG'ye dayanan inovasyon yeteneklerinin yine KTG'ye dayanan finansal yetenekleri üzerinde olan etkisini firma özelliklerine göre incelemesinin yanı sıra, sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin finansal performans üzerindeki etkisini incelerken bu faaliyetleri diğer çalışmalardan farklı şekilde sınıflandırmıştır. Dolayısıyla işletmelerin inovasyon yeteneklerine farklı bir bakış açısından bakılmasının yanı sıra onların finansal yetenekleri de analiz edilerek, KTG'ye dayanan bu iki kaynağa tek bir çalışmada odaklanılmıştır. Fakat bu çalışmanın çeşitli sınırları bulunmaktadır. Örneğin araştırmada analiz edilen etkilerin sadece KOBİ büyüklüğüne göre değişip değişmediği hususuna odaklanılmıştır. Sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin ölçümünde sertifikasyon, yatırım ve sübvansiyon gibi değişkenler analize katılmıştır. Ar-Ge yatırımları ve edilen sübvansiyon tutarları gibi sorular işletmelere yöneltilmemiştir. Bu çalışma ayrıca işletmelerin inovasyon ve finansal yeteneklerine odaklanmıştır. Dolayısıyla akademisyenler yeni çalışmalarında sadece KOBİ'leri değil daha büyük ölçekteki işletmeleri analizlerine dahil edebilirler. Ayrıca sürdürülebilirlikle ilgili karbon emisyonu ölçümü, yenilenebilir enerji kullanımı gibi farklı inovasyon faaliyetleri de sürdürülebilir inovasyon faaliyetlerinin ölçümünde kullanılabilir. Ar-Ge yatırımları, sübvansiyon, teşvik gibi değişkenler analiz edilirken bu yatırım ve desteklerin tutarları da anketlerde katılımcılara soru olarak yöneltilir. Dolayısıyla araştırmacılar bu bilgileri dikkate alarak yeni çalışmalarda bu gibi araştırma kısıtlarını azaltabilirler.

KAYNAKÇA

- Ali, H. Y., Danish, R. Q. ve Asrar-ul-Haq, M. (2020). How corporate social responsibility boosts firm financial performance: The mediating role of corporate image and customer satisfaction. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 27(1), 166-177. doi: [10.1002/csr.1781](https://doi.org/10.1002/csr.1781)
- Andrieu, G., Staglianò, R. ve Van Der Zwan, P. (2018). Bank debt and trade credit for SMEs in Europe: firm-, industry-, and country-level determinants. *Small Business Economics*, 51, 245-264. doi: [10.1007/s11187-017-9926-y](https://doi.org/10.1007/s11187-017-9926-y)
- Avrupa Komisyonu (2003). KOBİ tanımı, SME definition. https://single-market-economy.ec.europa.eu/smes/sme-fundamentals/sme-definition_en adresinden 12 Şubat 2024 tarihinde alınmıştır.
- Bai, Q. ve Tian, S. (2020). Innovate or die: Corporate innovation and bankruptcy forecasts. *Journal of Empirical Finance*, 59, 88-108. doi: [10.1016/j.jempfin.2020.09.002](https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2020.09.002)
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. doi: [10.1016/S0742-3322\(00\)17018-4](https://doi.org/10.1016/S0742-3322(00)17018-4)
- Baumann, J. ve Kritikos, A. S. (2016). The link between R&D, innovation and productivity: Are micro firms different?. *Research Policy*, 45(6), 1263-1274. doi: [10.1016/j.respol.2016.03.008](https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.03.008)
- Bergh, D. D., Connelly, B. L., Ketchen Jr, D. J. ve Shannon, L. M. (2014). Signalling theory and equilibrium in strategic management research: An assessment and a research agenda. *Journal Of Management Studies*, 51(8), 1334-1360. doi: [10.1111/joms.12097](https://doi.org/10.1111/joms.12097)
- Birleşmiş Milletler, (2025). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri. <https://sdgs.un.org/goals> adresinden 15 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.
- Block, J., Hansen, C. ve Steinmetz, H. (2023). Are family firms doing more innovation output with less innovation input? A replication and extension. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 47(4), 1496-1520. doi: [10.1177/10422587221084249](https://doi.org/10.1177/10422587221084249)
- Chung, H. (2022). Understanding firm-level intangible investment: a resource-based view on Korean firms. *Applied Economics Letters*, 29(19), 1757-1764. doi: [10.1080/13504851.2021.1962502](https://doi.org/10.1080/13504851.2021.1962502)
- Çoban Kumbalı, H., İncekara, M. ve Sarıkaya, M. (2022). KOBİ'lerde Çevresel ve Sosyal Sürdürülebilirlik: Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye Karşılaştırması. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(26), 789-823. <https://doi.org/10.36543/kauibfd.2022.033>
- Donkor, J., Donkor, G. N. A., Kankam-Kwarteng, C. ve Aidoo, E. (2018). Innovative capability, strategic goals and financial performance of SMEs in Ghana. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 12(2), 238-254. doi: [10.1108/APJIE-10-2017-0033](https://doi.org/10.1108/APJIE-10-2017-0033)

- Duque-Grisales, E., Aguilera-Caracuel, J., Guerrero-Villegas, J. ve García-Sánchez, E. (2020). Does green innovation affect the financial performance of Multilatinas? The moderating role of ISO 14001 and R&D investment. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3286-3302. doi:10.1002/bse.2572
- Egger, P. ve Keuschnigg, C. (2015). Innovation, trade, and finance. *American Economic Journal: Microeconomics*, 7(2), 121-157. doi:10.1257/mic.20120032
- Eurostat (2024). R&D Expenses. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=R%26D_expenditure adresinden 25 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.
- García-Granero, A., Llopis, Ó., Fernández-Mesa, A. ve Alegre, J. (2015). Unraveling the link between managerial risk-taking and innovation: The mediating role of a risk-taking climate. *Journal of Business Research*, 68(5), 1094-1104. doi:10.1016/j.jbusres.2014.10.012
- Guo, D., Guo, Y. ve Jiang, K. (2022). Government R&D support and firms' access to external financing: funding effects, certification effects, or both?. *Technovation*, 115, 102469. doi:10.1016/j.technovation.2022.102469
- Gupta, J., Gregoriou, A. ve Healy, J. (2015). Forecasting bankruptcy for SMEs using hazard function: To what extent does size matter?. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 45, 845-869. doi:10.1007/s11156-014-0458-0
- Harrell, F.E. (2015). Modeling Longitudinal Responses using Generalized Least Squares. In: *Regression Modeling Strategies*. Springer Series in Statistics. 143-160. Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-319-19425-7_7
- Hoffmann, A. O. ve Kleimeier, S. (2021). How do banks finance R&D intensive firms? the role of patents in overcoming information asymmetry. *Finance Research Letters*, 38(2021), 1-9. 101485. doi:10.1016/j.frl.2020.101485
- Hsu, P. H., Li, D., Li, Q., Teoh, S. H. ve Tseng, K. (2022). Valuation of new trademarks. *Management Science*, 68(1), 257-279. doi:10.1287/mnsc.2020.3887
- Iatridis, K. ve Kesidou, E. (2018). What drives substantive versus symbolic implementation of ISO 14001 in a time of economic crisis? Insights from Greek manufacturing companies. *Journal of Business Ethics*, 148, 859-877. doi:10.1007/s10551-016-3019-8
- Kallmuenzer, A. ve Peters, M. (2018). Innovativeness and control mechanisms in tourism and hospitality family firms: A comparative study. *International Journal of Hospitality Management*, 70, 66-74. doi:10.1016/j.ijhm.2017.10.022
- Khan, P. A., Johl, S. K. ve Akhtar, S. (2022). Vinculum of sustainable development goal practices and firms' financial performance: A moderation role of green innovation. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(3), 96. doi:10.3390/jrfm15030096
- Laforet, S. (2013). Organizational innovation outcomes in SMEs: Effects of age, size, and sector. *Journal Of World Business*, 48(4), 490-502. doi:10.1016/j.jwb.2012.09.005

- Latan, H., Jabbour, C. J. C., de Sousa Jabbour, A. B. L., de Camargo Fiorini, P. ve Foropon, C. (2020). Innovative efforts of ISO 9001-certified manufacturing firms: Evidence of links between determinants of innovation, continuous innovation and firm performance. *International Journal of Production Economics*, 223, 1-13, 107526. doi:10.1016/j.ijpe.2019.107526
- Le, C., Nguyen, B. ve Vo, V. (2024). Do intangible assets help SMEs in underdeveloped markets gain access to external finance?—the case of Vietnam. *Small Business Economics*, 62(2), 833-855. doi:10.1007/s11187-023-00785-z
- Le, T. T. ve Ikram, M. (2022). Do sustainability innovation and firm competitiveness help improve firm performance? Evidence from the SME sector in Vietnam. *Sustainable Production and Consumption*, 29, 588-599. doi:10.1016/j.spc.2021.11.008
- Lee, C. L. ve Wu, H. C. (2016). How do slack resources affect the relationship between R&D expenditures and firm performance?. *R&D Management*, 46(S3), 958-978. doi:10.1111/radm.12141
- Markus, G. ve Rideg, A. (2021). Understanding the connection between SMEs' competitiveness and cash flow generation: an empirical analysis from Hungary. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 31(3), 397-419. doi:10.1108/CR-01-2020-0019
- Marom, S., Lussier, R. N. ve Sonfield, M. (2019). Entrepreneurial strategy: The relationship between firm size and levels of innovation and risk in small businesses. *Journal of Small Business Strategy*, 29(3), 33-45. <https://libjournals.mtsu.edu/index.php/jsbs/article/view/1332>
- Martínez-Román, J. A., Gamero, J., de Loreto Delgado-González, M. ve Tamayo, J. A. (2019). Innovativeness and internationalization in SMEs: An empirical analysis in European countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 148, 119716, 1-13. doi:10.1016/j.techfore.2019.119716
- Meuleman, M. ve De Maeseneire, W. (2012). Do R&D subsidies affect SMEs' access to external financing?. *Research Policy*, 41(3), 580-591. doi:10.1016/j.respol.2012.01.001
- Minard, P. (2016). Signalling through the noise: private certification, information asymmetry and Chinese SMEs' access to finance. *Journal of Asian Public Policy*, 9(3), 243-256. doi:10.1080/17516234.2015.1083412
- Oh, I. ve Hwang, S. (2024). Assessing the effect of the size of r&d subsidies on the economic performance of SMEs: Comparison of manufacturing and service firms in Korea. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(1), 518-546. doi:10.1007/s13132-022-01089-5
- Okafor, L. E., Bhattacharya, M. ve Apergis, N. (2020). Bank credit, public financial incentives, tax financial incentives and export performance during the global financial crisis. *The World Economy*, 43(1), 114-145. doi:10.1111/twec.12848
- Pang, C. ve Gai, Y. (2022). Research on efficiency in financing of small and medium companies based on dea method. *Discrete Dynamics in Nature and Society*,

2022(1), 4914151, 1-13. doi:10.1155/2022/4914151

- Parmentola, A., Petrillo, A., Tutore, I. ve De Felice, F. (2022). Is blockchain able to enhance environmental sustainability? A systematic review and research agenda from the perspective of Sustainable Development Goals (SDGs). *Business Strategy and the Environment*, 31(1), 194-217. doi:10.1002/bse.2882
- Peng, M. (2009). *Global Business*. 3. Baskı. Cengage Learning Yayıncılık.
- Pereira, M. ve Suárez, D. (2018). Matthew effect, capabilities and innovation policy: the Argentinean case. *Economics of Innovation and New Technology*, 27(1), 62-79. doi:10.1080/10438599.2017.1294544
- Plank, J. ve Dobliger, C. (2018). The firm-level innovation impact of public R&D funding: Evidence from the German renewable energy sector. *Energy Policy*, 113, 430-438. doi:10.1016/j.enpol.2017.11.031
- Rahko, J. (2016). Internationalization of corporate R&D activities and innovation performance. *Industrial and Corporate Change*, 25(6), 1019-1038. doi:10.1093/icc/dtw012
- Son, S. C. ve Zo, H. (2023). Do R&D resources affect open innovation strategies in SMEs: the mediating effect of R&D openness on the relationship between R&D resources and firm performance in South Korea's innovation clusters. *Technology Analysis & Strategic Management*, 35(11), 1385-1397. doi:10.1080/09537325.2021.2007237
- Statista (2024). The 20 countries with the largest gross domestic product (GDP) in 2024(in billion U.S. dollars). <https://www.statista.com/statistics/268173/countries-with-the-largest-gross-domestic-product-gdp/> adresinden 25 Ocak 2025 tarihinden alınmıştır.
- Toha, M. A., Johl, S. K. ve Khan, P. A. (2020). Firm's sustainability and societal development from the lens of fishbone eco-innovation: A moderating role of ISO 14001-2015 environmental management system. *Processes*, 8(9), 1-17. doi:10.3390/pr8091152
- Toulová, M., Tuzová, M. ve Veselá, L. (2016). Key risk factors in internationalisation of Czech engineering small and medium-sized firms. *International Journal of Business and Globalisation*, 17(3), 404-422. doi:10.1504/IJBG.2016.078840
- TÜİK (2023). Küçük ve Orta Büyüklükteki Girişim İstatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kucuk-ve-Orta-Buyuklukteki-Girisim-Istatistikleri-2023-53543> adresinden 18 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.
- Yang, S., Ishtiaq, M. ve Anwar, M. (2018). Enterprise risk management practices and firm performance, the mediating role of competitive advantage and the moderating role of financial literacy. *Journal of Risk and Financial Management*, 11(3), 35, 1-17. doi:10.3390/jrfm11030035
- Yankson, I. O., Kwaning, E. A. ve Dogbe, C. S. K. (2022). Assessing the moderating role of risk management capabilities in the relationship between service innovation and financial performance of insurance firms. *International Journal of Contem-*

porary Economics and Administrative Sciences, 12(1), 265-285. doi:10.5281/zenodo.6853435

Yuan, X. ve Hou, F. (2025). How do patent thickets affect financial performance: a three-way interaction model. *European Journal of Innovation Management*, 28(3), 1095-1113. doi:10.1108/EJIM-02-2023-0122

Zhang, D., Zhuge, L. ve Freeman, R. B. (2020). Firm dynamics of hi-tech start-ups: Does innovation matter?. *China Economic Review*, 59, 101370, 1-17. doi:10.1016/j.chieco.2019.101370

Zhang, Z., Zhu, H., Zhou, Z. ve Zou, K. (2022). How does innovation matter for sustainable performance? Evidence from small and medium-sized enterprises. *Journal of Business Research*, 153, 251-265. doi:10.1016/j.jbusres.2022.08.034



Bölüm 5

BÖLGESEL E-TİCARET YAPISININ KÜMELEME ANALİZİ İLE İNCELENMESİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ



Muhammet Naif BARUT¹

Mesut ASLAN²

¹ Dr, Bağımsız Araştırmacı, muhammetnaifbarut@gmail.com,
0000-0002-0563-2790

² Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Muhasebe ve
Finans Anabilim Dalı, email: mesutaslan@bingol.edu.tr, 0000-0003-2338-7474

GİRİŞ

Türkiye’de e-ticaret sektörü, son yıllarda dijitalleşme ve internet kullanımının yaygınlaşması ile hızlı bir büyüme göstermiştir. TÜİK verilerine göre, Türkiye’de e-ticaret hacmi 2022 yılında bir önceki yıla kıyasla %109 artışla 800,7 milyar TL olarak gerçekleşmiş ve ekonomik faaliyetlerin önemli bir parçası haline gelmiştir. Bu artış, özellikle büyük şehirlerde yoğunlaşan e-ticaret faaliyetlerinin bölgesel dağılımını ve iller arasındaki farklılıkları incelemeyi gerekli kılmaktadır. E-ticaret faaliyetleri, sadece ekonomik büyüklükle değil, aynı zamanda dijital altyapı, nüfus yoğunluğu, tüketici davranışları ve sanayi kapasitesi ile de yakından ilişkilidir. Marmara ve Ege bölgelerinde yer alan İstanbul, İzmir ve Bursa gibi iller, hem yüksek satış hem de yüksek firma sayısı ile e-ticaretin merkezi konumundadır. Buna karşın, Doğu ve Güneydoğu Anadolu’daki Ardahan, Tunceli ve Hakkâri gibi iller, düşük e-ticaret hacmi ile dikkat çekmektedir (UTİKAD, 2023). Bu dağılım, ekonomik büyüklük ve bölgesel altyapı farklılıklarının e-ticaret faaliyetlerini belirlediğini göstermektedir.

Bölgesel eşitsizlikler, e-ticaret sektörünün sürdürülebilir gelişimi ve politika tasarımı açısından kritik bir öneme sahiptir. Küçük ve orta ölçekli illerdeki düşük e-ticaret hacmi, bölgesel teşvikler, dijital okuryazarlık eğitimleri ve altyapı yatırımları ile dengelenebilir. Bu tür destekler, hem yerel işletmelerin dijitalleşmesini hızlandırmakta hem de tüketicilerin e-ticarete erişimini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, iller arası karşılaştırmalı analizler, kaynakların etkin dağılımını sağlamak ve bölgesel stratejilerin belirlenmesine yardımcı olmak açısından yol gösterici olmaktadır. Örneğin, Diyarbakır’daki e-ticaret kullanımının Türkiye genelinden daha düşük olması, dijital uçurum ve gelir düzeyi gibi faktörlerle ilişkilendirilmiştir; genç ve yüksek gelirli kullanıcılar e-ticareti daha yoğun kullanırken, yaşlı ve düşük gelirli gruplarda kullanım sınırlı kalmaktadır (Altundağ, 2025; Aydemir ve Yaşar, 2022). Bu bulgular, bölgesel dijitalleşme politikalarının ve stratejik altyapı yatırımlarının önemini ortaya koymaktadır.

E-ticaret faaliyetlerinin yoğunluğu sadece ekonomik büyüklük ve sanayi kapasitesi ile açıklanamaz; dijital altyapı, internet penetrasyonu ve lojistik hizmetlerin etkinliği de önemli rol oynar. Türkiye’de internet kullanıcı sayısı ve akıllı telefon sahipliği son yıllarda hızla artmakta, bu durum çevrimiçi alışverişi teşvik etmektedir (TÜİK, 2023). Ayrıca, lojistik altyapısının gelişmiş olduğu iller, özellikle hızlı teslimat ve güvenli ödeme sistemleri ile e-ticaret firmaları için cazibe merkezi haline gelmektedir. Bu bağlamda, bölgesel farklılıkların sadece ekonomik değil, aynı zamanda teknolojik ve altyapısal faktörlerden de kaynaklandığı söylenebilir.

Türkiye’de e-ticaret sektörü son yıllarda hızlı bir büyüme göstermekte ve COVID-19 pandemisi sürecinde dijital alışverişe yönelim önemli ölçüde art-

mıştır. Bu süreçte tüketici davranışları değişmiş, firmalar dijitalleşme stratejilerini hızlandırmıştır. Büyük şehirlerde e-ticaret faaliyetleri belirgin bir artış gösterirken, küçük ve orta ölçekli illerde büyüme sınırlı kalmış, bölgesel farklılıklar ortaya çıkmıştır. E-ticaretin coğrafi dağılımı yalnızca ekonomik kapasite ile değil, dijital altyapı, eğitim düzeyi, lojistik olanaklar ve yerel teknoloji benimseme düzeyi gibi faktörlerle de yakından ilişkilidir. Bu nedenle, iller arası karşılaştırmalı analizler ve bölgesel kümeleme çalışmaları, e-ticaretin sürdürülebilir büyümesini destekleyecek stratejik politika ve teşviklerin belirlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır (Durucasu, 2020).

Bu çalışma, Türkiye’de iller arasındaki e-ticaret faaliyetlerini satış, alış ve firma sayısı değişkenleri üzerinden kapsamlı bir şekilde analiz ederek, illeri kümeleme yöntemi ile gruplandırmayı amaçlamaktadır. Böylece, yalnızca ekonomik büyüklük veya nüfus yoğunluğu gibi tek boyutlu göstergelerle sınırlı kalan analizlerin ötesine geçilmekte ve iller arası yapısal, ekonomik ve dijital altyapı farklılıkları sayısal olarak ortaya konmaktadır. Kümeleme yöntemi, illeri yüksek, orta ve düşük e-ticaret hacmine sahip profiller olarak sınıflandırarak, bölgesel farklılıkların yapısını ve yoğunlaştığı bölgeleri gözler önüne sermektedir. Elde edilen sonuçlar, Türkiye’de e-ticaretin coğrafi dağılımına dair yeni bir bakış açısı sunmakta ve bölgesel politika geliştirme, teşvik mekanizmalarının planlanması ile altyapı yatırımlarının yönlendirilmesine değerli bir veri temeli sağlamaktadır. Bu yönüyle çalışma, hem akademik literatüre katkı sağlamakta hem de uygulayıcılar ve politika yapımcılar için yol gösterici bir kaynak niteliği taşımaktadır.

1. LİTERATÜR TARAMASI

Dijital dönüşümün hız kazanmasıyla birlikte e-ticaret, hem ekonomik büyüme hem de bölgesel kalkınma açısından kritik bir rol oynamaktadır. Günümüzde iller ve bölgeler arasındaki e-ticaret faaliyetleri, yalnızca ekonomik hacimle değil; dijital altyapı, nüfus yoğunluğu, lojistik kapasite ve teknolojik adaptasyon düzeyleri açısından da belirgin farklılıklar göstermektedir. Bu durum, bölgesel eşitsizliklerin ve dijital uçurumun anlaşılabilmesi için e-ticaret verilerinin coğrafi bazda analiz edilmesini zorunlu kılmaktadır. Literatürde, e-ticaretin mekânsal dağılımı, iller arası dijitalleşme farkları ve bölgesel e-ticaret performanslarını inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ancak bu çalışmaların çoğu belirli iller veya sınırlı bölgelerle sınırlı kalmış; ülke genelini kapsayan kapsamlı analizlere yeterince yer verilmemiştir. Tablo 1’de konuyla ilgili ulusal ve uluslararası literatürde yer alan temel araştırmalar, yöntem, dönem ve bulgularıyla birlikte özetlenmiştir.

Tablo 1. Literatür Taraması

YAZAR/YIL	YÖNTEM	DÖNEM	SONUÇ
Kayahan ve Hepaktan (2016)	VAR (Vector Autoregression) Analizi	2005–2015	Türkiye’de elektronik ticaret hacmi, internet kullanıcı sayısı, web sitesi sayısı ve ekonomik faktörlerden etkilenmekte olup, elektronik ticaretin gelişiminin ülke ekonomisi üzerinde önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir.
Fidan (2018)	Gri İlişkisel Kümeleme Analizi	2018	E-ticaret müşterilerinin bağlılık kümeleri belirlenmiş ve analiz öncesi küme sayısı ile merkezleri belirlenmeden de kümelenebilirliği gerçekleştirilebileceği tespit edilmiştir.
Aslan ve Manavgat (2021)	SWOT analizi	2021	Türkiye’de e-ticaret sektörü hızla büyümekte, teknolojik gelişmeler rekabet gücünü artırmakta; SWOT analizi ile güçlü ve zayıf yönler ile fırsat ve tehditler belirlenmiş ve e-ticaretin Türkiye ekonomisine etkisi tespit edilmiştir.
Gül ve Küsbeci (2021)	Literatür Taraması ve Nitel Analiz	2000–2021	Dijital dönüşümün işletmelerin rekabet gücünü artırdığı ve yapısal dönüşümler sağladığı; e-ticaret ve sosyal ticaretin ise internet ile sosyal medya entegrasyonu sayesinde kullanıcıların alışveriş deneyimini kolaylaştırdığı ve işletmelerin sürdürülebilir faaliyetlerini desteklediği tespit edilmiştir.
Boz ve Serinkan (2022)	Literatür Taraması ve İçerik Analizi	2015–2022	KOBİ’lerin dijital dönüşüm sürecinin işletmelerin rekabet gücünü ve verimliliğini artırdığı ve e-ticaret altyapısının geliştirdiği tespit edilmiştir.
Li (2022)	Kümeleme Analizi, Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHP)	2020–2021	Çin’in kırsal bölgelerindeki e-ticaret gelişim düzeyindeki farklılıklar tespit edilmiş; altyapı eksikliği ve düşük eğitim seviyesinin e-ticaret adaptasyonunu olumsuz etkilediği belirlenmiştir.
Ballı (2022)	Literatür Taraması ve İçerik Analizi	2022	Türkiye’de dijital dönüşümün girişimcilik süreçlerini hızlandırdığı, özellikle pandemi döneminde dijital platformlar aracılığıyla tüketici ihtiyaçlarının karşılandığı ve dijital pazarlama araçlarının gelişimine katkı sağladığı tespit edilmiştir. Çalışmada, girişimliliğin dijital dönüşüme evrilmesi için yapılması gerekenler literatür ışığında ortaya konmuştur.
Ünver, Aydemir ve Alkan (2023)	İkili Lojistik Regresyon Analizi	2019	E-ticaret kullanımını etkileyen faktörlerin bölgesel farklılıklar gösterdiği ve demografik, ekonomik ile kişisel özelliklerin e-ticaret kullanımını belirlemede önemli rol oynadığı tespit edilmiştir.
Ticaret Bakanlığı (2023)	Raporlama	2022	Türkiye’de iller bazında satış, alış ve firma sayısı farklarının bulunduğu tespit edilmiş; Marmara ve Ege illerinin yüksek, Doğu ve Güneydoğu illerinin ise düşük seviyelerde konumlandığı belirlenmiştir.
Tian (2023)	Kümeleme Analizi ve İçerik Analizi	2023	Kırsal e-ticaret canlı yayınları gruplandırılmış ve büyük hacimli iller ile küçük hacimli iller arasında belirgin farklar gözlemlendiği tespit edilmiştir.
Mert (2024)	Literatür Taraması ve Nitel Analiz	2000–2024	2000’li yıllardan itibaren Sanayi 4.0 ve dijitalleşme süreçleri ile e-ticaretin hızla yükseldiği tespit edilmiştir. Dijital dönüşümün üretim ve otomasyon sistemlerinden iletişim ve bilişim teknolojilerine kadar işletmeleri etkilediği; veri analitiği, yapay zekâ, nesnelerin interneti ve akıllı sistemlerin e-ticarete entegrasyonu sayesinde rekabet avantajı sağlandığı tespit edilmiştir.

Ediş (2024)	Literatür Taraması ve Nitel Analiz	2019–2024	E-ticaretin dijital dönüşümünün yapay zekâ, veri analitiği, nesnelerin interneti ve blockchain gibi ileri teknolojiler aracılığıyla gerçekleştiği; veri analitiği, kişiselleştirme, müşteri deneyimi, mobil ve sosyal medya entegrasyonu ile siber güvenlik ve veri gizliliği gibi unsurların ön plana çıkması sayesinde işletmelere rekabet avantajı sağladığı tespit edilmiştir.
Leogrande, Drago ve Arnone (2024)	Veri Analizi K-Means Kümeleme	2019–2022	Bölgesel eşitsizliklerin ve dijital altyapının KOBİ'lerin e-ticareti benimsemesinde belirleyici olduğu tespit edilmiştir.
Wasilevski (2024)	Çok Faktörlü Kümeleme Analizi	2024	Çalışmada, e-ticaret müşteri segmentasyonu için çok faktörlü karar verme yöntemlerinin uygulama potansiyeli ve algoritma seçimi sürecindeki kritik faktörlerin belirlenebildiği tespit edilmiştir.
Özkan ve Gültepe (2024)	X-Means Kümeleme Analizi, Veri Madenciliği (RapidMiner)	2024	OECD ülkelerinde işletmelerin ERP ve CRM yazılımı kullanım düzeyleri üç kümede sınıflandırılmış; kurumsal kaynak ve müşteri ilişkileri yazılım kullanımında ülkeler arası farklılıkların bulunduğu ve dijitalleşme süreçlerine adaptasyon ile strateji geliştirme açısından önemli bulgular elde edildiği tespit edilmiştir.
Türk (2024)	Teorik ve Literatür Taraması	2024	Türkiye'de e-ticaretin dijitalleşme süreci lojistik, dijital pazarlama, yazılım geliştirme ve bilişim güvenliği alanlarında istihdam yaratmakta; işgücü yapısı dijital altyapı ve beceri geliştirme programlarıyla dönüşmekte ve e-ticaret ile istihdam arasında pozitif korelasyon gözlemlenmekte; ancak lojistik altyapı eksiklikleri, veri güvenliği endişeleri, müşteri sadakati sorunları ve yüksek iade oranları sektörün sürdürülebilir büyümesini sınırladığı tespit edilmiştir.
Ersezer ve Altun (2024)	Panel Veri Analizi	2004–2023	Türkiye'de dijitalleşme süreci e-ticaretin sürekli artmasına katkı sağlamış; nüfus artışı, alternatif ödeme sistemleri ve güçlendirilen lojistik altyapının e-ticaretin büyümesini desteklediği ve kullanımında artış gözlemlendiği tespit edilmiştir.
Li ve Liu (2025)	Entropi ağırlıklı CRITIC yöntemi	2013–2021	Çin'de e-ticaret seviyesinin %71,82 arttığı; doğu bölgelerinin güçlü, batı bölgelerinin zayıf olduğu; farklılıkların %72,98'inin bölgesel varyasyondan kaynaklandığı ve dağılımda istikrar ile kulüp yakınsamasının gözlemlendiği tespit edilmiştir.
Altundağ (2025)	K-Means Kümeleme Analizi	2023–2024	Diyarbakır ilinde e-ticaret kullanıcılarının demografik ve davranışsal profilleri üç ana kümede toplanmış; yüksek gelirli ve genç kullanıcıların e-ticareti daha yoğun kullandığı tespit edilmiştir.

Literatürde birçok çalışma yalnızca belirli iller veya bölgeler üzerinden e-ticaret analizleri yürütürken, bu araştırma Türkiye'deki 81 ilin satış, alış ve firma sayısı verilerini kullanarak illeri kümeleme yöntemi ile gruplandırarak özgün bir yaklaşım sunmaktadır. K-means kümeleme yöntemi, Elbow Method ile belirlenen optimal küme sayısı ve yüksek Silhouette skoru sayesinde kümeler arası farkın belirginliği ile küme içi homojenliğin yüksekliğini sayısal olarak doğrulamaktadır. Çalışma, sadece mega şehirleri değil, orta ve küçük ölçekli illerin e-ticaret performansını da karşılaştırmalı olarak ele almakta ve böylece bölgesel farklılıkların net bir görünümünü ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, bölgesel teşvikler, dijital altyapı yatırımları ve di-

jital okuryazarlık eğitimleri gibi politika ve strateji önerilerine doğrudan veri temeli sağlamaktadır. Ayrıca, K-means ile hiyerarşik kümeleme ve Silhouette doğrulamasının bir arada kullanılması, literatürdeki çoğu çalışmanın sınırlı yöntemsel yaklaşımına kıyasla daha güvenilir ve sağlam sonuçlar üretmektedir. Bu yönleriyle çalışma, Türkiye’de e-ticaretin bölgesel dağılımını nicel olarak ortaya koyan ve politika geliştirme süreçlerine katkı sunan özgün bir araştırma niteliği taşımaktadır.

VERİ SETİ VE YÖNTEM

Bölgesel ekonomik analizlerde, iller veya bölgeler arasındaki yapısal benzerliklerin ve farklılıkların ortaya konması, mekânsal politikaların oluşturulması açısından büyük önem taşımaktadır. Özellikle dijital ekonomi ve e-ticaret gibi hızla gelişen alanlarda, ekonomik faaliyetlerin coğrafi dağılımını anlamak ve benzer dinamiklere sahip bölgeleri tanımlamak, hem kamu politikalarının hedeflenmesi hem de özel sektör yatırımlarının yönlendirilmesi açısından kritik bir gerekliliktir. Bu bağlamda, veri temelli kümeleme yaklaşımları, iller arası e-ticaret farklılıklarını çok boyutlu bir bakış açısıyla analiz etme olanağı sunmakta ve ekonomik mekânların dijital dönüşüm düzeylerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmeye imkân tanımaktadır.

K-Means kümeleme analizi, benzer özelliklere sahip gözlemleri bir araya getirerek veri setini belirli sayıda kümeye ayırmayı amaçlayan denetimsiz bir makine öğrenmesi yöntemidir. Bu yöntem, gözlemler arasındaki benzerliği ölçmek için genellikle Öklid uzaklığı ölçütünü kullanmakta ve her bir gözlemi en yakın küme merkezine (centroid) atamaktadır. Ardından, kümelerin merkezleri o kümeye ait gözlemlerin aritmetik ortalaması alınarak yeniden hesaplanmakta ve bu işlem kümeler kararlı bir yapıya ulaşıncaya kadar tekrarlanmaktadır. Böylece aynı kümede yer alan gözlemler arasında yüksek içsel benzerlik, farklı kümelerde yer alan gözlemler arasında ise belirgin bir ayrışma sağlanmaktadır. Analizde kullanılacak küme sayısı (k), genellikle Dirsek Yöntemi (Elbow Method) veya Silhouette Katsayısı gibi istatistiksel ölçütler yardımıyla belirlenmektedir (Kavlakoglu ve Winland, 2024).

