



VOLUME • CİLT: 3

ISSUE • SAYI: 1

JULY • TEMMUZ • 2024



T.C. İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ

İktisat İşletme ve Uluslararası İlişkiler Dergisi

Journal of Economics Business and International Relations

Volume • Cilt: 3 / Issue • Sayı: 2 Temmuz • July: 2026

Biannual Peer-Reviewed Academic Journal / 6 Aylık Hakemli Akademik Dergi

Published In Turkish & English / Bu Dergi Türkçe ve İngilizce Yayınlanmaktadır

Owner of the Journal • Derginin Sahibi

On behalf of T.C.Istanbul Kültür University,

Faculty of Economics and Administrative Sciences,

Kültür Üniversitesi İ.İ.B.F. adına Prof. Dr. Müge ÇETİNER (Dean • Dekan)

Editorial Board of This Issue • Bu Sayının Yayın Kurulu

Head Editor • Baş Editör • Prof.Dr. Mahmut PAKSOY

Editor • Editör • Dr.Öğr.Üyesi Artür Yetvart MUMCU

Field Editors • Alan Editörü • Dr.Öğr.Üyesi Nazlı ŞAHANOĞULLARI

Field Editors • Alan Editörü • Dr.Öğr.Üyesi Artür Yetvart MUMCU

Field Editors • Alan Editörü • Dr.Öğr.Gör. Tuğçe KUMRAL YÜREK

Field Editors • Alan Editörü • Dr.Pınar Sarp HÜSEYİN

Typesetting • Dizgi • Dr.Öğr.Üyesi Artür Yetvart MUMCU

Secretary • Sekreter • Arş.Gör.Şerif YÜKSEL

Advisory Board • Danışma Kurulu

AKGÜN Mensur, Prof.Dr., T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi

AŞKUN Bige, Prof.Dr., T.C. Marmara Üniversitesi

BARAN Muhteşem, Prof.Dr., T.C. İstanbul Üniversitesi

ÇARIKÇIOĞLU Peyami, Prof.Dr., T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi

ÇETİNER Müge, Prof.Dr., T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi

ERCAN Metin, Prof.Dr., T.C. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

GÜVEN Kemal, Prof.Dr., T.C. Namık Kemal Üniversitesi

HARCAR Talha, Prof.Dr., Penn State University

KILIÇ Özcan, Prof.Dr. Wisconsin University

KIYILAR Murat, Prof.Dr., T.C. İstanbul Üniversitesi

NAS Tülay, Prof.Dr., T.C. Karadeniz Teknik Üniversitesi

ÖZMEN Ömür, Prof.Dr., T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi

PAKSOY Mahmut, Prof.Dr., T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi

SARUHAN Şadi Can, Prof.Dr., T.C. Marmara Üniversitesi

TORLAK Ömer, Prof.Dr., T.C. İstanbul Ticaret Üniversitesi

VAROĞLU Kadir, Prof.Dr., T.C. Başkent Üniversitesi

YALÇIN Azmi, Prof.Dr., T.C. Çukurova Üniversitesi

YELOĞLU Okan, Prof.Dr., T.C. Başkent Üniversitesi

YOZGAT Uğur, Prof.Dr., T.C. Nişantaşı Üniversitesi

Referees of This Issue • Bu Sayının Hakem Kurulu (İsim Sırasına Göre)

Arif Ayluçtarhan	İstanbul Üniversitesi
Deniz Dilara Dereli	İstanbul Kültür Üniversitesi
Elife Akiş	İstanbul Üniversitesi
Feride Bal	Gaziantep Üniversitesi
Gözde Bircan	İstanbul Kültür Üniversitesi
İrem Özcan	Haliç Üniversitesi
Murat Taha Bilişik	İstanbul Kültür Üniversitesi
Nazife Merve Hamzaoğlu	İstanbul Kültür Üniversitesi
Selda Görkey	Işık Üniversitesi
Sinan Alçın	Kırklareli Üniversitesi
Yonca Gürol	Yıldız Teknik Üniversitesi

Contact Details • İletişim Bilgileri

T. C. İstanbul Kültür Üniversitesi İ.İ.B.F. Web: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jebi>

Address • Adres: Halkalı Merkez, Basın Ekspres Cd., 34303 Küçükçekmece/İstanbul

Phone • Tel: +90 212 498 41 41

Journal of Economics Business and International Relations-JEBI is a peer-reviewed and open access international academic journal published by the Faculty of Economics and Administrative Sciences of Kultur University. JEBI is published twice a year. In the process, English and Turkish studies are accepted in the journal, which aims to publish articles that will increase theoretical and empirical knowledge in the fields of Business Administration.

İktisat, İşletme ve Uluslararası İlişkiler Dergisi, Kültür Üniversitesi İ.İ.B.F tarafından yayınlanan hakemli ve açık erişimli uluslararası akademik bir dergidir. JEBI yılda iki kez yayınlanmaktadır. İşletme bilimi alanında teorik ve ampirik bilgi birikimini artıracak makaleler yayınlamayı amaçlayan dergide İngilizce ve Türkçe çalışmalar kabul edilmektedir.

İçindekiler / Table of Contents

Araştırma Makalesi:

1. İşyerinde Zorbalığın Örgütsel Vatandaşlık Davranışına Etkisinde Mesleki Tükenmişliğin Aracılık Rolü

Murat Karataş, Ali Bayram..... (Sayfa/Page 6-21)

2. Teknolojik Gelişim Ve Kobi'ler: Genel Bir Literatür İncelemesi Ve Teknolojik Gelişime Uyum Sağlama Sürecinin Evrimsel Oyun Teorisi İle Modellenmesi

Aras Yolusever..... (Sayfa/Page 22-52)

3. Hukukun Üstünlüğü Ve Yasal Kalite İle Yolsuzlukla Mücadele Ve Hesap Verebilirliğin İktisadi Refah Üzerine Etkileri: OESD Ülkelerine Yönelik Panel Veri Analizi

Uğur Salgar.....(Sayfa/Page 53-73)

4. Assessing The Impact Of Türkiye's Unorthodox Monetary Policy On The Profitability Of Unlicensed Solar Power Plant Projects

İzzet Arı, Mustafa Kaya..... (Sayfa/Page 74-100)

5. Analyzing Corporate Sustainability Reports With Topsis Method: Evidence From Bist Sustainability Index

Ali Hüseyin, Ayten Çetin..... (Sayfa/Page 101-140)

İnceleme Makalesi:

6. Kapsam 1 Ve Kapsam 2 Sera Gazı Emisyonları Ölçümlemesinin Ifrs S2 Kapsamında Değerlendirilmesi

Banu Dinçer..... (Sayfa/Page 141-159)

THE MEDIATION ROLE OF BURNOUT IN THE EFFECT OF WORKPLACE BULLYING ON ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR

İŞYERİNDE ZORBALIĞIN ÖRGÜTSEL VATANDAŞLIK DAVRANIŞINA ETKİSİNDE MESLEKİ TÜKENMİŞLİĞİN ARACILIK ROLÜ¹

Murat KARATAŞ²

Ali BAYRAM³

Özet

Önemli bir problem olan zorbalık, hayatın bütününde olduğu gibi işyerlerinde de sıklıkla karşılaşılan ve çözüm aranan bir durumdur. Çalışmanın amacı, İşyeri zorbalığının örgütsel vatandaşlık davranışına etkilerinin araştırılması ile mesleki tükenmişliğin aracılık rolünün belirlenmesidir. Araştırmanın amacı doğrultusunda hazırlanan anket formu ile Kayseri’de faaliyet göstermekte olan büyük ölçekli bir işletmeden kolayda örnekleme yöntemi ile elde edilen 451 veri ile analizler gerçekleştirilmiştir. Analizlerin yapılmasında frekans analizi, güvenilirlik analizi, doğrulayıcı faktör analizi ve yapısal eşitlik modeli çerçevesinde yol analizinden faydalanılmıştır. Tükenmişlik değişkeni modele eklenmeden önce işyerinde zorbalığın örgütsel vatandaşlık davranışı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip iken ($\beta = -0,567$, $p = 0,000$); tükenmişlik değişkeni analize dahil edildiğinde işyerinde zorbalığın örgütsel vatandaşlık davranışı üzerindeki etkisi $\beta = -0,436$ ’ya düşmüştür. Bu sonuç işyerinde zorbalığın örgütsel vatandaşlık davranışı üzerindeki etkisinde tükenmişliğin aracı rol oynadığı sonucunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: İşyeri Zorbalığı, Tükenmişlik, Örgütsel Vatandaşlık Davranışı

Abstract

Bullying, which is an important problem, is a situation that is frequently encountered in workplaces as well as in all of life and a solution is sought. The purpose of the study is to investigate the effects of workplace bullying on organizational citizenship behavior and to determine the mediating role of burnout. With the survey form prepared in line with the purpose of the research, analyzes were carried out with 451 data obtained by convenience sampling method from a large-scale enterprise operating in Kayseri. Frequency analysis, reliability analysis, confirmatory factor analysis and path analysis within the framework of structural equation model were used in the analysis. While workplace bullying had a significant effect on organizational citizenship behavior before the burnout variable was added to the model ($\beta = -0.567$, $p = 0.000$); When the burnout variable was included in the analysis, the effect of workplace bullying on organizational citizenship behavior decreased to $\beta = -0.436$. This result shows that burnout plays a mediating role in the effect of workplace bullying on organizational citizenship behavior.

Keywords: Workplace Bullying, Burnout, Organizational Citizenship Behavior

¹ Bu çalışma, 10. Örgütsel Davranış Kongresi’nde sunulan “İşyerinde Zorbalığın Örgütsel Vatandaşlık Davranışına Etkisinde Mesleki Tükenmişliğin Aracılık Rolü” başlıklı bildirinin genişletilmiş halidir.

² KTU Sağlık Hizmetleri MYO, muratkaratass@ktu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-6654-0160>

³ Samsun Üniversitesi İİSBF, ali.bayram@samsun.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-0732-0483>

Gönderilme Tarihi : 21.11.2023

Kabul Tarihi : 29.05.2024

1. Giriş

İşyeri şartları, zamanlarının önemli bir bölümünü çalışma hayatı içerisinde geçiren insanların, hem fiziksel, hem duygusal, hem de zihinsel sağlıkları üzerinde önemli etkilere sahiptir. Son dönemde araştırmacılar arasında işyerindeki çeşitli istismarcı davranışların incelenmesine ilgi artmaktadır (Shoss vd., 2013). İşyeri nezaketsizliği, işyerinde zorbalık, mobbing gibi davranışların mağdurun kaynaklarının tükenmesine neden olarak işyerindeki tutum ve davranışlarının olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Literatürde işyeri zorbalığını belirli bir örgütsel bağlamdan kaynaklanan tutum ve davranışlarla ilgili olarak açıklamayı amaçlayan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Başlangıçta, bu koşullarla ilgili çalışma, işyeri zorbalığının hem örgüt hem de bireysel mağdurlar üzerindeki sonuçlarına yeterince dikkat edilmeden, işyeri zorbalığının ve ilişkili davranışların bilimsel tanımlarının oluşturulmasına odaklanılmıştır (Bandow ve Hunter, 2007). İşyerinde zorbalık, örgüt kültürüne dayandığından dolayı sadece mağdur olan bireyi değil örgütün bütününe etkilemektedir.

Bu çalışmanın amacı işyeri zorbalığının örgütsel vatandaşlık davranışı üzerindeki etkilerini görünür hale taşıyıp, tükenmişliğin aracılık rolünü ortaya koymaktır. Çalışma, kaynakların korunması teorisi çerçevesinde tasarlanmıştır. Kaynakların korunması teorisine göre bireyler, kaynakların miktarını, kalitesini üretme ve muhafaza etme konusunda doğuştan bir eğilime sahiptirler. Bu kaynaklar öncelikle varoluş ve büyümenin bir aracıdır. Belirli bir durumu sürdürmeye veya elde etmeye hizmet eden kişisel özellikleri ve enerjileri (örneğin, çaba, zaman, bilgi) veya sosyal desteği kapsarlar. Hobfoll (2002) kaynak kaybının kaynak kazanımından daha belirgin olduğunu ileri sürmektedir ki buna “kaynak kaybının önceliği” de denir. Bu ilke, kaynakların tükenmesinin kaynak kazanımlarından daha belirgin ve daha yüksek bir öneme sahip olduğunu varsaymaktadır. Bu olgu özellikle bireyler işyerinde zorbalık gibi tehdit edici durumlara maruz kaldıklarında ve dolayısıyla duygusal, zihinsel ve diğer bilişsel kaynakların tükenmesiyle karşı karşıya kaldıklarında geçerlidir. Öte yandan sınırlı kaynaklara sahip olanlar, stresli bir durumla karşılaştıklarında daha savunmasızdırlar ve kaynaklarını artırma olasılıkları daha düşük olduğundan dolayı tükenmişlik yaşamaya başlayacaklardır. Zorbalık mağdurları kaynak kaybı yaşadıklarında, bu hırpalanmış bireylerin işlerini düzgün bir şekilde yerine getiremediklerini veya örgütsel vatandaşlık davranışı sergileyemedikleri söylenebilir (Naseer vd., 2018; Mendiratta ve Srivastava, 2023).

2. Kavramsal Çerçeve

2.1. İşyerinde Zorbalık

Savunma, rekabet, taktik, strateji, plan vb. gibi kavramlar kılıç ve mızrak ile gücün tesis edilmeye çalışıldığı meydan muharebelerinde kullanılmakta iken işletme disiplini tarafından benimsenmiştir. Buna karşılık, zorbalık kavramı tarihte hayvan davranışlarını tarif etmek üzere biyologlar tarafından tercih edilmekte iken, 1984 yılında iş hayatında güvenlik ve sağlık konulu bir çalışmada Heinz Leyman tarafından örgüt davranışları alanında ilk defa raporlarda yer bulmuş ve sonraki yıllardaki çalışmalarda sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır (Kaya vd., 2019).

Psikolojik baskının yanında fiziksel saldırı ve tehdit dilini de kullanmayı ifade eden zorbalık (Leyman, 1996), muhataplarına karşı sahip olduğu gücü kasıtlı ve tekrar eden eylemlerle, kötü ve kırıcı sözlerle, çalışma gruplarının dışına itecek davranışlarla, itibar kaybına sebep olabilecek yalan fiillerle yıldırma ya da sindirme olarak tanımlanabilir. Başka bir ifade ile zorbalık, güce sahip olan kişi ya da bir grup tarafından zayıflara karşı sürekli olarak yapılan, psikolojik baskı, fiziksel müdahale anlamına gelmektedir (Tutar, 2004). Bu çerçevede mobbing kavramı ile karıştırılmakla birlikte genellikle tek bir kişinin ve çoğunlukla da bir yöneticinin fiziksel saldırganlığı olarak ifade edilir (Zapf, 1999). Zorbalık araştırmalarının öncülerinden Olweus'a göre, zorbalığın üç temel özelliği; kasıtlı olarak yapılması, tekrar etmesi ve taraflar arasında güç dengesizliğinin bulunmasıdır (Olweus, 2012). İşyerinde zorbalık kavramı ise korkutma, yıldırma ve sindirme amaçlı olarak ve belirli bir süre boyunca karşı tarafı olumsuz davranışlarla baskı altına almak, yıkıcı eylemlere maruz bırakmak olarak tanımlanabilir (Einarsen ve Skogstad, 1996). Leymann, iş yeri zorbalığını "bir kişinin ya da bir grubun düşünce, inanç, kıskançlık, cinsiyet gibi birçok sebepten hareket ederek bir diğer kişiye sistematik bir biçimde ve düşmanca ortaya çıkan psikolojik bir terör olarak tanımlamıştır (Tınaz, 2011). Kişilerin algılamalarına göre farklılaşabilse de zorbalığın ortaya çıkmasında, eğitim düzeyi, kültür, yaş, cinsiyet gibi değişkenler etkili olmaktadır. Baker ve Demerouti (2007) tarafından geliştirilen İş talepleri ve kaynakları modeli kapsamında iş yeri zorbalığının, karmaşık işlerden ve işin karakterinden de kaynaklanabileceği ifade edilmiştir (Broeck, Baillien ve Witte, 2011). Finlandiya'da üniversite çalışanları arasında yapılan çalışmada, erkeklerin %30'unun, kadınların %55'inin son bir yıl içerisinde zorbalığa maruz kaldıkları; mesleki olarak hemşireler üzerinde gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise ankete katılanların %10'u işyerinde zorbalıkla karşılaştıklarını, alay edildiklerini, kötü muamele

gördüklerini, yaşadıklarının tükenmişlik hissi ve sağlık problemleri ile anlamlı ilişkileri tespit edilmiştir (Matthiesen, 2006).

İş yeri zorbalığının önlenmesi, yöneticilerin üstesinden gelmesi gereken önemli bir konudur. Bu çerçevede alınacak bireysel ve kurumsal tedbirler, zorbanın konumuna göre değişkenlik göstermektedir. Güçlü bir örgüt kültürü, etkinlik düzeyi yüksek çatışma yönetimi, etik komisyonların yönetim süreçlerine dahil edilmesi, liyakat ve açık iletişim kanallarının oluşturulması kurumsal tedbirler çerçevesinde önemli değerlendirilir (Cemaloğlu, 2013).

2.2. Örgütsel Vatandaşlık Davranışı

Örgütlerde iyi vatandaşlık davranışı, var olan resmi bir görevin ötesinde, çalışanların ödüllendirme beklemezsizin sosyal alana çaba ve enerji harcama konusundaki istekliliği ifade etmektedir (Vigoda ve Gadot, 2006). 1977 yılında motivasyon ve etkileşimin çalışan davranışları üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmaya çalışan Organ, ilk kez örgütsel vatandaşlık davranışlarını incelemiş olup bazı çalışan davranışlarının biçimsel rol tanımlamalarının dışında ortaya çıktığını saptamıştır (Organ, 1977). Örgütsel vatandaşlık davranışı, çalışanların ödül ve ücretten bağımsız olarak, örgüt içerisinde katkı sunmak adına gönüllü olarak yaptığı davranışlar topluluğu olarak tanımlanabilir. Başka bir ifadeyle, örgütsel vatandaşlık davranışı, örgütün faaliyetlerini desteklemek üzere, örgüt bağlılığı yüksek olan çalışanların, resmi iş tanımlarının ötesinde, içtenlikle sergiledikleri davranışlar ve çabalar bütünü olarak da değerlendirilebilir (Organ ve Ryan, 1995).

2.3. Mesleki Tükenmişlik

İş ile problemlili olan insanların durumu uzun zamandır, modern dönemin önemli bir vakıyası olarak kabul edilmektedir. TDK sözlüğünde gücünü yitirmiş olma, çaba gösterememe durumu olarak tarif edilen tükenmişlik, yoğun bir çalışma temposunun ardından umudun kesintiye uğraması, yorgun ve keyifsiz olma durumu olarak tanımlanabilir. Örgüt temelli gerginlik kaynaklarından farklı olarak sürekli etkileşimin olumsuz bir sonucu olan tükenmişlik, çalışma hayatında iç ve dış müşteri beklentileri ile yüzleşmek durumunda kalan işgörenin, fiziksel bitkinlik, uzun süreli yorgunluk, çaresizlik ve umutsuzluk duygularını yansıtan durumu ifade etmek için de kullanılabilir (Maslach ve Jackson, 1981).

Tükenmişlik, iş sebebiyle yaşadığı psikolojik talepleri karşılamakta zorlanan çalışanın, fiziksel, bilişsel ve duygusal olarak yaşadığı durumların iş ve sosyal hayatına, iletişim içinde olduklarına yansımaları ile görülen sendromdur. 1970'lerde Amerika Birleşik Devletlerinde insan kaynaklarında çalışanlar arasında ortaya çıkan tükenmişlik olgusu, araştırmacılar tarafından sistematik bir çalışmanın odağı haline gelmeden çok önce hem uygulayıcılar hem de sosyal yorumcular tarafından tanımlanmıştır. Maslach, Schaufeli ve Leiter (2001) tükenmişliği, kronikleşmiş duygusal ve kişilerarası iletişimden oluşan gerginliğin uzun dönemdeki yansımaları olarak tanımlamışlardır (Esen ve Esen, 2021).

2.4. Hipotez Geliştirme

Örgütsel vatandaşlık davranışları, kaynakların daha üretken amaçlar için kullanılmasına, örgütsel performansın artırılmasına, faaliyetlerin koordine edilmesine katkı sağlamaktadır (Podsakoff vd., 1997). Ayrıca çalışanlar ve yöneticiler arasında oluşan sağlıklı iletişim örgütsel bağlılığın artmasını da destekleyecektir. İşyeri zorbalığının örgütsel vatandaşlık davranışı ile ilişkili olduğunu düşünülmektedir. Zorba davranışların çalışanlar üzerindeki etkisine araştırmaların önemli bir bölümünde psikolojik ve fiziksel sağlık üzerinde durulduğu görülmektedir. Zorbalığın hedefinde olanların yüksek düzeyde gerginlik yaşadıkları ve işten ayrılmayı düşündükleri saptanmıştır (Einarsen vd., 2003). Algılanan zorbalık düzeyi ile ruhsal olarak kötü hissetme, uykusuzluk, dikkat bozukluğu, stres hali gösterme gibi belirtilerin yanında, tükenmişlik, iş tatminsizliği ile güçlü ilişkiler olduğu saptanmıştır. İşyeri zorbalığı ile çalışanların iş davranışları arasındaki ilişkinin incelendiği bir araştırmada zorbalığa maruz kalanların daha az vatandaşlık davranışı sergiledikleri bulunmuştur (Mendiratta ve Srivastava, 2023; Goodboy vd., 2015; Mubarak ve Mumtaz, 2018).

Mubarak ve Mumtaz (2018) İslamabad ve Rawalpindi'deki farklı sivil toplum kuruluşlarından 254 katılımcıdan toplanan verilerle gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında daha fazla zorbalığa maruz kalan çalışanların işyerinde örgütsel vatandaşlık davranışı düzeyinin düşük olduğu da ortaya koymuşlardır. Mendiratta ve Srivastava (2021) Hindistan turizm işletmelerinde çalışan katılımcılardan elde ettikleri 240 veri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında yerinde zorbalık ile ÖVD arasında negatif bir ilişki ($R = -.71$) olduğunu tespit etmişlerdir. Afzal ve arkadaşları (2022) ise İslamabad Üniversitesi'nde çalışmakta olan 240 öğretim elemanları ile gerçekleştirdikleri

çalışmalarında zorbalığın öğretim elemanlarının örgütsel vatandaşlık davranışları üzerinde önemli düzeyde anlamlı olumsuz etkisi olduğunu belirtmişlerdir ($R^2= ,4624$).

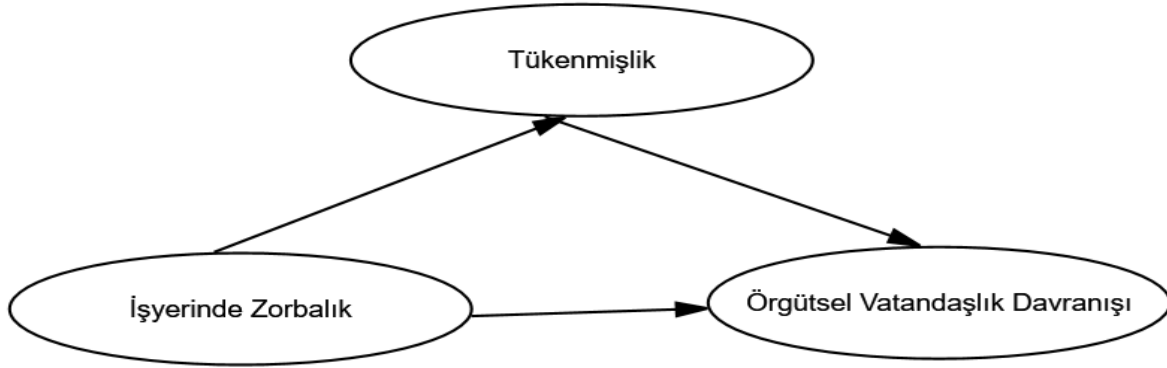
Kaya ve arkadaşları tarafından sağlık insan kaynakları üzerinde gerçekleştirilen araştırmanın sonuçları arasında işyeri zorbalığına maruz kalan çalışanların, örgüte karşı olumsuz tutum geliştirdiği ve sinik davranışlar sergilediği değerlendirilmiştir (Kaya vd., 2019). Benzer bir çalışmada iş yeri zorbalığının özel bir türü olan siber zorbalık ile tükenmişlik arasında anlamlı ve doğrusal bağın olduğu ifade edilmiştir (Esen ve Esen, 2021). Giorgi ve meslektaşları (2016), işyerinde zorbalığa maruz kalan çalışanların, yaşamayanlara göre tükenmişlik yaşama olasılığının daha yüksek olduğunu öne sürerken, Deery Walsh ve Guest (2011), yöneticilerden gelen zorbalığın en zararlı zorbalık türü olduğunu ve çalışanların tükenmişliklerini dört kat arttırdığını belirtmişlerdir.

Rossiter ve Sochos (2018) kamu sektörü, havacılık, güvenlik hizmetleri, eğitim ve sağlık hizmetleri de dahil olmak üzere çok çeşitli endüstri sektörlerindeki 222 çalışandan elde ettikleri verilerle gerçekleştirdikleri çalışmalarında işyerinde zorbalık ile tükenmişlik arasında pozitif yönlü ,55 düzeyinde anlamlı ilişki tespit etmişlerdir. Kim ve arkadaşları (2019) ise Seul, Gyeonggi ve Chungnam'daki genel hastanelerde çalışan ve hasta bakımına doğrudan katılan 324 hemşire ile gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda zorbalık ile duygusal tükenme arasında ,439 ve zorbalık ile duyarsızlaşma arasında ,427 düzeyinde pozitif yönlü ve anlamlı ilişkiler tespit etmiş; zorbalık ile kişisel başarı hissinde azalma arasında herhangi bir ilişki olmadığını ortaya koymuşlardır.

Hizmet sektöründe çalışanların mesleki tükenmişlikleri ile örgütsel vatandaşlık davranışlarını ortaya koymaya yönelik Chia ve Tsai tarafından gerçekleştirilen çalışmanın sonucunda kavramlar arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır (Chiu ve Tsai, 2006). Benzer bir şekilde sağlık hizmetleri alanında tamamlanmış bir çalışmada tükenmişliğin, örgütsel vatandaşlık davranışını azalttığı değerlendirilmiştir (Gilbert vd., 2010).

Yukarıda yapılan açıklamalar ve araştırma amacı doğrultusunda oluşturulan araştırma hipotezi ve araştırma modeli aşağıda belirtilmiştir.

H₁: İşyeri zorbalığının örgütsel vatandaşlık davranışı üzerine etkisinde tükenmişliğin aracı rolü vardır.



Şekil 1: Araştırma Modeli

3. Metodoloji

3.1.Örneklem

Araştırmanın örneklemini Kayseri’de faaliyet göstermekte olan büyük ölçekli bir işletmede çalışan ve yönetici pozisyonunda olmayan işgörenler oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında yer alan katılımcılara kolayda örnekleme yöntemi ile anket uygulanmış, 451 adet veri elde edilmiştir. Veriler 2023 yılı Ocak-Mart ayları arasında toplanmış olup, sadece çalışma için gönüllü olduklarını beyan eden katılımcılarla veri toplama süreci gerçekleştirilmiştir. Demografik özellikleri itibariyle katılımcıların dağılımları incelendiğinde büyük çoğunluğun erkek (331 gözlem) ve evli (292 gözlem) olduğu görülmüştür. Yaşları açısından katılımcıların dağılımına bakıldığında ise büyük çoğunluğun 27 yaş üzerinde olduğu (% 57,2) tespit edilmiştir. Eğitim durumları itibari ise 230 katılımcının lise, 105 katılımcının ise ön lisans mezunu olduğu görülmektedir.

3.2.Ölçekler

Araştırma kapsamında kullanılacak verilerin elde edilebilmesi için 24 ifade ve 4 demografik değişkenden oluşan bir anket formu oluşturulmuştur. Katılımcıların kendilerine yöneltilen ifadelere katılım dereceleri 5’li Likert formatında cevaplandırmaları istenmiştir. Dereceleme 1- kesinlikle katılmıyorum ve 5- kesinlikle katılıyorum şeklinde kodlanarak veri girişi sağlanmıştır. Çalışanların maruz kaldıkları zorbalık düzeylerini ölçmek amacıyla Hershcovis (2011) (alay etme veya aşağılayıcı söz söyleme, hataların tekrar tekrar hatırlatılması, iftira atma, sosyal dışlama, sözlü taciz, çabanın değersizleştirilmesi ve fikirlerin görmezden gelinmesi) tarafından geliştirilen

işyerinde zorbalık ölçeği kısa formu kullanılmıştır. Çalışanların tükenmişlik düzeyini ölçmek amacıyla Kristensen ve arkadaşları (2005) tarafından geliştirilen ölçekten faydalanılmıştır (örnek ifade: Her çalışma saatinin benim için yorucu olduğunu düşünüyorum.) katılımcıların örgütsel vatandaşlık davranışı düzeylerini ölçmek amacıyla Kelloway ve arkadaşları (2002) tarafından geliştirilen ölçek kullanılmıştır (örnek ifade: Çalıştığım birimin genel kalitesini artıracak yenilikçi önerilerde bulunurum).

3.3. Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Araştırma kapsamında kullanılan ölçeklere ilişkin doğrulayıcı faktör analizi sonuçları Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1. Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

İndeksler	Mükemmel Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	İşyeri Zorbalığı	Tükenmişlik	Örgütsel Vatandaşlık Davranışı
CFI	,970≤CFI≤1,000	,950≤CFI≤,970	,993	,989	,986
HOELTER	≥200	75≤HOELTER≤200	447	475	303
IFI	,950≤IFI≤ 1,000	,900≤IFI≤,950	,993	,989	,986
NFI	,950≤NFI≤1,000	,900≤ NFI≤,950	,988	,979	,979
RFI	,900<RFI≤1,000	,850<RFI≤,900	,979	,963	,966
RMSEA	,000≤RMSEA≤,050	,050≤RMSEA≤,080	,052	,049	,065
TLI	,95≤TLI≤1,000	,900≤TLI≤,950	,988	,980	,977
χ²/df	,000 ≤ χ ² /df ≤ 2,000	2 ≤ χ ² /df ≤ 3	2,204	2,071	2,920

Kaynak: Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. (2008). Structural equation modelling: guidelines for determining model fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.

Tabloda araştırmada yer alan değişkenlere ilişkin doğrulayıcı faktör analizi sonuçları görülmektedir. Tüm değişkenler için uyum iyiliği indeksleri kabul edilebilir sınırlar içindedir. Böylece değişkenlerle ilgili yapıların analizde kullanılan ampirik verilerle tutarlı ve uygun olduğu anlaşılmaktadır. Yapılan güvenilirlik ve geçerlilik analizleri sonuçları verilerin analizlerin yapılabilmesi için gerekli şartları sağladığını göstermektedir (Hooper vd., 2008).

3.4.Araştırma Modelinin Test Edilmesi

Bu mevcut çalışmada, çalışmanın hipotezlerini test etmek için AMOS programı ile "Kısmi en küçük kareler" tekniği aracılığıyla yapısal eşitlik modeli kullanılmıştır. Önerilen teorik model (Leguina 2015) tarafından önerilen aşağıdaki iki aşamalı yaklaşım kullanılarak incelenmiştir.

Modelin güvenilirliğini ve geçerliliğini değerlendirmek için iç tutarlılık güvenilirliği, uyum iyiliği güvenilirliği, yakınsak geçerlilik ve ayrışma geçerliliği test edilmiştir. İlk olarak, Tablo 2'de gösterildiği gibi her bir model için uyum iyiliği değerlerinin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu ve kurulan modellerin tutarlı olduğu görülmektedir (Hooper vd., 2008).

Tablo 2. Uyum İyiliği Güvenilirliği Sonuçları

İndeksler	Model 1	Model 2
CFI	,967	,954
HOELTER	315	,233
IFI	,968	,944
NFI	,951	,916
RFI	,938	,901
RMSEA	,065	,063
TLI	,958	,934
χ^2/df	2,929	2,808

Daha sonra Tablo 3 incelendiğinde yapıların iç tutarlılık güvenilirliği değerlerinin ,812 ile ,927 arasında; birleşik güvenilirlik değerlerinin ise ,830 ile ,927 arasında değiştiği görülmektedir. Tüm bu değerlerin 0,70'in üzerinde olduğundan göstergelerin güvenilirliği kabul edilmiştir (Nakip, 2006). Ortalama açıklanan varyans (AVE) değerlerinin 0,50'nin üzerinde olduğundan dolayı ise yakınsama geçerliliğinin sağlandığı söylenebilir (Henseler vd., 2009).

Tablo 3. Ölçüm Modelinin Değerlendirilmesi

	CR	AVE	MSV	MaxR(H)	α	İşyerinde Zorbalık	ÖVD	Tükenmişlik
İşyerinde Zorbalık	0,927	0,646	,323	,932	,927	0,804		
ÖVD	0,925	0,608	,321	,931	,913	-0,568*	0,780	
Tükenmişlik	0,830	0,537	,346	,880	,812	0,479*	-0,486*	0,661

Tablo 4. Yol Katsayıları

	Beta (β)	t-values	P Values
İşyerinde Zorbalık --> ÖVD	-,436	-8,357	***
İşyerinde Zorbalık --> Tükenmişlik	,479	3,659	***
Tükenmişlik --> ÖVD	-,277	-3,222	,001
İşyerinde Zorbalık --> Tükenmişlik --> ÖVD	-,133		***

Tükenmişlik değişkeni modele eklenmeden önce işyerinde zorbalığın örgütsel vatandaşlık davranışı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip iken ($\beta = -0,567$, $p = 0,000$); tükenmişlik değişkeni analize dahil edildiğinde işyerinde zorbalığın örgütsel vatandaşlık davranışı üzerindeki etkisi $\beta = -0,436$ 'ya düşmüştür. Bu sonuç işyerinde zorbalığın örgütsel vatandaşlık davranışı üzerindeki etkisinde tükenmişliğin aracı rol oynadığı sonucunu göstermektedir.

4. Sonuç

Örgütsel vatandaşlık davranışı çalışanların herhangi bir karşılık beklemeden örgütleri yararına sergiledikleri gönüllü davranışlar olarak değerlendirilmektedir. Çalışanların sergilemiş oldukları bu gönüllü davranışlar hem örgütlerin mükemmelliğe ulaşmaları hem de yüksek performans sergilemeleri için son derecede önemlidir. Bu çalışma kaynakların korunması teorisi kapsamında çalışanların işyerinde üstleri tarafından karşılaştıkları zorbalığın örgütsel vatandaşlık davranışına

etkisi ve bu etkiye karşılaştıkları zorbalığa bağlı olarak yaşadıkları tükenmişliğin aracılık rolü incelenmiştir.

Çalışma bulguları incelendiğinde zorbalığa maruz kalan çalışanların ödüllendirici olmayan davranışları sergileme eğiliminden uzaklaştıkları söylenebilir (Mendiratta ve Srivastava, 2023; Goodboy vd., 2015; Mubarak ve Mumtaz, 2018). Bunun yanında kaynaklarının korunması teorisi çerçevesinde de belirtildiği gibi zorbalık sonucunda kaynakları azalan ve bu kaynakları yenilemekte zorlanan çalışanların tükenmişlik yaşadıkları görülmektedir (Kaya vd., 2019; Esen ve Esen, 2021; Giorgi vd., 2016; Deery Walsh ve Guest, 2011). Literatür taraması çerçevesinde de ifade edildiği üzere zorbalık sonucunda tükenmişlik yaşayan çalışanların kaynakları azaldığından dolayı sadece görev tanımlarında yer alan işleri yaparak enerjilerini daha uygun bir şekilde harcama eğilimine girerek örgüt yararına gönüllü davranışlar sergilemekten uzaklaşmaktadırlar.

Uygulayıcılara Öneriler

Örgütlerin çalışanlarından etkili ve verimli bir şekilde faydalanabilmeleri için çalışanlara zorbalığın kabul edilemez olduğunu ve tolere edilmeyeceğini anlatan zorbalığı önleme politikaları geliştirmelidir. Zorbalığa maruz kalan çalışanlar kendilerini kaygılı ve aşağılanmış hissedebilirler. Baş edememekten kaynaklanan öfke ve hayal kırıklığı duyguları tetiklenebilir. Bazı insanlar bir şekilde misilleme yapmaya çalışabilir. Zorbalığın neden olduğu stres, özgüven ve özsaygı kaybı, iş güvensizliğine, hastalığa, işe devamsızlığa ve hatta istifaya yol açabilir. Zorbalık vakalarıyla başa çıkmak için örgütlerin etkili bir şikâyet sistemi kurması gerekebilir. Çalışanlar, zorbalık vakalarını herhangi bir tepki korkusu olmadan nasıl bildireceklerini bilmelidir. İşyerinde zorbalık işyerinde sağlık ve güvenlikle ilgilidir ve buna göre çalışanlara güvenli ve emniyetli bir çalışma ortamı sağlamak için proaktif bir şekilde yönetilmelidir. İşyerinde zorbalığa ve uygunsuz davranışlara yönelik tutumları etkilemeye, zorbalığa yer olmayan bir örgüt kültürü geliştirmeye ve önlemeye yönelik politika ve prosedürler uygulamaya yönelik stratejiler belirlenmelidir.

Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Gelecekteki araştırmalar, zorbalık-iş davranışları ilişkisinde potansiyel araçlar olarak sosyal stres veya duygusal uyumsuzluğu inceleyerek kaynak koruma teorisini genişletebilir. Bu çalışmalar kaynakların korunması teorisinin çerçevesini genişletebilir. Ayrıca yapılan çalışmalarla çalışanların karşılaştıkları zorbalıkla başa çıkmada uyguladıkları stratejiler de ortaya konulmaya çalışılabilir.

Çalışmanın Kısıtları

Her çalışmada olduğu gibi bu çalışmanın da bazı zayıf yönleri söz konusudur. Zaman ve maliyet kısıtı nedeniyle verilerin sadece tek bir işletmeden toplanmış olması tek bir örgüt kültürü ve örgütsel yapıdan hareketle sonuçların genellenebilir olması önünde engel teşkil etmektedir. Her ne kadar yapılan ön değerlendirme sonucunda anket formunda yer alan ifadelerin katılımcılar tarafından doğru anlaşıldığı tespit edilmiş olsa da işyerinde zorbalığın mobbing ve nezaketsizlik kavramı ile karıştırılmaktadır. Hazırlanan anket formunu katılımcılar kendi kendini değerlendirmiştir. Yönetici veya çalışma arkadaşları tarafından çalışanların örgütsel vatandaşlık davranışı sergilemelerinin değerlendirilmiş olması daha yansız sonuçlar bulunmasına katkı sağlayabilirdi. Son olarak araştırma keşitsel olup veriler tek zamanda toplanmıştır. Boylamsal bir araştırma tasarımı zaman içerisinde zorbalığa maruz kalma algısındaki değişimlerin gözlenmesine imkan sunabilir

Kaynakça

- Afzal, S., Zamir, S., & Sadiq, S. (2022). Workplace Bullying And Its Effect On Organizational Citizenship Behavior Of Teachers At University Level. *Journal of Positive School Psychology*, 6(9), 1676-1693.
- Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2007). The Job Demands-Resources model: State of the art. *Journal of Managerial Psychology*, 22, 309 –328.
- Bandow, D., & Hunter, D. (2007). The rise of workplace incivilities: Has it happened to you. *The Business Review*, 7(1), 212-217.
- Broeck, A., Baillien , E., & Witte, H. (2011). Workplace bullying: A perspective from the Job Demands-Resources model. *SA Journal of Industrial Psychology*, 40-51.
- Cemaloğlu, N. (2013). Örgütlerde psikolojik taciz, (mobbing) nedenleri ve başa çıkma teknikleri. *1. Çalışma Hayatında Psikolojik Taciz (Mobbing) Panel ve Çalıştayı Bildiriler Kitabı*, (s. 173-190). Ankara.
- Chiu, S.-F., & Tsai, M.-C. (2006). Relationships Among Burnout Job Involvement, and Organizational Citizenship Behavior. *The Journal of Psychology*, 517-530.

- Çangır, B. (2017). Akademisyenlerde Tükenmişliğin Örgütsel Vatandaşlık Davranışı Üzerine Etkisi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 193-209.
- Einarsen, S., & Skogstad, A. (1996). Bullying at work: Epidemiological findings in public and private organizations. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 185-201.
- Einarsen, S., Hoel, H., Zapf, D., & Cooper, C. (2003). *The concept of bullying and harassment at work: The European tradition*. London: Taylor & Francis.
- Esen, Ü., & Esen, F. (2021). Siber Zorbalığın Çalışanların İşe Tutkunluk ve Tükenmişlik Düzeylerine Etkisi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 45-68.
- Gilbert, S., Laschinger, H., & Leiter, M. (2010). The mediating effect of burnout on the relationship between structural empowerment and organizational citizenship behaviours. *Journal of Nursing Management*, 339-348.
- Goodboy, A., Martin, M., & Johnson, Z. (2015). The relationships between workplace bullying by graduate faculty with graduate students' burnout and organizational citizenship behaviors. *Communication Research Reports*, 32(3), 272-280.
- Henseler, J., Ringle, C.M., Sinkovics, R.R., (2009). "The use of partial least squares path modeling in international marketing". In: Sinkovics, R.R., Ghauri, P.N. (Eds.), *Advances in International Marketing, Advances in International Marketing*. Emerald Group Publishing Limited, pp. 277–319.
- Herscovis, M. S. (2011). "Incivility, social undermining, bullying... Oh my! A call to reconcile constructs within workplace aggression research", *Journal of Organizational Behavior*, 32, 499–519
- Hobfoll, S. E. (2002). Social and psychological resources and adaptation. *Review of general psychology*, 6(4), 307-324.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. (2008). Structural equation modelling: guidelines for determining model fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.

- Kaya, Ş., Tekpınar, L., & Tekin, G. (2019). İş Yeri Zorbalığı ve Sinizm: Sağlık Kurumlarında Çalışan Güvenliği Bağlamında Değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1-22
- Kelloway, E. K., Loughlin, C., Barling, J., & Nault, A. (2002). Self-reported counterproductive behaviors and organizational citizenship behaviors: Separate but related constructs. *International journal of Selection and Assessment*, 10(1-2), 143-151.
- Kim, Y., Lee, E., & Lee, H. (2019). Association between workplace bullying and burnout, professional quality of life, and turnover intention among clinical nurses. *PLoS one*, 14(12), e0226506
- Kobanoğlu, M., & Karataş, M. (2023). Örgütsel Sinizmin Örgütsel Muhalefet Üzerine Etkisi: Bir Alan Araştırması. *Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 140-159.
- Kristensen, T. S., Borritz, M., Villadsen, E., & Christensen, K. B. (2005). The Copenhagen Burnout Inventory: A new tool for the assessment of burnout. *Work & stress*, 19(3), 192-207.
- Leguina, A., (2015). "A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)". *Int. J. Res. Method Educ.* 38, 220–221
- Leyman, H. (1996). The Content and Development of Mobbing at Work. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 165-184.
- Maslach , C., & Jackson, S. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal Of Occupational Behaviour*, 99-113.
- Maslach, C., Schaufeli, W., & Leiter, M. (2001). Job Bornout. *Annu. Rev. Psychol*, 397-422.
- Matthiesen, S. (2006). *Bullying at work*. Bergen: Norway.
- Mendiratta, A., & Srivastava, S. (2023). Workplace bullying and organizational citizenship behavior: the parallel mediating effects of job satisfaction and resilience. *International Journal of Emerging Markets*, 18(7), 1565-1586.

- Mubarak, F., & Mumtaz, S. (2018). The impact of workplace bullying on project success as mediated through individual organizational citizenship behavior: a study in Pakistan. *Cogent Business & Management*, 5(1), 1532278.
- Nakip, M. (2006). *Pazarlama araştırmaları, teknikler ve (SPSS destekli) uygulamalar*. Seçkin Yayıncılık.
- Naseer, S., Raja, U., Syed, F., & Bouckenooghe, D. (2018). Combined effects of workplace bullying and perceived organizational support on employee behaviors: does resource availability help?. *Anxiety, Stress, & Coping*, 31(6), 654-668.
- Nielsen , M., & Einarsen, S. (2012). Outcomes of exposure to workplace bullying: A meta-analytic review. *Work & Stress: An International Journal of Work, Health & Organisations*, 309-332.
- Olweus, D. (2012). Cyberbullying: An overrated. *European Journal of Developmental Psychology*, 520-538.
- Organ, D. (1977). A Reappraisal and Reinterpretation of the Satisfaction-Causes-Performance Hypothesis. *The Academy of Management Review*, 46-53.
- Organ, D., & Ryan, K. (1995). A meta-analytic review of attitudinal and dispositional predictors of organizational citizenship behavior. *Personnal Psychology*, 775-802.
- Podsakoff, P., Ahearne, M., & MacKenzie, S. (1997). Organizational Citizenship Behavior and the Quantity and Quality of Work Group Performance. *Journal of Applied Psychology*, 262-270.
- Rossiter, L., & Sochos, A. (2018). Workplace bullying and burnout: the moderating effects of social support. *Journal of Aggression, Maltreatment & Trauma*, 27(4), 386-408.
- Tınaz , P. (2011). *İşyerinde Psikolojik Taciz (Mobbing)*. İstanbul: Beta.
- Tutar, H. (2004). İş Yerinde Psikolojik Şiddet Sarmalı: Nedenleri ve Sonuçları. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 101-128.

Shoss, M. K., Eisenberger, R., Restubog, S. L. D., & Zagenczyk, T. J. (2013). Blaming the organization for abusive supervision: the roles of perceived organizational support and supervisor's organizational embodiment. *Journal of applied psychology*, 98(1), 158.

Vigoda-Gadot, E. (2006). Compulsory Citizenship Behavior: Theorizing Some Dark Sides of the Good Soldier Syndrome in Organizations. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 77-93.

