



# İzmir Yönetim Dergisi

## İzmir Journal of Management



İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ



DOKUZ EYLÜL UNIVERSITY  
FACULTY OF ECONOMICS AND ADMINISTRATIVE SCIENCES

Makaleler / Articles

Sayfalar/ Pages

Konaklama İşletmelerinde Acil Durum Tahliye Süresini Minimize Eden Bir Model Önerisi A Model Suggestion for Minimizing the Emergency Evacuation Time in Accommodation Establishments Pembe GÜÇLÜ, Hasan DÜNDAR	1 - 8
The threshold effect of solar energy development from change in energy prices: evidence from Turkey and OECD Güneş enerjisi kullanımının enerji fiyatları değişimi karşısında eşik etkisi analizi. Türkiye örneği Ahmet İKİZ	9 - 18
Türk Ticaret Borsalarında Finansal Risk Toleransı Financial Risk Tolerance at Turkish Commodity Exchanges Abdullah KILIÇARSLAN Osman OKKA	19 - 37
İklim Değişikliği İle Yerelde Mücadele Yaklaşımına Bir Katkı: Google'ın Sıfır Karbon Vizyonu A Contribution to Combating Climate Change Locally: Google's Zero Carbon Vision Tahir Anıl GÜNGÖRDÜ	39 - 58
Dijital Liderliğin Bireysel Performans Üzerindeki Etkisi- Azerbaycan'da Endüstri 4.0 Teknolojilerini Uygulayan Bir Firmada Araştırma The Effect of Digital Leadership on Individual Performance of Employees: A Research in an Industry 4.0 Company in Azerbaijan Abdulla ABBASOV Ebru TOLAY	59 - 74

# İzmir Yönetim Dergisi



İzmir Journal of Management

CİLT - VOLUME : 2 / SAYI - NO : 1 / YIL - YEAR : 2021

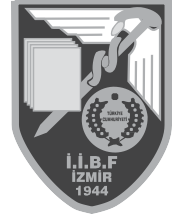


İZMİR YÖNETİM DERGİSİ / İZMİR JOURNAL OF MANAGEMENT / CİLT - VOLUME : 2 / SAYI - NO : 1 / YIL - YEAR : 2021

CİLT - VOLUME : 2 / SAYI - NO : 1  
YIL - YEAR : 2021

E-ISSN : 2757 - 637X





E-ISSN:2757-637X

# İZMİR YÖNETİM DERGİSİ

İZMİR JOURNAL OF MANAGEMENT

Cilt / Volume : 2

Sayı / Number : 1

Yıl / Year : 2021

## DOKUZEYLÜLÜNİVERSİTESİ YAYINLARI

---

### İZMİR YÖNETİM DERGİSİ

Cilt: 2 Sayı: 1 Yıl: 2021

---

**Yayın No:**

**E-ISSN** : 2757-637X

---

**Derginin Sahibi** : Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi adına Prof. Dr. Hüseyin Avni EGELİ

**Sorumlu Müdür** : Prof. Dr. Ali ÖZDEMİR

**Yönetim Yeri** : T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Buca 35160 İZMİR

**Yayının Türü** : Süreli – Yıllık olarak yayınlanır.  
Hakemli bir dergidir.

**Editör** Prof. Dr. Ali ÖZDEMİR

**Yayın Kurulu ve Alan Editörleri** Prof.Dr. Yunus Emre ÖZER  
Prof.Dr. Rabia Ece OMAV  
Dr. Öğr. Üyesi Nurcan Hakan ÇIRAKLAR

**Yayın-baskı-dizgi- istatistik Editörleri** Araş.Gör. Gülsüm Sedef AKSU  
Araş.Gör. Gülper BASMACI  
Araş. Gör. Ezgi GÜMÜŞKAYA

**Sekreteryası** Engin ÖZTORNACI

**Yazışma Adresi** İzmir Yönetim Dergisi, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler  
Fakültesi, Dokuzçeşmeler Yerleşkesi, Buca 35160 İZMİR Tel: 0 (232) 420 41  
80 / 2 06 73 Fax: 0 (232) 4 20 17 89 e-posta: iyd@deu.edu.tr

---

## Danışma ve Bilim Kurulu

Prof. Dr. Ali ÖZDEMİR	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Nilgün KUTAY	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Ayşe Dilek SEYMEN	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Nükhet HOTAR	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Coşkun Can AKTAN	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Onur ÖZVERİ	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Coşkun SARAÇ	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Özlem ÇAKIR	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Engin ÖZGÜL	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Pınar SÜRAL ÖZER	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Erdoğan GAVCAR	Muğla S.K. Üniversitesi	Prof. Dr. Seçkin GÖNEN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Erhan DEMİRELİ	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Semra AYTUĞ	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Ethem DUYGULU	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Serkan ODAMAN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Faruk SAPANCALI	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Sevda DEMİRBİLEK	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Fatma TEKTÜFEKÇİ	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Süleyman YÜKÇÜ	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Göktuğ Cenk AKKAYA	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Şenay ÜÇDOĞRUK	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan AY	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Tijen ERDUT	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan KAHYAOĞLU	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Tunç DEMİRBİLEK	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan KESER	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Utku UTKULU	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan YILDIRIM	Marmara Üniversitesi	Prof. Dr. Ülkü ERGUN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Haluk EGELİ	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Vahap TECİM	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Hatice Şebnem SEÇER	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Yaşar UYSAL	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Hayal Ayça ŞİMŞEK	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Yılmaz GÖKŞEN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Hilmi YÜKSEL	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Yusuf KILDIŞ	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin Avni EGELİ	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Zerrin T. KARAMAN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. İpek DEVECİ KOCAKOÇ	Dokuz Eylül Üniversitesi	Prof. Dr. Zeynep ARIKAN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. İsmail MAZGİT	Dokuz Eylül Üniversitesi	Doç.Dr. Dünder KÖK	Pamukkale Üniversitesi
Prof. Dr. İzzet TEMİZ	Mersin Üniversitesi	Dr. Öğr.Üyesi Ömer AYDIN	Celal Bayar Üniversitesi
Prof. Dr. Kaan YARALIOĞLU	Dokuz Eylül Üniversitesi		
Prof. Dr. Levent ŞENYAY	Dokuz Eylül Üniversitesi		
Prof. Dr. Mert URAL	Dokuz Eylül Üniversitesi		
Prof. Dr. Mustafa SAKAL	Dokuz Eylül Üniversitesi		
Prof. Dr. Nilgün A. BALAYLAR	Dokuz Eylül Üniversitesi		

*İzmir Yönetim Dergisi bilimsel/özgün araştırma makaleleri yayınlayan ve yılda 2 sayı olarak yayınlanan hakemli bir dergidir. Bu dergide yayınlanan makalelerin bilim ve dil bakımından sorumluluğu yazarlarına aittir. Dergide yayınlanan makaleler kaynak gösterilmeden kullanılamaz.*

<b>MAKALELER / ARTICLES</b>	<b>Sayfalar / Pages</b>
<b>Konaklama İşletmelerinde Acil Durum Tahliye Süresini Minimize Eden Bir Model Önerisi</b> <i>A Model Suggestion for Minimizing the Emergency Evacuation Time in Accommodation Establishments</i> Pembe GÜÇLÜ, Hasan DÜNDAR	1 - 8
<b>The threshold effect of solar energy development from change in energy prices: evidence from Turkey and OECD</b> <i>Güneş enerjisi kullanımının enerji fiyatları değişimi karşısında eşik etkisi analizi. Türkiye örneği</i> Ahmet İKİZ	9 - 18
<b>Türk Ticaret Borsalarında Finansal Risk Toleransı</b> <i>Financial Risk Tolerance at Turkish Commodity Exchanges</i> Abdullah KILIÇARSLAN Osman OKKA	19 - 37
<b>İklim Değişikliği İle Yerelde Mücadele Yaklaşımına Bir Katkı: Google'ın Sıfır Karbon Vizyonu</b> <i>A Contribution to Combating Climate Change Locally: Google's Zero Carbon Vision</i> Tahir Anıl GÜNGÖRDÜ	39 - 58
<b>Dijital Liderliğin Bireysel Performans Üzerindeki Etkisi- Azerbaycan'da Endüstri 4.0 Teknolojilerini Uygulayan Bir Firmada Araştırma</b> <i>M The Effect of Digital Leadership on Individual Performance of Employees: A Research in an Industry 4.0 Company in Azerbaijan</i> Abdulla ABBASOV Ebru TOLAY	59 - 74

## ÖNSÖZ

İzmir Yönetim Dergisinin içeriğinde Yönetim ve Organizasyon, Muhasebe ve Finansman, Pazarlama, Üretim, Sayısal Yöntemler ile ilgili İşletme alanın yanında Kamu Yönetimi, Sosyal Psikoloji, Ekonomi Yönetimi, Ekonometri, Maliye, Çalışma Ekonomisi ve Yönetim Bilişim Sistemleri alanlarında Avrupa Birliği'nde Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması (NACE) 'da yer alan 12 temel sektörde uygulamalı bilimsel araştırma makaleleri yer almaktadır.

İzmir Yönetim Dergisi yayın hayatına yeni başlamış olmasına rağmen ikinci sayısında birçok araştırmacının ilgisini çekmiş ve önemli makalelere yer vermiştir. Dergi, gelecek sayılarında da sektör uygulamaları ile tüm yönetim alanlarında araştırma makalelerine yer vermeye devam edecektir.

İzmir Yönetim Dergisi'nin kurulmasında ve ilk sayısının yayınlanmasında büyük emeği geçen rahmetli Prof. Dr. Mehmet AKSARAYLI başta olmak üzere Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dekanlığına, dergi editör kuruluna, danışma ve yayın kurulu üyelerimize, bu sayımızda hakemlik yapan tüm akademisyenlere, baskı ve düzenleme ekibine ve değerli çalışmalarını dergimize gönderen tüm araştırmacılara teşekkür ediyorum.

Prof. Dr. Ali ÖZDEMİR

Editör

## Konaklama İşletmelerinde Acil Durum Tahliye Süresini Minimize Eden Bir Model Önerisi<sup>1</sup>

Pembe GÜÇLÜ<sup>2</sup>

Hasan DÜNDAR<sup>3</sup>

### Özet

Konaklama işletmelerinde, engelli kişilerden atletik yapılı kişilere kadar birçok farklı hareket kabiliyetine ve algısal farklılıklara sahip müşterilere hizmet verilmesi nedeni ile acil durumlarda tahliye sürelerini ön görmek zordur. Olası yangın, deprem gibi acil durumlarda, bina tahliyesinin en kısa sürede gerçekleştirilmesi, misafirler açısından zararı önleyici bir faaliyet olarak önem arz etmektedir. Misafirlerin, konakladıkları odalardan güvenli toplanma alanlarına tahliye edilme süresinin minimum olması, can ve mal kayıplarının azaltılmasına yardımcı olacaktır. Bu çalışmanın amacı, olası acil durumlarda misafir ve bina özelliklerini dikkate alarak, binaların tahliye süresini minimize edecek şekilde oda – müşteri ataması yapan bir matematiksel model önerisinde bulunmaktadır. Çalışmada, önerilen modelin sonuçları, rast gele oda – müşteri ataması sonuçları ile karşılaştırılmış, önerilen modelin her senaryoda daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Tahliye süresi, Konaklama işletmeleri, Müşteri-oda ataması

**Jel Kodları:** L83, C61

## A Model Suggestion for Minimizing the Emergency Evacuation Time in Accommodation Establishments

### Abstract

It is difficult to predict evacuation times in accommodation establishments in emergency situations due to the customers served who have different mobility, from persons with disabilities to athletic people, and perceptual differences. In cases such as fire and earthquake, evacuating the building as soon as possible is important as a preventive action for customers. The minimum time to evacuate the guests from the rooms to emergency assembly points, ensures decrease the losses of life and property. The purpose of this study is to propose a mathematical model that minimizes the emergency evacuation time, assigns customers to the rooms by considering the characteristics of them and the building, in the potential emergency situations. Results of the proposed model for different scenarios are compared with the results of randomized customer-room assignments, the proposed model yields better results in each scenario.

**Keywords:** Emergency time, Accommodation establishments, Customer-room assignment

**Jel Codes:** L83, C61

## 1. GİRİŞ

Konaklama işletmeleri, insanların turizm veya ticari amaç ile farklı şehirlere veya ülkelere gitmek istediklerinde, geçici barınma ihtiyaçlarını karşılamak için müracaat ettikleri ilk seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. Öyle ki, 2019 yılında konaklama sektörü Avrupa’da

717 bin kişilik yatak kapasitesi ile yaklaşık 480 milyar € değerinde bir ciroya ulaştığı tahmin edilmiştir (Eurostat, 2020). Bu kadar büyük bir insan hareketliliğinin yaşandığı sektörde, oda müşteri eşleştirmesi yapmak için, müşteri tercihi ve oda fiyatından bağımsız olarak bir

<sup>1</sup> Bu çalışma 1-4 Kasım 2018 tarihlerinde Sakarya Kartepe’de gerçekleştirilen 2. Uluslararası Turizm Ekonomi ve İşletme Kongresi’nde özet bildiri olarak sunulmuştur.

**ATIF ÖNERİSİ (APA):** Güçlü, P. ve Dündar, H. (2021). Konaklama işletmelerinde acil durum tahliye süresini minimize eden bir model önerisi. *İzmir Yönetim Dergisi*, 2(1),1-8.

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Çankırı Karatekin Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, ÇANKIRI, EMAIL: [pembeguclu@karatekin.edu.tr](mailto:pembeguclu@karatekin.edu.tr), ORCID: 0000-0003-0395-7433.