K-Means yöntemi, özellikle büyük veri setlerinde gizli desenlerin, mekânsal farklılıkların ve yapısal kümelerin belirlenmesinde etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır. Ekonomi, pazarlama, sağlık ve sosyal bilimler gibi birçok alanda yaygın biçimde kullanılan bu yöntem, e-ticaret analizlerinde illerin satış hacmi, alış hacmi ve firma yoğunluğu gibi göstergeler üzerinden benzer özellikler taşıyan bölgelerin sınıflandırılmasına olanak tanımaktadır. Yöntem, hesaplama açısından hızlı, uygulanabilir ve yorumlanabilir bir yapıya sahip olmakla birlikte; küme sayısının önceden belirlenmesi zorunluluğu, başlangıç merkezlerinin rastgele seçimi ve küresel dağılım varsayımı gibi bazı sınırlılıklar da içermektedir. Buna rağmen, K-Means analizi bölgesel e-ticaret gelişmişlik düzeylerinin karşılaştırılması, mekânsal eşitsizliklerin saptanma-

sı ve politikaların bölgesel farklılıklara göre şekillendirilmesi açısından güçlü ve pratik bir analitik yöntem olarak değerlendirilmektedir (Ikotun vd..2023).

Bu çalışmada kullanılan veriler, Türkiye'deki illere ait e-ticaret faaliyetleri, satış ve alış hacimleri ile e-ticaret firma sayılarına ilişkin göstergeleri içermektedir. Veriler, Ticaret Bakanlığı (2023) Türkiye E-Ticaret Raporu'ndan alınmış olup, hem satış ve alış hacimlerine hem de illerde faaliyet gösteren e-ticaret firmalarının sayısına dair en güncel ve resmi istatistikleri yansıtmaktadır. Bakanlık tarafından derlenen bu veriler, denetlenmiş ve uluslararası standartlara uygun biçimde toplandığı için yüksek güvenilirlik düzeyine sahiptir. Ayrıca veri seti hazırlanırken, eksik veya hatalı gözlemlerin tespiti durumunda çapraz kaynak doğrulaması yapılmış, böylece analizde kullanılan verilerin tutarlılığı ve bütünlüğü korunmuştur.

Analiz süreci, öncelikle tanımlayıcı istatistiklerin hesaplanmasıyla başlamıştır. Ortalama, medyan, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri incelenerek verilerin dağılımı, merkezi eğilim ölçüleri ve heterojenlik düzeyi değerlendirilmiştir. Özellikle satış, alış ve firma sayısı değişkenlerinde gözlenen sağa çarpık dağılımlar ve uç değerler, iller arasındaki farklılıkların boyutunu ortaya koymuş; bu durum sonraki aşamada yapılacak kümeleme analizine sağlam bir temel oluşturmuştur.

Kümeleme aşamasında, illerin e-ticaret göstergeleri temelinde benzer gelişmişlik düzeylerine sahip bölgelerin gruplandırılması amacıyla K-Means yöntemi uygulanmıştır. Küme sayısının belirlenmesinde Elbow Method kullanılmış; toplam uzaklık değerlerindeki ani düşüşler incelenerek optimal küme sayısı üç ($k=3$) olarak saptanmıştır. Analiz sonucunda Türkiye'deki iller, satış hacmi, alış hacmi ve firma sayısı değişkenlerine göre üç ana kümeye ayrılmıştır. Elde edilen sonuçların güvenilirliği Silhouette Katsayısı ile test edilmiş ve ortalama değer 0,93 olarak hesaplanmıştır. Literatürde 0,90'a yaklaşan Silhouette skorları, kümelerin güçlü biçimde ayrıştığını ve kümeler içi homojenliğin yüksek olduğunu göstermektedir (James vd., 2021).

Son olarak, hiyerarşik kümeleme dendrogramları oluşturularak sonuçlar görselleştirilmiş; hiyerarşik ve K-Means kümeleme analizlerinden elde edilen bulgular arasında yüksek düzeyde tutarlılık gözlemlenmiştir. Bu paralellik, veri setinin yapısal bütünlüğünü ve kullanılan yöntemin istatistiksel güvenilirliğini pekiştirmektedir. Çalışmada kullanılan yöntem ve veri kaynakları, literatürdeki benzer e-ticaret ve bölgesel kalkınma analizleriyle uyumlu bir metodolojik çerçeve sunmaktadır (James vd., 2021; Sizer, 2025).

ANALİZ VE BULGULAR

Bu bölümde, Türkiye'de illerin e-ticaret faaliyetleri, satış ve alış hacimleri ile e-ticaret firma sayıları temel alınarak yapılan tanımlayıcı ve kümeleme analizlerinin sonuçları sunulmuştur. Öncelikle değişkenlerin temel istatistik-

leri incelenmiş, iller arasındaki dağılım farklılıkları ve uç değerlerin etkisi değerlendirilmiştir. Daha sonra, iller arasındaki benzerlik ve farklılıkları anlamak amacıyla Elbow Method ve Silhouette skorları kullanılarak kümeleme analizi gerçekleştirilmiş ve iller üç ana kümeye ayrılmıştır. Devamında, bu analizlerin sırasıyla tanımlayıcı istatistikler, kümeleme analizi ve doğrulama yöntemleri ile detaylandırıldığı bölümler sunulmuştur. Tanımlayıcı istatistiklere ilişkin değerlerin sunulduğu Tablo 2 aşağıda sunulmuştur.

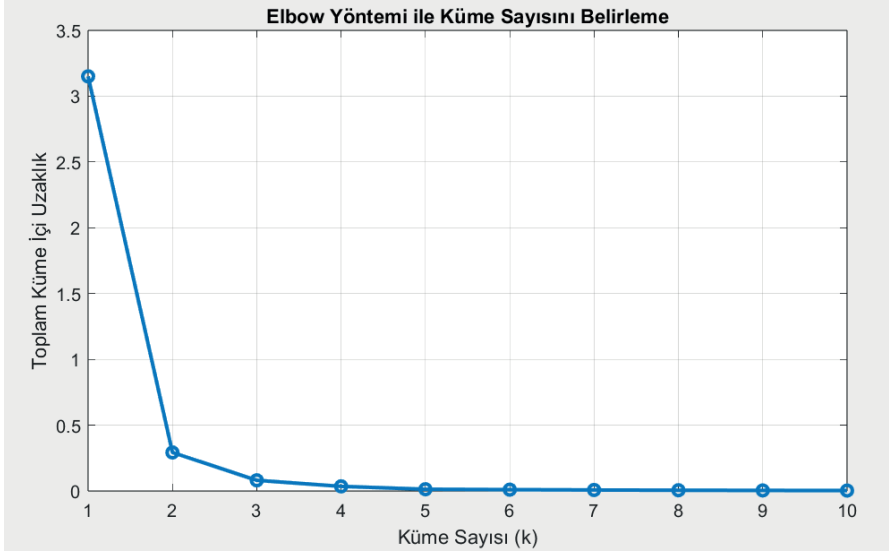
Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistik

Değişken	Ortalama	Medyan	Std. Sapma	Min	Max
Satış (Milyar TL)	22.69	3.32	115.15	0.09	1029.31
Alış (Milyar TL)	22.40	7.09	67.12	1.20	575.68
E-Ticaret Firma Sayısı	6906.32	1770	25110.06	87	218543

Tanımlayıcı istatistiklerin verildiği Tablo 2'deki değerlere bakıldığında, Satış, Alış ve E-Ticaret Firma Sayısı değişkenlerinde iller arasında ciddi farklılıklar olduğu görülmektedir. Satış miktarlarının ortalaması 22,69 milyar TL iken medyan değeri 3,32 milyar TL'dir. Benzer şekilde, alış miktarlarının ortalaması 22,40 milyar TL, medyana ise 7,09 milyar TL'dir. Bu durum, bazı illerde satış ve alış hacminin çok yüksek olduğunu, çoğu ilin ise bu hacimlerin oldukça altında kaldığını göstermektedir. Özellikle İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyük şehirler, ortalama değerleri ciddi şekilde yukarı çekmektedir. Satış ve alış için gözlenen maksimum değerler (1029,31 ve 575,68 milyar TL), bu uç değerlerin etkisini açıkça ortaya koymakta ve dağılımın sağa çarpık olduğunu doğrulamaktadır.

E-ticaret faaliyetinde bulunan firma sayısı açısından da benzer bir durum söz konusudur. Ortalama firma sayısı 6.906 iken medyan 1.770'dir. Bu durum, büyük şehirlerde yoğun e-ticaret faaliyetlerinin, küçük illerde ise sınırlı firma sayısının varlığını ortaya koymaktadır. En fazla e-ticaret firmasına sahip iller İstanbul, Ankara ve İzmir iken, en az firma sayısına sahip iller Tunceli, Ardahan ve Hakkâri'dir. Satış ve alış için hesaplanan standart sapmalar sırasıyla 115,15 ve 67,12 milyar TL, e-ticaret firma sayısı için ise 25.110'dur. Bu yüksek standart sapma değerleri, iller arası büyük değişkenliği ve uç değerlerin yoğun etkisini doğrulamaktadır. Özellikle satış, alış ve firma sayısı değişkenlerindeki sağa çarpık dağılım, ortalama ve medyan arasındaki fark, iller arasındaki heterojenliği açıkça ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, bu veriler, kümelendirme analizi için uygun bir temel oluşturmakta ve illeri anlamlı gruplara ayırmak açısından önemli bir veri temeli sağlamaktadır.

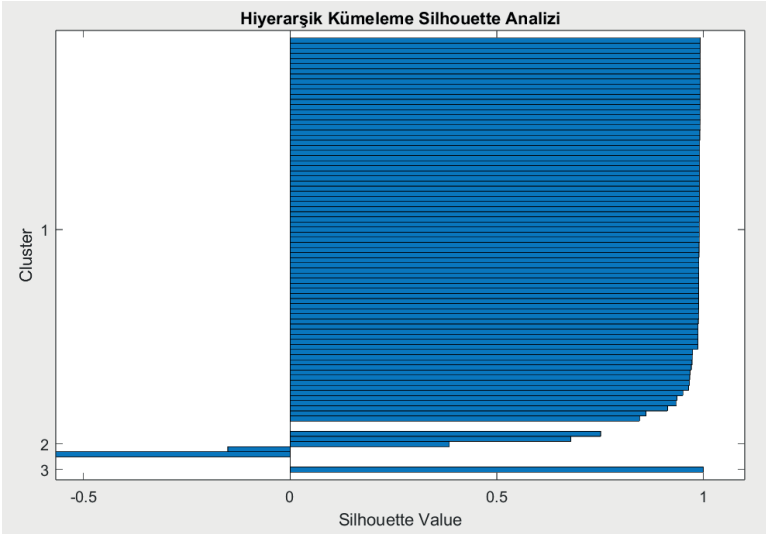
Tablo 3. Kümelemede Küme Sayısına Karar Verme Aşaması



Kümeleme analizinde, veri setindeki gözlemlerin benzerliklerini gruplamak ve veri yapısının daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla Elbow Method kullanılmıştır. Bu yöntem, farklı küme sayılarında toplam uzaklık değerlerinin (sumd) incelenmesine dayanır ve optimal küme sayısını belirlemeye yardımcı olur (Kodinariya ve Makwana, 2013). Analiz sonuçları incelendiğinde, toplam uzaklık değerlerinde ilk büyük düşüşün 3.150'den 0.292'ye gerçekleştiği görülmektedir. Bu ani düşüş, veri setinin 2 küme ile çok daha iyi temsil edilebileceğini, yani iki kümenin gözlemler arasındaki benzerlikleri yeterince yakaladığını göstermektedir.

İkinci kayda değer düşüş, 0,292'den 0,081'e gerçekleşmiş ve bu durum, üç kümenin seçilmesinin uygun olduğunu ortaya koymuştur. Küme sayısını üç olarak belirlemek, hem kümeler arası farklılıkları koruyarak veri setindeki heterojenliği yansıtmakta hem de küme içi benzerliği yüksek tutmaktadır. Sonraki düşüşler, 0,081'den 0,0349'a ve ardından giderek küçülen değerlerle devam etmekte olup, dört, beş veya daha fazla küme eklemek toplam uzaklıkta anlamlı bir kazanç sağlamamaktadır. Bu nedenle, üç küme hem veri seti için dengeli bir çözüm sunmakta hem de analizin açıklayıcı gücünü artırmaktadır. Bu yaklaşım sayesinde, iller arasındaki yapısal farklılıklar sayısal olarak ortaya konmakta ve e-ticaret faaliyetlerinin yoğunluk düzeyine göre gruplandırılması mümkün olmaktadır. Ayrıca, kümelerin doğrulama yöntemleri kullanılarak elde edilen sonuçların güvenilirliği test edilebilir. Bu durum analiz bulgularının hem politika geliştirme hem de stratejik karar süreçlerinde güvenle kullanılmasını sağlamaktadır. Sonuç olarak, kümeleme analizi, Türkiye'deki illerin e-ticaret profillerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmek ve bölgesel farklılıkları stratejik olarak yorumlamak için güçlü bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Tablo 4. Silhouette Skorları Grafiği



Kümeleme analizinin güvenilirliğini ve kümeler arasındaki ayrımı ölçmek için Silhouette skorları incelenmiştir. Silhouette değeri, bir gözlemin kendi kümesine ne kadar iyi ait olduğunu ve diğer kümelerden ne kadar uzak olduğunu göstermektedir. Değer 1'e yaklaştıkça kümelerin birbirinden daha net ayrıldığı ve iç tutarlılıklarının yüksek olduğu anlamına gelir. Literatürde, 0.5'in üzerindeki değerler kabul edilebilir, 0.7 ve üzeri değerler iyi, 0.9'a yaklaşan değerler ise mükemmel kümelenebilirliği gösterir (Rousseeuw, 1987; Kodinariya & Makwana, 2013). Analiz sonucunda elde edilen ortalama Silhouette değeri 0.93 olarak bulunmuştur. Bu bağlamda elde edilen 0.93 değeri, kümelerin hem iç homojenliğinin yüksek hem de kümeler arası farkın belirgin olduğunu ortaya koymaktadır.

Hiyerarşik kümeleme analizi grafiği ile desteklendiğinde, gözlemlerin küme birleşme seviyeleri net olarak görülebilmektedir. Kümeleme süreci boyunca, gözlemler mantıklı ve tutarlı bir şekilde gruplara ayrılmıştır. Alt seviyelerde birleşen gözlemler, kendi kümeleri içinde yüksek benzerlik gösterirken, üst seviyelerde birleşmeler kümeler arası farkları korumaktadır. Bu durum, Silhouette değerinin yüksekliğiyle paralel olarak, seçilen küme sayısının veri seti için uygun ve güvenilir olduğunu doğrulamaktadır.

Tablo 5. Türkiye İllere Göre E-Ticaret Faaliyetleri, Satış-Alış Hacmi ve Kümeleme Sonuçları

İl	Satış (milyar TL)	Alış (milyar TL)	E-Ticaret Firma Sayısı	Küme
İstanbul	1029.31	575.68	218543	2
Ankara	125.40	165.45	50101	1
İzmir	115.26	125.70	42053	1
Bursa	62.10	72.37	25658	1
Kocaeli	56.01	56.39	13451	3
Kayseri	33.19	19.94	9632	3
Antalya	32.17	69.82	19675	1
Adana	32.13	36.89	10982	3
Gaziantep	25.35	25.53	7085	3
Konya	20.90	32.64	12937	3
Denizli	19.21	20.34	7771	3
Mersin	16.76	35.33	7896	3
Aydın	15.80	22.24	6137	3
Muğla	13.67	32.19	7533	3
Samsun	13.45	22.30	7167	3
Diyarbakır	13.06	17.53	2684	3
Eskişehir	11.90	21.57	6082	3
Sakarya	10.78	22.14	6272	3
Manisa	10.15	23.66	5428	3
Tekirdağ	9.49	25.95	5676	3
Çorum	9.35	6.19	1859	3
Şanlıurfa	8.15	15.60	2742	3
Balıkesir	8.05	25.15	5992	3
Trabzon	6.93	14.26	3534	3
Zonguldak	6.88	10.43	1977	3
Çanakkale	6.68	14.33	3740	3
Elazığ	6.42	8.04	1770	3
Hatay	6.39	16.75	4286	3
Sivas	5.51	8.35	2160	3
Kahramanmaraş	5.29	10.67	2377	3
Mardin	4.97	7.95	1820	3
Isparta	4.92	8.07	2592	3
Tokat	4.36	7.02	1928	3
Kütahya	4.12	8.49	2410	3
Adıyaman	3.98	5.52	965	3
Osmaniye	3.74	6.35	1189	3
Uşak	3.55	5.70	1782	3
Batman	3.53	6.53	1489	3
Aksaray	3.47	5.26	1549	3
Ordu	3.40	9.43	2376	3
Burdur	3.32	4.77	1229	3

Niğde	3.32	4.50	1231	3
Edirne	3.26	9.96	1766	3
Kırklareli	3.14	8.53	1464	3
Erzurum	3.02	8.62	2009	3
Van	2.72	8.69	1600	3
Düzce	2.65	7.09	1962	3
Malatya	2.62	7.58	2101	3
Afyonkarahisar	2.57	8.91	2189	3
Çankırı	2.32	2.87	523	3
Yalova	2.30	7.09	1820	3
Bolu	2.20	5.93	1479	3
Kastamonu	2.14	5.39	1118	3
Rize	2.12	6.11	1334	3
Şırnak	2.10	4.52	551	3
Karabük	2.01	4.88	1164	3
Nevşehir	1.76	5.70	1181	3
Kırıkkale	1.63	4.30	985	3
Amasya	1.51	4.88	1191	3
Bartın	1.48	3.83	747	3
Sinop	1.45	3.88	660	3
Bilecik	1.37	4.63	799	3
Erzincan	1.37	3.59	626	3
Giresun	1.33	6.19	1232	3
Siirt	0.93	3.19	538	3
Bingöl	0.90	2.76	386	3
Yozgat	0.86	5.23	862	3
Kırşehir	0.80	3.41	516	3
Ağrı	0.74	3.74	529	3
Karaman	0.66	3.76	1006	3
Kilis	0.66	2.27	352	3
Artvin	0.55	4.26	473	3
Muş	0.48	2.49	392	3
İğdır	0.41	2.70	336	3
Bayburt	0.38	1.27	270	3
Kars	0.37	3.23	400	3
Gümüşhane	0.29	1.74	307	3
Bitlis	0.24	3.07	388	3
Hakkari	0.20	2.52	193	3
Tunceli	0.12	1.45	87	3
Ardahan	0.09	1.20	116	3

Tablo 5, Türkiye’de illere göre e-ticaret faaliyetlerini, satış ve alış hacimlerini ve kümeleme analizine göre illerin gruplandırılmasını göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre, e-ticaret faaliyetleri büyük ölçüde birkaç mega şehirde yoğunlaşmaktadır. İstanbul, 1.029,31 milyar TL satış hacmi ve 218.543

e-ticaret firması ile lider konumda olup Küme 2'ye dahil edilmiştir. Ankara ve İzmir, yüksek satış ve alış hacimleriyle Küme 1'de yer almakta ve önemli ekonomik merkezleri temsil etmektedir. Bursa, Antalya ve Kocaeli gibi iller ise orta-yüksek düzeyde e-ticaret faaliyeti göstermekte; ancak Küme 3'te yer almaları, analizde yalnızca satış hacminin değil, firma sayısı ve alış hacmi gibi diğer değişkenlerin de dikkate alındığını ortaya koymaktadır. Küme 3, Türkiye'deki illerin büyük çoğunluğunu kapsamakta ve düşük satış, alış ve firma sayısına sahip küçük ve orta ölçekli illeri temsil etmektedir. Özellikle Ardahan, Tunceli ve Hakkâri gibi iller, en düşük satış hacimlerine sahip olup e-ticaret faaliyetlerinin büyük şehirler dışında sınırlı kaldığını göstermektedir. Genel olarak, kümeleme analizi illeri çoklu kriterlere göre gruplandırarak Türkiye'de e-ticaretin coğrafi ve ekonomik olarak dengesiz dağıldığını ve büyük illerde yoğunlaştığını açık bir şekilde ortaya koymaktadır.

Tablo 6. İllerin Satış ve Alış Hacimlerine Göre Küme Dağılımı



Tablo 6'da illerin satış ve alış hacimlerine göre küme dağılım grafiği sunulmuştur. Grafikte, Türkiye'deki illerin e-ticaret faaliyetleri bakımından satış ve alış hacimlerine göre üç farklı kümeye ayrıldığı gözlemlenmektedir. Yatay ekseninde satış hacmi (milyar TL), dikey ekseninde ise alış hacmi (milyar TL) gösterilmektedir. Küme 2 (turuncu), İstanbul gibi mega şehirleri temsil etmekte olup, hem satış hem de alış hacimleri diğer illere kıyasla oldukça yüksektir. Bu durum, söz konusu illerin Türkiye'deki e-ticaretin merkezi konumunda olduğunu ortaya koymaktadır. Küme 1 (mavi), Ankara, İzmir ve Bursa gibi büyük ve orta ölçekli illeri kapsamaktadır. Bu iller yüksek hacimlere sahip olmakla birlikte, Küme 2'deki uç değerler kadar yoğun değildir. Küme 3 (sarı) ise daha küçük ve orta ölçekli illeri temsil etmekte olup, hem satış hem de alış hacimleri görece düşük seviyelerde kalmaktadır. Grafikteki dağılım, iller arasında e-ticaret hacminin belirgin farklılıklar gösterdiğini ve

veri setinde yüksek uç değerlerin bulunduğunu ortaya koymakta; özellikle İstanbul'un diğer illerden belirgin şekilde ayrılması, kümeleme analizinin anlamlılığını ve Türkiye'de e-ticaret faaliyetlerinin mekânsal yoğunlaşmasını doğrulamaktadır.

Tablo ayrıca, iller arasındaki e-ticaret faaliyetlerinin yalnızca toplam satış ve alış hacimleri üzerinden değil, firma sayısı üzerinden de değerlendirildiğinde önemli farklılıklar ortaya koyduğunu göstermektedir. Örneğin, yüksek satış hacmine sahip bazı illerde firma sayısı daha az olabilirken, bazı orta büyüklükteki iller daha fazla firma ile sınırlı satış hacmi gerçekleştirmektedir. Bu durum, illerin ekonomik yapıları, pazar dinamikleri ve tüketici davranışlarına bağlı olarak e-ticaret performansının değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, tablo Türkiye'de e-ticaret faaliyetlerinin coğrafi ve ekonomik dağılımını detaylı bir biçimde sunmakta, büyük illerin e-ticaret ekosistemindeki merkezi rolünü vurgulamakta ve kümeleme analizi sayesinde iller arasındaki yapısal benzerlik ve farklılıkları akademik olarak değerlendirme imkânı sağlamaktadır. Bu bağlamda, tablo e-ticaret stratejileri, bölgesel teşvikler ve ekonomik politika geliştirme süreçleri için önemli bir veri temeli oluşturmaktadır.

Tablo 7. Küme Bazında Ortalama Satış, Alış ve Firma Sayısı

Küme	Ortalama Satış (milyar TL)	Ortalama Alış (milyar TL)	Ortalama E-Ticaret Firma Sayısı
1	83.733	108.33	34.372
2	1029.3	575.68	218.540
3	6.236	10.598	2.676

Tablo 7'de Türkiye'de illerin kümeleme analizi sonucunda elde edilen üç ana kümenin e-ticaret faaliyetleri açısından ortalama satış, alış ve firma sayısı sunulmuştur. Analiz incelendiğinde, kümeler arasında belirgin farklılıklar olduğu görülmektedir.

Küme 2, hem ortalama satış hacmi (1.029,3 milyar TL) hem de ortalama alış hacmi (575,68 milyar TL) açısından en yüksek değere sahiptir. Ayrıca, bu kümedeki illerde ortalama e-ticaret firma sayısı 218.540 ile oldukça fazladır. Bu durum, Küme 2'nin Türkiye'nin e-ticaret faaliyetlerinin merkezi ve büyük illerden oluştuğunu, özellikle İstanbul gibi mega şehirlerin bu kümeye hâkim olduğunu göstermektedir.

Küme 1, Küme 2'ye göre daha düşük ancak yine yüksek düzeyde bir e-ticaret performansı sergilemektedir. Ortalama satış hacmi 83,733 milyar TL, alış hacmi 108,33 milyar TL ve firma sayısı 34.372 ile orta-yüksek düzeyde bir e-ticaret yoğunluğunu temsil etmektedir. Bu küme, büyük iller kadar yoğun olmasa da önemli ekonomik merkezleri kapsamaktadır ve e-ticaret faaliyetlerinde kayda değer bir rol oynamaktadır.

Küme 3, ortalama satış (6,236 milyar TL), alış (10,598 milyar TL) ve firma sayısı (2.676) değerleri ile en düşük düzeye sahiptir. Bu küme, daha küçük illeri ve e-ticaret hacmi sınırlı bölgeleri temsil etmektedir. Bu durum, Türkiye’de e-ticaretin büyük ölçüde belli başlı ekonomik merkezlerde yoğunlaştığını, küçük ve orta ölçekli illerde ise sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır.

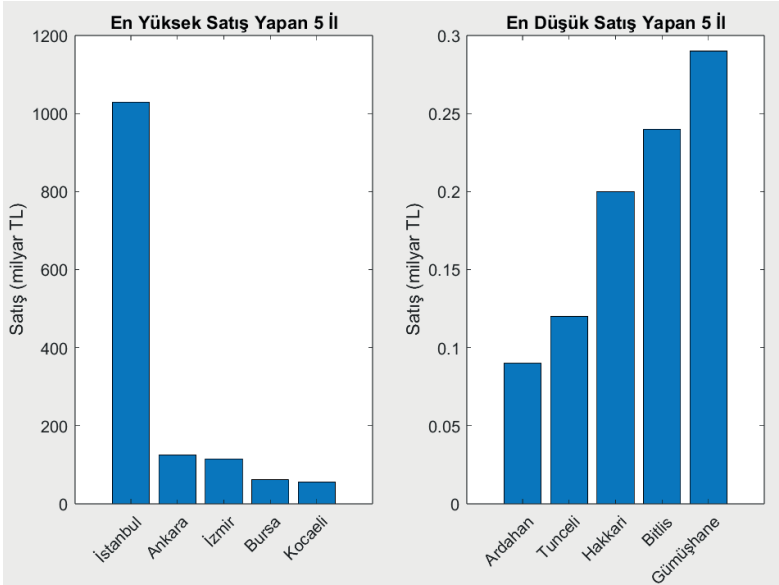
Genel olarak, tablo iller arasındaki e-ticaret faaliyetlerinin büyüklük ve yoğunluk açısından farklılıklarını net bir şekilde göstermekte ve kümeler arası ekonomik ayrışmayı ortaya koymaktadır. Kümeleme analizi, bu farklılıkları sayısal olarak tanımlayarak, e-ticaret stratejilerinin ve bölgesel politikaların geliştirilmesinde önemli bir rehber niteliği taşımaktadır.

Tablo 8. En Yüksek ve En Düşük Satış Yapan İller ve Küme Dağılımları

Sıralama	İl	Satış (milyar TL)	Küme
En Yüksek Satış			
1	İstanbul	1029.3	2
2	Ankara	125.4	1
3	İzmir	115.26	1
4	Bursa	62.1	1
5	Kocaeli	56.01	3
En Düşük Satış			
1	Ardahan	0.09	3
2	Tunceli	0.12	3
3	Hakkari	0.2	3
4	Bitlis	0.24	3
5	Gümüşhane	0.29	3

Tablo 8’de, Türkiye’de en yüksek ve en düşük e-ticaret satış hacmine sahip iller ve bunların küme dağılımları sunulmuştur. İstanbul, 1.029,3 milyar TL satış hacmi ile Küme 2’de yer almakta ve Türkiye’nin e-ticaret merkezi konumunu açıkça doğrulamaktadır. Ankara (125,4 milyar TL), İzmir (115,26 milyar TL) ve Bursa (62,1 milyar TL) ise yüksek satış hacimleriyle Küme 1’e dahil edilmekte, bu durum büyük ve orta ölçekli illerde e-ticaret faaliyetlerinin yoğun olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, Kocaeli 56,01 milyar TL satış hacmi ile bazı büyük illere kıyasla yüksek bir değere sahip olmasına rağmen Küme 3’e atanmıştır; bu durum, kümeleme analizinin yalnızca satış hacmine dayanmadığını, satış ve alış hacimlerinin birlikte değerlendirilmesiyle illerin toplam e-ticaret profiline göre sınıflandırıldığını ve bazı illerin satış hacmi yüksek olsa da diğer kriterler açısından daha düşük kümeye dahil edilebildiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 9. En Yüksek ve En Düşük Satış Yapan İllerin Grafik Gösterimi



Tablo 9, en yüksek ve en düşük e-ticaret satış hacmine sahip illere ilişkin verileri sunulmuştur. Buna göre, en düşük satış hacmine sahip iller arasında Ardahan (0,09 milyar TL), Tunceli (0,12 milyar TL), Hakkari (0,2 milyar TL), Bitlis (0,24 milyar TL) ve Gümüşhane (0,29 milyar TL) yer almakta ve bu illerin tamamı Küme 3'te sınıflandırılmıştır. Bu durum, söz konusu bölgelerde e-ticaret faaliyetlerinin oldukça sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Tablo 9 ve ilgili analizlerden hareketle, iller arasındaki e-ticaret yoğunluğunun ekonomik büyüklük, nüfus yoğunluğu ve ticari altyapı farklılıklarından etkilendiği anlaşılmaktadır. Kümeleme analizi, yalnızca satış hacmi ile sınırlı kalmayıp, aynı zamanda illerin toplam e-ticaret firma sayısı ve alış hacmi gibi diğer göstergeleri de dikkate alarak illeri gruplandırmakta ve böylece Türkiye'de e-ticaretin mekânsal ve ekonomik farklılıklarını bütüncül bir perspektifle yansıtmaktadır. Bu bağlamda, en yüksek satış gerçekleştiren beş ilin farklı kümelerde yer alması ve en düşük satış yapan illerin tamamının Küme 3'te toplanması, kümeleme analizinin illeri tek boyutlu değil, çok boyutlu ekonomik kriterler çerçevesinde değerlendirdiğini göstermektedir.

SONUÇ

Dijitalleşme süreci, ekonomik yapılar üzerinde giderek artan bir etki oluşturmakta ve e-ticaret, ülkelerin ticari rekabet gücü ile bölgesel kalkınma düzeyini belirleyen önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Bölgesel farklılıklar, altyapı kapasitesi, nüfus yoğunluğu ve ekonomik dinamizm gibi faktörler, iller bazında e-ticaret faaliyetlerinin dağılımını şekillendirmekte ve dijital ekonomi ile bölgesel kalkınma arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda, kümeleme analizi, iller arasındaki benzerlik ve farklılıkları çok boyutlu bir perspektifle değerlendirmek için etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye’de illere göre e-ticaret faaliyetlerinin kapsamı, satış ve alış hacimleri ile e-ticaret firma sayıları analiz edilmiş ve dijital ticaretin bölgesel dağılımı belirlenmiştir. Analiz sonuçları, büyükşehirlerdeki e-ticaret hacminin diğer bölgelere kıyasla belirgin şekilde yüksek olduğunu, orta ve küçük ölçekli illerde ise faaliyetlerin sınırlı kaldığını göstermektedir. Bu bulgular, bölgesel ekonomik dinamizmin e-ticaret ile yakından ilişkili olduğunu ve dijital ticaretin altyapı, tüketici talebi ve lojistik gibi çok boyutlu faktörlerden etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Elde edilen sonuçlar, hem kamu hem de özel sektör açısından önemli çıkarımlar sunmaktadır. Kamu otoriteleri, e-ticaretin yoğun olduğu illere yönelik stratejiler geliştirerek dijital altyapıyı güçlendirebilir, eğitim ve farkındalık programlarıyla dijital okuryazarlığı artırabilir ve bölgesel ekonomik kalkınmayı destekleyebilir. Düşük yoğunluklu bölgelerde ise teşvikler, altyapı yatırımları ve yerel girişimcilik destekleri aracılığıyla dijital uçurumun azaltılması sağlanabilir. Bu sayede e-ticaretin yaygınlaşması ve ekonomik fırsatların daha adil dağılımı mümkün hale gelebilmektedir. Özel sektör firmaları açısından ise analiz, yatırım, üretim ve pazarlama stratejilerinin daha etkin planlanmasına, lojistik ve tedarik zinciri süreçlerinin optimize edilmesine olanak tanımaktadır. E-ticaretin yaygınlaşması, yerel işletmelerin gelirlerini artırmakta, istihdamı desteklemekte ve ürün ile hizmetlerin ulusal ve uluslararası pazarlara açılmasını kolaylaştırmaktadır. Bu süreç, yenilikçi iş modellerinin ve teknoloji odaklı girişimlerin gelişmesine zemin hazırlamakta, rekabet gücünü artırmakta ve dijital ekonomi ekosisteminin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır.