Zapf, D. (1999). Organisational, Work Group Related and Personal Causes of Mobbing/Bullying at Work. *International Journal of Manpower*, 70-85.

TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT AND SMES: A GENERAL LITERATURE REVIEW AND MODELING THE PROCESS OF ADAPTATION TO TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT WITH EVOLUTIONARY GAME THEORY

TEKNOLOJİK GELİŞİM VE KOBİ'LER: GENEL BİR LİTERATÜR İNCELEMESİ VE TEKNOLOJİK GELİŞİME UYUM SAĞLAMA SÜRECİNİN EVRİMSEL OYUN TEORİSİ İLE MODELLENMESİ

Aras Yolusever¹

Öz

Bu çalışmanın amacı, küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ) küreselleşme çağının önemli belirleyicilerinden olan teknolojik gelişmeleri benimsemelerinin avantajlarını ve teknolojik gelişmelerin benimsenme süreçlerinin önündeki temel engel ve zorlukları incelemektir. Günümüzde dünya daha az yoksulluk, daha fazla istihdam ve sürdürülebilir üretimi içeren yeni ekonomik modeller geliştirmek konusunda çalışmaktadır. Bu hedeflere ulaşmada KOBİ'lerin önemi büyüktür. Ne var ki KOBİ'ler ülkelerin ekonomik büyüme hızlarının artmasında hayati bir bileşen olmalarına rağmen, teknolojik gelişimden yeterince faydalanamadıkları durumda tam potansiyellerine ulaşmakta sorun yaşamaktadır. Bu durum, ülkelerin de potansiyel büyüme seviyelerine ulaşmalarının önündeki engellerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla KOBİ'lerin teknolojik değişim ve gelişime ayak uydurmasının önündeki engeller tespit edilmeli ve giderilmelidir. Çalışmanın ilk bölümünde teknolojik gelişimin önemi ve tarihi tartışılacak, ikinci bölümde teknolojik gelişimin KOBİ'lere etkileri üzerine bir literatür taraması sunulacak ve son bölümde evrimsel oyun teorisi araçları kullanılarak yeni teknolojinin benimsenme süreci modelleneyecektir. Çalışma sonucunda teknolojik yatırımın KOBİ'ler arasında yaygın hale gelebilmesi için en önemli koşulun, bu sürece duyulan güven olduğu tespit edilmiştir. Getiri odaklı karar veren işletmeler olduğu gibi teknolojik yatırıma duyulan koşulsuz güven, teknolojik gelişime duyarsızlık, hukuki ve iktisadi engeller de yatırım yapma güdüsünü ve yatırım başarısını doğrudan etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Teknolojik Gelişme, KOBİ'ler, ekonomik büyüme, evrimsel oyun teorisi

JEL Sınıflandırılması: C73,C70, O10, O14

Abstract

The aim of this study is to examine the advantages of small and medium-sized enterprises (SMEs) in adopting technological developments, which are one of the important determinants of the globalization era. We are also going to examine the main obstacles and difficulties in the adoption of technological developments. Today, the world is working to develop new economic models that include less poverty, more employment and sustainable production. SMEs are of great importance in achieving these goals. However, although SMEs are a vital component in increasing countries' economic growth rates, they have problems reaching their full potential if they cannot benefit from technological development sufficiently. This situation appears as one of the obstacles

¹ Arş. Gör., Dr. T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, a.yolusever@iku.edu.tr, ORCID : 0000-0001-9810-2571

Gönderilme Tarihi : 07.12.2023

Kabul Tarihi : 29.05.2024

to countries reaching their potential growth levels. Therefore, the obstacles that prevent SMEs from keeping up with technological change and development should be identified and eliminated accurately. In the first part of the study, the importance and history of technological development will be discussed, in the second part, a literature review on the effects of technological development on SMEs will be conducted, and in the last part, the adoption process of new technology will be modeled using evolutionary game theory tools. According to the results, trust is the most crucial factor for the widespread adoption of technological investments among SMEs. Some businesses tend to make decisions based on returns, but having trust in technological investments, being aware of the latest technological advancements, and overcoming legal and economic hurdles can significantly impact the motivation to invest.

Keywords: Technological Development, SMEs, economic growth, evolutionary game theory

JEL Classification: C73,C70, O10, O14

Extended Summary

Background

Today, the impact of technology on our daily lives is undeniable. According to mainstream economics, human needs are unlimited, and production is of critical importance in meeting this unlimited need. For this reason, one of the most important conditions for economic development is technological progress. Nation states and companies that can integrate technological progress externally or internally have a competitive advantage. SMEs, like technology, are a vital part of economic development. For this reason, SMEs should adopt technological developments accurately. However, not all SMEs can internalize technological developments equally. The reasons for this situation include uncertainty (political or economic), legal order, geopolitical risks, lack of human and/or physical capital, and low research and development expenditures.

Purpose

The aim of this study is to examine the advantages of small and medium-sized enterprises (SMEs) in adopting technological developments, which are one of the important determinants of the globalization era. We are also going to examine the main obstacles and difficulties in the adoption of technological developments. In the first part of the study, the importance and history of technological development will be discussed, in the second part, a literature review on the effects of technological development on SMEs will be conducted, and in the last part, the adoption process of new technology will be modeled using evolutionary game theory tools. Evolutionary game theory differs from classical game theory by questioning the existence of rational decision makers, incorporating people's special histories, emotionality, stubbornness, altruism, conformism and other emotions into modeling. With replicator dynamics, it allows the creation of realistic models.

Method

The article is based on literature review and game theoretical modeling. After a literature review on the emergence of the concept of technology and the changes it has experienced in the historical process, an examination will be made regarding the positive effects of technological development on SMEs and country economies. In the rest of the study, evolutionary game theory will be used to model technological adaptation processes.

Findings

The study reveals the importance of technological development for SMEs through literature review and mathematical analysis. The findings obtained in the literature study show that the reason why SME performances in developing countries and developing countries cannot converge is not only economic, but also legal, sociological, cyclical, and political. Businesses in developed countries have sufficient human and physical capital. In these countries, the legal system provides justice and SMEs engage in technological initiatives with government incentives. On the other hand, in developing countries, SMEs experience problems. Therefore, there are serious obstacles to technological investment for businesses in these countries. In the analysis which conducted with evolutionary game theory tools, the equilibriums that the integration and discovery of technological development are successful and unsuccessful revealed, the positive and negative consequences of segmentation are examined, and evolutionary stable balances are sought.

Important results are obtained with evolutionary modeling starting with the third chapter:

- In evolutionary stable equilibrium, the effects of conformism are balanced by the effects of the payoff difference. For example, if the prevailing opinion in society is that technological investment will definitely be beneficial in the long run, technological investment will not decrease and continue despite the return advantage of businesses that do not invest in technology. In other words, the short-term return advantage of businesses that do not prefer technological investment is balanced by the trust in technological investment.
- The opposite is also possible. In this case, the return advantage of companies making technological investments is balanced by the conformist advantage of SMEs, which agree that technological development is not beneficial. This shows how strategies with low returns (here, not following or failing to follow technological development) continue to exist.
- When the opinion about the necessity of technological investment prevails among SMEs, if the returns of SMEs that have doubts about technological investment exceed the returns of SMEs that

make technological investments less than $\frac{\theta(1 - (\varphi + \omega))}{(1 - \theta)}$ technological investment remains an evolutionary stable equilibrium. Therefore, the idea that technological investments will produce successful results in the long term is necessary for the sustainability of this investment.

- As the effect of conformism increases, sensitivity to return decreases. In this case, unconditional trust in technological investment or insensitivity to technological development, legal and economic obstacles become important.
- As the effect of conformism decreases, businesses start to think return-oriented, and in this case, the importance of businesses that design their investments in a return-oriented way become important.
- As the effect of conformism decreases, return sensitivity begins to affect preferences. Nevertheless, some of the businesses may insist on not changing their technological investment strategies due to the obstacles and deficiencies mentioned and examined throughout the study. The model shows that the $\alpha + \lambda = 0.5$ equilibrium is stationary if and only if it is achieved by the conformist effect.
- Businesses that want to make technological discoveries bear R&D costs under all circumstances, but imitative businesses only accept the cost of acquiring information when they interact with businesses that provide technological development. The underlying reason for this is the desire to benefit from businesses that provide technological development. In the pairing of two imitator businesses, old strategies are copied.
- As expected, imitator businesses give up this strategy as costs and environmental uncertainty increase. Likewise, the number of businesses making technological discoveries will rise in an environment where imitation costs and environmental uncertainty increase. Increasing environmental uncertainty makes it difficult to determine the customer type of businesses. For this reason, accurate determination of R&D expenditures and customer structure becomes important.
- Increasing segmentation will increase the balance level of businesses investing in technology. A positive segmentation in favor of technological discovery investments will increase the likelihood of these businesses interacting with each other, and the positive external benefits of imitator businesses will thus decrease, and their frequency will also be affected.
- Positive segmentation could be protection of copyright and intellectual property rights, increased government incentives and tax deductions.
- However, increasing positive segmentation may reduce efficiency and average return. The slowdown in the flow of information from enterprises engaged in technological discovery to imitator enterprises and problems in accessing up-to-date information may reduce the efficiency of

imitator companies as well as enterprises that want to use existing information before investment for exploration.

Conclusion

The information and results obtained clearly reveal the positive effects of technological development on SMEs. However, these businesses are far behind the industry 5.0 process we are in today. Important suggestions can be made to combat this problematic situation:

- The legal structure, especially in developing countries, should be reformed in favor of SMEs, and the quantity and quality of government incentives should be increased.
- Intellectual property rights and patents must be secured.
- Financial support should be provided for technological investments of SMEs. This support can be provided through a fund that will be established, unlike government incentives.
- To accurately follow technological developments in developed countries, information and communication technologies should be studied.
- Training should be provided to SME management to enable them to be innovative and to increase their sensitivity to technological development.
- The education system should be strengthened to increase the quality of human capital.
- Another major obstacle to technological investments is infrastructure costs. This problem can also be overcome with government support.
- Organizational structures and hierarchical orders of SMEs should be rearranged, and workflow charts and job descriptions should be made more modern.

Considering that the contribution of SMEs to the country's economies is at a non-negligible level, increasing the economic efficiency of these enterprises will directly affect the country's economies, the employment level, and the financial system, especially exports and foreign trade, will show positive developments and the quality of economic growth will increase. Undoubtedly, this should be among the most important goals of developing countries.

Giriş

Bugün teknolojinin gündelik yaşamımıza etkisi yadsınamaz düzeydedir. Ana akım olarak kabul edilen iktisada göre insan ihtiyaçları sınırsızdır, bu sınırsız ihtiyacın karşılanması yolunda üretim kritik öneme sahiptir. Bu sebeple iktisadi gelişmenin en önemli koşullarından biri teknolojik

ilerlemedir. Teknolojik ilerlemeyi dışsal veya içsel olarak entegre edebilen ulus devletler ve firmalar rekabet avantajına sahip olmaktadır (Ansal,2004:37-38).

KOBİ'ler de teknoloji gibi iktisadi gelişmenin ayrılmaz parçalarından biridir. İktisadi etkisi yüksek katma değer elde etmenin doğru yolu da bu işletmelerin teknolojik gelişimin bir parçası olmaları veya dünyadaki teknolojik gelişmeleri doğru şekilde içselleştirmeleridir (Türkoğlu & Çelikkaya, 2011:57). KOBİ'ler değişen çağa ayak uydurabilmek, katma değeri yüksek üretim yapabilmek ve etki alanlarını genişletebilmek için üretim yapılarını değiştirmeli ve bu süreçte teknolojiyi dışsal veya içsel (teknoloji yapıcı davranış) olarak kullanmalarınıdır.

Ne var ki tüm KOBİ'ler teknolojik gelişmeleri eşit şekilde içselleştirememektedir. Bu durumun sebebi olarak belirsizlik (siyasi veya iktisadi), hukuki düzen, jeopolitik riskler, beşerî ve/veya fiziksel sermaye eksikliği, araştırma ve geliştirme harcamalarının istenen düzeyde olmaması sayılabilir.

Çalışmamızda bahsedilen teknoloji ve teknolojik gelişim kavramları, antik Yunan'daki haliyle değil, özellikle Sanayi Devrimi sonrasında yaşanan gelişmeler doğrultusunda evrilen haliyle kullanılmıştır. Bu konu hakkında birinci bölümde detaylı bir analiz sunulmuştur.

Teknolojik gelişim KOBİ'lere önemli faydalar sağlamaktadır. İşlem maliyetlerinde azalma ve bununla beraber ürün kalitesindeki artış, rekabet avantajı, düşük maliyet ile kaliteli malların tedarikinde ilerleme kaydedilmesi, verimliliğin artırılması, kaynakların daha doğru kontrolü, stok maliyetlerinin azaltılması, operasyonel ve stratejik kararların daha isabetli alınması ve kurumsal imajda iyileşme bu faydalara örnek olarak verilebilir (Gökalp ve diğ., 2006:120).

KOBİ'lerin, sağladığı bu faydalara rağmen teknolojik gelişime ayak uyduramamalarının nedenlerinin incelenmesinde özellikle işletmelerin dışındaki gelişmelerin- özellikle hukuki, konjonktürel ve siyasal- de analize dahil edilmesi önem arz etmektedir. Örneğin hukuki düzen patent haklarını, sınai mülkiyeti yeterli derecede korumuyorsa, devlet teşvikleri yeterli düzeyde değilse veya savaş ve siyasal kriz gibi riskler varsa, kısacası işletmeler için yatırım yapılabilir bir ortam sağlanmamışsa, yatırım düzeyi istenen seviyede olamayacaktır. Bu durum, bireysel düzeydeki eşitsizliğin (yani farklı coğrafyalarda doğmuş bireylerin yaşamış olduğu eşitsizliklerin), işletmeler için de geçerli olduğunu, gelişmiş ülkedeki işletmeler ile gelişmemiş ülkedeki işletmelerin yatırım potansiyelinin aynı olmadığını göstermektedir.

Modellemede evrimsel oyun teorisinin seçilmesinin sebebi de budur. Evrimsel teori, klasik oyun teorisinin aksine getiri dışı etkilerin modellenmesine olanak sağlamaktadır. Yatırım yapılmamasının tek nedeni maddi boyut değildir, maddiyatın dışında ve üstte kısaca değinilen ancak son bölümde derinlemesine incelenecek olan getiri-dışı boyutun modellenmesi elzemdir. Replikatör dinamikleri aracılığı ile takip eden dönemler birbirine bağlanmış, en başarılı stratejinin kopyalanması mekaniği ile evrimsel durağan denge aranmıştır.

Çalışmanın ilk bölümünde teknoloji kelimesinin kökeni ve teknolojik gelişmenin tarihi tartışılacaktır. Bugün insanlığın modern teknoloji çağında olduğu kabul edilirse, teknolojinin bugüne dek yaşadığı devrimlerin tümü önem kazanmaktadır. Bu sebeple bugüne gelen süreç dikkatlice incelenmelidir. İkinci bölümde teknolojik gelişimin KOBİ'lere etkileri üzerine bir literatür taraması sunulacaktır. Bu etki ülkeden ülkeye büyük farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıkların nedenleri incelenecek ve özellikle karşılaştırmalı boyutun varlığı sağlanacaktır.

Son bölümde ise KOBİ'lerin teknolojik gelişime uyum sağlama süreçleri evrimsel oyun teorisi ile modellenecektir. Evrimsel oyun teorisi temelde replikatör dinamikleri ile en iyi stratejinin kopyalanması düşüncesine dayanmaktadır. İşletmeler yeni bir teknolojiyi ya da üretim sistemini içselleştirirken belirli bir riski kabul etmektedirler. Dolayısıyla eski sistem ile devam etmek veya belirsizlik karşısında belirliliği tercih etmek de olası seçenekler arasında yer almaktadır.

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler ile gelişmiş ülkeler arasındaki KOBİ ölçekleri farklılık gösterebilmektedir. Örneğin Türkiye özelinde bu ölçek küçük işletme için 50'den az çalışan ve yıllık net satış hasılatı veya mali bilanço limiti 100 milyon TL ve büyük işletme için 250'den az çalışan ve yıllık net satış hasılatı veya mali bilanço limiti 250 milyon TL olarak belirlenmiştir (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı). Avrupa Birliği içinse çalışan sayıları ile ilgili sınır aynı olmakla beraber ciro limiti küçük işletme için 10 milyon Euro ve büyük işletme için 43 milyon Euro'dur (European Commission). Bu açıdan kıyaslandığında gelişmiş ülkeler için ciro sınırının görece daha yüksek olduğu sonucuna varılabilir. Bu ayırım dikkate alınarak, literatür bölümünde hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için yapılan çalışmalar incelenmiş ve son bölümdeki modellemede gelişmekte olan bir ülkede faaliyet gösteren bir KOBİ modellenmiştir.

Çalışma sonucunda teknolojik yatırımın KOBİ'ler arasında yaygın hale gelebilmesi için en önemli koşulun, bu sürece duyulan güven olduğu tespit edilmiştir. Teknolojik yatırıma başlayan işletme yönetimi, kısa vadede getiri avantajı sağlayamasa da sürece güven duyuyorsa yatırım yapmaya

devam edecektir. Bu davranış da uzun vadede teknolojik yatırımın işletmeler arasında yaygınlaşmasını sağlayacaktır. Bunun gibi, yatırım yapılmasının önünde hukuki, siyasal veya toplumsal engeller olduğu düşünülüyor ise, getiri avantajı hedefine rağmen teknolojik yatırım için kaynak tahsis edilmeyebilir.

Getiri odaklı karar veren işletmeler olduğu gibi teknolojik yatırıma duyulan koşulsuz güven, teknolojik gelişime duyarsızlık, hukuki ve iktisadi engeller de yatırım yapma güdüsünü ve yatırım başarısını doğrudan etkilemektedir. Bu faktörlerin de modele dahil edilmesi ile gerçeğe uygun sonuçlar elde edilmiştir.

Bu çalışma, KOBİ'lerin teknolojik yatırım sürecini evrimsel oyun teorisi ile modelleyen ilk çalışmadır. Çalışmanın özellikle maddi boyutun dışında kalan faktörlerin teknolojik devrimin önündeki en büyük engeller olduğunu göstermesi açısından literatüre katkıda bulunmasını umuyoruz.

1. Teknolojinin Kavramsal Boyutu, Tarihsel Gelişimi ve Günümüzdeki Etkisi

Teknoloji, Yunanca tekno (τέχνη, kelime anlamı ile beceri veya el sanatı) ve loji(λογία) kelimelerinin birleşiminden oluşmuştur (Liddell ve diğ., 1980). Görüldüğü gibi teknolojinin kelime kökeni bugünkü anlayışla tam örtüşmemektedir. Ne var ki antik dünyada gerek üretimin gerekse onarımın el sanatı ve becerisine bağlı olduğu bilinmektedir. Bu sebeple teknoloji kelimesinin de bu anlamda kullanılması anlaşılabilir.

Bugün teknolojik gelişimin başlangıcı olarak Tarım Devrimi görülse de aslında Sümerler ve Babillere kadar uzanan bir analiz daha doğru olacaktır. Doğal kaynaklar ve su bakımından verimli topraklarda kurulan Sümerler, şehir uygarlığını kuran ilk halklardan biri olarak görülmektedir (Childe, 1995:82).

Çivi yazısının Sümerler tarafından icat edilmesi ile tarımsal üretim ve vergilendirme süreçlerinin kayıt altına alınmasında bu yazı tipi kullanılmaya başlanmıştır (Doğruyol, 2021, 104). Yazının bulunmasından sonra matematiksel gelişimin de sağlanması ile sadece tarımsal üretim ve vergilendirme süreçleri değil, ağırlıklar, ölçüler, hava durumları, doğal kaynaklar ve ticaret hakkındaki veriler de kaydedilmiştir. Bunların tümü tarımsal işçiliğin ortaya çıkmasına ve gelişmesine yol açmıştır (Ifrah, 1999).

Tarımsal işçiliğin ortaya çıkması, tarım devriminin de başlangıcı olarak görülebilir. Bu süreçte insan toplulukları avcılık ve toplayıcılıktan tarıma ve yerleşik düzene geçiş yapmışlardır. Bir başka ifade ile insanlar çevrelerini değiştirmeye başlamışlardır. El sanatı ve becerisinin önemi de anlaşılmaya başlanmıştır (Harvard Üniversitesi, 2004). Yine de bu tarımsal (kavramsal olarak teknolojik) devrim ile iktisadi manada artı ürünün ortaya çıktığı söylenemez (Şenel, 1985). Bu teknolojik devrime olanak sağlayan bazı önemli gelişmeler, tarımı yapılabilen bitkilerin yaygınlaşması, sosyal organizasyonun sağlanmış olması ve insanların beslenme alışkanlıklarının değişmeye başlamasıdır (Baskıcı, 1998:73). Avrupalılar ve Doğu Asyalılar, coğrafi avantajlarını da kullanarak bu devrime öncülük etmişlerdir. Tarım devrimi sonrasında yaşanan süreçte el işçiliğine ve becerisine dayalı üretim sistemleri gelişmiştir.

Süreç içerisinde Galileo ve Kepler gibi önemli bilim insanlarının çalışmaları modern bilim devrimini hızlandırmıştır zira bu devrim teknolojik gelişimin bir başka mihenk taşıdır. Bu devrimin Sir Isaac Newton'un 5 Temmuz 1687'de yayımlanan 'Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri' kitabı ile başladığı kabul edilmektedir (Günay, 2002:8). Newton eserinde, Kepler kanunlarını matematiksel olarak ispatlamış, hareket yasalarını tanıtmış ve iyi bir gemi tasarımı için önerilerde bulunmuştur (Demir, 1973:19-22).

Modern bilim devriminin başlaması ile teknoloji ve bilim kavramları birbirine yaklaşıma ve teknoloji bugünkü kavramsal boyutuna ulaşmaya başlamıştır (Günay, 2002:8). Bu yakınlaşma Sanayi Devrimi (1765-1850) ile daha belirgin hale gelmiştir. İlk sanayi devriminin son döneminde (1831) icat edilen elektrik motoru teknolojinin bugünkü manada bilime dayalı ilk ürünü olarak kabul edilmektedir (Günay, 2002:12).

İngiltere'de başlayan bu teknolojik devrimi Belçika ve Fransa'daki devrimler izledi. Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Sovyetler Birliği, Japonya, Çin ve Hindistan da kendi sanayi devrimlerini gerçekleştirdiler. Bu süreçte bilim ve teknoloji kavramlarının birbiri ile olan yakın ilişkisi artarak devam etti.

Bugün 1850-1975 dönemi ikinci, 1975-2011 üçüncü ve 2011'den bugüne kadarki süreç dördüncü sanayi devriminin başlangıcı ve stratejik planlaması olarak kabul edilmektedir. İkinci sanayi devriminde Henry Ford'un üretim bandı tasarımı ile üretim hattı genişlemiş, 1970'lerde başlayan üçüncü devrim ile programlanabilir makineler kullanılmaya başlanmıştır (Ege, 2014). Dördüncü sanayi devrimi ise siber fiziksel sistemler, nesnelerin interneti, büyük veri, katkı yaratan üretim

modeli, bulut depolama sistemi, simülasyon, merkezi olmayan sistemler, siber güvenlik, radyo frekans tanımlaması gibi önemli teknolojiler sunmaktadır (Kaygın vd., 2019: 1069:1072).

Teknoloji kavramı, yaşamış olduğu tarihsel evrilme ile günümüzdeki halini aldıktan sonra, kendi içerisinde gelişimini sürdürmüştür. Bu doğrultuda bilgi ve iletişim teknolojileri geliştirilmiş ve üretim süreçlerine dahil edilmiştir. Bugün inovasyon, teknolojinin ve ekonomik verimliliğin ayrılmaz bir parçasıdır. Dolayısıyla gerek bir bütün olarak ekonomi ve devletlerin ve gerekse KOBİ'lerin üretkenliği için teknolojik gelişmenin içselleştirilmesi elzemdir.

Nitekim Neo-Klasik İktisat teknolojik gelişimi dışsal kabul etse de teknolojik gelişim ile aynı girdi sonucunda daha çok ve verimli çıktı elde edileceğini savunmuştur (Ansal,2004:39). Bu anlayışa göre teknolojinin karmaşık bir yapısı yoktur, kolayca elde edilebilir, kamusal nitelik taşır ve işletmeler arasındaki transferi maliyetsizdir (Çalışkan, 2015: 650). Schumpeter'in kavramsal teorisi de zayıflayan sektörlerin yaratıcı yıkım ile yok edilmesi sonucunda yeni endüstrilerin gelişmesini içeren bir evrimsel süreci ortaya koymuştur. Bu evrimsel süreç, iktisadi büyüme ve yapısal reformlar için teknolojik ilerlemenin önemini göstermektedir (Justman & Teubal, 1991:1167).

Teknolojik gelişimi içsel kabul eden evrimse yaklaşıma göre ise teknolojik ilerleme süreci belirsizlikleri de içermektedir (Ansal,2004:42). Her işletmenin AR-GE yatırımlarından elde ettiği fayda aynı olmayabilir ve bu durum işletmeler arasındaki kalite ve büyüme farkını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla bu yaklaşıma göre KOBİ'ler ve diğer işletmeler kendi bünyelerinde yaptıkları yatırımlar ile teknolojik ilerleme kaydedebilirler.

Bugün sanayileşmiş ülkeler teknolojik devrimlerin merkezi ve gelişmekte olan ülkeler teknolojinin uydu ülkeleri olarak nitelendirilebilir. Bu düşünce bağımlılık kuramında işlenmektedir (Ansal,2004:46). Gelişmiş ülkelerde ortaya çıkan teknolojik gelişmeler, gelişmekte olan ülkeleri teknolojik gelişmelere ve dolayısıyla gelişmiş ülkelere bağımlı hale getirmektedir. Neoklasik kuramın aksine teknolojinin dışsal olarak entegresinin maliyeti de göz önüne alındığında gelişmiş ülkelere ait şirketlerin rekabet avantajına sahip olduğu sonucuna varılabilir.

Küreselleşme ile önem kazanan teknoloji transferi KOBİ'lerin başarısını ve dolayısıyla genel ekonomik konjoktüre etkisini belirleyen ana faktörlerden biri olmayı sürdürmektedir. Teknolojinin yaşamış olduğu tarihsel ve kavramsal değişim, onu bugün büyümenin de anahtar parçalarından bir tanesi haline getirmiştir.

2. Teknolojik Gelişimin KOBİ'lere Etkileri

Teknolojik gelişimin KOBİ'ler üzerindeki etkisini inceleyen önemli çalışmalar bulunmaktadır. Windrum ve Berranger (2002), tarafından gerçekleştirilen çalışmada internet ve e-iş teknolojisinin KOBİ'ler tarafından benimsenmesini etkileyen temel faktörleri incelenmiştir. Bu faktörler ağ dışsallıklarının boyutu ve içsel faktörler olarak belirtilmiştir. Teknolojik yatırımların zamanlaması verimlilik için elzemdir ve bu karar stratejik kabul edilmelidir. KOBİ'ler teknolojik yatırımlarını erken yaparsa, başka ifade ile mevcut ve potansiyel müşteriler ilgili teknolojiyi benimsemeden yatırım yapılırsa ağ dışsallıkları devreye girmeyecek ve rekabet avantajı sağlanmayacaktır. Geç yatırım yapılması durumunda ise doğru zamanda yatırım yapan KOBİ'ler ile rekabet etmek mümkün olmayacaktır. Dolayısıyla teknolojik yatırımın en doğru zamanda yapılması elzemdir.

Drew (2003) İngiltere'deki farklı türdeki KOBİ'ler üzerine yaptığı araştırmada internet teknolojisindeki gelişmelerin etkilerini incelemiştir. Buna göre yüksek teknoloji ve bilgi yoğun sektörlerdeki KOBİ'ler, internet teknolojisindeki gelişmeleri benimseme ve içselleştirme süreçlerinde öncüdür. Çalışma, tüm KOBİ türlerinin stratejik düşüncelerinde ve gelecek planlarında e-ticaretin dönüştürücü doğasını fark ettiğini ve bu tür firmalarda internet teknolojisinin iş stratejisinin ve büyüme hamlelerinin merkezi bir bileşeni olmaya başladığını göstermektedir (Drew, 2003).

Aruwa (2004) az gelişmiş bir ülke olan Nijerya'da yaptıkları araştırmada, KOBİ'lerin ekonomik kalkınmanın önemli bir bileşeni ve sürdürülebilir büyümenin kaynağı olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle sürdürülebilir büyümenin sağlanabilmesi için yerel teknolojinin teşvik edilmesi ve içselleştirilmesi gerekmektedir.

Jalava ve diğ. (2005) tarafından Finlandiya'da yapılan bir çalışmada KOBİ'ler için bilgi ve iletişim teknolojilerinin, çıktı düzeyi ile işgücü verimliliğinin artışı üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Çalışmada 1990'lı yıllardan sonra bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin işgücü verimliliği ve iktisadi büyümeye katkısının arttığı ve bu katkının KOBİ'lerin uluslararası rekabet gücünü artırdığı sonucuna varılmıştır.

Çin'de yapılan bir başka çalışmada Chen (2006), KOBİ'lerin tarihsel gelişimine ve mevcut durumuna genel bir bakış sunmuş ve bu işletmelerin gelişimi için bazı önerilerde bulunmuştur. Chen, KOBİ'lerin endüstriyel yapısını kurmasının ve korumasının teşvik edilmesinin zorunluluğunu ve devletin bu süreçte aktif rol alması gerektiğini savunmuştur. Teşviklerin içinde

teknolojik gelişimin içselleşmesine yönelik devlet yardımının da mutlaka yer alması gerektiği üzerinde durulmuştur.

Xiangfeng (2008) çalışmasında KOBİ'lerin küresel ekonomide daha rekabetçi hale gelebilmesi için ana bileşenin yeniliklerin üretilmesi ve teknolojik gelişmeler olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yerel yönetimlerin küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin teknolojik gelişmeleri bünyelerine entegre edebilmeleri için finansman ve yenilik sisteminin geliştirilmesi gerektiği savunulmuştur. KOBİ'ler için özel bir devlet bütçesi tahsisi, vergi teşvikleri, KOBİ geliştirme fonlarının kurulması, teknoloji tabanlı KOBİ'lere özel inovasyon fonlarının sağlanması gibi öneriler de getirilmiştir.

Pipitone (2009) toplam faktör verimliliği yöntemini kullanarak gerçekleştirdiği çalışmada teknolojik gelişme, işletme performansı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Buna göre fiziksel sermayenin ve teknolojik gelişimin KOBİ'lerin performansına ve ekonomik büyümeye etkisinin beşerî sermayeye kıyasla daha fazla olduğu ve teknoloji ile nitelikli hale gelen toplam faktör verimliliğinin yüksek büyüme oranları için temel bileşenlerden olduğu sonucuna varılmıştır.

Daude ve Fernandez-Arias (2010), Latin Amerika ülkelerindeki KOBİ'lere ilişkin araştırmalarında teknolojik gelişmelerin önemini vurgulayarak, gelişmekte olan ülkelerdeki KOBİ'lerin gelişmiş ülkelerdeki KOBİ'lere kıyasla daha başarısız olmalarının sebebini beşerî sermaye ve teknolojik gelişim yetersizliği ve finansal kısıtlamalar olarak açıklamışlardır. Bu problemler, farklı ülkelerdeki KOBİ başarısının birbirine yakınsamasını da olanaksız hale getirmektedir.

Hau (2016) Güney Kore'deki KOBİ'leri incelediği çalışmasında, 2000 KOBİ'den elde ettiği veriler ile inovasyon perspektifine dayalı bir model geliştirmiştir. Modele göre KOBİ'lerin teknolojik ağ çeşitliliğinin, teknolojiyi ticarileştirme üzerinde olumlu etkilerinin baskın olduğu sonucuna varılmıştır. KOBİ'lerin dışsal bilgi ağı çeşitliliği teknolojik etkiyi artırmakta ve sürecin içselleştirilmesini sağlamaktadır.

Prasanna ve diğ. (2019) KOBİ'lerde sürdürülebilir büyüme ile teknoloji arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Romer'in de (1986) belirttiği gibi, teknolojik yenilik, büyüme kaynaklarının temel belirleyicileri arasındadır, dolayısıyla büyüme, öncelikle araştırma ve geliştirmeye (Ar-Ge) ayrılan bütçe tahsisine bağlıdır. KOBİ'ler ekonomideki teknolojik yeniliğe önemli ölçüde katkıda

bulunmaktadır, çünkü teknolojik yenilik, KOBİ'lerin rekabet avantajı kazanması veya küreselleşmiş pazarda hayatta kalabilmesi için gereklidir.

De Vrande ve diğ. (2019) Hollanda'daki 605 yenilikçi KOBİ'nin veri tabanını analiz ederek iki teknolojik yeniliği faaliyete geçirmiştir: teknoloji kullanımı (yararlanma) ve teknoloji keşfi. Teknolojiden yararlanma, (Ar-Ge dışı) çalışanların girişimlerinden ve bilgilerinden fayda elde edildiğini gösterir. Bu fayda firmaların mevcut teknolojik kapasitelerini artırmalarını sağlamaktadır. Teknoloji keşfi sürecinde KOBİ'ler, ürün modifikasyonlarına ilişkin görüşlerini kullanarak müşterilerini inovasyon süreçlerinde kullanabilirler. Bu süreç temel olarak teknolojik yeniliklere dayanan, ürünün kalitesini artırma ve şeklini değiştirme nedenleri arasında yer alan bilgi edinme süreci olarak da kabul edilebilir. Böylece teknolojik keşif süreci, KOBİ'lerin ürün teknolojisi araştırmalarını teşvik etmektedir. Bu araştırmalar sonucunda elde edilen bulgular, teknolojik keşif olarak nitelendirilmektedir. Dolayısıyla bu keşifler rekabet avantajını ve sürdürülebilir büyümeyi beraberinde getirmektedir.

Bayerçelik ve diğ. (2014), Herliana (2015) ve Bonito ve Pais (2018) benzer çalışmalarda teknolojik açıdan yenilikçi faaliyetlerin, KOBİ'lerin sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmelerini sağladığını ve hızlı teknolojik değişimler ile daha hızlı üretim döngüleri sayesinde pazar sürdürülebilirliğini iyileştirdiğini ortaya koymuşlardır. Teknolojik yenilik, ekonomik çıktının artmasına, kaynakların (özellikle emek ve sermaye) daha verimli kullanılmasını, azalan marjinal üretimin büyüme üzerindeki olumsuz etkisinin azalmasına ve üretkenliğin artmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda teknolojik ilerleme sosyal ağlar, bilgiye ücretsiz erişim (internet) ve iş operasyonlarındaki sanayileşmiş makineler aracılığıyla yenilik yapma aracı olarak tanımlanmaktadır.

Shahadat ve diğ. (2023) Bangladeş'te gerçekleştirilen güncel bir araştırmada gelişmekte olan ülkelerdeki KOBİ'lerin dijital teknolojisi benimsemesini etkileyen çevresel ve organizasyonel faktörleri incelemiştir. Teknoloji-organizasyon-çevre adı verilen yeni bir çerçevenin kurulduğu çalışmada yeniliğin yayılması ve özellikle dijital teknolojinin KOBİ'lerce içselleştirilmesinin yolları aranmıştır. Yapılandırılmış bir anket yoluyla KOBİ firmalarının üst ve orta düzey yöneticilerinden amaca yönelik 535 örnek toplanmış ve analiz edilmiştir. Sonuçlar, göreceli rekabet avantajının, kurumsallığın, gözlemlenebilirliğin, doğru maliyet analizinin, üst yönetim desteğinin, üst yönetimin yenilikçiliğinin, rekabet baskısının ve hükümet desteğinin KOBİ'lerde bilgi iletişim teknolojilerinin benimsenmesinde önemli belirleyiciler olduğunu göstermektedir.

Yukarıda bahsedilen çalışmalar, KOBİ'lerin teknolojik gelişmeleri benimsedikleri takdirde rekabet avantajına ve sürdürülebilir büyüme performansına sahip olacağını göstermektedir. Gelişmiş ülkelerdeki beşerî sermaye avantajı, teknolojik keşifleri de daha olası kılmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler ise çoğunlukla teknolojik gelişmeleri dışsal olarak transfer etmektedir. Ne var ki hükümet desteğinin az olması, hukuki yapı, organizasyonel problemler, kurumsallaşamama ve çevresel faktörler, transfer sürecini maliyetli hale getirebilmektedir. Bu durum KOBİ'lerin teknolojik gelişime ayak uyduramamaları ile sonuçlanmaktadır.

Bahsedilen bu problemler Shaikh ve diğ. (2021) tarafından detaylıca incelenmiştir. Dünyanın Sanayi 5.0'a ilerlediği günlerde KOBİ'lerin henüz 2. Sanayi Devrimini dahi tam olarak benimseyemediğinin vurgulandığı çalışmada COVID 19 pandemisinin sürece etkisi tartışılmıştır. Pandemi sürecinde uzaktan çalışma metotları internet teknolojisinde bazı gelişmelere yol açmıştır. Pandemi öncesinde teknolojik gelişimini tamamlayamayan işletmelerin kaybı daha fazla olmuştur. Bu çalışmanın bulguları, teknolojinin benimsenmesindeki önemli engellerin teknoloji ve altyapı maliyeti, teknik beceri ve verimlilik, organizasyonel destek eksikliği ve hükümet desteğinin yetersizliği olduğunu göstermiştir.

3. Teknolojik Gelişmelerin Benimsenme Sürecinin Evrimsel Oyun Teorisi Araçları ile İncelenmesi

Bu bölümde teknolojik gelişmelerin KOBİ'lerce benimsenme süreci evrimsel oyun teorisi araçları ile incelenecektir. Evrimsel oyun teorisinin teorik altyapısı incelendikten ve literatür taraması yapıldıktan sonra modelleme yapılacaktır.

3.1 Evrimsel Oyun Teorisi

S. Bowles'a göre evrimci teorinin, klasik teoriden bazı farkları bulunmaktadır. Bu farklar Tablo 1'de özetlenmiştir (Bowles, 2006):

Tablo 1. Klasik ve Evrimsel Teorinin Farkları

Klasik Teori	Evrimsel Teori
Ortak bilgi ve ortak rasyonalite	Eksik bilgi ve irrasyonel karar vericiler

Klasik Teori	Evrimsel Teori
Sistemik hatanın olmaması	Bireylerin sistemik hata yapabiliyor olması
Rasyonel beklentiler	Uyarlayıcı beklentiler, özel tarihin (bireylerin kendi yaşamlarının ve tecrübelerinin) önemi
Ekonomik kurum ve bireysel davranışların dar analizi	Oyunların örtüşmesi, sosyal etkileşimlerin sıklığı, oyunların yinelenen yapısı
Utangaçlık, mütakabiliyet, diğerkâmlık vb. duyguları modelleme zorlukları	Duyguların da modellere dahil edilebilmesi

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Evrimsel teorinin ilk çalışmalarından biri W. Hamilton (1964) tarafından gerçekleştirilmiştir. Hamilton aynı türe sahip canlılar arasındaki etkileşimlere izin veren genetik matematiksel bir model geliştirmiştir. Bu model, dönemler arası dinamik bir yapı sunduğu için önemlidir.

John Maynard Smith ve George Price (1973) tarafından oluşturulmuş şahin-güvercin oyununda ise şahin ve güvercinler rastgele olarak eşleşmektedir. Şahinler doğaları gereği saldırgan yapıdayken, güvercinler barışçıldır. Smith ve Price neredeyse her zaman kavga maliyetinin ödülünden büyük olduğunu varsaymıştır. Şahinler herhangi ciddi bir yaralanma ile karşılaşmadıkları sürece kavgayı tırmandırırlar, güvercinler ise kavgadan kaçınırlar. Eğer kavga sonucunda elde edilecek getiri, kavganın maliyetinden az olursa güvercin morfu yayılacak ve daha barışçıl bir ortam oluşacaktır.

Evrimsel teori ortaya çıktığı 80'li yıllardan günümüze kadar pek çok önemli çalışmada kullanılmıştır. Bu çalışmalar ve sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir:

Tablo 2. Evrimsel Oyun Teorisi Literatürü

Çalışma Alanı	Temel Sonuçlar
<p>Tercihlerin evrimi, koordinasyon problemleri, evrimsel dinamiklerin Nash dengesine yakınsaması, baskılanmış stratejilerin evrimsel süreçteki konumu, mülkiyet haklarının evrimi, evrimsel hisse senedi piyasaları ve evrimsel durağan yatırım stratejileri</p>	<ul style="list-style-type: none">• Replikatör dinamiği evrimsel süreçte baskılanmış stratejileri ortadan kaldıracaktır (Akin, 1980; Gilboa & Matsui, 1991; Samuelson & Zhang, 1992). Bu sonuç, iş birliğine dayanmayan oyunlarda da geçerlidir (Gilboa & Matsui, 1991)• Bir oyunda getiri baskın ile risk baskın dengelerin aynı anda varlığı koordinasyon problemlerine sebep olabilir (Straub, 1995).• İnsanların tercihleri yalnızca nesnel başarı ve getiri tarafından etkilenmez, öznel değerler önemlidir. Nesnel başarılarından öznel tercihlere pozitif bir geri besleme vardır. Bu sebeple tercihlerin oluşumu evrimsel bir dinamik olarak modellenmelidir (Güth & Klient, 1998).• Ajanlar, atalet ve bazı rassal hatalara tabi olarak ve bilgileri dahilinde en iyi tepki kuralını uygulayarak. Uzun vadede bu uyarlanabilir öğrenme süreci, verimli ve eşitlikçi sözleşmeleri seçme eğilimindedir (Young, 1998).• Mülkiyet hakları üzerindeki çekişme güçlü ise, barışçıl strateji sahibi mutantlar popülasyonda çoğalabilir (Bowles, 2006).• Koordinasyon oyunlarında tesadüfler evrimsel dinamiği etkileyebilmektedir (Bowles, 2006).• Koordinasyon oyunlarında, oyuna özgü rassal olmayan koşullar tarafından seçilen stokastik durağan durum Nash pazarlık çözümüdür (Naidu vd., 2010)• Parametrelerin çok çeşitli olduğu popülasyonlarda aynı tip davranışların koordinasyon başarısızlığına neden olabilir. Bu nedenle, gerçek toplumlarda iş birliğinin ortaya çıkması ve koordinasyon başarısızlıklarının önlenmesi için model ağlarının mezoskopik yapıları içerecek şekilde modellenmesi gerekmektedir (Roca vd., 2010).
<p>Tercih ve normların evrimi, koordinasyon başarısızlıkları, kültürel öğrenme modelleri ve süreçleri, inovatif yatırımlar, stratejik inovasyonlar</p>	<ul style="list-style-type: none">• Koalisyon dinamiği ile genişletilmiş modelde stokastik olarak istikrarlı durumlar Nash çözümüne yakınsamaktadır (Newton, 2012).• Her oyuncunun belirli bir stratejiyi benimseme konusunda ortak çıkarı sahip olduğu durumlarda, koalisyon (iş birliği) davranışı yeni bir stratejinin benimsenmesi sürecini yavaşlatabilir (Newton & Angus, 2015).• Dinamik evrimci bir sistemde etkileşime giren kişi sayısının artması ile stratejik planlamaya da artmakta ve dışsal kabul

edilen kamu sektörü de koordinasyon problemlerini Pigou vergisine benzer bir caydırıcı önlem ile dengenin sosyal optimumdan uzaklaşmasını önleyerek ve koordinasyon başarısızlığının önlenmesi ile sağlanan getiri sayesinde azaltabilir (Santos vd., 2016).

- İş birliği içermeyen koordinasyon oyunlarının genelde getiri baskın bir dengede koordine olamamasının sebebi belirsizliktir. Belirsizliğin azaltılması için getiri yapısı değiştirilebilir veya sübjektif olasılıklar dikkate alınabilir (Mielke & Steudle, 2018).
- Evrimsel süreçte iki ayrı kültürel gruba bölünmüş heterojen bir popülasyonda farklı tercihler ve kültürel gruplar altında iş birliği elde edilebilir (Bilancini vd., 2018).
- Stratejilerin ve davranışların evrimleşebilmesinin önemli bir sebebi, farklı iki grup bireylerinin birbirlerini gözlemleyebilmesi ve en iyi davranışı öğrenebilmesidir. Böyle bir süreç sonunda deneme yanılma yöntemiyle en uygun strateji belirlenebilir iş (Fan & Hui, 2020).
- Oyuncular uyumlu, lider, takipçi ve yalnızlar olarak tanımlanmıştır. Lider oyuncular iletişim başarısının artırılmasında büyük öneme sahiptir. Lider oyuncuların iletişim başarısı ve pozitif geri beslemeler sonucunda oluşan teşvikler yalnızlar ve diğer tip oyuncular arasındaki iş birliğini de artırarak koordinasyon başarısızlıklarını azaltmaktadır. (Gou & Deng, 2021)

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

3.2 Teknolojik Gelişimin Benimsenme Sürecinin Modellenmesi

Literatür taraması, teknolojik gelişmelerin KOBİ'lere faydalarını açıkça ortaya koymaktadır. Buna göre rekabet avantajı sağlamak ve sürdürülebilir büyümeyi başarmak isteyen KOBİ'ler mutlaka teknolojik devrimleri doğru şekilde içselleştirmelidir. Ne var ki bu süreçte KOBİ'lerin başarı oranı özellikle gelişmekte olan ülkelerde düşük kalmıştır. Bu durum ülke ekonomilerinin başarı oranını da azaltmaktadır.

Bu bölümde teknolojik gelişimin benimsenme süreci evrimsel oyun teorisi araçları ile modellenecek ve olası evrimsel dengeler araştırılacaktır. KOBİ'lerin teknolojik gelişmeleri benimsemesinin önündeki engeller devlet desteğinin yetersizliği, teknolojik gelişime duyarsızlık, hukuki sistemin yapısı, üst yönetimlerin yenilikçi olmaması ve sistematik hatalar olarak özetlenebilir. Dolayısıyla bazı ülkelerde faaliyet gösteren KOBİ'ler, teknolojik gelişimi hedefleseler de dışsal faktörler sebebi ile başarıya ulaşamamaktadır.