<sup>3</sup> Arş. Gör. Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, EMAIL: [hasandundar@karatekin.edu.tr](mailto:hasandundar@karatekin.edu.tr) ORCID: 0000-0002-0190-8198

takım önceliklerin belirlenmesi gerekmektedir.

Genel olarak leksikografik yapıda ele alınan oda atama problemleri kısıt karşılama problemlerine örnektir. Bu yapıda, gelecek  $n$  günlük rezervasyon ve oda listesi elde bulunur, listedeki ilk rezervasyon talebine uygun oda ataması yapılır. Şartlara uygun oda yoksa rezervasyon reddedilir. Rezervasyon istek listesi güncellenir ve aynı işlem rezervasyon listesinin sonu gelene kadar tekrarlanır (Li, Wang ve Caudillo-Fuentes, 2013).

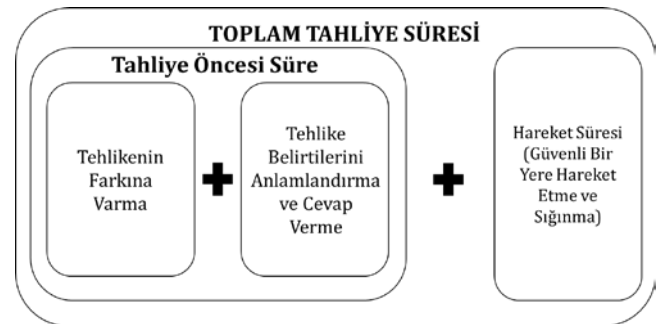
Aynı rezervasyon sayısı ile daha etkin atama yapmak, otelin kârlılığını önemli ölçüde etkileyeceğinden (Li, Wang ve Caudillo-Fuentes, 2013) konaklama işletmelerinde oda atama problemi literatürde genellikle gelir yönetimi sorunu olarak ele alınmıştır (Koide ve Ishii, 2005; Song, Parlar ve Yuan, 2010; Aziz, Saleh, Rasmy ve Elshishiny, 2011; Lacagnina ve Provenzano, 2016; ; Aydin ve Birbil, 2018). Diğer yandan, acil durum tahliye süresi, binalarda sağlanan yaşam güvenliği düzeyini değerlendirmek için performans ve risk analizinin bir parçası haline gelmiştir (Custer ve Meacham, 1997; Kuligowski ve Milke, 2005; Zhangn, Li ve Hadjisophocleous, 2013).

Kuligowski ve Gwynne (2010) literatürde farklı özelliklerde kırktan fazla tahliye modeli olduğundan bahsetmektedir. Kişisel özellikler (Yaş, cinsiyet, hareket kısıtlılığı, diğer kişiler ile yakınlık derecesi, deneyim, binayı tanıma düzeyi, eğitim-bilgi düzeyi, kişilik özellikleri, psikolojik ve davranışsal unsurlar vb. ), acil durum özellikleri (yangın, deprem, sel, tsunami, vb. ) ve bina özellikleri (Kat sayısı, kat planı, koridor, merdiven ve kapıların akış kapasitesi, binanın karmaşıklık düzeyi, acil durum alarm sistemi, acil durum yönlendirmelerinin yeri - türü, vb.) tahliye süresini (Chi, 2012; Kobes Helsloot, Vries ve Post, 2010; Proulx, 2001; Kuligowski ve Gwynne, 2010), dolayısıyla modellerin boyutunu ve karmaşıklığını etkilemektedir.

Tahliye sürecinin birçok unsurdan etkileniyor olması ve hayati önem taşıyor olması sebebi ile literatürde ortalama tahliye süresinin

hesaplanmasına ilişkin oldukça fazla çalışma yapıldığı görülmektedir (Tweedie, Rowland, Walsh, Rhoten ve Hagle, 1986; Proulx, 1995; Rubadiri, Ndumu ve Roberts, 1997; Boyce, Shields ve Silcock, 1999; Fahy ve Proulx, 2001; Proulx, 2001; Lord, Meacham, Moore, Fahy ve Proulx, 2005; Shin, Park, Seong, Park ve Ntuen, 2008; Kuligowski ve Gwynne, 2008; Adams, Galea, 2010; Peacock, Hoskins ve Kuligowski, 2010; Alighadr, Fallahi, Kiyono ve Miyajima, 2013; Ashraf Tashrifullahi ve Hassanain, 2013).

Tahliye süreci tahliye öncesi süreç ve hareket süreci olmak üzere iki temel aşamadan oluşmaktadır (Şekil 1). Tahliye öncesi süreç de tehlikenin farkına varılması ve belirtilerin anlamlandırılarak hareket kararının verilmesi süreçlerini içermektedir. Oldukça fazla psikolojik ve kişisel özellik unsurundan etkilenmesi dolayısı ile tahliye öncesi sürecin süresinin tahminlenmesi aktif hareket süresinin hesaplanmasından daha zor olmaktadır. Acil durumlarda ölüm ve yaralanma sayısı ile tahliye öncesi süre arasında pozitif korelasyon bulunması (Aktaran Lovreglio, Ranchi ve Nilsson, 2015) bu sürecin önem derecesini ifade etmektedir. Diğer yandan hareket süresi de tahliye sürecine katılanların yaş, cinsiyet, sağlık durumu, hareket kısıtlılık derecesi, bina özellikleri gibi birçok faktörden etkilenen bir parametredir.



**Şekil 1:** Toplam Tahliye Süresinin Bileşenleri

Literatürde oda atama problemi ve tahliye süresi minimizasyonu ile ilgili çalışmalar ayrı ayrı çokça ele alınmışken, konaklama işletmeleri için güvenlik temeline dayalı bir oda-müşteri ataması modeli çalışmasına



rastlanamamıştır. Bu boşluktan hareketle, bu çalışmanın amacı konaklama işletmelerinde olası acil durumlarda müşteri ve bina özelliklerini dikkate alarak tahliye süresini minimize edecek şekilde oda-müşteri ataması yapan temel bir matematiksel model önerisi sunmaktır. Çalışmanın ikinci bölümünde, ele alınan problem modellenmiş, üçüncü bölümünde önerilen model Sakarya Kartepe’de faaliyet gösteren üç yıldızlı bir otel planında uygulanarak bulgulara ulaşılmıştır. Dördüncü ve son bölümde ise önerilen modele ilişkin değerlendirmeler yapılarak çalışma tamamlanmıştır.

## 2. ÖNERİLEN MODEL

Konaklama işletmelerinde olası bir acil durumda müşteri ve bina özelliklerini dikkate alacak ve tahliye süresini minimize edecek şekilde oda-müşteri ataması yapılmasını sağlamak üzere önerilen 0-1 tamsayılı programlama modeli, problem yapısının birçok faktörden etkileniyor olmasından dolayı çeşitli varsayımlar ve kısıtlamalar altında oluşturulmuştur.

### Varsayımlar

- Tahliye esnasında acil durum merdivenlerinin kullanımı için gerekli yönlendirmeler yapılmıştır,
- Acil durum merdivenleri tıkanma olmadan, hareket kısıtlaması olmayacak şekilde (genişlikte) inşa edilmiştir.
- Acil durum merdivenleri konaklayanların tümünü taşıma kapasitesine sahiptir.
- Konuklar cephe-kat olarak oda tercihinde bulunmamışlardır.
- Odalar aynı özelliklere sahip, eşit fiyatlı kabul edilmiştir.
- Konaklayanların benzer coğrafya vatandaşı oldukları kabul edilmiştir,
- Engelli konaklayan bulunmamaktadır,

### Kısıtlamalar

- Matematiksel modele davranışsal unsurlar dahil edilememiştir.

Bina ile ilgili net mesafeler bilinmediği için yaklaşık mesafe değerleri ile çözüm gerçekleştirilmiştir.

### Notasyon

- *İndisler*

*i*: oda indisi

*j*: yaş grubu indisi

- *Karar Değişkenleri ve Parametreler*

$x_{ij}$ : *i*. odaya *j*. yaş grubundan müşterinin atanıp atanmadığını gösteren 0-1 tamsayılı karar değişkeni

$t_{ij}$ : *i*. odada konaklayan *j*. yaş grubundaki müşterinin binayı tahliye etme süresi

$k_i$ : *i*. odanın yatak kapasitesi

$r_j$ : *j*. yaş grubundaki müşteri sayısı

Güvenlik temelli 0-1 tam sayılı oda atama problemi aşağıdaki gibi modellenmiştir;

$$\text{Min} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m t_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \leq k_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = r_j \quad (j = 1, 2, \dots, m) \quad (3)$$

$$x_{ij} \in \{0,1\} \quad (4)$$

Oluşturulan matematiksel modelde amaç fonksiyonu (1) atama yapılan odalardan bina çıkışına kadarki toplam tahliye süresinin minimizasyonunu ifade etmektedir. Modelin ilk kısıtı (2) odalara atamanın maksimum oda kapasitesi kadar olabileceğini gösterirken, ikinci kısıt (3) her bir yaş grubundan yapılan toplam atamanın ilgili yaş grubundaki müşteri sayısına eşit olması gerektiğini

göstermektedir. Son olarak (4) numaralı eşitlik, karar değişkenlerinin 0 veya 1 değeri alabileceği koşulunu ifade etmektedir.

### 3. UYGULAMA VE BULGULAR

Uygulama için Kocaeli Kartepe’de faaliyet gösteren üç yıldızlı bir otelin bina planından

faydalanılmıştır. V tipi olarak inşa edilmiş olan otelin, ikişer ve üçer kişilik olmak üzere toplam 52 odası üç kata kat planları aynı olacak şekilde dağılmıştır (Şekil 2). Modelin uygulaması esnasında çift olarak konaklayan müşteriler tek yatak rezervasyonlu varsayılmıştır.

**Tablo 1:**  $t_{ij}$  Parametresinin Hesaplanmasında Kullanılan Yaklaşık Değerler

Hareket Süresi					Tahliye Öncesi Süre	
Yaş Grubu		Yatay Hız	Merdiven Aşağı Hız	Merdiven Yukarı Hız	Min	0
a	18-29	1.44 m/sn	0.99 m/sn	0.41 m/sn	Max	100
b	30-50	1.32 m/sn	0.78 m/sn	0.34 m/sn	Ortalama	17
c	>50	1.10 m/sn	0.60 m/sn	0.27 m/sn	Std. Sapma	36

**Kaynak:** Lord vd. (2005)

Oluşturulan modelin parametreler içerisinde tanımlanan “ $t_{ij}$ : i. odada konaklayan j. yaş grubundaki müşterinin binayı tahliye etme süresi”nin hesaplanmasında kullanılan birim hızlar ve tahliye öncesi sürelerle ilişkin tanımsal istatistik değerleri Tablo 1’de sunulmuştur.  $t_{ij}$  parametresinin hesaplanmasında Tablo 1’deki verilere ek olarak mesafe verisine de ihtiyaç duyulmaktadır. Kat içi mesafeler varsayımlarda da belirtildiği üzere iki oda kapısı arasındaki mesafe yaklaşık 3 metre olarak alınmış, katlar arası merdivenler de 20’şer basamak olarak ele alınmıştır.

Microsoft Excel Solver ile farklı yaş gruplarından farklı konaklayan sayılarına göre modelin çözümleri gerçekleştirilmiş ve Tablo 2’de yer alan sonuçlar elde edilmiştir. Raporlanan on senaryo sonucunda da önerilen model ile elde edilen ortalama, minimum ve maksimum tahliye sürelerinin rassal oda atamalarından daha düşük olduğu görülmektedir. Şekil 2. ‘de de örnek bir senaryo için (a=14, b=16, c=22) önerilen modelin çözüm sonucu ile rassal oda atama sonucunun karşılaştırmalı olarak görüldüğü Excel ekran görüntüsü yer almaktadır.