Çalışmanın sınırlılıkları göz önüne alındığında, gelecekteki araştırmalarda illerdeki e-ticaret faaliyetlerini etkileyen diğer faktörlerin de incelenmesi önerilmektedir. Bunlar arasında internet ve mobil altyapı, dijital ödeme sistemlerinin yaygınlığı, lojistik ve dağıtım kapasitesi, demografik yapı ve tüketici davranışları gibi değişkenler yer almaktadır. Böylece, yalnızca satış ve alış hacmi gibi nicel göstergelere dayalı değerlendirmelerin ötesine geçilerek, e-ticaretin iller bazındaki gelişim potansiyeli daha bütüncül ve güvenilir bir biçimde ortaya konabilecektir.

Sonuç olarak, Türkiye’de illere göre e-ticaret faaliyetlerinin kapsamlı analizi, hem akademik literatüre hem de uygulamaya önemli katkılar sunup, politika yapıcılar ve işletmeler için yol gösterici nitelikte bilgiler sağlayabilmektedir. Bu tür analizlerin düzenli olarak yapılması, dijital ekonomide sürdürülebilir büyümeyi destekleyip, iller arasındaki dijital eşitsizliklerin azaltılmasına katkı sağlayabilmektedir.

KAYNAKÇA

- Altundağ, S. (2025). Bölgesel E-Ticaret: Dijital Uçurum ve Teknoloji Kabul Modeli Çerçevesinde Diyarbakır, Türkiye ve Küresel Eğilimlerin Karşılaştırmalı Analizi. *Research Journal of Business and Management*, 12(1), 24–39.
- Aslan, E., & Manavgat, G. (2021). Yeni Ekonomide Teknolojik Gelişmelerin Uluslararası Rekabet Gücüne Etkisi: Türkiye’de E-Ticaret SWOT Analizi. *Toros Üniversitesi İİSBF Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(14), 67–85.
- Aydemir, İ., & Yaşar, M.E. (2023). Üniversite Personelinin Dijital Ortamda Sağlık Bilgisi Edinme ve Teyit Davranışları ile Sağlık Okuryazarlığı Bilgi Düzeyi İlişkisinin Belirlenmesi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25, 123-134.
- Ballı, A. (2022). Türkiye’de Dijital Dönüşüm ve Girişimcilik. *Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*.
- Bezgin Ediş, L. (2024). E-Ticaret Ve Dijital Dönüşüm. In *Elektronik Ticaret ve Dijitalleşme* Özgür Yayınevi, 99-110.
- Boz, N., & Serinkan, C. (2022). Türkiye’de Dijital Girişimcilik ve KOBİ’ler [Literatür taraması]. *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 6(12), 102–117.
- Durucasu, R. R. (2020). COVID-19 Pandemi Sürecinde E-Ticaret ve Dijital Pazarlamanın Türkiye’deki Önemi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 42, 137–154.
- Ersezer, Ö., & Altun, D. D. (2024). Dijitalleşme Sürecinde Türkiye’de E-Ticaret. *İşletme ve Girişimcilik Araştırmaları Dergisi*, Yıl 2024(4), 14–25.
- Fidan, H. (2018). E-Ticaret Müşteri Bağlılığı Gri İlişkisel Kümeleme Analizi. *AJIT-e: Online Academic Journal of Information Technology*, 9(32).
- Gül, Ö., & Küsbeci, P. (2021). İşletmelerde Dijital Dönüşüm Sürecinde E-Ticaret Ve Sosyal Ticaretin Önemi. *International Journal of Management and Social Researches / Uluslararası Yönetim ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(15).
- Ikotun, A. M., Ezugwu, A. E., Abualigah, L., Abuhaija, B., & Heming, J. (2023). *K-means clustering algorithms: A comprehensive review, variants analysis, and advances in the era of big data*. *Information Sciences*, 622, 178–210.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021). *An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R* (2nd ed.). Springer.
- Kavlakoglu, E., & Winland, V. (2024). *What is K-means clustering?* IBM Think. IBM Research.
- Kayahan, L., & Hepaktan, C. E. (2016). Türkiye’de Elektronik Ticaret Hacmini Etkileyen Faktörlere İlişkin VAR analizi (2005–2015). *Ardahan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(4), 159–190.
- Kodinariya, T. M., & Makwana, P. R. (2013). *Review on determining number of cluster in K-means clustering*. *International Journal of Advanced Research in Compu-*

ter Science and Management Studies, 1(6), 90–95.

- Leogrande, A., Drago, C., & Arnone, M. (2024). Analyzing Regional Disparities In E-Commerce Adoption Among Italian SMEs: Integrating Machine Learning Clustering And Predictive Models With Econometric Analysis. 1-60.
- Li, J., & Liu, J. (2025). Comprehensive Measures, Regional Differences, and Dynamic Evolution Of E-Commerce Level In China Based On The E-Commerce Data of 31 Provinces From 2013 to 2021. *Discrete Dynamics in Nature and Society*.
- Li, X. (2022). Research On The Development Level Of Rural E-Commerce In China Based On Analytic Hierarchy And Systematic Clustering Method. *Sustainability*, 14(14), 8816.
- Mert, G. (2024). Dijital Dönüşüm Devrinde E-Ticaretin Hızlı Yükselişi. *Nişantaşı Üniversitesi İşletme Bölümü Araştırmaları*, 2024, 1–20.
- Özkan, S., & Gültepe, M. (2024). Dijitalleşme Sürecinde ERP ve CRM Yazılımı Kullanımının X-Means Kümeleme Analizi İle Sınıflandırılması. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi / Black Sea Journal of Social Sciences*, 16(30), 305–324.
- Rousseeuw, P. J. (1987). *Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis*. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 20, 53–65.
- Sizer, L. (2025). Analysis of Factors Affecting House Prices in Türkiye: Evidence from the Fourier Approach. *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(3), 652-668.
- Tian, H. (2023). Clustering And Analysis Of Rural E-Commerce Live Broadcast Mode Based On Data Orientation. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 16(1), 90
- Ticaret Bakanlığı. (2024). Türkiye’de E-Ticaretin Görünümü Raporu. Erişim Tarihi: 01.10.2025
- Türk, M. M. (2024). Dijital Dönüşüm Çağında Türkiye’de E-Ticaret ve İş Gücü. *Uluslararası Yönetim Eğitim Ve Ekonomik Perspektifler Dergisi*, 12(2), 171–184.
- UTİKAD. (2023). E-Ticaret Lojistiğinin Mevcut Durum Analizi. Erişim Tarihi: 01.10.2025
- Ünver, Ş., Aydemir, A. F., & Alkan, Ö. (2023). Predictors Of Turkish Individuals’ Online Shopping Adoption: An Empirical Study On Regional Difference. *PLOS ONE*, 18(7), e0288835.
- Wasilewski, A., Juszczyszyn, K., & Suryani, V. (2024). Multi-Factor Evaluation Of Clustering Methods For E-Commerce Application. *Egyptian Informatics Journal*, 28.



Bölüm

6

LİKİDİTE RİSKİ YÖNETİMİ VE AZERBAYCAN BANKACILIK SEKTÖRÜ ÖRNEKLERİ¹



Tarana AZIMOVA²
Vedat SARIKOVANLIK³

¹ Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı doktora tezinden türetilmiştir.

² Dr. Öğretim Üyesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İşletme Bölümü.
0000-0001-6951-5844, taranaazimova@aydin.edu.tr_

³ Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi, Finans Bölümü. 0000-0002-7152-6275, vedsari@istanbul.edu.tr.

1. Likidite ve Likidite Türleri

Likidite; bir ekonomik birimin mal ve hizmetlerini diğer varlıklar ile değiş tokuş edebilme hızı, gücü ve yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım çerçevesinde dikkate alınması gereken başlıca hususlar vardır. Birincisi, likidite bir işletmenin varlıklarını akışkan, kısa süre içinde ve fazla çaba harcamadan paraya dönüştürebilecek şekilde düzenlemesini ifade eden bir kavramdır. İkinci olarak, likidite nakit akımıyla ilgilidir. Başka bir ifadeyle, finansal sistemin aktörleri olan merkez bankası, ticari bankalar ve diğer kurumlar arasındaki engelsiz nakit akışlarını tanımlamaktadır. Finansal piyasalardaki likidite düzeyi nakit akımlarının finansal birimler tarafından ne ölçüde gerçekleştirilebildiğine ve yönetebildiğine bağlıdır. Bilgi asimetrisi ve eksik rekabetin varlığı nakit akışlarının bozulmasına ve likiditenin azalmasına yol açmaktadır. Azerbaycan bankacılık sektörü 2008 küresel krizi, 2015 Manat devalüasyonu ve 2019 yılında ortaya çıkan COVID pandemisinden 2024 yılına kadar farklı şoklara maruz kalmış ve bu süreçte likidite yönetiminin stratejik önemini açık biçimde göstermiştir. Buna göre, likidite türlerinin teorik çerçevesini ortaya koymak, bunların Azerbaycan bankacılık sektöründeki yansımalarını incelemek ve özellikle gelişmekte olan ve kırılğan ekonomiler açısından büyük önem arz etmektedir.

Merkez bankası likiditesi bankacılık sisteminin ihtiyaç duyduğu likiditenin karşılanması olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca, merkez bankası likiditesi; parasal tabanın merkez bankasından finansal sisteme doğru akışı ve bu yolla ekonomiye sağlanan likidite olarak ölçülmektedir. Bankaların Merkez Bankası'ndan olan fon talebi öncelikle tutmak zorunda oldukları zorunlu karşılıklardan kaynaklanmaktadır. Ayrıca bankaların günlük işlemlerinden doğan ek likidite ihtiyacı da Merkez Bankası'ndan likidite sağlamayı gerektirmektedir. Likidite ihtiyacı ekonomik ve otomatik faktörlerdeki değişimlere bağlı olarak artabilir veya azalabilir. Merkez Bankası likiditesi ise, para politikasının bir sonucu olarak bankanın bilançosundaki varlık ve yükümlülüklerin yönetimiyle oluşmaktadır. Bu yükümlülüklerin başlıca bileşenleri net otonom faktörler ve rezervlerdir. Net otonom faktörler; dolaşımdaki banknotlar, kamu mevduatı (government deposits) ve net dış varlıklar gibi para politikası kontrolü dışındaki işlemlerden oluşmaktadır. Rezervler ise kredi kuruluşlarına aittir ve bankalararası işlemlerden kaynaklanan kısa ve uzun vadeli finansmanı karşılamak amacıyla merkez bankasında tutulan bakiyelerden oluşmaktadır. Yükümlülüklerle ilgili işlemlerin denetimi merkez bankasının para politikası fonksiyonunun bir parçası değildir. (Castr'en vd. 2009; Witmer, 2025). Bankaların döviz yükümlülüklerini yerine getirebilmek amacıyla tuttukları rezerv gereksinimleri sistemde likidite açığına yol açmaktadır. Bu nedenle Merkez Bankası'nın refinansman işlemlerine olan ihtiyacı artmaktadır. Parasal tabanın sağlayıcısı olan Merkez Bankası açık piyasa işlemleri aracılığıyla finansal sisteme likidite sunarak sistemin istikrarını ko-

rumaktadır. Merkez Bankası, açık piyasa işlemleri yoluyla bankalararası kısa vadeli borçlanma faiz oranı ile politika faizini birbirine yakın seviyelerde tutmaktadır. Ayrıca varlık ve yükümlülüklerini dengelemek amacıyla otonom faktörler ve rezerv toplamına eşit düzeyde likidite sağlamayı hedeflemektedir. Refinansman işlemleri kapsamında Merkez Bankası belirli vadelerde (günlük, haftalık) yeterli teminat karşılığında bankalara borç vermektedir. Bu borç verme süreci genellikle ters repo işlemleri yoluyla, bazı durumlarda ise varlık havuzu ile teminatlandırılmış kredi işlemleri biçiminde gerçekleşmektedir. Merkez Bankası para politikasını banka ve banka dışı kesimlere karşı olan yükümlülüklerini değiştirerek uygulamakta; para politikası araçları ile topluma yönelik bu yükümlülüklerini düzenleyebilmektedir. Pasif kalemlerdeki hareketler sonucunda ekonominin likiditesi ayarlanırken, likiditenin hangi kanallardan sağlandığı ise Merkez Bankası bilançosunun aktif kalemleri üzerinden izlenebilmektedir. Açık piyasa işlemlerinden kaynaklanan krediler de bilançonun aktif tarafında yer almaktadır. Örneğin, Azerbaycan Merkez Bankası, piyasadaki likiditeyi hem bilançosunun pasif hem de aktif kalemleri üzerinden düzenlemektedir. Pasif kalemler dolaşımdaki para ve kamu mevduatları aracılığıyla sisteme likidite sağlamaktadır. Aktif tarafta ise açık piyasa işlemleri ve krediler yoluyla likidite piyasaya aktarılmaktadır. Döviz alımları net dış varlıkları artırırken, merkez bankası piyasaya sürülen likiditeyi fazla bulursa, açık piyasa veya ters repo işlemleriyle sterilize edebilmektedir (CBA, 2024).

Merkez Bankası'nın ekonominin likiditesini düzenlemek amacıyla gerçekleştirdiği işlemler banka bilançosundaki iç ve dış varlıkların artışı veya azalması şeklinde yansımaktadır. Örneğin, bankalara açılan kredilerin artması Merkez Bankası'nın varlıklarını yükseltmekte; bu varlık artışının finansmanı için ise yeni yükümlülükler doğmaktadır. Bu yükümlülük artışı, geniş tanımıyla Merkez Bankası parası, dar tanımıyla ise rezerv para veya parasal taban biçiminde ortaya çıkabilmektedir. Merkez Bankası varlık artışını finanse etmek amacıyla mevduat oluşturmakta veya emisyonu artırmaktadır. Bu çerçevede, bilançoda yer alan '*Banka Mevduatı*' kalemi önemli bir finansman kaynağıdır. Merkez Bankası yükümlülüklerinin yapısını değiştirerek para politikasını mali piyasalarda uygulamakta ve böylece yerli paranın finansman yapısını etkileyerek bankaların kredi arzını belirleyen kaynakların tutarını ve/veya maliyetini değiştirmeye çalışmaktadır. Başka bir ifadeyle, Merkez Bankası, bankaların topladıkları mevduatlar karşılığında ayırmak zorunda oldukları zorunlu karşılık ve dispoñibilite oranlarını değiştirerek, bankaların kullanabilecekleri fonların miktarını ve bu fonların maliyetine yön veren başa baş faiz oranlarını etkilemektedir (Freixas vd. 2020; Eren, 2024). Merkez Bankası piyasanın likiditesini net dış varlıklarını değiştirerek de etkileyebilmektedir. Bankanın piyasadan döviz satın alması durumunda, net dış varlıklar kalemi artacak ve bu artışın karşılığında emisyon kalemin-

de genişleme gerçekleşerek piyasaya likidite sağlanacaktır. Ancak döviz alımı piyasanın satışından kaynaklanıyorsa ve Merkez Bankası piyasaya enjekte edilen likiditeden rahatsızlık duyuyorsa, bu likiditeyi sterilize etmesi gerekecektir. Bu amaçla, portföyünde bulunan borçlanma senetlerini satarak piyasadaki likidite çekecektir. Böylece aktif tarafındaki net dış varlıklardaki artış, yine aktif taraftaki menkul değerler cüzdanındaki azalış ile dengelenecektir. Sonuç olarak Merkez Bankası parası kalemi değişmediğinden, piyasadaki likidite durumu da sabit kalacaktır. (Mkhatrişvili vd. 2024). Azerbaycan örneğinde, 2024 yılında döviz cinsinden kredilerin oranı düşmüş, bankacılık sektörünün sermaye yeterlilik oranı ise yüzde 17,6 ile düzenleyici gerekliliklerin oldukça üzerinde kalmıştır. Bu durum, bankacılık sektörünün likidite ve finansal istikrar açısından sağlam bir konumda olduğunu göstermektedir (IMF, 2025).

Piyasa likiditesi, bir varlığın piyasa fiyatını bozmayacak şekilde hızlı bir biçimde alınıp satılabilirlik derecesini ifade etmektedir. Piyasa likiditesinin boyutları sıklık, derinlik ve esneklik olarak üzerinden tahmin edilmektedir. Sıklık, yatırımcının pozisyonunu çok hızlı bir şekilde kapatması durumunda yüzleşebileceği zarardır. Sıklık alış ve satış fiyat teklifleri arasındaki farktır. Likit fonların az olduğu bir piyasada, alış ve satış fiyat teklifleri arasındaki farkın artması olasıdır. Mali piyasalarda bankaların alım-satım işlemleri neticesinde oluşan fiyat değişimi derinlik olarak tanımlanmaktadır. Derinliğin yetersiz olduğu piyasalarda küçük hacimli işlemler bile büyük fiyat değişimlerine neden olabilmektedir. Esneklik, piyasaya yeni bilgilerin dahil olması nedeniyle değişen fiyatların denge değerine ne kadar hızlı geri döndüğü anlamına gelmektedir. (Bernardo, 2024). Likit piyasa, alış-satış fiyatları arasındaki aralığın yeterince küçük olduğu ve beklenmedik bir şok olmadığı sürece hacmi büyük olan işlemlerin fiyata en az etki ile çabuk dengeye getirildiği bir piyasadır. Piyasada işlem gören varlıkların özellikleri, piyasanın mikro yapısı ve piyasa katılımcılarının davranışları piyasanın likiditesini etkileyen diğer faktörlerdir. Devlet tahvilleri ve yüksek işlem hacmine sahip menkul kıymetler piyasalarda daha likittir. 2024 yılında, Azerbaycan mali piyasalarında bankaların likit varlıklarının yaklaşık yüzde 45'ini devlet tahvilleri oluşturmaktadır (CBA, 2024).

Fonlama likiditesi, bankaların ödeme yükümlülüklerini tam ve zamanında yerine getirebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Uluslararası Para Fonu fonlama likiditesini kredibilitesi yüksek olan kurumların zamanında borçlarını karşılama yeteneğine bağlamaktadır. Fonlama likiditesi piyasa katılımcılarının bakış açısından yatırımcıların kısa sürede finansman elde etme gücü ile de ölçülmektedir. Bu tanımların birbiriyle çelişmeyip uyumlu olduklarını uygulamada görmekteyiz. Fonlama likiditesi nakit akımı ve aynı zamanda bütçe kısıtlarının bir sonucu olarak anlaşılabilir. Finansal bir kurumun nakit girişlerinin nakit çıkışlarından büyük veya eşit olması bu kurulu-

şun likit yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Fonlama likiditesi için temel alınabilecek gösterge nakit ve benzeri değerler ile serbest menkul değerlerin toplamıdır. Diğer taraftan, vadesiz bankalar mevduatı, repodan sağlanan fonlar ve bankaların kısa vadeli borçlar çekirdek olmayan fonlama kaynakları olup, fonlama likiditesi için temel alınabilecek bir göstergedir. Buradan hareketle mevduat yatırımı, varlık satımı, menkulleştirme ve sendikasyonun bankanın fonlama likiditesinin temel kaynaklarını oluşturduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca bankalararası piyasalar bankalar için önemli kredi kaynağı imkânı sağlamaktadır. Merkez Bankası açık piyasa işlemleri kapsamında bankalara likidite olanakları sağlamaktadır. Bu kaynaklar piyasa, fonlama ve merkez bankası likiditesinin sürekli etkileşim içinde bulunduğunu göstermektedir. Fonlama likiditesi için temel alınabilecek bir diğer gösterge ise nakit ve benzeri değerler serbest menkul değerler, çekirdek olmayan fonlama kaynakları oranıdır. Çekirdek olmayan fonlama kaynakları ise vadesiz bankalar mevduatı, repodan sağlanan fonlar ve bankaların kısa vadeli borçlar kalemlerinden oluşmaktadır. (Czölleng, 2020). CBA (2024) raporuna göre sektörün toplam likit varlık oranı yüzde 27 ve anlık likidite oranı yüzde 52 olup, bu durum, Azerbaycan bankaların kısa vadeli yükümlülüklerini karşılama gücünü ve ülke bankacılık sektörü açısından yeterli bir fonlama likiditesine işaret etmektedir.

2. Likidite Riski ve Likidite Riskinin Türleri

Risk, bir tesadüfi faktörün tahminden farklı gerçekleşme olasılığı ile ölçülmektedir ve bir tehlike sinyalidir. Ayrıca tehlikenin boyutu da riskin fonksiyonu olarak belirlenmektedir. Burada tesadüf faktörü likidite seçimi olarak ele alınırsa, o zaman likit olmama olasılığı likidite riskine neden olmaktadır. Bu olasılık yükselirken likidite riski artmaktadır. Drehmann vd. (2013) likidite riski kavramını; bir pozisyonun kısa bir zamanda ve makul fiyattan derhal kapatılması ile ilgili ortaya çıkabilecek sorunlarla açıklamaktadır. Bu durum, bir bankanın tüm yükümlülüklerini yerine getirme ve mevduat sahiplerine geri ödeme yapma yeteneğiyle yakından ilişkilidir. Jasiene (2012) göre, likidite riski, bir bankanın istenmeyen kayıplara uğramadan vadesi geldiğinde yükümlülüklerini yerine getirememesi durumunda ortaya çıkan bir belirsizliktir. Bu risk bankaya özgü, sektör veya piyasa genelinde yaşanan bir şokun sonucu olup, finansal kurumların sermayesi ve kazançları üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabilir. Hacini vd. (2021), likidite riskini bir kurumun yükümlülüklerini zamanında ödeyememesi veya kabul edilemez derecede yüksek maliyetlere veya kayıplara yol açmadan gerektiğinde varlık büyümesini finanse edememesi durumunda para kaybetme olasılığı olarak tanımlamıştır. Likidite riski finansal kurumların ve araçların mali piyasalarda karşılaştıkları en önemli ve en büyük risklerden biridir.

Etkili likidite riski yönetimi bir bankanın fazla varlıklarını finanse etmesine ve taahhütlerini derhal yerine getirmesine yardımcı olmaktadır. Banka yönetimi, kredi verenlerden ve borçlulardan gelecekteki talepleri makul oranlarda karşılamak için yeterli fon bulunduğundan emin olmalıdır. Ticari bankalar ödeme ve fonlama ihtiyaçlarını günlük olarak karşılama sürecinde üç farklı likidite riskleri ile karşılaşabilmektedirler: merkezi bankası likidite riski, fonlama likidite riski ve piyasa likide riski. Finansal sistemin istikrarını koruması, son kredi mercii olarak faaliyet göstermesi ve kısa vadeli fonlama sorunlarının çözülmesinde aktif rol alması merkez bankasının bankacılık sektöründe vazgeçilmez bir kurum olduğunu göstermektedir. Drehmann vd. (2010) göre bu görevler, merkez bankası likiditesinin aynı zamanda ticari bankalar için bir likidite riski kaynağı olabilmektedir. Öncelikle, uygun teminat (eligible collateral) garantisi son kredi merciinin likidite riski yaratma yollarından biridir. Ticari bankalar, merkez bankasından sadece özel teminatlar karşılığında fon sağlayabilirler. Teminat olarak banka varlıklarının uygun görülmemesi ticari banka için ciddi bir likidite riski unsurudur. Ayrıca stigma baskısı, bankalar için diğer önemli bir engeldir. Borçlanan banka yatırımcılar arasında 'zayıf banka' sevgisi yaratabilir. Bu bankalar, merkez bankasından likidite sağlamak yerine özel piyasalardan fon açığını daha yüksek faizlerle karşılayabilirler. Fakat faizlerin yükselmesi ve piyasalardaki likidite kıtlığı ile bu teşebbüs uğursuz olabilecektir. (Borio, 2009). Politika değişimi, üçüncü likidite riski kanalıdır. Bankaların merkez bankası likiditesine erişimi zorunlu karşılık oranlarının artırılması, faiz koridorundaki değişiklikler veya merkez bankasının sterilizasyon politikaları nedeniyle öngörülemez hale gelebilir. Bu tür ani değişiklikler, belirsizliği artırmakta ve bankaların fonlama planlarını negatif etkilemektedir. Bu durum banka likidite yönetimi üzerinde ciddi baskı yaratabilir. Son olarak, sterilizasyon etkisi sistemde şok yaratabilir. Örneğin, merkez bankası varlık (döviz) alımları yoluyla piyasaya sürülen likiditeyi aynı anda menkul kıymet satışlarıyla geri çekebilir ve bu koşullarda bankanın tahmin ettiği net likidite desteği azalabilir (Mkhatrihvili, 2024). Merkez bankası likidite riski modeli bankacılık sektörünün rezerv ihtiyacı, otonom faktörler ve merkez bankası işlemleri üzerinden aşağıdaki denklem ile tahmin edilebilir:

$$\text{likidite pozisyonu} = MBL - RF + OF - OMO$$

Bu formülde, **MBL** merkez bankası likiditesini, **RF** bankaların rezerv gereksinimini (zorunlu karşılık + serbest rezervler), **OF** otonom faktörleri (dolaşımdaki nakit, kamu mevduatı, net dış varlıklar) ve **OMO** açık piyasa işlemleri yoluyla sterilize edilen likiditeyi göstermektedir.

Azerbaycan Merkezi Bankası Likidite Pozisyonu:

· *Rezerv Gereksinimi (RF)*: Azerbaycan Merkez Bankası 2024 yılı itibarıyla zorunlu karşılık oranını Manat cinsinden mevduat için yüzde 2, döviz için yüzde 4 seviyesinde tutmaktadır (CBA, 2024).

· *Otonom Faktörler (OF)*: Petrol ve doğal gaz kazançlarından kaynaklanan yabancı para nakit akımları, net dış varlık kalemini artırarak sisteme ilave fonlama sağlamaktadır. 2008 küresel krizinde petrol fiyatlarının düşmesiyle bu gelir kaynağı daralmış ve 2014'te Manat üzerinde devalüasyon baskısı oluşturmuştur.

· *OMO*: Azerbaycan Merkez Bankası aşırı likiditeyi sterilize etmek için devlet tahvili satışlarını kullanmaktadır. Örneğin 2020 pandemi döneminde genişleyici politikalar nedeniyle sisteme sağlanan ek likidite, repo ihaleleriyle dengelenmiştir.

Fonlama likiditesi, likidite şokları arasında ticari bankaların karşılaşılabileceği önemli risklerden biridir. Bankanın kısa vadeli yükümlülüklerini karşılamak için ihtiyaç duyduğu sermayeyi kısa sürede ve düşük maliyetle çekmemesi, fonlama likidite riski olarak tanımlanmaktadır. (Drehmann vd. 2013). Fonlama riski, esasen 2008 küresel kriz döneminde finansal sistemin istikrarını olumsuz etkileyen faktörlerden biri olmuştur. Bir bankanın varlık ve yükümlülük yapısındaki vade uyumsuzluğu fonlama likidite riskinin temel kaynağıdır.

Ticari bankalar uzun vadeli kredi ve yatırımlarını kısa vadeli mevduatlar veya para piyasalarından sağlanan fonlar üzerinden finanse ederler. Finansman kaynaklarında oluşabilecek bir risk banka bilançosunun tüm kalemlerini negatif etkilemesiyle sonuçlanabilir. (Brunnermeier, 2009). Diğer taraftan, panik ve belirsizliğin yüksek olduğu dönemlerde piyasa güvensizliği yatırımcıların pozisyonlarının hızla kapatılmasıyla sonuçlanabilir. 2008 küresel krizi buna bir somut örnektir. Böylelikle, kriz döneminde, kısa vadeli fonlama kaynaklarının kurumlarıyla ticari bankalar temerrüt durumuyla yüz yüze gelmiştir (Acharya vd. 2013). Bankalararası piyasalar fonlama riskinin yayılması için diğer bir vasıta. Bir bankanın karşılaştığı likidite sorunu diğer bankalara yayılabilir ve piyasa genelinde likidite sorununa yol açabilmektedir.

Basel III kapsamında geliştirilen Net İstikrarlı Fonlama Oranı ve Likidite Karşılama Oranı rasyoları riski sınırlamak veya kontrol altına almak için kullanılmaktadır (BCBS, 2013). Bu regülasyon yöntemleri, bankaların bilançolarında yeterli düzeyde kaliteli varlıklara sahip olmasını, bunun yanı sıra uzun vadeli fonlama kaynaklarının sağlam olmasını hedeflemektedir.

Fiyatların ani düşüşü veya piyasanın darlığı nedeniyle bir bankanın bilançosunda tuttuğu varlıkların (menkul kıymetler) iskontosuz ve kısa vadede paraya çevirememesi durumu piyasa likidite riski olarak tanımlanmaktadır

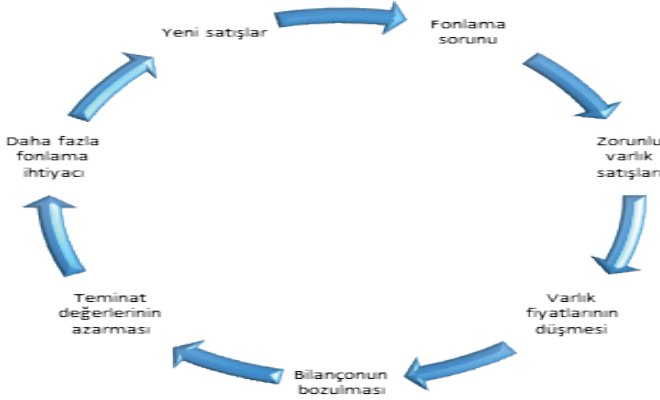
(Brunnermeier vd. 2009). Kriz dönemlerinde piyasa likidite riski Bankalar açısından daha belirgin hale gelmektedir. Bunun nedeni finansal krizlerde sık yaşanan fiyat volatilitesi, işlem hacimlerinde düşüş ve yatırımcı ve mevduat sahiplerin güven kaybıdır (Acharya vd. 2011). Örneğin, Azerbaycan finansal piyasalarında 2014-2015 tarihlerinde yaşanan döviz krizi bankaların varlıklarının (döviz bazlı) nakde çevrilememesinden dolayı büyük zararlarla yüzleşmişler (CBAR, 2016).

3. Likidite Riskleri Arasındaki İlişki.

Drehmann vd. (2009) bankalar arası ve varlık piyasaları olmak üzere iki önemli aktarım yollarını işaret etmektedir. Bir bankanın finansal piyasalarda hızlı bir şekilde varlıklarını elden çıkarmaması maddi kaynak ihtiyacını yükseltmektedir ve bu kaynakların temin etmede zorluklar varlıkların piyasa fiyatlarını aşağı yönde çekmektedir.

Bankalararası likidite kanallarının ciddi zayıflamasıyla likidite riski varlık pazarına aktarılacaktır, çünkü bankalar likidite kazanmak için kendi varlıklarını indirimli fiyatlarla satmak zorunda kalacaklardır. Bu durum varlık fiyatlarının düşüşüyle ve piyasada likidite eksikliği ile sonuçlanacaktır. Bankalar en likit varlığa öncelik vererek ve diğer varlıklarını tasfiye fiyatından satarak portföylerini yeniden yapılandırmak zorunda kalırlar. Böylece piyasada oluşan yeni fiyatlar varlığın temel fiyatlarının altına inecektir. Bankalararası bağlantılar mevcut sistemde bulaşıcı etkisi yaratarak, bankalararası piyasa kanalları yoluyla önceden sistematik olmayan likidite riski sistematik likidite riskine dönüşecektir. Likidite azlığı bir bankadan tüm bankalara yayılarak finansal sistemde likiditenin tüketilmesi ile sonuçlanmaktadır. Bu durum bankaların likidite fon ihtiyacını yükseltmekte ve bu ihtiyacın merkez bankası tarafından zamanında karşılanmaması durumunda bankacılık sektöründe krizlere yol açmaktadır. Akademik literatürde bu döngü, likidite spirali etkisi olarak da bilinmektedir (Brunnermeier vd. 2009). Likidite spirali etkisi fonlama likidite riski ile piyasa likidite riski arasında bağlantıyı ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, merkez bankası finansal sisteme likidite sağlamasıyla bankacılık sisteminde oluşan likidite stresini azalabilmektedir (Şekil 1).

Şekil 1: Likidite spirali etkisi



Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Özellikle kriz dönemlerinde likidite spirali etkisi daha belirgin duruma gelmektedir. Örneğin, ipotek teminatlı menkul kıymetleri bilançolarında bu-lunduran bankalar 2008-2009 yıllarındaki bu varlıklarda fiyat düşüşü nedeniyle, bunların elde çıkarmakta zorluluk yaşamış ve bankaların toplu satışları fiyatların daha fazla düşmesine neden olmuştur.