3.2.1 Model

Modelde iki temel strateji yer alacaktır. Bu stratejiler teknoloji takip ederek içselleştirme (yeni teknoloji öğrenme, strateji x) ve eski usul ile devam etmek (strateji y) olarak belirlenecektir. Maddi başarıya göre ilk stratejiyi benimseyen fraksiyon $(\alpha + \lambda)$ ve ikinci stratejiyi benimseyen fraksiyon (φ) ile gösterilecektir. Strateji x'i seçen fraksiyon $(\alpha + \lambda)$ iken x ve y stratejilerinin beklenen getirisi sırasıyla $g_x(\alpha + \lambda)$ ve $g_y(\alpha + \lambda)$ olacaktır. İşletmelerin alacağı kararlar da güncel siyasi, hukuki durumdan, üst yöneticilerin vizyonundan, teknolojik gelişime duyarsızlıktan ileri gelebilir. Bu durumda teknolojik yatırım getiri sağlasa dahi KOBİ'ler yatırımı tercih etmeyebilir. Modelde bu konformizm ile $(\theta, \theta \in [0,1])$ gösterilecektir. Konformizm arttıkça işletmeler getiriden çok diğer KOBİ'lerin stratejilerine dikkat etmeye başlayacaktır.

Her bir yatırım, beraberinde bazı riskleri de beraberinde getirmektedir. Teknolojik yatırımların da özellikle doğru zaman ve doğru yatırım kanalı seçimi riskleri bulunmaktadır. KOBİ'ler yatırım kararlarını alırken hatalı tercihlerde bulunabilir, bu da verimliliği azaltacaktır. Modelde yatırım kararlarının tüm risklerine rağmen, bir başka ifade ise maddi başarısızlıkla karşılaşılsa da yatırım yapmaya devam eden işletmeler λ fraksiyonu ile gösterilecektir. Bu işletmeler her koşulda yatırım yapmanın gerekliliğine inanmaktadır. Bu sebeple getiriden bağımsız biçimde yatırımlarına devam ederler.

Bu koşullar altında çoğaltma replikatörleri aşağıdaki şekilde yazılabilir:

$$\delta_x = 1/2 [\theta((\alpha + \lambda) - (\omega + \varphi)) + (1 - \theta)(g_x - g_y)] \quad (1)$$

$$\delta_y = 1/2 [\theta((\omega + \varphi) - (\alpha + \lambda)) + (1 - \theta)(g_y - g_x)] \quad (2)$$

1 ve 2 numaralı denklemlerdeki 1/2 ifadesi analizi matematiksel açıdan kolaylaştırmak için verilmiş keyfi bir değerdir.

Çoğaltma replikatörlerinden yola çıkılarak replikatör dinamiği belirlenebilir.

Tablo 3. Fraksiyonlar

Beklenti	Fraksiyon
Teknolojik yatırım gereklidir ve/veya maddi duruma göre tercih edilmelidir.	$\alpha + \lambda$
Teknolojik yatırım taşıdığı riskler, ülke şartları, hukuki sistem, kaynak yetersizliği ve devlet desteği gibi faktörler ve/veya maddi başarısızlık sebebi ile tercih edilmemelidir.	$1 - \alpha - \lambda = \varphi + \omega$

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Buna göre:

$$\Delta(\alpha + \lambda) = (\alpha + \lambda)' - (\alpha + \lambda) = (\alpha + \lambda)(1 - \alpha - \lambda - \omega)\Gamma(\delta_x - \delta_y) \quad (3)$$

1 ve 2 numaralı denklemlerde yer alan ω , çalışma boyunca üzerinde durulan sebepler ile teknolojik gelişmeyi takip edemeyen veya teknolojik gelişimi benimsemeyi hiçbir koşulda düşünmeyen fraksiyonu ifade etmektedir. Bu fraksiyonun önemi, isteyerek veya istemeyerek teknolojiyi asla takip edemiyor olmasıdır. Replikatör dinamiği aşağıdaki şekilde okunabilir:

$(\alpha + \lambda)(1 - \alpha - \lambda - \omega)$ ihtimalle teknolojik gelişmeleri takip eden bir işletme ile bu gelişmeleri henüz takip etmeyen başka bir işletme iş ilişkisi veya başka bir sebep ile etkileşime girer, $\Gamma(\delta_x - \delta_y)$ ihtimalle ($\delta_x > \delta_y$ ise) teknolojik gelişmeleri takip etmeyen bu işletme bir sonraki dönemde teknolojik yatırım yapar. $\delta_y \geq \delta_x$ ise strateji değişmeyecektir. Burada dikkat edilirse değişim yapabilecek fraksiyon ω fraksiyonu olacaktır.

3 numaralı replikatör dinamiğinden kolaylıkla görüleceği üzere $\delta_x = \delta_y$ ise $\Delta\alpha = 0$ sağlanır. Bu, modeldeki üç dengeden (diğerleri $\alpha + \lambda = 0$ ve $\alpha + \lambda = 1$) bir tanesidir. Denge için gerekli şart

$$\theta((\alpha + \lambda) - (\omega + \varphi)) / (1 - \theta) = g_y(\alpha + \lambda) - g_x(\alpha + \lambda) \quad (4)$$

$$\theta((\omega + \varphi) - (\alpha + \lambda)) / (1 - \theta) = g_x(\alpha + \lambda) - g_y(\alpha + \lambda) \quad (5)$$

olarak bulunur. Bu eşitliği sağlayan $\alpha + \lambda$ evrimsel durağan dengeyi gösterir. Evrimsel durağan $\alpha + \lambda$, konformizmin etkileri ile getiri farkının etkisini dengeler. Örneğin, toplumda teknolojik yatırımın uzun vadede mutlaka faydalı olacağına ilişkin görüş hakimse, teknolojik yatırım yapmayan işletmelerin getiri avantajına rağmen teknolojik yatırım azalmayacaktır.

5 numaralı denklemleri sağlayan $(\omega + \varphi)$ de evrimsel durağandır. Bu durumda teknolojik yatırım yapan işletmelerin getiri avantajı, teknolojik gelişimin faydalı olmadığı konusunda fikir birliğinde olan KOBİ'lerin konformist avantajı ile dengelenir. Bu, getiri düşük (burada teknolojik gelişimi takip etmemek veya edememek) stratejilerin varlığını nasıl sürdürdüğünü göstermektedir. Dolayısıyla teknolojik gelişimin KOBİ'lerce içselleştirilememesinin matematiksel temeli evrimsel oyun teorisi ile gösterilmektedir.

Asimptotik durağanlık için 3 numaralı replikatör dinamiğinin kısmi türevi alınmalıdır. Buna göre:

$$\partial \Delta(\alpha + \lambda) / \partial(\alpha + \lambda) < 0 \quad (6)$$

olmalıdır. Kısmi türev alınırsa

$$(1 - \alpha - \lambda - \omega)\Gamma(\delta_x - \delta_y) - (\alpha + \lambda)\Gamma(\delta_x - \delta_y) + \partial(\delta_x - \delta_y)(\alpha + \lambda)(1 - \alpha - \lambda - \omega)\Gamma \quad (6.1)$$

elde edilir. Bu ifadenin 6 nolu şartı sağlaması için

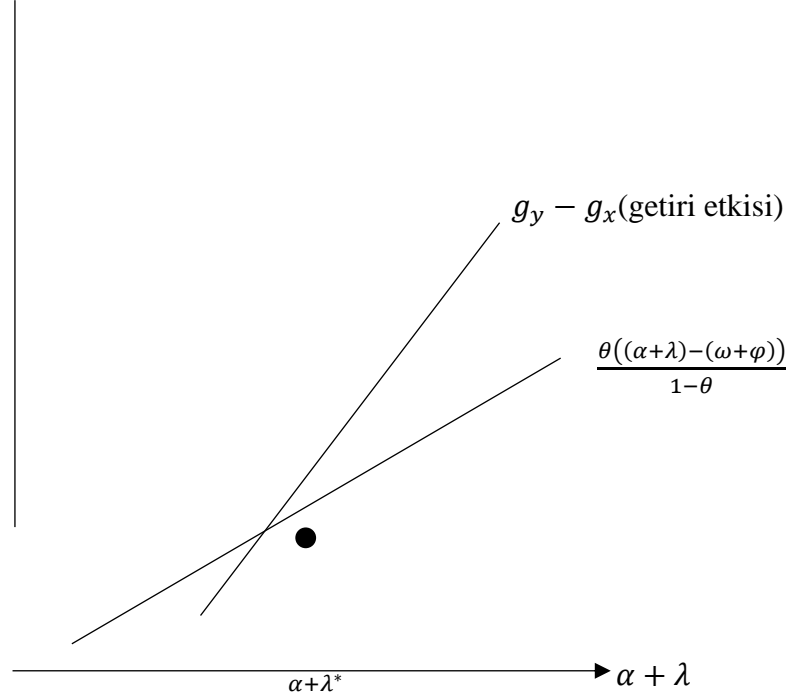
$$\theta < (1 - \theta) \left(\frac{\partial g_y(\alpha + \lambda)}{\partial(\alpha + \lambda)} - \frac{\partial g_x(\alpha + \lambda)}{\partial(\alpha + \lambda)} \right) \quad (6.2)$$

gerekir. Uyumlaştırıcı baskının olduğu durumda, düşük getiri sağlayan stratejiler kalıcı ve dirençli olabilir. Böylece maddi getiriden farklı olarak, popülasyon yapısı uyum sağlama güdüsü ile şekillenebilir.

Örneğin, KOBİ'ler arasında teknolojik yatırımın gerekliliğine dair görüş hâkim olduğunda teknolojik yatırım konusunda şüpheleri bulunan KOBİ'lerin getirileri, teknolojik yatırım yapan KOBİ'lerin getirilerini $\theta(1 - (\varphi + \omega)) / (1 - \theta)$ 'dan az aşyorsa, teknolojik yatırımın yapılması evrimsel durağan denge olmayı sürdürür. Dolayısıyla uzun vadede teknolojik yatırımların başarılı

sonuçlar doğuracağına ilişkin düşünce, başarı için elzemdir. Uyumlaştırıcı etki ve göreceli getirinin etkisi Şekil 1’de gösterilmiştir. Durağan denge bu iki etkinin eşitlenmesi ile oluşur.

Evrimsel Denge $\alpha + \lambda$ Düzeyi



Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Şekilden görüldüğü üzere evrimsel durağan denge getiri etkisi ve konformist etki ile oluşmaktadır.

Replikator dinamiğinin kısmi türevi (6.1) tekrar değerlendirilirse aşağıdaki sonuçlara ulaşılabilir:

- Konformizmin olmadığı (stratejiler arası geçişin yalnızca getiri farkına bağlı olduğu) durumlarda $\alpha + \lambda = 1$ veya $\alpha + \lambda = 0$ dengeleri durağan, $\alpha + \lambda = 0.5$ dengesi durağan değildir. Teknolojik yatırımın gerekliliği ve maddi getiri avantajı lehine ufak bir sapma, etkileşime giren tüm KOBİ’lerin yatırım yapması ile sonuçlanır. Bu, teknolojinin içselleşmesini sağlayacaktır.
- Konformizmin (uyumculuğun) çok yoğun olduğu durumda işletmelerin yatırım kararlarında getiri değil, ülkenin genel şartları, hukuki sisteme ve devlet desteğine duyulan güven, beşerî sermaye ve nitelikli eleman yeterliği etkilidir. Dolayısıyla bu durumda $\lambda = 1$ ise veya popülasyonda baskınsa (popülasyonun yarısından fazlası ise) KOBİ’ler teknolojik gelişime ayak uydurur.

Diğer dengeler Tablo 4’te gösterilmiştir. Konformizmin tam olduğu durumda işletmeler getiri odaklı hareket etmedikleri için α ve ϕ fraksiyonlarının replikator dinamiğinde etkisi olmayacaktır.

Tablo 4. Model Dengeleri

Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Koşullar ve Denge	Açıklama
$\theta \sim 1$ $\alpha + \lambda = 0$	Normal koşullar altında bu denge evrimsel durağandır. Ancak teknolojik yatırım yapmak isteyen ancak belirli şartlar sebebi ile (devlet desteğinin eksikliği, beşerî sermaye eksikliği, hukuki sistemin yapısı vb.) bunu gerçekleştiremeyen fraksiyon tüm popülasyona hakimse ($\omega = 1$) denge durağan değildir. Bu problemler gerekli teşvikler ve reformlar ile çözümlerse KOBİ'ler teknolojik yatırıma başlayacaktır.
$\theta \sim 1$ $\alpha + \lambda = 0.5$	$\lambda > \omega$ ise denge durağandır. Bir başka ifade ile teknolojik yatırımın gerekliliğini her koşulda kabul eden fraksiyon baskınsa diğer fraksiyon baskın hale gelemez.
$\theta = 0$ $\alpha + \lambda = 0.5$	Denge hiçbir şartta durağan değildir. Getiri avantajı sağlayan strateji lehine çekim havzası boyunca geçiş başlar.

Konformizmin etkisi arttıkça, getiriye duyarlılık azaldığı için λ ve ω fraksiyonlarının önemi artmaktadır. Konformizmin etkisi azaldıkça, işletmeler getiri odaklı düşünmeye başlamakta ve bu durumda ise α ve φ önem kazanır.

Konformizmin etkisi azaldıkça, getiri hassasiyeti de tercihleri etkilemeye başlar. Yine de işletmelerin bir kısmı, çalışma boyunca belirtilen ve incelenen engeller ve eksikler dolayısıyla teknolojik yatırım yapmama stratejilerini değiştirmemekte diretebilir. Model, $\alpha + \lambda = 0.5$ dengesinin de ancak ve ancak konformist etki ile sağlanması durumunda durağan olduğunu göstermektedir.

3.3 Endojen Tercihler, Rastgele Olmayan Eşleşmeler ve Teknolojik Keşif

Bir önceki bölümde işletmeler arasındaki iş ilişkilerinin rastgele kurulduğu varsayılmıştı. Ne var ki gerek sektörel bazda, gerekse iş anlayışları bazında bazı KOBİ'ler arasında daha sık ilişki kurulabilir. Bu sebeple modeldeki eşleşme mekanizması değiştirilebilir.

Teknolojik yatırımın gerekliliği konusunda hemfikir olan işletmeleri temsil eden $\alpha + \lambda$ fraksiyonunun, yine teknolojik gelişimlere ayak uyduran başarılı bir firma etkileşime girme ihtimali $\nabla + (1 - \nabla) \alpha + \lambda > \alpha + \lambda$ olur. Teknoloji yapmamayı kısa vadede getiri dezavantajı veya dışsal sebepler nedeni ile tercih eden fraksiyonda yer alan işletmelerin, teknolojik yatırım yapan bir firma ile eşleşme ihtimali bu kez $(1 - \nabla) \alpha + \lambda < \alpha + \lambda$ şeklinde yazılabilir. İki ihtimal arasındaki fark olan ∇ , segmentasyon (homojenleşme) katsayısı olarak bilinmektedir. Segmentasyon tam ise, tüm işletmeler teknolojik yatırım yapmaktadır ve bu sebeple teknoloji dostu iki işletmenin etkileşime girme ihtimali tam (1) olacaktır.

Çalışma boyunca üzerinde durulduğu üzere teknolojik girişimler ve yatırımlar KOBİ'lere rekabet ve getiri avantajı sağlamaktadır. Gelişmiş ülkelerdeki KOBİ'ler ise teknolojik gelişmeleri takip etmek yerine, yeni teknolojiler keşfetmektedir. Bu durum, teknoloji keşfinde başarılı olan ülkelerin daha büyük rekabet avantajına sahip olmasına yol açmaktadır.

Bu kez iki yeni strateji tanımlanacaktır. Teknolojik keşif yapmak isteyen KOBİ'ler (strateji x) belirli bir maliyete katlanarak AR-GE harcamalarını artırmakta ve sonucunda teknolojik ilerleme kaydetmektedir. Analizde varsayımsal olarak AR-GE maliyetinin 1 birim, teknolojik keşif sonrası getirinin 2 birim olduğu kabul edilecektir. Başka ifade ile teknolojik ilerlemeyi sağlayan işletmeler maliyet üstü bir getiri elde etmektedir. Taklit eden işletmeler (strateji y) herhangi bir ek maliyete katlanmamakta ve teknolojik ilerleme kaydeden işletmeler ile etkileşime girerek getiri sağlamaktadır. Taklitçi iki işletmenin etkileşimi ise her ikisi için de $2 - \tau$ ($\tau > 1$) getiri ile sonuçlanmaktadır. τ , teknolojik gelişime uyum sağlamanın (imitasyonun) maliyetini, çevresel değişkenliği ve belirsizliği göstermektedir. Kolayca görüleceği üzere teknolojik keşif yapmak isteyen işletmeler her koşulda AR-GE maliyetine katlanmakta ancak taklitçi işletmeler yalnızca teknolojik gelişimi sağlayan işletmeler ile etkileşime girdiğinde bilgi edinme maliyetini kabul etmektedir. Bunun altında yatan neden teknolojik gelişim sağlayan işletmeden faydalanma isteğidir. İki taklitçi işletmenin eşleşmesinde ise eski stratejiler kopyalanmaktadır.

$\alpha + \lambda$ fraksiyonunun teknolojik keşif için yatırım yapan fraksiyon olduğu, işletmelerin getiri odaklı olduğu kabul edilirse ilgili fraksiyon için durağan koşul $g_x = g_y$ olarak yazılabilir. Bunun için gerekli koşul

$$(\alpha + \lambda)^* = \tau^{-1} / (1 - \nabla)\tau \quad (7)$$

olur. Kolayca görüleceği üzere $\partial(\alpha + \lambda)^* / \partial\tau > 0$ sağlanır. Taklitçi/imitasyon yanlısı işletmeler, beklentiye uygun biçimde maliyetler ve çevresel belirsizlik arttıkça bu stratejiden vazgeçmektedir. Aynı biçimde teknolojik keşif yapan işletmelerin sayısı, imitasyon maliyetlerinin ve çevresel belirsizliğin arttığı bir ortamda yükselişe geçecektir. Çevresel belirsizliğin artması işletmelerin müşteri tipinin tespit edilmesini zorlaştırmaktadır. Bu sebeple AR-GE harcamaları ile müşteri yapısının doğru tespiti önem kazanmaktadır.

$(\alpha + \lambda)^*$ ile bir önceki bölümde incelenen $(\alpha + \lambda)^{maksimum}$ kıyaslandığında

$$(\alpha + \lambda)^* < (\alpha + \lambda)^{maksimum} \quad (8)$$

olduğu kolayca görülebilir. Başka ifade ile teknolojik keşif ve yatırım yapan işletmelerin varlığı denge düzeyinde rassal eşleşmelerde daha fazladır. Bunun sebebi taklitçi firmaların pozitif dışsallık elde etmesidir. Teknolojik keşif için yatırım yapan işletmelerin elde ettiği bilgiler, etkileşimler yoluyla taklitçi işletmelere iletilmektedir. Dolayısıyla $(\alpha + \lambda)^*$ dengesi sosyal optimumun altında kalmaya devam etmektedir.

Benzer biçimde $\partial(\alpha + \lambda)^* / \partial\nabla > 0$ elde edilir. Segmentasyonun artması teknolojik yatırım yapan işletmelerin denge düzeyini artıracaktır. Teknolojik keşif yatırımları lehine pozitif bir segmentasyon, bu işletmelerin birbirleri ile etkileşime girme ihtimalini artıracak, taklitçi işletmelerin pozitif dışsal faydaları bu yolla azalacak ve sıklıkları da etkilenecektir. Buradaki pozitif segmentasyon, telif ve fikri mülkiyet haklarının korunması, devlet teşvikleri ve vergi indirimlerinin artırılması olabilir. Bununla beraber pozitif segmentasyonun artması, verimliliği ve ortalama getiriye azaltabilir. Teknolojik keşif yapan işletmelerden taklitçi işletmelere bilgi akışının yavaşlaması, güncel bilgiye ulaşımdaki problemler taklitçi firmalar kadar keşif için yatırım öncesi mevcut bilgiyi kullanmak isteyen işletmelerin de verimini azaltabilir.

İşletmelerin farklı durumlarda (hukuki, iktisadi, çevresel belirsizlik vb.) konularda yatırım stratejileri kalıcı biçimde değişebileceği için tercihlerin içsel olduğu söylenebilir. Ne var ki

kurumsal tercih değişimleri uzun vadeli süreçler sonucunda meydana gelmekte ve çok önemli değişiklikler nadiren gerçekleşmektedir. Bu da teknolojinin içselleşme hızını özellikle gelişmekte olan ülkelerde azaltmaktadır.

Sonuç ve Tartışma

Çalışma sonuçlarına göre evrimsel durağan dengede, konformizmin etkileri ile getiri farkının etkileri dengelenir. Örneğin, toplumda teknolojik yatırımın uzun vadede mutlaka faydalı olacağına ilişkin görüş hakimse, teknolojik yatırım yapmayan işletmelerin getiri avantajına rağmen teknolojik yatırım azalmaz ve devam eder. Bir başka ifade ile teknolojik yatırımı tercih etmeyen işletmelerin kısa vadeli getiri avantajı, teknolojik yatırıma duyulan güven ile dengelenir. Bu durum, kısa vadede teknolojik yatırımdan beklenen faydayı sağlayamamasına rağmen bu yatırım portföyüne duyduğu güveni sürdüren işletmelerin uzun vadede yatırım yapmaya devam edeceği ve uzun vadeli faydaları sağlayacağı manasına gelmektedir.

KOBİ'ler arasında teknolojik yatırımın gerekliliğine dair görüş hâkim olduğunda teknolojik yatırım konusunda şüpheleri bulunan KOBİ'lerin getirileri, teknolojik yatırım yapan KOBİ'lerin getirilerini $\frac{\theta(1 - (\varphi + \omega))}{(1 - \theta)}$ 'dan az aşyorsa, teknolojik yatırımın yapılması evrimsel durağan denge olmayı sürdürür. Dolayısıyla uzun vadede teknolojik yatırımların başarılı sonuçlar doğuracağına ilişkin düşünce, bu yatırımın sürdürülebilirliği için gereklidir.

Bu sonucun tersi de mümkündür. Bu durumda teknolojik yatırım yapan işletmelerin getiri avantajı, teknolojik gelişimin faydalı olmadığı konusunda fikir birliğinde olan KOBİ'lerin konformist avantajı ile dengelenir. Bu, getiri düşük (burada teknolojik gelişimi takip etmemek veya edememek) stratejilerin varlığını nasıl sürdürdüğünü göstermektedir.

İşletmelerin yatırım kararı alma süreçlerinde konformizmin de önemli bir etkisi bulunmaktadır. Bu etki arttıkça getiriye duyarlılık azalmaktadır. Bu durumda teknolojik yatırıma duyulan koşulsuz güven veya teknolojik gelişime duyarsızlık, hukuki ve iktisadi engeller önem kazanmaktadır. Konformizmin etkisi azaldıkça, işletmeler getiri odaklı düşünmeye başlamakta ve bu durumda ise yatırımlarını getiri odaklı şekilde tasarlayan işletmelerin ağırlığı önem kazanmaktadır. Yine de işletmelerin bir kısmı, çalışma boyunca belirtilen ve incelenen engeller ve eksikler dolayısıyla teknolojik yatırım yapmama stratejilerini değiştirmemekte diretebilir. Model, $\alpha + \lambda = 0.5$

dengesinin de ancak ve ancak konformist etki ile sağlanması durumunda durağan olduğunu göstermektedir.

Teknolojik keşif yapmak isteyen işletmeler her koşulda AR-GE maliyetine katlanmakta ancak taklitçi işletmeler yalnızca teknolojik gelişimi sağlayan işletmeler ile etkileşime girdiğinde bilgi edinme maliyetini kabul etmektedir. Bunun altında yatan neden teknolojik gelişim sağlayan işletmeden faydalanma isteğidir. İki taklitçi işletmenin eşleşmesinde ise eski stratejiler kopyalanmaktadır.

Taklitçi/imitasyon yanlısı işletmeler, beklentiye uygun biçimde maliyetler ve çevresel belirsizlik arttıkça bu stratejiden vazgeçmektedir. Aynı biçimde teknolojik keşif yapan işletmelerin sayısı, imitasyon maliyetlerinin ve çevresel belirsizliğin arttığı bir ortamda yükselişe geçecektir. Çevresel belirsizliğin artması işletmelerin müşteri tipinin tespit edilmesini zorlaştırmaktadır. Bu sebeple AR-GE harcamaları ile müşteri yapısının doğru tespiti de önem kazanmaktadır.

Teknoloji lehine segmentasyonun artması ile teknolojik yatırım yapan işletmelerin denge düzeyini artıracaktır. Teknolojik keşif yatırımları lehine pozitif bir segmentasyon, bu işletmelerin birbirleri ile etkileşime girme ihtimalini artıracak, taklitçi işletmelerin pozitif dışsal faydaları bu yolla azalacak ve sıklıkları da etkilenecektir. Bahsedilen bu pozitif segmentasyon, telif ve fikri mülkiyet haklarının korunması, devlet teşvikleri ve vergi indirimlerinin artırılması olabilir. Bu temel hakların korunması ve teşvikler ile teknolojik yatırım daha cazip hale gelecektir.

Bununla beraber pozitif segmentasyonun artması, verimliliği ve ortalama getiriyi azaltabilir. Teknolojik keşif yapan işletmelerden taklitçi işletmelere bilgi akışının yavaşlaması, güncel bilgiye ulaşımdaki problemler taklitçi firmalar kadar keşif için yatırım öncesi mevcut bilgiyi kullanmak isteyen işletmelerin de verimini azaltabilir.

Elde edilen bilgi ve sonuçlar, teknolojik gelişimin KOBİ'ler üzerindeki olumlu etkilerini açıkça ortaya koymaktadır. Ne var ki bu işletmeler günümüzde içerisinde bulunduğumuz Sanayi 5.0 sürecinin çok gerisinde kalmaktadır. Bu problemlerle mücadele için özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki hukuki yapı KOBİ'ler lehine düzenlenmeli, devlet teşviklerinin nicelik ve niteliği artırılmalı, fikri mülkiyet hakları ve patentler güvence altına alınmalıdır.

Bahsedilen önlemler birincil derecede önemlidir ve öncelikle yerine getirilmelidir. İkincil olarak KOBİ'lerin teknolojik yatırımları için finansal destek sağlanmalıdır. Bu destek, devlet teşvikinden

farklı olarak kurulacak bir fon aracılığı ile yapılabilir. Bununla beraber, gelişmiş ülkelerdeki teknolojik gelişmelerin doğru biçimde takip edilebilmesi için bilgi iletişim teknolojileri üzerine çalışılmalı, KOBİ yönetimlerinin yenilikçi olabilmeleri ve teknolojik gelişime duyarlılıklarının artırılması için eğitimler verilmeli ve beşerî sermaye kalitesinin artırılması için eğitim sistemi güçlendirilmelidir.

Teknolojik yatırımların önündeki diğer büyük engel altyapı maliyetleridir. Bu sorun da devlet desteği ile aşılabılır. Son olarak KOBİ'lerin örgütsel yapıları tekrar düzenlenmeli, iş akış şemaları ve görev tanımlamaları daha modern hale getirilmelidir.

KOBİ'lerin ülke ekonomilerine katkısının ihmal edilemez düzeyde olduğu göz önünde bulundurulursa, bu işletmelerin ekonomik verimliliğinin artırılması doğrudan ülke ekonomilerini de etkileyecek, ihracat ve dış ticaret başta olmak üzere istihdam düzeyi ve finansal sistem olumlu gelişmeler gösterecek ve iktisadi büyümenin kalitesi artacaktır. Hiç şüphesiz bu, özellikle gelişmekte olan ülkelerin en önemli hedefleri arasında yer almalıdır.

Finansal Destek

Bu çalışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

Kaynakça

- Ahmedova, S. (2015), Factors for Increasing the Competitiveness of Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs) in Bulgaria, *Procedia Soc. Behav. Sci.*, 195, 1104–1112.
- Akin, E. (1980), Domination or equilibrium, *Mathematical Biosciences*, 50, 239–250.
- Ansal, H. (2004), *Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişimde Teknolojinin Rolü*, Türk Mühendis ve Mimarlar Odaları Birliği 50. Yıl Yayını. Ankara: Kozan Ofset Baskı. ISBN: 975-395-766-1,35-58.
- Aruwa, S. A. (2004), Financing options for small and medium scale enterprises in Nigeria, *Nigerian Journal of Accounting Research*, 1(2), 50- 99.
- Atalay, M., Anafarta, N., ve Sarvan, F. (2013), The Relationship between Innovation and Firm Performance: An Empirical Evidence from the Turkish Automotive Supplier Industry, *Procedia Soc. Behav. Sci.*, 75, 226–235.

- Baskıcı, M. (1998), Evcilleştirme Tarihine Kısa Bir Bakış, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 53(1), 73-94.
- Bayarçelik, E.B., Taşel, F., ve Apak, S. (2014), Research on Determining Innovation Factors for SMEs, *Procedia Soc. Behav. Sci.*, 150, 202–211.
- Bilancini, E., Boncinelli, L., ve Wu, J. (2018), The interplay of cultural intolerance and action-assortativity for the emergence of cooperation and homophily, *Eur. Econ. Rev.*, 102, 1–18.
- Bonito, A., ve Pais, C. (2018), The Macroeconomic Determinants of the Adoption of IFRS for SMEs, *Span. Account. Rev.*, 21, 116–127.
- Bowles, S. (2006), *Microeconomics: Behavior, institutions, and evolution*. Princeton: Princeton University Press.
- Chen, J. (2006), Development of Chinese small and medium-sized enterprises, *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 13(2), 140-147.
- Childe, G. (1995), *Tarihte Neler Oldu?* (Çevirenler: Mete Tunçay ve Alaeddin Şenel), 6. Baskı, İstanbul: Alan Yayıncılık.
- Çalışkan, H.K. (2015), Technological Change and Economic Growth, *Social and Behavioral Sciences*, 195, 649-654.
- Daude, C., ve Fernandez, E. (2010), *On the Role of Productivity and Factor Accumulation in Economic Development in Latin America and the Caribbean*, IDB Working Paper 41.
- Demir, İ. (1973), 330. Doğum Yıldönümünde Bir Isaac Newton ve Bilime Getirdiği, *Bilim ve Teknik*, 64, 19-22.
- Doğruyol, A. (2021), Tarım Devrimi ve Zaman Ölçümü, *Sakarya İktisat Dergisi*, 10(1), 103-114.
- Drew, S. (2003), Strategic Uses of E-Commerce by SMEs in the East of England, *European Management Journal*, 21(1), 79-88.
- Ege, B. (2014), 4. Endüstri Devrimi Kapıda Mı? *Bilim ve Teknik*, 27-29.
- European Commission. (2020), *Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs*, 14 Mayıs 2024 tarihinde https://single-market-economy.ec.europa.eu/smes/sme-definition_en adresinden alındı.

- Fan, K., ve Hui, E.C. (2020), Evolutionary Game Theory Analysis for understanding the decision making mechanism of governments and developers on green building incentives, *Building and Environment*, 179,4.
- Gilboa, I., ve Akihiko M. (1991), Social stability and equilibrium, *Econometrica*, 59, 859–867.
- Gou, Z., ve Yansong D. (2021), Dynamic Model of Collaboration in Multi-Agent System Based on Evolutionary Game Theory, *Games*, 12,75.
- Gökçalp, F., Ada, E., ve Demirhan, D. (2006), Gelişen Bilgi Teknolojilerinin KOBİ'lere Etkisi, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 117-136.
- Günay, D. (2002), Sanayi ve Sanayi Tarihi, *Mimar ve Mühendis Dergisi*, 31,8-14.
- Hamilton, W. (1964), The genetical evolution of social behaviour, *J. Theor. Biol.*, 7, 1–16.
- Harvard Üniversitesi. (2006), *Tamed 11,400 Years Ago, Figs Were Likely First Domesticated Crop*. 18 Kasım 2023 www.sciencedaily.com/releases/2006/06/060602074522.htm adresinden alındı.
- Hau, S. (2016), An empirical analysis of the influence of external knowledge network on SMEs' new technology development and technology commercialization capabilities in the perspective of open innovation, *Journal of Digital Convergence*, 14(5), 149-156.
- Herliana, S. (2015), Regional Innovation Cluster for Small and Medium Enterprises (SME): A Triple Helix Concept, *Procedia Soc. Behav. Sci.*, 169, 151–160.
- Ifrah, G. (1999), *Çakıl Taşlarından Babil Kulesine- Rakamların Evrensel Tarihi 2:* , TÜBİTAK Yayınları.
- Jalawa, J., Pohjola, M., Ripatti, A., ve Vilmunen, J. (2005), *Biased Technical Change and Capital-Labour Substitution in Finland, 1902-2003*, Helsinki Center of Economic Reserach Discussion Paper, 56.
- Justman, M., ve Teubal M. (1991), A Structuralist Perspective on the Role of Technology in Economic Growth and Development, *World Development*, 19(9),1167-1183.
- Kaygın, E., Zengin, Y., ve Topçuoğlu, E. (2019), Endüstri 4.0'a Akademik Bakış, *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33(4), 1065-1081.

- Liddell, H. G., ve Robert Scott (1980), *A Greek-English Lexicon (Kısaltılmış Sürüm)*. Birleşik Krallık: Oxford University Press.
- Liu, X. (2008), SME Development in China: A Policy Perspective on SME Industrial Clustering, Lim, H. (ed.) içinde, *SME in Asia and Globalization*, ERIA Research Project Report 2007-5, 37-68.
- Mielke, J., ve Steudle, G. (2018), Green Investment and Coordination Failure: An Investors' Perspective, *Ecological Economics*, 150, 88-95.
- Naidu, S., Hwang, S., ve Bowles, S. (2010), Evolutionary bargaining with intentional idiosyncratic play, *Econ. Lett*, 109, 31–33.
- Newton, J. (2012), Coalitional stochastic stability, *Games and Economic Behavior*, 75, 842-854.
- Pipitone, V. (2009), The Role of Total Factor Productivity in the Mediterranean Countries, *IJEMS*, 2 (1), 27-51.
- Prasanna, R., Jayasundra, J., Gamage, S., Ekanayake, E., Rajapakshe, P., ve Abeyrathne, G. (2019), Sustainability of SMEs in the Competition: A Systemic Review on Technological Challenges and SME Performance, *Journal of Open Innovation*, 5(4), 100-118.
- Roca, C., Sergi, L., Alex, A., ve Angel, S. (2010), Topological Traps Control Flow on Real Networks: The Case of Coordination Failures, *PLoS ONE*, 5, 1-9.
- Romer, P.M. (1986), Increasing Returns and Long-Run Growth, *Journal of Political Economics*, 94, 1002–1037.
- Santos, F., Sara, E., Francisco S., Juval, P., ve Jorge P. (2016), An Evolutionary Game Theoretic Approach to Multi-Sector Coordination and Self-Organization, *Entropy*, 18(4), 1-15.
- Samuelson, L., ve Jianbo, Z. (1992), Evolutionary stability in asymmetric games, *Journal of Economic Theory*, 57, 363–391.
- Shahadat, M. M. H., Nekomahmud, Md., Ebrahimi, P., ve Fekete-Farkas, M. (2023), Digital Technology Adoption in SMEs: What Technological, Environmental and Organizational Factors Influence in Emerging Countries?, *Global Business Review*, 1-27.

- Shaikh, A., Kumar, A., Syed, A., ve Shaikh, M. Z. (2021), A Two-Decade Literature Review on Challenges Faced by SMEs in Technology Adoption, *Academy of Marketing Studies Journal*, 25(3), 1-13.
- Straub, P. (1995), Risk Dominance and Coordination Failures in Static Games, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 35(4), 339-363
- Şenel, A. (1985), *İlkel Topluluktan Uygar Topluma: Geçiş Aşamasında Ekonomik Toplumsal Düşünsel Yapıların Etkileşimi*. Ankara: Birey ve Toplum Yayınları.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2023), *KOBİ Tanımı Güncellendi*, 14 Mayıs 2024 tarihinde <https://www.sanayi.gov.tr/medya/haber/kobi-tanimi-guncellendi> adresinden alındı.
- Türkoğlu, M., ve Çelikkaya, S. (2011), Türkiye’de KOBİ’lere Yönelik AR-GE Destekleri., *Akdeniz Üniversitesi Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 3(2), 56-71.
- Young, P. (1998), Conventional contracts, *The Review of Economic Studies*, 65(5), 773-792.
- Windrum, P., ve Berranger, P. (2002). *The adoption of e-business technology by SMEs*, 28 Kasım 2023 tarihinde <http://collections.unu.edu/eserv/UNU:1124/rm2002-023.pdf> adresinden alındı.

HUKUKUN ÜSTÜNLÜĞÜ VE YASAL KALİTE İLE YOLSUZLUKLA MÜCADELE VE HESAP VEREBİLİRLİĞİN İKTİSADİ REFAH ÜZERİNE ETKİLERİ: OECD ÜLKELERİNE YÖNELİK PANEL VERİ ANALİZİ

THE EFFECTS OF RULE OF LAW, REGULATORY QUALITY, CONTROL OF CORRUPTION AND ACCOUNTABILITY ON ECONOMIC WELFARE: PANEL DATA ANALYSIS ON OECD COUNTRIES

Uğur Salgar¹

Öz

İktisat politikasının en önemli hedeflerinden biri olan iktisadi büyüme, ülke ekonomilerinin toplam büyüklüğünün analiz edilmesi açısından da anahtar bir gösterge olmasına karşın, ülkeler arasındaki refah farklılıkları hususunda net bir görüş sahibi olunmasına katkı sunamamaktadır. Birçok ekonomist, bu noktada kişi başına düşen GSYİH verisini baz alarak analiz yapmaya çalışmasına rağmen, toplumun genel harcama gücü göz ardı edilmektedir. Bu noktada, çalışmada aynı ürün ve ürün gruplarının tek bir parasal endeks üzerinden hesaplanarak toplumların tüketim gücünü veren satın alma gücü paritesinin kullanılmasının elverişliliği tartışılarak, 36 OECD ülkesinin iktisadi, politik ve sosyal refah göstergelerinin birbirleri ile ilişkisi panel veri regresyonu ile analiz edilmektedir. Analiz sonucunda hukukun üstünlüğü, yasal kalite, yolsuzlukla mücadele ile hesap verebilirlik ve şeffaflığın satın alma gücü üzerinde pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İktisadi Refah, Satın Alma Gücü, Hukukun Üstünlüğü, Hesap Verebilirlik, Yolsuzlukla Mücadele, Yasal Kalite.

Abstract

Despite the fact that economic growth, which is one of the most important objectives of economic policy, is a key indicator for analyzing the total size of national economies, it cannot contribute to a clear view of the differences in welfare between countries. Many economists try to analyze this point based on GDP per capita data, but the general spending power of the society is ignored. At this point, this study analyzes the relationship between economic, political and social welfare indicators of 36 OECD countries by using panel data regression by discussing the feasibility of using purchasing power parity, which gives the consumption power of societies by calculating the same products and product groups on a single monetary index. As a result of the analysis, it is found that rule of law, legal quality, anti-corruption, accountability and transparency have a positive effect on purchasing power.

Keywords: Economic Welfare, Purchasing Power Parity, Rule of Law, Accountability, Control of Corruption, Regulatory Quality.

Giriş

İktisadi olarak refah, çoğunlukla servet kavramı ile birlikte düşünülmekte ve bireylerin tüketim miktarları ile birlikte düşünülen bir unsur olarak dikkati çekmektedir. Ancak John Stuart Mill'den

¹ İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi, usalgar@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5967-8017

Gönderilme Tarihi : 11.01.2024

Kabul Tarihi : 01.07.2024

bu yana ayrışan faydacılık görüşü kapsamında, insanın çıkarları veya tatminkârlığı salt somut objeler üzerinden değil, aynı zamanda soyut kavrayışa sahip bir canlı olması nedeniyle entelektüel açıdan da değerlendirilmektedir.

Piyasa ekonomisi içerisinde rasyonel bir varlık olduğu kabul edilen insanın, akılcı tutumuyla kendi çıkarını maksimize edecek faaliyetlerde bulunmasının toplum çıkarını da maksimize edeceği öngörülmektedir. Fakat bu durum insanın etik dışı eylemlerde de bulunabileceği ihtimalini doğurmaktadır. Bu noktada toplam faydanın adil bir şekilde organize edilebilmesi için piyasanın serbest işleyişine müdahale etmemek koşuluyla devletin kurumları ve otoritesi ile düzenlemeler yaparak bu sorunların önüne geçmesi gerekmektedir.

Öte yandan, refahın genele yayılabilmesi iktisadi yapının da bunu destekler nitelikte kurgulanması gerekmektedir. Piyasa ekonomisi şartları içerisinde refah ekonomisinin gerçekleşebilmesi enformasyonun serbestliği (şeffaflık) ve devletin örgütsel yapısının bunu destekleyici şekilde kurgulanması (hukukun üstünlüğü) ile mümkün olmaktadır.

Bu bağlamda iktisat literatüründe, müdahaleci yaklaşımı reddeden ve görünmez elin toplum refahını maksimize edeceğini savunan Adam Smith'e değin uzanan iktisadi büyüme ve kurumsal yapı ilişkisi, özellikle 20. yüzyılın son çeyreğinde önemli bir artış göstermiş bulunmaktadır. Kurumsal yapı ve iktisat ilişkisini inceleyen ilk araştırmacılardan biri olan Friedrich List ise, ulusların refahının yalnızca üretime, tasarruf, etik ve yenilikçi girişimlere bağlı olmadığını, bunların yanı sıra sosyal, siyasal ve sivil hakların da var olması gerektiğini savunmuştur (Artan ve Hayaloğlu, 2014: 349).

Üretimi, yatırımı, istikrarı, inovasyonu ve beşeri sermayeyi geliştirici kurumsal yapıya sahip olan toplumların, mülkiyet hakkının kamu otoritesince güvence altına aldığı görülmektedir. Ancak, bu noktada yalnızca devletin yasalar yoluyla mülkiyet hakkını koruması yeterli değildir, aynı zamanda toplumsal kültür de önem arz etmektedir. Ek olarak, politikacıların ve toplumun elit tabakasının, getirileri kendi çıkarları doğrultusunda ele geçirerek maddi ve politik güç yoğunlaşmasının merkezi olmalarının önüne geçilmesi de gerekmektedir. Beşeri sermayenin inovatif kimliğe sahip olması, eğitim ve uzmanlığına saygı ve akılcı tüketim alışkanlıklarına sahip olacak şekilde geliştirilmesi de güçlü kurumsal organizasyonun temel özellikleri arasında sayılmaktadır (Gökalp ve Baldemir, 2006: 213-214).

İktisat ve siyaset bilimi alan yazınındaki genel kabule göre, demokratikleşme süreci ve kamuyu oluşturan kurumların demokratikleşmesinin, hak ve özgürlüklerin sınırlarının belirlenmesi ve adil bir düzende merkezi otorite tarafından korunması ve uygulanması, yine iktisat literatüründe bilgi simetrisinin gerekliliği olarak hesap verebilirlik ve şeffaflık ile serbest ve adil rekabeti engelleyici yolsuzlukla mücadelenin iktisadi açıdan büyümeyi ve toplumsal refahı artırması beklenmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada iktisadi refah ile kamu otoritesinin düzenleyici kabiliyetinin göstergesi olan hukukun üstünlüğü ilkesi ve yasal kalite ile piyasa aktörlerinin rasyonel olduğu varsayımının geçerli olabilmesi için gerekli olan bilgi serbestliğini sağlayan hesap verebilirlik ve şeffaflık ile yolsuzlukla mücadele faaliyetlerinin ilişkisi incelenmektedir.

Bu kapsamda araştırmada ilk olarak, uluslararası karşılaştırmaya imkân tanınması açısından, satın alma gücü paritesinin geçerliliği tartışılmakta ve satın alma gücünün iktisadi refahın göstergesi olarak çerçevesi belirlenmektedir. Ardından hukuki açıdan kamu otoritesinin ve düzeninin demokratikleşmesini gösteren hukukun üstünlüğü ve yasal kalite ilkelerinin tanımlaması ile iktisadi olarak beklenen etkileri ortaya konmaktadır. Son olarak kamu otoritesinin siyasi ve etik açıdan demokratikleşmesini gösteren hesap verebilirlik ve yolsuzlukla mücadele kavramlarına ilişkin açıklama ve değerlendirme yapılmasını takiben bu kavramların beklenen iktisadi etkileri ele alınmaktadır. Çalışmada ele alınan tüm kavramlara ilişkin teorik açıklamaların verilmesinin ardından hukukun üstünlüğü ve yasal kalite ile hesap verebilirlik ve yolsuzlukla mücadelenin iktisadi refah ile ilişkisine yönelik literatür sunulmuş bulunmaktadır. Çalışmanın son bölümünde OECD üyesi 36 ülkenin 2002-2018 dönemi verileri ile panel regresyon analizi gerçekleştirilmiş ve test sonucu değerlendirilmiştir.