**Tablo 2:** Farklı Rezervasyon Sayılarına Göre Önerilen Model Ataması İle Rassal Atama Sonuçları

	Önerilen	Rassal		Önerilen	Rassal
<b>a = 15, b = 30, c = 20</b>			<b>a = 10, b = 20, c = 50</b>		
<b>Ortalama</b>	76.1	77.1	<b>Ortalama</b>	82.6	83.0
<b>Maksimum</b>	171.0	198.4	<b>Maksimum</b>	198.0	198.4
<b>a = 32, b = 25, c = 18</b>			<b>a = 13, b = 45, c = 15</b>		
<b>Ortalama</b>	76.2	77.1	<b>Ortalama</b>	77.6	78.7
<b>Maksimum</b>	171.0	198.4	<b>Maksimum</b>	171.0	198.4

$a = 12, b = 25, c = 44$			$a = 20, b = 15, c = 6$		
<b>Ortalama</b>	82.0	82.4	<b>Ortalama</b>	68.4	70.9
<b>Maksimum</b>	198.0	198.4	<b>Maksimum</b>	141.0	198.4
$a = 50, b = 8, c = 24$			$a = 15, b = 10, c = 15$		
<b>Ortalama</b>	76.9	77.2	<b>Ortalama</b>	70.1	72.6
<b>Maksimum</b>	171.0	198.4	<b>Maksimum</b>	141.0	198.4
$a = 25, b = 25, c = 25$			$a = 5, b = 22, c = 33$		
<b>Ortalama</b>	77.5	78.2	<b>Ortalama</b>	77.7	79.0
<b>Maksimum</b>	171.0	198.4	<b>Maksimum</b>	162.0	198.4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	N	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	
1																																		
2																																		
3																																		
4																																		
5																																		
6																																		
7																																		
8																																		
9																																		
10																																		
11																																		
12																																		
13																																		
14																																		
15																																		
16																																		
17																																		
18																																		
19																																		
20																																		
21																																		
22																																		
23																																		
24																																		
25																																		
26																																		
27																																		
28																																		
29																																		
30																																		
31																																		
32																																		
33																																		
34																																		
35																																		
36																																		
37																																		
38																																		
39																																		
40																																		
41																																		
42																																		
43																																		
44																																		
45																																		
46																																		
47																																		
48																																		
49																																		
50																																		
51																																		
52																																		

Şekil 2: Örnek Oda Atama Planları



#### 4. SONUÇ

Konaklama işletmelerinde oda atama problemleri kısıt karşılama probleminin bir türü olan iş yeri planlaması problemi ile benzer şekilde ele alınmaktadır. Atanan oda sayısının minimize edildiği, gelirin maksimize edildiği modeller literatürde fazlaca çalışılmışken, acil durumları dikkate alan çalışmalar sadece tahliye planı problemi olarak ele alınmıştır. Acil durumlarda can güvenliği açısından tahliye süresi oldukça önem arz etmekte, tahliye edilenlerin kişisel, davranışsal, psikolojik ve fiziksel özelliklerinden ve tahliye edilen binanın özelliklerine göre tahliye süresi uzayıp kısalabilmektedir. Bu çalışmada, acil durum tahliye süresini minimize etmeyi amaçlayan bir oda atama modeli önerilmiştir. Konaklayanların tahliye süresini etkileyen kişisel özelliklerinden sadece yaş gruplarının ele alındığı temel model, Kocaeli Kartepe'de faaliyet gösteren üç yıldızlı bir otel özelinde test edilmiştir. Farklı senaryolarda önerilen model ile yapılan oda atamalarının sonucunda ortaya çıkan tahliye sürelerinin rassal oda atamalarının sonuçlarından her zaman daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Temel bir model önerisinin oluşturulabilmesi adına çok sayıda varsayımdan faydalanılmış, modelin karmaşıklaşması önlenmiştir. Önerilen model mevcut haliyle, müşteri isteklerinin oda tercihlerine çok yansımadağı kongre ve toplu tur turizmüne ev sahipliği yapan otellerde uygulanmasının daha uygun olduğu düşünülmektedir. Konaklayanların oda tercihlerinin oda atamalarında etkili olduğu tesisler için, modele ekstra kısıtların eklenmesi gerekecektir. Diğer yandan konaklama işletmesinin yönetsel kısıt ve amaçları da modele dahil edilebilir.

Gelecek çalışmalarda, farklı otel planları için önerilen modelden yararlanılarak atama problemi ele alınabilir ve sonuçlar değerlendirilebilir. Konaklayanların fiziksel, davranışsal ve psikolojik farklılıklarını, otel ve oda detaylarını göz önünde bulunduran, daha gerçekçi ve farklı senaryolar (deprem, yangın, gaz kaçağı, gece, gündüz, ...) için benzetim (simülasyon) modelleri oluşturulabilir. Gelir yönetimi kapsamında yapılan oda-müşteri atamalarına güvenlik amacı eklenerek çok amaçlı modelleme çalışmaları ile çeşitlenebilir.

---

#### KAYNAKÇA

Adems, A. P. M., Gales, E.R. (2010). An Experimental Evaluation of Movement Devices Used to Assist People with Reduced Mobility in High-Rise Building Evacuations. Presented at Ped 2010, Nist, Maryland Usa, [https://fseg.gre.ac.uk/fire/fseg\\_ped2010\\_rm\\_distrib\\_final.pdf](https://fseg.gre.ac.uk/fire/fseg_ped2010_rm_distrib_final.pdf).

Alighadr, S., Fallahı, A., Kiyono, J., Miyajima, M. (2013). Simulation of Evacuation Behaviour During A Disaster for Classes Building of Azarbaijan Shahid Madani University by Using Dem. In Progress of Geo-Disaster Mitigation Technology in Asia (Pp. 391-399). Springer, Berlin, Heidelberg.

Ashraf Tashrifullahı, S., Hassanain, M. A. (2013). A Simulation Model for Emergency Evacuation Time of A Library Facility Using Evacnet4. Structural Survey, 31(2), 75-92.

Aydın, N., Birbil, S. I. (2018). Decomposition Methods for Dynamic Room Allocation in Hotel Revenue Management. European Journal of Operational Research, 271(1), 179-192.

Azız, H. A., Saleh, M., Rasmy, M. H., Elshishiny, H. (2011). Dynamic Room Pricing Model for Hotel Revenue Management Systems. Egyptian Informatics Journal, 12(3), 177-183.Ieee.

Boyce, K. E., Shields, T. J., Silcock, G. W. H. (1999). Toward The Characterization Of Building Occupancies for Fire Safety Engineering: Capabilities of Disabled People Moving Horizontally and on an Incline. *Fire Technology*, 35(1), 51-67.

Boyce, K. E., Shields, T. J., Silcock, G. W. H. (1999). Toward The Characterization of Building Occupancies for Fire Safety Engineering: Prevalence, Type, and Mobility of Disabled People. *Fire Technology*, 35(1), 35-50.

Boyce, K. E., Shields, T. J., Silcock, G. W. H. (1999). Toward The Characterization Of Building Occupancies for Fire Safety Engineering: Capability of People with Disabilities to Read and Locate Exit Signs. *Fire Technology*, 35(1), 79-86.

Boyce, K. E., Shields, T. J., Silcock, G. W. H. (1999). Toward The Characterization of Building Occupancies for Fire Safety Engineering: Capability of Disabled People to Negotiate Doors. *Fire Technology*, 35(1), 68-78.

Chi, J.-H. (2012). An Analysis of Occupant Evacuation Time During A Hotel Fire Using Evacuation Tests. *Journal of Fire Protection Engineering*, 22 (4), 301-314.

Custer, R. L., Meacham, B. J. (1997). Introduction to Performance-Based Fire Safety. Society of Fire Protection Engineers.

Eurostat (2020), Number of Establishments, Bedrooms and Bed-Places, ([https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/Tour\\_Cap\\_Nat/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/Tour_Cap_Nat/default/table?lang=en))

Fahy, R. F., Proulx, G. (2001, March). Toward Creating A Database on Delay Times to Start Evacuation and Walking Speeds for Use in Evacuation Modeling. In 2nd International

Symposium on Human Behaviour in Fire (Pp. 175-183). Boston, Ma, Usa.

Kobes, M., Helsloot, I., De Vries, B., Post, J. (2010). Exit Choice,(Pre-) Movement Time And (Pre-) Evacuation Behaviour in Hotel Fire Evacuation—Behavioural Analysis and Validation of the Use of Serious Gaming in Experimental Research. *Procedia Engineering*, 3, 37-51.

Kobes, M., Helsloot, I., De Vries, B., Post, J. G. (2010). Building Safety and Human Behaviour in Fire: A Literature Review. *Fire Safety Journal*, 45(1), 1-11.

Koide, T., Ishii, H. (2005). The Hotel Yield Management with Two Types of Room Prices, Overbooking and Cancellations. *International Journal of Production Economics*, 93, 417-428.

Kuligowski, E. D., Gwynne, S. M. (2010). The Need for Behavioral Theory in Evacuation Modeling. In *Pedestrian and Evacuation Dynamics 2008* (Pp. 721-732). Springer, Berlin, Heidelberg.

Kuligowski, E. D., Milke, J. A. (2005). A Performance-Based Egress Analysis of A Hotel Building Using Two Models. *Journal of Fire Protection Engineering*, 15(4), 287-305.

Kuligowski, E. D., Peacock, R. D., Hoskins, B. L. (2010). A Review Of Building Evacuation Models, (Rep. No. Nist Tn 1680) National Institute of Standards and Technology. Gaithersburg, Md.

Lacagnina, V., Provenzano, D. (2016). An Integrated Fuzzy-Stochastic Model for Revenue Management: The Hospitality Industry Case. *Tourism Economics*, 22(4), 779-792.

Lord, J., Meacham, B., Moore, A., Fahy, R., Proulx, G. (2005). Guide for Evaluating the Predictive Capabilities of Computer Egress Models. Nist Gcr, 06-886.

Proulx, G. (1995). Evacuation Time and Movement in Apartment Buildings. *Fire Safety Journal*, 24(3), 229-246.

Proulx, G. (2001, May). Occupant Behaviour and Evacuation. In Proceedings of the 9th International Fire Protection Symposium (Pp. 219-232).

Rubadirı, L., Ndumu, D. T., Roberts, J. P. (1997). Predicting the Evacuation Capability Of Mobility-Impaired Occupants. *Fire Technology*, 33(1), 32-53.

Shin, D., Park, H. J., Seong, Y., Park, E. H., Ntuen, C. (2008, January). Development of A New Evacuation Strategy Based on Occupants Density and Exit Door Capacity. In Iie Annual Conference. Proceedings (P. 1532). Institute of Industrial and Systems Engineers (Iise).

Song, J., Parlar, M., Yuan, Q. (2010, August). Decision Making of Hotel Room Allocation: A Statistic Game. In *Internet Technology and Applications, 2010 International Conference On* (Pp. 1-4).

Tweedie, S. W., Rowland, J. R., Walsh, S. J., Rhoten, R. P., Hagle, P. I. (1986). A Methodology for Estimating Emergency Evacuation Times. *The Social Science Journal*, 23(2), 189-204.

Zhang, X., Li, X., Hadjisophocleous, G. (2013). A Probabilistic Occupant Evacuation Model for Fire Emergencies Using Monte Carlo Methods. *Fire Safety Journal*, 58, 15-24.

Zhang, X., Li, X., Hadjisophocleous, G. (2014). A Probabilistic Occupant Response Model for Fire Emergencies. *Fire Safety Journal*, 68, 41-51.





## The Threshold Effect of Solar Energy Development from Change in Energy Prices: Evidence from Turkey and OECD

Ahmet İKİZ<sup>1</sup>

### Abstract

*With the phenomenon of sustainable development gaining momentum, many economies around the world are substituting non-renewable energy production with the renewable sources of energy like biomass, hydro, solar energy, wind, or geothermal energy. Not only do contemporary sustainable power generation systems help preserve the environment, but they also provide macro-economic benefits such as increase in employment opportunities, reduction in trade deficit, and enhanced economic growth. Among various sources of renewable energy, solar energy is one of the most popular ones. This study aims to examine the threshold effect of solar energy development from change in energy prices in case of Turkey and OECD for the period 2000 to 2019. The analysis depicts that currently there is more energy generation in OECD countries compared to Turkey but with high variability, there is more scope of rise in solar energy development in case of Turkey. Further, as OECD countries are more economically developed thus, there is positive and significant influence of energy prices on the solar energy development while for Turkey solar energy development is unresponsive to energy prices.*

**Keywords:** Solar Energy, Energy Prices, Economic Growth, Turkey, OECD Countries

**Jel Codes:** Q4

### Güneş Enerjisi Kullanımının Enerji Fiyatları Değişimi Karşısında Eşik Etkisi Analizi. Türkiye Örneği

#### Özet

*Sürdürülebilir kalkınma olgusunun ivme kazanmasıyla birlikte, dünyadaki birçok ekonomi, yenilenemeyen enerji kaynakları yerine biyokütle, hidro, güneş enerjisi, rüzgar ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını tercih etmeye başlamıştır. Çağdaş sürdürülebilir enerji kaynaklarından yararlanmak sadece çevrenin korunmasına yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda istihdam, dış ticaret açığı ve ekonomik büyüme gibi makro ekonomik değişkenler üzerinde olumlu etki yaratır. Çeşitli yenilenebilir enerji kaynakları arasında en popüler olanlardan biri güneş enerjisidir. Bu çalışma, 2000-2019 dönemi için Türkiye ve OECD özelinde enerji fiyatlarındaki değişimden güneş enerjisi gelişiminin eşik etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. OECD ülkelerinde Türkiye'ye kıyasla daha fazla enerji üretimi olduğu, ancak değişkenliği yüksek olan Türkiye örneğinde güneş enerjisi kullanımında daha yüksek artış olduğu görülmektedir. Ayrıca, OECD ülkeleri ekonomik olarak daha gelişmiş olduklarından, enerji fiyatlarının güneş enerjisi kullanımı üzerinde olumlu ve önemli bir etkisi varken, Türkiye için güneş enerjisi kullanımındaki artış enerji fiyatlarına tepkisizdir.*

**Anahtar kelimeler:** Güneş Enerjisi, Enerji Fiyatları, Ekonomik Büyüme, Türkiye, OECD Ülkeleri

**Jel Kodu:** Q4

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. Renewable Energy Development in Turkey and OECD Countries

The usage of renewable source of energy is now inevitable not only for controlling the utilization of scarce fossil fuels but also for maintenance and sustenance of ecological

**ATIF ÖNERİSİ (APA):** İkiz, A. (2021). The Threshold Effect of Solar Energy Development from Change in Energy Prices: Evidence from Turkey and OECD. İzmir Yönetim Dergisi, 2(1), 9-18

<sup>1</sup> Öğr.Gör.Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, **EMAIL:** ahmet@mu.edu.tr **ORCID:** 0000-0002-0233-8051

balance. In 2014, renewable energy excluding hydro energy became the source of generating about 9.1% of total electricity generated, compared to 8.5% of world electricity generation in 2013. The OECD member countries contribution in global energy production is 30% while it constitute 44% share in global energy supply (Akan et al., 2015). Having dependence on the renewable source of energy, OECD countries in 2012 had 12.8% share in the world energy related carbon emissions which would increase to 13% share in 2020 wherein 5.6% of emissions would be from liquid fuels, 3.3% from Natural gas, and 4.1% from coal based power generation (U.S. Energy Information Administration, 2016). Turkey is presently witnessing a rise in the consumption of energy due to population growth, economic development, and increasing industrialization and urbanization. Due to this the country imports over 70% of fossil fuels for power generation. Coal has been the largest source of energy for Turkey by contributing to 15.5% in total primary energy supply (TPES). In recent years Turkey has witnessed a rise in share of hydropower, solar energy, and geothermal in energy production (Akan et al., 2015). But by the end of 2008 the share was only 17.4% in energy generation. Due to the higher dependence on the fossil fuels in Turkey, the CO<sub>2</sub> emissions increased to 263.5 mtons in 2010 compared to low level of 68.5 mtons in 1980 (Bireselioglu, 2012). Thus, it is essential to encourage the promotion of policies for improvement in energy production and usage efficiency, support the domestic supply of gas and oil in net energy importing countries, and boosting reliance on non-fossil fuels. These efforts would reduce the emissions of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) (OECD, 2007).