2015 yılında, Azerbaycanda meydana gelen döviz krizinde finansal sistemin yabancı para finansmanına erişimi sınırlanmış ve böylece bankacılık sektörü bilançolarında değer kaybı yaşanmıştır (CBAR, 2016).

4. Likiditenin Kaynağı ve Uluslararası Gerçek Zamanlı Bire Bir Mutabakat Ödeme Sistemi

Kısa vadeli fonlarla uzun vadeli kredilerin finanse edilmesi, vadeli işlem sözleşmelerinde valör farklılıklarının ortaya çıkması ve döviz piyasalarında belirli bir para biriminde piyasa ortalamasına göre aşırı pozisyon taşınması likidite risklerinin temel kaynağını oluşturmaktadır.

Gerçek zamanlı bire bir mutabakatlı büyük meblağlı ödeme sistemleri (GZBMÖS), merkez bankalarının sahip olduğu yüksek tutarlı ödeme sistemleridir. Gerçek zamanlı mutabakat tekniği ile çalışan bu sistemlerde gerçek zamanlı işlem yapılması nedeniyle "kredi riski" düşüktür. GZBMÖS'de fonlar:

- Bankaların merkez bankasındaki mevduat hesapları,
- Farklı yöntemlerle merkez bankasından sağlanan likidite (açık piyasa işlemleri, günlük repo),

· Repo ve / veya teminatsız bankalararası krediler ve diğer para piyasası işlemleri yoluyla elde edilmektedir.

Bu sistemlerde munzam karşılık (reserve requirement) düzenlemeleri piyasa likiditesini kontrol aracı olarak kullanılmakta ve merkez bankasının açıkladığı munzam karşılık oranına göre piyasadaki likiditeyi kontrol etmektedir. Böylece sistemdeki mevcut fonların toplam miktarı sabit kalır, fakat katılımcılar arasında dağıtılır. Tarafların eşgüdümlü faaliyetlerinden, stratejik etkileşimlerinden ve güvenden doğan uygun likidite koşulları sistemde etkin likidite sirkülasyonu yaratacaktır.

Likidite kaynakları değişik metodolojiler uygulanarak değerlendirilmektedir. Daha komplike stratejiler sadece hassas ve ayrıntılı metodolojiler ile yalanabilmektedir. Örneğin, Mc Andrews vd. (2000), gün içi çeşitli fonların katkısını ölçmek için mevduat hesaplarını bir dakikalık frekanslarla hesaplamış ve gelen ödemelerin tahminini yapmışlardır. Böylece Federal Reserv hesap bakiyesinin payını değerlendirerek toplam likiditeyi hesaplamışlardır. Tüm katılımcılar arasındaki koordineli etkileşim ödeme sisteminin sorunsuz işlevini sağlamaktadır. McAndrews vd. (2000), göre ödeme koordinasyonu likiditenin önemli kaynağıdır. Yalnız koordinasyon derecesi gerekli düzeyden daha az olabilmektedir. Banka ile sıklıkla çalışan işletmelerin ödemelerinin zamanlamasında bir belirlilik varsa, bankanın düzenli şekilde çalışmadığı kuruluşlarla ödemelerin zamanıyla ilgili belirsizlik söz konusudur. Ödemelerin tekrarlanması bankalar arası koordinasyonunu artırırken, yeni katılımcıların piyasaya girmesi bankalar arası koordinasyonu azaltmaktadır.

Gerçek zamanlı bire bir mutabakatlı ödeme sistemleri finansal kurumlara gün boyunca kendi rezerv dengelerini aşağı çekmek ve likidite kaynağını artırmak olanağını sağlamaktadır. Yalnız rezerv gereksiniminin gün sonunda veya referans dönemde karşılanması gerekmektedir (Bech, 2003). Ödeme sistemlerinin sürdürülebilirliği ve etkin faaliyetleri mali istikrarın sağlanmasının temel şartlarından biridir.

Tablo 1: Ödeme sistemleri üzere işlemlerin tutarı (mln Manat).

Yıl	2008	2009	2012	2013	2014	2015	2021	2024
RTGS	71 425	72 856	106 985	113 190	104 282	121 620	183 75	705 151
KMÖS	5 364	5 274	11 844	14 974	15 076	15 042	33 95	55 050
Toplam	75 789	78 130	118 829	128 164	119 358	136 662	217 7	760 201

Kaynak: CBA, 2008- 2024 ” Annual Report”

Azərbaycan örneğinde; Azərbaycan 2001 yılının başlarında Ulusal Ödeme Sistemi'nin mimarisinin temelini oluşturan gerçek zamanlı Banklar arası Ödemeler Sistemi ve Küçük Tutarlı Ödeme Sistemini (KMÖS/ XÖHKS) oluşturularak hizmete sunmuştur. Gerçek zamanlı bire bir mutabakat (RTGS/AZIPS)

sisteminin açılmasının sonucunda bankalar arasında hesaplaşmaların gerçek zamanlı (on-line) uygulanması para döngüsünün hızının artmasına ve bankalar tarafından likiditenin daha esnek yönetilmesine olanak tanımıştır. Gerçek zamanlı ödemeler için hesaplar Merkezi Hesap Modülü'ne (MHM) kaydedilir. Bu modül ödemeleri gerçekleştirir ve gerekli kaynak olmadığı zaman ödemelerin yapılmasına izin vermez. Modül ücret ve hesaplara ait sorguları üretir, ödemelerin iptali, ücret önceliğinin değiştirilmesi fonksiyonlarını gerçekleştirir. GZBMÖS'de katılımcılar likidite veya gecikmeli ödeme maliyetlerini tahmin ederek ödeme emirlerini düzenlemektedirler. Teminat gerektirmeden likidite sağlayan sistemlerde merkez bankasının piyasa katılımcılarına maliyeti açıkça ayarlanmış bir kredili mevduat ücreti ile belirlenecektir. Teminatlı likidite sistemlerinde toplam maliyet; transfer edilen menkul kıymetin fırsat maliyetinden ve merkez bankasının zorunlu karşılığının toplamından oluşmaktadır (AZIP, 2002). Tablodan görüldüğü üzere RTGS ve KMÖS ödeme sistemlerinde gerçekleşen işlemlerin toplamı her geçen sene artarak 2024 yılında 760.201 milyon Manata ulaşmıştır. Buna ek olarak, her iki ödeme sistemlerinde ödeme sayısı 168,6 milyon adet olarak gerçekleşmiştir.

5. Likidite Riski Ölçümü

Bankaların likiditesini ölçmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunların arasında hem istatistiki hem istatistiki olmayan yöntemler vardır. İstatistiki yöntemler arasında boşluk (gap) analizi ve stres testleri kullanılmaktadır. Buna ek olarak bankaların likiditesini ölçebilmek için çeşitli finansal rasyolar geliştirilmiştir.

5.1 Likidite Boşluk (Gap) Analizi

Likidite Boşluk (Gap) Analizi, bir bankanın nakit girişleriyle nakit çıkışlarını belirli vade dilimlerinde kıyaslamasını gösteren analizdir. Bu yöntem aktif ve pasif kalemlerinin dönemlere göre karşılaştırılmasıyla, hangi vadelere likidite açığı veya fazlası oluşacağını ölçmektedir. Likidite gap analizi nakit akışı uyumsuzluklarını ve finansman sorunlarını anlamak için önemli bir yöntemdir. Likidite gap analizi gelecekteki nakit akışlarını seçilen zaman dilimlere göre ayırmaktadır. Bankanın aktif ve borçların yapısı ve içeriği, onların hareketlerindeki tarihi eğilimler mevsimsel ve diğer faktörler dikkate alınarak likidite “gap”lerinin banka içi analizi ile gerçekleştirilir. Azerbaycan bankalarının gap analizi için kullanılan ödeme sürelerinin en azı 1-7, 8-15, 15-30, 30 günden bir yıla kadar aylık dönemleri, ayrıca yıllık olarak 1-2, 2-3, 3-5 yıllık ve 5 yıldan fazla olan dönemleri kapsamaktadır (Məmmədova, 2014).

Aktif ve yükümlülüklerin uygun ödeme sürelerinin seçilmesi banka sözleşmelerinde belirtilen sürelerle bağlıdır. Likidite gap yönteminde varlık ve borçların sadece anapara ödemesi (faizler hariç) dikkate alınmaktadır. Merkez Bankası ve diğer bankalarda bulunan muhabir hesaplar, bankalarda bulunan “gecelik” mevduat hesabı, vadesiz mevduat gibi kalemler bankanın belir-

lediği kriterlere uygun hesaplanan miktarda birkaç ödeme süreleri arasında dağıtılabılır. Belirtilen kriterler geçmiş dönemlerin istatistiksel verilerine ve tarihi eğilimlerin tahliline dayanmaktadır (Evren, 2009).

Azerbaycan örneğinde; gecikmiş krediler, sabit varlıklar, yatırımlar, uzun vadeli varlıklar ve sermaye “*gap*” tahlilinde son (en uzun) ödeme sürecine dahil edilmektedir. Banka yabancı para biriminde olan likidite pozisyonuna kontrolü gerçekleştirmek amacıyla dövizle ayrıca “*gap*” analizinin gerçekleştirilmesini, ödeme sürelerinin dağılımı tablosunda döviz kuru (Manat) eşdeğeri temel alınmakla yanı sıra genel döviz talebini de değerlendirmektedir. Bankanın cari ve tahmini likidite pozisyonunun yeterliliğini sağlamak amacıyla bankanın iç prosedürleriyle belirlenmiş limitler düzenli olarak gözden geçirilmektedir. Joel’e (2010) göre her zaman diliminde önceden belirlenmiş nakit miktarı, ihtiyaç duyulan nakit miktarıyla karşılaştırılmalıdır. Seçilen sürelerde bu iki nakit miktarı arasındaki fark bankanın likidite “*boşluğunu*” ya da “*uyumsuzluğunu*” temsil etmektedir. Likidite ve faiz oranı, *gap* analizleri benzer olsalar da aralarında bir önemli fark bulunmaktadır. Likidite *gap* analizi varlık ve yükümlülükleri zaman dilimlerine ve beklenen nakit akışına dayalı olarak kümelemektedirken, faiz oranı analizi ise varlık ve yükümlülükleri zaman dilimlerine ve yeniden fiyatlandırmalarına göre ayırmaktadır.

Marjinal veya artan boşluklar belirli bir zaman aralığı için aktif ve yükümlülüklerde oluşan değişiklikler arasındaki farkı temsil etmektedir. Pozitif marjinal fark, varlıkların cebrivaryasyon yükümlülüklerinin cebrivaryasyonuna nazaran büyük olduğunu göstermektedir. Varlık ve borçlar zaman içinde amortismanına tabi tutulmakta ve bu tür varyasyonlar negatife dönmektedir. Örneğin, varlıkların amortismanı 3 ve yükümlülüklerin amortismanı 5 ise, marjinal *gap*, $\{-3-(-5)\} = 2$ 'e eşittir.

Joel (2010)'e göre, varlıkların yükümlülüklerle kıyasla daha hızlı amortismanına uğraması, aktiflerden sağlanan nakit girişlerinin borçların ödenmesi için ihtiyaç duyulan nakit çıkışlarından daha düşük olmasına neden olmakta ve bu fark sonraki dönemlerde artış gösterebilmektedir.

Tablo 2: Varlık ve Yükümlülüklerin *Gap* Zaman Profili

Tarih	1	2	3	4	5	6
Varlıklar	100	900	700	650	500	300
Yükümlülükler	100	800	500	400	350	100
<i>Gap</i>	0	100	200	250	150	200
Varlıkların Amortismanı		-10	-20	-50	-15	-20
Yükümlülüklerin Amortismanı		-20	-30	-10	-50	-25
Marjinal <i>Gap</i>		100	100	50	-100	50
Birikmiş Marjinal <i>Gap</i>		100	200	250	150	200

Kaynak: Joel Bessis, a.g.e, sayfa:131-180

Marjinal boşluklar gerekli yeni kaynakları veya yatırım için mevcut olan yeni ek kaynakları temsil etmektedir. Pozitif kümülatif gap başlangıç tarihinden bugünkü tarihe kadar olan yükümlülüğü gözetmeden toplam açığı göstermektedir. Aktif ve yükümlülük arasında boşluk likidite riskine neden olmakta ve bu yeni fonların artımı riskini azaltmaktadır. Örneğin, uzun vadeli sabit faizli kredinin 3 aylık LIBOR endeksli kredilerle finanse edilmesi, likidite riskini doğurmaz, ancak faiz oranı riskini doğurur. Varsayalım ki mevcut gap 200'dür ve varlıkların finansmanı için farklı vadeler ile borçlar kullanılmaktadır (various maturities). Tabloda 3'de belirtilen ilk borç tutarı şimdiki zamandan periyot 3'e kadar devam eder ve periyot 3'ün gap'ine eşittir. Şimdiki zamandan ikinci döneme uzanan ikinci borç 50'ye eşittir ve ikinci dönemdeki boşluğu finanse etmektedir. Birinci dönemin gap'ını kapatmak için üçüncü dönemin borcu kullanılmaktadır ve sonuç olarak kaynakların zaman profili varlıkların tüm zaman dönemindeki zaman profile ile örtüşmektedir.

Tablo 3: Varlık ve Yükümlülüklerin Toplam Fonlaması

Vade	1	2	3
Varlıklar	1000	750	500
Kaynaklar	800	650	450
Gap	200	100	50
Yeni fonlama:			
Borç 1	50	50	50
Borç 2	50	50	
Borç 3	100		
Toplam fonlama	200	100	50
Gap (fonlamadan sonra)	0	0	0

Kaynak: Joel Bessis, a.g.e, sayfa:131-180

Gap profilinin oluşturulması vadeli ve de vadesi olmayan varlık ve yükümlülüklerle bağlıdır. Borçlu cari hesap (overdraft), yenilenen tüketici kredileri, yenilenen kredi hatları, vadesiz mevduat ödeme süresi olmayan borçlara aittir. Likidite gaplarının oluşturulması vadesi olmayan kalemlerin projeksiyonunu zorunlu yapmaktadır. Vadesiz mevduat, bu sözleşmelerin vadesi olmadığından herhangi bir zamanda bu mevduatlar artış veya azalış gösterebilir. Ancak, bankaların genelde mevcut mevduatın önemli bir bölümü zaman içinde istikrarlı mevduatlardan oluşmaktadır. Vadesi olmayan mevduatları gap profilinde hesaplanmanın birkaç yolu vardır. En sade yol tüm ödenmeyen tutarları gelecek tarih için birim zaman dilimine göre gruplandırmaktır. Bu yaklaşım vadesiz mevduat volatilitesinin etkisini gap profilinden dışlar. Diğer yaklaşım ise sabit ve sabit olmayan kalemlere bölmektir. Çekirdek mevduatlar, daimi kaynak olarak kalan sabit kalemleri temsil etmektedirler. Ayrıca onların değişken kısmı kısa vadeli borç olarak kabul edilir. Bir diğer yaklaşım

ise, mevduatların ödenmeyen hissesi ile gözlemlenen değişkenlerin korelasyonu ile model kurmak ve bu modeli kullanarak tahminlerin yapılmasıdır. Böyle değişkenler ekonomik koşulları ve onların kısa vadeli değişimlerini kendilerinde içerir. Bu yaklaşımın belirgin sınırlaması vardır. Örneğin, pazar payı mevduatları üzerinde bir etkiye sahip tüm parametreler açıkça dikkate alınmamaktadır.

Yenilenen kredi hatları, müşterilerin bu hatları kullanma isteği gibi durumlara bağlı olduğundan belirsiz fon çıkışlarına neden olmaktadır. Süresi uzatılmış kısa vadeli borçlar, taahhütlü kredi hattının herhangi bir çekilmemiş kısmı bu tür kredi hatlarına ait olmaktadır. Veri, deneyim, müşterilerin hesapları ve ihtiyaçları hakkında bilgi sahibi olunması bu tür hatların kullanımında tahminler yapmaya yardımcı olmaktadır. Fakat bu kredilerin birçoğu değişken faizlidir ve nakit çekilmesi mutlak olarak bilinmeyen oranla finanse edilmektedir. Ani çekimlerde her iki değişken faiz oranları (kredilerin ve çekimlerin) eşleştirme faiz oranı riskini ortadan kaldırmaktadır.

Azerbaycan örneğinde likidite gap analizi tüm bankacılık sektörü için veya her banka için ayrı ayrı yapılmaktadır. Tüm bankacılık sektörünün gap miktarının hesaplanmasında temel kullanılacak veriler bu şekildedir (CBA, 2024):

- Likit varlıklar: 14.2 milyar AZN (Azerbaycan Manatı) (CBA, 2024)
- Toplam yükümlülükler: 46.4 milyar AZN
- Mevduatlar: 37.75 milyar AZN (yükümlülüklerin % 81,3'ü)
- Anlık likidite oranı: % 51.9
- LCR (Liquidity Coverage Ratio): \approx % 150 (yasal eşik %100'ün üzerinde)

Bunlara nakit, merkez bankası rezervleri, devlet tahvilleri gibi ek fonlama kaynakları dahil edilecektir.

- Likit varlıklar 14.2 milyar AZN
- Merkezi bankası refinansman imkanı: Repo ve teminatlı kredi yoluyla \approx 3 milyar AZN
- Bankalararası repo / kısa vadeli piyasa fonlaması: \approx 2 milyar AZN

Senaryolar genelde kötümser, orta, iyimser olarak gösterilip, her senaryoda kısa vadeli mevduatların çıkışları belirli oranlara bağlanır. Örneğin, kötümser senaryoda kısa vadeli mevduat çıkışı yüksek olacağı beklenir ve yüzde 50 bir oran tespit edilebilir. Bununla birlikte, orta/normal durum yüzde 40 mevduat çıkışı ve iyimser senaryo yüzde 30 çıkış belirlenebilir. Kullanılabilir likit varlıkların (haircut sonrası 12.1 milyar AZN) ve ek kaynakların (5 milyar AZN) eklemesiyle, net gap miktarı aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

Kötümser senaryo

- Çıkış: 18.9 Milyar
- Yüksek kaliteli likit varlıklar: 12.1 Milyar
- Ek kaynak: 5 Milyar
- Net gap miktarı = $(12.1 + 5) - 18.9 = -1.8$ Milyar

Normal senaryo

- Çıkış: 15.1 Milyar
- Yüksek kaliteli likit varlıklar + kaynak: 17.1 Milyar
- Net gap miktarı = $17.1 - 15.1 = +2.0$ Milyar

İyimser senaryo

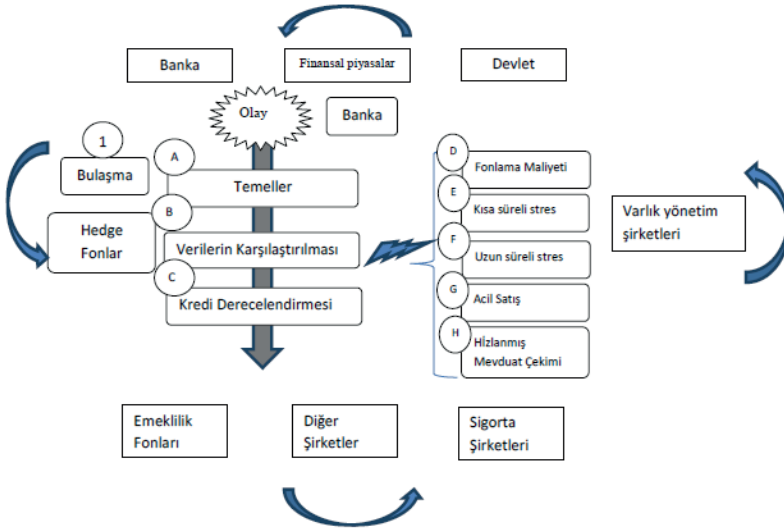
- Çıkış: 11.3 Milyar
- HQLA + kaynak: 17.1 Milyar
- Net gap miktarı = $17.1 - 11.3 = +5.8$ Milyar

2024 itibarıyla Azerbaycan bankacılık sektörü likidite gap analizine göre kısa vadeli şoklara karşı görece sağlamdır. En kötü senaryoda bile açık merkez bankası ve piyasa kaynaklarıyla sınırlı kalmaktadır. Orta ve iyimser senaryolarda ise sektör net likidite fazlası taşımaktadır.

5.2 Stres Testi

Bankaların finansal tabloları üzerinde şok senaryoların uygulanması ile yapılan simülasyonlar stres testleri olarak tanımlanmaktadır. Stres testlerin yapılmasında temel amaç; banka sermayesini ve bankanın ödeme gücünü etkileyen olumsuz faktörlerin belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınmasıdır. Bu faktörler arasında finansal, ekonomik ve operasyonel gibi şoklar yer almaktadır. Doğru tasarlanmış stres testleri bu gibi faktörleri öne çıkarır. Stres testleri geleneksel olarak kredi ve piyasa riski ile ilişkilendirilmiştir, ama artık likidite riski için de stres testleri tasarlanmaktadır. Şekil 2’de gösterilen likidite riski; yaşam döngüsü likidite riskinin sistematik olmayan ve bir banka ile sınırlı olup daha sonra tüm piyasayı etkileyen sistematik veya kontrol edilemeyen riske tekamülünü izlemektedir.

Şekil 2: Likidite Riski Yaşam Döngüsü



Kaynak: A Stress Testing Framework for Liquidity Risk, ss:1-13

Likidite krizi finansal kuruma özgü faktörlerin ve makroekonomik değişimlerin fonksiyonudur. Bankaya özgü değişimler likidite riskinin idiosokratik hissesini temsil eder ve büyük kredi kaybı, müşteriler arasında güven kaybı gibi bankaya spesifik faktörleri içermektedir. Makroekonomik değişimler piyasa riskinin sistematik hissesini temsil eder ve petrol fiyatı, enflasyon, faiz oranları gibi makroekonomik faktörleri içerir. Bu şoklar kısa süre içerisinde finansal kurumun kredi notunu çökertir ve finansman maliyetini yükseltir. Bankanın kısa vadeli şoku sınırlamak için hazır önlemleri bulunmamakta ise kısa vadeli şok uzun vadeli strese dönüşecektir. Bu durum bulaşıcılık etkisi ile piyasa genelinde olumsuz değişimlere neden olur ve varlıkların pazarlanabilirliğini büyük ölçüde azalması ile sonuçlanır (Martin, 2004). Likidite riski stres testinin amaçları aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

- Banka bilançosunda varlık ve yükümlülükleri etkileyen önemli risk faktörlerinin belirlenmesi,
- Banka bilançosunda varlık ve yükümlülüklerin kompozisyonunu ifade edecek senaryoların tasarlanması,
- Finansman kaynaklarının dayanıklılığının test edilmesi,
- Finansal kurulun kendine özgü riskin ve genel piyasa riskin test edilmesi

Stres testi sadece kırılma noktasını tespit etmek için değil, finansal kurumun içsel ve dışsal değişimlere nasıl bir tepki vereceğini anlamak için de yapılmaktadır. Stres testleri en zor durumda finansal kurumun piyasada işlemini devam etmek için hangi önlemlerin alınması gerekir gibi sorulara yanıt vermektedir ve krize dönüşebilecek herhangi bir olayın belirlenmesi durumunda bankanın hızlı şekilde önlemler almasını sağlayacaktır. Bunun için stres testi yapısının bankanın temel anlayışına göre oluşturulması gerekmektedir (Gianfranco, 2009). Likidite stres testi yapısı 4 aşamadan oluşur:

- Değerin belirlenmesi,
- Risk faktörlerin tanımlanması,
- Stres senaryoların oluşturulması,
- Stres testin değerlendirilmesi ve kontrol edilmesi

Değerin belirlenmesi: Stres testinin ilk aşaması değer belirlenmesidir. Bu aşamada finansal kurumun bilanço kompozisyonunu, likidite tamponları, nakit akışları incelenir. Bu aşamada hedef bankanın mevcut likidite pozisyonunun doğru bir şekilde tahmin edilmesidir. Özellikle, likidite karşılama ve net istikrarlı fonlama oranları bu aşamada hesaplanabilir. Bu değerler başlangıç seviye olarak kabul edilir.

Risk faktörlerin tanımlanması: Finansal kurumun bilançosu değerlendirildikten sonra bilançoju etkileyen risk faktörleri belirlenmektedir. Bu faktörler bankaya özgü ve dışsal faktörler olabilir. Bankaya özgü faktörler arasında sermaye oranı değişimi, aktif karlılık oranı değişimi ve mevduat çıkışları yer almaktadır. Dışsal faktörler olarak piyasa göstergelerinden kredi - mevduat oranları ve makroekonomik göstergelerden gayri safi yurt için hasılanın değişimi, petrol fiyatları değişimi ve finansal piyasalarda likidite daralması yer almaktadır.

Stres senaryoların oluşturulması: Likidite stres testleri çerçevesinde senaryoların tasarlanması ülke bankalarının risk faktörlerini kapsamaktadır. Bu risk faktörlerinin banka tarafından belirlenen kurallara göre belirli bir ağırlıkta değişim gösterdiği varsayılmaktadır. Likidite riskinin boyutları daha geniş olduğunda senaryoların sayısı artmaktadır. Farklı stres testleri Tablo 3'te gösterildiği gibi senaryolaştırılır:

Tablo 4: Örnek Stres senaryolar ve varsayımlar

Senaryo	Şok Türü	Varsayım	Etki	Sektör Dayanıklılığı
1	Mevduat çıkışı	Vadesiz mevduat çıkışı	Likidite oranlarının düşüşü.	Likidite tamponlarının yeterli kalması durumunda, yüksek dayanıklılık.
2	Petrol Fiyat Şoku	Petrol varil fiyatının düşmesi	Döviz girişleri azalır, kur baskısı artar	Makro risk yükselir, bankalar olumsuz etkilenir
3	Döviz kuru şoku	Manatın değer kaybı	Döviz yükümlülükleri artar, açık pozisyonda bankalar zorlanır	Kırılgan bankalar etkilenir

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Stres testin değerlendirilmesi ve kontrol edilmesi: Bu aşamada senaryoların sonuçları analiz edilir. Bu bilgiler, limitlerin konulması, sermayenin paylaşılması, risk iştahının belirlenmesi ve geleceğe yönelik planların hazırlanması için kullanılır. Örneğin, banka kısa vadeli yükümlülüklerini karşılayabilir mi? Merkez Bankası'ndan acil fonlama ihtiyacı doğuyor mu? gibi sorulara yanıt aranıyor. Bununla birlikte Stres test senaryoların zaman zaman yenilenmesi ve bu simülasyonların düzenli aralıklarla tekrar edilmesi öngörülür. IMF (2025), Azerbaycan'ın Finansal Sistem Değerlendirme Programı (FSAP) çerçevesinde yapılan stres testlerinde, bankacılık sektörünün “şiddetli olası senaryolara karşı likidite tamponlarının yeterli olup olmadığı” değerlendirmiştir. Yedi banka için mevduat sahiplerinin çekilişi gibi şoklarda likidite açıkları yaşayabileceği tespit edilmiştir. IMF (2025) göre bankanın belirli büyük kurumsal mevduatlara bağımlılığı bankalar için yüksek risk kaynağıdır.

5.3 Yaşam Ufku (Survival Horizon) Analizi

Yaşam Ufku Analizi, bir bankanın yüksek kaliteli likit varlıklarının günlük net nakit çıkışlarına oranlanmasıyla hesaplanmaktadır. Bu yöntemde temel amaç, bankanın likidite tamponlarının hangi süre boyunca yükümlülüklerini karşılamaya yettiğini belirlemektir. Bu analizde kullanılan formül aşağıdaki gibidir:

$$\text{Yaşam Ufku Katsayısı} = \frac{LV}{GN}$$

Burada, LV yüksek kaliteli likit varlıkları, GN günlük net nakit çıkışını temsil etmektedir. Bu yöntemin önemli avantajı, basit fakat etkili bir şekilde bankaların kırılganlık seviyesinin tahmin edilmesidir. Özellikle Azerbaycan

gibi dış şoklara açık ekonomilerde bu yöntem sıkça kullanılır ve ülke bankalarının ani şoklara karşı dayanıklılığını ölçmede etkili bir araç olarak kabul edilmektedir. Bankaların ani mevduat çıkışları veya dış finansman kesintileri karşısında likidite tamponlarının yeterli olup olmadığını görmek için, Öztürker (2021), Türkiye’de faaliyet gösteren bankaların bilanço verilerini kullanarak 1 günden 365 güne kadar uzanan farklı vadelerde yaşama ufku hesaplamaları yapmıştır. Çalışmada kısa vadede (0–30 gün) bankaların likidite tamponlarının yeterli olduğu, fakat daha uzun vadelerde likidite açıklarının oluşmaya başladığı tespit edilmiştir. Uzun vadede likidite tamponlarının sınırlı olduğunu ve dış finansman şoklarına karşı kırılgan bir yapı bulunduğu durumlarda Merkez Bankası’nın finansal piyasalarda “*son kredi merci*” fonksiyonu sistemin istikrarı açısından önem arz etmektedir.

KAYNAK

- Acharya, V. V., & Merrouche, O. (2013). Precautionary hoarding of liquidity and inter-bank markets: Evidence from the sub-prime crisis. *Review of Finance*, 17(1), 107–160.
- Basel Committee on Banking Supervision, (2009). International framework for liquidity risk measurement, standards and monitoring, Consultative Document. Vol. XIV, No. 3, August 2015, pp. 40-54
- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS). (2013). *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools*. Bank for International Settlements.
- Brunnermeier, M. K., & Pedersen, L. H. (2009). Market liquidity and funding liquidity. *Review of Financial Studies*, 22(6), 2201–2238.
- Bernardo, A. E., & Welch, I. (2004). Liquidity and financial market runs. *The Quarterly Journal of Economics*, 119(1), 135-158.
- Bech, M. L., & Garratt, R. (2003). The intraday liquidity management game. *Journal of economic theory*, 109(2), 198-219.
- Bessis, J. (2010). *Risk management in banking*. John Wiley & Sons.
- Borio, C. (2009). *Ten propositions about liquidity crises*. BIS Working Papers No. 293. <https://www.bis.org/publ/work293.htm>
- Bolgün, K. E., & Akçay, M. B. (2009). Risk yönetimi: gelişmekte olan türk finans piyasasında entegre risk ölçüm ve yönetim uygulamaları. Scala yayıncılık.
- Bindseil, U. (2009). Central Bank Financial crisis Management from a risk Management Perspective. *Risk Management for Central Banks and Other Public Investors*, 394-440.
- Castrén, O., & Kavonius, I. K. (2009). Balance sheet interlinkages and macro-financial risk analysis in the euro area.
- Central Bank of the Republic of Azerbaijan (CBA). (2008-2024). *Annual Report 2008-2024*. Baku.
- Central Bank of the Republic of Azerbaijan (CBAR). (2016). *Annual Report 2015*. Baku: CBAR.
- Czélleng, A. (2020). *Market liquidity and funding liquidity: Empirical analysis of liquidity flows using VAR framework*. *Acta Oeconomica*, 70(4), 513–530. <https://doi.org/10.1556/032.2020.00034>
- Drehmann, M., & Nikolaou, K. (2009). *Funding liquidity risk: Definition and measurement*. BIS Working Paper No. 316. <https://www.bis.org/publ/work316.pdf>
- Drehmann, Mathias, and Kleopatra Nikolaou. (2013). Funding liquidity risk: Definition and measurement. *Journal of Banking & Finance* 37: 2173–82.