1. İktisadi Refah Göstergesi Olarak Satın Alma Gücü Paritesi

Türk Dil Kurumu'na göre “Bolluk, rahatlık ve varlık içinde iyi yaşama” şeklinde tanımlanan “Gönenç” kelimesinin karşılığı olarak gösterilen refah, sınırsız gereksinimlerin kıt kaynakların etkin kullanımıyla karşılanmasına yönelik karar ve seçim yapma yollarını inceleyen iktisadın temel konularındandır. Pigou (1951: 288) ise refahı bir insanın memnuniyeti şeklinde tanımlamış, ancak bu noktada memnuniyetin ne olduğunun sorgulanması gerektiğini ileri sürerek “memnuniyet” kavramını salt bir mutluluk veya hazdan soyutlamış ve arzularının peşinde koşan insan için memnuniyetin, arzularının gerçekleştirilebilme derecesi ile doğrudan ilintili olduğunu savunmuştur. İktisadi refah olarak ele alabileceğimiz refah ekonomisi kavramını da “doğrudan

veya dolaylı olarak sosyal refahın para ile ilişkisini inceleyen alan” şeklinde özetlemiştir. Toplumsal ekonomik refahı, “Ulusal üretimden elde edilen getirinin dağılımından duyulan memnuniyet ve memnuniyetsizlik dengesi” şeklinde tanımlayan Pigou, refahın ölçülebilir bir kavram olduğunu savunmuştur (Hicks, 1975: 307-308). Refah iktisadının teorik altyapısı ile ilgilenen Pigou, ekonomik ve genel refah kavramlarını birbirlerinden ayırmış fakat bu ayrımın sınırlarını kesin bir şekilde belirlememiştir. Parasal ölçümlemenin bu sınır görevini yerine getirebileceği görüşünü savunan Pigou, ekonomik refahın toplam refahın yalnızca bir parçası olduğunun altını çizmiştir. Ekonomi politikalarının toplumsal gelirin reel değerini en üst seviyeye çıkarmak gayesiyle uygulanması gerektiğini savunan Pigou, bunun için üretilen tüm malların belirli bir fiyat seti çerçevesinde hesaplanmasını önermektedir (Özalp, 2016: 22).

Oscar Lange’ye (1942: 215) göre ise refah ekonomisi, toplumun toplam ekonomik kazanımlarını belirleyen şartlarla ilgili olmaktadır. Geleneksel kuramda, toplumun toplam refahının tüm bireylerin refahı olarak tanımlanmasına karşın, toplam refahı en üst seviyeye çıkarmanın zor olması fayda kaybına yol açmaktadır. Bir doların marjinal faydasına dair “zengin” ile “fakir”in karşılaştırılmasının epistemolojik açıdan eleştiriye açık bir durum olduğunu belirten Lange, fayda ekonomisinin ilkelerinin yeniden şekillendirilmesi gerektiğini ifade ederek refah ekonomisini bu yeniden şekillendirme aşamasının bir parçası olarak öne sürmüştür, kişilerarası karşılaştırılabilir fayda sorunsalının önüne geçmek için toplumun toplam faydası ile toplumu oluşturan bireylerin toplam faydası olarak açıklanamayacağını savunmuş bulunmaktadır.

Toplumların toplam faydalarının en önemli göstergesi kıt kaynaklardan en etkin şekilde yararlanabilme olanaklarıdır. Bu noktada, küreselleşen dünyada uluslararası ticaretin de yaygınlaşması ile birlikte farklı iktisadi yapı ve güce sahip olan toplumların birbirlerine göre refah düzeylerinin belirlenebilmesi de tüketim miktarlarından ziyade, aynı ürünü tüketirken katlanmak durumunda kaldıkları maliyetler olmaktadır. Bu çerçevede tüketimin gelirin bir fonksiyonu olduğu varsayımından hareketle, uluslararası refah düzeylerinin karşılaştırılabilmesi için ilk olarak Gustav Cassel’in geliştirdiği, iki ülkenin fiyatlarının reel döviz kurları çerçevesinde hesaplanmasını öngören satın alma gücü paritesini incelemek gerekmektedir. Satın alma gücü paritesinin temelinde belli miktardaki paranın aynı miktarda mal ve hizmet tüketimine olanak tanıdığı varsayılmaktadır. Daha açık bir ifadeyle, teori kapsamında ülkeler arasındaki fiyat farklılıkları yok edilerek uygun döviz kuru seviyesinde belirlenmeye çalışılmaktadır (Çağlayan ve Şak, 2009: 484).

Bir ekonomideki bir yıl içerisindeki tüm mal ve hizmet üretiminin toplamını ifade eden GSYİH, iktisadi faaliyetlerin etkinliğine yönelik bir gösterge ve iktisadi büyüklüğün hacmini göstermesine karşın nominal bir değer olması ve bireylerin tüketim gücünü net sunamaması yönüyle ekonomik refahın da net göstergesi olamamaktadır. Bu noktada ülkeler arasındaki fiyat farklılıklarını yok eden satın alma gücü paritesi, toplumların refah düzeyini net şekilde ortaya koymaktadır.

2. Hukukun Üstünlüğü, Yasal Kalite ve Ekonomi İlişkisi

Devlet kurumlarının organizasyonu, bir ülke içindeki ekonomik faaliyetlerin çerçevesini oluşturmaktadır. Organizasyonu güçlü kurumlar ekonomik aktiviteyi, yaratıcılığı, büyümeyi ve kalkınmayı teşvik eden; organizasyonu zayıf kurumlar ise genellikle ekonomik durgunluğun yaşandığı ortamları hazırlamaktadırlar. Bu noktada gelişmiş ekonomileri belirten iki unsur demokrasi ve hukukun üstünlüğünün korunması olmaktadır. Bununla birlikte bu iki kavram her zaman aynı anlama gelmemekte, bir başka deyiş ile hukukun üstünlüğünün tesis edilmesi, demokrasinin mutlak olduğunu göstermemektedir. Hukukun üstünlüğünün tesisi, iktisadi faaliyetlerin düzenlenmesine olan etkisinin daha yüksek olması münasebetiyle demokrasinin varlığından veya demokratikleşme düzeyinden daha etkili olmaktadır. Hukukun üstünlüğüne bağlılık, mülkiyet haklarının korunması ve yolsuzluğun bulunmaması ile kendini göstermektedir. Mülkiyet haklarının korunması, serbest piyasa ekonomisinin en önemli dayanaklarından biri olarak kabul edilmektedir. İyi tanımlanmış mülkiyet hakları, yatırım düzeyine etkileri nedeniyle ekonomik büyümenin önemli bir belirleyicisi olarak görülmektedir (Bulkiewicz ve Yalıkaya, 2006: 648-649).

Hukukun üstünlüğü ilkesinin, güven ve huzurun hâkim olduğu toplumlarda, ekonomik hakların da güvence altında olmasından ötürü iktisadi kalkınma ve büyüme ivme kazanmaktadır. Mülkiyet haklarının korunması ve yeni piyasaların yaratılması ekonomik kalkınmayı ve dolayısıyla yüksek refahı oluşturmaktadır. Benzer şekilde, hesap verebilirlik ve yolsuzlukla mücadele de ekonomik büyümenin gerçekleşmesi ve sürdürülebilmesi için önemli değişkenler olmaktadır (Özpolat vd., 2016: 108).

Kaufmann ve diğerlerinin (2011) “özel sektör gelişimini mümkün kılan ve teşvik eden sağlam politika ve düzenlemeleri formüle etmek ve uygulamak” şeklinde tanımladığı yasal kalite de ekonomik büyüme ve refah için gerekli unsurların başında gelmektedir. Söz konusu düzenlemelerin birbirleriyle çelişen ya da bazı kesimlerin çıkarlarını koruyan kuralları ortadan

kaldıran bir sistemin parçası olması gerekmektedir. Düzenleyici sistemleri bürokrasiyi azaltacak, piyasayı teşvik edecek ve halkın adalet algısını güçlendirecek şekilde verimli kılmak karmaşık bir sürecin çıktısıdır. Bu noktada bir ülkenin düzenleyici sisteminin kalitesi, büyük ölçüde yasanın nasıl tasarlandığı ve yapıldığı ile ilgili olmaktadır (OECD, 2008: 1-2).

3. Yolsuzlukla Mücadele, Hesap Verebilirlik ve Ekonomi İlişkisi

Yolsuzluk, "kamu makamının özel kazanç için suistimali" şeklinde tanımlanmaktadır. Bir bireye veya bir gruba haksız kazanç sağlayan yolsuzluk faaliyetleri arasında rüşvet, kayıtsızlık, hırsızlık ve kamu kaynaklarının haksız kullanımı yer almaktadır. Yolsuzluk genel olarak hem üretkenliğe vurduğu darbe ile piyasayı istikrarsızlaştırması hem de vergi gelirlerine ket vurması yönüyle iktisadi performansa zarar vermektedir (Drury vd., 2006: 122).

Yolsuzluk, ekonomik büyüme ve siyasi kurumların kalitesi arasında karmaşık bir ilişki ağı bulunmaktadır. Diğer birçok sosyal sistemde olduğu gibi, yolsuzluk ve büyüme arasındaki bağlantıların basit doğrusal ilişkiler olması mümkün görünmemektedir. Bunda geribildirim etkileri, eşikler ve diğer doğrusal olmayan dinamiklerin kaynakları önemli rol oynamaktadır (Aidt, 2008: 195). Bu noktada yolsuzluk talebinin sebepleri arasında yasal düzenlemeler, vergi sisteminin yapısı, piyasa fiyatlarının altında mal ve hizmet temin etme arzusu yer alırken, yolsuzluk arzının sebeplerini etkileyen faktörler olarak ise bürokratik gelenek, kamu personelinin ücret düzeyi, ceza sistemi, kontrol mekanizmaları ve şeffaflık yer almaktadır (Karagöz ve Karagöz, 2010: 6-7).

Karagöz ve Karagöz'ün (2010:7) Pellegrini ve Gerlagh'tan (2007) aktardığına göre, yolsuzluk tüm toplumları farklı düzeylerde etkileyen bir sorun olmaktadır. Rüşvet başta olmak üzere yolsuzluk olarak nitelendirilebilecek tüm hususlar, hukuk sistemi ve yönetim biçimine göre ayrışmaksızın bütün toplumlarda kendisini gösterebilmektedir. İktisadi açıdan yolsuzluk, yatırım etkisi yönüyle önem arz etmektedir. İktisadi aktörlerin yatırımlarının geri dönüşünü elde edebileceklerini düşündükleri iklimlerde yatırımlarına devam etmesi beklenmektedir. Ancak yolsuzluğun hâkim olduğu ortamlarda belirsizlik de hasıl olacağından, istikrarsız bir ekonomik ortam yaratılmakta ve bunun sonucunda artan maliyetler nedeniyle yatırımlar azalmakta ve iktisadi risk büyümektedir.

Kimi iktisatçıların, sahip olduğu maliyet düşürücü etkisiyle yolsuzluğun ekonomiyi hızlandırdığını savunmasına karşın Mauro (1995), yolsuzluğun ekonomik düzenlemelerdeki çarpıklık nedeniyle -yatırımları hızlandırmasının beklenebileceği ülkelerde dahi- özel sektör yatırımlarını azalttığını ileri sürmüştür. Bu noktada yolsuzlukla mücadelede yasal düzenlemelerin yanı sıra

hesap verebilirlik ilkesinin yeri önem arz etmektedir. Kurumların şeffaflığı ve denetlenebilirliği ile vergi kaçakçılığı, yasa dışı iktisadi eylem ve haksız kazanç gibi suçların önüne geçilmeye çalışılmaktadır. Vishwanath ve Kaufmann'a göre (2001: 41-44), bilgiye erişimin engellenmesi veya bilgilerde tahribat yapılması gibi durumlarda şeffaflık ve buna bağlı olarak hesap verebilirlik ilkesinin eksikliği ortaya çıkmaktadır. Şeffaf bir ortam; bilgiye erişim, kapsamlılık, kalite ve güvenilirlik gibi nitelikleri içermek durumundadır. İktisat yazını da bilgi erişiminin verimliliği ve kaynak tahsisini olumlu yönde etkileyeceğini ortaya koyduğundan, finansal şeffaflığın iktisadi büyümeyi artırması beklenmektedir. Aksi halde, şeffaflığın eksikliği hem iktisadi hem de politik açıdan olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Bu noktada gizliliğin ekonomik maliyetler anlamında yıkıcı etkisinin yanı sıra fayda ve risk dağılımını bozduğu da açık olmaktadır.

4. Literatür Taraması

Literatürde hukukun üstünlüğü ve yasal kalite ile hesap verebilirlik ve yolsuzlukla mücadelenin iktisadi refah üzerine ilişkisine dair tüm değişkenlerin kullanıldığı çalışma bulunmamaktadır. Araştırmacılar genellikle hukuki yapı ile iktisadi refah ve yolsuzluk ile iktisadi refah arasındaki ilişkileri ayrıştırarak incelemişlerdir. Bu nedenle literatür, hukukun üstünlüğü ve yasal kalite ile hesap verebilirlik ve yolsuzlukla mücadelenin iktisadi refah ile ilişkisi şeklinde ayrı ayrı verilmiştir.

Literatürde hukukun üstünlüğü ve yasal kalite ile iktisadi refah ilişkisini inceleyen araştırmalar:

Jalilian ve diğerlerinin (2006) geliştirmekte olan ülkelerde yasal düzenlemelerin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini panel veri analizi ile araştırdıkları çalışmalarında, yasal kalite ile iktisadi büyüme arasında doğrusal bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Bulkiewicz ve Yanıkkaya'nın (2006) kurumsal kalite ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analizi yöntemiyle inceledikleri araştırmalarında, demokratikleşme düzeyinin yüksek olduğu ülkelerde ekonomik performansın da yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Gökalp ve Baldemir'in (2006) kurumsal yapı ve ekonomik büyüme ilişkisini kümeleme ve panel veri analizi yöntemleri ile inceledikleri araştırmalarının sonucuna göre ülkeler 4 ayrı kategoriye ayrılmıştır. Araştırma, kurumsal gelişmişlik ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin her grupta farklı düzeyde olmak üzere pozitif yönlü olduğunu göstermektedir.

Haggard ve Tiede'nin (2011) hukukun üstünlüğü ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, değişkenler arasında pozitif yönlü korelasyon tespit edilmiştir, ancak mülkiyet hakkı özelinde herhangi bir bulgu saptanamamıştır.

Law ve diğerlerinin (2013) kurumsal yapı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 60 ülkenin verilerini kullanarak panel veri analizi yöntemiyle incelediği araştırmalarında değişkenler arasında farklı gelir seviyelerindeki etkileri çeşitli olmak üzere çift yönlü pozitif nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Kurumsal kalitesi yüksek olan ülkelerin ekonomik gelişmişliklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Artan ve Hayaloğlu'nun (2014) 1972-2009 dönemi için Türkiye'de kurumsal yapı ile ekonomik büyüme üzerine yaptığı zaman serisi analizine göre, kurumsal yapının göstergesi olarak alınan politik özgürlükler düzeyinin ekonomik büyümeyi uzun dönemde olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Grochova'nın (2014) panel veri yöntemiyle yasal kalite ve sürdürülebilir ekonomik gelişme üzerine yaptığı araştırmasının neticesinde yasal kalitenin ekonomik gelişme üzerinde pozitif yönlü etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Nawaz ve diğerlerinin (2014) panel veri analizi ile kurumsal kalitenin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelediği çalışmalarında kurumların, Asya ülkelerinin uzun dönemli ekonomik gelişmelerinde önemli bir unsur olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu etki oranı, ekonomik gelişmişlik düzeylerine göre farklılık göstermektedir. Gelişmiş ülkelerdeki etkinin gelişmekte olan ülkelere oranla daha efektif olduğu belirlenmiştir.

Özpolat ve diğerlerinin (2016) hukukun üstünlüğü ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmalarında, kurumsal gelişmenin ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.

Yolsuzlukla mücadele ve hesap verebilirlik ile iktisadi refah ilişkisini inceleyen çalışmalar:

Li ve diğerlerinin (2000) yolsuzlukla iktisadi gelişme arasındaki ilişkiyi inceledikleri araştırmalarının sonucuna göre yolsuzluk, gelir dağılımı eşitsizliğinin yüksek olduğu ülkelerde eşitsizliğin açıklayıcısı konumundadır ve ekonomik büyümeyi de geciktirmektedir.

Mo'nun (2000) yolsuzluk ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi en küçük kareler yöntemiyle incelediği araştırmasında yolsuzluktaki her %1'lik artışın büyümeyi %0.72 oranında düşürdüğü

tespit edilmiştir. Ek olarak yolsuzluğun beşeri sermaye düzeyi ve özel yatırım payını düşürdüğü de belirlenmiştir.

Meon ve Sekkat'ın (2005), 1970-1998 dönemi için panel veri analizi ile yolsuzluk ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi inceledikleri araştırmalarında, yolsuzluğun büyüme üzerinde yatırım etkisinden bağımsız olmak koşuluyla negatif etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Drury ve diğerlerinin (2006) yolsuzluk, demokrasi ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, yolsuzluğun demokratik rejimlerin ekonomik gelişimlerinde etkisinin olmadığı, demokratik olmayan rejimlerde ise yıkıcı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Mendez ve Sepulveda'nın (2006) yolsuzluk, büyüme ve siyasal rejimlerin ilişkisini inceledikleri çalışmalarında, yolsuzluk ve büyüme arasındaki monotik olmayan bir ilişki tespit edilmiştir ve düşük oranlı yolsuzluğun büyümeyi olumlu, yüksek oranlı yolsuzluğun ise olumsuz etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Aidt ve diğerlerinin (2008) yönetim rejimi, yolsuzluk ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, yüksek kaliteli kurumsallaşmaya sahip ülkelerde yolsuzluğun büyüme üzerinde olumsuz etkisi olduğu, düşük kaliteli kurumsallaşmaya sahip ülkelerde ise herhangi bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Swaleheen'in (2011), 1984-2007 döneminde yolsuzluk oranı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile incelediği çalışmasında, yolsuzluk ile kişi başına düşen reel gelir artış hızı arasında doğrusal olmayan bir ilişki tespit edilmiştir.

Hodge ve diğerlerinin (2001) 1984-2007 döneminde yolsuzluk ve büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile inceledikleri çalışmalarında, yolsuzluğun yatırım, beşeri sermaye ve politik istikrar üzerindeki olumsuzluk etkisi vasıtasıyla büyümeyi engellediği saptanmıştır.

D'agostino ve diğerlerinin (2016) 106 ülkenin verileri ile hükümet harcamaları, yolsuzluk ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, yolsuzluğun iktisadi büyüme üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu saptanmıştır.

Cieslik ve Goczek'in (2018) 1994-2014 dönemi için 142 ülkenin yolsuzlukla mücadele, uluslararası yatırım ve iktisadi büyüme istatistiklerini panel veri analizi ile inceledikleri çalışmalarında, yolsuzluğun azalması durumunda büyüme ve yatırım istatistiklerinde önemli bir

artış tespit edilmiş ve yolsuzluğun yatırımları doğrudan etkilemesi yönüyle iktisadi büyüme için önemli bir açıklayıcı olduğu belirlenmiştir.

5. Metodoloji

5.1. Örneklem ve Veri Seti

Bu çalışma kapsamında OECD üyesi 36 ülkenin Dünya Bankası tarafından açıklanan World Governance Indicator (WGI) çalışmasından -2.5 ile 2.5 arasında katsayı değerleri ile ifade edilen hukukun üstünlüğü ve yasal kalite verileri birinci modelde, yolsuzlukla mücadele ve hesap verebilirlik verileri ise ikinci modelde bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Her iki modelde de OECD'nin açıkladığı karşılaştırmalı fiyat düzeyi endeksine göre belirlenmiş satın alma gücü paritesi bağımlı değişken olarak kullanılmış ve bağımsız değişkenlerle ilişkisi, Dünya Bankası'nın WGI verilerini yıllık olarak açıklamaya başladığı 2002 ile sonraki yıllara ait verilerdeki kimi ülkeler için noksanlığın bulunması nedeniyle 2018 dönemini kapsayan veri setinin ışığında STATA 14 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Tablo 1: Değişkenler ve Tanımları

Model 1		Model 2	
Bağımlı Değişken		Bağımlı Değişken	
Y	<i>Satın Alma Gücü Paritesi</i>	Y	<i>Satın Alma Gücü Paritesi</i>
Bağımsız Değişkenler		Bağımsız Değişkenler	
X1	<i>Hukukun Üstünlüğü</i>	X3	<i>Yolsuzlukla Mücadele</i>
X2	<i>Yasal Kalite</i>	X4	<i>Hesap Verebilirlik ve Şeffaflık</i>

5.2. Araştırmanın Modeli ve Analizi

Araştırmada OECD üyesi ülkelerin iktisadi refahını etkileyen iki ayrı model kurulmuştur. İki farklı modelin kurulmasının sebebi, birbirleriyle ilişkili bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken ile ilişkilerini analiz ederken teorik bir çerçevenin sağlıklı bir şekilde oluşturulabilmesine olanak tanınmasıdır. Birinci modelde hukukun üstünlüğü ve yasal kalite endekslerinin, ikinci modelde ise

yolsuzlukla mücadele ile hesap verebilirlik ve şeffaflık endekslerinin satın alma gücü paritesine etkileri incelenmiştir. Modeller, panel veri regresyon analizi yöntemi kullanılarak kurulmuştur.

Panel veri analizlerinde belirli bir döneme ait veriler, $N \times T$ boyutu ile endekslenmektedir. Modelde N , panellerin sayısını; T ise zaman boyutunu ifade etmektedir. Doğrusal bağlantı problemini minimum düzeye indirdiğinden, çalışmada panel veri analizi tercih edilmiştir (Baltagi, 2005: 6).

Tablo 1'deki değişkenlerin yer aldığı modeller aşağıdaki gibidir:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X1_{it} + \beta_2 X2_{it} + U_{it} \quad (\text{Model 1})$$

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_3 X3_{it} + \beta_4 X4_{it} + U_{it} \quad (\text{Model 2})$$

Yukarıdaki modellerde yer alan “i”, yatay kesitleri; “t” ise zaman boyutunu ifade etmektedir. Her iki modelde de β_0 sabit kesişim katsayısını, U_{it} ise hata terimini gösterirken, β_1 ve β_2 birinci modeldeki, β_3 ve β_4 ikinci modeldeki bağımsız değişkenlerin eğim katsayısını temsil etmektedir.

5.3. Ampirik Bulgular

5.3.1. Birinci Model

Panel veri regresyon analizinin kurulduğu ekonometrik modelde, ilk olarak değişkenlere ilişkin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler tespit edilmiştir.

Tablo 2: Özet İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Hata	Minimum	Maksimum
Y	612	94.66176	27.69985	33	161
X1	612	1.270427	0.6134859	-0.6737109	2.100273
X2	612	1.283904	0.440542	-0.0474772	2.088636

Tablo 2'de yer alan özet istatistiklere göre 36 OECD ülkesinin satın alma gücü paritesi ortalaması 94.66176 iken, hukukun üstünlüğü endeksi 1.270427, yasal kalite endeksi 1.283904 ortalamasına sahiptir. Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenlerin ortalama, minimum ve maksimum değerleri arasındaki yüksek farklar, bağımsız değişkenlerin -2.5 ile 2.5 arasında değer almasından

kaynaklanmaktadır. Çalışmada daha doğru bir sonuç vermesi adına bağımlı değişkenin logaritması alınarak devam edilecektir.

Ön analizin ardından birim etkinin sınanması için F Testi ve En Çok Olabilirlik Oranı (LR) Testi yapılmış ve Tablo 3'te sonuçları gösterildiği üzere birim etkinin var olduğu saptanmıştır.

Tablo 3: Birim Etki Testi

F Testi	LR Testi
F (35, 574) = 57.42	Chibar2(01) = 733.51
Prob. = 0.000	Prob. = 0.000

Birim etkinin varlığı kabul edilerek, en uygun tahminci seçimi için Hausman testi yapılmıştır.

Tablo 4: Tahminci Seçimi (Hausman Testi)

Değişkenler	Katsayılar	
	Sabit Etkiler Modeli	Tesadüfi Etkiler Modeli
X1	0.219164	0.2636356
X2	0.1277245	0.1138378
chi2	6.67	
Prob.	0.0355	
Seçilen Model	Sabit Etki Modeli	

Hausman testi sonucunda prob. değeri 0.05'ten küçük olduğu için H_0 hipotezi reddedilerek sabit etkiler modelinin geçerli olduğu saptanmıştır. Analizin devamında otokorelasyon, heterokedasite ve birimler arası korelasyon ilişkilerinin varlığı için testler yapılmıştır. Otokorelasyon testinde Durbin-Watson ve Baltagi-Wu LBI ortalamaları 2'den küçük olduğu için H_0 yokluk hipotezi reddedilmiş ve otokorelasyonun varlığı kabul edilmiştir. Heterokedasite varlığını sınamak için Modified Walt Testi yapılmış ve Prob.>chi2 değerinin 0.05'ten küçük olması neticesinde H_0

hipotezi reddedilerek, heterokedasitenin varlığı saptanmıştır. Pesaran CD, Frees ve Friedman Testleri ile modelde birimler arası korelasyonun varlığı sınanmıştır. Pesaran CD ve Friedman testlerinin sonucuna göre birimler arası korelasyonun var olduğu tespit edilmiştir.

Modelde otokorelasyon, heterokedasite ve birimler arası korelasyonun varlığı tespit edildiğinden, dirençli tahmincilerden Driscoll-Kraay ile düzeltme yapılmıştır. Nihai sonuçlar Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5: Driscoll-Kraay Standart Hatalı Sabit Etkiler Model Tahmini

LNY	Katsayılar	Driscoll-Kraay Standart Hata	P > t
X1	0.2191640	0.0422270	0.000
X2	0.1277245	0.0521002	0.026
β₀	4.0598120	0.0281236	0.000
Otokorelasyon			
Durbin-Watson		0.39565893	
Baltagi-Wu LBI		0.678143	
Heterokedasite			
chi2(36)=804.72		Prob.>chi2=0.000	
Birimler Arası Korelasyon			
Pesaran CD Testi	CSI:32.893	Prob.=0.000	
Frees Testi	CSI:7.361	Alpha(0.05)=0.1996	
Friedman Testi	CSI:164.802	Prob.=0.000	

R²	0.1304
Prob.	0.000
Gözlem Sayısı	612

$$LNY = 4.05 + 0.21(X1) + 0.12(X2)$$

Sonuçlar incelendiğinde modelde yer alan tüm değişkenler %95 güven düzeyinde anlamlı çıkmıştır. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama gücünü gösteren R² değerinin %13 olarak tespit edilmesi, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin açıklanabilirliği açısından bir sorun teşkil etmemesi ve bağımsız değişkenlerin model içerisinde istatistiki olarak anlamlı bir sonuç vermesine bağlı olarak göz ardı edilebilir bir husus olmaktadır (Ozili, 2023). Lewis-Beck ve Skalaban (1990) tarafından, siyaset bilimi ile ilişkili konularda gerçekleştirilen istatistiki çalışmalarda, R² değerinin bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenleri açıklama gücüne ilişkin analiz sonucuna sınırlı bir anlam kattığı ileri sürülmekte, yüksek R² değerinin elzem olmadığı savunulmaktadır. Analiz sonucunda, bağımsız değişkenlerden hukukun üstünlüğündeki her bir birimlik artışın satın alma gücü paritesini %21 oranında, yasal kalitedeki her bir birimlik artışın ise satın alma gücü paritesini %12 oranında artırdığı tespit edilmiştir.

5.3.2. İkinci Model

Panel veri regresyon analizinin kurulduğu ekonometrik modelde, ilk olarak birim etkinin varlığı sınanmıştır.

Tablo 6: Özet İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Hata	Minimum	Maksimum
Y	612	94.66176	27.69985	33	161
X3	612	1.245764	0.8001299	-0.927987	2.469991
X4	612	1.245764	0.4150099	-0.8329394	1.800992

Tablo 6'da yer alan özet istatistiklere göre 36 OECD ülkesinin satın alma gücü paritesi ortalaması 94.66176 iken, yolsuzlukla mücadele endeksi 1.245764, yasal kalite endeksi 1.245764

ortalamasına sahiptir. Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenlerin ortalama, minimum ve maksimum değerleri arasındaki yüksek farklar, bağımsız değişkenlerin -2.5 ile 2.5 arasında değer almasından kaynaklanmaktadır. Çalışmada daha doğru bir sonuç vermesi adına bağımlı değişkenin logaritması alınarak devam edilecektir.

Ön analizin ardından birim etkinin sınanması için F Testi ve En Çok Olabilirlik Oranı (LR) Testi yapılmış ve Tablo 7’de sonuçları gösterildiği üzere birim etkinin var olduğu saptanmıştır.

Tablo 7: Birim Etki Testi

F Testi	LR Testi
F (35, 574) = 57.42	Chibar2(01) = 733.51
Prob.=0.000	Prob.=0.000

Birim etkinin varlığı kabul edilerek, en uygun tahminci seçimi için Hausman testi yapılmıştır.

Tablo 8: Tahminci Seçimi (Hausman Testi)

Değişkenler	Katsayılar	
	Sabit Etkiler Modeli	Tesadüfi Etkiler Modeli
X3	0.0667426	0.1263354
X4	0.1545733	0.1749947
chi2	17.31	
Prob.	0.0002	
Seçilen Model	Sabit Etki Modeli	

Hausman testi sonucunda prob. değeri 0.05’ten küçük olduğu için H_0 hipotezi reddedilerek sabit etkiler modelinin geçerli olduğu saptanmıştır. Analizin devamında otokorelasyon, heterokedasite ve birimler arası korelasyon ilişkilerinin varlığı için testler yapılmıştır. Otokorelasyon testinde Durbin-Watson ve Baltagi-Wu LBI ortalamaları 2’den küçük olduğu için H_0 yokluk hipotezi

reddedilmiş ve otokorelasyonun varlığı kabul edilmiştir. Heterokedasite varlığını sınamak için Modified Walt Testi yapılmış ve Prob.>chi2 değerinin 0.05'ten küçük olması neticesinde H_0 hipotezi reddedilerek, heterokedasitenin varlığı saptanmıştır. Pesaran CD, Frees ve Friedman Testleri ile modelde birimler arası korelasyonun varlığı sınanmıştır. Pesaran CD ve Friedman testlerinin sonucuna göre birimler arası korelasyonun var olduğu tespit edilmiştir.

Modelde otokorelasyon, heterokedasite ve birimler arası korelasyonun varlığı tespit edildiğinden, dirençli tahmincilerden Driscoll-Kraay ile düzeltme yapılmıştır. Nihai sonuçlar Tablo 9'da gösterilmektedir.

Tablo 9: Driscoll-Kraay Standart Hatalı Sabit Etkiler Model Tahmini

LNY	Katsayılar	Driscoll-Kraay Standart Hata	P > t
X3	0.0667426	0.0260266	0.021
X4	0.1545733	0.0557097	0.014
β₀	4.241576	0.0580015	0.000
Otokorelasyon			
Durbin-Watson		0.35070226	
Baltagi-Wu LBI		0.6206292	
Heterokedasite			
chi2(36)= 958.28		Prob.>chi2=0.000	
Birimler Arası Korelasyon			
Pesaran CD Testi	CSI: 36.828	Prob.=0.000	
Frees Testi	CSI: 8.623	Alpha(0.05)=0.1996	

Friedman Testi	CSI: 188.654	Prob.=0.0000
R²	0.0446	
Prob.	0.0071	
Gözlem Sayısı	612	

$$LNY = 4.24 + 0.06(X3) + 0.15(X4)$$

Sonuçlar incelendiğinde modelde yer alan tüm değişkenler %95 güven düzeyinde anlamlı çıkmıştır. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama gücünü gösteren R² değerinin %4 olarak tespit edilmesi, birinci modelde olduğu gibi bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin açıklanabilirliği açısından bir sorun teşkil etmemektedir. Bu nedenle düşük R² değeri modelde göz ardı edilebilir bir husus olmaktadır (Ozili, 2023; Lewis-Beck ve Skalaban, 1990). Bağımsız değişkenlerden hesap verebilirlikteki her bir birimlik artışın bağımlı değişken satın alma gücü paritesini %15 oranında, bağımsız değişken yolsuzlukla mücadeledeki her bir birimlik artışın ise bağımlı değişken satın alma gücü paritesini %6 oranında artırdığı tespit edilmiştir.

Sonuç

Ülkeler arasındaki fiyat farklılıklarını yok ederek sağlıklı bir karşılaştırma imkânı sunması yönüyle iktisadi refah göstergesi olarak ele alınan satın alma gücü paritesi değişkeninin her iki modelde de bağımsız değişkenlerden pozitif yönde etkilendiği görülmektedir. Birinci modelde ülkelerdeki hukuki yapının ve yasal kalitenin iktisadi refahı hangi ölçüde etkilediği analiz edilmiş ve hukuka bağlılığın ve piyasa serbestliğini ve adaletini sağlayan yasal düzenlemelerin iktisadi refahı artırdığı tespit edilmiştir. İkinci modelde ise, hukuki yapının yanı sıra kamu otoritesince bilginin şeffaflaştırılmasının iktisadi refah üzerindeki etkisi analiz edilmiş ve hesap verebilirlik derecesi ile yolsuzlukla mücadelenin artışının, iktisadi refah ile doğrusallık gösterdiği belirlenmiştir.

Her iki model için de kurumsal yapıların demokratikleştiği, bilginin serbestleştirildiği, yasal düzenlemelerin piyasa adaletini sağlayacak şekilde tesis edildiği, toplumun hukuka duyduğu güvenin yüksek olduğu durumlarda bireylerin iktisadi refahlarının da arttığı açıkça görülmektedir. Bu durum, iktisat yazınında bugüne kadar genel kabul gören politik, hukuki ve sosyolojik gelişimin iktisadi gelişime olumlu yönde etkisinin olacağı görüşü ile uyumlu olmaktadır. Kamusal

yapının katılımcılığı, kapsayıcılığı ve eşitlikçi yaklaşımı, bireylerin iradi özgürlüklerine sunduğu katkılarının yanında toplum için daha fazla fayda yarattığı belirlenmiştir.

Bulgular neticesinde, demokrasinin sacayaklarından olan hukukun üstünlüğü, yasal kalite, yolsuzlukla mücadele ve hesap verebilirliğin toplumların satın alma gücüne pozitif yönlü etkilerinin tespit edilmesine bağlı olarak merkezi otoritelere demokrasinin tesisi ve/veya güçlendirilmesine ilişkin yasal ve/veya kurumsal düzenlemelerin gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Hukukun üstünlüğü ve yasal kalite değişkenlerinin satın alma gücü üzerindeki etkisi, toplumlardaki adli düzenin, adil yargılamanın, bireysel hak ve özgürlüklerin korunmasının, mülkiyete ilişkin yasal düzenlemelerin serbest piyasa yaklaşımı ile uyumlu şekilde tesis edilmesinin önemini vurgulamaktadır. Bu hususta, piyasa özgürlüğünün varlığının toplumların satın alma gücünün yükseltilmesine bağlı olarak piyasa rekabetinin sağlanmasına ilişkin düzenlemelerin gerçekleştirilmesine yönelik politikaların uygulanması önerilmektedir. Yolsuzlukla mücadele ve hesap verebilirlik ilkelerinin satın alma gücü paritesi üzerindeki artırıcı etkisi göz önünde bulundurulduğunda, kurumsal denetim mekanizmalarının güçlendirilmesi, şeffaflık ve hesap verebilirlik standartlarının yükseltilmesine yönelik reformların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Araştırma bulguları başta ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ve siyasi rejim ve sistemleri olmak üzere makro ekonomik performans farklılıkları ile jeopolitik konumları, ekonomik küreselleşme ve uluslararası yabancı sermaye girişleri açısından kategorize edilerek incelemenin derinleştirilmesine yönelik alanda yeni araştırmaların gerçekleştirilmesine ışık tutmaktadır.

Kaynakça

Aidt, T., Dutta, J., Sena, V. (2008). Governance Regimes, Corruption and Growth: Theory and Evidence. *Journal of Comparative Economics*, 36, 195-220. DOI: 10.1016/j.jce.2007.11.004

Artan, S. ve Hayaloğlu, P. (2014). Kurumsal Yapı ve İktisadi Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği. *Sosyoekonomi*, 2014-2, Temmuz-Aralık, 347-366. DOI: 10.17233/se.65623

Baltagi, B.H. (2005). *Analysis of Panel Data*. Third Edition, John Wiley & Sons.

Bulkiewicz, J.L. ve Yanıkkaya, H. (2006). Institutional Quality and Economic Growth: Maintenance of the Rule of Law or Democratic Institutions, or Both?. *Economic Modelling*, 23, 648-661. DOI: 10.1016/j.econmod.2006.03.004

Cieslik, A. ve Goczek, L. (2018). Control of Corruption, International Investment, and Economic Growth: Evidence from Panel Data. *World Development*, 103, 323-335. DOI: 10.1016/j.worlddev.2017.10.028

Çağlayan, E. ve Şak, N. (2009). OECD Ülkelerinde Satınalma Gücü Paritesi: Panel Veri Analizi. *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, 26(1), 483-500.

D'Agostino, G., Dunne, J. P., Pieroni, L. (2016). Government Spending, Corruption and Economic Growth. *World Development*, 84, 190-205. DOI: 10.1016/j.worlddev.2016.03.011

Drury, A.C., Kriekhaus, J., Lusztig, M. (2006). Corruption, Democracy, and Economic Growth. *International Political Science Review*, 27(2), 121-136.

Gökalp, F. ve Baldemir, E. (2006). Kurumsal Yapı ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 212-226.

Haggard, S. ve Tiede, L. (2011). The Rule of Law and Economic Growth: Where Are We?. *World Development*, May, 39(5), 673-685. DOI: 10.1016/j.worlddev.2010.10.007

Hicks J.R. (1975). The Scope and Status of Welfare Economics. *Oxford Economic Papers*, 27(3), 307-326.

Hodge, A., Shankar, S., Rao, D.S.P., Duhs, A. (2011). Exploring the Links Between Corruption and Growth. *Review of Development Economics*, 15(3), 474-490. DOI: 10.1111/j.1467-9361.2011.00621.x

Jajilian, H., Kirkpatrick, C., Parker, D. (2006). Creating the Conditions for International Business Expansion: The Impact of Regulation on Economic Growth in Developing Countries: A Cross Country Analysis. In: *Regulating Development*, Edmund Amann (Ed.), Edward Elgar Publishing.

Karagöz, K. ve Karagöz, M. (2010). Yolsuzluk, Ekonomik Büyüme ve Kamu Harcamaları: Türkiye İçin Ampirik Bir Analiz. *Sayıştay Dergisi*, 76, 5-22.

Kaufmann, D., Kraay, A., Mastruzzi, M. (2011). The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues. *Hague Journal on the Rule of Law*, 3(2), 220-246. DOI: 10.17/S1876404511200046

Lange, O. (1945). The Foundations of Welfare Economics. *Econometrica*, 10(3-4), 215-228.

- Law, S.H., Lim, T.C., Ismail, N.W. (2013). Institutions and Economic Development: A Granger Casuality Analysis of Panel Data Evidence. *Economic Systems*, 37(4), 610-614. DOI: 10.1016/j.ecosys.2013.05.005
- Lewis-Beck, Michael S. Ve Skalaban, A. (1990). The R-squared: Some straight talks. *Political Analysis*, 2, 153-171.
- Li, H., Xu, L.C., Zou, H. (2000). Corruption, Income Distribution, and Growth. *Economics and Politics*, 12(2), 155-181. DOI: 10.1111/1468-0343.00073
- Mauro, P. (1995). Corruption and Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 110, 681-712. DOI: 10.2307/2946696
- Mendez, F. ve Sepulveda, F. (2006). Corruption, Growth and Political Regimes: Cross Country Evidence. *European Journal of Political Economy*, 22, 82-98. DOI: 10.1016/j.ejpoleco.2005.04.005
- Meon, P.G. ve Sekkat, K. (2005). Does Corruption Grease or Sand the Wheels of Growth?. *Public Choice*, 122, 69-97.
- Mo, P.H. (2000). Corruption and Economic Growth. *Journal of Comparative Economics*, 29, 66-79. DOI: 10.1006/jceec.2000.1703
- Nawaz, S., Iqbal, N., Khan, M.A. (2014). The Impact of Institutional Quality on Economic Growth: Panel Evidence. *The Pakistan Development Review*, 53(1), 15-31.
- OECD. (2008). Measuring Regulatory Quality. Policy Brief, April.
- Ozili, Peterson K. (2023). The acceptable R-square in empirical modelling for social science research. In: *Social research methodology and publishing results: A guide to non-native English speakers*. IGI Global, 134-143.
- Özalp, L.F.A. (2016). İktisatta Refah ve Refah Devletinin İktisadi Analizi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Özpolat, A., Günbala Güven, G., Nakipoğlu Özsoy, F., Bahar, A. (2016). Does Rule of Law Affect Economic Growth Positively. *Research in World Economy*, 7(1), 107-117. DOI: 10.5430/rwe.v7n1p107

Pigou, A.C. (1951). Some Aspects of Welfare Economics. The American Economic Review, 41(3), 287-303.

Swahleen, M. (2011). Economic Growth with Endogenous Corruption: An Empirical Study. Public Choice, 146, 23-41. DOI: 10.1007/s11127-009-9581-1

Vishwanath, T. ve Kaufmann, D. (2001). Toward Transparency: New Approaches and Their Application to Financial Markets. The World Bank Research Observer, 16(1), 41-57. DOI: 10.1093/wbro/16.1.41

ASSESSING THE IMPACT OF TURKIYE’S UNORTHODOX MONETARY POLICY ON THE PROFITABILITY OF UNLICENSED SOLAR POWER PLANT PROJECTS TÜRKİYE’NİN GELENEK DIŞI PARA POLİTİKASININ LİSANSIZ GÜNEŞ SANTRALLERİNİN KÂRLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İzzet Arı¹

Mustafa Kaya²

Öz

Türkiye'nin Eylül 2021 ile Haziran 2023 arasında uyguladığı gelenek dışı para politikası, enflasyon da dahil olmak üzere birçok makroekonomik göstereyi etkilemiştir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasının (TCMB) politika faizini devamlı düşürmesi, negatif reel faizin sürekli artmasına neden olmuştur. Bu durumun sonucu olarak hane halkı, enflasyondan korunabilmek için konut, döviz ve altın da dahil olmak üzere birçok alternatif yatırım aracına yönelmiştir. Talepteki bu artış gayrimenkul fiyatlarının ciddi şekilde artmasına neden olmuştur. Güneş santralleri için önemli bir maliyet kalemi olan arazi fiyatları da yükselmiştir. Bu çalışma, arazi fiyatları ile konut fiyatları arasındaki doğrusal ilişki göz önünde bulundurularak, konut fiyatlarındaki artışın 37 lisanssız güneş santrali projesinin sermaye harcaması (CAPEX) üzerine etkisini incelemektedir. Sonuçlara göre, Türkiye’de reel faiz ile konut fiyat endeksi arasında -0,97’lik korelasyon olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, konut fiyat endeksi ile lisanssız güneş santrallerinin CAPEX’i arasında 0,20’lik korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla konut fiyatı, reel faiz oranı ile güneş enerjisi santrallerinin CAPEX’i arasında aracı değişken olarak kullanılmıştır. Bu durum, CAPEX’in karlılığı etkileyen önemli bir faktör olması nedeniyle, ağırlıklı olarak gelenek dışı para politikası nedeniyle artan konut fiyatlarının lisanssız güneş santrallerinin karlılığını olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir. Gelenek dışı para politikasından Temmuz 2023 itibarıyla vazgeçilse de, bu politikanın enflasyon başta olmak üzere ekonomiye olumsuz etkileri hâlâ devam etmektedir. Güneş santrallerinin karlılığını artıracak politika ve uygulamalar, yenilenebilir enerji yatırımcılarına ve Türkiye’nin yeşil dönüşümüne önemli katkılar sağlayacaktır. Bu bağlamda, Global Carbon Council (GCC) ve International Carbon Registry (ICR) gibi gönüllü karbon piyasası standartları altında karbon kredilerinin geliştirilmesi ve piyasaya sunulması, güneş enerjisi santrali yatırımcılarını desteklemek ve ülkenin karbon nötr olma hedefine ulaşmasına yardımcı olmak için ek bir katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Gelenek dışı para politikası, lisanssız güneş santrali, konut fiyatı

JEL Sınıflandırılması: E43, E52

Abstract

Türkiye’s unorthodox monetary policy implemented between September 2021 and June 2023 affected many macroeconomic indicators including inflation. Turkish Central Bank’s (CBRT) continuous lowering of the policy interest rate increased the negative

¹ **Sorumlu Yazar:** Associate Professor, Social Sciences University of Ankara, Graduate School of Social Sciences, Department of Energy Economics and Management, izzet.ari@asbu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6117-3605

² Graduate Student, Social Sciences University of Ankara, Graduate School of Social Sciences, Department of Energy Economics and Management, mustafa-kaya-@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-3304-2613

To cite this article: Arı, I & Kaya, M (2024). Assessing the Impact of Türkiye’s Unorthodox Monetary Policy on the Profitability of Unlicensed Solar Power Plant Projects. *Journal of Economics, Business and International Relations*,

Gönderilme Tarihi : 20.01.2024

Kabul Tarihi : 26.02.2024

real interest rate constantly. As a result, households invested in alternative assets including housing, foreign currency and gold in order to hedge against inflation. This increase in demand soared real estate prices. Besides, land is an important cost item for solar power plant investments. Considering the linear relationship between land prices and housing prices, this paper investigates the effect of the increase in housing prices on the capital expenditure (CAPEX) of 37 unlicensed solar power plant projects in Türkiye. According to the results, a correlation of -0.97 was determined between the real interest rate and housing price index in Türkiye. In addition, a correlation of 0.20 was found between housing price index and the CAPEX of unlicensed solar power plants. Hence, housing price was used as an intermediate variable between real interest rate and CAPEX of solar power plants. This situation indicates that the increase in housing prices primarily due to the unorthodox monetary policy might adversely affected the profitability of unlicensed solar power plants, since CAPEX is an important factor affecting the profitability. Although the unconventional monetary policy has been abandoned as of July 2023, the negative effects of this policy on the economy, especially inflation, still continue. Policies and practices that would increase the profitability of solar power plants will make significant contribution to the renewable energy investors and Türkiye's green transition. In this context, development and issuance of carbon development credits under the voluntary carbon market standards such as Global Carbon Council (GCC) Standard and International Carbon Standard (ICR) presents additionality to support solar power plant investors and help the country to reach her carbon neutrality target.