## **1.2. Usage of Solar energy in Turkey and OECD Countries**

Global warming, exhaustion of fossil fuels, and inflation are three of the major factors playing a role in economic growth. The energy CPI witnessed rapid increase in 2004 from 137.4 to

159.7 whereas an increase in oil price by \$10 would contribute to reducing the GDP growth by 0.5%. This requirement of stabilizing macroeconomic conditions created the need of promotion of renewable energy (Chang et al., 2009). In this regard, Turkey planned to raise the capacity of energy generation from renewable to 61000 MW by 2023 with 5000 MW contribution of solar energy. The Turkish SEPA (Solar Energy Potential Atlas) shows that receiving the annual sunlight of 2741 hours; the Turkey has capacity to generate 1527 kW/m<sup>2</sup> per year amount of solar energy. For this, the government focused on photovoltaic solar module production and investment in building the solar power plants (Kalehsar, 2019). In the OECD countries, Germany, Spain, and United states are the only countries with the highest generation of solar electricity i.e. 1% of total energy production. With the rapidly falling cost of installing power capacity, there has been shift in energy production towards solar photovoltaic. However, solar energy production is expensive, ranging about \$350 – 680 per MWh, which is higher than any other renewable source of energy production. Some countries witness exploitation of solar energy due to low transmission capacity (OECD, 2010). Thus, it is essential to improve the available technologies. Considering the contribution of solar energy power plants in employment generation and sustainable development of energy generation, there is need for optimal development of solar energy (Comakli et al., 2008).

## **1.3. Aim & Objective**

Renewable energy is an essential component in sustainable growth of a country. However, the variation in the energy prices influences the positive outcome of the development of renewable energy. Although Turkey and OECD countries are producers of solar energy, the costs associated with it tends to hamper the usage of solar energy based power generation. Thus, this study assesses the solar energy development from change in energy prices in case of Turkey and OECD countries.

## **2. LITERATURE REVIEW**

### **2.1. Status of Renewable Energy**

Energy is considered as the backbone and powerhouse of generation of wealth along with the development of society. Primarily the energy is harvested from the fossil fuels, however, the limited availability of these sources and generation of more greenhouse gases creates the need for renewable energy. International Energy Agency in 2013 defined renewable energy as the source of generating energy from the natural processes which can replenish at a rate faster than their consumption rate (SEforALL, 2013).

Turkey strongly depends on gas and oil imports for its energy production. About 77.5% of total primary energy supply (TPES) is being imported by Turkey in 2009(Erdil & Erbiyık, 2015). This dependence on foreign energy sources not only influences the economy negatively by raising deficit but also leads to more cost associated with the production of renewable energy. The energy consumption in Turkey has increased from 268kWh per capita to 1849kWh per capita from 1971 to 2001(Å et al., 2007).Despite constant rise in demand of energy, the consumption is dependent on primary source with about 90.6% TPES by fossil fuel and remaining by renewable sources(Topkaya, 2012). Wind, hydro, solar, geo-thermal and biomass energy are the effective sources for generation of renewable energy, i.e. electricity. For supporting the rising demand of energy, the government of Turkey has adopted feed in tariff for promoting the locally produced equipment of renewable energy generation(UNDP, 2014). In 2015, \$1.9 billion were invested for the development of renewable energy and by 2017 the generation capacity of Turkey increased to 85200 MW(Erdin & Ozkaya, 2019).In case of OECD countries, the supply of renewable energy has grown up by 2.7% annually from 1971 to 2014 compared to 1% per year growth of TPES. During 2010, only around 16% of the electricity

output was generated from renewable energy sources(OECD, 2010).

### **2.2. Energy Prices and the Development of Solar Energy**

Solar energy being the natural source is one of the most popular sources of renewable energy. Due to the geographical location, Turkey has total radiation pressure on an average as 1.311kWh/m<sup>2</sup>(Erdil & Erbiyık, 2015). With the low energy density of solar energy, the usage of photovoltaic (PV) modules needs coverage of larger areas for small energy generation. This leads to limited application of PV modules. Due to the high cost of technology associated with the solar energy production, the prevalence of solar energy based production is less (et al., 2007). IRENA (2019) report however stated that the global weighted average cost of electricity fell in 2018 due to renewable sources. With the usage of solar PV since 2010, the cost of energy production has declined by 77%. There also has been increase in savings for the industries and societies due to improvement in the air quality and reduction in carbon emission and other harmful greenhouse gases due to the control of usage for inefficient source of energy production(IRENA, 2012, 2019). Among these economic benefits, the economies also witnessed socio-economic benefits i.e. around 3.6 million people were able to get employment opportunity in 2018 and economies were able to improve the trade balance by more development of domestic industries. Thus, though there has been more cost involved in the production of the solar energy, the reduction in the energy prices due to cost saving and associated socio-economic benefits led to more focus of government on development of solar energy.

### **2.3. Empirical Review**

Chang et al. (2009) assessed the influence of energy price variation on the development of renewable energy under different economic growth rate for the period 1997 to 2006. The analysis of the OECD member countries panel data suggests that one-threshold effect is present in relationship with 4.13% of 1-period



lag in annual GDP growth rate. Results of the analysis also shows that during the regime of higher economic growth there is positive relationship between CPI and renewable contribution in energy supply while in low economic growth countries this relationship is unresponsive. Dogan et al.(2015) examined the linkage between the renewable energy and economic growth for G20 countries for the period 1970-2013. The analysis of the ten different panel data using non-parametric technique shows that renewable energy is an important source for all countries. Expansion or contraction of the economy influence the absolute convergence of economy and thus, renewable energy policy should be specified as per regime. Ackah et al.(2016) further analyzed the efficiency of renewable energy consumption for oil producing African countries from 1971 to 2012. The analysis based on panel fixed effect, panel generalized method of moments and panel random effect models suggest that energy prices, economic growth, energy resource depletion, and carbon emission does have significant influence on the renewable energy demand.

Xie et al. (2018) assessed the new energy consumption influence on economic growth of seven countries i.e. Canada, Japan, China, France, Germany, South Korea, and US for period 1997 to 2016. The threshold model based analysis for the panel data showed that transformation of new energy consumption would raise the occasional economic cost leading to have negative economic growth whereas in absence of occasional economic cost positive influence could be seen. Thus, the impact would change from positive to negative as traditional energy dependence rises. Qi & Li (2018) also examined the influence of energy consumption on economic growth under transformation for China from 1990 to 2014. However, their analysis result shows that significant threshold effect could be seen on economic growth and renewable energy consumption has negative impact on economy growth. This result was supported by Chen et al.(2020) analysis wherein analysis of 103

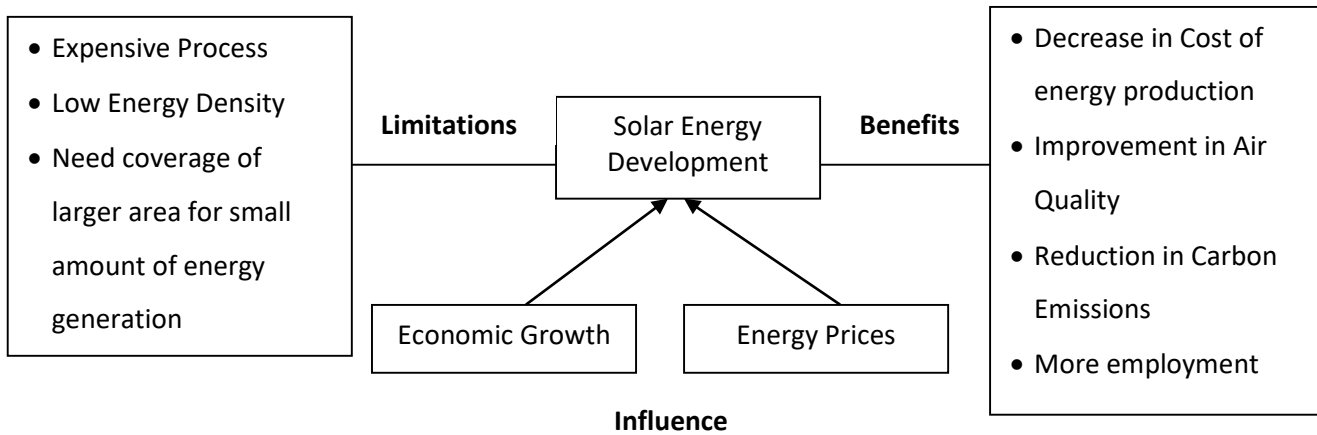
countries from 1995 to 2015 was done. Analysis shows that positive influence of renewable energy consumption on economic growth could only be seen in developing countries if the countries surpass certain threshold level while for OECD countries there is presence of positive and significant impact.

Figure 1 shows that raising the share of solar energy in total energy production would not only decrease the associated cost with energy production via non-renewable sources but would also yield some socio-economic benefits like reduction in carbon emission, improvement in air quality and rise in employment opportunities. However due to low energy density and being expensive process of energy production, this method is less prevalent. Thus, for an economy the status of economic growth and the energy prices tends to have major influence on the development of solar energy.

### 3. METHODOLOGY

The study is exploratory in nature and makes use of secondary data in order to answer the aim of the study. Secondary data for the variables like solar energy generation (PV and Thermal), CPI for energy price, and the economic growth of countries (GDP growth rate) was collected from the reliable and official secondary sources like World Development Indicators from World Bank, OECD, and International Energy Agency (IEA) for the period 2000 – 2019. Initially for examining the nature of dataset and better examination of the solar energy development with change in energy prices and economic growth, trend analysis was performed. Herein, the natural log-based transformation was performed for dataset to derive more valuable information. This is followed by descriptive analysis, for which normality was tested using the Shapiro-Wild test. Further, for building in the linkage between the solar energy development and variation in energy prices, below stated hypothesis was tested:

Germany, US, and Japan hold the highest share in OECD countries. With the standard deviation



**Figure 1:** Conceptual Framework of Study

H<sub>0</sub>: There is no significant threshold effect on solar energy development is present due to variation in energy prices.

H<sub>A</sub>: There is a significant threshold effect on solar energy development is present due to variation in energy prices.

For verifying the hypothesis, the analysis was done at 10% level of significance using SPSS Software. For more adequate derivation of the linkage, bootstrap method with 10000 replications is used. Finally using the correlation and regression analysis, the aim of the study was fulfilled and the relevant conclusion was derived to study the contribution of energy price variation in solar energy development.

#### 4. ANALYSIS

##### 4.1. Descriptive Analysis

The descriptive analysis of the dataset for the OECD countries and Turkey states the basic information about the nature of solar energy generation, economic growth, and energy prices. Herein Table 1 shows that there is higher growth in the usage of solar energy compared to the status of solar energy usage in Turkey. Having the solar energy production of 364848 GWh in OECD countries compared to Turkey production of 9578 GWh in 2019,

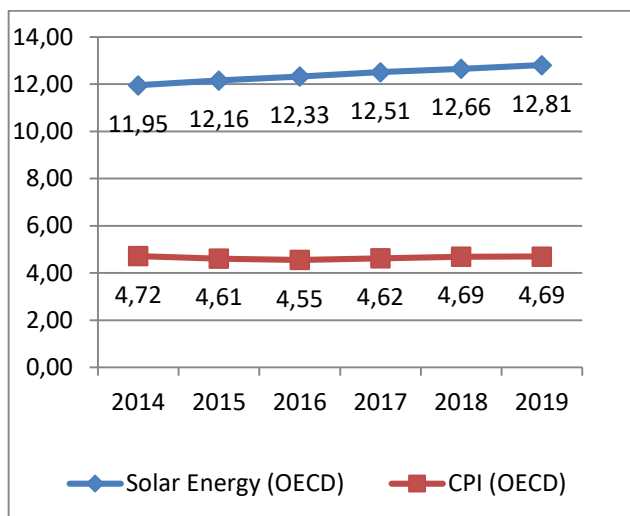
of 0.32023, the variability in solar energy development is less for the OECD countries in total compared to the Turkey investment in raising the use of solar energy. Thus, there is rapid increase in solar energy usage for Turkey. Further, the assessment of the energy prices shows that the prices for OECD countries tend to be less than the prices of energy in Turkey. Thus, the true cost of consuming electricity is more for the end-users of Turkey in comparison to the people of OECD countries. Further, with a low standard deviation value, it could be depicted that even the variation in the energy prices is more in Turkey compared to OECD countries. This depicts that Turkey has more incentive of reducing their energy prices by substitution of non-renewable energy from solar energy. Lastly, the assessment of the economic growth of OECD countries and Turkey shows that with higher value and low standard deviation, OECD countries are more prone to economic growth compared to Turkey.