- Eren, E. (2024). *The macroprudential role of central bank balance sheets*. BIS Working Paper No. 1173.
- Freixas, X., Parigi, B., and Rochet, J.-C., (2000), Systemic Risk, Interbank Relations and Liquidity Provision by the Central Bank, *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 32, 611-638.
- Freixas, X., Rochet, J. C., & Parigi, B. M. (2004). The lender of last resort: A twenty-first century approach. *Journal of the European Economic Association*, 2(6), 1085-1115.
- Jasienė, M., Martinavičius, J., Jasevičienė, F., & Krivkienė, G. (2012). Bank liquidity risk: Analysis and estimates. *Business, Management and Education*, 10(2), 186-204.
- Martin Cihak, (2004), Stress Testing: A Review of key Concepts. CNB Internal Research, Vol. 53, No. 9-10, pp. 417-440
- McAndrews, J., & Rajan, S. (2000). The timing and funding of Fedwire funds transfers. *Economic Policy Review*, 6(2).
- Mkhatrişhvili, S., Tsutskiridze, G., & Arevadze, L. (2024). *Sterilized interventions may not be so sterilized*. *International Journal of Central Banking*, 24(4), 1-30.
- Öztürker, L. (2021). *A liquidity stress-testing methodology as a complement to the Basel III regulation: An application to Turkey*. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13(25), 667-688. <https://doi.org/10.14784/marufacd.976464>.
- Hacini, I., Boulenfad, A., & Dahou, K. (2021). The impact of liquidity risk management on the financial performance of Saudi Arabian banks. *EMAJ: Emerging Markets Journal*, 11(1), 67-75.
- International Monetary Fund. (2025). *Azerbaijan: Financial Sector Assessment Program*. IMF. https://www.elibrary.imf.org/view/journals/002/2025/098/article-A001-en.xml?utm_source=chatgpt.com.
- Məmmədova A. və Yusifzadə L., (2014), Bank Sistemində Riskin Ölçülməsi, Mərkəzi Bank və İqtisadiyyat-N2.
- Vento, G. A., & La Ganga, P. (2009). Bank liquidity risk management and supervision: which lessons from recent market turmoil?. *Journal of Money, Investment and Banking*, 10(10), 78-125.
- Witmer, J. (2025). *The Optimum Quantity of Central Bank Reserves* (Bank of Canada Staff Working Paper 2025-15). Bank of Canada. <https://doi.org/10.34989/swp-2025-15>.
- Zeeshan Rashid, A.N. Jayaraman, (2012) A Stress Testing Framework for Liquidity Risk, Report.pp:1-13



FINANSAL ORANLAR ÇERÇEVESİNDE BİST SAVUNMA SANAYİİ FİRMALARININ MALİ YAPISININ ANALİZİ

“ ”

Ezgi KUYU¹

¹ Araş. Gör. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fethiye İşletme Fakültesi İşletme Bölümü, ORCID:0000-0001-7737-6389

GİRİŞ

Savunma sanayii, ülkelerin ekonomik ve teknolojik kalkınma stratejilerinde yüksek katma değer yaratan, istihdam sağlayan ve dış ticaret dengesi üzerinde önemli etkiler oluşturan stratejik bir sektördür. Türkiye’de son yıllarda savunma sanayiine yapılan yatırımların artması hem kamu politikalarının yönlendirici etkisini hem de özel sektörün üretim ve ihracat kapasitesindeki gelişimi yansıtmaktadır. Bu bağlamda, sektörde faaliyet gösteren firmaların finansal yapılarını analiz etmek, yalnızca firmaların mali sağlamlığını değil, aynı zamanda sektörün sürdürülebilir büyüme potansiyelini de değerlendirmek açısından önem taşımaktadır.

Finansal oran analizi, işletmelerin likidite, borçlanma, faaliyet etkinliği ve kârlılık düzeylerini bir arada değerlendirerek finansal performansın çok boyutlu biçimde incelenmesine imkân sağlamaktadır. Bu yöntem, özellikle savunma sanayii gibi sermaye yoğun ve uzun üretim döngüsüne sahip sektörlerde, işletmelerin kaynak kullanım verimliliğini, borç yönetimi stratejilerini ve kârlılık sürdürülebilirliğini anlamada temel bir araç niteliğindedir.

Bu çalışmada, Tablo 1’de yer alan, Borsa İstanbul’da işlem gören savunma sanayii firmalarından Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. (ASELS), Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş. (OTKAR) ve Katmerciler Araç Üstü Ekipman Sanayi ve Ticaret A.Ş. (KATMR) analiz kapsamına alınmıştır. Söz konusu firmaların seçilmesinin temel nedeni, bu üç firmanın 2022–2024 dönemi için düzenli ve erişilebilir finansal oran verisine sahip olmalarıdır. Böylece veri tutarlılığı korunarak hem zaman serisi hem de firma bazında karşılaştırma yapma olanağı elde edilmiştir.

Tablo 1. Analize Dahil Olan Savunma Sektörü Firmaları

BİST HİSSE KODU	FİRMA İSMİ
ASELS	Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
OTKAR	Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş.
KATMR	Katmerciler Araç Üstü Ekipman Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Analiz kapsamında öncelikle likidite oranları ele alınarak firmaların kısa vadeli borç ödeme güçleri değerlendirilmiş; ardından kaldıraç oranları ile sermaye yapılarındaki borç–özsermaye dengesi incelenmiştir. Sonraki aşamada faaliyet etkinliği oranları aracılığıyla işletmelerin varlıklarını ve kaynaklarını ne ölçüde verimli kullandıkları analiz edilmiş, son olarak kârlılık oranları değerlendirilerek firmaların finansal performansının nihai görünümü ortaya konmuştur.

Bu yaklaşım sayesinde savunma sanayii firmalarının finansal dayanıklılıkları, kaynak kullanım etkinlikleri ve kârlılık dinamikleri bütüncül bir çerçevede incelenmiştir. Çalışmanın bulguları, sektördeki finansal perfor-

mans farklılıklarının yapısal nedenlerine ışık tutmayı ve gelecekte yapılacak finansal analizler için karşılaştırmalı bir temel oluşturmayı amaçlamaktadır.

1. LİKİDİTE ORANLARI ANALİZİ

Likidite oranları, işletmelerin kısa vadeli yükümlülüklerini mevcut dönen varlıklarıyla karşılama güçlerini ölçen temel finansal göstergelerdir (Gürsoy, 2014). Bu oranlar, özellikle sermaye yoğun ve uzun vadeli üretim döngülerine sahip savunma sanayii firmalarında, finansal istikrarın ve sürdürülebilir operasyonel kapasitenin önemli bir belirleyicisi konumundadır. Savunma sektöründe proje bazlı üretim yapısı ve kamu ihalelerine dayalı gelir akışları, tahsilat sürelerinin uzamasına ve likidite yönetiminin stratejik önem kazanmasına yol açmaktadır. Bu kapsamda cari oran, işletmenin genel ödeme gücünü yansıtırken; asit-test oranı, stokların likit olmayan doğasını ayıklayarak operasyonel likidite düzeyini daha net biçimde ortaya koymaktadır. Nakit oranı ise, en dar kapsamlı likidite ölçütü olarak, nakit ve nakit benzeri varlıkların kısa vadeli borçlara oranını göstermektedir.

Aşağıdaki tabloda 2022–2024 dönemi itibarıyla savunma sanayii firmalarının likidite oranları yer almakta ve sektör genel ortalamasıyla birlikte değerlendirilmektedir.

Tablo 2. BİST Savunma Sektörü Firmaları Likidite Oranları

		OTKAR	KATMR	ASELS	Savunma Sektörü
Cari Oran	2024	1,37	3,28	1,52	4,67
	2023	1,15	3,48	1,45	3,96
	2022	1,11	3,11	1,41	3,99
Likidite (Asit-Test) Oranı	2024	0,74	1,15	0,90	3,82
	2023	0,80	1,24	0,81	2,91
	2022	0,67	1,11	0,88	3,08
Nakit Oran	2024	0,08	0,11	0,24	1,69
	2023	0,33	0,03	0,13	1,95
	2022	0,17	0,05	0,18	2,05

Kaynak: Kamu Aydınlatma Platformu (KAP, 2025) verisiyle yazar tarafından hazırlanmıştır.

2022–2024 dönemi itibarıyla savunma sanayii firmalarının likidite göstergeleri genel olarak yukarı yönlü bir eğilim sergilemiştir. Özellikle cari oran düzeylerinde gözlenen artış, firmaların kısa vadeli yükümlülüklerini karşılama kapasitelerinde kademeli bir iyileşmeye işaret etmektedir. Asit-test oranları, stok kalemlerinin dışlanmasıyla elde edilen daha net bir operasyonel likidite görünümünü ortaya koymakta; bu kapsamda firmaların büyük bölümünde dengeli ve istikrarlı bir seyir dikkat çekmektedir. Nakit oranı ise

firmalar arasında farklılaşmakta ve dönemsel dalgalanmalara bağlı olarak belirgin değişimler göstermektedir.

Otokar açısından değerlendirildiğinde, cari oran 2022'de 1,11 düzeyindeyken 2024'te 1,37'ye yükselmiş; bu artış, kısa vadeli yükümlülüklerin karşılanma gücünde belirgin bir iyileşmeyi göstermektedir. Asit-test oranı 2022'de 0,67 iken 2023'te 0,80'e yükselmiş, 2024'te ise 0,74'e gerilemiştir. Bu tablo, stoklara bağımlılığın kısmen arttığını ancak genel likidite yapısının sağlam kaldığını göstermektedir. Nakit oranı 2023'te 0,33 ile geçici bir artış göstermiş olsa da 2024'te 0,08'e gerileyerek işletmenin nakit rezervinde zayıflama yaşandığını ortaya koymaktadır.

Katmerciler firmasında cari oran 3'ün üzerinde seyrederek yüksek bir likidite kapasitesine işaret etmektedir. 2022'de 3,11 olan oran 2023'te 3,48'e yükselmiş, 2024'te ise 3,28 düzeyine gerilemiştir. Bu düşüşe rağmen, firma örneklem içinde en yüksek cari oran seviyesine sahiptir. Asit-test oranı 1,11 ile 1,24 arasında dalgalanmakta ve stoklardan arındırılmış likidite görünümünde istikrarlı bir yapı sergilemektedir. Nakit oranı 2024 yılında 0,11'e yükselerek önceki iki yıla kıyasla iyileşme göstermiştir; bu durum, firmanın nakit yönetiminde daha temkinli bir yaklaşım benimsediğini düşündürmektedir.

Aselsan'da ise cari oran 2022'den 2024'e kadar kademeli bir artışla 1,41'den 1,52'ye yükselmiştir. Bu artış, şirketin genel ödeme gücünde istikrarlı bir güçlenmeyi ortaya koymaktadır. Asit-test oranı 2023'te geçici bir zayıflama gösterse de 2024'te 0,90 düzeyine ulaşarak toparlanmıştır. Nakit oranı da aynı dönemde 0,18'den 0,24'e yükselmiş, bu da kısa vadeli yükümlülükleri karşılama konusunda nakit benzeri varlıkların payının arttığını göstermektedir.

Üç firma genelinde değerlendirildiğinde, 2024 yılı itibarıyla Katmerciler'in cari oran bakımından açık ara en yüksek seviyede olduğu, Aselsan ve Otokar'ın ise birbirine yakın düzeylerde ve istikrarlı bir artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Asit-test oranlarında Katmerciler lider konumunu korurken, Aselsan ve Otokar'ın birbirine oldukça yakın değerler sergilediği dikkat çekmektedir. Nakit oranı açısından bakıldığında ise Aselsan'ın güçlü bir görünüm sergilediği, Katmerciler'in toparlanma eğiliminde olduğu, Otokar'ın ise zayıflama yaşadığı görülmektedir.

Genel olarak 2022–2024 dönemi, savunma sanayii firmalarının likidite yönetiminde istikrarlı bir yapı ve kısmi iyileşme eğilimlerinin ön plana çıktığı bir dönem olmuştur. Aselsan ve Otokar'da genel ödeme gücünün kademeli biçimde güçlendiği, Katmerciler'de ise yüksek likidite düzeylerinin korunduğu söylenebilir. Bununla birlikte, nakit oranlarındaki farklılaşmalar firmaların operasyonel nakit yönetimi politikalarındaki ayrışmayı göstermekte; bu durum izleyen bölümde ele alınacak kaldıraç ve faaliyet etkinliği oranlarıyla birlikte değerlendirildiğinde, savunma sanayii işletmelerinin kısa vadeli finansal yapısına ilişkin daha bütüncül bir bakış sunacaktır.

2. KALDIRAÇ ORANLARI ANALİZİ

Kaldıraç oranları, işletmenin faaliyetlerini hangi ölçüde yabancı kaynaklarla finanse ettiğini gösteren temel finansal göstergelerdir. Bu oranlar, bir işletmenin sermaye yapısındaki borç ve özkaynak dengesini ortaya koyarak, finansal risk düzeyinin ve borç ödeme kapasitesinin değerlendirilmesine olanak tanımaktadır (Berk, 2020). Savunma sanayii firmaları açısından kaldıraç oranları, uzun vadeli ve yüksek maliyetli projelerin finansmanı nedeniyle özel bir öneme sahiptir. Bu sektörün kamu destekli ve ihracat ağırlıklı yapısı, borçlanma politikalarının temkinli yönetilmesini zorunlu kılmaktadır. Kaldıraç oranı, toplam varlıkların ne kadarının borçla finanse edildiğini; finansal borç oranı ise bu borçların ne kadarının doğrudan finansal yükümlülüklerden oluştuğunu göstermektedir.

Aşağıdaki tabloda, 2022–2024 dönemi itibarıyla savunma sanayii firmalarının kaldıraç yapısı ve finansal borç oranları yer almakta, sektör ortalamasıyla birlikte değerlendirilmektedir.

Tablo 3. BİST Savunma Sektörü Firmaları Kaldıraç Oranları

		OTKAR	KATMR	ASELS	Savunma Sektörü
Kaldıraç Oranı (%)	2024	79,48	34,56	41,78	39,56
	2023	74,44	43,10	41,31	44,15
	2022	75,49	52,36	44,20	47,24
Finansal Borç Oranı (%)	2024	53,29	14,04	13,41	14,57
	2023	49,66	22,02	13,24	15,01
	2022	46,70	22,71	12,33	14,14

Kaynak: Kamu Aydınlatma Platformu (KAP, 2025) verisiyle yazar tarafından hazırlanmıştır.

2022–2024 dönemi verileri incelendiğinde, savunma sanayii firmalarının kaldıraç oranlarında genel bir gerileme eğilimi dikkat çekmektedir. Sektör ortalamasının 2022 yılında yüzde 47,24 düzeyindeyken 2023'te yüzde 44,15'e ve 2024'te yüzde 39,56'ya gerilemiş olması, firmaların borçlanma ağırlığını azaltarak özkaynak temelli bir finansman yapısına yöneldiklerini göstermektedir. Bu durum, savunma sektöründe uzun vadeli projelerin ve kamu kaynaklı ihalelerin finansal istikrar gerektiren yapısına da uygundur.

Firmalar genelinde bakıldığında, Otokar diğer iki firmadan belirgin biçimde ayrılmaktadır. Otokar'ın kaldıraç oranı 2024 yılında yüzde 79,48'e yükselmiş, bu da varlıklarının önemli bir kısmının yabancı kaynaklarla finanse edildiğini ortaya koymuştur. Bu seviyedeki yüksek kaldıraç, özkaynak

getirisi açısından bir kaldıraç etkisi yaratabilse de aynı zamanda finansal risk düzeyini artırmaktadır. Katmerciler firmasında ise tam tersi bir eğilim gözlenmiştir. 2022 yılında yüzde 52,36 olan kaldıraç oranı, 2024 itibarıyla yüzde 34,56'ya gerilemiş; bu durum, firmanın borç kullanımını bilinçli biçimde sınırlayarak özkaynak ağırlıklı bir finansman yapısına yöneldiğini göstermektedir. Aselsan'da ise kaldıraç oranı üç yıllık dönemde yüzde 44 düzeyinden yüzde 41 seviyelerine gerilemiş ve genel olarak istikrarlı bir çizgi izlemiştir. Bu yapı, Aselsan'ın borçlanma politikasında temkinli bir yaklaşım benimseydiğini ve finansal dengeyi koruma yönünde hareket ettiğini göstermektedir.

Finansal borç oranları, firmaların borçluluk yapısının niteliğini yansıtarak kaldıraç dinamiklerinin alt bileşenlerini açıklamaktadır. Sektör ortalamasının 2022–2024 döneminde yüzde 14 civarında dalgalanması, genel borç yükü azalsa da finansal borçların toplam yükümlülükler içindeki payının sınırlı bir aralıkta seyrettiğini göstermektedir. Otokar'da bu oran 2022'de yüzde 46,70 iken 2024'te yüzde 53,29'a yükselmiştir. Bu artış, şirketin finansal borçlanma kapasitesini aktif biçimde kullandığını ve faaliyetlerini büyük ölçüde borçla finanse ettiğini göstermektedir. Katmerciler'de ise finansal borç oranı aynı dönemde yüzde 22 civarından yüzde 14'e gerileyerek borç kompozisyonunda dikkat çekici bir iyileşme sergilemiştir. Bu durum, firmanın borçluluk düzeyini azaltarak özkaynak gücünü öne çıkardığını düşündürmektedir. Aselsan'da finansal borç oranı yüzde 12–13 bandında sabit kalarak düşük bir seviyede seyretmiş, bu da şirketin borç yönetiminde istikrarlı ve ihtiyatlı bir politika izlediğini göstermektedir.

Sonuç olarak, incelenen üç yıllık dönemde savunma sanayii firmalarının genel eğilimi, borçlanma oranlarının düşürülmesi ve finansal dayanıklılığın artırılması yönünde olmuştur. Otokar yüksek borçluluk düzeyiyle finansal risk taşıırken, Katmerciler borç azaltma stratejisiyle dikkat çekmiş, Aselsan ise dengeli ve temkinli yapısını korumuştur. Finansal borç oranlarındaki farklılaşmalar, firmaların risk iştahı ve finansman tercihleri bakımından belirgin bir çeşitliliğe işaret etmektedir.

3. FAALİYET ETKİNLİK ORANLARI ANALİZİ

Faaliyet etkinlik oranları, işletmelerin sahip oldukları varlıkları, özkaynakları ve borçlarını ne ölçüde verimli kullandıklarını gösteren temel performans göstergeleridir (Poyraz, 2013). Bu oranlar, bir işletmenin kaynaklarını satışa dönüştürme hızını ortaya koyarak operasyonel verimliliğin ve yönetim etkinliğinin değerlendirilmesine imkân sağlamaktadır (Sayılğan, 2017). Savunma sanayii gibi yüksek sermaye gerektiren ve üretim süreci uzun olan sektörlerde, faaliyet etkinliği oranları işletmelerin üretim planlaması, stok yönetimi, alacak tahsil süreleri ve borç ödeme dengesi açısından önemli bir anlam taşımaktadır. Aktif, stok, alacak, borç ve özkaynak devir hızlarının birlikte incelenmesi, firmaların kaynak kullanımındaki etkinlik düzeyini bütüncül biçimde ortaya koyacaktır.

Aşağıdaki tabloda 2022–2024 dönemi itibarıyla savunma sanayii firmalarının faaliyet etkinliği oranları yer almakta ve sektör ortalamasıyla birlikte karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır.

Tablo 4. BİST Savunma Sektörü Firmaları Faaliyet Etkinlik Oranları

		OTKAR	KATMR	ASELS	Savunma Sektörü
Aktif Devir Hızı	2024	0,78	0,16	0,52	0,48
	2023	0,92	0,25	0,50	0,59
	2022	0,67	0,26	0,46	0,53
Stok Devir Hızı	2024	2,50	0,17	1,82	2,50
	2023	2,87	0,41	1,79	4,31
	2022	1,92	0,40	1,77	3,30
Borç Devir Hızı	2024	5,09	2,13	3,97	7,63
	2023	5,40	3,55	3,43	6,66
	2022	3,77	3,12	3,02	6,63
Özkaynak Devir Hızı	2024	3,36	0,26	0,90	1,17
	2023	3,67	0,49	0,88	2,12
	2022	2,73	0,54	0,84	5,36
Alacak Devir Hızı	2024	2,69	1,25	1,51	2,87
	2023	3,18	1,90	1,36	3,27
	2022	2,21	1,80	1,20	3,10

Kaynak: Kamu Aydınlatma Platformu (KAP, 2025) verisiyle yazar tarafından hazırlanmıştır.

2022–2024 dönemi verileri incelendiğinde, savunma sanayii firmalarının faaliyet etkinliği göstergelerinde firma bazlı belirgin farklılıklar olduğu görülmektedir. Genel olarak Otokar, incelenen tüm oran gruplarında diğer firmalara kıyasla daha yüksek devir hızlarına sahipken; Aselsan orta düzeyde, Katmerciler ise oldukça düşük düzeylerde faaliyet etkinliği sergilemiştir. Bu durum, firmaların ölçekleri, üretim süreçlerinin niteliği, stok yönetim stratejileri ve satış gelirlerinin yapısıyla yakından ilişkilidir.

Aktif devir hızı açısından, Otokar'ın oranı 2022'de 0,67 iken 2023'te 0,92'ye yükselmiş, 2024'te 0,78'e gerilemiştir. Bu seyir, şirketin varlıklarını satışa dönüştürme kapasitesinde 2023 yılında en yüksek etkinliğe ulaştığını, ancak 2024'te kısmi bir yavaşlama yaşandığını göstermektedir. Aselsan'ın aktif devir hızı 0,46–0,52 aralığında sabit kalmış, bu da sermaye yoğun üretim yapısının doğal bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Katmerciler'de ise oranların 0,25'in altında seyretmesi, üretim ve satış hacmi arasındaki dengesizliği ve varlık kullanımında düşük verimliliği işaret etmektedir. Sektör ortalaması incelendiğinde, 2023 yılında 0,59'a kadar çıkan oranın 2024'te 0,48'e gerilemesi, genel olarak savunma sanayii firmalarının varlık devir hızlarında bir yavaşlama yaşadığını göstermektedir.

Stok devir hızı verileri, firmaların stok yönetimi ve üretim-satış senkronizasyonu hakkında önemli ipuçları sunmaktadır. Otokar, 2022’de 1,92 olan oranını 2023’te 2,87’ye yükseltmiş, 2024’te 2,50’ye gerilemiştir. Bu tablo, stok devir hızında genel bir iyileşmenin korunduğunu göstermektedir. Aselsan’da oranlar 1,77–1,82 aralığında istikrarlıdır; bu da savunma sanayii üretiminin sürekliliği ve uzun teslimat döngüleriyle uyumludur. Katmerciler’de ise 0,40 seviyesinden 0,17’ye gerileyen oran, stokların satışlara oranla büyüdüğünü ve stok yönetiminde etkinliğin azaldığını ortaya koymaktadır.

Borç devir hızı incelendiğinde, Otokar’ın oranının 2022’de 3,77’den 2024’te 5,09’a yükselmesi, borç ödeme kapasitesinde anlamlı bir artış olduğunu göstermektedir. Aselsan’da benzer şekilde 3,02’den 3,97’ye yükselen oran, işletmenin kısa vadeli borçlarını satış gelirleriyle karşılama kabiliyetinin güçlendiğini göstermektedir. Katmerciler’de ise 2023’te 3,55’e yükselen oran, 2024’te 2,13’e gerileyerek dalgalı bir seyir izlemiştir. Sektör ortalaması 2023’te 6,63’ten 2024’te 7,63’e yükselmiştir; bu durum, genel olarak savunma firmalarının borç yönetiminde verimlilik artışı sağladığını ortaya koymaktadır.

Özkaynak devir hızı bakımından, Otokar’ın oranı 2022’de 2,73 iken 2024’te 3,36’ya yükselmiş; bu artış, özkaynakların satış yaratma kapasitesinin güçlendiğini göstermektedir. Aselsan’da oran 0,84–0,90 aralığında seyrederek istikrarlı bir yapıyı korumuştur. Katmerciler’de ise 0,54’ten 0,26’ya gerileyen oran, özkaynak verimliliğinde belirgin bir zayıflamaya işaret etmektedir. Sektör ortalaması 2024’te 1,17’ye gerileyerek genel verimlilikteki düşüşü teyit etmektedir.

Alacak devir hızı açısından, Otokar 2022–2024 döneminde en yüksek değerlere sahip olmuştur. Şirketin oranı 2,21’den 2,69’a yükselmiş, bu da alacak tahsil süresinin kısaldığını ve nakit dönüşüm hızının arttığını göstermektedir. Aselsan’da oran 1,20’den 1,51’e yükselmiş, ancak hâlâ sektör ortalamasının altında kalmıştır. Katmerciler’de ise 2023’te geçici bir artış görülmüş, 2024’te 1,25’e gerilemiştir. Bu görünüm, firmalar arasında tahsilat etkinliği bakımından belirgin farklılıklar bulunduğunu göstermektedir.

Genel olarak, faaliyet etkinliği oranları Otokar’ın operasyonel verimliliğinin yüksek, Aselsan’ın dengeli, Katmerciler’in ise zayıf olduğunu ortaya koymaktadır. Otokar hem aktif hem de borç devir hızlarında sektörün üzerinde performans sergileyerek kaynak kullanımında güçlü bir etkinlik göstermiştir. Aselsan’ın üretim sürecinin uzun vadeli projelere dayalı yapısı, devir hızlarının görece düşük ancak istikrarlı olmasını sağlamıştır. Katmerciler ise gerek stok gerek özkaynak devir hızlarındaki düşüşlerle kaynak kullanımında yavaşlayan bir tablo sergilemiştir.

4. KÂRLILIK ORANLARI ANALİZİ

Kârlılık oranları, işletmelerin faaliyetlerinden elde ettikleri gelirlerin sürdürülebilirliğini ve kaynak kullanımındaki verimliliğini ölçen temel per-

formans göstergeleridir (Ittelson, 2020). Bu oranlar, işletmenin hem varlıklarını hem de özkaynaklarını ne ölçüde kâra dönüştürebildiğini ortaya koyarak finansal başarının ve rekabet gücünün en somut yansımalarından birini oluşturmaktadır. Savunma sanayii firmaları açısından kârlılık göstergeleri, uzun vadeli üretim süreçleri, yüksek Ar-Ge harcamaları ve kamuya bağlı proje yapısı nedeniyle stratejik bir önem taşımaktadır. Bu kapsamda aktif kârlılığı, özkaynak kârlılığı, brüt kâr marjı, FAVÖK marjı, net kâr marjı, yatırılan sermayenin getirisi (ROIC) ve hisse başına kâr göstergeleri; firmaların kârlılık düzeyini, maliyet yönetimi etkinliğini ve yatırımcı açısından değer yaratma kapasitesini değerlendirmede önemli bir temel sunmaktadır (Akgüç, 2017).

Aşağıdaki tabloda, 2022–2024 dönemine ilişkin kârlılık oranları yer almakta ve savunma sanayii firmalarının sektörel performansları karşılaştırmalı biçimde gösterilmektedir.

Tablo 5. BİST Savunma Sektörü Firmaları Kârlılık Oranları

		OTKAR	KATMR	ASELS	Savunma Sektörü
Aktif Kârlılık Oranı (%)	2024	-7,15	6,47	6,65	0,55
	2023	6,66	-2,83	4,94	9,20
	2022	7,58	-4,02	0,89	3,15
Özkaynak Kârlılığı (%)	2024	-30,77	10,59	11,49	-2,92
	2023	26,54	-5,43	8,72	19,73
	2022	30,92	-8,44	1,61	2,46
Brüt Kâr Marjı (%)	2024	16,29	42,63	31,74	30,47
	2023	23,15	13,93	27,32	30,19
	2022	22,71	17,77	26,67	29,54
FAVÖK Marjı (%)	2024	-2,27	30,89	25,15	19,09
	2023	6,07	-2,70	21,78	17,85
	2022	4,25	-4,43	21,00	16,27
Net Kâr Marjı (%)	2024	-9,16	40,84	12,73	6,39
	2023	7,22	-11,15	9,91	19,46
	2022	11,33	-15,56	1,92	0,46
ROIC (Yatırılan Sermayenin Getirisi) (%)	2024	-7,43	1,22	20,68	2,09
	2023	5,77	0,18	12,48	9,19
	2022	-0,46	-4,71	14,02	12,09
Hisse Başına Kâr	2024	-30,18	0,30	3,91	-2,93
	2023	27,63	-0,13	2,69	5,62
	2022	28,33	-0,19	0,47	4,82

Kaynak: Kamu Aydınlatma Platformu (KAP, 2025) verisiyle yazar tarafından hazırlanmıştır.

2022–2024 dönemine ilişkin kârlılık oranları incelendiğinde, savunma sanayii firmalarının performansında belirgin dalgalanmalar olduğu görülmektedir. Bu farklılıklar, firmaların üretim ölçekleri, maliyet yapıları, ihracat gelirleri ve kamu projelerine bağımlılık düzeyleri gibi yapısal faktörlerle yakından ilişkilidir. Genel eğilim itibarıyla 2023 yılı birçok firma açısından kârlılığın en yüksek seviyeye ulaştığı bir dönem olurken, 2024 yılında özellikle Otokar ve sektör ortalamasında düşüş eğilimi belirginleşmiştir. Buna karşın, Katmerciler 2024 yılında dikkate değer bir toparlanma göstermiş, Aselsan ise istikrarlı ve pozitif bir kârlılık yapısını korumuştur.

Aktif kârlılığı açısından bakıldığında, Otokar 2022 ve 2023 yıllarında pozitif getiri sağlamasına rağmen 2024'te yüzde -7,15 düzeyine gerileyerek negatif bir tablo sergilemiştir. Bu düşüş, kâr marjlarındaki daralma ve faaliyet giderlerindeki artışla ilişkilendirilebilir. Katmerciler'de ise 2022 ve 2023 yıllarında negatif seyreden aktif kârlılığı, 2024 yılında yüzde 6,47'ye yükselerek anlamlı bir iyileşme göstermiştir. Aselsan, dönem boyunca pozitif ve dengeli bir görünüm sergilemiş; aktif kârlılığını 2024 itibarıyla yüzde 6,65 seviyesine taşımıştır. Bu tablo, firmanın üretim hacmini ve satış gelirlerini etkin biçimde yönettiğini göstermektedir.

Özkaynak kârlılığı firmaların yatırımcı açısından değer yaratma gücünü yansıtmaktadır (Şamiloğlu & Akgün, 2015). Otokar'ın özkaynak kârlılığı 2022'de yüzde 30,92 düzeyindeyken 2024'te yüzde -30,77'ye düşmüştür. Bu dönüş, 2024 yılında zarar açıklanması ve özkaynak yapısındaki zayıflama ile açıklanabilir. Katmerciler'de 2023'te negatif seyreden özkaynak kârlılığı, 2024'te yüzde 10,59'a yükselerek dikkate değer bir toparlanma göstermiştir. Aselsan ise üç yıl boyunca pozitif ve istikrarlı bir çizgide ilerlemiş, 2024 itibarıyla yüzde 11,49'luk oranla güçlü bir özkaynak getirisi sunmuştur. Sektör ortalamasının aynı dönemde negatif olması, Aselsan ve Katmerciler'in sektör üzerinde bir performans sergilediğini göstermektedir.

Brüt kâr marjı bakımından, üç firma da dönem genelinde pozitif ve güçlü değerler sergilemiştir. Aselsan yüzde 31,74 ile en yüksek marjı elde ederken, Otokar yüzde 16,29 ile görece düşük ancak sürdürülebilir bir kârlılık düzeyine sahiptir. Katmerciler'de 2024 yılında yüzde 42,63'e yükselen brüt kâr marjı, üretim maliyetlerindeki azalışın veya satış gelirlerindeki artışın olumlu yansıması olarak değerlendirilebilir. Sektör ortalaması da bu dönemde yüzde 30'un üzerinde kalarak sektörün genel olarak yüksek brüt kârlılığa sahip olduğunu göstermektedir.

FAVÖK marjı (faiz, amortisman ve vergi öncesi kâr oranı) açısından firmalar arasında belirgin farklılıklar göze çarpmaktadır. Otokar 2023 yılında yüzde 6,07'lik pozitif bir değer yakalamasına rağmen 2024'te yüzde -2,27'ye gerilemiştir. Katmerciler'de 2022 ve 2023 yıllarında negatif olan oran, 2024 yılında yüzde 30,89'a yükselerek dramatik bir iyileşme göstermiştir. Aselsan ise 2022-2024 döneminde sürekli pozitif FAVÖK marjına sahip olup 2024'te yüzde 25,15 ile güçlü bir faaliyet kârlılığı yakalamıştır.

Net kâr marjı firmaların nihai kârlılık düzeyini yansıtmaktadır (Gürsoy, 2014). Aselsan, tüm dönemde pozitif net kâr marjı koruyarak 2024'te yüzde 12,73'e ulaşmıştır. Otokar 2022 ve 2023'te pozitif değerler elde etmiş, ancak 2024 yılında yüzde -9,16 ile zarara dönmüştür. Katmerciler ise önceki iki yıldaki negatif seyrin ardından 2024'te yüzde 40,84 gibi dikkat çekici bir net kâr oranına ulaşmıştır. Bu sonuç, firmanın 2024'te operasyonel ve finansal yapısında önemli bir iyileşme sağladığını göstermektedir.

Yatırılan sermayenin getirisi (ROIC) oranı, sermaye kullanım verimliliğini yansıtmaktadır (Poyraz, 2013). Aselsan 2022–2024 boyunca istikrarlı biçimde pozitif sonuçlar elde etmiş ve 2024 yılında yüzde 20,68’lik güçlü bir getiri sağlamıştır. Katmerciler’in oranı düşük düzeyde kalmakla birlikte, önceki yıllara göre iyileşme göstermiştir. Otokar’da ise 2024 yılında negatif değere dönüş, yatırım kârlılığında zayıflama anlamına gelmektedir.