Keywords: Unorthodox monetary policy, unlicensed solar power plant, housing price

JEL Classification: E43, E52

Introduction

Türkiye as an emerging economy has been increasing total installed capacity to supply electricity demand of the society. Electricity generation from renewable energy sources and technologies is indispensable for mainstreaming the low emissions development strategies. Last decade, important progress was achieved in increasing overall renewable energy installed capacity of the country. One of them is solar energy, and its share and generation are significant to monitor in the electricity generation statistics of Türkiye. Besides, installed capacity of solar reached 9,691 MW (EXIST, 2023). However, it is well below total economic potential (40,000 MW) and government target (52,900 MW) by 2035. In 2023, the Ministry of Energy and Natural Resources sets for all renewable energy and electricity installed capacity targets in the National Energy Plan (EPDK, 2023). According to this plan, installed electricity generation capacity in 2035 reaches the following levels as 29.6 GW in wind energy (24.6 GW onshore and 5 GW offshore), 52.9 GW in solar energy, 35.5 GW in natural gas power plant, 35.1 GW in hydroelectric power plants, 5.1 GW in geothermal and biomass power plants, 7.2 GW in nuclear power plants, and 4.3 GW in coal power plants. The new capacity to be commissioned in the 2021-2035 period is 96.9 GW. Renewable energy sources account for 74.3% of this increase in installed capacity. The annual new capacity requirement for solar energy is 3.1 GW. Electricity consumption increases by an

average of 4.4% per annum between 2000 and 2020, from 128 to 306 TWh, reaching 510.5 TWh by 2035 with an average annual increase of 3.5%. The share of renewables increases from 42.4% in 2020 to 69.1% by 2053. The share of intermittent renewable energy sources, which accounted for 11.7% of electricity generation in 2020, gradually increases to 61.4% by 2053 (EPDK, 2023).

Among solar energy sources, solar photovoltaic (PV) projects could reduce the greenhouse gas (GHG) emissions through substituting fossil fuel-based power plants for electricity generation. Starting with the Kyoto Protocol Flexibility Mechanisms (e.g., the Clean Development Mechanism, the Joint Implementation and the International Emissions Trading), creating carbon credits have been financially supporting of renewable energy projects. These flexibility mechanisms and voluntary carbon markets provide a risk reduction tool and increase the financial sustainability of renewable energy projects. One of the crucial criteria is evidence for additionality of carbon credits of emissions reduction projects. Additionality issue of small scale renewable projects particularly could be assessed through baseline of country or corporate, discount rate, higher cost and lower technological readiness level of emissions reduction projects including renewable energy, emissions removal alternatives and sequestration projects and risk factors in a country (Sugiyama & Michaelowa, 2001). Lower diffusion rate of renewable energy technologies and their high costs were accepted as the main risk factors for increasing the capacity of these technologies. Although, the issue of market penetration rates for solar PV have been already overcome (Kantha et al., 2005) and cost of solar PV has been declining over the last decade at global scale (REN21, 2022), the utilization rate of solar PV projects are not at desired level in Türkiye. Besides, the country announced its net zero emissions target by 2053 (TCCB, 2021), and it is known that renewable energy projects are the main policy and measure for achieving this target. In Türkiye, existence of support mechanism and declining the levelized cost of electricity of the solar PV are expected as positive drivers to increase the utilization rate of economic potential of untapped solar energy. However, the low profitability of small-scale, particularly many unlicensed solar power plants have a negative impact on new investments. This situation delays reaching economic potential and impede progress of low carbon transition. The aim of this study is to determine a prominent factor influencing the capital expenditure of the unlicensed solar PV projects, and to assess impacts of monetary policies on implementation of solar PV projects in Türkiye. In the scope of this study, the situation of unlicensed solar PV projects is analyzed with Türkiye's financial risk environment such as the unorthodox monetary policy between September

2021 and June 2023. This policy adversely affected many sectors, including renewable energy, as the policy environment for supporting mechanisms and enabling factors in progress of technological improvement in solar PV, and setting targets for renewable energy utilization, creates a risk for solar PV projects due to the consequences of the monetary policy. Explicitly, Turkish Central Bank's (CBRT) continuous lowering of the policy interest rate increased the negative real interest rate gradually. As a result, households began investing in alternative areas including housing, foreign currency and commodities such as gold, in order to protect the value of their wealth. This increase in demand has led to soaring real estate prices. On the other hand, cost of land is an important component of solar power plant investments affecting profitability. Considering the linear relationship between land prices and housing prices, this paper investigates the effect of the increase in housing prices on the capital expenditure (CAPEX) of unlicensed solar power plants in Türkiye as a result of the unorthodox monetary policy.

1. Literature Review

In the literature, there are studies concentrating on determining factors effecting renewable and solar power plant investments. Besides, studies on the elements affecting profitability of solar power plants focus on scale effect, fluctuations in foreign currencies, geographical location of solar projects and political factors. Erden Topal et al. (2022) researched the factors that encourage and hinder electricity generation from solar PV and wind energy in Türkiye. The findings show that one of the key elements influencing the country's electricity production from renewable energy sources is economic factors such as investment cost. The study also found that factors affecting electricity generation differentiates among private sector and non-profit organizations. Kilinc Ata and Dolmatov (2023) concentrated on elements influencing renewable energy investments in Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and BRICS¹ countries. The findings imply that investments in renewable energy have a favorable association with economic growth, energy policies and research and development (R&D) spending. The study also found that renewable energy investments have an inverse relationship with CO₂ emissions and energy use. Sisodia and Soares (2015) analyzed the elements affecting solar and wind investments in the European Union. Their results suggest that a perception of tough regulations negatively influence solar power plant investments.

¹ BRICS, an acronym for Brazil, Russia, India, China, and South Africa

Ertugrul and Saldi (2020) researched how the size of a plant and foreign currency affect the return on investment of unlicensed solar power plants in Türkiye. Results suggest that there is a very strong correlation of 0.918 between the plant size and profitability. In addition, the correlation level between USD/TRY currency and profitability was very low. Ozcan and Ersoz (2019) calculated the production and financial return of three solar power plant investments in Izmir, Ankara and Istanbul provinces of Türkiye. According to the results, Ankara has the highest return on investment with 161% and it is followed by Izmir with 153% and Istanbul with 61%. In addition, Izmir has the highest productivity level due to geographical factors such as solar radiance. Although Izmir has higher productivity level compared with Ankara, the higher profitability of the investment in Ankara is explained by the lower land prices. Brodzinski et al. (2021) investigated the economic efficiency of solar power plants in north-east Poland. The power plants are divided according to their plant size: 0-799 kWp (Group I), 800-1100 kWp (Group III) and 1980 kWp (Group III). Results show that the group III has the highest profitability. Additionally, no linear relationship was found between productivity and profitability. It is recommended that the first group should be supported primarily because of the large variations in land form, land cost and social benefits. Kim et al. (2019) developed a model for the evaluation of solar PV investments using Fuzzy Analytic Hierarchy Process. According to the results, economic factors are the most effective for investments with 71.57% directly affecting the profitability. This is followed by political factors with 16.26% and technical factors with 12.17%. Economic factors are related to the cost and profit of the investment. Within economic factors, financial ones such as profitability have higher weight in comparison to business risk factors. The fact that solar energy investments have higher costs compared to conventional energy sources has caused the policy factor to maintain its importance and to be the second most effective factor. The contribution of this working paper for the literature is to analyze the impact of Türkiye's unorthodox monetary policy on the CAPEX of unlicensed solar power plants, which can be a barrier to solar power plant investments.

2. Method and Data

The scope of the study is the effect of Türkiye's monetary policy on CAPEX of unlicensed solar power plants in Türkiye. The data used in the study can be seen in Table 1.

Table 1: The Data Used in the Study

Data	Unit	Source
1 week repo rate	Percentage	CBRT (2022a)
Consumer Price Index	Percentage	TURKSTAT (2022)
Housing price	Housing price index	CBRT (2022b)
Capital Expenditure	USD	GCC (2023), Gaia Climate (2022)
Installed Capacity	MWe	GCC (2023), Gaia Climate (2022)

While determining this relationship, first monthly real interest rate was found by subtracting monthly inflation rate from the policy interest rate. The CBRT began using the weekly repo rate as the policy interest rate since June 2018. For this reason, June 2018 was determined as the starting point in the research. The unconventional monetary policy began in September 2021 and as a result of this policy, a significant increase in inflation occurred in December 2021. For this reason, data up to November 2022 were analyzed in order to eliminate the base effect. Next, the correlation between real interest rate and Türkiye’s housing price index between June 2018 and November 2022 was found.

In the second part of the analysis, correlation between CAPEX per watt and housing price index was calculated. CAPEX and installed capacity data of solar power plants were taken from the GCC portal (34 projects) and Gaia Climate (3 projects)¹. The details of these projects can be found in Table 2. For most the projects a single CAPEX amount was calculated by bundling solar power plants located in many different regions. Since the housing price index data of CBRT covers either

¹ Projects taken from Gaia Climate are: “S*** Bundle”, “A*** Bundle”, “A*** O*** Bundle”

a single or neighboring cities, projects that include plants from distinct cities¹ were excluded from the study. In addition, projects where CAPEX amount² is not shared were also excluded.

As the housing price index, the proportional change in the index between the year the investment was commissioned, and the previous year was taken. It is assumed that land is bought by investors one year prior to the commissioning year. Since most of the projects involve more than one plant, the commissioning year of each plant may differ. In this case, the year in which the earliest commissioning of the plants within a project was used in the calculations.

While land is an important cost component under CAPEX of solar power plant investments, many individuals or companies make their investment on the land they already own. Since no additional land cost arises for these projects, the CAPEX and IRR of the projects become relatively lower compared to the projects which have land cost. Most of the plants under review do not specify mention whether land cost is included in the CAPEX. However, six³ of the thirty-seven projects highlight that their CAPEX values include land cost. Therefore, the project with the lowest CAPEX per watt among these 6 projects⁴ were set as the lower limit and it was assumed that no additional land cost would arise for projects below the limit. For that reason, the projects that have CAPEX per watt below the limit⁵ were excluded from the study.

Solar power plants have variety of fixed costs. Land is one of the primary fixed costs of solar power plant investments. However, the land price varies according to the location (TENVA, 2017). In addition, land cost does not arise in rooftop solar power plants as the investors use the plant for

¹ **Projects which include plants from distinct cities are:** “Makascı-3”, “Makascı-5”, “Makascı-6”, “Makascı-8”, “Makascı-9”, “Çiftay-2”, “Bükör”, “Masfen-12”, “Masfen-13”, “2M Solar Power Plant Bundle”, “Saha Solar Power Plant Bundle”, “HK Solar Bundle”, “Yayla SPP Bundle”, “Bundled Solar Power Project 2 by Elestaş Enerji”, “Erikoğlu SPP Bundle”, “Project 1 by Aloha Turistik Hizmetler A.Ş.”, “Momentum Enerji Solar Power Projects Bundle 2”, “Maydem Solar Power”, “Okyanus Solar Power Plant”, “Solar Power Project Bundle 3 by Renktaş Mimarlık”, “Solar Power Project Bundle 2 by Renktaş Mimarlık”, “Solar PV Project by Lilyum”, “Birleşim Yeşil Enerji Bundle SPP Project”, “Fit-Süzgeç Solar Power Plant Bundle”, “Uğur 2 Bundle SPP”, “Mer SAYSUN Solar Power Plant Bundle”, “Gülşehir Ulupınar Solar Power Plant Bundle”, “Solar Power Project Bundle 1 by Renktaş Mimarlık”, “Emlak Girişim Danışmanlığı A.Ş. Solar Power Projects Bundle 1”, “T-Power Solar Power Plant Bundle”, “Bundled Solar Power Project 3 by Elestaş Enerji”, “Astronergy Solar Turkey 3”, “Emlak Girişim Danışmanlığı A.Ş. Solar Power Projects Bundle 2”, “Momentum Enerji Solar Power Projects Bundle 3”, “Astronergy Solar Turkey 1”, “Ecogreen Bundle SPP Project-1”, “Renewable Solar Power Plant Bundle by Bosphorus”

² **Projects that do not share their CAPEX values are:** “Teksin SPP”, “Gurses Bundled SPP”, “Odunpazarı SPP”, “Sariturhal_Bundled SPP”, “Karaman-Çumra SPP”, “Lentaz_Bundle_SPP”, “KDL Group Solar Bundle”, “Elbistan-1 Bundled SPP”, “Elbistan-2 Bundled SPP”, “Tire Bundled SPP”, “Bundled Solar Power Project 1 by STC Elektronik”, “Bundled Solar Power Project 2 by STC Elektronik”, “Elbistan-3 SPP”, “Konya Bundled SPP”, “Celebi SPP”, “Kıvanç-2 Solar Power Project”.

³ **Projects which specifically mention land cost under CAPEX are:** “Balsuyu Karapınar Bundled Solar Power Plants”, “Balsuyu Domanic Bundled SPPs”, “Özkoyuncu Aktarma, Fevzipasa-2 Obakoy Bundled Solar Power Plants”, “Fevzipasa-1 Bundled Solar Power Plants”, “Proges Bundled Solar Power Plants”

⁴ The lowest CAPEX per watt value among six projects is 0.93 (Balsuyu Domanic Bundled SPPs)

⁵ **Projects which have CAPEX per watt value lower than 0.93 are:** Agah SPP Bundle (0.09), Sav-Ek Solar Power Plant Bundle (0.28), Aşağı Kaleköy (CAPEX per watt 0.81), Momentum Enerji Solar Power Projects Bundle 1 (0.87)

self-consumption (TENVA, 2017). Another important fixed cost is solar modules which account for around 52% of the total fixed cost (TENVA, 2017).

According to the data published by Endeksa (2022), there is a strong positive relationship between housing and land prices. As a result, the increase in housing prices will negatively affect the profitability of solar power plants as it will increase the costs of investments. In addition, according to the calculations made by the World Bank, at least 25% internal rate of return (IRR) is required for solar power plant investments in Türkiye to attract investors (World Bank, 2017). It was observed that none of the companies examined within this study could reach this level.

Almost all solar power plant projects under review are land based. As roof top investments do not require land cost, one exceptional project with rooftop investment¹ was excluded from the scope. Additionally, projects with numerical errors² were also excluded from the analysis.

¹ “Tiryaki Solar Bundle” project includes rooftop solar PV investment.

² **Projects with numerical errors are:** “Fernas-4 SPP” (calculation sheet and report CAPEX values are different), “Bundled Solar Power Project 1 By Fiba Yenilenebilir Enerji”, (CAPEX value is written as 144,70,059), Bundled Solar Power Project 2 By Fiba Yenilenebilir Enerji (CAPEX value is written as 220,91,316)

Table 2: Unlicensed Solar PV Projects under Review

Project Name	Installed AC Power (Mwe)	CAPEX (USD)	CAPEX (USD) per Watt	Annual Increase in Housing Price Index (%)	Year	Location
Alibeyhüyüğü	18,00	24.086.000	1,34	11,85	2019	Konya
Makascı-1	10,82	10.820.000	1,00	10,29	2016	Konya-Karaman
Makascı-2	13,72	26.095.000	1,90	8,70	2017	Konya
Makascı-4	13,16	17.124.073	1,30	8,70	2017	Konya
Makascı-7	12,99	16.855.270	1,30	8,70	2017	Konya-Karaman
Solar Power Plant Bundle by Cengiz Enerji	26,68	37.700.000	1,41	11,76	2015	Konya
Çiftay-1	13,51	18.370.619	1,36	9,10	2016	Ankara
Çiftay-3	76,80	84.650.104	1,10	8,33	2017	Şanlıurfa
Masfen-11	14,90	14.940.000	1,00	12,21	2016	Isparta
S*** BUNDLE	38,27	40.023.577	1,05	9,46	2016	Manisa
A*** BUNDLE	13,42	16.060.566	1,20	8,89	2016	Kayseri
Ahat Ayvalı Göğem Solar Power Plant Bundle	43,98	57.649.594	1,31	10,89	2017	Uşak-Afyon-Kütahya
Hasanbeyli Bundled SPP	9,70	9.233.794	0,95	6,40	2018	Osmaniye-Kahramanmaraş
Difer SPP Bundle	10,83	13.020.000	1,20	12,42	2017	Erzurum
Balsuyu Karapınar Bundled Solar Power Plants	3,50	4.462.921	1,28	8,70	2017	Konya
Balsuyu Domanic Bundled SPPs	8,98	8.324.550	0,93	12,20	2019	Kütahya
Akmezra Obuz Solar Power Plant Bundle	6,93	7.796.250	1,13	10,35	2018	Elazığ
Küçükköy Solar Power Plant	18,61	25.000.000	1,34	43,91	2020	Antalya

Project Name	Installed AC Power (Mwe)	CAPEX (USD)	CAPEX (USD) per Watt	Annual Increase in Housing Price Index (%)	Year	Location
Bundled Solar Power Project 2 by Elektro Ege Elektrik	9,98	11.918.847	1,19	18,63	2017	İzmir
Bayraktar Solar Power Plant Bundle	10,98	11.696.829	1,07	8,89	2016	Kayseri
Uğur 1 Bundle SPP	10,89	16.651.000	1,53	6,27	2017	Adıyaman
Büget SPP	7,00	13.910.000	1,99	36,02	2020	Kahramanmaraş
Özkoyuncu Aktarma	33,97	40.599.922	1,20	15,13	2017	Balıkesir
Fevzipasa-2 Obakoy Bundled Solar Power Plants	13,00	21.918.203	1,69	6,27	2017	Gaziantep
Bundled Solar Power Projects by Kıvanç Enerji	12,98	16.797.749	1,29	9,40	2017	Adana
Aslan Yapı Solar Power Plant Bundle	10,96	14.610.000	1,33	11,76	2015	Konya
Eskisehir Solar Bundle	14,98	21.309.000	1,42	14,46	2017	Eskişehir-Bilecik
Emlak Girişim Danışmanlığı A.Ş. Solar Power Projects Bundle 1	10,80	11.000.000	1,02	17,11	2019	Mardin
Alamettin GHZW Solar Power Plant Bundle	13,42	16.060.566	1,20	8,89	2016	Kayseri
Fevzipasa-1 Bundled Solar Power Plants	12,00	16.023.813	1,34	1,38	2016	Gaziantep
Proges Bundled Solar Power Plants	10,20	15.043.344	1,47	3,70	2018	Diyarbakır
Solarpower Durasıl Solar Power Plant Bundle	32,46	40.023.577	1,23	10,89	2017	Manisa
Aluform Bundle SPP	5,99	7.154.000	1,19	8,73	2019	Şanlıurfa
Astronergy Solar Turkey 2	11,25	15.139.000	1,35	1,56	2018	Ankara
Gökçen BPLAS Bundle SPP	14,99	17.900.000	1,19	8,73	2019	Şanlıurfa

Project Name	Installed AC Power (Mwe)	CAPEX (USD)	CAPEX (USD) per Watt	Annual Increase in Housing Price Index (%)	Year	Location
Erciyes 1 Solar Bundle	10,08	16.663.000	1,65	8,89	2016	Kayseri
MASFEN-14 Solar Bundle	11,61	18.575.000	1,60	15,67	2017	Aydın

Prepared by authors based on data from GCC (2023) and Gaia Climate (2022)

3. Unorthodox Monetary Policy Experiences of Türkiye

Relationship between interest rate and inflation rate can be explained by the Fisher Equation (Eq-1). Nominal interest rate (i) can vary according to the real interest rate (r) and the rate of inflation (π) (Mankiw, 2009).

$$i = r + \pi \quad (\text{Eq-1})$$

Therefore high inflation causes high nominal interest rate. A fall in real interest rate will also cause capital outflows from the country and investments flowing into other areas as investors' profit diminishes because of the inflation and depositing money in the bank becomes unattractive. Changing the nominal interest rate (policy interest rate) will affect the real interest rate in the other side of the equation. As part of this conventional monetary policy, central banks limit the money supply in order to control the inflation by raising the policy interest rate (The Economist, 2021).

Contrary to this fundamental equation of macroeconomics, the Central Bank of the Republic of Türkiye (CBRT) cut the policy interest rate by 100 basis points to 18% in September 2021, arguing that the inflation will decline gradually (Kubilay, 2021). In September 2021, the consumer price index (CPI) was 19.58% year on year (TURKSTAT, 2022). Rate cuts continued until December 2021 steadily and this policy increased the negative real interest rate further. In December 2021, the policy interest rate became 14% and the CPI reached 36.08%. From December 2021 to July 2022, the interest rate was kept constant at 14%. In July 2022, the CPI reached 79.6% (TURKSTAT, 2022). More interestingly, while the experiment was tested and not successful in controlling inflation, the CBRT continued cutting the interest rate from August to November 2022. In October the inflation rate reached a record high level of 85.51%. In November the policy interest

rate became 9% (TURKSTAT, 2022). Lastly, CBRT cut the policy interest rate 50 basis points and the weekly repo rate reached 8.5%. Hence the monetary policy caused negative real interest rate to rise continuously. As a result, households and firms pulled their Turkish Lira (TRY) deposits off the bank to avoid return below the inflation rate. They invested in areas such as real estate, automobiles, foreign currencies and gold to protect the value of their wealth. In addition, this policy caused Turkish Lira to lose significant value against foreign currencies. By having more and more Turkish Lira in the economy, the policy caused the inflation rate to rise further (The Economist, 2021). The main idea of Türkiye was to support exporters by having cheaper Lira and to prop up the construction sector by providing low-interest loans (The Economist, 2021). Thus the hope was to reach current account surplus. However, the trade deficit and the current account deficit has been increasing. In July 2022, the trade deficit increased by 144.5 % year on year (Ministry of Trade, 2022). While the current account deficit was 13.4 billion dollars in the January-June period in 2021, it more than doubled in the same period of 2022 and reached 32.4 billion dollars (CBRT, 2023). According to Mahfi Egilmez (2022), CBRT's rate cuts incentivized higher demand and due to Turkish economy's high dependency on imports for production, the extra demand resulted in higher imports. Therefore, the unorthodox monetary policy was one of the factors increasing the trade deficit and thus the current account deficit.

Additionally, the rising concerns over the prospect of the Turkish economy led to rising credit default swap (CDS) premia and Eurobond interest rates. On September 20, 2021, just before the unconventional monetary policy was implemented, the Ministry of Treasury and Finance issued dollar denominated Eurobonds with a yield of 5.7%. This rate increased to 8.625% in the issuance with a similar maturity on March 17, 2022 (Ministry of Treasury and Finance, 2022). At the same time, portfolio investments of foreign investors reached historical low levels. More interestingly, this policy put into practice in an era where the most of the central banks in developed countries have begun implementing tighter monetary policy (Kubilay, 2021). Many governments put in force expansionary fiscal policies after the emergence of the Covid-19 pandemic to stimulate their economies. Besides, the war in Ukraine and sanctions against Russia disrupted the supply of fossil fuels (e.g., oil, natural gas) and crops (e.g., wheat, sunflower oil), leading to rising commodity prices. For these reasons, the global inflation rate has risen and many central banks began to take measures. For instance, US Federal Reserve (FED) increased the benchmark interest rate by 0.25% in March 2022, which was the first rate hike since 2018 (Cox, 2021; Federal Reserve, 2021)

While the Federal Funds effective rate was between 0.00% to 0.25% in September 2021, FED increased the benchmark interest rate between 4.5% to 4.75% by February 2023. Moreover, European Central Bank (ECB) increased the key interest rates by 0.5% in July 2022 and this was the first rate hike in 11 years (Amaro, 2022). ECB's rate hikes continued, and the key interest rates reached 3% by February 2023. Figure 1 illustrates the development of policy interest rates of FED, ECB and CBRT since CBRT's unorthodox monetary policy began.

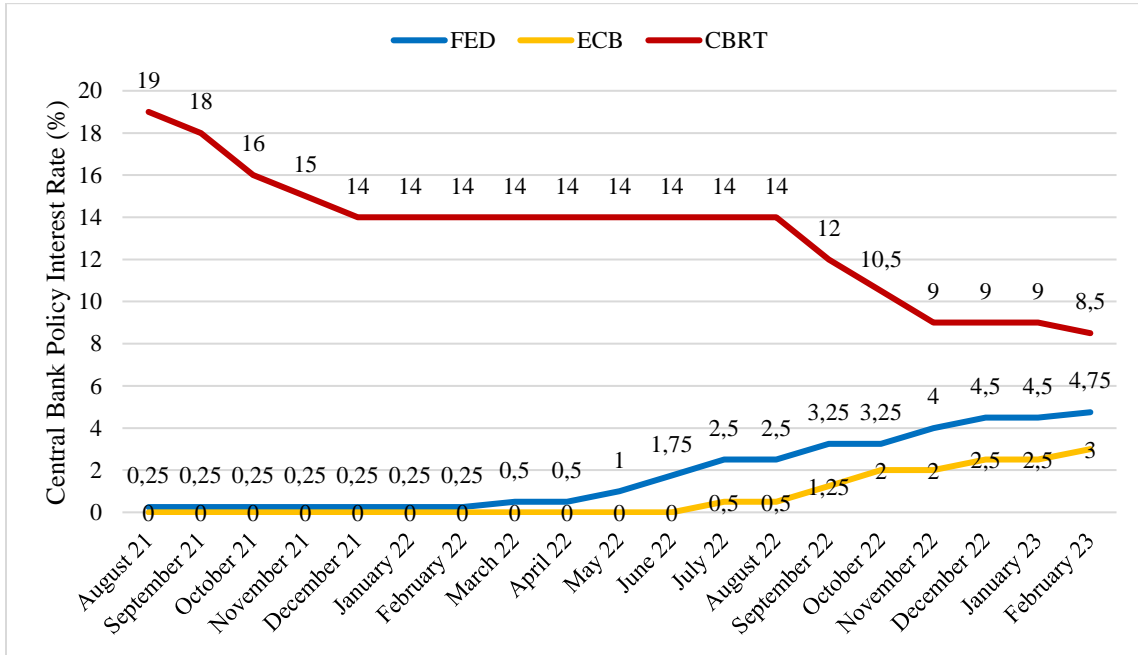


Figure 1: Policy Interest Rates of FED, ECB and CBRT, August 2021-February 2023. Prepared by authors based on data from CBRT (2023), Central Bank Rates (2023).

4. Findings

While measures of monetary policies are taken at global level, unorthodox monetary policy creates adverse impact on real estate prices. Figure 2 shows the relationship between housing price index and real interest rate in Türkiye. After the unorthodox monetary policy, the housing price index began to rise rapidly due to high demand on real estates. As shown in Figure 2, there is a strong negative relationship between the two variables and the correlation was found to be -0.97. Since land is required for solar power plant investment, the question of how this unorthodox monetary policy will affect the profitability of the power plants has come to the fore.

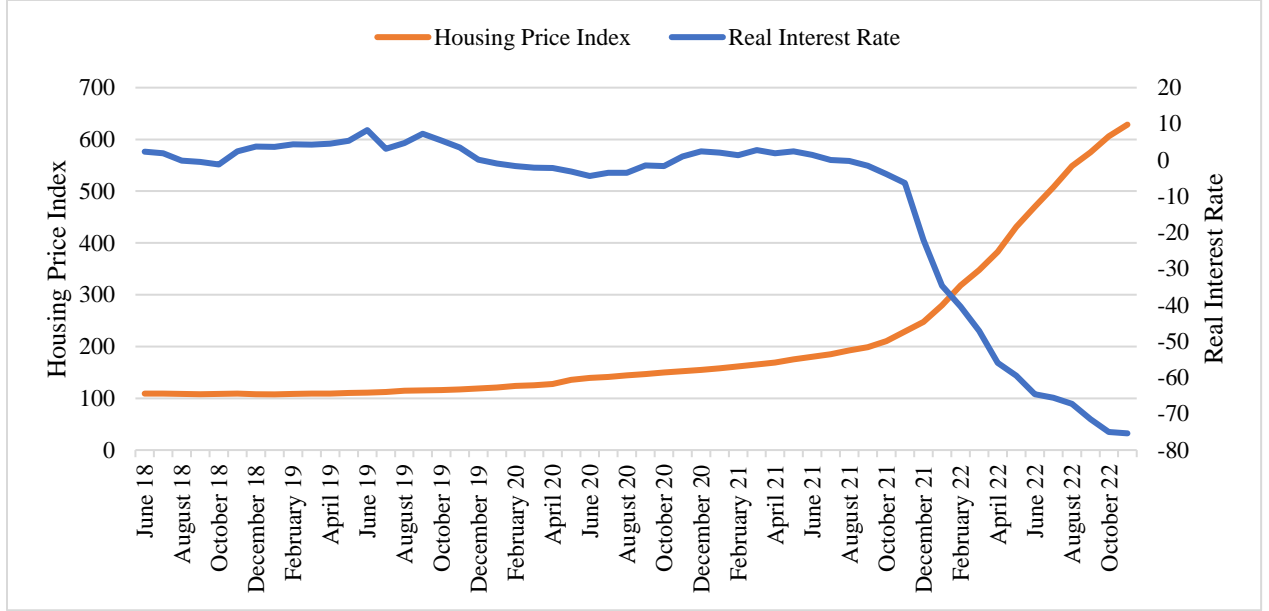


Figure 2: Relationship between Housing Price Index and Real Interest Rate in Türkiye. Prepared by authors based on data from CBRT (2022a), CBRT (2022b) and TURKSTAT (2022).

37 solar PV projects, commissioned between 2015-2020 were examined, each comprising multiple solar PV. The total installed capacity of all projects is 612.33 MW. Figure 3 **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.** shows the cities of the projects examined, 25 in total. Majority of the projects under review are concentrated in Central Anatolia, Aegean, Mediterranean and South Eastern Anatolia regions. The installed capacity of these projects range from 3.5 MW to 76.9 MW. Konya comes to the forefront with 8 projects among 25 cities. The limited number of investments in Marmara Region can be attributed to the high land cost. This situation is also mentioned in the Study by Ozcan and Ersoz (2019) in particular for Istanbul. In addition, Black Sea and Eastern Anatolia Regions contain uneven terrains which make it difficult to install solar power plants.

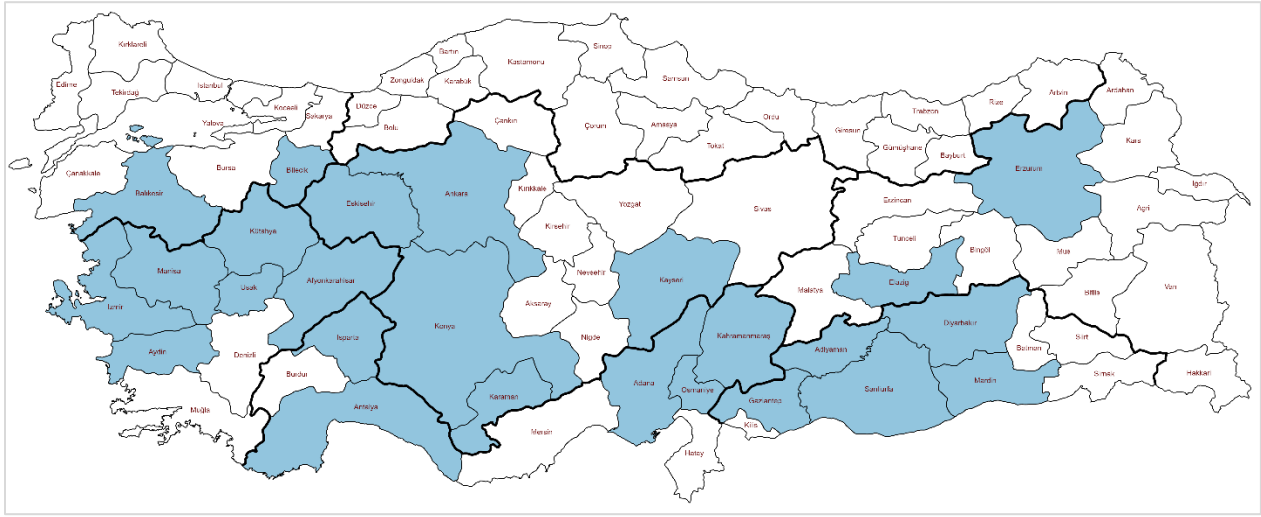


Figure 3: Cities of the Solar PV Power Generation Projects under Review. Prepared by authors based on data from GCC (2023) and Gaia Climate (2022).

As shown in Figure 4 **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**, there is a positive relationship between the housing price index and CAPEX of most of the unlicensed solar power plant investments. The correlation between the two variables was found 0.20, which means that the rise in the housing price index has increased the capital expenditure of unlicensed solar PV investments in average 20% in Türkiye between 2015-2020.

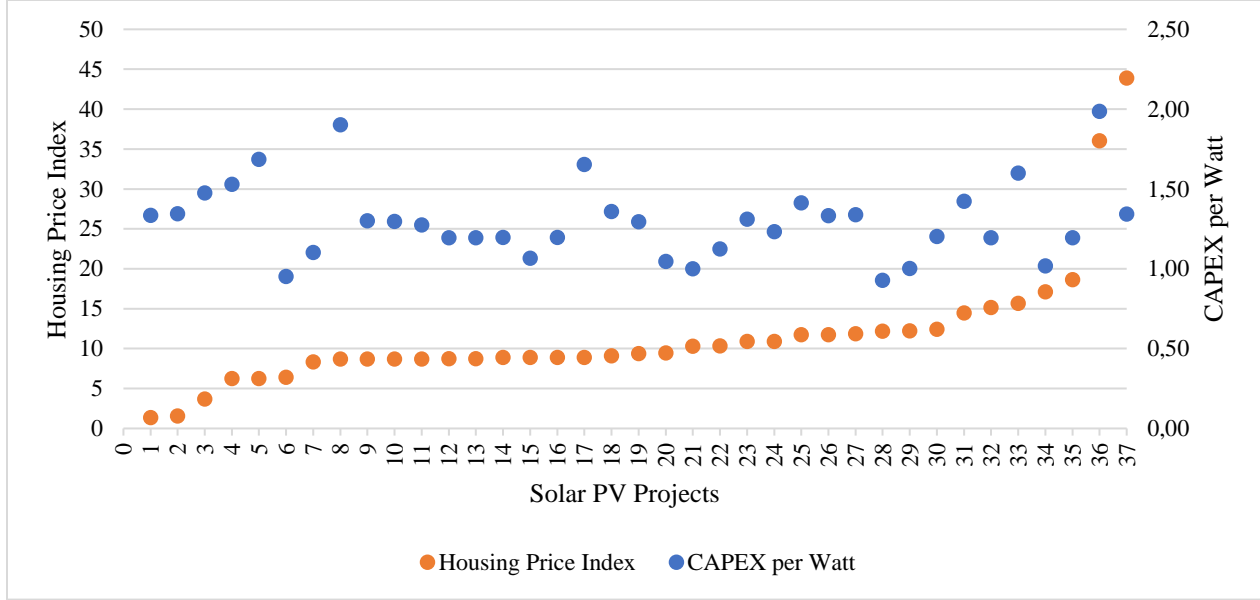


Figure 4: Relationship between Housing Price Index and CAPEX per Watt of Unlicensed Solar PV Investments in Türkiye. Prepared by authors based on data from GCC (2023) and Gaia Climate (2022).

5. Discussion

According to the Law 5346 on the Utilization of Renewable Resources to Generate Electric Energy, the feed-in-tariff for electricity generation was 13.3 US Dollar cents per kWh for unlicensed solar power plants in Türkiye. Thus, investors could also sell their self-consumption surpluses to the grid with the tariff. According to EMRA's new regulation published in Turkish Official Gazette on August 11, 2022, unlicensed solar power plants commissioned as of 2019 can only sell the amount they consumed in the previous year to the grid and the excess amount will be given to the grid free of charge (Resmi Gazete, 2022a). As a result, the new regulation reduced the investor confidence and distorted IRR predictions, as the investor made their investment plans according to the previous legislations.

One of the leading unlicensed solar power plant investors in 14 different cities between 2016-2022, reported that the new legislation brought the company to the brink of bankruptcy. Investment cost breakdown and operational costs of the projects implemented between 2016 and 2022, can be seen in Table 3.

Table 3: Solar PV Installation Costs Report 2016-2022

YEARS EXPENDITURES	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Number of Panels	4400	4400	4400	4400	4400	4400	4400
DC Power (MW)	1.188	1.188	1.188	1.188	1.188	1.188	1.188
AC Power (MW)	999	999	999	999	999	999	999
Panel Cost (\$)	688.000	589.000	563.500	443.250	326.000	399.800	497.000
Inverter - Cabling Cost (\$)	35.000	34.000	30.000	24.000	21.000	21.500	26.000
Construction, Project and Other Expenses (\$)	370.000	420.000	475.000	376.000	395.000	290.500	261.000
Workmanship (\$)	7.000	7.000	6.500	6.750	8.000	8.200	6.000
Total Installment Cost (\$)	1.100.000	1.050.000	1.075.000	850.000	750.000	720.000	750.000
O&M Cost Yearly (½\$)	10.750	11.000	10.600	8.250	8.000	6.750	5.900

Source: Mavi Yeşil A.Ş. (2022)

By using those data, pre-tax project IRR can be calculated to justify that the projects' IRRs are below benchmark, which the World Bank determined as 25% for Solar PV projects (World Bank, 2017). The report demonstrates each parameter as an interval between minimum and maximum costs. The table in Annex I was prepared by the investor with the worst-case scenario, which takes into account the highest investment cost and the lowest operational cost. Total investment costs ranged between USD 1,100,000 to USD 750,000 from 2016 to 2022, with an almost linear decrease over the years, where technological improvements led to a decline in general costs worldwide. The depreciation cost calculated according to national rates announced in the Turkish Official Gazette as 10% for ten years for solar PV systems. Since unlicensed solar power plants generally benefit from the YEKDEM mechanism, the sales price was taken as 133 USD/MWh accordingly. Related

to that, yearly revenues were calculated by using average annual sunshine duration in the cities of Kahramanmaraş, Adana, Hatay, Osmaniye, Adıyaman, Ankara, Uşak, Afyon, İzmir, Kütahya, Malatya, Mersin, Çanakkale, Kırklareli which ranges between 1,700 to 1,800 hours. In a scenario where the total electricity generation of a 1 MW unlicensed power plant is taken as 1,750 MWh/year, total revenue was found as USD 232,738 since the YEKDEM mechanism has been guaranteed that the selling price would remain constant for ten years until the last regulation. As mentioned above, in the calculation based on the most favorable scenario for the investor, the electricity sale price was also assumed as the same even after the YEKDEM period, which is much higher than the spot prices, realized between the years 2016 to 2022. The pre-tax project IRR values range between 14.40% to 21.47% as seen in Table 4 below.

Table 4: Unlicensed Solar Projects Expense and Income Summary 2016-2022

Years Parameters	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CAPEX (\$)	1.100.000	1.050.000	1.075.000	850.000	750.000	720.000	750.000
Depreciation (\$)	110.000	105.000	107.500	85.000	75.000	72.000	75.000
OPEX (\$)	10.750	11.000	10.600	8.250	8.000	6.750	5.900
Electricity Generation Amount (MWh)	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750
Electricity Price (\$)	133	133	133	133	133	133	133
Yearly Revenue (\$)	232.783	232.783	232.783	232.783	232.783	232.783	232.783
IRR	14,40%	15,03%	14,71%	18,31%	20,63%	21,47%	20,63%

Source: Mavi Yeşil A.Ş. (2022)

This result shows that Türkiye's unorthodox monetary policy not only ruined macroeconomic indicators such as inflation rate but also might adversely affect the profitability of unlicensed solar power plants, since CAPEX is an important factor affecting the profitability. On the other hand, the global rise in inflation rate increased the importance of tight monetary policy. In addition, policies and practices should be implemented to increase the profitability of the investments. In this context, carbon offsetting has the potential to be one of the primary tools to raise profitability of solar power plants in Türkiye.

State subsidies have played an essential role for promoting renewable energy investments by reducing market risks and achieving more predictability (TENVA, 2017). As the cost of electricity generation has declined with increasing investments, renewable energy technologies will at some point become competitive with fossil energy sources. Consequently, the need for state subsidies will diminish over time. However early abolishment of support mechanisms or inconsistent policies create market disruptions.

Besides the latest regulations and the optimum investment scenario in Türkiye with the purchase agreement mechanism of YEKDEM and degraded investment costs, it is expected to see an increase in the IRR values. Nevertheless, those values are still under the World Bank benchmark of 25%. Detailed calculation of pre-tax project IRR values can be found in Annex I.

Additionally, in order to limit the increase in energy costs due to the Russia-Ukraine War, a price cap of 1,200 TRY/MWh was introduced in March 2022 for electricity production from licensed renewable energy sources (Resmi Gazete, 2022b). This means that the government pays maximum 6 cents/kWh with recent exchange rates. According to IRENA (2022), cost of electricity from utility-scale solar PV was 4.8 cents/kWh for plants commissioned in 2021 globally. This figure was 5.5 cents/kWh in 2020 (IRENA, 2022). As a result, licensed renewable energy companies have been operating with low profit margins since April 2022.

Despite solar energy being central to the National Energy and Mining Policy, regulations are hindering investment and preventing the country from reaching its full solar energy potential.

Conclusion

In this study, the effect of Türkiye's unorthodox monetary policy on the CAPEX of unlicensed solar power plants was examined through their relationship with housing prices. By determining

the statistical relationship between the CAPEX of solar PV investments that began operating between 2015-2020 and the housing price index, it is estimated how the CAPEX will be affected due to the unorthodox monetary policy implemented beyond September 2021. The CBRT's increase in negative real interest rates soared housing prices. In the study, a correlation of -0.97 was found between the real interest rate and the housing price index. Considering land is an essential fixed cost for solar power plants and the linear relationship between housing and land prices, this suggests that the increase in housing prices affects the CAPEX of solar power plants negatively. According to the results, a correlation of 0.20 was found between the housing price index and the CAPEX of the unlicensed solar power plants. As a result, Türkiye's monetary experiment might affect the CAPEX of solar power plants negatively by raising housing and land prices. This effect is very likely to decrease the profitability of investments in case the policy continues. Therefore, it is necessary for the CBRT not to turn back to unorthodox monetary policies. Although the unconventional monetary policy has been abandoned as of July 2023, the negative effects of this policy on the economy, especially inflation, continue. Additionally, the free purchase of surplus electricity produced by unlicensed solar power plants and the implementation of a price cap for licensed renewable energy facilities reduced investor confidence and prevent Türkiye from reaching its solar energy potential. Implementation of policies and practices aimed at increasing the profitability of power plants will make significant contribution to the renewable energy investors and Türkiye's green transition. In this context, carbon offsetting stands out as an important tool for carbon neutrality target of the country. In addition to monetary policy, insufficient available and affordable land area for solar PV projects provide evidence for additionality of creating carbon credits in Türkiye.

Türkiye's unorthodox monetary policy might have increased the CAPEX of solar power plants. This is due not only to rise in housing prices but also due to the appreciation of the USD against the Turkish Lira and the significant increase in inflation. Most of the solar power plant components are imported in dollars and the increase in inflation blurred forecasts for investors. Therefore, it would be beneficial to examine the effects of such other factors on CAPEX and profitability of solar power plants in future studies.

Yazar Katkısı

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram	Araştırma fikrini veya hipotezini oluşturmak	Yazar 1
Literatür Taraması	Çalışma için gerekli literatürü taramak	Yazar 2
Araştırma Tasarımı	Çalışmanın yöntemini, ölçeğini ve desenini tasarlamak	Yazar 1 & Yazar 2
Veri Toplama ve İşleme	Verileri toplamak, düzenlemek ve raporlamak	Yazar 2
Tartışma ve Yorum	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak	Yazar 1 & Yazar 2

Çıkar Çatışması

Çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek

Bu çalışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

References

Amaro, S. (2022). *European Central Bank surprises markets with larger-than-expected rate hike*.
<https://www.cnbc.com/2022/07/21/european-central-bank-raises-rates-by-50-basis-points-its-first-hike-in-11-years.html>

- Brodziński, Z., Brodzińska, K., & Szadziun, M. (2021). Photovoltaic Farms - Economic Efficiency of Investments in North-East Poland. *Energies*, 14(8). <https://doi.org/10.3390/en14082087>
- CBRT. (2022a). *1 Hafta Repo*. <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Temel+Faaliyetler/Para+Politikasi/Merkez+Bankasi+Faiz+Oranlari/1+Hafta+Repo>
- CBRT. (2022b). *Konut Fiyat Endeksi (KFE)*. https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?evds/serieMarket/collapse_26/5949/DataGroup/turkish/bie_hkfe/
- CBRT. (2023). *Ödemeler Dengesi İstatistikleri*. <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/Odemeler+Dengesi+ve+Ilgili+Istatistikler/Odemeler+Dengesi+Istatistikleri/>
- Central Bank Rates. (2023). *Worldwide Interest Rates*. <https://www.cbrates.com/>
- Cox, J. (2021). *Federal Reserve approves first interest rate hike in more than three years, sees six more ahead*. CNBC. <https://www.cnbc.com/2022/03/16/federal-reserve-meeting.html>
- Egilmez, M. (2022). *İthalat Niçin İhracattan Hızlı Artıyor?* <https://www.mahfiegilmez.com/2022/06/ithalat-nicin-ihracattan-hzl-artyor.html>
- Endeksa. (2022). *Türkiye Satılık Konut, Ev Fiyatları*. <https://www.endeksa.com/tr/analiz/turkiye/endeks/satilik/konut>
- EPDK. (2023). *Türkiye Ulusal Enerji Planı*. <https://enerji.gov.tr/duyuru-detay?id=20317>
- ERDEN TOPAL, Y., GÜRSOY HAKSEVENLER, B. H., & ERDİL, E. (2022). Türkiye’de Yenilenebilir Kaynaklara Dayalı Elektrik Üretimini Etkileyen Faktörler: Rüzgar ve Güneş Enerjisi Örneğinde Kar Amacı Motivasyonuna göre Farklılaşan Engeller ve Destekler. *European Journal of Science and Technology*, 32, 901–916. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1045546>
- Ertugrul, M., & Saldi, M. H. (2020). Return on Investment Analysis of Unlicensed Solar Energy Projects in Turkey. *Business & Management Studies: An International Journal*, 1, 903–923.
- EXIST. (2023). *Elektrik Piyasası Günlük Raporu*. <https://www.epias.com.tr/wp-content/uploads/2023/03/epias-bulten-05.03.2023.pdf>

- Federal Reserve. (2021). *Implementation Note issued March 16, 2022*.
<https://www.federalreserve.gov/newsevents/pressreleases/monetary20220316a1.htm>
- Gaia Climate. (2022). *Solar PV Projects*.
- GCC. (2023). *GCC PROJECTS PORTAL*.
https://projects.globalcarboncouncil.com/pages/submitted_projects
- IRENA. (2022). *Renewable Power Generation Costs in 2021*.
<https://irena.org/publications/2022/Jul/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2021>
- Kartha, S., Lazarus, M., & LeFranc, M. (2005). Market penetration metrics: Tools for additionality assessment? *Climate Policy*, 5(2), 147–165. <https://doi.org/10.1080/14693062.2005.9685547>
- Kilinc-Ata, N., & Dolmatov, I. A. (2023). Which factors influence the decisions of renewable energy investors? Empirical evidence from OECD and BRICS countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(1), 1720–1736. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22274-8>
- Kim, B. C., Kim, J., & Kim, J. (2019). Evaluation Model for Investment in Solar Photovoltaic Power Generation using Fuzzy Analytic Hierarchy Process. *Sustainability (Switzerland)*, 11(10). <https://doi.org/10.3390/su11102905>
- Kubilay, M. M. (2021). *What's driving Turkey's early easing of monetary policy?* Middle East Institute. <https://www.mei.edu/publications/whats-driving-turkeys-early-easing-monetary-policy>
- Mankiw, G. (2009). *Macroeconomics* (Seventh Ed). Worth Publishers.
<https://jollygreengeneral.typepad.com/files/n.-gregory-mankiw-macroeconomics-7th-edition-2009.pdf>
- Mavi Yeşil A.Ş. (2022). *Solar PV Installation Costs Report 2016-2022*.
- Ministry of Trade. (2022). *2022 Yılı Temmuz Ayı Dış Ticaret Verileri*.
<https://ticaret.gov.tr/haberler/2022-yili-temmuz-ayi-dis-ticaret-verileri>
- Ministry of Treasury and Finance. (2022). *PRESS RELEASE*.
https://ms.hmb.gov.tr/uploads/sites/2/2022/03/20220318_Press-Release.pdf
- Ozcan, O., & Ersoz, F. (2019). Project and Cost-based Evaluation of Solar Energy Performance in

three Different Geographical Regions of Turkey: Investment Analysis Application. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 22(4), 1098–1106. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2019.04.001>

REN21. (2022). *Renewables 2022 Global Status Report*. REN21 Secretariat.