**Table 1:** Descriptive Analysis

	Solar Energy (OECD)	Solar Energy (Turkey)	CPI (OECD)	CPI (Turkey)	GDP (OECD)	GDP (Turkey)
Mean	12.4033	6.86	4.6467	4.7567	31.5600	27.7767

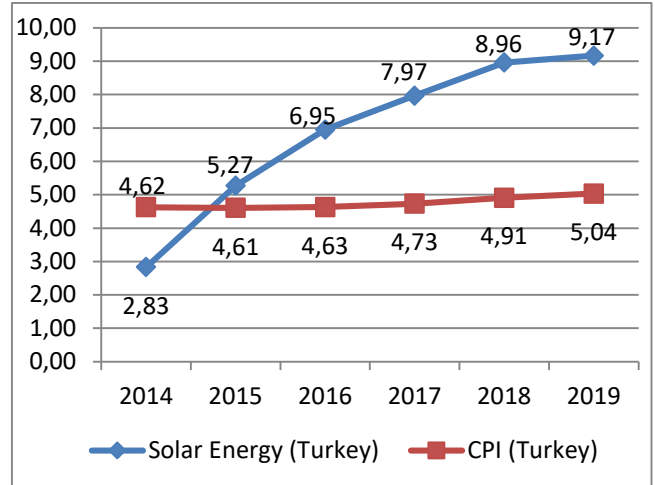
Std. Dev.	.32023	2.439	.06408	.17929	.03742	.07967
-----------	--------	-------	--------	--------	--------	--------

These results are also shown in Figure 2 wherein the values show that the proportion of rise in solar energy development is more than the variation in the energy price. Initially from 2014 to 2016 with rise in solar energy development, the energy prices has reduced but later on as the proportion of rise in solar development decreased, there has been rise in energy prices for the OECD countries.



**Figure 1: OECD Countries Trend Analysis**

However for Turkey, Figure 3 depicts that with the lower level of solar energy, there has been high energy prices i.e. 4.62 in 2014. As there has been rise in proportion of increase in solar energy development, the energy prices have reduced but similar to OECD countries, the decline in proportion of rise in solar energy development resulted in increasing the energy prices for the end-users of Turkey.



**Figure 2: Turkey Trend Analysis**

## 4.2. Normality Test

Normality test specifies the nature of distribution for the dataset. Herein, for the period 2000 to 2019, the nature is examined and the results are shown in below table.

**Table 2: Shapiro-Wilk Test Results**

Variables	P-value
Solar Energy (OECD)	.956
Solar Energy (Turkey)	.433
CPI (OECD)	.555
CPI (Turkey)	.122
GDP (OECD)	.961
GDP (Turkey)	.537

Table 2 shows that p-value for each of the variables in case of OECD Countries and Turkey is more than the required significance value of 0.10. Thus, the null hypothesis of normally distributed dataset is not rejected. As the dataset is normally distributed, thus analysis could be undertaken for deriving the influence of energy price on solar energy development

## 4.3. Model Building for Linking Energy Prices and Solar Energy Development

### 4.3.1. OECD Countries

The linkage between the energy price and solar energy development is examined using the correlation analysis. Herein, the results are shown in Table 3.

**Table 3:** Correlation Analysis for OECD Countries

	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
Solar Energy (OECD)	1	
CPI (OECD)	0.912	0.000
GDP (OECD)	0.961	0.000

Above table shows that the p-value for all the variables is 0.000 is less than the required significant value of 0.10. Thus, there is possibility of a significant linkage between the energy prices and solar energy development. The Pearson correlation value further depicts that as the value is greater than 0.5 i.e. 0.912 for CPI and 0.961 for GDP, thus, there is existence of relationship between solar energy and energy prices.

In order to assess the threshold effect of the energy prices variation in the solar energy development, the regression analysis for the model was done. The results of the analysis with bootstrap of 10000 replications is shown in below table.

**Table 4:** Regression Results with Bootstrap of 10000 Replications

Solar Energy	Coefficient	P-value	R-square	Adjusted R-square	F-value
Constant	-462.83	0.00	0.94	0.93	127.78
CPI (OECD)	2.254	0.05			
GDP (OECD)	14.721	0.00			

Above table shows that the R<sup>2</sup> and Adjusted R<sup>2</sup> value is 0.94 and 0.93 wherein the adjusted R<sup>2</sup> value depicts that about 93% of the variation in the solar energy development level is being represented by the energy prices and the

economic growth of OECD Countries. With F-value of 127.78 which is greater than the required value of 1, the analysis shows that the model is efficient enough to predict the linkage between the solar energy development and energy prices. Further, the p-value of CPI is 0.05 which is less than 0.1 and for GDP it is 0.00 < 0.05 or 0.10, thus the null hypothesis of nosignificant threshold effect on solar energy development due to variation in energy prices is rejected. Coefficient value of the model states that, 1% rise in energy prices there has been increase in solar energy development by 2.254% and with rise in economic growth of OECD countries by 1% would lead to rise in solar energy development by 14.721%. Hence, in case of OECD countries, there is presence of positive threshold effect i.e. with presence of economic growth and rise in energy prices, the solar energy development takes place for countries.

#### 4.3.2. Turkey

In case of Turkey, the linkage between the solar energy development and the energy prices is drawn using the correlation analysis. Results of the correlation in shown in below table.

**Table 5:** Correlation Analysis for Turkey

	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
Solar Energy (Turkey)	1	
CPI (Turkey)	0.79	0.06
GDP (Turkey)	0.98	0.00

The significance value for all the variables as 0.06 (CPI) and 0.00 (GDP) is less than the significance value of 0.1. Thus, there is possibility of a significant linkage between the solar energy development and energy prices. Further, assessment of the Pearson correlation value depicts that value greater than 0.5 i.e. 0.79 for CPI and 0.98 for GDP, there is possibility of influence of energy prices on the solar energy development.

To derive the threshold effect of solar energy development from the variation in the energy prices, a model is built using regression analysis. Herein, the results of the model using the bootstrap method with 10000 replications are shown in Table 6.

Below table shows that the value of  $R^2$  and Adjusted  $R^2$  is 0.97 and 0.95 which depicts that about 95% of the variation in the solar energy development in Turkey is being represented by the variation in the energy prices and the economic growth of the country. F-value of 53.08 is further greater than the required value of 1, thus showing that there is possibility of better assessment of the solar energy development by including energy prices and economic growth in the model as independent variables. Examination of p-value shows that as the p-value for CPI is 0.54 which is greater than the required significance value of 0.1 and even for GDP the value is  $0.24 > 0.1$ . Thus, the null hypothesis of no significant threshold effect on solar energy development due to variation in energy prices is not rejected. Hence, the analysis shows that Turkey does not witness presence of any threshold effect which influences the solar energy development for the country.

**Table 6:** Regression Results with Bootstrap of 10000 Replications

Solar Energy	Coefficient	P-value	R-square	Adjusted R-square	F-value
Constant	-967.683	0.24	0.97	0.95	53.08
CPI (Turkey)	-2.878	0.54			
GDP (Turkey)	35.578	0.24			

## 5. CONCLUSION

Energy is an important component for the management of economic activities and the fulfillment of the needs of the people. However, the dependence on the non-renewable energy for energy generation leads to harvesting of

scarce resources and emission of harmful greenhouse gases. This deterioration of environment promoted the usage of renewable energy and reducing the existing energy cost by replacing it with natural source of energy generation. Among these renewable energies, solar energy is one of that energy wherein though the process of energy generation is expensive and even due to low energy density, less energy is generated by coverage of larger area. But still the opportunity of rise in employment opportunity, reducing the cost involved in energy generation, and controlling the environment degradation is more. Considering these benefits of renewable energy, this study focused on examining the influence of variation in energy prices on the solar energy development for Turkey and OECD countries from 2000 to 2019.

Descriptive analysis for Turkey and OECD countries shows that with 364848 GWh of solar energy generation in OECD countries compared to 9578 GWh production in Turkey for 2019, the solar energy development is higher in OECD countries. Further, with low standard deviation, there is more opportunity of growth in solar energy development in turkey. Trend analysis for OECD countries and Turkey even depicts that energy prices variation is related to the development of solar energy as with decrease in proportion of increase in solar energy generation, there is rise in energy prices. For the OECD countries there is presence of significant threshold effect of solar energy development due to variation in energy prices and even herein, the rise in energy prices leads to shift in energy production towards solar energy development. With a focus towards raising the economic status of the countries, OECD countries have positive effect of economic growth on solar energy development. However, in Turkey the development of solar energy is unresponsive to energy prices.

As development of solar energy provides the opportunity to end-user for reduction in impact of energy prices, thus government of Turkey



and OECD countries should focus on such regulations wherein the installations of solar panels in houses is mandatory, interest free loans should be provided to the people and businesses for the purchase of equipment essential for having energy generation, and feed in tariff schemes should be promoted for solar panels. As in most of the regions of Turkey, solar energy is used for basic works like water heating, thus, there should be promotion

of efforts to have solar energy usage for energy generation. Further as this study focused on examining the solar energy development for OECD countries and Turkey from 2000 to 2019 thus future studies could be directed towards a broader coverage and having examination of the solar energy development on the macro-economic aspects like economic growth or trade deficit.

---

## REFERENCES

- A, H. K. O., Yilanci, A., & Atalay, O. (2007). Past , present and future status of electricity in Turkey and the share of energy sources. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* ; February. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2005.01.003>
- Ackah, I., Alabi, O., & Lartey, A. (2016). *Analysing the efficiency of renewable energy consumption among oil-producing African countries*. 316–334.
- Akan, M. övül A., Selam, A. A., Oktay Firat, S. ümit, Er Kara, M., & özel, S. (2015). A Comparative analysis of renewable energy use and policies: Global and turkish perspectives. *Sustainability (Switzerland)*, 7(12), 16379–16407. <https://doi.org/10.3390/su71215820>
- Biresselioglu, M. E. (2012). The Contribution of Renewables in Turkish Energy Security. *Turkish Studies*, 13(4), 615–632. <https://doi.org/10.1080/14683849.2012.746427>
- Chang, T., Huang, C., & Lee, M. (2009). Threshold effect of the economic growth rate on the renewable energy development from a change in energy price : Evidence from OECD countries \$. *Energy Policy*, 37(12), 5796–5802. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.08.049>
- Chen, C., Pinar, M., & Stengos, T. (2020). Renewable energy consumption and economic growth nexus: Evidence from a threshold model. *Energy Policy*, 139(December 2019), 111295. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111295>
- Comakli, K., Kaya, M., & Sahin, B. (2008). Renewable energy sources for sustainable development in Turkey. *Energy Exploration & Exploitation*, 26(2), 83–110.
- Dogan, I., Topalli, N., & Tuluce, N. S. H. (2015). *Threshold Effects of Renewable Energy Consumption Among the G20 Countries: Asymptotic and Bootstrap Test for Linearity and Non-linearity in a TAR Approach*
- Erdil, A., & Erbiyik, H. (2015). Renewable Energy Sources of Turkey and Assessment of Sustainability. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 207, 207, 669–679. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.137>
- Erdin, C., & Ozkaya, G. (2019). *Turkey ' s 2023 Energy Strategies and Investment Opportunities for Renewable Energy Sources: Site Selection Based on ELECTRE. October 1973*. <https://doi.org/10.3390/su11072136>
- IRENA. (2012). *Renewable energy technologies: Cost Analysis series*. 1(4).
- IRENA. (2019). *Future of Solar Photovoltaic Deployment , investment , technology , grid integration and socio-economic aspects*.
- Kalehsar, O. S. (2019). Energy Insecurity in Turkey: Opportunities for Renewable Energy. In *ADB Working Paper Series* (Issue 1058).
- OECD. (2007). *OECD Contribution to the United Nations Commission on Sustainable Development 15 Energy for Sustainable Development*.

<http://eudevdays.eu/topics/energy-sustainable-development-0>

OECD. (2010). *Electricity: Renewables and Smart Grids*.

Qi, S., & Li, Y. (2018). Threshold effects of renewable energy consumption on economic growth under energy transformation. *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 00(00), 1–10. <https://doi.org/10.1080/10042857.2017.1416049>

SEforALL. (2013). *Renewable Energy*.

Topkaya, S. O. (2012). A discussion on recent developments in Turkey ' s emerging solar power market. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(6), 3754–3765. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.03.019>

U.S. Energy Information Administration. (2016). Energy-related CO2 emissions. In *International Energy Outlook 2016* (Vol. 2016). <https://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/emissions.pdf>

UNDP. (2014). *Renwable Energy Snapshot: Turkey*.