Son olarak hisse başına kâr göstergesi incelendiğinde, Aselsan’ın 2022’den 2024’e kadar düzenli artış gösterdiği, Otokar’ın 2024’te zarar açıklayarak negatif değere düştüğü, Katmerciler’in ise önceki iki yılın ardından pozitif seviyeye ulaştığı görülmektedir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında, 2024 yılı savunma sanayii firmaları açısından farklı yönlü kârlılık eğilimlerinin gözlemlendiği bir dönem olmuştur. Aselsan istikrarlı ve sürdürülebilir bir kârlılık profili ortaya koyarken, Katmerciler yeniden yapılanma etkisiyle dikkat çekici bir performans sergilemiş, Otokar ise zayıflayan finansal sonuçlarıyla gerilemiştir. Bu bulgular, savunma sanayii firmalarının üretim yapısı, maliyet yönetimi ve finansal stratejilerinin kârlılık üzerinde belirleyici olduğunu açık biçimde göstermektedir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Savunma sanayii, yüksek teknolojiye dayalı üretim yapısı, uzun vadeli proje döngüleri ve kamu ağırlıklı gelir kompozisyonu nedeniyle finansal açıdan farklı bir dinamizm taşımaktadır. Bu özellikler, sektörde faaliyet gösteren firmaların finansal oranlarında dönemsel dalgalanmalar yaratsa da, aynı zamanda sürdürülebilirlik ve mali dayanıklılık açısından belirleyici unsurlar olarak öne çıkmaktadır.

2022–2024 dönemi itibarıyla yapılan analizler, Borsa İstanbul’da işlem gören Aselsan, Otokar ve Katmerciler firmalarının finansal performans yapılarında belirgin farklılıklar bulunduğunu ortaya koymuştur. Likidite göstergeleri, genel olarak firmaların kısa vadeli borç ödeme kapasitelerinde iyileşme eğilimi olduğunu göstermektedir. Aselsan ve Otokar kademeli bir artışla istikrarlı bir likidite yapısı sergilerken, Katmerciler yüksek cari oran düzeyiyle sektörün en güçlü likidite pozisyonuna sahip olmuştur. Bununla birlikte, nakit oranlarındaki dalgalanmalar firmalar arasında farklı nakit yönetimi stratejilerinin izlendiğini göstermektedir.

Kaldıraç oranları incelendiğinde, sektör genelinde borçluluk düzeyinin azaldığı ve özkaynak temelli finansman yapısına yönelimin arttığı görülmektedir. Otokar yüksek kaldıraç oranıyla borç yoğun bir sermaye yapısı sürdürürken, Katmerciler belirgin bir borç azaltma stratejisi izlemiş, Aselsan ise temkinli ve dengeli bir finansal yapı korumuştur. Bu durum, savunma sektöründe borçlanma politikasının firma ölçeğine, proje yapısına ve risk yönetimi yaklaşımına göre farklı biçimlerde şekillendiğini göstermektedir.

Faaliyet etkinliği oranları, firmaların kaynaklarını ne ölçüde verimli kullandıklarına dair önemli bulgular sunmuştur. Otokar, aktif ve borç devir hızlarında sektör ortalamasının üzerinde değerler elde ederek kaynak kullanımında yüksek bir etkinlik göstermiştir. Aselsan istikrarlı ancak daha düşük oranlarla dengeli bir yapı sergilerken, Katmerciler düşük devir hızlarıyla faaliyet etkinliği açısından zayıf bir performans ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, üretim ölçeği ve proje çeşitliliği bakımından firmalar arasında yapısal farklılıkların bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Kârlılık oranları, firmaların finansal başarısının nihai göstergesi olarak sektördeki farklı eğilimleri yansıtmaktadır. Aselsan, dönem boyunca istikrarlı ve sürdürülebilir bir kârlılık profili sergilemiş; operasyonel kârlılığını koruyarak güçlü bir sermaye getirisi sağlamıştır. Katmerciler, önceki yıllardaki zayıf performansını 2024 yılında önemli ölçüde toparlamış, özellikle net kâr marjı ve FAVÖK marjında dikkat çekici artışlar göstermiştir. Otokar ise 2024 yılında kârlılık göstergelerinde gerileme yaşamış, faaliyet giderlerindeki artış ve finansman yükü kârlılığı sınırlamıştır.

Genel olarak, üç firma da farklı finansal stratejiler benimsemekle birlikte, sektör genelinde mali sağlamlığın korunduğu ve borçlanma düzeylerinin yönetilebilir seviyelerde tutulduğu gözlenmektedir. Aselsan'ın istikrarlı yapısı, Katmerciler'in toparlanma eğilimi ve Otokar'ın yüksek kaldıraçla desteklenen büyüme stratejisi, savunma sanayiinde finansal yapının çok boyutlu bir karakter taşıdığını göstermektedir.

Sonuç olarak, bu analiz savunma sanayii firmalarının finansal dayanıklılık, kaynak kullanım verimliliği ve kârlılık sürdürülebilirliği bakımından farklılaşan yapılar sunduğunu ortaya koymaktadır. Bu farklılıkların temelinde üretim ölçeği, proje yapısı, finansman tercihi ve kamu-özel işbirliği düzeyi gibi sektörel faktörlerin belirleyici olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, savunma sanayiinde finansal performansın değerlendirilmesi, yalnızca sayısal göstergelere değil, aynı zamanda sektörün yapısal dinamiklerine dayalı bütüncül bir bakış açısını gerektirmektedir.

KAYNAKÇA

- Akgüç, Ö. (2017). *Mali Tablolar Analizi*. İstanbul: Arayış Basım.
- Berk, N. (2020). *Finansal Yönetim*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Gürsoy, C. T. (2014). *Finansal Yönetim İlkeleri*. İstanbul: Beta Basım Yayın.
- Ittelson, T. R. (2020). *Financial Statements*. New Jersey: Career Press.
- KAP. (2025, Haziran 15). *Finansal Tablolar*. www.kap.gov.tr: www.kap.gov.tr adresinden alındı
- Poyraz, E. (2013). *Finansal Yönetim*. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Sayılgan, G. (2017). *İşletme Finansmanı*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Şamiloğlu, F., & Akgün, A. (2015). *Finansal Raporlama Standartlarına Uygun Finansal Tablolar Analizi*. Bursa: Ekin Kitabevi Yayınları.



**MOTORLU KARA TAŞITLARI
SİGORTALARINDA SUİSTİMALİN ANALİZİ:
VAKA TEMELLİ BİR DEĞERLENDİRME**

“

”

İskender DEMİRBİLEK¹

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Marmara Üniversitesi, Finansal Bilimler Fakültesi, Sigortacılık Bölümü idemirbilek@marmara.edu.tr, 0000-0001-5523-1736.

GİRİŞ

Sigortacılık sektörü, finansal sistemin istikrarı ve bireylerin ekonomik güvenliği bakımından vazgeçilmez bir öneme sahiptir. Riskin transferi ve paylaşımına dayalı bu sistem, beklenmedik olayların ekonomik sonuçlarını minimize ederek hem birey hem de toplum refahına katkı sağlamaktadır. Sigorta, riskin gerçekleşmesi halinde bireyin tek başına karşılayamayacağı zararın kolektif biçimde paylaşılmasını sağlayarak, ekonomik sürdürülebilirliği destekleyen bir mekanizma sunar. Bu çerçevede, sigorta faaliyetlerinin temel amacı yalnızca zarar tazmini değil, aynı zamanda risk bilinci ve finansal dayanıklılık kültürünün yerleşmesini sağlamaktır.

Oto sigortaları, sigorta sisteminin en yaygın ve en yüksek işlem hacmine sahip branşlarından biridir. Motorlu taşıt sayısındaki hızlı artış ve ekonomik büyüme, oto sigortacılığının hem Türkiye’de hem de dünya genelinde stratejik bir alan haline gelmesine yol açmıştır. Ancak, sektörün genişlemesiyle birlikte, etik dışı davranışlar ve suistimal vakalarının da arttığı gözlemlenmektedir. Sigorta suistimali, yalnızca finansal bir kayıp unsuru değil, aynı zamanda sigorta sisteminin güvenilirliğini zedeleyen yapısal bir tehdit olarak ortaya çıkmaktadır. Türkiye’de özellikle trafik ve kasko sigortalarında görülen suistimal vakaları, sektörde ciddi ekonomik kayıplara neden olmakta, dürüst sigortalıların maliyetlerini artırmakta ve toplumsal güveni olumsuz etkilemektedir.

Suistimal kavramı, bireylerin veya kurumların, haksız kazanç elde etmek amacıyla mevcut sistemin açıklarını kötüye kullanması anlamına gelmektedir. Sigorta özelinde suistimal, yanlış beyan, kasıtlı hasar oluşturma, sahte poliçe düzenleme veya tazminat talebinde manipülasyon gibi çeşitli biçimlerde ortaya çıkmaktadır. Türkiye’de oto sigorta alanında yaşanan suistimaller, genellikle planlanmış kaza senaryoları, sahte kaza tutanakları, sürücü değişikliği gibi bilinçli eylemler üzerinden gerçekleşmektedir. Bu tür olaylar, yalnızca bireysel kazanç sağlama amacı taşımamakta; kimi zaman organize yapılar tarafından sistematik biçimde planlanmaktadır.

Bu çalışmada, oto sigortacılığı sektöründe ortaya çıkan suistimal türleri, bunların ekonomik ve operasyonel sonuçları ile Türkiye örneği çerçevesinde yaşanmış vaka analizleri ele alınmıştır. Araştırmanın temel amacı, sigorta suistimallerinin sektörel etkilerini belirlemek, tipik suistimal türlerini sınıflandırmak ve mevcut denetim mekanizmalarının yeterliliğini değerlendirmektir. Özellikle planlanmış hasar ve sürücü değişikliği vakaları üzerinden yapılan değerlendirmeler, hem sigorta işletmelerinin karşı karşıya olduğu risklerin hem de suistimale zemin hazırlayan faktörlerin ortaya konulmasına katkı sunmaktadır. Çalışma, nitel bir inceleme yöntemiyle literatürdeki teorik yaklaşımları, güncel mevzuat düzenlemelerini ve vaka temelli analizleri bir araya getirerek Türkiye’deki oto sigortacılığında suistimalin yapısal boyutunu açıklamayı hedeflemektedir.

1. Sigortanın Tanımı ve Türleri

Geçmişten günümüze dek insanların farklı riskler ve tehditlerle yüz yüze kalması sonucunda meydana gelen zararlara yönelik baş etme stratejileri geliştirmek durumunda kaldıkları bilinmektedir. Yıllar geçtikçe geliştirilen alternatifler sayesinde, söz konusu riskleri ve tehditleri azaltmak ya da tamamen yok etmenin daha mümkün hale geldiği görülmektedir.

Latince kökenli “Sicurta” kelimesinden türetilen ve güvenlik/emniyet anlamına gelen “sigorta” terimi, bireyleri endişe ve korkulardan uzaklaştıran önemli bir koruma aracı olarak karşımıza çıkmaktadır. Genel anlamda sigorta, gelecekte karşılaşılması muhtemel risklere karşı, belirli bir ücret karşılığında güvence sunulması esasına dayanmakta, Bu sistem, bireylerin risk yönetimi konusunda bilinç geliştirmelerinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Gümüş ve Özdemir, 2018).

Sigorta; önceden belirlenen şartlar dahilinde, ortaya çıkabilecek kayıpları önlemeyi ya da etkilerini azaltmayı amaçlamaktadır. Toplumda mevcut tehditlere karşı, güvenli bir yapı oluşturmayı hedefleyen bir güvenlik mekanizması olarak da nitelendirilebilmektedir. Kişisel güvenliğin sağlanmasının yanı sıra, ekonomik kayıpların paylaşılması ve bu kayıpların etkilerinin hafifletilmesi için bir risk transfer sistemi olan sigorta, bireylerin karşılayamayacağı büyüklükteki zararları paylaşmak amacıyla oluşturulan organizasyonlar aracılığıyla işletilmektedir(Bölükbaşı ve Pamukçu, 2010).

Sigorta poliçesi satın alan birey, bu poliçe kapsamında belirli riskleri sigorta şirketine devrederek olası zararların mali sonuçlarını üstlenmek yerine, bu riskleri önceden belirlenmiş şartlar çerçevesinde sigorta şirketine aktarmaktadır. Örneğin, yangına karşı yapılan bir sigorta sözleşmesinde, yangın meydana geldiğinde oluşacak zararların telafisi sigorta şirketi tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu sayede bireyler, büyük mali yükümlülükler altına girmeden risklere karşı korunma imkânı elde etmektedir. Sigorta şirketlerinin sunduğu teminatların kapsamı, poliçe türüne ve sözleşmede yer alan koşullara göre değişiklik göstermektedir. Ancak temel amaç, sigortalının karşılaşabileceği riskleri önceden planlayarak, mali yükümlülükleri en aza indirmektir. Günümüzde hızla değişen ekonomik ve teknolojik koşullar, risk yönetimini daha da önemli hale getirmektedir. Sigorta sektörü, yalnızca belirli zararların karşılanmasıyla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda kişilerin geleceğe dair güven duygusu geliştirmelerine katkıda bulunmaktadır. Bununla birlikte, sigortanın yalnızca maddi bir koruma aracı değil; aynı zamanda ekonomik kalkınma ve finansal istikrar açısından da kritik bir rol üstlendiği görülmektedir(Dalkılıç, 2014).

Sigorta, bireyleri risklere karşı koruyan bir mekanizma olmanın ötesinde, ekonomik büyüme, sermaye birikimi ve sosyal refah açısından da vazgeçilmez bir sistem ve günümüz finansal sisteminde yalnızca ekonomik değil;

aynı zamanda sosyal boyutlarıyla da stratejik öneme sahip bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır(Kerim ve Cula, 2023).

Günümüzde sigorta hem kişisel hem de ticari alanlarda çok çeşitli türlerle ayrılmaktadır. Bu türler, insanların yaşamlarını, sağlıklarını, mallarını ve işlerini korumaya yönelik farklı kapsamlarda sunulmaktadır. Sigorta türleri arasında mal sigortaları, can sigortaları ve sorumluluk sigortaları yer almaktadır. Her bir sigorta türü, belirli risklere karşı özel teminatlar sunduğundan kişinin ihtiyaçlarına göre doğru sigorta ürününü seçmesi büyük önem taşımaktadır(Yavaş, 2016)

Zarar sigortaları içerisinde yer alan mal sigortaları, bireylerin ve işletmelerin sahip oldukları maddi varlıkların zarar görmesine karşı ekonomik güvence sağlayan sigorta türleridir. Bu sigorta türü; taşınır ve taşınmaz malları yangın, deprem, sel, hırsızlık, kaza, patlama gibi risklere karşı korumaktadır. Mal sigortalarının temel amacı, risk gerçekleştiğinde sigortalının uğradığı mali zararı tazmin etmek ve kişiyi olay öncesi mali durumuna döndürmektir.

Türk Ticaret Kanunu'nda mal/zarar sigortaları kısmında düzenlenen sorumluluk sigortaları, bireylerin veya kurumların, üçüncü kişilere verebilecekleri maddi veya bedeni zararlar nedeniyle doğabilecek yasal tazminat yükümlülüklerini karşılamayı amaçlamaktadır. Modern hukuk sistemlerinde kişilerin ve kurumların çeşitli alanlarda sorumlulukları bulunmaktadır. Bu sorumluluklar kapsamında oluşabilecek tazminatların mali yükü, çoğu zaman oldukça yüksek olabilmektedir. Sorumluluk sigortaları bu noktada devreye girerek, sigortalının yerine zararın mali karşılığını ödeyerek hem sigortalıyı korumakta hem de zarar görenin mağduriyetini gidermektedir. (Karasu, 2015).

Can sigortaları, bireylerin yaşamlarına, sağlıklarına ve beden bütünlüklerine yönelik riskleri güvence altına alan sigorta türleridir. Bu sigortalar; ölüm, yaşlılık, hastalık, sakatlık veya kaza gibi durumlarda kişiye ya da onun yakınlarına mali destek sağlar. Can sigortaları bireylerin sadece yaşamlarını değil, aynı zamanda yaşam kalitelerini güvence altına almayı amaçlar. Bu sigortalar aynı zamanda tasarruf aracı olarak da işlev görebilir; bazı hayat sigortaları poliçe süresi sonunda birikimli ödeme yapar. Ferdi kaza sigortaları, beklenmeyen bir kaza sonucu oluşan ölüm, sakatlık veya geçici iş göremezlik durumlarında tazminat öder. Sağlık sigortaları ise, hastalık ve sağlık harcamalarını karşılayarak bireyin finansal yükünü hafifletir.

2.Oto Sigortalarının Tanımı ve Türleri

Oto sigortaları, günümüzün hızla değişen koşullarında ve dinamik trafik ortamında, araç sahipleri ve sürücüler için vazgeçilmez bir güvenlik aracıdır. Bu alan, trafik kazaları, hırsızlık, doğal afetler veya diğer öngörülemez riskler sebebiyle meydana gelebilecek maddi ve bedensel zararlara

yönelik olarak teminat sağlamasıyla; bireysel ve organizasyonel bazda beklenmedik finansal yüklerle maruz kalmasını engellemektedir. Oto sigortası, yasal zorunlulukla ve bireysel gereksinimler doğrultusunda farklı alternatifler sunarak araç sahiplerine özgü çözümler sunmaktadır. Her bir sigorta türü, kendine özgü kapsam ve içeriği, teminatları ve risk yönetiminde sergilediği yaklaşımla poliçe sahiplerinin ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Dünyada ve ülkemizde oto sigortacılığı, çoğunlukla zorunlu ve isteğe bağlı olmak üzere iki ana sınıflandırma altında incelenmekte, bu sınıflandırma sigorta sisteminin hem toplumsal sorumlulukları gerçekleştirmesi hem de bireysel beklentilere cevap vermesini mümkün kılmaktadır (Balkı ve Göksu, 2022).

Oto sigortacılığının kilit taşlarından ülkemizde de dahil olmak üzere çoğu ülkede var olan ve yasal zorunluluğu bulunan “Trafik Sigortası”dır. Ülkemizde yasal olarak “Karayolları Motorlu Araçlar Zorunlu Mali Sorumluluk Sigortası” olarak isimlendirilmektedir. Bu sigorta türünde sigortalı aracın sebep olduğu bir kaza sonrasında üçüncü kişilere verilen zararlar teminat altına alınmaktadır. Trafik sigortasında asıl amaç; kazada kusurlu olan tarafın, mağdurların zararlarını karşılama yükümlülüğünü güvence altına almaktır. Böylelikle, kaza yapan bireylerin sağlık giderleri, taşıtlarda meydana gelen hasarlar veya vefat durumunda ortaya çıkacak tazminatlar sigorta şirketi tarafından karşılanmaktadır. Bu sigorta türündeki temel amaç araç sahibi sigortalının kendi hasarlarını karşılamadan ziyade karşı şahısların zararlarına yönelik tazminatları güvence altına almak olduğundan yasalarla zorunlu kılınması, trafik güvenliği ve kaza mağdurlarının korunması açısından önemli bir kamu yararı taşımaktadır. Sigortaya ödenen primler; taşıtın türü, kayıtlı olduğu şehir ve sürücünün önceki hasar geçmişi gibi unsurlar dikkate alınarak hesaplanmaktadır. (Selanik ve Kayıhan, 2022).

Zorunlu Karayolları Motorlu Araçlar Zorunlu Mali Sorumluluk Sigortasının tamamlayıcısı olarak isteğe bağlı yaptırılabilen bir oto sigorta türü de kasko sigortalarıdır. Kasko sigortası ile sigortalı araç sahibinin kendi aracıyla alakalı hasarlar güvence altına alınmaktadır. Kasko sigortası, aracın çalınması, yanması ya da kaza sonucunda meydana gelen hasar ile doğal afetler ile araca başkaları tarafından kasıtlı şekilde zarar verilmesi gibi durumları kapsamaktadır. Bunun yanı sıra kasko sigorta şirketleri yol yardım hizmeti, ikame araç, anahtar kaybı, mini onarım gibi ek teminatlar da sunarak poliçe kapsamını genişletebilmektedir. Kasko sigortasında temel amaç, herhangi bir hasar durumunda araç sahibinin kusuru olsun ya da olmasın aracının uğrayabileceği zararlara karşı korumaktır. Kasko poliçesi ve primi, taşıtın markası, modeli, yaşı, sigortalının önceki var olan hasar kayıtları, aracın kullanım amacı ile ek teminatlardaki tercihlere göre değişkenlik göstermektedir. Kasko sigortaları, yüksek değerli araçlar ve bu tip araç sahipleri için kapsamlı bir sigorta hizmeti sunmaktadır (Demiray Erol ve Alma, 2016). Bu durum, araçların piyasa değerinin korunması ve beklenmedik hasarlardan doğabilecek

yüksek maliyetlerin önlenmesi açısından önemli bir yatırım olarak değerlendirilmektedir(Yayar, 2019).

İsteğe bağlı yaptırılabilen kasko sigortasının dışında, özel ihtiyaçlara yönelik geliştirilmiş ve ek teminatları barındıran farklı türde tamamlayıcı oto sigorta türleri de bulunmaktadır. Bunlardan bir diğeri “ferdi kaza sigortası” olarak adlandırılmaktadır. Bu oto sigorta türünde şoför ya da yolcuların kaza sonucu vefat gerçekleşmesi ya da sürekli sakatlığın meydana gelmesi durumunda belirlenen teminatlar dahilinde tazminat ödemesi yapmaktadır. Bu sigorta türünde de üçüncü şahısların kapsamı haricinde araç içindeki kişilerin güvence altına alınması hedeflenmektedir(Türkiye Sigortalar Birliği [TSB], 2025).

İhtiyari Mali Mesuliyet Sigortası (İMM), bir diğeri oto sigortası türüdür. Bu sigorta türünde de zorunlu trafik sigortası kapsamını aşan herhangi bir durum varlığında üçüncü şahısların güvence altına alınması hedeflenmektedir. Özellikle büyük çaptaki hasarların meydana geldiği kazalarda trafik sigortası limitinin yetersiz kaldığı noktada sigortalıya ek finansal kaynak sağlamaktadır(Türkiye Sigortalar Birliği [TSB], 2025).

Bir diğeri oto sigorta türü de Hukuksal Koruma Sigortası olarak adlandırılan ve oto sigortacılığında önemli bir yer tutan oto sigorta türüdür. Bu sigorta, meydana gelen bir trafik kazası sonrasında doğacak hukuki anlaşmazlıklara yönelik olarak sigortalıya gerekli hukuki danışmanlık ve dava masrafları için teminat sağlamaktadır. Bu alternatiflerin varlığı, sigorta şirketlerinin müşteri ihtiyaçlarına özel çözümler sunmasını ve araç sahiplerinin risk profillerine göre en uygun korumayı seçmelerini sağlamaktadır(Türkiye Sigortalar Birliği [TSB], 2025).

3.Suistimalin Tanımı ve Genel Özellikleri

Kapsamının genişliği nedeniyle, farklı disiplinlerde çeşitli şekillerde tanımlanan suistimal kavramı; finansal, hukuki, sosyal, ahlaki ve teknolojik alanlar başta olmak üzere birçok farklı boyutta ortaya çıkabilen çok yönlü bir kavram olarak tanımlanmaktadır.

Arapça kökenli ‘sû’ (kötü) ve ‘isti‘mâl’ (kullanma) kelimelerinden türeyen ‘sû-i isti‘mâl’ ifadesi, kötüye kullanma anlamına gelmektedir(Aksoy, 2020). Türk Dil Kurumu (TDK) ise suistimali “görev, yetki vb.ni kötüye kullanma” biçiminde tanımlamaktadır(Türk Dil Kurumu [TDK], 2025).

Genel anlamda suistimal; bir kişinin veya grubun, kendisine verilen yetki ve görevleri kötüye kullanarak, yasa, yönetmelik, iş yeri politikaları ve genel etik kuralları hiçe sayması; isteyerek ve bilinçli şekilde yanlış davranışlar sergileyerek, kendisine veya bir başkasına haksız kazanç sağlama amacıyla hareket etmesi olarak belirtilmektedir. Bu bağlamda, suistimal; hizmetin kötüye kullanılması, görev ihmali, kişisel çıkar sağlamak amacıyla yetki aşımı gibi

durumları kapsamaktadır. Suistimal eylemleri, hizmetin aksamasına veya kamu zararına yol açtığı gibi, kişisel ya da kurumsal düzeyde çeşitli avantajların elde edilmesine de neden olabilmektedir (Şirin ve Özdoğru, 2020). Suistimal olayları çoğunlukla bir kazan-kaybet ilişkisine dayanmaktadır. Bu çerçevede suistimali gerçekleştiren kişi kazanç sağlarken, bir başka kişi veya kurum zarara uğramaktadır. Bu tür eylemlerde, suistimali gerçekleştiren kişi, mağdurun bilgisi dışında haksız bir kazanç elde etmektedir. Suistimal mağdurları, genellikle dolandırıcılık, yetki aşımı veya güven ihlali gibi nedenlerle maddi ya da manevi zarara uğramaktadır.

Suistimali gerçekleştiren bireyler, genel olarak üç farklı kategoride belirtilebilmektedir. Bu kategoriler “fırsatçı”, “amatör” ve “profesyonel” şeklinde isimlendirilmektedir. Fırsatçılar, genellikle beklenmedik durumlarda ortaya çıkan açıkları değerlendirerek suistimalde bulunmaktadır. Örneğin, bir hırsızlık olayında çalınmayan eşyalar için hem gerçek kayıpları hem de hayali zararları gerekçe göstererek haksız taleplerde bulunabilmektedirler. Amatörler, çoğu zaman fırsatçılıkla başlasa da zamanla daha bilinçli ve planlı suistimal davranışları sergilemeye başlayabilmektedir. Suistimale dair deneyim kazandıkça daha karmaşık ve sistematik yöntemler kullanabilmektedirler. Profesyoneller ise suistimali sistematik biçimde gerçekleştiren, bireysel hareket ettikleri gibi organize yapılar içinde de faaliyet gösteren failer olarak tanımlanmaktadır. Bu grup, hem kapsam hem de etki açısından en tehlikeli suistimal türünü oluşturmaktadır.

Suistimal, birçok farklı sektörde görülebilmekle birlikte, en sık karşılaşıldığı alanlardan biri finans sektörüdür. Özellikle sigorta sektörü, bankalar ve diğer ticari ya da finansal kuruluşlar, suistimalin giderek artan bir şekilde karşılaşıldığı kurumlar arasında yer almaktadır (Çalılıyurt ve Tunalioglu Tezgel, 2015).

4. Sigortacılıkta Suistimalin Tanımı ve Türleri

Sigorta, aynı risk grubuna dahil bireylerin ya da kurumların ortak bir yapı altında toplanarak, karşılaşılabilecekleri zararların önceden öngörülüp sınırlandırılması ve bu zararların paylaşılması esasına dayanan bir ekonomik koruma mekanizmasıdır. Dolayısıyla temel amacı, bireylerin maruz kaldığı toplam hasarın, belirli limitler çerçevesinde ve tahmin edilebilir şekilde azaltılmasını sağlamaktır. Genellikle, sigortacı ile sigortalı arasında yapılan sözleşme doğrultusunda, sigortacı belirli bir prim karşılığında, sigortalının uğrayabileceği zararları üstlenmeyi taahhüt etmektedir. Bu ekonomik kayıpların felaket boyutuna ulaşması halinde, bu kayıpların bireyler ya da kurumlar tarafından tek başına karşılanması çoğunlukla mümkün olmamaktadır. Bu nedenle sigorta sistemi, riski geniş bir kitleye yayarak daha yönetilebilir hale getirmektedir. (Kaya ve Kaya, 2017). Bu sayede bireysel mali yük, çok sayıda kişi arasında paylaşılmakta ve ortaya çıkan zararların etkisi önemli ölçüde

azaltılmaktadır. Bu yönüyle ele alındığında sigortacılığın özü; risklerin yayılması, kolektif şekilde üstlenilmesi ve ekonomik etkilerinin minimize edilmesi olarak değerlendirilmektedir. Dolayısıyla sigortacılık, bir tür risk yönetimi işlevi görürken, aynı zamanda ekonomik sistem içinde önemli bir mali kurum niteliği kazanmaktadır. Sağladığı fonlar sayesinde yalnızca bireylerin değil, aynı zamanda ekonomilerin sürdürülebilirliğine de katkı sunmaktadır. Ancak sigortacılığın bu yapısı, sektörün suistimale açık hale gelmesine yol açmaktadır. Sigorta şirketleri, bireylerin maddi değerlerini güvence altına almayı amaçlarken, zaman zaman bu yapılar kötü niyetli kişiler tarafından istismar edilebilmektedir. Özellikle ekonomik sıkıntıların etkisiyle bazı bireyler, mevcut durumlarını suistimal etmeye çalışmakta ve bu durum sigorta dolandırıcılığına zemin hazırlamaktadır. “Sigorta sahtekârlığı” olarak adlandırılan bu vakalar, tüm sigorta branşlarında yaşanmaktadır (Yıldırım, 2013).

Sigorta sektöründe görülen suistimler, hileli kazanç sağlamak amacıyla yapılan etik dışı veya yasal olmayan eylemler olmasının yanı sıra sigorta şirketi ile müşteri arasındaki güven ilişkisini zedeleyerek sigortacılık sistemine olan güveni sarsan ve şirketin kazancını olumsuz etkileyen fiiller olarak karşımıza çıkmaktadır (Insurance Europe, 2024).

Sigorta Sahteciliklerini Engelleme Bürosu (SİSEB) sigorta suistimalini; “haksız kazanç elde etmek amacıyla sigorta şirketinin kararını etkileyecek şekilde bilgi ve belgelerin saklanması, değiştirilmesi ya da manipüle edilmesi” olarak tanımlamaktadır (Sigorta Sahteciliklerini Engelleme Bürosu [SİSEB], 2025).

Güven kaybı, suistimalin artmasına da zemin hazırlamakta, suistimal davranışları, sigorta şirketlerine yönelik olumsuz algılara sahip kişilerin katıtlı olarak yanıltıcı tutumlar sergilemesiyle ortaya çıkmaktadır. Bu tür eylemler arasında; mal varlıklarının zimmete geçirilmesi, kasten yanlış bilgi verilmesi, sigorta durumunun manipüle edilmesi, işlemlerin gizlenmesi ya da sorumlulukların yerine getirilmemesi gibi durumlar yer almaktadır. Tüm bu eylemler, hem sigorta şirketlerini hem de sektöre olan güveni olumsuz etkileyebilmektedir.

Sigorta sektöründe ortaya çıkan suistimal vakaları, nitelikleri ve faillerine göre farklı türlerde sınıflandırılmaktadır. Genel olarak bu eylemler, sigorta şirketi çalışanlarının dâhil olduğu kurum içi suistimler, sigortalı ya da sigorta ettirenlerin haksız kazanç elde etmeyi amaçladığı poliçe veya hasar odaklı suistimler ile aracı konumundaki acente, broker ve eksperlerin karıştığı aracı suistimleri şeklinde üç ana grupta toplanmaktadır. Her bir suistimal türü, sigorta faaliyetlerinin farklı aşamalarında ortaya çıkabilmekte ve gerek şirket gerekse müşteri açısından önemli finansal ve itibari riskler yaratabilmektedir. Bu nedenle, araçlarla yürütülen süreçlerde kontrol ve denetim mekanizmalarının güçlendirilmesi, sigorta şirketlerinin güvenilirliği açısından kritik önem taşımaktadır (Bircan, 2022).

5.Oto Sigortalarında Suistimal Türleri

Oto sigortacılığı, dünya genelinde milyonlarca araç sahibine finansal güvence sunan önemli bir sektördür. Ancak bu sektör, ne yazık ki, bütünlüğünü ve sürdürülebilirliğini derinden etkileyen ciddi bir sorunla, yani sigorta suistimali ile sürekli mücadele etmektedir. Sigorta suistimali, bireylerin veya organize grupların, sigorta poliçelerinden haksız kazanç elde etmek amacıyla kasıtlı olarak yanlış beyanlarda bulunması, abartılı taleplerde bulunması veya sahte hasarlar yaratması gibi yasa dışı eylemleri ifade etmektedir. Bu durum, sigorta şirketleri için milyarlarca dolarlık zarara yol açmanın yanı sıra, dürüst poliçe sahiplerinin primlerinin artmasına ve genel olarak sigorta sistemine olan güvenin sarsılmasına neden olmaktadır.