Resmi Gazete. (2022a). *Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik*. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/08/20220811-1.htm>

Resmi Gazete. (2022b). *Kaynak Bazında Destekleme Bedelinin Belirlenmesine ve Uygulanmasına İlişkin Usul ve Esaslarda Değişiklik Yapılmasına Dair Usul ve Esaslar*. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/03/20220330-7.pdf>

Sisodia, G. S., & Soares, I. (2015). Panel data analysis for renewable energy investment determinants in Europe. *Applied Economics Letters*, 22(5), 397–401. <https://doi.org/10.1080/13504851.2014.946176>

Sugiyama, T., & Michaelowa, A. (2001). Reconciling the design of CDM with inborn paradox of additionality concept. *Climate Policy*, 1(1), 75–83. <https://doi.org/10.3763/cpol.2001.0107>

TCCB. (2021). *Statement of Turkey at 76. UN General Assembly*.

TENVA. (2017). *License Exempted Electricity Generation Educational Book*. <https://erranet.org/download/tenva-license-exempted-electricity-generation/>

The Economist. (2021). *The Intelligence: A cut-rate theory, Turkey's currency spiral*. <https://podcasts.apple.com/cy/podcast/a-cut-rate-theory-turkeys-currency-spiral/id151230264?i=1000543137596&l=tr>

TURKSTAT. (2022). *TÜİK Kurumsal. Consumer Price Index*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Tuketici-Fiyat-Endeksi-Temmuz-2022-45796>

World Bank. (2017). *IMPLEMENTATION COMPLETION AND RESULTS REPORT*.

Özgeçmiş

İzzet ARI (Assoc. Prof.), Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Enerji Ekonomisi ve Yönetimi Anabilim Dalında Doç. Dr. olarak görev yapmaktadır. Orta Doğu Teknik Üniversitesinde Doktorasını almıştır. İklim değişikliği ve kalkınma, sürdürülebilir enerji politikaları, enerji ve finansman, yeşil büyüme ve sürdürülebilir kalkınma amaçları konularında çalışmalar yapmakta olup bu çalışmalar ulusal ve uluslararası makale, kitap ve bildirileri olarak yayınlamıştır.

Mustafa KAYA, Hazine ve Maliye Bakanlığında uzman olarak görev yapmaktadır. Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Enerji Ekonomisi ve Yönetimi Yüksek Lisans Programını 2023 yılında tamamlamıştır. Yenilenebilir enerjinin finansmanı, uzaktan çalışma ile enerji tüketimi ilişkisi, doğrudan yabancı yatırım gibi konularda araştırmalar yapmaktadır. Araştırmaları Journal of International Studies ve International Journal of Energy Studies gibi dergilerde yayınlanmıştır.

Appendices

Annex I

IRR Calculation Solar-PV systems 2016-2022

Company Mavi yeşil

Cities Kahramanmaraş Adana, Hatay, Osmaniye , Adıyaman, Ankara, Uşak, Afyon, İzmir, Kütahya, Malatya, Mersin, Çanakkale, Kırklareli

Years	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Installed AC Power	999	999	999	999	999	999	999
Installed DC Power	1.188	1.188	1.188	1.188	1.188	1.188	1.188

PV Panel Costs	\$ 688.000	\$ 589.000	\$ 563.500	\$ 443.250	\$ 326.000	\$ 399.800	\$ 457.000
Inverter,Cable and Other Costs	\$ 35.000	\$ 34.000	\$ 30.000	\$ 24.000	\$ 21.000	\$ 21.500	\$ 26.000
Construction, Project and Other Costs	\$ 370.000	\$ 420.000	\$ 475.000	\$ 376	\$ 395.000	\$ 290.500	\$ 261.000
Labor Cost	\$ 7.000	\$ 7.000	\$ 6.500	\$ 6.750	\$ 8.000	\$ 8.200	\$ 6.000

Total Investment Cost	\$ 1.100.000	\$ 1.050.000	\$ 1.075.000	\$ 850.000	\$ 750.000	\$ 720.000	\$ 750.000
-----------------------	--------------	--------------	--------------	------------	------------	------------	------------

O&M Cost	\$ 10.750	\$ 11.000	\$ 10.600	\$ 8.250	\$ 8.000	\$ 6.750	\$ 5.900
Depreciation 45.19 (% 10 - 10 years)	\$ 110.000	\$ 105.000	\$ 107.500	\$ 85.000	\$ 75.000	\$ 72.000	\$ 75.000
Yearly Cost	\$ 120.750	\$ 116.000	\$ 118.100	\$ 93.250	\$ 83.000	\$ 78.750	\$ 80.900

Electricity Generation Amount Fixed (MWh)	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00
Electricity Sale Price Fixed (YEKDEM)	\$ 133	\$ 133	\$ 133	\$ 133	\$ 133	\$ 133	\$ 133
Yearly Revenue	\$ 232.783	\$ 232.783	\$ 232.783	\$ 232.783	\$ 232.783	\$ 232.783	\$ 232.783

First 10 Year Cash Flow	\$ 112.033	\$ 116.783	\$ 114.683	\$ 139.533	\$ 149.783	\$ 154.033	\$ 151.883
15 Year Cash Flow (after depreciation)	\$ 222.033	\$ 221.783	\$ 222.183	\$ 224.533	\$ 224.783	\$ 226.033	\$ 226.883
Cash Flow							
Year 1	\$ 987.967	\$ 937.967	\$ 962.967	\$ 737.967	\$ 637.967	\$ 607.967	\$ 637.967
Year 2	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033
Year 3	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033
Year 4	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033
Year 5	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033
Year 6	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033

Year 7	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033
Year 8	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033
Year 9	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033
Year 10	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033	\$ 112.033
Year 11	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033
Year 12	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033
Year 13	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033
Year 14	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033
Year 15	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033
Year 16	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033
Year 17	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033
Year 18	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033
Year 19	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033
Year 20	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033
Year 21	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033
Year 22	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033
Year 23	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033
Year 24	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033	\$ 222.033
Year 25	\$ 1.322.033	\$ 1.272.033	\$ 1.297.033	\$ 1.072.033	\$ 972.033	\$ 942.033	\$ 972.033
IRR	14,40%	15,03%	14,71%	18,31%	20,63%	21,47%	20,63%

Source: Mavi Yeşil A.Ş. (2022)

ANALYZING CORPORATE SUSTAINABILITY REPORTS WITH TOPSIS METHOD: EVIDENCE FROM BIST SUSTAINABILITY INDEX¹

KURUMSAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK RAPORLARININ TOPSIS YÖNTEMİ İLE ANALİZİ: BİST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ ARAŞTIRMASI

Ali Hüseyin²

Ayten Çetin³

Öz

İşletmeler açısından sürdürülebilirlik kavramı, kâr elde etmek için faaliyet gösteren bir işletmenin çevresel, sosyal ve yönetsel konularda hassas davranmasıdır. İşletme faaliyetlerinde ve karar süreçlerinde sürdürülebilirlik, kurumsal yönetim ilkeleri ile birlikte çevresel ve sosyal unsurların da dikkate alınması şeklinde ifade edilmektedir. Bu nedenle işletmeler, paydaşlarına sürdürülebilirlik ile ilgili bilgilerini paylaşmak için faaliyet raporlarının yanı sıra sürdürülebilirlik raporları ile hem finansal hem de finansal olmayan bilgilerin birlikte yer aldığı entegre raporları kullanmaktadırlar. Buradan hareketle, bu çalışmada Borsa İstanbul bünyesindeki Sürdürülebilirlik Endeksi'ndeki mevduat, kalkınma ve yatırım bankalarının 2020-2022 yılları arasındaki faaliyetleri kurumsal sürdürülebilirlik kavramının üç boyutu olan çevre, sosyal ve yönetim açısından incelenmiştir. Sürdürülebilirlik performansları incelenmek üzere çevre, sosyal ve yönetim ile ilgili göstergeler belirlenmiştir. Belirlenen göstergelere ilişkin bilgiler işletmelerin yayınlamış oldukları faaliyet raporları, sürdürülebilirlik raporları ve entegre raporlarından elde edilmiş olup TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiştir. Ayrıca belirlenen dönemde işletmelerin ekonomik durumunu analiz etmek amacıyla belirlenen göstergelere ilişkin veriler Türk Bankalar Birliği'nden temin edilmiştir. Ekonomik göstergelere ilişkin bilgiler de TOPSIS yöntemiyle incelenip sürdürülebilirlik ile ekonomik göstergeler arasında bir ilişki olup olmadığı da araştırılmıştır. Yapılan analizler neticesinde sürdürülebilirlik performans raporları ve ekonomik göstergeler arasında istatistiki olarak anlamlı bir sonuç çıkmamıştır. Bu bağlamda, elde edilen sonuçlar neticesinde teorisyenlere ve uygulamacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilirlik Raporlaması, Uluslararası Sürdürülebilirlik Raporlama Standartları

JEL Sınıflandırılması: G38, Q56, M40

Abstract

In terms of businesses, the concept of sustainability is the sensitivity of a business that operates to make a profit to environmental, social and governance issues. Sustainability in business activities and decision-making processes is expressed as taking into account environmental and social factors together with corporate governance principles. Therefore, in order to share sustainability information with stakeholders, businesses use integrated reports that include both financial and non-financial information together with sustainability reports as well as annual reports. Therefore, in this study, the activities of deposit, development and investment banks in the Sustainability Index of Borsa Istanbul between 2020 and 2022 are analyzed in terms of the three dimensions of corporate sustainability: environment, social and governance. Indicators related to environment, social and governance were determined to analyze sustainability performances. Information on the determined indicators was obtained from the annual reports,

¹ Bu çalışma Ali Hüseyin'in, Prof. Dr. Ayten Çetin'in danışmanlığında hazırladığı doktora tezinden üretilmiştir.

² Fon Uzmanı, Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu, alihuseyiniletisim@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4825-9228.

³ Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Muhasebe Finansman Anabilim Dalı, acetin@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4212-5253.

Gönderilme Tarihi : 08.04.2024

Kabul Tarihi : 03.05.2024

sustainability reports and integrated reports published by the enterprises and analyzed with the TOPSIS method. In addition, data on the indicators determined to analyze the economic situation of the enterprises in the specified period were obtained from the Turkish Banking Association.. Information on economic indicators was also analyzed using the TOPSIS method and it was also investigated whether there is a relationship between sustainability and economic indicators. As a result of the analysis, no statistically significant result was found between sustainability performance reports and economic indicators. In this context, as a result of the results obtained, suggestions were made for theoreticians and practitioners.

Keywords: Sustainability, Sustainability Reporting, International Sustainability Reporting Standards

JEL Classification: G38, Q56, M40

1. Introduction

Sustainability is a term which is built on three dimensions - environmental, social and economic - that provides businesses with an advantage in finding resources and competing in the market in which they carry on business, but also brings extra financial burdens.

Since the 1960s, awareness of the term of sustainability has increased as a result of international meetings, treaties, conferences, laws approved by parliaments, and initiatives established by independent organizations.

Nowadays, constant media coverage of global warming, climate change and working conditions around the world has increased social awareness and investor demand for investments that focus on environmental, social and corporate governance indicators.

In the finance sector, various reporting standards or regulations have been developed to enable rise in the number of regulations and standards published over time has created various problems in terms of comparability in the reports of enterprises and led to the similarity of these standards with each other. Finally, the IFRS Foundation, which publishes accounting and financial reporting standards used in more than 150 countries globally and in a region covering approximately 50% of the world's total gross national product, has published standards in the area of sustainability as a result of its efforts to publish a comprehensive set of standards for sustainability-related financial disclosures (IFRS Foundation, 2023).

The purpose of the study is to estimate the corporate sustainability performance of the banks in the Borsa Istanbul Sustainability Index in Turkey, which are stated as the basic indicators in the standards and frameworks published in the world, comparatively with Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), one of the multiple decision-making methods.

2. Conceptual Framework

In this section, the concept of corporate sustainability is introduced, the dimensions of corporate sustainability and globally accepted sustainability reporting standards/frameworks are discussed.

2.1. Corporate Sustainability

The root of the word sustainability is expressed as ensuring continuity in the long term (Yavuz, 2010). Today, it is possible to come across various definitions of the word sustainability in every field. In a narrow definition, sustainability is the prudent use of resources to meet unlimited demands. In a broad definition, sustainability is an individual, institutional, national and global phenomenon that takes place on three fundamental pillars: economic, environmental and social (Zapata, Alfredo and Munoz, 2019).

Sustainable development, otherwise, is illustrated in the narrowest sense as the addition of the condition of not causing negative consequences in the state of nature to the definition of development (Tolunay and Akyol, 2006). For the first time, the term of sustainable development was included in the "Our Common Future" report put forth in 1987 by the World and Environment Commission established by the United Nations decision. The report is also known as the "Brundtland Report" since Go Harlem Brundtland was the chairperson of the commission in question. According to the Commission's report, sustainable development is defined as "meeting the needs of the present without jeopardizing the ability of future generations to meet their own needs" (United Nations General Assembly, 1987).

For businesses, the term of sustainability is illustrated as the fact that businesses, whose ultimate goal is to make a profit, do not contradict environmental and social issues while carrying out their activities and take into account environmental and social factors along with corporate governance principles in their decision-making mechanisms (Borsa Istanbul, 2014).

2.2. Corporate Sustainability Dimensions

Sustainability dimensions date back to the "Triple Bottom Line" concept proposed by John Elkington in 1997. According to this view, the three dimensions of sustainability - environmental, social and economic - should be addressed by linking them to each other. According to the Triple Bottom Line theory, it is not sufficient to focus on the economic value obtained by businesses as a result of their activities. In addition, the value/impact they create in environmental and social

areas should also be addressed (Elkington, 1998). However, since poor corporate governance practices have been at the center of some of the biggest corporate scandals, understanding governance risks and opportunities in decision-making is critical for sustainability. Today, there are three sub-headings under the concept of corporate sustainability: environmental, social and governance, and the issues related to these headings are given in Table 1.

Table 1: Corporate Sustainability Dimensions

Environment	Social	Governance
Climate Change and Carbon Emissions	Customer Satisfaction	Board of Directors Responsibilities
Energy Efficiency	Data Protection and Privacy	Audit Committee Structure
Water and Air Pollution	Gender and Equality	Bribery and Corruption
Drought	Employee Engagement	Executive Rights
Biodiversity	Community Relations	Lobbying
Deforestation	Human Rights	Political Donations
Waste Management	Labor Standards	Information Disclosure Policy

Source: Hayat and Orsagh, 2015

2.3. Sustainability Reporting Frameworks and Standards

Sustainability reporting is a period which helps businesses set goals, measure performance and manage change towards a sustainable global economy, combining long-term profitability with social responsibility and care for the environment. Sustainability reporting is primarily, but not exclusively, a platform for communicating an organization's economic, environmental, social and governance performance and reflecting positive and negative impacts through a sustainability report (Global Reporting Initiative, 2013).

While traditional financial reporting reports business activities for the use of managers and shareholders, sustainability reporting aims to ensure that business stakeholders also receive information about business activities. Unlike conventional reporting, sustainability reporting does

not only cover financial transactions, but also evaluates the management, social and environmental dimensions of the business and shares its impacts in these areas with stakeholders (Onay, 2015).

In addition to sustainability reports, integrated reports, which include financial information and non-financial information is associated with sustainability, are also used by businesses in corporate reporting. According to the International Integrated Reporting Council (IIRC), integrated reporting is "a concise communication of how the strategy, management, performance and future prospects of the external environment in which an enterprise operates create value in the short, medium and long term" (International Integrated Reporting Council, 2012).

Integrated reporting explains the relationship between the management, strategy and financial performance of the enterprise and the economic, environmental and social factors in the sector in which it operates. These are reports in which the financial data and non-financial data of the enterprises are disclosed as a whole (Gençoğlu and Aytaç, 2016). Figure 1 provides information on the evolution of corporate reporting over the years, starting with financial reporting.

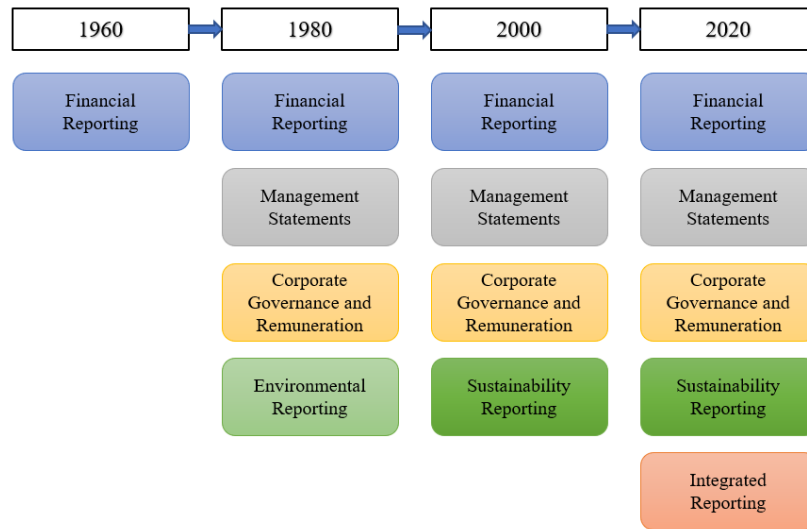


Figure 1: Historical Development of Corporate Reporting (Source: Karğın, Aracı and Aktaş, 2013)

There is no global consensus on the standards or frameworks to be taken as a basis during the preparation of sustainability reports. As referred in Figure 2, as regards the report published by Carrot&Sticks, there are 2,463 sustainability-related regulations in 133 countries in 2023. 1,225 of these regulations in 2023 include policies for businesses to make public disclosures.

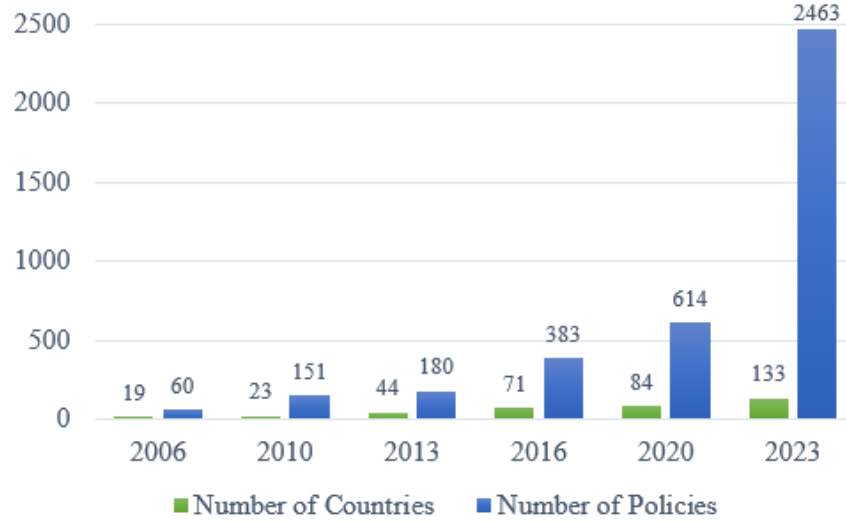


Figure 2: Development of Sustainability Regulations (Source: Carrot&Sticks, 2023)

2.3.1. Global Reporting Initiative (GRI)

The Global Reporting Initiative, which dates back to the Coalition for Environmentally Responsible Economies (CERES) and the Tellus Institute, is a non-profit organization established in Boston in 1997 with the main purpose of providing guidance to the stakeholders of sustainability reporting organizations on disclosing their environmental, social and economic performance by putting the investor at the center (Sherman, 2009).

Initially aiming to create an accountability mechanism on environmental principles, the Global Reporting Initiative later expanded its scope to include social and governance issues in addition to the environment. The Global Reporting Initiative published its first guidelines in 2000 and regularly revises them. Figure 3 shows the important milestones in the historical journey of the standards published by the Global Reporting Initiative.

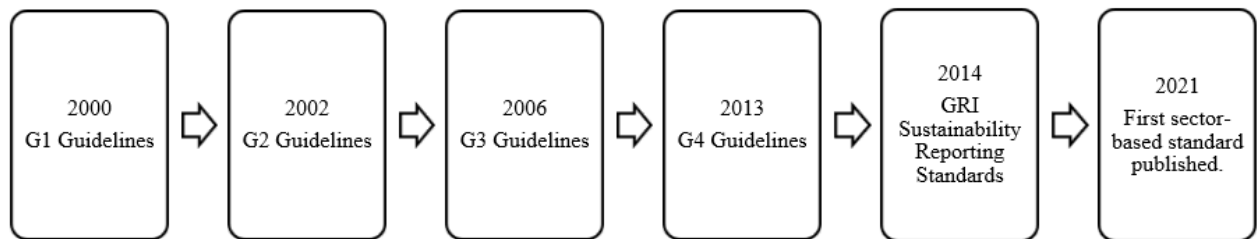


Figure 3: Global Reporting Initiative Guidelines (Source: Global Reporting Initiative, 2022)

The guidelines published by the Global Reporting Initiative consist of 38 sets of standards and are divided into global standards (addressing all organizations), sector standards (addressing specific sectors), and theme standards (addressing a specific theme) (Global Reporting Initiative, 2022).

A cooperation agreement was signed between the International Sustainability Standards Board of the IFRS Foundation and the Global Sustainability Standards Board of the Global Reporting Initiative to coordinate standard-setting activities and work programs (The IFRS Foundation, 2022)

2.3.2. Climate Disclosure Project (CDP)

Founded in 2000, the Climate Disclosure Project is a non-profit organization which enhances a global system for public disclosure of the environmental impacts of investors, businesses, cities, states and regions (Sultanoğlu and Özerhan, 2020). Although its first name was the Carbon Disclosure Project, its name was updated as the Climate Disclosure Project as a result of new areas and new institutions/organizations included in its scope, and the name of the organization continues to be "CDP" in order not to lose the brand value created. In 2022, ISSB and CDP collaborated to reduce the reporting burden for businesses (The IFRS Foundation, 2022).

The Climate Disclosure Project has representative offices and local partners in 50 countries around the world and creates the scores by surveying the companies, cities, governments, states/regions, investors, public authorities and supply chains mentioned above. The Climate Disclosure Project starts the process by sending invitations for the survey to the institutions and organizations included in the scope. If there is no response to the invitation, the relevant institution and organization is given an "F" score. Institutions and organizations that respond to the invitation and voluntarily participate in the project evaluation receive A, B, C and D scores based on the answers given to the questionnaires with comprehensive questions. (CDP, 2022)

With the joint work of Garanti Bank and CDP Turkey, a Climate Index was established to be involved in Borsa Istanbul in 2022. Businesses with a score of B- and above in the evaluation made by CDP Turkey and with an average daily trading volume of at least 10 million TL in the last six months will be included in this index (Bloomberg HT, 2021).

2.3.3. Climate Disclosure Standards Board (CDSB)

As a result of many sustainability-related regulations developed around the world, there are problems with compliance. The Climate Disclosure Standards Board was established at the World Economic Forum in 2007 to advance core corporate reporting regulations to bring environmental information and natural capital in line with financial capital. CDP has served as the secretariat of the Climate Disclosure Standards Board for many years. The Climate Disclosure Standards Board, whose main task is not to generate a new set of standards, but to provide an approach to the inclusion of climate change and social information in main reports (annual reports, integrated reports, etc.), published a framework in 2010 to make the most widely used of the existing sets of standards comparable to each other and renewed the framework last published in 2018 (Thistlethwaite, 2015).

As a consequence of the agreement with the IFRS Foundation, the Climate Disclosure Standards Board, with its staff and the regulations it has already issued, has been fully incorporated into the International Sustainability Standards Board and will continue its work under this board (The IFRS Foundation, 2022).

2.3.4. Value Reporting Foundation (VRF)

The Value Reporting Foundation was established in 2021 by merging the Sustainable Accounting Standards Board (SASB) and the International Integrated Reporting Council (IIRC) to improve investors' and businesses' understanding of the concept of sustainable enterprise value (Eski, 2023). The Value Reporting Foundation, through its institutions, publishes three regulations on corporate reporting, as can be seen in Figure 4.

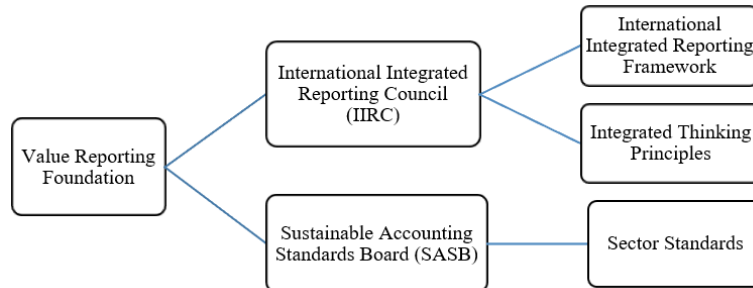


Figure 4: Value Reporting Foundation Regulations (Source: Value Reporting Foundation, 2022)

Integrated reporting can be as a concise presentation of how an organization conceive value now and in the future. It is also defined as a combination of financial reports and sustainability-related disclosures. The International Integrated Reporting Framework, published by the International Integrated Reporting Council, consists of 7 guiding principles and 8 content elements which can be used as a guide in the preparation of an integrated report, providing information about the content of the topics to be included in the report and providing guidance on how this information can be presented (Integrated Reporting, 2021).

The Sustainable Accounting Standards Board (SASB) provides detailed sectoral disclosures and metrics to report what is included in integrated reports on sustainability issues that are closely linked to an organization's ability to create long-term value for its investors. Sustainable Accounting Standards consist of issues and metrics to be disclosed on a sectoral basis for 11 main sectors and a total of 77 sub-sectors under these main sectors (Akarçay, 2014).

As a consequence of the deals with the IFRS Foundation, it has been decided to include the regulatory bodies within the Value Reporting Foundation and those working in these organizations in the International Sustainability Standards Board. The Value Reporting Foundation will continue its work under this board as of August 2022 (The IFRS Foundation, 2022).

2.3.5. European Financial Reporting Advisory Group (EFRAG) and European Sustainability Reporting Standards (ESRS)

In the European Union, Regulation 1606/2002 was approved for the use of international accounting standards in the preparation of consolidated financial statements by public companies, banks and insurance companies in the European Union since 2005. The Accounting Regulatory Committee (ARC) and the European Financial Reporting Advisory Group (EFRAG) were established to ensure the applicability of this regulation. As a result of the development of sustainability reporting standards in recent years, the European Financial Reporting Advisory Group (EFRAG) has been tasked with providing technical support to the European Commission on the establishment of the European Union Sustainability Standards and making the necessary amendments. EFRAG has stated that it will follow a path in harmony with other EU regulations while establishing EU Sustainability Standards. (European Parliament, 2002)

When we look at other regulations in the European Union, the most important regulation is the European Union Non-Financial Reporting Directive (NFRD). This directive requires

approximately 12,000 enterprises to make various disclosures on environmental, social, employee treatment, human rights, corruption, anti-bribery and diversity in senior management under the "Comply or Explain" principle (Giner and Luque-Vílchez, 2022).

As a result of the ultimate goal of achieving climate neutrality in the European Union by 2050 with the European Green Deal and the Sustainable Finance Strategy put into practice, the European Commission published the Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) in April 2021 in order to expand the scope of the Non-Financial Reporting Directive and to establish a strict audit and assurance system (Lin, 2022).

The main objective of the CSRD is to align sustainability reporting with financial reporting. The CSRD was embarked by the European Parliament and the Council of the European Union in November 2022 and published in the Official Journal of the European Union in December 2022. The CSRD entered into force on January 5, 2023. Member States of the European Union were given 18 months to transpose the Directive into their national legislation (European Parliament and European Council, 2022).

The scope of enterprises directly affected by the CSRD is quite broad, including enterprises with and without headquarters in the EU. The Non-Financial Information Reporting Directive can be considered as the basis for the CSRD. Both aim to provide major transparency in the private sector, but the CSRD imposes more extensive requirements than the NFRD. Information on the criteria for being subject to the CSRD is provided in Figure 5.

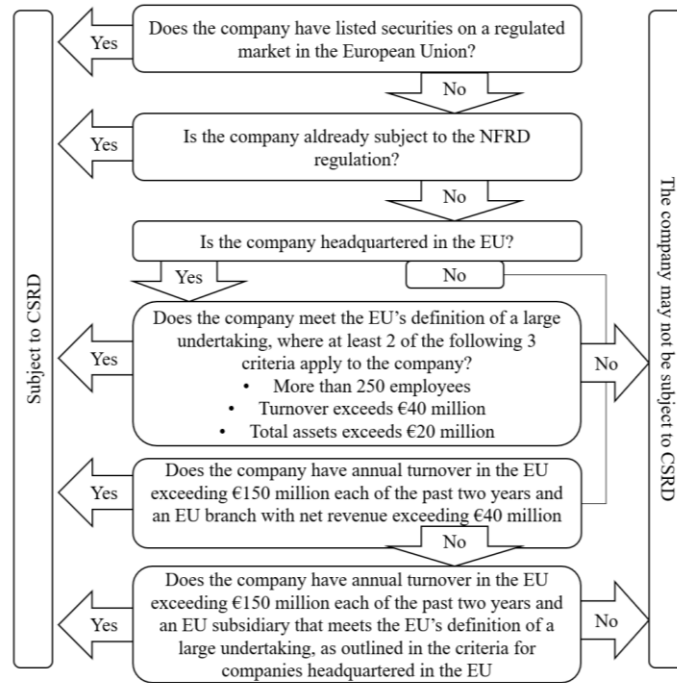


Figure 5: CSRD Subjection Criteria (Source: The Sustainability Institute by ERM, 2023)

Not all enterprises covered by the CSRD will apply the same standards. The European Sustainability Reporting Standards (ESRS), which are based on the CSRD, envisage three different waterfall-style reporting layers for businesses to disclose all material information on sustainability issues so as to understand their impact on ESRD issues and how they affect improvement, performance and position of the business.

- Sector-independent ESRS: It should be implemented by all enterprises regardless of the sector in which they operate.
- Sector-specific ESRS: to be applied by all enterprises operating in a specific sector. Non-EU specific standards have not yet been developed and the timing is uncertain.
- Enterprise-specific ESRS: It is planned to be prepared for use by certain SMEs, small and non-complex institutions and insurance undertakings as defined in the EU regulation.

The draft ESRS was opened for public consultation on April 29, 2022. EFRAG submitted the draft ESRS to the European Commission in November 2022. As indicated in Figure 6, 12 ESRSs were approved by the European Commission and put into force on July 31, 2023 (European Council, 2023).

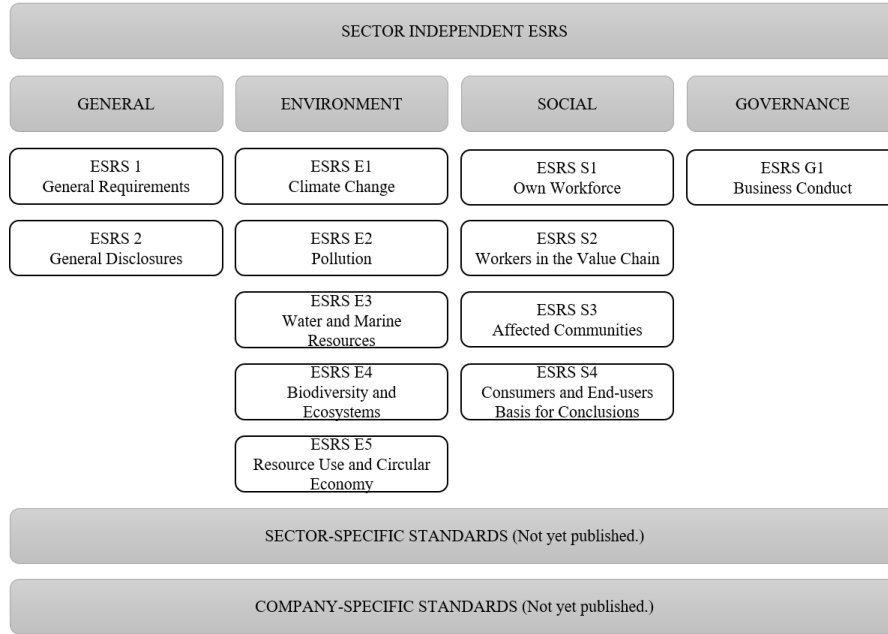


Figure 6: European Sustainability Reporting Standards (Source: European Council, 2023)

Together with EFRAG and ISSB, they have announced the harmonization of their standards. . The aim is to publish guidance materials to help businesses navigate through the standards (The IFRS Foundation, 2023).

2.3.6. Task Force on Climate Related Financial Disclosures (TCFD) and Task Force on Nature Related Financial Disclosures (TNFD)

The TCFD was established in 2015 to identify how investors, lenders and insurers should assess climate-related threats and chances after a question was posed to the Financial Stability Board at the G20 meeting on how the financial sector should address climate-related issues. In 2017, recommendations on climate-related disclosures were endorsed by more than 100 chief executives of companies. The Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures consist of 11 recommendations that can be applied by all sectors, particularly the financial sector. Of these 11 recommendations, the number of those cited by businesses increased from 1.4 in 2017 to 4.2 in 2021. When we look at the assets managed by institutions and organizations that comply with the Recommendations of the Task Force on Climate-Related Financial Disclosures, it is seen that it reached approximately 413 billion USD for banks and insurance companies, 112 billion USD for asset managers and 11 billion USD for non-financial institutions (Task Force Climate-Related Financial Disclosures, 2022).

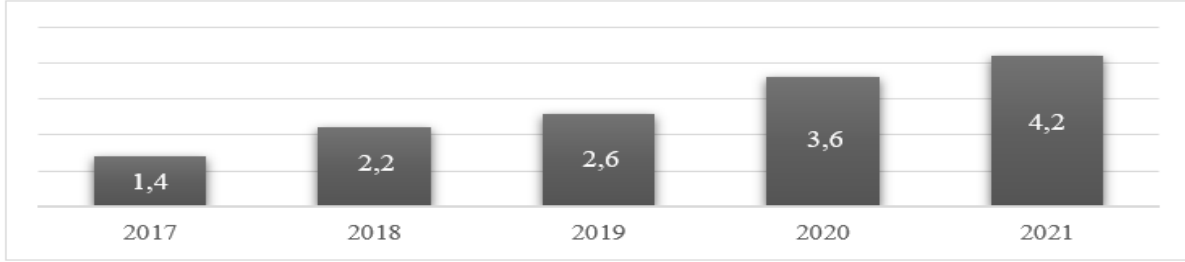


Figure 7: TCFD Recommendations Evolution (Source: Task Force Climate-Related Financial Disclosures, 2022)

Following the publication of the International Sustainability Standards (IFRS S1 vs IFRS S2), the Financial Stability Board requested that the International Sustainability Standards Board take over the monitoring of progress on entities' climate-related disclosures from the Task Force on Climate-related Financial Disclosures. As a result of this announcement, the International Sustainability Standards Board announced that it will continue the monitoring responsibilities of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures from 2024 (The IFRS Foundation, 2023).

Similar to the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, the main objective of the Task Force on Nature-related Financial Disclosures, published on September 18, 2023, is to bring transparency to capital markets on how climate change and loss of nature may affect the financial position of organizations (Deweerd, Caltabiano and Dargusch, 2022). The Nature-Related Financial Disclosures Task Force Framework consists of 14 recommendations. While the Task Force on Climate-related Financial Disclosures focuses solely on the disclosure of climate-related threats and chances, the advices of the Task Force on Nature-related Financial Disclosures encourage businesses to make climate and nature disclosures together, rather than only nature disclosures, and also to develop appropriate risk management processes. Moreover, as mentioned earlier, the Task Force on Climate-related Financial Disclosures was established by the Financial Stability Board, a financial regulatory body, whereas the Task Force on Nature-related Financial Disclosures has no connection with the Financial Stability Board. Financial institutions, businesses and market services providers play an active role in the formation of the Financial Disclosures Task Force on Nature (MHA, 2023).

During the 2023 New York Climate Week, TNFD and ISSB exchanged statements on harmonization efforts (The IFRS Foundation, 2023).

2.3.7. International Sustainability Standards (IFRS S1 and IFRS S2)

There are many standards/frameworks used in the field of sustainability worldwide. The IFRS Foundation, that has previously played a critical role in the reporting of financial information and has successfully fulfilled this role with the adoption of accounting and financial reporting standards, has made an important initiative to make sustainability standards uniform for investors.

As an organization that has made important progress in developing internationally accepted financial reporting standards, the IFRS Foundation has undertaken a mission to address the increasing sensitivities about sustainability and has started to work on the publication of International Sustainability Standards.

On September 30, 2020, the IFRS Foundation's board of trustees issued a consultation paper to allow all stakeholders to weigh in on whether there is a global demand for sustainability standards as a consequence of escalated interest in environmental, social and corporate governance issues and, if there is a strong demand, what role the IFRS Foundation should play in meeting that need (The IFRS Foundation, 2020).

After reviewing the feedback to the consultation report, the IFRS Foundation decided to establish a new board on March 8, 2021. After receiving various feedback from all stakeholders on the place of the new board in the organizational structure, Erkki Liikanen, Chairman of the Board of Trustees of the IFRS Foundation, officially announced the establishment of the International Sustainability Standards Board in his speech at COP26 on 3 November 2021 (The IFRS Foundation, 2021).

The IFRS Foundation's establishment and implementation of globally applicable accounting and financial reporting standards in the field of accounting and the acceptance of these globally published standards is seen as an important achievement of the organization. The International Sustainability Standards Board, established within the structure of the IFRS Foundation, which plans to carry out similar studies on sustainability, signed a cooperation agreement on March 24, 2022 with the Global Reporting Initiative, which publishes the most widely used standards in this field. In the said cooperation text, it was stated that it was agreed to create two structural blocks. In the first structural block, it was emphasized that the standards to be published by the International Sustainability Standards Board would focus on investor-oriented capital markets, and in the second block, the standards to be published by the Global Reporting Initiative would focus on the needs of all stakeholders and be comparable to the first block (The IFRS Foundation, 2022).



Figure 8: Structural Blocks Approach (Source: The IFRS Foundation, 2022)

Finally, the International Sustainability Standards Board published two draft standards, "IFRS S1 General Requirements on Disclosure of Sustainability-Related Financial Information" and "IFRS S2 Climate-Related Disclosures", on March 31, 2022 for stakeholder consultation in order to fulfill its standard-setting duty while working on collaborating with institutions that publish sustainability-related standards around the world. The International Sustainability Standards Board reviewed the comments received on the two standards that it had previously published as drafts and published the final standard texts on June 26, 2023. As mentioned in Figure 9, the standards published by the International Sustainability Standards Board follow an investor-oriented approach. When the structure of IFRS S1 and IFRS S2 is analyzed, it is seen that it consists of four sub-headings: criteria/objectives, risk management, strategy and governance, based on the regulations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD).



Figure 9: International Sustainability Standards Structure (Source: IFRS S1, 2023 and IFRS S2, 2023)

Metrics and targets are the information that enables an organization to monitor and manage its performance on sustainability and climate-related threats and chances. Risk management refers to how sustainability and climate-related risks are described, evaluate, managed and mitigated. Strategy refers to how a business adopts a strategy in deciding whether sustainability and climate-related threats and chances are material. Governance includes the reporting organization's governance processes, controls and procedures used to monitor sustainability and climate-related threats and chances.

In addition to the two published standards, the International Sustainability Standards Board plans to carry out studies to publish various standards in the future. The standards planned to be published are envisaged to be published in three separate sections: standards on general provisions, standards on thematic / cross-sectoral provisions and sector-based standards.

Figure 10 shows the path to be followed by organizations that will report according to International Sustainable Reporting standards when they need different information until the reporting sets are completed and there is no relevant information in the published standards. First, an entity should make use of the provisions in IFRS S1 and IFRS S2 on disclosure of sustainability-related information. If there are issues that are not specified in these two standards, it is envisaged to report in accordance with the Sustainable Accounting Standards Board (SASB) standards or the Climate Disclosure Standards Board (CDSB) framework. If the needed knowledge is not available in the Sustainable Accounting Standards Board (SASB) standards or the Climate Disclosure Standards Board (CDSB) framework, businesses will look to other standards that meet the needs of investors or the practices of leading businesses in the sector.

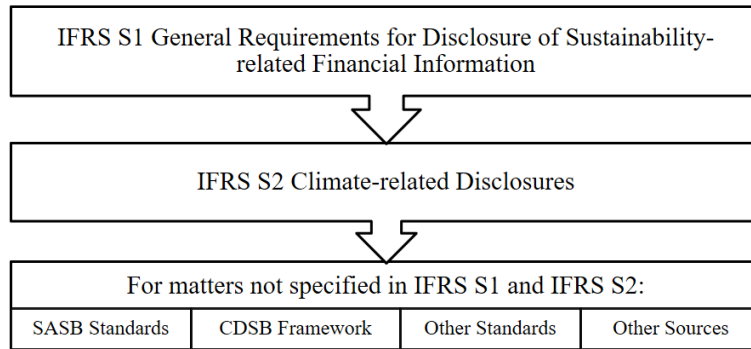


Figure 10: Standard Search Process (Source: IFRS S1, 2023 and IFRS S2, 2023)

As noted, the IFRS Foundation's effort to create international sustainability standards is closely aligned with existing standards and frameworks. It has incorporated some standards and frameworks and has taken the authority to regulate them. Agreements have been made to cooperate with some standards and frameworks. In Figure 11, the arrows in red represent collaborations and the arrows in blue represent the inclusion of the relevant organization within the IFRS Foundation.

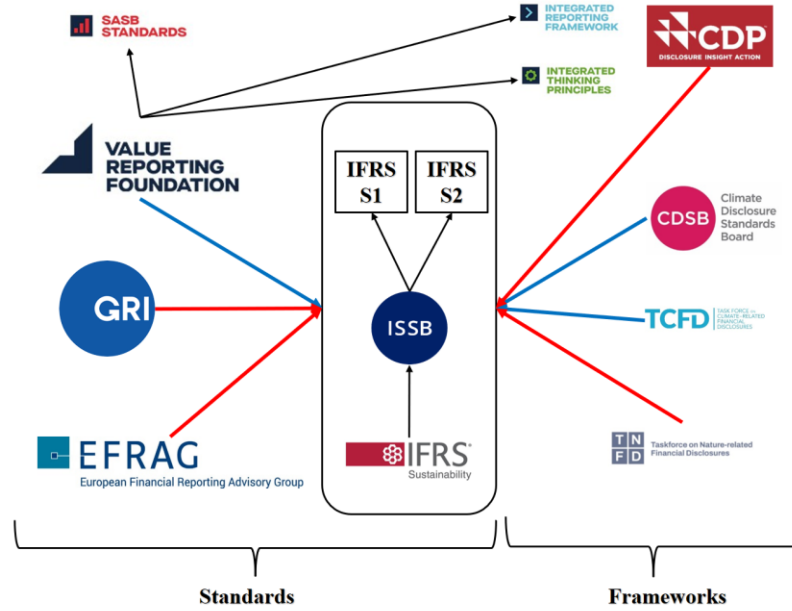


Figure 11: Interaction of International Sustainability Standards with Other Regulations (Source: Derived by the author.)