Xie, F., Liu, C., Chen, H., & Wang, N. (2018). *Threshold Effects of New Energy Consumption Transformation on Economic Growth*. <https://doi.org/10.3390/su10114124>

## Türk Ticaret Borsalarında Finansal Risk Toleransı

Abdullah KILIÇARSLAN<sup>1</sup> Osman OKKA<sup>2</sup>  
Özet

*Bu çalışma, ticaret borsalarının finansal risk toleransını ölçmek amacıyla satış salonu olan ve olmayan ticaret borsaları üzerinden karşılaştırmalı bir analiz yapmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, çalışma kapsamında ticaret borsalarının risk algılamaları, gelecek beş yıl içerisinde faaliyetleri üzerinde etkili olabilecek riskler, risk stratejileri ve kullandıkları enstrümanlar tespit edilmekte, risk stratejileri ile kullanılan enstrümanlar arasındaki ilişki de incelenmektedir.*

*Yapılan çalışma, ticaret borsalarının risk farkındalığının analiz edilmesi ve tescil kayıplarının önüne geçilmesi, borsaların kaynaklarını etkin şekilde yönetebilmesi, sunulan ürün ve hizmet kalitesinin iyileştirilmesi, borsaların bölgesel borsa çatısı altında bir araya gelerek sürdürülebilir rekabet avantajı elde edilmesi bağlamında yol gösterici sonuçlar ortaya konulması açısından önem arz etmektedir.*

*Elde edilen bulgulara göre ticaret borsalarının gelecek beş yıl içerisinde faaliyetlerini etkileme bakımından söz konusu olabilecek risklerde ilk sırada üretim riski, son sırada ise insankaynakları riski yer almaktadır. Ticaret borsalarının finansal risk tolerans düzeyleri orta seviyedir. Satış salonuna sahip olan borsalar ile satış salonu bulunmayan borsaların finansal risk toleransları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Risk genellikle belirsizlik olarak algılanmaktadır. Risk ölçüm yöntemlerinde analitik yöntemler tercih edilmemektedir.*

**Anahtar kelimeler:** Finansal Risk Toleransı, Risk, Ticaret Borsaları

**Jel Kodu:** G32, Q02, S13

## Financial Risk Tolerance at Turkish Commodity Exchanges

### Abstract

*This study aims to make a comparative analysis over commodity exchanges with and without a sales hall to measure the financial risk tolerance of commodity exchanges. The study also identifies the risk perceptions of the commodity exchanges, the risks that may affect their activities in the next five years, risk strategies and instruments they use, and examines the relationship between risk strategies and instruments used. This study is important in the context of delivering guiding results for analyzing the risk awareness of the commodity exchanges and preventing the loss of registration fee, managing the resources of exchanges efficiently, improving the quality of the products and services offered and bringing together exchanges under the regional exchange to provide sustainable competitive advantage. Based on the findings, production risk ranks first and human resources risk ranks last for the risks regarding affecting the operations of commodity exchanges in the next five years. Financial risk tolerance levels of commodity exchanges are moderate. There is no significant difference between the financial risk tolerances of the exchanges that have sales halls and those that do not have a sales hall. Risk is often perceived as uncertainty. Analytical methods are not preferred in risk measurement methods.*

**Keywords:** Financial Risk Tolerance, Risk, Commodity Exchanges

**Jel Codes:** G32, Q02, S13

### 1. GİRİŞ

Günlük yaşamda, herhangi bir konuda işletmelerin vermiş oldukları finansal kararların nihai olarak bir maliyeti söz konusudur. Bu maliyetin maddi ve manevi açılardan etkilerinin (Okka ve Kazak, 2020: 23)

boyutu kimi zaman dar kapsamlı bir boyut içerirken kimi zaman da işletmelerin sürdürülebilirliğini engelleyebilecek şekilde geniş kapsamlı bir boyutu da söz konusu olabilmektedir (Horcher, 2005: 2; Hsee ve Weber, 1999: 172). Dolayısı ile işletmelerin

**ATIF ÖNERİSİ (APA):** Kılıçarslan, A. ve Okka, O. (2021). Türk Ticaret Borsalarında Finansal Risk Toleransı. *İzmir Yönetim Dergisi*, 2(1), 19-37.

<sup>1</sup> Dr., **EMAIL:** abduallah\_kilicarslan@outlook.com **ORCID:** 0000-0002-7251-9990

<sup>2</sup> Prof. Dr., KTO Karatay Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, **EMAIL:** osman.okka@karatay.edu.tr **ORCID:** 0000-0002-7761-3951

karar verme aşamasında, üzerinde karar kılacakları tercihlerinin gerçekleştirilmesinde ne kadar istekli olduklarının ortaya konulması konusu da önem taşımaktadır. Bu çerçevede işletmelerin finansal açılardan verecekleri kararlarda ne kadar istekli olduklarını ölçümlemeye çalışan yöntemlerden birisi de finansal risk toleransıdır (Grable, 2008: 3).

Türkiye'deki ticaret borsalarının gelecekte faaliyetleri üzerinde etkili olabilecek risklerin, risk algılamalarının, risk stratejilerinin, kullandıkları enstrümanların, risk belirleme yöntemlerinin ve risk ölçüm sıklıklarının tespit edilmesi, risk tutum ve davranışların geliştirilmesi, fonksiyonlarının etkinliği, sürdürülebilir rekabetçilikleri ve başarıları açısından önem taşımaktadır. Bu bağlamda, strateji belirleme ve uygulama açısından üst yönetici konumunda bulunan kişilerin hangi sosyo demografik özelliklerinin (Grable, 2008: 12) borsaların finansal risk toleransları üzerinde etkili olduğu önemlidir. Satış salonu bulunan ve bulunmayan ticaret borsalarının finansal risk toleranslarının tespit edilerek ortaya konulmasının ve mukayese edilmesinin, Türkiye'deki ticaret borsalarının bölge ihtisas borsaları altında birleşmelerine yönelik tartışmalara, bu alanda çalışacak kişilere ve borsaların risk farkındalığına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Türkiye'de mevcut ticaret borsalarının büyük bir kısmının gerek bulunduğu hinterlant ve kültür yapısı, gerek üye yapısı, gerekse işlem gören ürünler açısından kısıtlı imkanlara sahip olmaları (Kumluca Ticaret Borsası, 2018: 24-28) beraberinde düşük işlem hacmini, düşük katılımcı ilgisini, sığ satış salon işlemlerini, yetersiz enstrüman ve başarısız stratejileri, zayıf kârlılık ve sınırlı nakit akımlarını ve yetersiz rekabetçilikleri ile sürdürülebilirlik riskini (Yerköy Ticaret Borsası, 2015: 25-32) getirmektedir. Bunun yanı sıra ülkemizde, ticaret borsalarının hububat ağırlıklı olarak tarımsal emtia ticaretini yönlendirici konumu, "şehirlerin ekonomik yapılarını en iyi bilen, sorunları takip eden, bunlara çözüm üreten ekonomik kanaat önderleri olarak meslek

örgütü" (TOBB, 2016: 5) statüsü, sağlıklı ve güvenilir emtia ticaretine imkan sunan odak kurumlar olmaları, onların salt ticaretin kayıt altında sürdürülmesi ve tescil odaklı bir piyasa yapısı içerisinde hizmet sunmalarını (İstanbul Ticaret Borsası, 2019: 22) sorgulamaya açık hale getirmektedir.

Dünyada ticaret borsalarında, spot işlemlerin, vadeli işlemlerin hem spot hem vadeli işlemlerin bir arada gerçekleştirildiği borsalar şeklinde, geleneksel veya elektronik ortamlarda hizmet sunulmaktadır (Pennings ve Meulenberg, 1999: 17). Bu açılardan dünyadaki borsalar, yapı, kullandıkları enstrümanlar ve hizmet sunum şekillerine göre benzer özellikler sergilemekle beraber, kurulma amacı, fonksiyonları, hizmet sunulan hinterlant, tabi oldukları mevzuatlar, düzenleyici kuruluşlar, sahiplik yapıları ve kuruldukları lokasyonların özelliklerine bağlı olarak farklılıklar sergileyebilmektedir (Soltanpour, 2010: 2-4).

Bu çalışma, dünyadaki borsaların spot yapılarına benzer özellikler taşıyan Türk Ticaret Borsaları açısından ele alınmaktadır. Türk Ticaret Borsaları içerisinde satış salonu olan borsaların, finansal risk toleransı açısından satış salonuna sahip olmayan borsalarla farklı olmadıkları, benzer tutum ve davranışlara sahip oldukları varsayılmaktadır.

Çalışma kapsamında ilk olarak ticaret borsalarının kavramsal çerçevesi, ticaret borsalarında başarıyı sağlayan faktörler ve bu bağlamda Türk Ticaret Borsalarına ilişkin genel özelliklere değinilmiştir. Daha sonra ise; finansal risk toleransına ilişkin literatüre yer verilmiş, akabinde ise çalışmanın metodolojisi ortaya konulmuş, bulgular ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

## 2. TİCARET BORSALARI

### 2.1 Ticaret Borsası Kavramı

Borsa kavramı, genelde menkul kıymet borsaları ile eşdeğer manada kullanılmakta ve borsa denildiğinde hisse senetlerinin işlem gördüğü menkul kıymet borsaları akla gelmektedir (Karşlı, Karaman, Şafak, ve Bayındır, 1994: 15). Menkul kıymet dışındaki

borsalardan ticaret borsaları, zirai ve hayvansal ürün ve emtiaların işlem gördüğü organize borsalardır.

Literatürde ticaret borsası kavramına yönelik farklı tanımlamalar yapılmıştır. Yapılan tanımlamalardan bir kısmı aşağıda yer aldığı şekildedir:

Ticaret borsası; “üretimi, tüketimi veya dış ticareti büyük miktarda yapılan, dayanıklı ve stoklamaya elverişli bulunan, arz ve talebi değişken, ticaretin serbest rekabet şartları içinde ve önceden belirlenmiş asgari miktarlar üzerinden standardize edilen ürünlerden alınan numuneler vasıtasıyla toptan yapıldığı organize tarımsal ürün piyasasıdır.” (Rehber ve Vural, 2019: 64).

Çok fazla sayıda alıcı ve satıcı tarafın işlemlerini, borsanın kuralları çerçevesinde, kontratlar üzerinden gerçekleştirdikleri organize pazardır (UNCTAD, 2009: 17).

Piyasa katılımcılarının üzerinde mutabık kaldığı ve üyeler tarafından desteklenen kurallar ve prosedürler çerçevesinde, pazar bütünlüğü içerisinde, alıcı ile satıcı arasında işlemlerin gerçekleştiği organize bir ticaret yoludur (Gabre-Madhin, 2009: 15).

Mülkiyet haklarının oluşturulması ve uygulanması suretiyle alıcı ile satıcı arasında sözleşmeye dayalı ilişkileri yöneten özel kuruluşlardır (Markham, 1991).

Literatürde yer alan tanımlamalardan hareketle özetle ticaret borsası; piyasayı düzene sokan, ticaretin kayıt altına alınmasını sağlayan ve kolaylaştıran aracı bir organizasyon olarak ifade edilebilir.

## **2.2. Ticaret Borsalarında Başarıyı Sağlayan Faktörler**

Ticaret borsaları karşı taraf riskini minimize etmek ve işlem bedellerinin güvenilir finansal hizmet sağlayıcıları aracılığıyla ödenmesini sağlamak üzere tasarlanmıştır. Her ne kadar günümüzde bu tanımlama dışında, sadece organize bir pazar yeri olarak alıcı ile satıcıyı bir araya getiren ve taraflar arasındaki kıymet ve bakiye transferinde herhangi bir

yükümlülük üstlenmeyen, platform kullanımına ilişkin genel kurallarda yazılı olan unsurlara aykırı bir durumun, taraflardan birinin talebi veya şikâyeti ile tespiti durumunda, şikayete konu tarafın platform üyeliğinin sona erdirilmesi veya askıya alınması dışında bir fonksiyon sergilemeyen Sırbistan’daki gibi borsalar (Janković, Jeločnik ve Zubović, 2018: 1568) olsa da, bu tür borsalar, yukarıdaki tanımlamanın istisnası olarak kabul edilebilir.

Güçlü bir ticaret borsasının varlığı, mevcut piyasa şartlarında, fiziksel ve teknolojik açıdan gelişmiş olması, borsa üyeleri ve ilgili yetkili otoriteler tarafından desteklenmesi ile yakından ilişkilidir (Ngmenipuo ve Issah, 2015: 48).

Ticaret borsalarının, gelişmekte olan ülkelerde, tarım sektörü ve üreticiler üzerine odaklanmak suretiyle yoksulluğun azaltılması ve tarımsal kalkınma için diğer paydaş kurum ve bileşenleri ile entegre bir yapıda hareket etmesi de (Paul, 2011: 58) başarısı açısından önem taşımaktadır.

Ticaret borsalarında başarıyı sağlayan temel faktörler şunlardır (USAID, 2009: 2):

- Belirgin hedefler; borsa, kapsamı iyi belirlenmiş açık bir plan çerçevesinde hazırlanan detaylı iş planı, bütçe ve stratejiler ile paydaşlarıyla verimli bir şekilde iletişim kurabilir. Aksi takdirde belirgin olmayan planların başarısı, çok iyi bir klavuz kaptana sahip, ileri düzeyli teknolojik donanımlı bir geminin rotasız bir şekilde mavi sularda yol almasından çok da farklı olmayacaktır.
- İyi yönetim; borsa, üyelerinin ve diğer iç ve dış paydaşların beklentilerini anlayan ve çözüm sunan, standartları koruyarak performans hedeflerini karşılayan, vizyoner, sorumlu, şeffaf ve hesap verebilir bir yönetim yapısına sahip olmalıdır. Kurumsal yönetim becerisine sahip bir takım anlayışı ile hareket ederek sürdürülebilir bir rekabetçilik ortaya koyabilmelidir.