Oto sigortacılıkta suistimal, oldukça çeşitli ve karmaşık yöntemlerle ortaya çıkabilen, sürekli evrilen bir problem alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle araç sayısındaki artışla birlikte, kasko sigortası da küresel ekonominin gelişimi ve bireylerin güvenlik arayışı doğrultusunda önemli bir sigorta türüne dönüşmektedir. Türkiye’de, hayat dışı sigorta branşlarında en çok tercih edilen ve en önemli branşlar arasında trafik ve kasko sigortaları ön plana çıkmaktadır (Balkı ve Göksu, 2022 s.25-38). Ancak bu artış, sigorta şirketlerinin hasar talepleri karşısındaki yükünü de arttırmaktadır. Özellikle trafik ve kasko sigortalarında meydana gelen hasarların giderilmesi sigorta şirketlerine ciddi maliyetler yüklemektedir. Hasar sürecinde sunulacak belgelerin niteliği, poliçede belirtilen teminatların karşılanıp karşılanmayacağını etkileyerek müşteri memnuniyetini doğrudan etkilemektedir. Sigortalıların, sigorta şirketiyle olası çıkar çatışmaları yaşamaması adına sürece dair detayları eksiksiz ve doğru şekilde bildirmesi gerekmektedir. Aksi hâlde, bu durum hem sigorta primlerini artırmakta hem de suistimalleri beraberinde getirmektedir. Araç sayısındaki artış sigorta piyasasında gelişmeyi tetiklese de, artan risk ve hasar oranları, maliyetleri de artırmakta ve bu durum poliçe primlerine yansımaktadır. Bu nedenle sigorta şirketleri, suistimal riskine karşı daha dikkatli davranmakta ve sigorta sözleşmelerine kapsamlı hükümler eklemektedir (Şirin ve Özdoğru, 2020). Örneğin, Kara Yolları Kasko Sigortası Genel Şartları’na göre, poliçede belirtilen araçlar ve bu araçların kullanım koşulları açıkça belirtilmektedir. Bu kapsamda; otomobil, kamyon, traktör gibi kara taşıtları ile römorklar, motorlu ya da motorsuz araçlar ve tarım makineleri yer almaktadır. Kasko sigortası, bu araçların karşılaşılabileceği zararları güvence altına almaktadır. Fakat oto sigortalarında suistimal olduğu durumlarda hasar sonrası orijinal parça yerine ikinci el parça kullanılması, kaza olmamasına rağmen kaza olmuş gibi beyan verilmesi ya da çalınmayan bir aracın çalındığının iddia edilmesi gibi durumlar suistimal davranışları ortaya çıkmaktadır. Yangın çıkarılması, aracın kasten zarar görmesi veya çalınması gibi eylemler de bu suistimal davranışları arasında yer almakta ve sektörün finansal yükünü ile güvensizliği artırmaktadır.

Oto sigortacılığında en bilinen ve organize suistimal türlerinden biri olarak kurgusal çarpışmalar oluşturulmak yoluyla sahte kaza raporlarının düzenlenmesi şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bu tür dolandırıcılıklar genellikle maddi çıkar sağlamak amacıyla organize suç gruplarınca planlanmaktadır. Çoğu zaman, kullanılmaz durumdaki araçlar kasıtlı olarak bir araya getirilerek “kaza” süsü verilmekte veya trafikte masum sürücülerin arkadan çarpmasına neden olacak ani fren manevraları gibi yöntemler kullanılmaktadır. Bu “bilinçli” kazaların ardından, hasarlı araçlar için sigorta şirketlerinden tazminat talep edilmekte, kimi zaman kaza raporlarına gerçekte kaza anında orada bulunmayan ve zarar görmüş gibi gösterilen kişileri de ekleyerek bedensel zarar tazminatlarını artırmaya çalışmaktadırlar. Diğer yandan trafik kazası gerçekten meydana gelmiş olsa bile, abartılı hasar ve yaralanma taleplerinde bulunulması da sıklıkla yapılan bir suistimal türü olarak karşımıza çıkmaktadır (Çalıyurt ve Tunalıoğlu Tezgel, 2015). Bu durumda, hasarın boyutu kasıtlı olarak şişirilmekte var olmayan ya da minimal olan yaralanmalar büyük gösterilmektedir. Örneğin bu suistimel türünde, küçük bir temas kazasının ardından araçta var olmayan veya onarımdan çok daha büyük bir hasar iddiasıyla sahte bir oto tamir atölyesiyle iş birliği içinde abartılı onarım faturaları sunulabilmektedir. Benzer şekilde, kaza sonrası boyun ağrısı veya bel incinmesi gibi subjektif semptomlar abartılarak, uzun süreli fizyoterapi seansları veya gereksiz tıbbi tedaviler için sigortadan yüksek tazminat talep edilebilmektedir.

Bir diğer önemli dolandırıcılık türü ise araç çalınmasıyla alakalı sahte bildirimlerdir. Araç hırsızlığı suistimali, oto sigortalarında sıkça karşılaşılan bir suistimal durumudur. Bu senaryoda, araç sahipleri kendi araçlarını kasıtlı olarak saklar, satar veya parçalara ayırır, ardından araçlarının çalındığına dair sahte bir polis raporu düzenleyerek sigorta şirketinden tazminat talep etmektedirler. Bu tür suistimaller genellikle, aracın değer kaybetmesi, sahibinin finansal sıkıntı yaşaması veya araç için piyasada alıcı bulamaması gibi durumlarda ortaya çıkmaktadır. Suistimalciler, bazen aracı yakarak veya denize atarak “yok etme” yolunu da seçebilmektedirler.

Gün geçtikçe kullanımı yaygınlaşan ve ilerleyen teknoloji ile birlikte yeni suistimal davranışlarıyla da karşılaşılmaktadır. Bunlar “ghost broking” olarak bilinen sahte sigorta aracılığı ve kimlik hırsızlığı olarak nitelendirilmektedir. Bu yöntemde, dolandırıcılar yasal bir sigorta şirketi veya aracısı gibi davranarak kurbanlara çok düşük primlerle cazip sigorta poliçeleri sunmakta ve toplanan primler tamamen dolandırıcıların kişisel amaçları için kullanılmakta ya da yasal bir poliçe, kurbanın sahte veya yanlış bilgileriyle daha düşük bir primle düzenlenmektedir. Kurban, gerçek bir sigortası olduğunu düşünürken, bir kaza anında sigortasının geçersiz olduğunu öğrenebilmektedir. Oto sigortacılığında, özellikle bedensel hasarlı kazalarda, yasal ve tıbbi danışmanlık hizmetleri üzerinden de suistimal oldukça sıkça görülmektedir.

Bu tür suistimaller, dolandırıcı avukatlar, doktorlar veya fizyoterapistler gibi profesyonellerle işbirliği içinde gerçekleştirilebilmektedir. Kaza mağdurları, gereksiz tıbbi tedavilere yönlendirilerek veya abartılı hukuki taleplerde bulunmaya teşvik edilerek sigorta şirketlerinden yüksek tazminat elde etmeye çalışılmaktadır. Bu durumda, abartılı tıbbi raporlar düzenlenmekte, tedavi süreçleri uzatılmakta veya gerçekte var olmayan semptomlar için uzman görüşleri alınmaktadır. Hukuki süreçlerde de, asılsız veya abartılı davalar açılarak sigorta şirketleri uzlaşmaya zorlanabilmektedir. Bu tür suistimaller, sigorta şirketleri için hem tazminat maliyetlerini arttırmakta hem de yargı süreçlerini gereksiz yere uzatmaktadır.

Oto sigortalarında sık karşılaşılan bir diğer suistimal türü de alkollü araç kullanımı ile alakalı durumlarda görülmektedir. Örneğin, alkollü olma ve ehliyetin uygun olmaması nedeni ile sürücü değişikliğinin yapılması ile sıklıkla karşılaşılmaktadır.

6.Türkiye’de Oto Sigorta Sektöründe Yaşanmış Suistimal Vakaları

Türkiye’de oto sigortacılığı sektörü, ekonomik büyüme ve araç sayısındaki artışla birlikte önemli bir gelişim kaydetmiştir. Ancak bu büyüme süreci, beraberinde ciddi bir tehdit olan sigorta suistimali riskini de ortaya çıkarmıştır. Sigorta suistimali; bireylerin ya da organize suç gruplarının, haksız kazanç elde etmek amacıyla sigorta sistemini manipüle etme girişimlerini kapsar. Bu tür olaylar yalnızca sektörün mali yapısına zarar vermekle kalmayıp, dürüst sigortalıların prim maliyetlerinin yükselmesine ve sigorta sistemine duyulan güvenin zedelenmesine yol açmaktadır. Türkiye’de oto sigortacılığı alanında tespit edilen suistimal vakaları farklı yöntemlerle gerçekleşmekte olup, sektörün dolandırıcılıkla mücadele politikalarına önemli dersler sunmaktadır.

Türkiye’de oto sigorta alanında sıkça görülen suistimal yöntemlerinin başında “sahte kaza tutanağı düzenleme”, “planlanmış kaza senaryoları” ve “hasar sonrası poliçe başvuru” gibi stratejilerin yer aldığını görülmektedir. Bu suistimal türleri, sigortalıların bilinçli olarak gerçeğe aykırı beyanlarda bulunması, aracı kurumların rol alması veya bazı durumlarda hasar tespit süreçlerinin manipüle edilmesi gibi yollarla uygulanmaktadır (Özcan, 2018).

6.1.Planlanmış Hasar Suistimali: Vaka İncelemesi

Bu vaka, araçların sigortaları üzerinden sigorta şirketlerine karşı yapılan bir suistimal olayını içermektedir.

6.1.1.Suistimalin Konusu

Adana’da meydana gelen olayda, sigorta çetesi lideri olarak belirtilen Bay A kendi adına 13, annesi adına 5, kayınvalidesi adına 8, teyzesi adına ise 7 sıfır otomobil almıştır. Satın alınan bu otomobillerin orijinal parçalarını söktükten sonra yerine hasarlı parça takıp, kaza yaparak sigorta şirketini dolan-

dırmışlardır. Bay A'nın lideri olduğu belirtilen sigorta çetesinin yakınlarına sıfır kilometre olarak aldırıldığı otomobillerin tampon, çamurluk, far, kaput, hava yastığı gibi orijinal parçalarını söküp, yerine hasarlı ya da ikinci el parça taktırmıştır. Bu otomobillerle kırmızı ışıkta duran kamyon, TIR, iş makinesi ve otobüslere, arkadan çarparak bu yöntemle sigorta şirketlerini dolandırmışlardır. Sökülen orijinal parçaları satan şüpheliler, 144 kez organize ettiği kazalarda 4 milyon 300 bin lira haksız kazanç elde etmiştir. Organize bir suç olması ve takip edilmesi nedeniyle polislerin yapmış olduğu operasyonla ortaya çıkarılmıştır.

6.1.2. Suistimale Konu Vakasının Analizi

Sigorta işletmesine karşı yapılan suistimal planlanmış hasar suistimaline örnek olup araç sigortası (kasko) suistimali kapsamındadır. ACFE "Sigorta İşletmesine Karşı Düzenlenen Hileler Sınıflandırması" kapsamına girecek şekilde sigorta şirketleri suistimal edilmiştir. Bunun nedeni suistimali yapan kişilerin sıfır kilometre otomobillerin sahipleri olan Bay ve diğerlerinin sigorta müşterisi (sigorta yararlanıcısı) olması, suistimal edilen tarafların da sigorta şirketleri olmasıdır.

ACFE sigorta hileleri sınıflandırma sistemine göre bu suistimal "Sahte Sigorta/Tazminat/Prim talepleri başlığı altındaki "Kasıtlı hasar talepleri" kapsamına girmektedir. Sahte tazminat talepleri ve kasıtlı hasar talepleri, doğru olmayan beyanlarla ya da kurgusal kazalarla haksız kazanç elde edilmesini içerisindedir. Dolayısıyla bu vakada da kasko sigortası bulunan sıfır otomobillerin sahiplerinin kurgusal kazalar ve yalan beyanlarla sigorta şirketlerinden kasıtlı hasar taleplerinde bulunduğu görülmektedir. Bay A'nın araç satın alması ve araçlardaki parçaların değişimini organize etmesi, kontrol ettiği kişiler üzerinden kazaların kurgulanması, sigorta şirketlerinin denetim açıklarından faydalanılmış olabileceğini düşündürmektedir. Maddi kazanç sağlamak, büyük ihtimalle yaşam standardını yükseltmek veya suç örgütünü finanse etmek gibi motivasyonlar bu tür vakaların nedenleri arasında olabilmektedir.

Kaza senaryoları önceden planlanarak özellikle arkadan çarpma gibi kolayca tespit edilemeyecek ve tazminatı hızlı alınacak durumlar tercih edilmesi durumunun tespitini zorlaştırabilmektedir. Olay polisler tarafından, şüphelilerin kazadan sonra araçları tamir ettirmek için geldikleri sanayi sitesinde kaportacı, elektrikçi, yedek parçacı dükkanlarında takip edilmesiyle tespit edilmiştir. Bu tür hilelerde, genellikle sigorta şirketleri şüpheli yoğunluk nedeniyle dosyaları savcılığa bildirmekte ve ardından emniyet birimleri teknik takip ve operasyonla çete yapılarını ortaya çıkarabilmektedir. Olası vakaların önüne geçmek için sigorta şirketlerinin sahte kaza analiz sistemlerini geliştirmek, parça değişim kayıtlarının takibi, sıfır araç alımlarında izleme, çapraz denetim sistemleri kurulması gibi önlemler almaları önerilmektedir.

6.2.Sürücü Değişikliği Suistimali: Vaka İncelemesi

Bu vaka, kaza esnasında orada bulunmayan bir sürücünün olayı gerçekleştirdiğinin beyan edilmesiyle ortaya çıkan bir suistimali konu edinmektedir.

6.2.1.Suistimalin Konusu

Olay, trafik sigortalı aracın sürücüsü olduğu iddia edilen Bay A'nın "06...22" plakalı aracıyla "*Sokak başından döndüm. Biraz hızlı girdim, direksiyon hakimiyetimi kaybettim, park halindeki araca önden çarptım.*" demiştir. Sigorta şirketinin yapmış olduğu gerekli hasar incelemelerinin ardından, olay yerini gören güvenlik kamerası bulunarak kaza anı videosu izlenmiştir. İnceleme neticesinde kaza tespit tutanağında belirtilen erkek sürücü Bay A'nın olay mahallinde olmadığı, onun yerinde aracı kullanan bir kadın olduğu ve kazayı onun gerçekleştirdiği görülmüştür. Kamera görüntülerinin incelenmesiyle durum açığa çıkarılmıştır.

6.2.2.Suistimale Konu Vakanın Analizi

Vaka gerçekten yaşanan bir kaza sonrasında sigorta şirketine başvurarak tazminat talebinde bulunulması şeklinde gerçekleşmektedir. Fakat kaza gerçekten meydana gelmiş ve fiziksel bir hasar oluşmuş olsa bile kaza senaryosunda sürücü bilgisi yanlış verilerek sahte bir kaza beyanında bulunulduğu görülmektedir. Bu durum "kimlik yanıltması" olarak da adlandırılmaktadır. Tazminat talebinin yanlış bilgiye dayanması sahtecilik riskini yükseltmektedir. Nitekim kamera kayıtlarıyla da sürücü kimliğinin yanlış beyan edildiği açıkça görülmekte bu durum da vakanın oto sigortalarında yapılan bir suistimal vakası olduğunu göstermektedir.

Sigorta poliçesinin Bay A adına yapıldığı, kaza yapan kişinin ise bu poliçe kapsamında olup olmadığının belirsiz olduğu (örneğin ek sürücü tanımlanıp tanımlanmadığı), dolayısıyla sigorta şirketinin risk profilinin dışında bir kullanıcı tarafından yapılan kaza sebebiyle tazminat ödemek durumunda bırakılmaya çalışıldığı görülmektedir. Bu durum "ACFE Sigorta İşletmesine Karşı Düzenlenen Hileler Sınıflandırması"nda sigorta işletmesine karşı düzenlenen sahte sigorta tazminat/prim talepleri başlığı altında değerlendirilebilir.

SONUÇ

Sigortacılık sektörü, ekonomik kalkınmanın sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahip bir alandır. Ancak bu sistemin temel dayanağı olan güven unsuru, suistimal vakalarının artışıyla ciddi bir tehdit altına girmektedir. Oto sigortacılığında yaşanan etik dışı davranışlar, yalnızca sigorta şirketlerinin mali yapısını zedelemekle kalmayıp, sigortalılar arasındaki risk paylaşımı adaletini de bozmaktadır. Sahte kaza bildirimleri, planlı hasar senaryoları, abartılı tazminat talepleri ve sürücü kimliği manipülasyonları gibi uygulamalar, sektörün hem mali hem de itibari açıdan zarar görmesine yol açmaktadır.

Türkiye’de oto sigortacılığında yaşanan dolandırıcılıkların temelinde ekonomik sıkıntılar, yetersiz denetim mekanizmaları, düşük sigorta bilinci ve sistemdeki açıkların kötüye kullanılması yer almaktadır. Özellikle son yıllarda teknolojik ilerlemelere rağmen hasar tespit ve doğrulama süreçlerinin yeterince dijitalleşmemiş olması, dolandırıcılık riskini artırmaktadır. Buna karşın, Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi (SBM) ve Sigorta Sahteciliklerini Engelleme Bürosu (SİSEB) gibi kurumların faaliyetleri, sektörde veri paylaşımı ve şeffaflığın artırılması bakımından önemli bir ilerleme sağlamaktadır.

Oto sigorta sahtekarlıklarının önlenmesi için çok boyutlu bir stratejiye ihtiyaç vardır. Öncelikle, sigorta şirketlerinin iç denetim mekanizmalarını güçlendirmesi, yapay zekâ destekli sahte hasar tespit sistemlerini yaygınlaştırması ve hasar süreçlerinde çapraz veri kontrolü uygulamalarını devreye alması gerekmektedir. Ayrıca, sigorta suistimali ile mücadele yalnızca finansal bir konu değil, aynı zamanda etik ve hukuki bir sorumluluk alanıdır. Bu nedenle, hem bireylerde sigorta etiği bilincinin artırılması hem de kamu otoritelerinin yaptırım gücünün etkinleştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, oto sigortalarında suistimal, sadece bireysel çıkar arayışlarının değil, sistemsel eksikliklerin de bir yansımasıdır. Sektörde sürdürülebilir güven ortamının tesis edilebilmesi, sigorta şirketleri, denetim kurumları ve yargı organları arasında güçlü bir iş birliğiyle mümkün olacaktır. Bu bağlamda, Türkiye sigorta sektörünün uluslararası standartlara uygun bir denetim altyapısı geliştirmesi ve dijital izleme teknolojilerini etkin biçimde kullanması, suistimal kaynaklı kayıpların azaltılmasında kilit rol oynayacaktır. Oto sigortacılığının geleceği, finansal güvenliğin yanı sıra etik sorumlulukların da ön planda tutulduğu bütüncül bir sigorta anlayışının benimsenmesine bağlıdır.

KAYNAKÇA

- Aksoy, B. (2020, 20 Haziran). *Suistimal*. AkSözlük. <http://aksozluk.org/suistimal> (Erişim tarihi: 01.06.2025)
- Balkı, A. ve Göksu, S. (2022). Otomobil sigorta sektöründeki regülasyonların sektöre etkisi. *Turkuaz Uluslararası Sosyo-Ekonomik Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 25–38. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/eisrcdergi/issue/73690/1214365>
- Bircan, N. G. (2022). *Suistimal denetimi ve sigorta şirketlerinde görülen suistimal vak'alarına yönelik bir araştırma* (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bölükbaşı, A. G. ve Pamukçu, B. (2010). *Sigortacılıkta risk yönetimi*. Türkmen Kitabevi.
- Çalıyurt, K. ve Tunalıoğlu Tezgel, D. (2015). Sigorta şirketlerinde finansal tablo suistimalleri. *Muhasebe ve Denetime Bakış*, 15(46), 39–40. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mvd/issue/58949/848635>
- Dalkılıç, N. (2014). Sigorta gereksinimi ve temel prensipler. İçinde K. Erdem (Ed.), *Risk yönetimi ve sigortacılık* (s. 55–74). Gazi Kitabevi.
- Demiray Erol, E. ve Alma, D. (2016). Kasko sigorta tercihini etkileyen faktörlerin belirlenmesi: Celal Bayar Üniversitesi personeline uygulama. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 16(32), 148–167. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/susead/issue/28909/309738>
- Gümüş, U. T. ve Özdemir, S. (2018). Sigortacılıkta risk ve kasko sigortası: Kasko sigortasının tercih edilmesi üzerine Aydın ilinde bir uygulama. *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi*, 28(1), 1–29.
- Insurance Europe. (2024, 5 Aralık). *Breaking boundaries: A European approach to countering insurance fraud*. <https://www.insuranceeurope.eu/news/3250/breaking-boundaries-a-european-approach-to-countering-insurance-fraud> (Erişim tarihi: 01.06.2025)
- Kaya, F. ve Kaya, M. (2017). *Sigorta ve sigortacılık* (1. Baskı). Beta Yayıncılık.
- Kerim, D. E. ve Cula, S. (2023). Türkiye'de sigorta suistimal problemleri ve çözüm önerileri. *Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 145–166.
- Özcan, H. (2018). *Sigorta sahtecilik ve suistimalleri üzerine bir araştırma*. İstanbul: Kriter Yayınları.
- Selanik, A. A. ve Kayıhan, Ş. (2022). Trafik sigortası genel şartlarının üçüncü kişi yararına sözleşme kapsamında bağlayıcılığı. *Hacettepe Hukuk Fakültesi Dergisi*, 12 (Özel Sayı), 77–111. <https://doi.org/10.32957/hacettepehdf.1096356>
- Sigorta Sahteciliklerini Engelleme Bürosu [SİSEB]. (2025). *SİSBİS nedir?* <https://siseb.sbm.org.tr/tr/sisbis#:~:text=Sigorta%20Suistimalleri%20Bilgi%20Payla%C5%9F%C4%B1m%20Sistemi,tutuldu%C4%9Fu%20merkezi%20bir%20veri%20taban%C4%B1d%C4%B1r> (Erişim tarihi: 01.06.2025)

- Şirin, K. ve Özüdoğru, H. (2020). Sigortacılıkta suistimal ve sahte hasar: Sigorta şirketleri çalışanlarının demografik özelliklerine göre sigorta suistimallerine karşı tutum ve davranışları (Ankara ili örneği). *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 55(4), 2056–2070. <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.20.10.1252>
- Türkiye Sigortalar Birliği [TSB]. (2025). *Ferdi kaza sigortası genel şartları*. https://www.tsb.org.tr/content/Legislations/Ferdi_Kaza_Sigortas%C4%B1_Genel_Sartlar%C4%B1.pdf
- Türkiye Sigortalar Birliği [TSB]. (2025). *Motorlu kara taşıtları ihtiyari mali sorumluluk sigortası genel şartları*. https://www.tsb.org.tr/content/Legislations/Motorlu_Kara_Tas%C4%B1tlar%C4%B1_Ihtiyari_Mali_Sorumluluk_Sigortas%C4%B1_Genel_Sartlar%C4%B1.pdf
- Türkiye Sigortalar Birliği [TSB]. (2025). *Hukuksal koruma sigortası genel şartları*. <https://seddk.gov.tr/upload/Sigortac%C4%B1l%C4%B1k%20Mevzuat%C4%B1/Genel%20C5%9Eartlar/Hukuksal%20Koruma%20Sigortas%C4%B1/Hukuksal%20Koruma%20Sigortas%C4%B1%20Genel%20C5%9Eartlar%C4%B1.pdf>
- Yavaş, M. (2016). Sigorta türleri/branşları. İçinde M. Yavaş ve M. Özdamar (Ed.), *Tüketici hukuku* (s. 62–91). Anadolu Üniversitesi Basımevi.
- Yayar, R. (2019). Kasko sigortası tercihini etkileyen faktörler: Kars ili örneği. *Bankacılık ve Sigortacılık Dergisi*, (13), 8–21. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bsbd/issue/48366/611061>
- Yıldırım, İ. (2013). Türk sigortacılık sektörünün yumuşak karnı: Sigorta suistimalleri sorunu. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 5(1), 332–348. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sobiadsbd/issue/21469/230408>



Bölüm

9

**FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ:
BİST XSPOR ENDEKSİNDE İŞLEM GÖRE
ŞİRKETLER ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

“

”

Esra DEMİREL¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, esrademirel@comu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5264-978X

1. GİRİŞ

Küreselleşen ekonomik sistemde işletmelerin finansal başarıları, yalnızca kısa vadeli kar göstergeleriyle değil; aynı zamanda sürdürülebilir büyüme, verimlilik, likidite ve risk yönetimi gibi çok boyutlu unsurlarla değerlendirilmektedir. Finansal performansın etkin biçimde ölçülmesi, işletmelerin mevcut durumlarının objektif biçimde analiz edilmesine ve geleceğe yönelik stratejik kararların doğru temellere dayandırılmasına olanak tanımaktadır. Bu nedenle finansal performans değerlendirmesi hem akademik çalışmalarda hem de uygulama alanlarında önemli bir araştırma konusudur.

Borsa İstanbul (BİST), Türkiye'nin sermaye piyasalarında faaliyet gösteren şirketlerin finansal ve sektörel performanslarının izlenmesine imkân tanıyan en önemli finansal platformlardan biridir. BİST endeksleri arasında yer alan BİST XSPOR Endeksi, spor sektöründe faaliyet gösteren halka açık şirketlerin hisse senetlerinin performanslarını yansıtmaktadır. Spor sektörü, ekonomik hacmi, marka değeri ve sosyal etkileri bakımından son yıllarda dikkat çekici bir büyüme sergilemiştir. Özellikle spor kulüplerinin kurumsal yapıya geçiş süreçleri, sponsorluk gelirlerinin artması ve yayın hakları gelirlerinin çeşitlenmesi, sektörün finansal dinamiklerini önemli ölçüde etkilemiştir. Bu gelişmeler, spor endeksinde yer alan şirketlerin finansal performanslarının bilimsel yöntemlerle analiz edilmesini gerekli kılmaktadır.

BİST XSPOR Endeksinde işlem gören dört şirket bulunmaktadır. Bunlar GSRAY, FENER, BJKAS ve TSPOR işletmeleridir. Aşağıda bu şirketler kısaca açıklanmıştır.

GSRAY, Galatasaray Sportif Sınai ve Ticari Yatırımlar A.Ş.'nin Borsa İstanbul'da işlem gören hisse senedinin kodudur (KAP). Bu hisse, Galatasaray Spor Kulübü'nün ticari faaliyetlerini ve marka değerini temsil eder. Şirket, sponsorluk anlaşmaları, lisanslı ürün satışı, medya yayın hakları ve reklam gelirleri aracılığıyla kulübün finansal sürdürülebilirliğini sağlamayı amaçlar. Galatasaray Spor Kulübü Derneği, şirketin çoğunluk hissesine (%60,01) sahipken, geri kalan %39,99'luk hisse halka açıktır. GSRAY, hem finansal yatırımcılar için bir borsa aracı hem de kulübün marka değeri ve sportif başarılarıyla doğrudan bağlantılı bir yatırım olarak kabul edilir.

FENER, Fenerbahçe Futbol A.Ş., Fenerbahçe Spor Kulübü'nün profesyonel futbol branşının yönetimini üstlenen anonim şirkettir. 1998 yılında kurulan şirket, 2004 yılında halka arz edilerek Borsa İstanbul'da işlem görmeye başlamıştır (KAP). Faaliyetleri arasında futbol şubesinin sportif, ekonomik, hukuki ve tanıtım alanlarındaki tüm operasyonlar yer alır; ayrıca stadyum gelirleri, yayın hakları ve sponsorluk anlaşmaları gibi gelir kaynaklarını da yönetir. Şirketin ana hissedarı Fenerbahçe Spor Kulübü olup, halka açıklık oranı yaklaşık %37,62'dir.

BJKAS, Beşiktaş Futbol Yatırımları Sanayi ve Ticaret A.Ş., Beşiktaş Jimnastik Kulübü'nün profesyonel futbol şubesini yöneten anonim şirkettir. 2002 yılında halka arz edilen şirketin hisse senetleri, Borsa İstanbul'da işlem görmektedir. Şirketin %70,12'si Beşiktaş Jimnastik Kulübü'ne, geri kalan %29,88'i ise diğer yatırımcılara aittir (KAP). BJKAS, futbol şubesinin sportif, ekonomik ve tanıtım faaliyetlerini yürütür; stadyum gelirleri, yayın hakları ve sponsorluk anlaşmaları gibi gelir kaynaklarını yönetir.

TSPOR, Trabzonspor Sportif Yatırım ve Futbol İşletmeciliği Ticaret A.Ş. Trabzonspor'un profesyonel futbol şubesinin yönetimini üstlenen anonim şirkettir. 2005 yılında halka arz edilen şirketin hisse senetleri, Borsa İstanbul'da işlem görmektedir. Şirketin %51'i Trabzonspor Futbol İşletmeciliği Ticaret A.Ş.'ye, geri kalan %49'u ise diğer yatırımcılara aittir (KAP). TSPOR, futbol şubesinin sportif, ekonomik ve tanıtım faaliyetlerini yürütür; stadyum gelirleri, yayın hakları ve sponsorluk anlaşmaları gibi gelir kaynaklarını yönetir.

Tablo 1.

Oranlar ve Sembolleri

Oranlar	Sembolleri	Kriter Yönü
Cari Oran	CO	Maks
Likidite Oranı	LO	Maks
Kaldıraç Oranı	KO	Min
Finansal Borç Oranı	FBO	Min
Aktif Devir Hızı	ADH	Maks
Özkaynak Devir Hızı	ÖDH	Maks
Aktif Karlılığı	AK	Maks
Özkaynak Karlılığı	ÖK	Maks

Tablo 1'de çalışmada kullanılan oranlar, sembolleri ve bu oranların kriter yönleri verilmiştir. Aşağıda bu oranlar kısaca açıklanmıştır.

Cari oran, bir işletmenin kısa vadeli borçlarını karşılama kapasitesini gösteren likidite oranıdır ve dönen varlıkların kısa vadeli borçlara bölünmesiyle hesaplanır (Brigham ve Ehrhardt, 2017). Bu oran, finansal analizde işletmenin likidite durumunu değerlendirmek için temel bir göstergedir ve genellikle 1'in üzerinde bir değer, işletmenin kısa vadeli yükümlülüklerini karşılayabileceğine işaret eder.

Likidite oranı, bir işletmenin kısa vadeli borçlarını karşılama kapasitesini ölçen finansal göstergelerdir ve genellikle dönen varlıkların kısa vadeli borçlara oranlanmasıyla hesaplanır (Hu vd., 2022). Bu oranlar, işletmenin nakit ve benzeri varlıklarının kısa vadeli yükümlülüklerini ne kadar rahat karşılayabileceğini gösterir ve yatırımcılar ile alacaklılar için likidite durumunu değerlendirmede temel bir araçtır.

Kaldıraç oranı, bir işletmenin faaliyetlerini finanse etmek için ne ölçüde yabancı kaynak kullandığını gösteren finansal bir göstergedir ve genellikle toplam borçların toplam varlıklara oranı şeklinde hesaplanır (Acosta-Smith, 2024). Bu oran, işletmenin finansal risk düzeyini ve borç ödeme kapasitesini değerlendirmede kritik bir rol oynar. Kaldıraç oranının yüksek olması, borçlanma yoluyla elde edilen fonların fazla olduğunu, dolayısıyla finansal riskin arttığını; düşük olması ise işletmenin daha çok özkaynakla finanse edildiğini ve risk düzeyinin daha sınırlı olduğunu ifade eder.

Finansal borç oranı, bir işletmenin toplam finansal borçlarının (kısa ve uzun vadeli) toplam kaynaklara oranını gösteren bir finansal kaldıraç göstergesidir ve işletmenin sermaye yapısında borç finansmanının ağırlığını ölçmek için kullanılır (Al Manaseer, 2024). Bu oran, işletmenin borçla finanse edilen kısmını belirleyerek finansal risk düzeyinin değerlendirilmesine olanak sağlar. Finansal borç oranının yüksek çıkması, işletmenin borç yükünün fazla olduğunu ve faiz ile anapara ödemelerinde baskı oluşturabileceğini; düşük çıkması ise borç bağımlılığının az olduğunu ve özkaynak finansmanının daha etkin kullanıldığını gösterir.

Aktif devir hızı, işletmenin varlıklarını satış geliri elde etmekte ne kadar etkin kullandığını gösteren bir faaliyet oranıdır ve net satışların toplam varlıklara bölünmesiyle hesaplanır (Berekeci vd., 2023). Bu oran, varlıkların ne sıklıkla gelire dönüştürüldüğünü ölçer; yüksek bir oran, işletmenin varlıklarını etkin kullandığını, düşük oran ise varlıkların verimsiz değerlendirildiğini gösterir.

Özkaynak devir hızı, işletmenin özkaynaklarını satış yaratmada ne kadar verimli kullandığını gösterir ve net satışların özkaynaklara oranlanmasıyla hesaplanır (Brigham ve Ehrhardt, 2017). Bu oran, işletmenin sahip olduğu özkaynaklar aracılığıyla gelir üretme kapasitesini değerlendirir; oran ne kadar yüksekse, özkaynak kullanım etkinliği o kadar fazladır.