3. Literature Review

Sustainability reporting or integrated reporting, which includes sustainability-related data prepared by businesses, has become an information sharing tool that is nowadays carefully followed both by investors and, more broadly, by all stakeholders. Although many companies publish various reports under the name of sustainability reports, it is seen that important indicators on environmental, social and governance issues are not included in these reports in detail from time to time. For this reason, the extent to that the information involved in these reports, which include non-financial information published by enterprises, serves the concept of information society is discussed by experts conducting research in this field or stakeholders who are sensitive to this field. At this point, investigating the quality of the published reports has come to the agenda and various academic studies have started to be published in this field worldwide.

In this section, an explanation about investigating the quality of sustainability reports is given and the researches in the literature are included.

Al-Shaer (2020) investigated whether businesses with high sustainability reporting quality provide more transparent and reliable information compared to other businesses. In addition, the research also searched the relationship between sustainable reporting quality and post-audit financial reporting quality. Businesses in the FTSE 350 index were analyzed for the period 2007-2018 and

a statistically significant and negative relationship was found between having high quality sustainability reports and economic indicators.

Mion and Loza (2019) investigated how the European Union's regulations on the disclosure of non-financial information affect the quality of sustainability reports of top-ranked companies in Italy and Germany. When the sustainability reports of 132 companies before and after the regulation were analyzed, it was concluded that there was an increase in the quality of the reports and that the regulation reduced the differences between the reports.

Erin, Adegboye, and Bamigboye (2022) used regression to examine the relationship between corporate governance and sustainability reporting quality of 120 listed companies on the Nigerian Stock Exchange. Corporate governance was measured using board variables (board size, board independence, board gender diversity and board expertise) and audit committee characteristics (audit committee size, audit expertise and audit meeting). Sustainability reporting quality was measured using a scoring system ranging from 0 to 4. The highest score is achieved when sustainability reporting is independently assured by an entity operating in an audit area. The lowest score indicates the absence of sustainability reporting. There is a significant relationship between board of directors and audit committee variables and sustainability reporting quality. Another result is that external assurance contributes to the quality of sustainability reporting through corporate governance.

Ching, Gerab, and Toste (2017) investigated whether the quality of sustainability reporting affects corporate financial performance and the quality of information disclosed in sustainability reports among companies listed in the Corporate Sustainability Index in Brazil between 2008 and 2014. The study concludes that there is no relationship between accounting and market-based financial variables and reporting quality, and that although there have been positive improvements in the quality of sustainability reports over the years, scores on the environmental, social and governance dimensions of sustainability are still low.

Korga and Aslanoğlu (2022) examined the enterprises operating in the manufacturing sector registered in the Borsa Istanbul Sustainability Index. Data for the years 2018-2020 were subjected to panel data regression analysis. According to the results of the study, no statistically significant relationship was found between sustainability performance and financial performance.

Özdarak (2021) analyzed the data of 25 enterprises in the Borsa Istanbul Metal Goods Index between 2009-2018. Panel data analysis was used in the study. In the study examining the relationship between sustainability reporting, return on assets, and return on equity, it was revealed that sustainability reporting does not affect financial performance.

Abughniem and Hamdan (2019) examined the relationship between sustainability reporting and economic performance of 186 enterprises listed on the Amman Stock Exchange. The data obtained between 2014-2017 were analyzed using panel data analysis method. In the study where environmental responsibility and social responsibility are independent variables and return on assets is the dependent variable, there is no significant result between the concepts.

Önder (2017) examined 91 enterprises in the Borsa Istanbul 100 Index by selecting them as a sample. The data obtained in 2016 were analyzed by multiple linear regression method. According to the results of the study, it was concluded that there is no significant relationship between being included in the sustainability index and profitability.

4. Analyzing Corporate Sustainability Reports with The TOPSIS Method

4.1. Data

The scope of this study insists on eight deposit, development and investment banks in the Borsa Istanbul Sustainability Index in order to make sector-based comparisons and consistent analysis. There are different reasons for choosing the banking sector as the sample in this study. First, the sustainability performance of the banking sector has the power to direct the real sector and financial markets. Secondly, when the sectors are analyzed, the fact that corporate sustainability reports have been widely published in the banking sector for many years allows periodic comparisons to be made.

Sustainability reports and integrated reports of these eight banks for the years 2020, 2021 and 2022 were included in the scope of the research. The reasons for including these indicators in the analysis as criteria are that they are specified in sustainability reporting standards/frameworks, they are shared with the public in quantitative terms, they allow for comparability and they measure the performance of the report in a statistically objective manner. In addition, Capital Adequacy, FX Assets / FX Liabilities, Return on Average Assets, Return on Average Equity, Interest Income / Interest Expense, Operating Gross Profit / Total Assets and Total Assets (Sector Share) were

determined as economic indicators to determine the relationship between sustainability performance and economic performance.

Table 2: Sustainability Reporting Indicators

Environmental Indicators	Social and Governance Indicators
Total Emission (Scope 1,2 and 3) (tons CO2/Number of Employees)	Employee Gender Distribution
Water Consumption (m3/Number of Employees)	Gender Distribution of the Board of Directors
Electricity Consumption (MWh/Number of Employees)	Distribution of Independent Board Members
Natural Gas Consumption (m3/Number of Employees)	Senior Management Gender Distribution
Recycling Waste (Kg/Number of employees)	Employees Education Status
	Maternity Leave Return Rate
	Employee Turnover Rate
	Average Duration of Education

Source: Derived by the author.

4.2. Methodology

The multi-criteria decision-making model is related to the structuring and solving of multi-criteria decision-making planning problems. There is no single solution for decision makers faced with different problems and criteria. Therefore, it is important to recognize between solutions. Ideal Outcome-Oriented Multi-criteria Decision Making (TOPSIS) is one of the multi-criteria decision-making methods that are preferred in different fields from the private sector to the public sector. Because today, multi-criteria decision-making problems are frequently encountered. Various methods have been applied to solve these problems and TOPSIS method is the most functional among these methods (Chaharsooghi and Ashrafi, 2014). The consideration for this is that TOPSIS allows the decision maker to make a more objective performance evaluation by including more than one criterion in the evaluation (Eren and Soba, 2011).

In the analyses conducted in the financial sector, the TOPSIS method comes to the forefront as the data set is appropriate. Cai and Zhang (2021) used this method to analyze and evaluate the credit

risk of companies, Deng et al. (2000) used this method to make comparisons between companies, Zhang et al. (2014) used this method to measure the ecoenvironmental vulnerability in China.

When the literature is examined, it is seen that TOPSIS method is frequently preferred in the methodology section of sustainability performance studies. In addition, when the studies conducted in the Web of Science database are examined, it is understood that TOPSIS method is mostly utilized in the evaluation of sustainability performance in the main multi-criteria decision-making methods together with the concept of sustainability. The reason for this situation is that the number of studies in which the concept of sustainability is mentioned together with the concept of sustainability in the WOS database author word search is high and the related method is a method applied both to weight the criteria and to evaluate alternatives (Korga and Dirik, 2023).

In the TOPSIS method, alternatives are ranked using an overall index calculated according to their distance from ideal solutions. TOPSIS uses the principle that the selected alternatives should have the shortest distance from a geometric point to the positive ideal solution and the farthest distance to the negative ideal solution. The positive ideal solution is defined as the sum of the best possible values for each attribute, while the negative ideal solution is the sum of the worst possible values for each attribute. TOPSIS takes into account both the distance to the positive ideal solution and the distance to the negative ideal solution by considering the relative proximity to the positive ideal solution (Zanakis et al., 1998). However, the best criterion may not always be the shortest distance from the positive ideal solution, nor may it always be the farthest distance from the negative ideal solution. In such a case, the data consisting of the optimum criterion values are the ideal solutions, while the optimum criterion values of the negative ideal solutions are the minimum (Cheng, Chin & Pei, 2008).

The steps in the calculation of the TOPSIS method are as follows (Eren and Soba, 2011).

Step 1: Normalization of the decision-making matrix: At this stage, normalized decision matrices are calculated. The values for each criterion are divided by the square root of the sum of squares of those criteria.

$$r_{ij}(x) = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad i = 1, \dots, m ; j = 1, \dots, n \quad (1)$$

Step 2: Weighting the Normalized Decision Matrix: The normalized decision matrix is multiplied by the weight values determined by the decision maker and calculated with the help of the formula below.

$$v_{ij}(x) = w_j r_{ij}(x) \quad i = 1, \dots, m ; j = 1, \dots, n \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (3)$$

w_j : weight of criterion j

Step 3: Identifying Positive and Negative Ideal Solutions: At this stage, positive and negative values are determined.

$$v_j^+ = \{(max v_{ij}(x) | j \in j_1), (min v_{ij}(x) | j \in j_2)\} \quad i = 1, \dots, m \quad (4)$$

$$A^+ = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+)$$

$$v_j^- = \{(min v_{ij}(x) | j \in j_1), (max v_{ij}(x) | j \in j_2)\} \quad i = 1, \dots, m \quad (5)$$

$$A^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-)$$

$$J_1 = (j = 1, 2, 3, \dots, n, \quad j_1 : \text{benefit metrics})$$

$$J_2 = (j = 1, 2, 3, \dots, n, \quad j_2 : \text{cost metrics})$$

Step 4: Calculating Distance Values: The distance between each option is calculated by using the formula for the distance of the n-dimensional option from the positive ideal solution.

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n [v_{ij}(x) - v_j^+(x)]^2} \quad , \quad i = 1, \dots, m \quad (6)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n [v_{ij}(x) - v_j^-(x)]^2} \quad , \quad i = 1, \dots, m \quad (7)$$

Step 5: Calculating Relative Proximity to the Ideal Solution: In this step, the relative closeness to the ideal solution is calculated by the following formula.

$$C_i = \frac{d_i^-}{(d_i^+ + d_i^-)} , \quad (i = 1, \dots, m) , \quad (0 < C_i < 1) \quad (8)$$

Step 6: Calculating Proximity Values: The calculated closeness values are ranked from largest to smallest. When identifying other alternatives that are relatively close to the largest C_i^* , they are evaluated and ranked according to the highest degree of closeness.

5. Results

Within the scope of corporate sustainability indicators, the data obtained from the reports of deposit, development and investment banks included in the Borsa Istanbul Sustainability Index were analyzed by TOPSIS method and the findings of the analysis are given in the tables below.

Table 3: Environmental Indicators' TOPSIS Values Aggregated Results

Banks	Ci (2020)	Rank (2020)	Ci (2021)	Rank (2021)	Ci (2022)	Rank (2022)	Ci (3 Year)	Rank (3 Year)
Akbank	0,058	8	0,509	7	0,565	6	0,472	7
Garanti	0,552	3	0,623	4	0,61	5	0,604	4
Halkbank	0,576	2	0,749	1	0,68	3	0,685	2
İş Bankası	0,226	7	0,554	6	0,543	7	0,497	6
Şekerbank	0,333	6	0,597	5	0,697	2	0,574	5
TSKB	0,43	5	0,294	8	0,256	8	0,313	8
Vakıfbank	0,46	4	0,697	3	0,676	4	0,64	3
Yapı kredi	0,643	1	0,718	2	0,715	1	0,7	1

When the environmental indicators are analyzed as a whole, it is determined that Yapı kredi has performed well every year compared to other banks and Türkiye Sınai Kalkınma Bankası has ranked last due to the update made in the calculation of emissions in the last two years. The main

reason why Yapıkredi Bank ranks first in the performance analysis in terms of environmental indicators is seen as its positive differentiation from other banks in recyclable waste management. The fact that Yapıkredi Bank obtained a zero-waste certificate in its banking base and headquarters building was stated as an important step taken in waste management.

Table 4: Social and Governance Indicators' TOPSIS Values Aggregated Results

Banks	Ci (2020)	Rank (2020)	Ci (2021)	Rank (2021)	Ci (2022)	Rank (2022)	Ci (3 Year)	Rank (3 Year)
Akbank	0,558	6	0,509	5	0,749	2	0,583	5
Garanti	0,575	5	0,461	6	0,643	5	0,549	6
Halkbank	0,647	3	0,623	1	0,612	6	0,628	2
İş Bankası	0,665	2	0,529	3	0,786	1	0,633	1
Şekerbank	0,397	8	0,439	7	0,477	7	0,436	7
TSKB	0,626	4	0,545	2	0,742	3	0,62	3
Vakıfbank	0,667	1	0,518	4	0,682	4	0,608	4
Yapıkredi	0,425	7	0,313	8	0,448	8	0,397	8

When the social/governance indicators are analyzed as a whole, it is found that İşbank performs better than other banks every year. In particular, its favorable performance in the employee turnover rate and maternity statistics criteria had an impact on its overall average. When the performance of social/governance indicators is analyzed, the main reason for İşbank's success can be interpreted as the signing of the United Nations Women's Empowerment Principles. The fact that İşbank selects its managers by training them within the organization and the equal opportunities created among employees trigger employee loyalty and reduce the labor turnover rate. When the data of Yapıkredi Bank, which ranks last in this analysis, is analyzed, it can be concluded that the difference between the ratio of women and men working in the bank is higher compared to other banks.

Table 5: Economic Indicators' TOPSIS Values Aggregate Results

Banks	Ci (2020)	Rank (2020)	Ci (2021)	Rank (2021)	Ci (2022)	Rank (2022)	Ci (3 Year)	Rank (3 Year)
Akbank	0,757	2	0,724	2	0,734	3	0,737	2
Garanti	0,767	1	0,831	1	0,792	1	0,798	1
Halkbank	0,404	6	0,356	7	0,476	7	0,409	7
İş Bankası	0,713	4	0,699	3	0,748	2	0,718	3
Şekerbank	0,3	8	0,25	8	0,187	8	0,246	8
TSKB	0,381	7	0,512	5	0,54	6	0,489	6
Vakıfbank	0,492	5	0,432	6	0,641	5	0,514	5
Yapı kredi	0,724	3	0,662	4	0,674	4	0,683	4

When the economic indicators are analyzed as a whole, Garanti Bank, Akbank and İşbank are the three banks with the best performance on a three-year basis within the framework of the specified criteria. On the other hand, Şekerbank ranks last within the framework of the determined criteria.

The analysis of the performance of the economic indicators shows that Garanti is positively differentiated from other banks in terms of return on assets, return on equity, management of interest sensitive assets and liabilities and operating profitability ratios. On the other hand, Şekerbank, which ranks last, has low return on equity and return on assets ratios despite the fact that its asset size in the sector has remained low compared to other banks over the years, which negatively affects the result of the research.

When the relative closeness to the ideal analysis values obtained as a result of examining sustainability-related reports using TOPSIS analysis are analyzed, no relationship was found between the environmental and social/governance performances of the banks within the scope of the study and their economic performance. There are empirical studies indicating that there is no significant relationship between sustainability performance and economic performance. In South Africa, it was found that there was no statistically significant difference in the financial

performance of enterprises reporting in accordance with the regulations of the Global Reporting Initiative (Buys, Oberholzer and Andrikopoulos, 2011). In addition, it was concluded that the relationship between social performance and financial performance of 250 enterprises operating in 10 different European countries is weak (Venanzi, 2012). In a study examining the relationship between environmental performance and financial performance (return on assets, total sales) of businesses operating in Indonesia, it was concluded that financial performance was not significantly related to environmental performance (Sarumpaet, 2006).

6. Discussion and Conclusion

The concept of sustainability is a goal that can make a difference for businesses and investors in the long term by creating an effective risk management infrastructure from a strategic environmental, social and governance perspective. Sustainability is important for the existence of a corporate governance structure and good management practices. For this reason, in this study, the activities of deposit, development and investment banks in the Sustainability Index of Borsa Istanbul between 2020 and 2022 were analyzed in terms of the three dimensions of sustainability concept: environment, social and management. The results obtained as a result of the analysis are explained in detail below. It should be noted that banks ranked last in the TOPSIS ranking after the analysis of the criteria should not be considered as unsuccessful.

In this section, the dimensions addressed in the research are evaluated in terms of environmental, social/managerial and economic aspects as a result of the analyzes obtained. Within the scope of environmental dimensions, total emissions, water consumption, electricity consumption, natural gas consumption and the amount of recycled waste are discussed.

The total amount of emissions is a major environmental issue and is considered together with the carbon footprint. The carbon footprint is a measure of the total amount of greenhouse gases, mostly carbon dioxide, released into the atmosphere by the way we live and do business today. Both individuals, businesses and organizations have a carbon footprint. As greenhouse gases (mostly carbon dioxide) accumulate in the Earth's atmosphere, the greenhouse effect occurs. This occurs when natural gases in our atmosphere, such as carbon dioxide, water vapor and methane, trap heat from the sun and warm the planet, with negative consequences such as melting ice, extreme weather and seasonal changes. While reducing the greenhouse effect is the responsibility of everyone in the world, it is thought that if businesses adopt the right policies and initiatives, these

global emissions could be reduced by up to 10 billion tons. Businesses have an important role to play in achieving net zero goals in economies. When the total (Scope 1, 2 and 3) emission figures of the banks in the study are analyzed, it is found that TSKB has the highest emission figure with a significant difference. This is due to TSKB's updates to its policy on measuring carbon emissions. A business should create a serious action plan to reduce the amount of emissions resulting from its operations. Businesses can control carbon emissions by developing approaches to recycling and reuse, investing in renewable energies, working with sustainability-sensitive suppliers, reviewing the business's travel and transportation policy, implementing local projects that offset carbon, and continuously monitoring energy consumption.

In addition, the effects of climate change are felt first and foremost through water. Rising global temperatures are causing droughts, floods and other extreme weather events, all of which pose a direct threat to businesses and the communities in which they operate. Today, billions of people around the world live in water-stressed areas and, given the world's population growth, we will soon face a severe shortage of usable water unless more action is taken to meet projected demand. Businesses are the world's largest users of water, with around two-thirds of all water consumption going to the production of materials for corporate supply chains. When the results of the analysis in the way of water consumption are evaluated, it is determined that Şekerbank has the lowest water consumption per employee. In order to reduce their water consumption, businesses should monitor their water use, raise employee awareness on water consumption, invest in water-saving technologies and implement water recycling projects.

Energy has an important role in raising living standards as one of the fundamental elements of economic and social development. Producing more goods and services and improving the quality of life of the society is directly related to the rate of energy use. For this reason, the rate of energy use, which is considered a key part of a good life, increases with the increasing population. The results of theoretical and empirical studies reveal that increasing economic activities cause climate change, which is seen as one of the most critical environmental issues of today. Due to the First Oil Crisis in the world, the use of alternative energy resources and the search for policies to ensure sustainable economic development have become imperative. Both developed and developing countries have started to look for new options in renewable energy resources to increase economic growth. Carbon emissions, which are the main source of global warming, reveal the vital importance of environmental sustainability and renewable energy. Therefore, it has become

essential to use energy more effectively in areas such as industry, buildings, services, transportation, etc. due to constraints such as increased consumption of natural resources, environmental pollution and high energy costs. In particular, it is predicted that the world economy will grow significantly in the coming years compared to today and this will increase the need for energy and natural resources. Therefore, energy use should be at an optimum level. Countries and especially businesses have important duties regarding energy use. In this context, the results of the study show that Akbank has the highest electricity and natural gas consumption, while Garanti and Şekerbank have the lowest consumption. Therefore, it is essential to take new measures to reduce the amount of energy per employee within the scope of sustainability. Examination of expense items that cause energy use can be given as an example of this situation.

Recycling is the process of collecting materials classified as garbage and processing them into new products. Recycling benefits your society, the economy and the environment. Recycling helps to leave our world a healthy planet for future generations, to use resources such as water, energy, etc. efficiently for new products, and to reduce harmful emissions caused by incinerators by reducing landfills. The results of the analysis indicate that Yapı kredi attaches importance to recycling and increases the amount of recycled waste every year. The most important issue in recycling activities is the proper sorting of waste. In addition, trainings should be given to employees to raise awareness on recycling.

Within the scope of the research, gender distribution of employees, gender distribution of the board of directors, gender distribution of independent members of the board of directors, gender distribution of senior management, education level of employees, maternity leave return rate and employee turnover rates were analyzed in the social/managerial context.

Employee gender distribution has gained importance especially with the increasing awareness on sustainability. This is because sustainable development is based on the preservation of long-term economic, social and environmental capital. While the importance of investing in economic assets to achieve progress has long been recognized, sustainable development draws attention to ecological and human dimensions that are also key to growth and development. In this sense, gender equality is at the forefront. However, a significant proportion of the world's human capital is not utilized by women. While significant strides have been made on the road to women's rights, full gender equality is still a goal to be achieved today. When women employees hold key

positions, they are known to improve the organizational environment by creating a diverse workforce. At the organizational level, research has shown that gender diversity leads to better understanding by senior management and thus improves decision-making. The presence of women on senior boards contributes positively to management effectiveness and the development of different approaches. When the results of the research are analyzed, it is seen that Şekerbank ranks first in terms of gender equality. Within the scope of social equality, more female employees can be employed in branches where the number of female employees is low in order to support positive discrimination. When the gender distribution of the board of directors is analyzed, the bank with the best performance is Türkiye Sınai Kalkınma Bankası. The lowest performing bank is Şekerbank. Although Şekerbank ranks first in terms of social equality, the fact that it ranks last in terms of gender distribution on the board of directors suggests that female employees are predominantly employed at lower and middle levels. Therefore, employing more women on the board of directors' points to a gap that needs to be closed. When the gender distribution of senior management is analyzed, Akbank ranks first. Vakıfbank ranks last. Giving importance to social equality within the scope of sustainability is not enough. The presence of female employees in critical positions such as senior management, regardless of level, can be considered as a complementary element in terms of equality. For this reason, banks with a high number of male employees at senior management levels should make recruitment and promotion plans to increase the number of female managers.

The best talent today prefers employers that allow them to learn and grow professionally, in addition to business benefits and monetary compensation. While the importance of employee education and training is not a new concept, the way businesses approach it is changing. From conferences to training courses, there are many methods that businesses commonly use to develop their talent. At the organizational level, employee training increases the number of talented people in an organization. As a result, the more skilled and educated employees are, the better businesses will be able to perform in terms of revenue and profitability. It is seen that the education level of those working in the finance sector is higher than in other sectors. When the education level of the employees in the study is analyzed, it is seen that Akbank and Vakıfbank are the banks with the highest number of employees with undergraduate and graduate degrees. In addition, Halkbank is the bank that offers the highest number of training opportunities to its employees on an hourly basis. Especially in times of crisis, having well-qualified personnel is a factor that enables

businesses to be minimally affected by the bad conditions they are in. In the banking sector, which is a technologically developing sector, it is clear that businesses with qualified employees will have an advantage over their competitors in both financial and non-financial matters. Therefore, banks should allocate budgets that are more serious for employee training and create opportunities for their employees to improve themselves.

Employee turnover is a ratio of how many employees leave a business in a given period. Employee turnover is a good indicator of a business's work culture, the effectiveness of recruitment policies and overall employee management. Replacing an employee is expensive compared to retaining them. The entire recruitment process has to start all over again, which takes time and resources. In a business with a high turnover rate, extra costs are incurred to hire a replacement, those who stay behind continue to work with lower morale, there is a shortage of qualified and knowledgeable labor, and work teams lose a sense of self-efficacy in their skills. In addition, data on employees returning to work after maternity leave, like the employee turnover indicator, is an indicator that measures the commitment of employees to work and the value that businesses place on their employees. When the results of the study are analyzed, it is found that İşbank is in the leading position compared to other banks in both employee turnover and maternity leave statistics. Şekerbank, on the other hand, ranks last in both indicators. Businesses should review their human resources policies and business processes by conducting exit interviews for each departing employee. It should be determined whether the departing employees are new hires or senior employees, the reasons for their departure should be analyzed in detail with the managers of the teams they work with, and improvement policies should be developed for the unmet expectations of the departing employees. In this way, employee loyalty will be increased and a corporate culture will be created.

On the economic side, capital adequacy, FX position, return on assets, return on equity, interest income/interest expense, operating gross profit/total assets and total assets (sector share) were analyzed.

The capital adequacy ratio is an indicator of how well a bank is able to meet its liabilities. The capital adequacy ratio is critical to ensure that banks have a financial cushion large enough to cover a reasonable amount of losses before they fail. It is used to protect depositors and promote the stability and efficiency of financial systems worldwide. Also known as the capital-to-risk-

weighted assets ratio, it compares capital to risk-weighted assets and is monitored by regulators to determine a bank's risk of failure. In general, capital adequacy ratios can help ensure the efficiency and stability of a country's financial system by reducing the risk of bank failure. A bank with a high capital adequacy ratio is considered to be safe and likely to fulfill its financial commitments. When the capital adequacy ratios of the banks in the study are analyzed, it is seen that Akbank ranks first and the capital adequacy ratios of Halkbank and Vakıfbank are low compared to other banks for three years.

A bank that holds a net short position (long or short) in foreign currencies is exposed to the risk that exchange rates will move against it. Short positions can be risks arising from the bank's overall assets and liabilities or risks arising from trading positions. An open foreign currency position is the excess of assets over liabilities held by a financial institution in foreign currencies, i.e. a long position, or the excess of liabilities over assets held by a financial institution in foreign currencies, i.e. a short position. As a result of the development of derivative markets, banks try to minimize their risks by taking the opposite position in derivative transactions in order to protect their short or long positions arising from the position of the statement of financial position. Transactions related to these derivative transactions are recorded in off-balance sheet statements. The analysis of foreign currency denominated assets and liabilities in the statement of financial position reveals that Vakıfbank and TSKB follow a prudent policy in managing the foreign currency position in the statement of financial position compared to other banks, despite the increase in the size of open positions in the banking sector due to the impact of the exchange rate shock in Turkey.

Return on assets is a measure of how profitable an enterprise is relative to its total assets. Return on equity, on the other hand, shows how effectively a business makes a profit on the money invested by its investors. While comparing a business's profit to its revenue is a useful operational measure, comparing profit to the resources used by a business to generate that profit demonstrates the feasibility of the business's existence or investment in the business. The return on equity provided to a business or the return on assets owned by a business measures the efficiency of that business. While return on equity is based on the equity provided to a business, return on assets takes into account the debt owned by the business in addition to equity. Therefore, the more debt a business undertakes, the higher the return on equity will be compared to the return on assets. The results of the analysis show that Akbank, Garanti and Yapı kredi are the top three banks in both

return on assets and return on equity and that these three banks use their resources more efficiently than other banks.

The interest earned by a bank from its core banking activities and the interest it pays on funds obtained from sources other than shareholders indicate both the cost of obtaining funds and the profitability of the bank when making these funds available to those in need of funds. In addition, another indicator of banks' profitability is the ratio of operating gross profit to total assets. This ratio shows the income earned by the bank from its main activities for the assets it owns. The results of the analysis show that TSKB has the best results, even though the difference between the cost of resources and the return on resources fluctuated due to the impact of the pandemic. Garanti Bank has the highest operating profit compared to its assets. Halkbank, which mainly provides funds to small and medium-sized enterprises, has been affected the most by the unfavorable conditions in the economy and has the lowest results in both ratios.

As a consequence of the general evaluation of the determined economic indicators, it has been determined that the banks with private capital are predominantly at the upward positions in the ranking. When the results of the indicators determined in the environmental, social and governance areas, which are the dimensions of sustainability, are interpreted together with the results of economic indicators, it cannot be concluded that banks with quality reporting and good performance in sustainability areas are always economically successful. In order to have good performance in the field of sustainability, enterprises analyse all their activities from beginning to end and make various revisions. Therefore, these revisions cause extra costs to businesses. Since the cost increases faced by enterprises negatively affect their economic performance, an inverse relationship may arise between sustainability and economic performance. Although there is not always a linear relationship between economic performance and sustainability, the number of sustainability reporting regulations in the world has increased significantly in recent years. This is because businesses are trying to meet the expectations of stakeholders due to increased awareness and sensitivity about sustainability. In addition, the International Financial Reporting Foundation, the organization that publishes the International Accounting and Financial Reporting Standards, has started to publish the International Sustainability Standards, which has generated considerable interest all over the world. It is observed that the number of sustainability reports published in Turkey is increasing. Sustainability reports are important for businesses to increase their potential and raise awareness about their brand values. In addition to sustainability reports, it is essential to

have a management philosophy that is integrated with sustainability. For this reason, realistic targets should be set for businesses to integrate sustainability activities into corporate strategies and to be included in sustainability reports with all employees. In order to determine these targets, efforts should be made to open and expand sustainability departments represented at senior management levels in order for businesses to carry out their activities in a healthy way. In addition, sustainability-related functions should be added to the duties of internal audit units in enterprises.

So as to develop the quality of sustainability reports, it is important to publish reports that comply with the sustainability standards published by the IFRS Foundation, which will enter into force at the beginning of 2024, in order to ensure uniformity. Because, it is seen that the IFRS Foundation, which started its work in 2020 to publish internationally accepted sustainability standards, has consolidated some of the other reporting standards that are taken into account in the world with its own corporate structure and reached an agreement with some of them by signing mutual cooperation agreements.

Eight banks included in the Sustainability Index of Borsa Istanbul were included in the scope of this research. Banks whose shares are listed on Borsa Istanbul but are not included in the Sustainability Index or businesses operating in sectors other than the banking sector are not included in the study. In light of this information, the research can be repeated to measure the sustainability performance of both banks that are not included in the BIST Sustainability Index and businesses in different sectors. In line with the continuous improvement in the regulations regarding the concept of sustainability, the current situation can be analyzed by examining the sustainability reports to be published by the relevant banks in the coming years, taking into account the indicators determined in this research. Thus, it can be determined to what extent the sustainability performance of the banking sector has improved compared to previous years.

References

- Abughniem, M. S., & Hamdan, A. (2019). Corporate sustainability as an antecedent to the financial performance: an empirical study. *Polish Journal of Management Studies*, 20. <https://doi.org/10.17512/pjms.2019.20.2.03>
- Akarçay, Ç. (2014). Sürdürülebilirlik Muhasebesi Standartları Kurulu. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 11(42), 1-11. <https://doi.org/10.14783/od.v11i42.5000065501>

- Al-Shaer, H. (2020). Sustainability reporting quality and post-audit financial reporting quality: Empirical evidence from the UK. *Business Strategy and the Environment*, 29(6), 2355-2373. <https://doi.org/10.1002/bse.2507>
- Bloomberg HT (2021, 14 July). Borsa İstanbul'da Garanti BBVA İklim Endeksi hayata geçirildi. Retrieved from <https://www.bloomberght.com/borsa-istanbul-da-garanti-bbva-iklim-endeksi-hayata-gecirildi-2284339>
- Borsa İstanbul (2014). Şirketler için Sürdürülebilirlik Rehberi. Retrieved from <https://www.borsaistanbul.com/tr/duyuru/3037/borsa-istanbuldan-sirketler-icin-surdurulebilirlik-rehberi>
- Buyts, P., Oberholzer, M., & Andrikopoulos, P. (2011). An investigation of the economic performance of sustainability reporting companies versus non-reporting companies: A South African perspective. *Journal of Social Sciences*, 29(2), 151-158. <https://doi.org/10.1080/09718923.2011.11892965>
- Cai, X., & Zhang, H. (2021). Credit Risk Analysis and Evaluation of Internet Supply Chain Finance Listed Companies--Based on Structural Entropy Weight TOPSIS Method. *In 9th Annual Meeting of Risk Analysis Council of China Association for Disaster Prevention*, 191-196. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.210409.030>
- Carrot & Sticks (2023, September). Beyond Disclosure in ESG and Sustainability Policy. Retrieved from <https://www.carrotsandsticks.net/>
- CDP (2022, 30 December). CDP Scoring Methodology Guidance. Retrieved from <https://www.cdp.net/en/scores/cdp-scores-explained>
- Chaharsooghi, S.K., & Ashrafi, M. (2014). Sustainable Supplier Performance Evaluation and Selection with Neofuzzy TOPSIS Method. *International Scholarly Research Notices*, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2014/434168>
- Cheng-Ru W., Chin-Tsai L., & Pei-Hsuan T. (2008). Financial Service of Wealth Management Banking: Balanced Scorecard Approach. *Journal of Social Sciences*, 4(4), 255-263. <https://doi.org/10.3844/jssp.2008.255.263>
- Ching H. Y., Gerab F., & Toste T. H. (2017). The Quality of Sustainability Reports and Corporate Financial Performance: Evidence From Brazilian Listed Companies. *SAGE Open*, 1-9.

<https://doi.org/10.1177/2158244017712027>

Deng, H., Yeh, C. H., & Willis, R. J. (2000). Inter-company comparison using modified TOPSIS with objective weights. *Computers & Operations Research*, 27(10), 963-973. [https://doi.org/10.1016/S0305-0548\(99\)00069-6](https://doi.org/10.1016/S0305-0548(99)00069-6)

Deweerd, T., Caltabiano, K., & Dargusch, P. (2022). Original Research: How Will the TNFD Impact the Health Sector's Nature-Risks Management?. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19(20), 13345. <https://doi.org/10.3390/ijerph192013345>

Elkington, J. (1998). Partnerships from Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st-Century Business. *Environmental Quality Management*, 8(1), 37-51. <https://doi.org/10.1002/tqem.3310080106>

Eren, K., & Soba, M. (2011). Topsis Yöntemini Kullanarak Finansal Ve Finansal Olmayan Oranlara Göre Performans Değerlendirilmesi, Şehirlerarası Otobüs Sektöründe Bir Uygulama. *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 15(21), 23-40.

Erin, O., Adegboye, A., & Bamigboye, O.A. (2022). Corporate governance and sustainability reporting quality: evidence from Nigeria. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 13(3), 680-707. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-06-2020-0185>

Eski, S. (2023). Entegre Raporlamanın Sürdürülebilirlik Muhasebesiyle Olan İlişkisine Bakış ve Türkiye'de Entegre Raporlama Çalışmalarının Değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(1) 127-140. <https://doi.org/10.37880/cumuiibf.1186814>

European Council (2023). Commission Delegated Regulation (EU) supplementing Directive 2013/34/EU of the European Parliament and of the Council as regards sustainability reporting standards, Annex 1. Retrieved from https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=PL_COM%3AC%282023%295303

European Parliament (2002). 1606/2002 Sayılı Düzenleme. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002R1606>

European Parliament & European Council (2022). Corporate Sustainability Reporting Directive. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32022L2464>

- Gençoğlu Ü. G., & Aytaç A. (2016). Kurumsal Sürdürülebilirlik Açısından Entegre Raporlamanın Önemi ve BİST Uygulamaları. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 72, 51-66. <https://doi.org/10.25095/mufad.396719>
- Giner, B. & Luque-Vílchez, M. (2022). A commentary on the “new” institutional actors in sustainability reporting standard-setting: a European perspective, *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 13(6), 1284-1309. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-06-2021-0222>
- Global Reporting Initiative (2013). GRI G4 Sustainability Reporting Guidelines. Retrieved from <https://respect.international/wp-content/uploads/2017/10/G4-Sustainability-Reporting-Guidelines-Implementation-Manual-GRI-2013.pdf>
- Global Reporting Initiative (2022, 4 July). About GRI – Mission & History. Retrieved from <https://www.globalreporting.org/about-gri/mission-history>
- Hayat, U., & Orsagh, M. (2015). *Environmental, Social, and Governance Issues in Investing*, CFA Institute.
- Integrated Reporting (2021). Integrated <IR> Framework. Retrieved from <https://integratedreporting.ifrs.org/wp-content/uploads/2021/01/InternationalIntegratedReportingFramework.pdf>
- International Integrated Reporting Council (2012). Integrated Reporting. Retrieved from <https://integratedreporting.ifrs.org/wp-content/uploads/2011/02/IIRC-GOVERNANCE-2012-04.pdf>
- Karğın S., Aracı H., & Aktaş H. (2013). Entegre Raporlama: Yeni Bir Raporlama Perspektifi. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 6/1: 27-46.
- Korga, S., & Aslanoğlu, S. (2022). Sürdürülebilirlik Performansı ile Finansal Performans İlişkisi Üzerine Bir Araştırma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 25(2), 633-645. <https://doi.org/10.29249/selcuksbmyd.1114641>
- Korga, S., & Dirik, C. (2023). Geliştirilmiş entropi tabanlı TOPSİS yöntemiyle imalat sektöründe sürdürülebilirlik performansı ölçümü ve bir gösterge seti önerisi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 561-577. <https://doi.org/10.20491/isarder.2023.1604>

- Lin, W. (2022). Corporate Non-Financial Reporting in the UK: Diversions from the EU Sustainability Reporting Framework. *Sustainability*, 14(15), 9134. <https://doi.org/10.3390/su14159134>
- MHA (2023, 21 September). TNFD vs TCFD: Understanding the Key Differences. Retrieved from <https://www.mha.co.uk/insights/tnfd-vs-tcfid>
- Mion, G., & Loza Adauı, C. R. (2019). Mandatory Nonfinancial Disclosure and Its Consequences on the Sustainability Reporting Quality of Italian and German Companies. *Sustainability*, 11(17), 4612, <https://doi.org/10.3390/su11174612>
- Onay A. (2015). Sürdürülebilir kalkınma, kurumsal sürdürülebilirlik ve sürdürülebilirlik raporlaması. *Elektronik Mesleki Gelişim ve Araştırma Dergisi*, 3(3), 105-118
- Önder, Ş. (2017). İşletme Karlılığına Kurumsal Sürdürülebilirliğin Etkisi: BİST’te Bir Uygulama. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 19(4), 937-956.
- Özdarak, E. (2021). *Impact of Corporate Sustainability Reporting on Firm Performance/Investor Decisions-Evidence from Turkey*. Doktora Tezi, İstanbul, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Sarumpaet, S. (2006). The Relationship Between Environmental Performance and Financial Performance of Indonesian Companies. *Jurnal Akuntansi Dan Keuangan*, 7(2), 89-98. <https://doi.org/10.9744/jak.7.2.pp.%2089-98>
- Sherman W. R. (2009). The Global Reporting Initiative: What Value is Added?. *International Business & Economics Research Journal*, 8(5), 9-22. <https://doi.org/10.19030/iber.v8i5.3132>
- Sultanoglu B., & Özerhan Y. (2020). İklim Değişikliği Raporlaması: Türkiye’deki İşletmelerin Gönüllü Karbon Saydamlık Projesi (CDP) Açıklamaları. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22, 178-181. <https://doi.org/10.31460/mbdd.643332>
- Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (2022, 4 August). Supporters. Retrieved from <https://www.fsb-tcfid.org/supporters/>
- The IFRS Foundation (2020, 30 September). IFRS Foundation Trustees consult on global approach to sustainability reporting and on possible Foundation role. Retrieved from <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2020/09/ifrs-foundation-trustees-consult-on->

[global-approach-to-sustainability-reporting/](#)

The IFRS Foundation (2021, 8 March). IFRS Foundation Trustees announce strategic direction and further steps based on feedback to sustainability reporting consultation. Retrieved from <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2021/03/trustees-announce-strategic-direction-based-on-feedback-to-sustainability-reporting-consultation/>

The IFRS Foundation (2022, 31 January). IFRS Foundation completes consolidation of CDSB from CDP. Retrieved from <https://www.ifrs.org/content/ifrs/home/news-and-events/news/2022/01/ifrs-foundation-completes-consolidation-of-cdsb-from-cdp.html>

The IFRS Foundation (2022, 24 March). IFRS Foundation and GRI to align capital market and multi-stakeholder standards to create an interconnected approach for sustainability disclosures. Retrieved from <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2022/03/ifrs-foundation-signs-agreement-with-gri/>

The IFRS Foundation (2022, 8 November). ISSB at COP27: CDP to incorporate ISSB Climate-related Disclosures Standard into global environmental disclosure platform. Retrieved from <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2022/11/cdp-to-incorporate-issb-climate-related-disclosure-standard-into-global-environmental-disclosure-platform/>

The IFRS Foundation (2022, 22 July). IFRS Foundation and VRF vote to approve consolidation from 1 July. Retrieved from <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2022/06/ifrs-foundation-and-vrf-vote-to-approve-consolidation-from-1-july/>

The IFRS Foundation (2023, 3 January), Who uses IFRS Accounting Standards. Retrieved from <https://www.ifrs.org/use-around-the-world/use-of-ifrs-standards-by-jurisdiction/>

The IFRS Foundation (2023, 10 July). IFRS Foundation welcomes culmination of TCFD work and transfer of TCFD monitoring responsibilities to ISSB from 2024. Retrieved from <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2023/07/foundation-welcomes-tcfd-responsibilities-from-2024/>

The IFRS Foundation (2023, 31 July). European Commission, EFRAG and ISSB confirm high degree of climate-disclosure alignment. Retrieved from <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2023/07/european-commission-efrag-issb-confirm-high-degree-of-climate-disclosure-alignment/>

The IFRS Foundation (2023, 19 September). ISSB congratulates Task Force on Nature-related Financial Disclosures on finalised recommendations. Retrieved from <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2023/09/issb-congratulates-tnfd-on-finalised-recommendations/>

The IFRS Foundation (2023). IFRS S1 General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information. Retrieved from <https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/ifrs-s1-general-requirements/>

The IFRS Foundation (2023). IFRS S2 Climate-related Disclosures. Retrieved from <https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/ifrs-s2-climate-related-disclosures/>

The Sustainability Institute by ERM (2023, 14 October). Implementing the CSRD: Preparing for a new era of ESG Disclosure-What the EU Directive means for companies and how they should prepare for it. Retrieved from <https://www.sustainability.com/thinking/implementing-the-corporate-sustainability-reporting-directive/>

Thistlethwaite, J. (2015). The politics of experimentation in climate change risk reporting: the emergence of the Climate Disclosure Standards Board (CDSB). *Environmental Politics*, 24/6: 970-990. <https://doi.org/10.1080/09644016.2015.1051325>

Tolunay A., Akyol A. (2006). Kalkınma ve Kırsal Kalkınma: Temel Kavramlar ve Tanımlar. *Türkiye Ormanlık Dergisi*, 7/2: 116-127.

United Nations General Assembly (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Retrieved from <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

Value Reporting Foundation (2023, 6 June), Retrieved from <https://www.valuereportingfoundation.org/>

Venanzi, D. (2013). Stakeholder Ratings and Corporate Financial Performance: Socially Responsible for What?. *Corporate Ownership & Control*, 10(4), 94-116. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2188859>

Yavuz, V. A. (2010). Sürdürülebilirlik Kavramı ve İşletmeler Açısından Sürdürülebilir Üretim Stratejileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 63-86.

Zanakis, S. H., Solomon, A., Wishart, N., & Dubliss, S. (1998). Multi-attribute decision making: A simulation comparison of select methods. *European Journal of Operational Research*, 107(3), 507– 529. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(97\)00147-1](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(97)00147-1)

Zapata, S., Alfredo, W., & Muñoz S. M. O. (2019). Analysis of meanings of the concept of sustainability. *Sustainable Development*, 27(1), 153-161. <https://doi.org/10.1002/sd.1885>

Zhang, X., Wang, C., Li, E., & Xu, C. (2014). Assessment model of ecoenvironmental vulnerability based on improved entropy weight method. *The Scientific World Journal*, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2014/797814>

Author Contribution

Contribution Rate	Explanation	Contributors
Idea or Concept	Formulating the research idea or hypothesis	Author 1 and Author 2
Literature Review	Reviewing the necessary literature for the study	Author 1 and Author 2
Research Design	To design the method, scale and design of the study	Author 1 and Author 2
Data Collection and Processing	Collecting, organizing and reporting data	Author 1 and Author 2
Discussion and Comment	Taking responsibility for the evaluation and finalization of findings	Author 1 and Author 2

Conflict of Interest

There is no conflict of interest between the authors.

Financial Support

No support was received from any institution for this study.

**ASSESSMENT OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS MEASUREMENT
WITHIN SCOPE 1 AND SCOPE 2 IN ACCORDANCE WITH IFRS S2
KAPSAM 1 VE KAPSAM 2 SERA GAZI EMİSYONLARI ÖLÇÜMLEMESİNİN
IFRS S2 KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ**

Banu Dincer¹

Öz

Uluslararası Sürdürülebilirlik Standartları Kurulu'nu (ISSB-International Sustainability Standards Board) 2023 yılında IFRS S1 Sürdürülebilirlik ile İlgili Finansal Bilgilerin Açıklanmasına İlişkin Genel Hükümler (IFRS S1 General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information) ve IFRS S2 İklim ile İlgili Açıklamalar (IFRS S2 Climate-related Disclosures) olmak üzere iki sürdürülebilirlik raporlama standardını yayınlamış ve ülkemiz ve diğer birçok ülkede 2024 yılı itibariyle uygulanmaya başlanmıştır. Halihazırda bu yeni standartlar karşısında işletmeler bilgi sahibi olmaya ve geçiş sürecini etkin bir şekilde yönetmeye çalışmaktadırlar. Özellikle sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve IFRS S2 ile uyumu önem arz eden konulardandır. Bu makalede sera gazı emisyonlarından Kapsam 1 ve Kapsam 2 ele alınmış ve IFRS S2 çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik raporlaması; sera gazı emisyonu, IFRS S2

JEL Sınıflandırması: M41, Q56

Abstract

The International Sustainability Standards Board (ISSB) issued two sustainability reporting standards in 2023: the General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information (IFRS S1) and Climate-related Disclosures (IFRS S2). These standards have been implemented in our country and many others as of 2024. Currently, businesses are striving to become knowledgeable about these new standards and manage the transition process effectively. Calculating greenhouse gas emissions and ensuring compliance with IFRS S2 is particularly important. This article addresses Scope 1 and Scope 2 greenhouse gas emissions and evaluates them within the framework of IFRS S2.

Keywords: Sustainability reporting; greenhouse gaz emission; IFRS S2

JEL Classification: M41, Q56

Extended Summary

The International Sustainability Standards Board (ISSB) issued two sustainability reporting standards in 2023: the General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information (IFRS S1) and Climate-related Disclosures (IFRS S2). These standards have been implemented in our country and many others as of 2024.

¹ **Sorumlu Yazar:** Doç. Dr., Galatasaray Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, bdincer@gsu.edu.tr ORCID: 0000-0002-7101-5934.