- Sektör ve paydaş ortaklığı; borsa, kendisini konumlandığı ticaret ve tarım sektörünün stratejik bir bileşeni olarak başta kamu kurumları olmak üzere ilgili bölgede hizmet sunan zirai ve sınıai kurumlar, üniversiteler, sektörel birlik ve oluşumlar, banka ve sigorta sektör temsilcileri, üretici ve üretici örgütleri ile bir araya gelerek tarafların beklenti ve taleplerini dinlemeli, ticaret borsasının ekonomik ve sosyal yapıdaki fonksiyon ve rolüne ilişkin farkındalık oluşturmak amacıyla çalıştaylar düzenlemeli, bölge ve ülke gerçekliği ile örtüşen modern ve teknolojik tabanlı özgün ticari yöntem ve usullerin uygulanmasına ilişkin tarafların görüşleri alınmalıdır. Aksi takdirde X kurumu ilgili ticaret borsasının faaliyet alanı içerisinde bulunan operasyonel bir konu ile ilgili borsadan habersiz veya borsayı dışlayıcı bir yaklaşımla Y sistemini geliştirirken, bir diğer kurum Z sistemini, bir diğer kurumun bu her iki kurumdan farklı ama aynı konuda olmak veya ilgili alanı önemli derecede etkileyebilecek tarzda F sistemini kurması ve sonra ilgili kurumların kurdukları bu sistemlerden yüksek performans beklentileri gerçekçi olmayacaktır. Bu bağlamda aynı durum, borsa için de geçerlidir.
- Fonksiyonel ticaret platformları ve takas sistemleri; ticaret borsalarının paydaşlarına hizmet sunacağı ticaret platformlarının kapsamı ve yapısı ile ilgili piyasa veya pazar gerçeklerinin birbiri ile örtüşmesi gerekmektedir. Bu bakımdan borsaların elektronik ticaret platformları üzerinden ilgili pazar veya piyasaya ilişkin farklı işlem yöntemleri kullanılarak aynı anda veya farklı zamanlarda işlem katılımcılarının da görüşleri alınmak suretiyle seanslar düzenlenebilir. Ayrıca özgün tarzda bir işlem altyapısı ve pazara sahip bir ticaret borsasının sahip olduğu bir platformun farklı bir borsa tarafından

kullanılmasının ilgili piyasa işlemlerinde aksamalara, suistimallere, etik ve ahlaki olmayan bir takım durumlara yol açabileceği ve diğer borsa gibi başarılı bir sonuçla karşılaşamayacağı göz ardı edilmemelidir. Ticaret borsalarında gerçekleşen işlemlerin takas işlemlerinin doğru ve eksiksiz yapılması paydaşlarca ticaret borsalarına duyulan güveni pekiştirecek ve doğru bir referans fiyatı oluşumuna katkı sağlayacaktır.

- Kuralların açık ve uygulamaların tutarlı olması; borsada başta üyelik olmak üzere tüm iş ve işlemlere ilişkin kurallar yönetmelik, yönerge ve prosedürlerde açık, net ve doğru şekillerde yer almalı ve borsa tarafından ilgili bilgilere ihtiyaç duyabilecek herhangi bir kimsenin kolayca erişebileceği bir platformda erişime sunulmalıdır. Muhtemel gecikme, temerrüt veya anlaşmazlıklara ilişkin hükümler herkes için adil bir şekilde uygulanmalıdır. Anlaşmazlıkların çözümünde Borsa hakemliği uygulaması veya arabulucuk ile borsada gerçekleşen tüm iş ve işlemlerin denetim ve gözetimi etkin bir şekilde yürütülmeli, gerekli aksiyonlar zamanında ve şeffaf bir şekilde alınarak haksızlığa yol açılmamalıdır.
- Sözleşmelerin doğruluğu; taraflar arasında ticarete konu ürün özelliklerinin standartlaştırılmış olması gerekmektedir. Sözleşme içeriklerinde yer alan bilgilerin (ürün özellikleri, ürün miktarı, fiziki teslim lokasyonu vb.) doğru, anlaşılır bir şekilde taraflarca da biliniyor olması gerekmektedir.
- Eğitim ve sertifikasyon; borsa, ilgili piyasa veya pazarda işlem yapan personel, aracı, üretici, tüccar ve yatırımcılar için mutlak bir şekilde bilgilendirici eğitimler düzenlemeli, aracı ve personeller için sertifikasyon hizmetleri sunmalıdır.

- Adaptasyon ve değişim; borsa, piyasaya hizmet sunan bir kurum olarak piyasa gelişim ve değişimlerine adapte olabilmeli, prosedür ve yönergelerini güncel tutmalı ve maruz kaldığı veya kalabileceği riskli durumlardan ders çıkarabilmelidir.
- İşlem hacmi derinliği; borsalar, süreklilik arz edebilmek bakımından platformlarında işlem görebilecek ürünlere ilişkin ürün ve pazar araştırmaları yapmalı ve işlem hacminde derinliği sağlayabilecek metodları kullanmalıdır.
- Kolaylaştırıcı çevre ve uygun altyapı; borsanın tabi olacağı mevzuatın piyasa gerçekliği ile örtüşen ve zamanın ruhuna uygun esnek bir tarzda, borsanın ilgili lokasyona ilişkin örf ve teamüllerini de dışlamayacak şekilde borsaların da görüşü alınarak yetkili otorite tarafından düzenlenmesi gerekmektedir. Borsa yapısının ihdasında, borsa platformlarında hizmet sunacak aracı veya aracılardan çerçevesinin piyasa gelişimini destekleyecek bir usulde düzenlenmelidir. Borsa platform yazılımlarının tarafların piyasalara erişim ve ticaret işlemlerinde hızlı, güvenilir bir yapıda geliştirilmesi ve denetiminin sağlanması gereklidir. Devlet müdahalelerinin serbest piyasa mekanizmasını bozacak şekilde gerçekleşmesi engellenmelidir. Sayılan bu faktörler, borsaların fonksiyonlarını arzu edildiği şekilde yerine getirmelerine olanak sağlayacaktır.

### 2.3. Türk Ticaret Borsaları

Türkiye ticaret borsalarının hangi çerçevede, nerde ve nasıl kurulacağı, faaliyet sınırlarının neler olduğu 5174 sayılı Kanununun 28 ile 53'üncü maddeleri arasında detayları ile yer almaktadır. 5174 sayılı Kanun'un 35. maddesinde ise borsaların örgütlenme yapıları yer almaktadır (5174 Sayılı Kanun, 2004).

Türkiye'de ticaret borsalarının kurulabilmesinin gerekli şartı, ticaret hacmi ve piyasa yapısının bir borsanın kurulmasını zorunlu kılmasıdır. Borsa kuruluş yeterlilik şartı ise, TOBB'nin olumlu görüş vermesidir. TOBB'un görüşü doğrultusunda Ticaret Bakanlığı'nın izniyle borsa kuruluşu gerçekleşmektedir.

Borsalar ilçe, il ve ulusal bazlı kurulabildiği gibi bölgesel olarak da kurulabilmektedir.

Türkiye'de sadece tescil işlemlerinin yapıldığı il ve ilçe borsaları, satış salonu ve tescil işlemlerinin bir arada yapıldığı il ve ilçe borsaları ile sadece elektronik ürün senetleri işlemlerinin gerçekleştiği ürün ihtisas borsası faal olarak hizmet sunmaktadır.

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği ile Odalar ve Borsalar Kanunu'nun (5174 sayılı Kanun) 34. maddesinde; borsa muamelelerinin gerçekleştirilmesi, kaydedilmesi, ilan edilmesi, uyuşmazlık, tahkim usulleri, doğrudan veya dolaylı olarak birlik veya bakanlıklar tarafından tevdi edilecek iş ve işlemlerin gerçekleştirilmesi, faaliyet kapsamında analiz, laboratuvar vb. hizmetlerin sunulması, farklı kurum ve kuruluşlarla işbirliklerinin geliştirilmesi ve fuarlar düzenlenmesi gibi konularda borsalara görevler verilmektedir (5174 Sayılı Kanun, 2004).

Ticaret Borsaları bünyesinde, "belgelendirme, tescil, salon, platform, enformasyon, tahkim, arge, akreditasyon, laboratuvar, lisanslı depoculuk, canlı hayvan tesis, mezbaha, et ve et ürünleri, e-pazar ve danışmanlık" hizmetleri sunulmaktadır.

Türkiye'de 113 ticaret borsası mevcuttur. Tablo 1'de yer aldığı şekliyle borsalardan 58'i il, 55'i ise ilçe ticaret borsalarıdır.

**Tablo 1:** Türkiye'de Bölge Bazlı İl Ve İlçe Borsaları

Bölge	İl	İlçe	Toplam
Akdeniz	8	7	15
Doğu Anadolu	7		7
Ege	8	9	17

Bölge	İl	İlçe	Toplam
Güneydoğu Anadolu	5	3	8
İç Anadolu	13	10	23
Karadeniz	9	8	17
Marmara	8	18	26

**Kaynak:** TOBB,

[https://borsa.tobb.org.tr/borsa\\_bolge.php](https://borsa.tobb.org.tr/borsa_bolge.php)

Tablo 1 verilerine göre en fazla borsaya sahip il Konya, bölge olarak ise Marmara bölgesidir. Borsaların internet sayfaları ve faaliyet raporlarının incelenmesi doğrultusunda elde edilen bilgiler çerçevesinde, Tablo 2’de yer aldığı şekliyle güncel olarak 113 ticaret borsasının 80 adedinde satış salonunun bulunduğu ve bu borsalar içerisinde faal olanların sayısının 58 olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 2:** Salon Bazlı Borsa Sayıları

	İl	İlçe	Toplam
Satış Salonu Yok	16	17	33
Satış Salonu Mevcut	42	38	80
Geleneksel Satış Salonu	27	28	55
Elektronik Satış Salonu	15	10	25

Borsaların satış salonları, elektronik platformlar üzerinden ticaretin gerçekleştiği satış salonları ve geleneksel usullerle ticaretin gerçekleştiği geleneksel satış salonları şeklindedir.

Marmara bölgesinde bulunan 26 borsa içerisinde, kotasyona tabi ürün listesi mevcut tüm borsaların kotasyon listesinden daha geniş olan ve tescil gelirlerinin sadece %5’lik kısmı borsa satış salonu (tuzla hayvan borsası) gelirinden oluşan İstanbul Ticaret Borsası (İstanbul Ticaret Borsası, 2020: 93), 2020 yılında ülkenin en yüksek işlem hacmine sahip borsa olarak, diğer borsalardan ayrılmaktadır. 2010-2019 yılları arasında ortalama hacimler çerçevesinde il bazında gerçekleşen işlemler, toplam işlem hacminin % 76’sına tekabül ederken, ilçe bazlı borsaların hacimleri ise %24’e tekabül etmektedir

(<http://borsa.tobb.org.tr>). Türkiye’de faal halde bulunan borsalar içerisinde lokasyon özellikleri kaynaklı olarak Akhisar, Polatlı ve Kızıltepe gibi ilçe borsalarının işlem hacimleri birçok il borsası işlem hacminden daha yüksektir.

### 3. FİNANSAL RİSK TOLERANSI

Risk tercihi, risk algısı, risk kapasitesi, risk gereksinimi ve risk uyumu, bireyin kişisel risk profili gelişiminde temel girdi bileşenleridir (Grable, 2017: 2). Finansal tolerans kavramı bu kavramlardan farklı olarak olumsuz sonuçları içerebilecek riskli davranışların sonuçlarını üstlenme istekliliği olarak ifade edilebilir. Bu bağlamda finansal risk toleransı, zaman tercihi unsuru çerçevesinde; risk profili, risk algısı ve gereksinimi ile risk davranışı arasında aracı bir değişken fonksiyonunu üstlenmektedir. Zaman unsuru ise, finansal risk toleransının davranış üzerindeki etkisini artırma veya azaltma yönlü rolünü oynamaktadır (Grable, 2017: 18).

Literatürde, cinsiyet, eğitim, gelir, medeni durum, finansal okuryazarlık vb. konularda finansal risk toleransına ilişkin yapılmış birçok çalışma (Kuzniak, Rabbani, Heo, Ruiz-Menjivar, ve Grable, 2015; Lawrenson ve Dickason-Koekemoer, 2020; Zheng, 2013; Grable ve Lytton, 2001; Yang, 2004; Kübilay, 2015; Kuyucular, 2020) yer almaktadır.

Literatürde yer alan çalışmaların bazılarında, demografik özelliklerden bir kısmının risk alma eğilimi üzerinde belirleyici etkisi ortaya konulmaktadır (Nicholson ve Snyder, 2008: 213; Gustafsson ve Omark, 2015: 43; Alwahaibi, 2019: 119). Bunun yanı sıra, bazı çalışmalarda ise, demografik özelliklerin bazı değişkenleri ile risk alma eğilimleri arasında bir ilişki bulunmadığı tespiti (Öztop ve Kuyu, 2020; Sung ve Hanna, 1996: 13) yapılmaktadır.

Anbar ve Eker (2010) tarafından üniversite öğrencilerine yönelik yapılan çalışmada, cinsiyet, bölüm ve herhangi bir işte çalışıp çalışmama durumları ile finansal risk toleransı arasında anlamlı ilişkiler bulunduğu ortaya konulmuştur. Anbar ve Eker tarafından bankacılara yönelik yapılan başka bir

çalışmada (2019) ise, yaş, mesleki tecrübe ve eğitim durumları ile finansal risk toleransının önemli düzeyde ilişkili bulunduğu tespiti yapılmıştır.