Aktif karlılığı, bir işletmenin sahip olduğu toplam varlıkları kullanarak kâr elde etme yeteneğini gösteren bir performans göstergesidir ve net kârın toplam varlıklara oranı ile ölçülür (Brigham ve Ehrhardt, 2017). Bu oran, yönetimin varlıkları ne kadar etkin kullandığını ortaya koyar ve işletmenin genel kârlılık düzeyini değerlendirmede temel bir ölçüttür.

Özkaynak karlılığı, işletmenin ortaklarına sağladığı kârlılığı ölçen bir göstergedir ve net kârın özkaynaklara oranı şeklinde hesaplanır (Brigham ve Ehrhardt, 2017). Bu oran, işletmenin özkaynak sahiplerine ne kadar getiri sağladığını gösterir ve yatırımcılar açısından finansal performansın en önemli göstergelerinden biridir.

Bu çalışmanın amacı Entropi tabanlı MOORA yöntemi ile BİST XSPOR endeksindeki hisse senetlerinin finansal performanslarını araştırmaktır. Çe-

lişmada ilk olarak giriş kısmında açıklamalar yapılmış ve takiben literatür taramasına yer verilmiştir. Üçüncü kısımda araştırmada kullanılan yöntemlerin açıklandığı metodoloji açıklanmıştır. Ardından veri ve analiz kısmına yer verilerek; son olarak sonuç ve tartışma ile çalışma sona ermektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde bulunan Entropi ve MOORA yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Akçakanat ve diğerleri (2017), Türkiye’de faaliyet gösteren mevduat bankalarının performansını objektif kriterlerle ölçmeyi amaçlayan çok kriterli bir analiz yapmışlardır. Çalışmada, Türkiye Bankalar Birliği’nin yayımladığı 65 finansal oran kullanılarak bankalar aktif büyüklüklerine göre küçük, orta ve büyük ölçekli gruplara ayrılmıştır. Her bir finansal orana Entropi yöntemiyle ağırlıklar verilmiş, daha sonra WASPAS yöntemi ile bu kriterler çerçevesinde bankaların görece performansları hesaplanarak karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, farklı ölçeklerdeki bankalar arasında performans farkları ortaya konmuş ve örneğin büyük ölçekli bankalar arasında Ziraat Bankası en yüksek performans skoruna sahip banka olarak öne çıkmıştır.

Kenger ve Organ (2017). Yaptıkları çalışmada bankacılık sektöründe personel seçiminin objektif ve sistematik biçimde gerçekleştirilmesi amacıyla Entropi ve ARAS (Additive Ratio Assessment) yöntemlerini entegre ederek uygulamıştır. Çalışmada öncelikle personel seçiminde etkili olan kriterler belirlenmiş; bu kriterlerin ağırlıkları Entropi yöntemi ile nesnel olarak hesaplanmıştır. Ardından ARAS yöntemi kullanılarak adayların performansları bu ağırlıklara göre sıralanmış ve en uygun adayın seçimi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, çok kriterli karar verme yöntemlerinin subjektif yargılardan arındırılmış, şeffaf ve rasyonel bir değerlendirme süreci sunduğunu ortaya koymuş; ayrıca Entropi temelli ARAS yaklaşımının insan kaynakları yönetimi açısından karar vericilere etkin bir analitik araç sağladığı vurgulanmıştır.

Ulutaş (2019), yaptığı çalışmada çok kriterli karar verme (ÇKKV) yaklaşımlarını personel seçim sürecine uygulamayı amaçlayan bir model sunmaktadır. Makalede, Entropi yöntemi ile her bir değerlendirme kriterine nesnel ağırlıklar atanmakta, ardından MABAC (Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison) yöntemine geçilerek adayların performansları karşılaştırılmakta ve en uygun aday belirlenmektedir. Uygulama kısmında model, bir mobilya atölyesinde pazarlama yöneticisi pozisyonu için adaylar üzerinde test edilmiştir.

Topak ve Çanakçıoğlu (2019), yaptıkları çalışmada Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren bankaların finansal performansları çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri aracılığıyla analiz etmiştir. Çalışmada öncelikle Entropi yöntemi kullanılarak performans göstergelerinin objektif ağır-

lıkları belirlenmiş, ardından bu ağırlıklar COPRAS (Complex Proportional Assessment) yöntemiyle bankaların genel performans sıralamalarının elde edilmesinde kullanılmıştır. Araştırma kapsamına alınan bankalar, likidite, kârlılık, aktif kalitesi ve sermaye yeterliliği gibi finansal göstergeler açısından değerlendirilmiştir. Sonuçlar, bazı bankaların belirli dönemlerde güçlü finansal yapıya sahip olduğunu, bazı bankaların ise performans açısından geride kaldığını göstermektedir. Bu bulgular, bankaların rekabet gücünü artırmak ve kaynak dağılımını optimize etmek amacıyla stratejik karar alma süreçlerinde Entropi-COPRAS bütünlük yaklaşımının etkin bir araç olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Topal (2021), yaptığı çalışmada Türkiye’de faaliyet gösteren elektrik üretim şirketlerinin finansal performanslarını çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden Entropi ve COCOSO (Combined Compromise Solution) yaklaşımlarıyla analiz etmiştir. Çalışmada öncelikle finansal oranlar nesnel ağırlıklandırma yöntemi olan Entropi ile değerlendirilmiş, ardından COCOSO yöntemi ile firmaların performans sıralamaları oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda, enerji sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin likidite, kârlılık ve borçluluk düzeyleri gibi kriterlerin performans üzerinde belirleyici olduğu saptanmıştır. Elde edilen bulgular, finansal sürdürülebilirliğin artırılması için şirketlerin sermaye yapısı ve kaynak kullanımında denge sağlamalarının önemini vurgulamaktadır.

Dumlu ve Wolff (2021), Türkiye’de planlanan ve faaliyette olan lojistik köylerin etkinlik düzeyleri Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) yaklaşımını kullanarak analiz etmiştir. Araştırmada, lojistik köylerin performanslarını belirleyen temel kriterler; ulaşım altyapısı, coğrafi konum, yük kapasitesi, ekonomik katkı ve hizmet çeşitliliği gibi göstergeler olarak seçilmiştir. Çalışma kapsamında veriler nicel göstergelerle değerlendirilmiş ve lojistik köyler etkinlik düzeylerine göre sıralanmıştır. Bulgular, özellikle Marmara ve İç Anadolu bölgelerindeki lojistik köylerin stratejik konum avantajı ve gelişmiş altyapı sayesinde daha yüksek performans sergilediğini göstermiştir. Sonuç olarak çalışma, Türkiye’de lojistik ağın verimliliğini artırmak için kaynak tahsisinin etkin yapılması ve düşük performanslı lojistik köylerde alt yapısal iyileştirmelerin önceliklendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Güzel ve Aktaş (2022), yaptıkları çalışmada Erzurum ilinde bulunan kaplıcaların çeşitli kriterler doğrultusunda değerlendirerek en uygun kaplıcanın belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmada çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden TOPSIS ve MOORA yöntemleri kullanılmıştır. Değerlendirme kriterleri olarak kaplıcaların fiziksel özellikleri, ulaşılabilirlik, hijyen koşulları, fiyat düzeyi, konaklama imkânları ve hizmet kalitesi gibi unsurlar dikkate alınmıştır. Analiz sonuçları, her iki yöntemin benzer sıralama sonuçları verdiğini ve belirli bir kaplıcanın diğerlerine göre kullanıcı beklentilerini

daha yüksek düzeyde karşıladığını ortaya koymuştur. Çalışma, turizm sektöründe hizmet kalitesi ve müşteri memnuniyetinin artırılmasında çok kriterli karar verme yöntemlerinin etkin bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilirliğini vurgulamaktadır.

Aydın ve diğerleri (2023), çalışmalarında Türkiye’de faaliyet gösteren mevduat bankalarının performansları risk odaklı bir bakış açısıyla değerlendirmiştir. Araştırmada, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden biri olan Multi-MOORA yöntemi kullanılarak bankaların finansal göstergeleri üzerinden risk bazlı performans sıralamaları yapılmıştır. Çalışmada likidite, sermaye yeterliliği, aktif kalitesi, kârlılık ve risk oranları gibi kriterler dikkate alınmış, bu göstergeler yardımıyla bankaların etkinlik düzeyleri karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçları, büyük ölçekli ve sermaye yapısı güçlü bankaların risk yönetiminde daha başarılı olduklarını ve finansal performans açısından üst sıralarda yer aldıklarını ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, bankacılık sektöründe sürdürülebilir performans için risk yönetiminin stratejik öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır.

Kavas ve diğerleri (2023), çalışmalarında Borsa İstanbul’da (BIST) işlem gören elektrik, gaz ve buhar sektöründeki işletmelerin finansal performansları çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden TOPSIS ve MOORA yaklaşımlarıyla analiz etmiştir. Araştırmada, firmaların likidite, kârlılık, finansal yapı ve faaliyet oranları gibi temel finansal göstergeleri dikkate alınarak performans sıralamaları yapılmıştır. Her iki yöntemin sonuçları karşılaştırılarak yöntemler arasındaki tutarlılık değerlendirilmiş, genel olarak büyük ölçekli ve finansal açıdan istikrarlı firmaların daha yüksek performans sergilediği tespit edilmiştir. Çalışma, enerji sektöründeki firmaların finansal verimliliklerinin artırılmasında çok kriterli karar verme yöntemlerinin etkin bir araç olduğunu ve yatırımcılar açısından önemli bir karar destek mekanizması sunduğunu vurgulamaktadır.

Şişman ve Nebati (2024), araştırmalarında Türkiye’nin lojistik performansı Avrupa Birliği (AB) ülkeleriyle karşılaştırmalı olarak analiz etmiştir. Çalışmada, çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden Entropi yöntemiyle kriter ağırlıkları nesnel biçimde belirlenmiş, ardından CoCoSo (Combined Compromise Solution) yöntemi kullanılarak ülkelerin lojistik performans sıralamaları yapılmıştır. Analizde Dünya Bankası Lojistik Performans Endeksi (LPI) alt boyutları olan gümrük işlemleri, altyapı, uluslararası sevkîyat, lojistik yeterlilik, izlenebilirlik ve zamanında teslimat göstergeleri temel alınmıştır. Bulgular, AB ülkelerinin genel olarak Türkiye’ye kıyasla daha yüksek lojistik performans sergilediğini; Türkiye’nin ise özellikle altyapı ve zamanında teslimat alanlarında gelişme potansiyeli taşıdığını ortaya koymuştur. Çalışma, lojistik sistemlerin etkinliği açısından Türkiye’nin rekabet gücünü artırmak için stratejik iyileştirmelere ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır.

3. METODOLOJİ

Finansal performans ölçümünde sıklıkla başvuru alan yaklaşımlardan biri, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleridir. Bu yöntemler, birden fazla kriterin aynı anda değerlendirilmesini mümkün kılarak, işletmelerin farklı finansal göstergeler üzerinden bütüncül analizini sağlar. Ancak bu tür analizlerde kriter ağırlıklarının belirlenmesi önemli bir aşamadır. Çalışmada kullanılan Entropi yöntemi, kriter ağırlıklarını nesnel bir biçimde, veriye dayalı olarak tercih edilmektedir.

Bu çalışmada, BİST XSPOR Endeksi'nde işlem gören şirketlerin finansal performansları Entropi tabanlı MOORA yöntemi kullanılarak incelenmektedir. MOORA yöntemi, çok amaçlı oran analizine dayalı bir performans ölçüm yaklaşımıdır ve birden fazla kriteri aynı anda değerlendirerek alternatifleri sıralamayı amaçlar. Entropi yöntemiyle belirlenen ağırlıklar, MOORA yöntemi aracılığıyla performans skorlarının hesaplanmasında kullanılmış; böylece hem nesnellik hem de bütünsellik sağlanmıştır. Bu yöntem kombinasyonu, finansal performans analizinde subjektif değerlendirmelerin etkisini en aza indirmekte ve veri temelli karar destek sistemleri açısından önemli avantajlar sunmaktadır.

Entropi yöntemi, çok kriterli karar verme (MCDM) süreçlerinde kriterlerin görece önemini belirlemek için kullanılan objektif bir ağırlıklandırma yöntemidir. Yöntemin temel mantığı, bir kriterin sağladığı bilgi miktarının çeşitliliğine dayanır: Bir kriterin değerleri arasındaki fark ne kadar yüksekse, bu kriter o kadar fazla bilgi içerir ve karar sürecinde daha belirleyici olur. Bu sayede karar vericiler, subjektif yargılardan ziyade veri temelli bir yaklaşım kullanarak kriterlerin önemini objektif bir şekilde değerlendirebilir.

Hesaplama sürecinde öncelikle kriter değerleri normalize edilir, ardından her kriter için entropi değeri hesaplanır. Entropi değeri, kriterdeki belirsizliğin ölçüsü olarak işlev görür; değerler birbirine yakınsa entropi yüksek, farklıysa entropi düşüktür. Son adımda, her kriter için ağırlık, entropi değerlerinin tamamlayıcısı ($1 - \text{entropi}$) alınarak belirlenir. Bu sayede belirsizliği düşük ve bilgi katkısı yüksek kriterler daha yüksek ağırlık kazanır, karar verme sürecinde daha etkin bir rol oynar. Entropi yöntemi, özellikle büyük veri setlerinde ve çok sayıda kriterin bulunduğu durumlarda tercih edilen, veri odaklı ve objektif bir karar destek aracıdır (Zizovic ve Albjanic, 2025).

MOORA yöntemi, çok kriterli karar verme problemlerinde alternatifleri değerlendirmek ve sıralamak için kullanılan etkili bir yöntemdir. Temel mantığı, her alternatifin belirlenen kriterler açısından performansını nicel olarak ölçmek ve bu değerleri normalize ederek karşılaştırılabilir hale getirmektir. Yöntemde, önce kriter ağırlıkları belirlenir ve ardından her alternatif için kriter değerleri normalize edilir. Bu normalizasyon süreci, farklı ölçekteki kriterlerin birbirleriyle doğrudan karşılaştırılabilmesini sağlar.

MOORA yaklaşımında, normalize edilen kriter değerleri iki gruba ayrılır: fayda kriterleri (ne kadar yüksek olursa o kadar iyi) ve maliyet kriterleri (ne kadar düşük olursa o kadar iyi). Her alternatif için fayda kriterlerinin toplamı ile maliyet kriterlerinin toplamı arasındaki fark alınarak bir skor elde edilir. Bu skor, alternatiflerin görelî performansını gösterir ve en yüksek skoru alan alternatif, karar verici açısından en uygun seçenek olarak belirlenir(Thakkar, 2021). MOORA yöntemi, hem hesaplama kolaylığı hem de karar sürecinde şeffaflık sağlaması açısından özellikle işletme, finans ve mühendislik alanlarında yaygın olarak tercih edilir.

4. VERİ VE ANALİZ

Bu çalışmanın amacı 2020 ve 2021 yılları için BİST XSPOR endeksinde bulunan şirketlerin finansal performanslarını Entropi tabanlı MOORA yöntemi ile ölçmektir. Bu analiz sonucunda elde edilecek bulguların, spor sektörünün finansal yapısının genel görünümünü yansıtacağı ve sektörün sürdürülebilirliği açısından çıkarımlar sunacağı düşünülmektedir. Bu yönüyle çalışma, hem akademik literatüre katkı sağlamakta hem de spor endeksi kapsamında yer alan şirketlerin performanslarının bilimsel yöntemlerle değerlendirilmesine olanak tanımaktadır.

XSPOR endeksinde GSRAY, FENER, BJKAS ve TSPOR olmak üzere dört şirket bulunmaktadır. Çalışmada cari oran, likidite oranı, kaldıraç oranı, finansal borç oranı, aktif devir hızı, özkaynak devir hızı, aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı olmak üzere sekiz oran kullanılmıştır. Bu oranların verileri fintables sitesinden alınmıştır.

Çalışmada kullanılan oranların ağırlıklandırılması için Entropi yöntemi kullanılmıştır. Daha sonra bu ağırlıklar dikkate alınarak MOORA yöntemi ile finansal performanslar hesaplanarak sıralama yapılmıştır. Analiz EXCEL paket programında yapılmıştır.

Tablo 2.

Şirket Kodları ve Açıklamaları

Kodu	Açıklaması
GSRAY	Galatasaray Sportif Sınai ve Ticari Yatırımlar A.Ş.
FENER	Fenerbahçe Futbol A.Ş.
BJKAS	Beşiktaş Futbol Yatırımları Sanayi ve Ticaret A.Ş.
TSPOR	Trabzonspor Sportif Yatırım ve Futbol İşletmeciliği Ticaret A.Ş.

Tablo 2’de çalışmada kullanılan şirketlerin borsadaki kodları ile bu kodların açıklamalarına yer verilmiştir.

4.1. Entropi Yönteminin Uygulanması

1. Aşama: Karar matrisinin oluşturulması

Yöntemin ilk aşamasında 2020 ve 2021 yılları için finansal oranlar tablo 3 ve tablo 4'te verilerek karar matrisleri oluşturulmuştur.

Tablo 3.

2020 yılı karar matrisi

Şirketler	CO	LO	KO	FBO	ADH	ÖDH	AK	ÖK
GSRAY	0.77	0.72	133.22	98.82	0.3	-1.15	-21.37	80.88
FENER	0.72	0.71	136.66	107.17	0.29	-0.76	-8.36	22.22
BJKAS	2.25	2.23	177.79	133.28	0.3	-0.36	-22.27	26.74
TSPOR	2.07	2.01	144.94	108.18	0.43	-0.73	-27.81	46.85

Tablo 4.

2021 yılı karar matrisi

Şirketler	CO	LO	KO	FBO	ADH	ÖDH	AK	ÖK
GSRAY	0.29	0.25	137.17	88.88	0.45	-1.26	-14.18	39.97
FENER	2.25	2.22	136.08	108.63	0.41	-1.12	-9.36	25.61
BJKAS	1.67	1.64	201.69	148.24	0.43	-0.48	-31.52	34.92
TSPOR	1.25	1.2	128.39	72.9	0.46	-1.34	-16.13	47.26

2. Aşama: Karar Matrisinin Normalizasyonu

Kriterlerdeki farklı ölçüt birimlerine ait değerler normalizasyon işlemi yapılarak [0,1] aralığında değer almaları sağlanmaktadır. Tablo 5 ve Tablo 6'da 2020 ve 2021 yılları için normalize matrisler verilmiştir.

Tablo 5.

2020 yılı normalize matris

Şirketler	CO	LO	KO	FBO	ADH	ÖDH	AK	ÖK
GSRAY	0.1325	0.1269	0.2248	0.2208	0.2272	0.3833	0.2677	0.4577
FENER	0.1239	0.1252	0.2306	0.2395	0.2197	0.2533	0.1047	0.1257
BJKAS	0.5208	0.5259	0.5508	0.5519	0.4109	0.3302	0.4446	0.3633
TSPOR	0.4791	0.4740	0.4491	0.4480	0.5890	0.6697	0.5553	0.6366

Tablo 6.

2021 yılı normalize matris

Şirketler	CO	LO	KO	FBO	ADH	ÖDH	AK	ÖK
GSRAY	0.0531	0.0470	0.2273	0.2123	0.2571	0.3	0.1991	0.2705
FENER	0.4120	0.4180	0.2255	0.2594	0.2342	0.2666	0.1314	0.1733

BJKAS	0.5719	0.5774	0.6110	0.6703	0.4831	0.2637	0.6614	0.4249
TSPOR	0.4280	0.4225	0.3889	0.3296	0.5168	0.7362	0.3385	0.5750

3. Aşama: Kriterlere İlişkin Entropi Değerlerinin Bulunması

Bu aşamada her değerlendirme kriteri için entropi değerleri (ej) hesaplanmıştır. Tablo 7 ve Tablo 8’de 2020 ve 2021 yılları için entropi değerleri verilmiştir.

Tablo 7.

2020 yılı ej değerleri

	CO	LO	KO	FBO	ADH	ÖDH	AK	ÖK
Ej	1.1358	1.1364	1.2932	1.2989	1.3514	1.8416	1.2568	1.7422

Tablo 8.

2021 yılı ej değerleri

	CO	LO	KO	FBO	ADH	ÖDH	AK	ÖK
Ej	1.4506	1.4693	1.4118	1.6608	1.2970	2.2027	1.5158	1.3285

4. Aşama: Farklılaşma Derecelerinin Bulunması

Bu aşamada önceki aşamada hesaplanan entropi değerleri kullanılarak her bir kriter için farklılaşma derecesi dj hesaplanmaktadır. Tablo 9 ve Tablo 10’da 2020 ve 2021 yılları için farklılaşma değerleri verilmiştir.

Tablo 9.

2020 yılı dj değerleri

	CO	LO	KO	FBO	ADH	ÖDH	AK	ÖK
Dj	-0.1358	-0.1364	-0.2932	-0.2989	-0.3514	-0.8416	-0.2568	-0.7422

Tablo 10.

2021 yılı dj değerleri

	CO	LO	KO	FBO	ADH	ÖDH	AK	ÖK
Dj	-0.4506	-0.4693	-0.4118	-0.6608	-0.2970	-1.2027	-0.5158	-0.3285

5. Aşama: Entropi Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Son aşamada her kriter için bulunan farklılaşma derecesi toplam farklılaşma derecesine bölünerek kriterlerin ağırlık değerleri wj bulunmaktadır. Tablo 11 ve Tablo 12’de 2020 ve 2021 yılları için wj değerleri verilmiştir.

Tablo 11.
2020 yılı wj değerleri

	CO	LO	KO	FBO	ADH	ÖDH	AK	ÖK
Wj	0.0444	0.0446	0.0959	0.0977	0.1149	0.2753	0.0840	0.2428

Tablo 12.
2021 yılı wj değerleri

	CO	LO	KO	FBO	ADH	ÖDH	AK	ÖK
Wj	0.1039	0.1082	0.0949	0.1523	0.0684	0.2773	0.1189	0.0757

4.2. MOORA Yönteminin Uygulanması

Yöntemin ilk aşamasında standart karar matrisleri oluşturularak 2020 ve 2021 yılları için tablo 13 ve tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 13.
2020 yılı standart karar matrisi

Şirketler	CO	LO	KO	FBO	ADH	ÖDH	AK	ÖK
GSRAY	0.77	0.72	133.22	98.82	0.3	-1.15	-21.37	80.88
FENER	0.72	0.71	136.66	107.17	0.29	-0.76	-8.36	22.22
BJKAS	2.25	2.23	177.79	133.28	0.3	-0.36	-22.27	26.74
TSPOR	2.07	2.01	144.94	108.18	0.43	-0.73	-27.81	46.85

Tablo 14.
2021 yılı standart karar matrisi

Şirketler	CO	LO	KO	FBO	ADH	ÖDH	AK	ÖK
GSRAY	0.29	0.25	137.17	88.88	0.45	-1.26	-14.18	39.97
FENER	2.25	2.22	136.08	108.63	0.41	-1.12	-9.36	25.61
BJKAS	1.67	1.64	201.69	148.24	0.43	-0.48	-31.52	34.92
TSPOR	1.25	1.2	128.39	72.9	0.46	-1.34	-16.13	47.26

Standart karar matrisleri oluşturulduktan sonra 2020 ve 2021 yılları için normalize karar matrisleri belirlenerek tablo 15 ve tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 15.
2020 yılı normalize matris

Şirketler	CO	LO	KO	FBO	ADH	ÖDH	AK	ÖK
GSRAY	0.2381	0.2272	0.4464	0.4388	0.4477	-0.7183	-0.5042	0.8110
FENER	0.2226	0.2241	0.4579	0.4758	0.4327	-0.4747	-0.1972	0.2228
BJKAS	0.0075	0.0099	265.32	83.25	0.0070	-0.0036	-0.5255	0.2681
TSPOR	0.0069	0.0089	216.30	67.57	0.0101	-0.0073	-0.2788	0.4697

Tablo 16.*2021 yılı normalize matris*

Şirketler	CO	LO	KO	FBO	ADH	ÖDH	AK	ÖK
GSRAY	0.0941	0.0827	0.4462	0.4100	0.5137	-0.5710	-0.3610	0.5291
FENER	0.7300	0.7351	0.4426	0.5011	0.4681	-0.5076	-0.2383	0.3390
BJKAS	0.0054	0.0075	230.28	67.18	0.0109	-0.0063	-0.8025	0.4622
TSPOR	0.0040	0.0055	146.59	33.04	0.0117	-0.0177	-0.2135	0.6256

Normalize karar matrisleri oluşturulduktan sonra maksimum yönlü kriterler toplanarak bu toplamdan minimum yönlü kriterler toplanarak çıkarılarak MOORA oran yaklaşımı sonuçları elde edilmiştir. Sonuçlar tablo 17’de listelenmiştir.

Tablo 17.*MOORA Skorları ve Sıralamaları*

Şirketler	2020 skoru	2020 sıralaması	2021 skoru	2021 sıralaması
GSRAY	-0.3838	1	-0.5685	2
FENER	-0.5035	2	0.5825	1
BJKAS	-348.82	4	-297.79	4
TSPOR	-283.67	3	-179.21	3

Tablo 17 incelendiğinde 2020 yılında en iyi finansal performansı GSRAY şirketi göstermiştir. Aynı yıl en kötü finansal performansı ise BJKAS işletmesi göstermiştir. 2021 yılına baktığımızda en iyi finansal performans FENER şirketine aitken en kötü performansı yine BJKAS işletmesi göstermiştir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada 2020 ve 2021 yılları için BİST XSPOR Endeksinde işlem gören dört işletmenin finansal performansları Entropi tabanlı MOORA yöntemi ile incelenmiştir. Bu bağlamda 2020 yılı ve 2021 yılında ortaya çıkan performans sıralamaları aşağıdaki şekilde değerlendirilebilir.

2020 yılında GSRAY’ın birinci sırada olmasının başlıca sebepleri, yüksek gelir getirisi (özellikle sponsorluk ve yayın haklarından), düşük borçluluk oranı ve net kârlılıktaki güçlü performansı olabilir. Ayrıca pandemi koşullarına rağmen mali yapısını iyi yönetmesi ve nakit akışını dengede tutması, sıralamadaki avantajını pekiştirmiştir. FENER’in ikinci sırada olmasının nedeni, yüksek ticari gelirler (forma satışları, stadyum gelirleri ve sponsorluklar) ve nispeten düşük finansal risk ile mali açıdan istikrarlı bir performans sergilemesi olabilir. Ancak Gsray’a kıyasla bazı operasyonel giderler ve borç yönetimindeki farklar, onu ikinci sıraya yerleştirmiştir. TSPOR’un üçüncü sırada olmasının nedeni, daha sınırlı gelir kaynakları olmasına rağmen mali disiplin ve oyuncu transferlerinden elde edilen kârlarla finansal performansını güçlendirmiş olmasıdır. Sponsorluk ve yayın gelirleri büyük kulüpler kadar yüksek olmasa da, gider yönetimi ile üçüncülüğü elde etmiştir. BJ-

KAS'ın dördüncü sırada yer almasının sebepleri, yüksek borçluluk ve faaliyet giderlerinin gelirlerini baskılaması olabilir. Gelirler nispeten yüksek olsa da, operasyonel verimlilik ve borç yönetimi açısından diğer kulüplerin gerisinde kalması dördüncülüğe yol açmıştır.

2021 yılında FENER'in birinci sıraya yükselmesinin temel nedeni, yüksek gelir artışı ve mali disiplin olabilir. Özellikle sponsorluk anlaşmaları, yayın gelirleri ve forma satışlarında önemli artışlar görülmüş olabilir. Ayrıca pandemi sonrası etkin mali yönetim ve gider kontrolü, net kârlılık ve nakit akışını olumlu yönde etkilemiş ve kulübü üst sıraya taşımış olabilir. GSRAY, gelir açısından FENER ile rekabet edebilse de, 2021'de bazı yüksek operasyonel giderler ve transfer harcamaları nedeniyle net kârlılık açısından ikinci sırada kalmış olabilir. Ayrıca borç yönetiminde FENER kadar avantajlı bir pozisyon sergileyememesi sıralamayı etkileyen faktörlerden biridir. TSPOR, gelir yapısının sınırlı olmasına rağmen dikkatli mali yönetim ve transfer kazançları ile üçüncü sırada yer almıştır. BJKAS'nin, 2020 yılındaki mali sıkıntıları devam ettiği için son sırada kalmaya devam etmiştir.

Özetle, XSPOR Endeksi sıralamasında şirketlerin gelir çeşitliliği, borçluluk düzeyi, kârlılık oranları ve mali disiplinleri belirleyici olmuştur. GSRAY ve FENER'in üst sıralarda olmasının temel nedeni yüksek gelir ve etkin mali yönetimken, TSPOR ve BJKAS daha sınırlı kaynakları ve borç/gelir dengeleri ile sıralamada üçüncü ve dördüncü konumda yer almıştır.

KAYNAKÇA

- Acosta-Smith, J., Grill, M., & Lang, J. H. (2024). The leverage ratio, risk-taking and bank stability. *Journal of Financial Stability*, 74, 100833
- Akçakanat, Ö., Eren, H., Aksoy, E., & Ömürbek, V. (2017). Bankacılık sektöründe ENTROPI ve WASPAS yöntemleri ile performans değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 285-300.
- Al-Manaseer, S. R. (2024). The impact of debt ratio on financial stability through the mediating role of capital adequacy: Evidence from the regulatory framework of the banking industry. *J. Gov. Regul*, 13(4), 247-256.
- Aydın, G. K., Hazar, A., Babuşçu, Ş., & Uçar, D. (2023). Bankaların Multi-MOORA yöntemi ile risk bazlı performans ölçümü–Türkiye Uygulaması. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 24(2), 171-192.
- Bekereci, N. E., Ayriçay, Y., & Güner, Y. (2023). Firma Karlılığı ve Aktif Devir Hızının Finansal Sıkıntı Üzerine Etkisi: BİST Metal Ana Sanayi Endeksi'nde Bir Araştırma. *Econder Uluslararası Akademik Dergi*, 7(2), 40-56.
- Brigham, E. F., & Ehrhardt, M. C. (2017). *Financial Management: Theory & Practice* (15th ed.). Cengage Learning.
- Dumlu, H., & Wolff, A. (2021). Türkiye'deki lojistik köylerin potansiyel etkinliklerine göre değerlendirilmesi: MOORA yöntemi ile bir uygulama. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(24), 1000-1026.
- Güzel, D., & Aktaş, M. C. (2022). TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile kaplıca seçimi: Erzurum ili örneği. *Journal of Mehmet Akif Ersoy University Economics and Administrative Sciences Faculty*, 9(3), 1522-1543.
- Hu, X., Jin, W., Yang, A., & Hu, Z. (2022). Management of capital liquidity in public hospitals under the epidemic situation of COVID-19. *Frontiers in public health*, 10, 977221.
- Kavas, Y. B., Medetoğlu, B., & Öztürk, M. (2023). Finansal performans analizi: topsis ve moora yöntemleriyle BİST elektrik gaz ve buhar sektörü üzerine bir uygulama. *EKEV Akademi Dergisi*, (94), 330-344.
- Kenger, M. D., & Organ, A. (2017). Banka personel seçiminin çok kriterli karar verme yöntemlerinden entropi temelli aras yöntemi ile değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(4), 152-170.
- Şişman, S., & Nebati, E. E. (2024). Entropi Tabanlı CoCoSo Yöntemi ile Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkelerinin Lojistik Performanslarının Değerlendirmesi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(4), 1885-1914.
- Thakkar, J. J. (2021). *Multi-criteria decision making*. Singapore: Springer.
- Topak, M. S., & Çanakçıoğlu, M. (2019). Banka performansının Entropi ve Copras yöntemi ile değerlendirilmesi: Türk bankacılık sektörü üzerine bir araştırma. *Financial Analysis/Mali Cozum Dergisi*, 29(154).

Topal, A. (2021). Çok kriterli karar verme analizi ile elektrik üretim şirketlerinin finansal performans analizi: Entropi tabanlı Cocosso yöntemi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 9(2), 532-546.

Ulutaş, A. (2019). Entropi ve MABAC yöntemleri ile personel seçimi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 13(19), 1552-1573.

Žižović, M., & Albijanić, M. (2025). An Implementation of the Entropy Method for Determining Weighing Coefficients in a Multicriteria Optimization of Public Procurements. *Spectrum of Engineering and Management Sciences*, 3(1), 28-44.

<https://fintables.com/>

<https://kap.org.tr/tr/sirket-bilgileri/genel/958-galatasaray-sportif-sinai-ve-ticari-yatirimlar-a-s>

<https://kap.org.tr/tr/sirket-bilgileri/genel/1383-fenerbahce-futbol-a-s>

<https://kap.org.tr/tr/sirket-bilgileri/genel/1400-trabzonspor-sportif-yatirim-ve-futbol-isletmeciligi-ticaret-a-s>