Gönderilme Tarihi : 05.05.2024

Kabul Tarihi : 30.06.2024

In this period of change in the field of financial information, it is expected that accounting professionals, main institutions in the field and measurement systems will play an important role in transforming climate and sustainability-related data into high-quality information for investors. So, businesses are striving to become knowledgeable about these new standards and manage the transition process effectively. Calculating greenhouse gas emissions and ensuring compliance with IFRS S2 is particularly important. As, the implementation of these standards is underway in many countries around the world like in Türkiye where IFRS S1 and IFRS S2 have been implemented in certain criteria-based enterprises as of 01.01.2024 under the names TFRS S1 and TFRS S2.

Accordingly, this paper provides the literature first with information about the institutions and organizations that are decisive in measuring greenhouse gas emissions. Subsequently, the main topics used in measuring greenhouse gas emissions are explained, followed by an examination within the scope of IFRS S2 with examples. Since, the effectiveness and efficiency of the generated reports depend on the correct understanding and implementation of the standards. Special emphasis has been placed on the approach of the IFRS S2 standard regarding the calculation of greenhouse gas emissions, as well as the institutions and organizations that form the basis of this standard and the methods and procedures underlying its implementation. Primarily, it is essential to recognize and understand the methodologies established by the IPCC and the GHG Protocol for understanding these standards. Additionally, as emphasized in the examples, the International Financial Reporting Standards (IFRS) are an integral part of the sustainability standards mentioned. Therefore, one of the aspects to be noted in this study, particularly regarding IFRS S2, is the necessity of harmonization with IFRS S2 due to adjustments, cancellations, or newly issued standards in the IFRS. Furthermore, the GHG Protocol should be evaluated within this context and made compatible with current standards.

It should also be noted that data sets are of great importance in emission measurements. Countries and sectors, especially, need to rapidly improve themselves in this regard. This will ensure that the reports generated provide stakeholders with information that is tailored to their needs and reflects reality accurately.

Giriş

2020 ve 2021 yıllarında, özellikle Avrupa Birliği (AB) ve aynı zamanda küresel ölçekte, sürdürülebilirlik raporlamasında (SR) dikkate değer bir artışa tanıklık edilmiştir. SR standartlarının geliştirilmesi ve liderliği genellikle Küresel Raporlama İnisiyatifi (Global Reporting Initiative- GRI), İklimle Bağlantılı Finansal Beyanlar Görev Gücü (Task Force on Climate-related Financial Disclosures- TCFD), İklim Beyanları Standartları Kurulu (Climate Disclosure Standards Board- CDSB), Uluslararası Entegre Raporlama Konseyi (International Integrated Reporting Council- IIRC) gibi özel kuruluşlar tarafından yönlendirilmiştir (Hummel ve Jobst, 2024). SR alanında önemli ilerlemeler kaydedilmesi sonrası bu kuruluşların yanı sıra yeni ve etkili standart belirleme kuruluşlarının da ortaya çıkması söz konusu olmuştur. İlk olarak, Avrupa'da Avrupa Komisyonu (European Commission), Avrupa Finansal Raporlama Danışma Grubu (European Financial Reporting Advisory Group - EFRAG)'na yeni sürdürülebilirlik standartları geliştirme görevini vermiştir. Yeşil Mutabataknın (Green Deal) bir parçası olarak, AB, diğer finans ve yönetim girişimlerinin yanı sıra Avrupa Sürdürülebilirlik Raporlama Standartlarını (European Sustainability Reporting Standards- ESRS) yayınlamıştır (EFRAG, 2021). Farklı sektörlerde geçerli olan bu kapsamlı standartlar seti, Avrupa Komisyonu tarafından 31 Temmuz 2023'te kabul edilmiştir, 2024 yılından itibaren geçerli olması kararlaştırılmıştır (European Commission, 2023D). Ancak Nisan 2024'te Parlamento, AB şirketleri için sektöre özgü sürdürülebilirlik raporlama standartlarının ve AB dışındaki şirketler için genel olanların benimsenmesinin ertelenmesi konusunda AB hükümetleri ile anlaşmasını onaylamıştır. Bu durum kapsam dahilindeki işletmelere hazırlanma süresi tanımıştır (European Parliament, 2024; Indyk, 2022).

Öte yandan, dünya genelinde çoğu ülkenin kullandığı uluslararası finansal raporlama standartlarını geliştiren Uluslararası Finansal Raporlama Standartları Vakfı (The International Financial Reporting Standards Foundation- IFRS) 2021 yılında, işletme değerini etkileyen ESG faktörlerinin finansal önemini ortaya koymak ve bu faktörlerin açıklanması konusunda tutarlı küresel rehberlik sağlamak amacıyla Uluslararası Sürdürülebilirlik Standartları Kurulu'nu (International Sustainability Standards Board- ISSB) kurmuştur (IFRS Foundation, 2021). Haziran 2023'te, ISSB, *IFRS S1 Sürdürülebilirlik ile İlgili Finansal Bilgi Açıklama Genel Gereksinimleri (IFRS S1 General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information)* ve *IFRS*

S2 İklim ile İlgili Açıklamalar (IFRS S2 *Climate-related Disclosures*) standartlarını yayınlamıştır (IFRS Foundation, 2023a; 2023b). IFRS S2, TCFD'nin rehberlik ve önerilerini içermekte olup, şirketlerin raporlama dönemi boyunca sera gazı emisyonlarını *mutlak brüt* olarak açıklamalarını gerektirir [IFRS S2, par.29(a)(i)]. Bu emisyonlar, Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 emisyonlarını içeren Sera Gazı Protokolüne (Greenhouse Gaz Protocol- GHG Protocol) uygun olarak ölçülmektedir. IFRS S1 ve IFRS S2'nin TCFD'nin önerilerini tamamen içermesi nedeniyle, TCFD'nin çalışmaları artık tamamlanmıştır ve şirketlerin iklimle ilgili açıklamalarındaki ilerlemelerinin izlenmesi görevini ISSB'ye devretmiştir. Standartlar, 1 Ocak 2024 tarihinden sonra başlayan yıllık raporlama dönemlerinde uygulanmaya başlanacaktır. (IFRS Foundation, 2023c)

Ülkemizde, 4 Haziran 2022 tarihli ve 31856 sayılı Resmî Gazete'de, 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu'nda yapılan değişik neticesinde, Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK), Türkiye'de sürdürülebilirlik raporlama standartlarını yayınlama yetkisine sahip kılınmıştır. KGK tarafından IFRS S1 ve IFRS S2 standartları TFRS S1 ve TFRS S2 olmak üzere çevirileri tamamlanmış ve 32414 (mükerrer) ve 27.12.2023 tarihli Resmi Gazete'de *TFRS Uygulama Kapsamına İlişkin Kurul Kararı* açıklanmıştır. Madde 5'te ise uygulama tarihinin *01.01.2024 tarihinde ve sonrasında başlayan hesap dönemleri için olduğu* belirtilmiştir.

Ülkemizde ve dünyada belirli koşulları taşıyan işletmelerde zorunlu, diğerlerinde ise ihtiyari olarak uygulanacak olan sürdürülebilirlik standartlarının anlaşılması elzemdir. Özellikle sera gazlarının ölçümü ve raporlanması irdelenmesi gereken konular arasındadır. Sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik somut hedefler belirlemek ve zaman içinde kaydedilen ilerlemeleri izlemek için, kuruluşların karbon ayak izlerini, doğrudan ve dolaylı sera gazı emisyonlarını ölçmeleri ve bu konuda bilgi sağlamaları gerekecektir (Cavlak, 2022). Uyum ve karşılaştırılabilirlik kaygısıyla, kuruluşlar, IFRS S2'nin 29(a)(i) numaralı paragrafında belirtildiği üzere, uygulama alanlarına göre sera gazlarının mutlak miktarı hakkında bilgi sağlamakla yükümlüdürler. Ayrıca, IFRS S2, sera gazı emisyonlarının ölçümü için kabul edilebilir yöntemleri tanımlamakta ve bu yöntemlerle ilgili bilgilerin yanı sıra kullanılan girdilerin de açıklanmasını talep etmektedir. Yetkilendirilmiş bir yerel otorite veya kote edildikleri bir borsa tarafından farklı bir yöntem kullanmaları zorunlu tutulmadıkça, kuruluşlar şirket için *Sera Gazı Protokolü: Kurumsal Muhasebe ve Raporlama Standardı*¹ (GHG Protocol Corporate Standard) (2004)

¹ Bundan sonra GHG Protokolü olarak belirtilecektir.

kapsamında, emisyonlar hakkında bilgi sağlamalıdır (IFRS S2, par.B24). Emisyon kaynakları bu protokol uyarınca, Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 uygulama alanları olmak üzere üç ana sınıfa ayrılmıştır (Bircan & Özcan, 2023).

Finansal bilgi alanında yaşanan değişimlerin olduğu bir dönemde, muhasebe meslek mensuplarının iklim ve sürdürülebilirlikle ilgili verilerin yatırımcılara yönelik yüksek kaliteli bilgilere dönüştürülmesinde önemli bir rol oynaması beklenmektedir (Zhou, 2022). Bu çalışma Kapsam 1 ve 2'deki sera gazı emisyonlarıyla ilgili bilgi vermeyi, IFRS S2 standardındaki özellikli konuları açıklayarak standartların benimsenmesine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. İlk olarak sera gazı emisyonlarının ölçümünde belirleyici olan kurum ve oluşumlar hakkında bilgilere yer verilmiştir. Sonrasında sırasıyla sera gazı emisyonlarının ölçümünde kullanılan temel konular açıklanmış ve IFRS S2 kapsamında incelenmiştir.

1. Sera Gazı Emisyonlarının Ölçümünde Rol Oynayan Belli Başlı Kurum ve Oluşumlar

1.1. GHG Protokolü (Sera Gazı Protokolü- Greenhouse Gas Protocol)

GHG Protokolü, ABD merkezli çevre odaklı bir sivil toplum kuruluşu olan Dünya Kaynakları Enstitüsü (World Resources Institute- WRI) ile Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi (World Business Council for Sustainable Development- WBCSD) tarafından ortaklaşa oluşturulan, şirketler, sivil toplum kuruluşları (STK'lar), hükümetler ve diğer paydaşlardan oluşan çok taraflı bir ortaklıktır. Amacı, sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve raporlanmasına ilişkin olarak dünya çapında tanınan standartlar geliştirmektir (GHG Protocol, 2024).

Güvenilir bir kurumsal sera gazı emisyonları envanterinin geliştirilmesi, şeffaf raporlama ve emisyonları yönetmek ve azaltmak için etkili bir strateji geliştirmenin ilk adımıdır. Dünyanın en yaygın olarak kullanılan sera gazı hesaplama ve raporlama standartları seti, sera gazı protokolüdür (GHG Protocol, 2004). Bu protokol, bir organizasyonun, etkinliğin, ürünün veya hizmetin karbon ayak izini nicelendirmek ve hesaplamak için süreçleri belirler. GHG Protokolü Kurumsal Muhasebe ve Raporlama Standartı, şirketlerin standartlaştırılmış yaklaşımlar ve prensipler kullanarak bir sera gazı emisyon envanteri hazırlamasına yardımcı olur. Çifte raporlamayı önlemeye yardımcı olmak için, GHG Protokolü, emisyonların doğrudan ve dolaylı kaynakları

arasında ayırım yapar ve kontrol ve sorumluluk sınırlarını netleştirmek için Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 adı altında üç kategoride açıklar (Wagenhofer, 2024).

1.2. IPCC (Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli - The Intergovernmental Panel on Climate Change)

IPCC, iklim değişikliği hakkında düzenli bilimsel değerlendirmeler sunmak amacıyla 1988 yılında kurulmuştur. IPCC'nin kuruluşu 1988'de Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından onaylanmıştır. İlk görevi, iklim değişikliği biliminin bilgi durumu, iklim değişikliğinin sosyal ve ekonomik etkileri ve olası bir gelecekteki uluslararası iklim sözleşmesine dahil edilebilecek çözüm stratejileri ve unsurlarıyla ilgili kapsamlı bir inceleme ve öneriler hazırlamaktır. 1988'den bu yana, IPCC altı değerlendirme döngüsüne sahip olmuş ve altı adet Değerlendirme Raporu sunmuştur, bunlar dünya çapında üretilen en kapsamlı iklim değişikliği bilimsel raporlarıdır. Ayrıca, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change- UNFCCC), hükümetler ve uluslararası kuruluşlardan belirli bilimsel ve teknik konularda bilgi taleplerine yanıt olarak, çeşitli Metodoloji Raporları, Özel Raporlar ve Teknik Belgeler üretmiştir (IPCC, 2024).

IPCC'nin Ulusal Sera Gazı Envanteri Çalışma Grubu (Task Force on National Greenhouse Gas Inventories- TFI), ulusal sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve raporlanması için uluslararası olarak kabul edilen bir metodoloji ve yazılım geliştirmekte ve iyileştirmektedir. Bu metodolojinin IPCC'ye katılan ülkeler ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) tarafları tarafından kullanılmasını teşvik etmektedir. (IPCC, 2024).

TFI, 1994 yılında bir dizi kılavuzla başlayarak çeşitli metodoloji raporları üretmiştir. Bunlar, 1996 Yenilenmiş IPCC Ulusal Sera Gazı Envanterleri için Rehber (Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories) tarafından değiştirilmiştir. Mevcut metodoloji, 2006 IPCC Ulusal Sera Gazı Envanteri İçin Rehberi¹'nde bulunmaktadır (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas). En son *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* isimli rapor ile 2006 yılında sunulan ve uygulamada olan metodolojinin temellerini oluşturan rehberde bazı iyileştirmeler yapılmıştır. 2019 iyileştirmesi, tüm IPCC

¹ Bundan itibaren 2006 IPCC Rehberi olarak geçecektir.

envanter sektörlerini kapsamaktadır ve 2006'dan bu yana yeterince ilerlenmiş olan veya yeni ya da ek rehberliğin gerektiği kategoriler ele alınarak iyileştirmeler yapılmıştır (IPCC, 2019).

2. Sera Gazı Emisyon Ölçümünde Kullanılan Temel Kavramlar

2.1. Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 Emisyonları

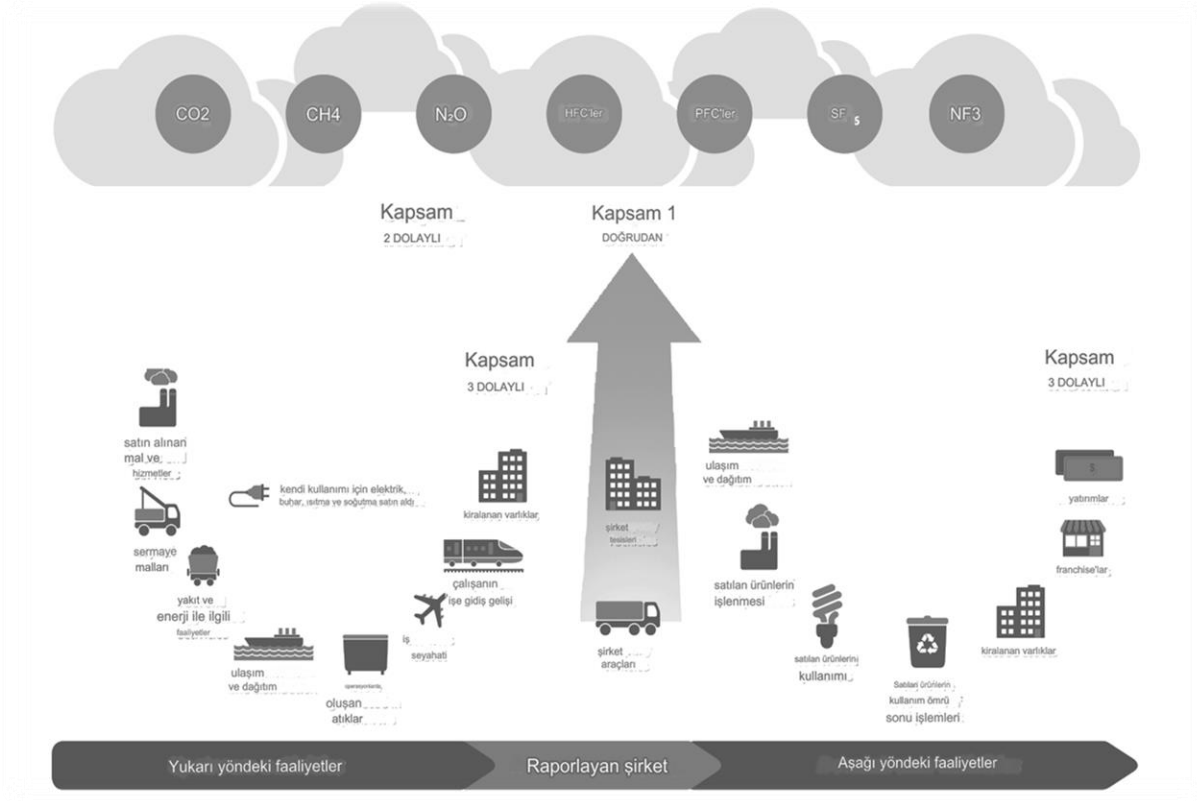
Kapsam 1 sera gazı emisyonları GHG Protokolünde, bir kuruluşun sahibi olduğu veya kontrol ettiği kaynaklardan kaynaklanan doğrudan sera gazı emisyonları olarak belirtilmektedir. Bu kategori, aşağıdaki faaliyetlere atfedilebilecek doğrudan emisyonları içerir (GHG Protocol, 2004):

- Elektrik, ısı veya buhar üretimi - Sabit kaynaklardan (örneğin: kazanlar, fırınlar, türbinler) yakıt yakılması sonucu oluşan emisyonlar;
- Fiziksel veya kimyasal işlemler - Kimyasal ürünlerin ve malzemelerin üretimi veya dönüşümü sırasında açığa çıkan emisyonlar (örneğin: çimento, alüminyum, atık işleme);
- Malzeme, ürün ve atık taşıma ve personel seyahati - Kuruluşun sahibi veya kontrol ettiği hareketli kaynaklardan (örneğin: arabalar, kamyonlar, otobüsler, trenler, uçaklar, gemiler) yakıt yakılması sonucu oluşan emisyonlar;
- Kaçak emisyonlar - Kasıtlı veya kazara meydana gelen emisyonlar (örneğin: contaların veya contaların sızıntıları, gaz taşımacılığında kaynaklanan metan kaçakları).

Kapsam 2'deki sera gazı emisyonları ise, kuruluşun sahipliğindeki ya da kontrolü altında olan ekipmanın kullanımı veya faaliyetlerin gerçekleştirilmesi kapsamında tüketilen (elektrik, ısı, buhar ve iklimlendirme gibi) enerji üretimine bağlı dolaylı sera gazı emisyonlarıdır. Bu emisyonlar, elektrik üretiminin gerçekleştiği tesislerden kaynaklanır. Elektrik, buhar, ısıtma ve soğutma, özellikle hâlâ kömüre dayalı elektrige veya diğer fosil yakıt temelli enerji kaynaklarına yoğun olarak bağımlı olan bölgeler küresel anlamda önemli bir sera gazı emisyonu kaynağıdır. Birçok şirket için, bunlar sürmekte olan önemli emisyon kaynaklarıdır ve işletme için önemli bir operasyonel maliyeti temsil eder (GHG Protocol, 2015).

Kapsam 3 şirketin doğrudan kontrolünün olmadığı, değer zincirinin yukarı ve aşağı yönündeki faaliyetlerden kaynaklanır. Bu emisyonlar şirketin faaliyetleri ve kararlarından kaynaklansa da, başka kuruluşların sahip olduğu veya kontrol ettiği kaynaklardan ortaya çıkar. Birçok sektörde, Kapsam 3 emisyonları bir şirketin envanteri tutulan karbon emisyonlarının çoğunluğunu oluşturur

ve Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonlarının toplamından önemli ölçüde daha yüksektir (GHG Protocol, 2013).



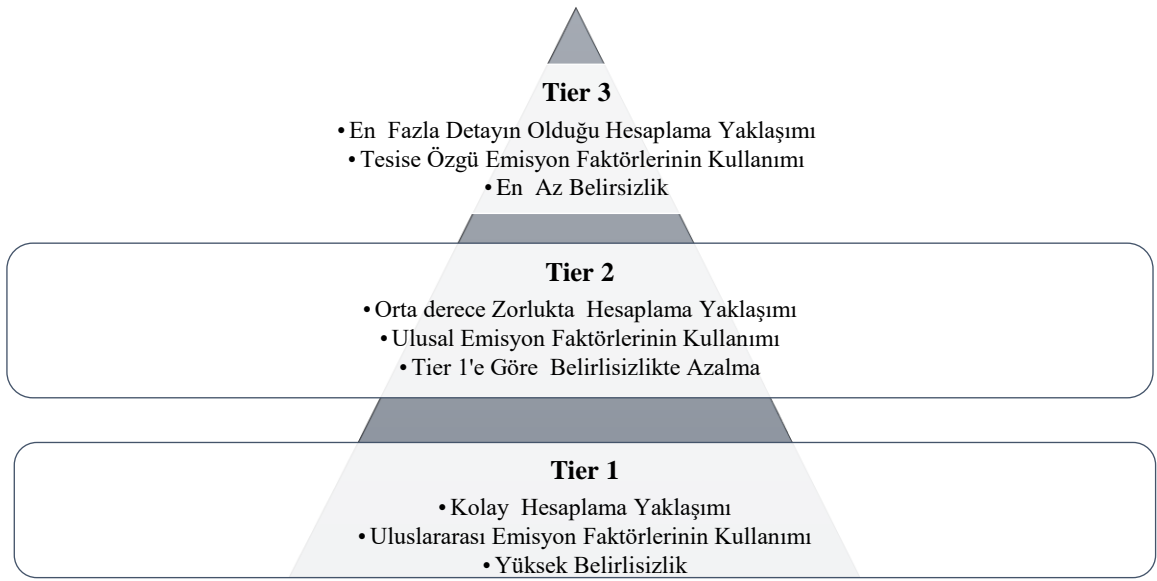
Kaynak: GHG Protocol (2013), Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0), s.6

Şekil 1. Sera Gazı Emisyonlarına Genel Bakış

IFRS S2 standardı, kuruluşların finansal bilgi sunum döneminde, sera gazı emisyonlarının Kapsam 1 ve 2'den kaynaklanan mutlak miktarını, metrik ton cinsinden (eşdeğer karbon dioksit (CO₂) tonu olarak ifade edilen) ve GHG Protokolüne göre hesaplanarak bildirmelerini gerektirir (IFRS S2, par.29 (a).ii). "Mutlak brüt sera gazı emisyonu" (absolute gross CO₂ emissions) terimi, belirli bir dönemde üretilen toplam emisyonları ifade ederken, "yoğunluk" terimi, diğer ilgili birimlere göre üretilen emisyonların hacmini belirtir (örneğin: ürün başına karbon emisyonu). (GHG Protocol, 2004)

2.2. IPCC Metodolojisinde *Tier* Kavramı

Metodoloji yukarıda da bahsi geçen 2006 IPCC Rehberlerinde açıklanmıştır. Özellikle kılavuzun giriş bölümünde *Tier* kavramından bahsedilmektedir. *Tier* bir seviyedir, metodolojik karmaşıklık düzeyi göstergesidir. Genel olarak üç seviye sunulur. Tier 1 temel yöntemdir, Tier 2 orta ve Tier 3 karmaşıklık ve verinin bulunması ve uygulanması açısından en zorlayıcı olanıdır. Tier 2 ve 3 daha üst düzey yöntemler olarak kabul edilir ve daha doğru sonuçlara ulaşmaya olanak verdikleri düşünülür¹(IPCC, 2006). Ayrıca metodolojide kullanılan denklemler 2006 IPCC Kılavuzlarında, özellikle 4.bölümde detaylarıyla açıklanmıştır.²



Kaynak: Booyesen et al. (2018), s.29

Şekil 2. Tier Kavramı ve Seviyeleri

Kapsam 1 ve 2 emisyonlarını doğrudan izleyen veya ölçen çok az kuruluş bulunmaktadır. Yakıt satın alım hacmi, Kapsam 1 faaliyetlerine ilişkin veri örneği olarak kullanılabilirken, sayaçta ölçülen elektrik tüketimi, Kapsam 2 faaliyetlerine ilişkin veri örneği olabilir. Temel ölçüm yöntemi olan Tier 1 yaklaşımında, tahmini satın alınan ve kullanılan yakıt miktarını varsayılan bir CO₂

¹ https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/1_Volume1/V1_1_Ch1_Introduction.pdf

² https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/1_Volume1/V1_4_Ch4_MethodChoice.pdf

emisyona faktörüyle çarpılarak CO2 emisyonu aşağıdaki gibi hesaplanır (IPCC, 2006; GHG Protocol, 2004):

$$\text{Faaliyet} \times \text{Emisyon Faktörü} \times \text{Küresel Isınma Potansiyeli} = \text{CO}_2 \text{ Eşdeğeri}$$

- Faaliyet, sera gazı emisyonlarına neden olan bir faaliyet seviyesinin ölçümüdür (örneğin: her çeyrekte tüketilen yakıt miktarı veya elektrik tüketimi kWh cinsinden).
- Emisyon faktörü, belirli bir kaynak için sera gazlarının faaliyet verisi başına ortalama yoğunluğunu belirtir. Emisyonlar, genellikle faaliyet verilerine dayalı olarak hesaplanır ve bu veriler, bir düzenleyici otorite veya sektörel bir kuruluş tarafından belirlenen varsayılan katsayılar yerine, ölçülen aktivite verilerinden elde edilir. CO2 emisyon faktörü, CO2, CH4 (metan), CO (karbonmonoksit), NMVOC (metan olmayan uçucu organik bileşenler) ve partikül madde olarak yayılan tüm karbonu dikkate alır.
- Küresel ısınma potansiyeli (Global Warming Potential- GWP), her bir sera gazının atmosferde ısıyı tutma kapasitesinin, CO2'ye göre ölçümüdür. Bu, gazın aynı kütlesinin dünyayı ısıtma yeteneğinin ölçüsüdür. GWP, farklı gazların iklim üzerindeki etkilerini ölçmek için ortak bir ölçek sağlar. CO2 dışındaki gazlardan söz edildiğinde, emisyonlar eşdeğer CO2'ye GWP değerleri kullanılarak dönüştürülür. GWP ne kadar yüksekse, gazın belirli bir süre içinde CO2'ye kıyasla Dünya'yı ısıtma derecesi o kadar yüksektir. Örneğin, azot oksit (N2O) için GWP, 100 yıllık bir süre boyunca CO2'nin 273 katına eşittir (Forster, 2021). Bu iki gaz tarafından üretilen emisyonları hesaplamak için litre başına CH4 ve N2O emisyon faktörleri kullanılmalıdır. Ayrıca, CH4 ve N2O emisyonlarını ilgili GWP değeri ile çarpılarak eşdeğer CO2'ye (CO2e) dönüştürülmelidir.

Halihazırda dünyada genel olarak her ülkenin kendi emisyonlarını henüz net bir şekilde ölçümlememeleri ve hesaplamaları basitleştirmek adına IPCC Tier 1 metodu en çok kullanılan metodolojidir. Hesaplama gerektiren yakıtların net kalorifik değerleri, emisyon faktörleri, gazların GWP'leri IPCC'nin yayınladığı metodoloji raporlarında bulunmaktadır (IPCC, 2006; IPCC, 2019).

3. Sera Gazı Emisyon Ölçümünün IFRS S2 Kapsamında İncelenmesi

3.1. Kapsam 1 ve Kapsam 2 Sera Gazı Emisyonlarının Ölçümü

Yukarıda verilen tanımlar ve açıklamalar yardımıyla sera gazı emisyonlarının ölçülmesi ve IFRS S2 kapsamında değerlendirilmesi örneklerden faydalanarak yapılacaktır.

Örnek: X işletmesi lojistik sektöründedir ve bir kamyon filosu bulunmaktadır. Şirket, ilgili hesap döneminde araçları tarafından kullanılmak üzere 800000 litre dizel, 500000 litre benzin ve 400000 litre LPG satın almıştır. Faaliyet verisi, yakılan yakıt miktarına karşılık gelen 800000 litre dizel, 500000 litre benzin ve 400000 litre LPG'dir.

IFRS S2'nin B21 paragrafı, kuruluşların sera gazı emisyonlarını hesaplarken doğrudan hesaplama yapma durumunda bu değerleri kullanmaları gerektiğini ve bu değerlerin en sonuncu IPCC değerlendirmesine dayanması gerektiğini belirtmektedir. Yanısıra, işletmelerin kendilerini en iyi temsil eden eşdeğer CO₂'yi gösteren ve dönüşümü yapılmış emisyon faktörlerini kullanabileceklerini belirtilmiştir. IPCC değerlendirmesi sonucu elde edilen 100 yıllık zaman dilimini ele alan GWP değerlerini kullanmak zorunlu değildir (IFRS S2 par.B22 ve par.B29). Bu durumda aşağıdaki hesaplamalarda İngiltere Çevre, Gıda ve Köy İşleri Bakanlığı (Department for Environment Food & Rural Affairs) olan DEFRA'nın veri setinden¹ (DEFRA, 2022) yararlanılmıştır. Veri seti karbon dioksit eşdeğerlerini vermesi açısından uygulama kolaylığı sağlamaktadır. Toplam CO₂ eşdeğerleri hesaplanmasında kullanılan denklem IPCC 2006 Tier 1 yöntemi Sera Gazı Protokolü (GHG Protocol) ile uyumludur.

Tablo 1. Kapsam 1 Sera Gazı Emisyonlarının Hesaplanması

Yakıt Cinsi	Harcanan Miktar	Birim	CO ₂ e kg/birim	CO ₂ kg/birim	CH ₄ kg/birim	N ₂ O kg/birim	Toplam CO ₂ e (ton)
Dizel	800000	lt	2,6988	2,66134	0,00026	0,0372	2159,04
Benzin	500000	lt	2,75857	2,72417	0,00281	0,03159	1379,285
LPG	400000	lt	1,55709	1,55491	0,00121	0,00097	622,836
Genel Toplam							4161,161

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Kapsam 2 emisyonlarının hesaplanmasında, elektrik tüketimi (örneğin sayaç üzerinden) faaliyet faktörüdür, ancak kullanılan yöntemle göre emisyon faktörleri farklılık gösterir. GHG Protokolü'nün Kapsam 2 hakkındaki bilgileri, iki yaklaşım önerir: *lokasyona dayalı yaklaşım* ve

¹ <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/62aed8f6d3bf7f0af9463486/ghg-conversion-factors-2022-full-set.xls>

pazar temelli yaklaşım. İlk yaklaşıma göre, enerjinin tüketildiği ağların ortalama sera gazı emisyon yoğunluğu ölçülür. Bu ölçüm genellikle ağların ortalama emisyon faktörleri üzerine veriler kullanılarak yapılır. İkinci yaklaşıma göre ise, işletmenin bilinçli olarak seçtiği elektrik kaynağından gelen emisyonlar ölçülür. Emisyon faktörleri, enerji üretiminin söz konusu olduğu ve satış ve alım amacıyla iki taraf arasında yapılan bir sözleşme bilgilerinden veya bulunduğu ve bir sözleşmeye dayanmayan nitelikteki beyanlardan elde edilir (GHG Protocol, 2004).

Y Tekstil A.Ş.'nin fiziksel olarak yerel ağdan elektrik temin ettiğini varsayalım. Bu ağın ortalama emisyon faktörü 250 g eşdeğer CO₂/kWh'dir. Şirket, Z Yenilenebilir Enerji A.Ş. ile bir enerji satın alma sözleşmesi yapmıştır ve bu sözleşme kapsamında yenilenebilir enerji sertifikaları (RES) almaktadır. Bu sertifikalar, sıfır emisyon faktörü (0 g eşdeğer CO₂/kWh) öngörmektedir. Dolayısıyla, Y Tekstil A.Ş.'nin tükettiği elektrik için Kapsam 2 emisyonları lokasyona dayalı yaklaşıma göre 250 g eşdeğer CO₂/kWh ve pazar temelli yaklaşıma göre 0 g eşdeğer CO₂/kWh emisyon faktörü ortaya çıkacaktır.

IFRS S2'nin 29(a)(v) paragrafına göre, kuruluşlar, kullanıcıların bu kapsamda meydana gelen emisyonları anlamaları için gerekli olan lokasyon temelli yöntemle dayalı olarak sera gazı emisyonları hakkında bilgi sağlamalıdır. Ayrıca, bu emisyonları anlamak için gereken herhangi bir sözleşme dayalı araçlar hakkında bilgi verilmelidir.

IFRS S2'nin 29(a)(iii) paragrafı ise, kuruluşların emisyonlarını ölçmek için kullandıkları yaklaşım hakkında bilgi sağlamalarını gerektirir, özellikle:

- Kullanılan yöntem, girdiler ve varsayımlar;
- Bu seçimleri neden yaptıkları;
- Dönem içinde bu konularda yapılan herhangi bir değişiklik ve bu değişikliğin nedenleri;

hakkında bilgi verilmesi beklenmektedir.

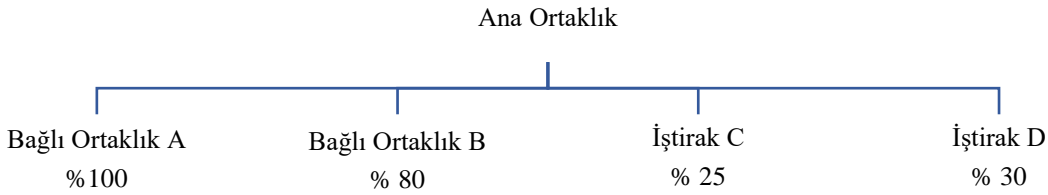
3.2. Organizasyonel Sınırların Tanımı

Sera gazı emisyonlarını ölçtüğünde ve bu konuda bilgi sağladığında, kuruluşun "organizasyonel kapsamını" tanımlaması gerekmektedir. Bu kapsam, farklı yatırımlardan veya faaliyetlerden kaynaklanan emisyonların, işletmenin Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonlarına dahil edilip edilmediğini ve hangi şekilde dahil edildiğini belirlemeye yardımcı olur.

Bu üç yaklaşım, GHG Protokolü'nün 3. bölümünde aşağıdaki gibi özetlenmektedir:

- *Pay*: Yatırımla ilişkilendirilen Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonları, kuruluşunun payına göre işletme emisyonlarına dahil edilir.
- *Finansal Kontrol*: Yatırımla ilişkilendirilen Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonlarının toplamı, kuruluşun bu yatırımlar üzerinde finansal kontrole sahibi olması durumunda işletme emisyonlarına dahil edilir. Finansal kontrol, ekonomik fayda elde etmek amacıyla kuruluşun mali ve operasyonel politikaları yönlendirebilecek durumda olduğunda mevcuttur.
- *Operasyonel Kontrol*: Yatırımla ilişkilendirilen Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonlarının toplamı, kuruluşun bu yatırımlar üzerinde operasyonel kontrol sahibi olması durumunda işletme emisyonlarına dahil edilir. Operasyonel kontrol, kuruluşun kendi operasyonel politikalarını oluşturmak ve uygulamak için gerekli tüm yetkilere sahip olduğunda mevcuttur.

Tanımlanan organizasyonel sınırlara göre, belirli yatırımlardan veya faaliyetlerden kaynaklanan emisyonlar farklı bir kategorilerde (ör: Kapsam 1, 2 veya 3) sınıflandırılabilir. Örneğin, bir yatırımın organizasyonel sınırı içinde olduğu belirlendiğinde, bu yatırımla ilişkilendirilen bazı doğrudan ve dolaylı emisyonlar Kapsam 1 veya 2'ye dahil edilebilir.



Şekil 3. Ortaklık Yapısı

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Yukarıdaki örnekte ana ortaklık, finansal raporlama açısından IFRS standartlarına göre finansal tablolarını hazırlamaktadır. Bu kapsamda, A ve B isimli bağlı ortaklarını konsolide eder ve iştirak olarak kabul edilen C ve D şirketlerine yönelik yatırımlarında özkaynak yöntemini uygular. Yukarıda belirtilen oranlar, grubun konsolide finansal tablolarına dahil edilen sonuçları temsil etmektedir.

CO2 emisyonlarının raporlanmasında kullanılmak üzere, ana ortaklığın A ve B bağlı ortaklıklarının ve aynı zamanda D iştirakinin operasyonel kontrolünü elinde bulundurduğu bilgisi bulunmaktadır. Bir kuruluşun operasyonel kontrolü elinde bulundurması, her zaman o işletmenin faaliyetleri ile ilgili tüm kararları alabilme yetkisine sahip olduğu anlamına gelmez. Bu nedenle, bir kuruluş bir başka kuruluş üzerinde operasyonel kontrole sahip olsa bile, *IFRS 10 Konsolide Finansal Tablolar* standardı kapsamında bu kuruluşun konsolide edilmesi mümkün olmayabilir. Bu örnekte, ana ortaklığın C iştiraki üzerinde ne finansal ne de operasyonel kontrolü bulunmamaktadır.

Tablo 2. Ana ortaklığın Yatırımlardaki Payı ve Kontrol İlişkisi

İşletme	Pay %	Finansal Kontrol %	Operasyonel Kontrol %
Bağlı Ortaklık A	100	100	100
Bağlı Ortaklık B	85	100	100
İştirak C	20	0	0
İştirak D	25	0	100

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Eğer ana ortaklık operasyonel kontrol temelli bir yaklaşımı tercih ederse, Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonlarının hesaplanmasında A ve B bağlı ortaklıklarının %100' ünün yanı sıra D iştirakinin %100'ü dikkate alınmalıdır. Ana ortaklık, C iştirakinin üzerinde herhangi bir işletme kontrolüne sahip olmadığı için, şirketin sera gazı emisyonlarının Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonları ölçümlerine dahil edilmez.

Sonuç ve Değerlendirmeler

IFRS S1 ve IFRS S2 ülkemizde 32414 (Mükerrer) sayılı ve 29.12.2023 tarihli Resmi Gazete'de ilan edildiği üzere 01.01.2024 tarihinden itibaren TFRS S1 ve TFRS S2 adları ile belirli kriterlere sahip işletmelerde uygulanmaya başlanmıştır. Aynı şekilde dünyada da birçok ülkede bu standartların uygulanması söz konusudur. Oluşturulan raporların etkin ve verimli olabilmesi standartların doğru anlaşılıp uygulanması ile mümkündür.

Bu çalışmada IFRS S2 standardı özellikle sera gazı emisyonlarının hesaplanması konusundaki yaklaşımını ve bu standardın temelini oluşturan kurum ve kuruluşlar ve uygulamaya esas olan usul ve yöntemler üzerinde durulmuştur. Öncelikle, IPCC'nin oluşturduğu metodolojileri ve GHG protokolünü tanımak ve anlamak bu standartların anlaşılmasında elzemdir. Aynı zamanda örneklerde de vurgulandığı üzere Uluslararası Finansal Raporlama Standartları bahsi geçen sürdürülebilirlik standartlarının ayrılmaz parçasıdır. IFRS'lerdeki uygulama esasları IFRS S1 ve S2'ye yön verir niteliktedir. Bu nedenle özellikle IFRS S2'den söz edilen bu çalışmada dikkat edilmesi gereken unsurlardan biri IFRS'lerdeki düzeltmeler, iptaller veya düzenlenen yeni standartlar neticesinde IFRS S2'de uyumlaştırma yapılması gerekliliğidir. Bunun yanı sıra GHG Protokolü bu kapsamda değerlendirilmeli ve güncel standartlarla uyumlu hale getirilmelidir.

Ayrıca belirtmek gerekir ki emisyon ölçümlerinde veri setleri büyük öneme sahiptir. Özelliklerin ülkelerin ve sektörlerin bu anlamda kendilerini ivedilikle geliştirmeleri gerekmektedir. Bu sayede oluşturulan raporlar ihtiyaca uygun ve gerçeğe uygun bilgiyi paydaşlara sağlayacaktır.

Yazar Katkısı

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram	Araştırma fikrini veya hipotezini oluşturmak	Makalenin araştırma konusu, literatür taraması, örneklerin tasarımı, sonuç ve değerlendirme yazara aittir
Literatür Taraması	Çalışma için gerekli literatürü taramak	
Araştırma Tasarımı		

	Çalışmanın yöntemini, ölçeğini ve desenini tasarlamak	
Tartışma ve Yorum	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak	

Çıkar Çatışması

Çalışmada yazarın herhangi bir kişi veya kurum ile çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek

Bu çalışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

Kaynakça

Bircan, N.G., & Özcan, İ. (2023) Sürdürülebilirlik raporlaması açısından UFRS S1 ve S2 taslak standartlarına uyum sürecinin değerlendirilmesi: BIST sürdürülebilirlik 25 endeksi işletmeleri üzerine bir araştırma. Muhasebe Enstitüsü Dergisi - Journal of Accounting Institute, 69, 21-43. <https://doi.org/10.26650/MED.1253502>

Booyesen, J.; Booyesen, W. and Kleingeld, M. (2018). *A risk management strategy to identify and prioritise factors affecting industry's carbon tax liability*. South African Journal of Industrial Engineering November 2018 Vol 29(3) Special Edition, 26-39.

Cavlak, H. (2022). İklim ile ilişkili hususların finansal etkisi ve finansal raporlarda sunumu: Bir havayolu işletmesi örneği. Erciyes Akademi, 36(3), 1167-1190.

EFRAG (2021), Proposal For A Relevant and Dynamic EU Sustainability Reporting Standard-Setting, Final Report, erişim adresi:

https://www.efrag.org/Assets/Download?assetUrl=%2Fsites%2Fwebpublishing%2FSiteAssets%2FEFRAG%2520PTF-NFRS_MAIN_REPORT.pdf, (erişim tarihi: 05.03.2024)

European Commission (2023), Questions and Answers on the Adoption of European Sustainability Reporting Standards, erişim adresi: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/qanda_23_4043 (erişim tarihi: 08.04.2024)

European Parliament (2024). Sustainability reporting: MEPs approve delayed standards for some companies, erişim adresi: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20240408IPR20296/sustainability-reporting-meps-approve-delayed-standards-for-some-companies> (erişim tarihi:10.04.2024)

Forster, P., T. Storelvmo, K. Armour, W. Collins, J.-L. Dufresne, D. Frame, D.J. Lunt, T. Mauritsen, M.D. Palmer, M. Watanabe, M. Wild, and H. Zhang, 2021: The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 923–1054.

GHG Protocol (2004). *A corporate accounting and reporting standard. Revised edition*, erişim adresi: <https://ghgprotocol.org/corporate-standard> (erişim tarihi:10.04.2024)

GHG Protocol (2013). *Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0)*, erişim adresi: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2023-03/Scope3_Calculation_Guidance_0%5B1%5D.pdf (erişim tarihi: 30.03.2024)

GHG Protocol (2015), *GHG Protocol Scope 2 Guidance An amendment to the GHG Protocol Corporate Standard*, erişim adresi: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2023-03/Scope%20%20Guidance.pdf> (erişim tarihi:30.03.2024)

GHG Protocol (2024), *About Us*, erişim adresi: <https://ghgprotocol.org/about-us>, (erişim tarihi: 30.03.2024)

Hummel, K., & Jobst, D. (2024). An Overview of Corporate Sustainability Reporting Legislation in the European Union. *Accounting in Europe*, 1–36.

IFRS Foundation (2021), *IFRS foundation announces ISSB, consolidation with CDSB and VRF, and publication of prototype disclosure requirement*, erişim adresi: www.ifrs.org/news-and-events/news/2021/11/ifrs-foundation-announces-issb-consolidation-with-cdsb-vrf-publication-of-prototypes/ (erişim tarihi: 12.03.2024).

IFRS Foundation (2023a), *IFRS S1 - Basis for Conclusions on General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information*, erişim adresi: <https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/ifrs-s1-general-requirements.html/content/dam/ifrs/publications/html-standards-issb/english/2023/issued/issbs1/> (erişim tarihi: 15.03.2024).

IFRS Foundation (2023b), “IFRS S2 - Basis for Conclusions on Climate-related Disclosures”, erişim adresi: <https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/ifrs-s2-climate-related-disclosures.html/content/dam/ifrs/publications/html-standards-issb/english/2023/issued/issbs2/> (erişim tarihi: 15.03.2024).

IFRS Foundation (2023a), *IFRS Foundation Developments*, erişim adresi: www.ifrs.org/about-us/who-we-are/#history (erişim tarihi: 15.03.2024).

Indyk, M. (2022). Are the companies prepared for sustainability reporting under the ED IFRS S1 and S2? Evidence from Poland, *Audit Financiar*, 4(168), 641-654.

IPCC (2006), *2006 IPCC Guidelines for National Green House Gas Inventories*, erişim adresi: <https://www.ipcc.ch/report/2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/> (erişim tarihi: 08.03.2024).

IPCC (2019) *IPCC Updates Methodolgy for Greenhouse Gas Inventories*, erişim adresi: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/05/2019R-refinement-PR.pdf> (erişim tarihi: 15.03.2024).

IPCC (2024), *About the IPCC*, erişim adresi: <https://www.ipcc.ch/about/> (erişim tarihi: 15.03.2024).

KGK (2023), *Türkiye Sürdürülebilirlik Raporlama Standartları (TFRS) Uygulama Kapsamına İlişkin Kurul Kararı*, erişim adresi:

<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2023/12/20231229M1-10.pdf>, (erişim tarihi: 15.03.2024).

Wagenhofer, A. (2024). Sustainability Reporting: A Financial Reporting Perspective. *Accounting in Europe*, 21(1), 1–13.

Zhou, S. (2022). Reporting and assurance of climate-related and other sustainability information: A review of research and practice. *Australian Accounting Review*, 32(3), 315-333.

Düzeltilme: Pınar Sarp ve Yonca Gürol adlı yazarlarımızın dergimizin Cilt 1, Sayı 2, Sayfa : 162-178' de yer alan "NORMATİF SOSYAL ETKİ KAVRAMI ÜZERİNE BİBLİYOMETRİK BİR ARAŞTIRMA" isimli makalesi yazar talebi üzerine "Doktora tez çalışmasından türetilmiştir" şeklinde not düşülmüştür.