Sasmita ve Mani (2014), finansal risk toleransına ilişkin literatürde yer alan çalışmaları değerlendirdikleri çalışmalarında; yaşlı insanların gençlere göre, erkeklerin kadınlara göre, bekarların evlilere göre, profesyonellerin amatörler göre, bağımsız çalışanların maaşlı çalışanlara göre, daha yüksek gelire sahip olanların düşük gelirli olanlara göre daha yüksek tolerans düzeyine sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Ayrıca, eğitim seviyesinin yüksekliği, finansal bilginin fazla olması ve daha büyük ekonomik beklentilere göre risk tolerans düzeylerinin farklılaşabileceği tespiti yapılmıştır.

Praba tarafından Hindistan'da, bireysel yatırımcıların finansal risk toleransına ilişkin yapılan çalışmada, yaş, cinsiyet ve gelir ile finansal risk toleransı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Praba, 2016: 78).

Sutejo, Pranata ve Mahadwartha (2018) tarafından yapılan çalışmada, Endonezya borsasında hisse senedine yatırım yapan yatırımcıların gelir durumunun finansal risk toleransını etkilediği, cinsiyet, yaş, eğitim, medeni durum ve meslek değişkenlerinin ise bir etkisi bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Grable, McGill ve Britt (2009) tarafından yapılan çalışmada, genç ve yaşlı kategorilerinde yer alan bireylerin finansal risk toleransları arasında negatif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Grable, doktora çalışmasında, cinsiyet, ırk, eğitim, medeni durum meslek faktörleri ile finansal risk toleransı arasında anlamlı ilişkileri bulmuştur (Grable, 1997: 88-91).

Yaoa, Sharpeb ve Wang (2011), tarafından yapılan ve 1998-2007 yılları arasında kapsayan tüketici finansmanı araştırmasında, yaşın finansal risk toleransı üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

#### **4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ**

Tablo 1'de yer aldığı şekliyle Türkiye'de faal olan ticaret borsaları, çalışmanın ana kümesini oluşturmaktadır.

Araştırma verileri, borsaların 58 il ve 55 ilçede dağınık bir şekilde faaliyet göstermeleri, internet erişimine sahip olmaları, aktif olarak interneti kullanıyor olmaları, Covid-19 pandemisi kaynaklı sınırlı personel ile uzaktan çalışma sistemine geçmiş olmaları nedenlerinden ötürü onlineanketler.com üzerinden, gönüllü katılım esasına dayalı olarak düzenlenen anket formu aracılığı ile toplanmıştır. Uygun şartlarda, doğru şekilde uygulanması durumunda, online ortamda yapılan anketler, maliyet, zaman, takip edilebilirlik, veri analiz programlarına aktarmada kolaylık ve eş zamanlı veri görüntüleyebilme vb. açılardan diğer anket türlerine göre önemli avantajlar sağlamaktadır (Evans ve Mathur, 2005: 203).

113 Türk Ticaret Borsasının ana kütleli oluşturduğu çalışma kapsamında, basit olasılıklı örnekleme yöntemi ile (Karagöz, 2019: 266) literatürde kabul edilen hata değerleri (0,01-0,05) dâhilinde (Israel, 2009: 4) %95 güven sınırında, %5 hata ve 0,025 standart sapma ile (Australian Bureau Of Statistics, 2020) örnek sayısı 87 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada, demografik özellikler ile borsaların satış salonları ve özelliklerini belirlemeye yönelik hazırlanan 10 adet; borsaların risk yönetimi, risk stratejileri ve risk yönetim enstrümanlarına yönelik hazırlanan 7 adet; finansal risk toleransını ölçmeye yönelik 13 adet olmak üzere toplamda 30 soru ile veriler elde edilmiştir. Veri toplama aracı olarak, kapalı uçlu ve ölçeklendirilmiş soruların yer aldığı anket formu ve anket formunun yer aldığı online ortam linki, elektronik posta yolu ile 113 ticaret borsasının kurumsal elektronik postalarına gönderilmiştir. Ayrıca borsaların yönetim kurulu başkanlarına, üyelerine ve meclis üyelerine de gönderilmiştir. 113 ticaret borsasından 56 tanesi, gönüllülük esasına dayalı online olarak anket uygulamasına

katılım sağlamıştır. Bu örneklem (anket katılım oranı) ana kütlelinin %49,5'ini oluşturmaktadır. İnternet üzerinden online olarak yapılan anketler ile elektronik posta aracılığı ile yapılan anketlere geri dönüş oranı, yüz yüze, telefon veya posta yolu yapılan anketlere nazaran daha düşük seviyelerde kalabilmektedir. Mellahi ve Harris (2015)'e göre işletme ve yönetim araştırma anketlerinde %35 ile %50 arasında bir dönüş oranı söz konusudur. Literatürde yapılmış olan çalışmalar çerçevesinde, cevaplanan 56 adet anketin, istatistiki açıdan yeterli bir sayıyı ifade ettiği düşünülmektedir. Anketlerden bir tanesi, demografik sorulara verilen yanıtlarda alakasız verileri içerdiğinden veri kapsamı dışında tutulmuştur.

55 adet anket verisi üzerinden SPSS 26 programı ile yapılan araştırma verilerinin analizinde frekans dağılımı, güvenilirlik analizi, bağımsız örneklem t testi, tek yönlü Anova testi, korelasyon analizi ve post hoc analiz yöntemleri kullanılmıştır.

Araştırma, anket yönteminin içerdiği tüm sınırlılıkları taşımaktadır.

Çalışmada, araştırma verileri doğrultusunda Türk Ticaret Borsalarına ilişkin yer alan değerlendirmeler, ankete katılım sağlayan kişilerin görüşleri ve ölçekte yer alan boyutlarla kısıtlıdır.

Bölgesel borsalar veya uluslararası borsalardan seçilecek örneklem ile yapılacak analizlerden farklı sonuçların çıkması muhtemeldir. Literatürde yer alan çalışmalarda genelde ticaret borsalarının kuruluşu, fonksiyonları, başarıları ve vadeli işlemleri kapsamında yapılmış çalışmalar mevcuttur (Baer ve Saxon, 1949; Belozertsev ve Markham, 1992; Gabre-Madhin ve Goggin, 2005; Boado ve Gross, 2006; Eleje vd., 2008; Cinquegrana, 2008; CMA/AOC, 2009; UNCTAD, 1997: 2007: 2009; Belozertsev vd., 2011; Ngmenipuo ve Issah, 2015; Worku vd., 2016; EastAgri, 2016; Janković vd., 2018; Kutlu ve Ergun, 2018). Araştırma, finansal risk tolerans ölçeğinin Türkiye'deki ticaret borsaları bağlamında bilindiği kadarıyla ilk defa kullanılıyor olması bakımından önemlidir.

Çalışma kapsamında, yazarın da profesyonel iş hayatı sürecinde tecrübesinin olduğu Türkiye'deki ticaret borsalarında, idari ve teknik işlemler, "Genel Sekreterlik" birimi amirlik ve koordinasyonunda gerçekleştirilmektedir. Borsa personelinin disiplin ve sicil amiri olarak meclis ve yönetim kurulu toplantı tutanaklarını hazırlayan, borsanın çalışma şeklini düzenleyen genel sekreter, yönetim kurulu veya başkanın talimat ve direktifleri doğrultusunda faaliyetlerini sürdürmektedir (5174 Sayılı Kanun, 2004). Fiili uygulamada, borsaların stratejik yatırımları, ürün ve hizmetleri ve diğer faaliyetlerin projelendirilmesi, koordine edilmesi ve yürütülmesinde stratejik karar birimi olarak borsa genel sekreterleri, borsa meclisi, yönetim kurulu ve diğer stratejik ortak ve paydaşlarla ilişkilerinde Merkez konumundadır. Borsa yönetiminde bulunan ve seçimle işbaşına gelen yöneticiler, ticari ve sınai faaliyetlerinden dolayı, ticaret ve sanayi odalarının yönetimlerinde de yer almaktadırlar. Bu bağlamda borsaların büyük bir kısmında, borsalarda seçimle iş başına gelen yöneticiler, kendi faaliyetlerine daha fazla odaklandıkları için borsaların kurumsal vizyonu ve stratejilerinde, yöneticileri bilgilendirme ve yönlendirme noktasında genel sekreterlerin rolü, uygulamada daha fazla ön plandadır.

Araştırma kapsamında, anket katılımcıları, borsa üst yönetiminde yer alan, belirli tecrübe ve birikime sahip olan ve borsanın genel stratejileri çerçevesinde uygulayıcı konumunda bulunan kişilerden seçilmiştir. Yönetim kurulu başkanları, meclis başkanları ve yönetim kurulu üyelerinin iş yoğunlukları dolayısı ile ankete katılmadıkları, borsaları kurumsal olarak ilgilendiren konularda yapılan anket çalışmaları ile genellikle genel sekreterlik makamının ilgilenmesi nedeniyle borsa sekreterleri anket ajanı olarak görevlendirilmiştir. Bu nedenle ankete katılanların çoğunluğu genel sekreterlik makamında bulunan katılımcılardan oluşmaktadır.



Araştırma kapsamında hipotezler, aşağıda yer aldığı şekildedir:

H1: Demografik faktör değişkenlerine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H1a: Cinsiyet değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H1b: Yaş değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H1c: Eğitim düzeyi değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H1d: Mesleki tecrübe değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H2: Risk kavramına yüklenen anlam değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H3: Risk alma tanımlaması değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H4: Satış Salon varlığı değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H5: Satış Salonu türü değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H6: Algılanan risk grupları ile satış salonları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H7: Ticaret borsalarının algıladıkları risk türleri ile ana risk grupları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H7a: Satış Salon varlığı değişkenine göre, ticaret borsalarının algıladıkları risk türleri ile ana risk grupları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H7b: Satış Salonu türü değişkenine göre, ticaret borsalarının algıladıkları risk türleri ile ana risk grupları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H8: Ticaret borsalarının algıladıkları risk türleri ile kullandıkları enstrümanlar arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H9: Borsalarda risk ölçüm sıklığı ile risk türleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H10: Borsalarda risk belirleme yöntemleri ile risk türleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H11: Borsalarda salon türleri, işlem sıklıkları ve katılımcı ilgileri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H11a: Borsaların satış salon türleri ile işlem sıklığı arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H11b: Borsaların satış salon türleri ile katılımcı ilgileri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H11c: Borsaların satış salonları işlem sıklığı ile katılımcı ilgileri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H12: Risk belirleme yöntemleri ile risk ölçüm sıklıkları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H13: Risk enstrümanları ile risk belirleme yöntemleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

## **5. ARAŞTIRMANIN BULGULARI VE DEĞERLENDİRME**

Araştırmada finansal risk tolerans ölçeği ile elde edilen veriler, Kolmogorov-Smirnov normallik testi (0,200), çarpıklık (0,846) ve basıklık (-0,425) katsayı değerleri çerçevesinde, 0,05 anlamlılık düzeyinde normal dağılım göstermektedir (Stephen, 1974; Brown, 1997: 21-22). Araştırma ölçeği kapsamında hesaplanan Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı (0,757) yeterli düzeyde güvenilir olarak değerlendirilmektedir (Ursachi, Horodnic ve Zait, 2015).

Ölçek maddelerinin ortalamalarının eşitliğini test eden Hotelling T2 (Karagöz, 2019, s. 39) testi  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ) olduğundan, madde ortalamaları arasındaki farklılık anlamlıdır. Bu bakımdan ölçek, finansal risk toleransını ölçmede etkin olarak görülmektedir.

Bu bölümde, anket katılımcılarının demografik özelliklerine ilişkin bulgular, borsalara ilişkin genel özellikler ile araştırma hipotezlerinin

sınanmasına ilişkin analiz bulguları yer almaktadır.

### 5.1. Demografik Özelliklere ve Borsaların Genel Özelliklerine İlişkin Bulgular

Anket katılımcılarının demografik özellikleri ve borsaların genel özelliklerine ilişkin veriler, aşağıda, Tablo 3'te yer almaktadır.

**Tablo 3: Salon Bazlı Borsa Sayıları**

		Sıklık	Yüzde
Cinsiyet	Erkek	48	87,3
	Kadın	7	12,7
Yaş	26-34	7	12,7
	35-44	29	52,7
	45-49	7	12,7
	50 ve üzeri	12	21,8
Eğitim	Lise	6	10,9
	Ön Lisans	2	3,6
	Lisans	43	78,2
	Yüksek Lisans	3	5,5
	Doktora	1	1,8
		Sıklık	Yüzde
Bölüm	Bankacılık ve Finans	1	1,8
	Bilgisayar Mühendisliği, İktisat	1	1,8
	Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri	1	1,8
	Hukuk	1	1,8
	İşletme	13	23,6
	İstatistik	1	1,8
	Kamu Yönetimi	1	1,8
	Maliye	4	7,3
	Mühendislik	1	1,8
	Tarih	1	1,8
	Uluslararası İlişkiler	1	1,8
	Ziraat Mühendisliği	5	9,1
	Alan	İdari Bilimler	21
Mühendislik		7	12,7
Temel Bilimler		3	5,5
Belirtilmemiş		24	43,6
Unvan	Yönetim Kurulu Üyesi	1	1,8
	Genel Sekreter	54	98,2
Tecrübe	1-5	12	21,8
	6-10	10	18,2
	11-15	9	16,4
	16 +	24	43,6

Salon	Var	38	69,1
	Yok	17	30,9
Salon Türü	Geleneksel Satış Salonu	22	40
	Elektronik Satış Salonu	16	29,1
İşlem Sıklığı	Çok az işlem yapılır	13	23,6
	Sık işlem yapılmaz	3	5,5
	Arada sırada işlem yapılır	1	1,8
	Belirli dönemlerde işlem yapılır	6	10,9
	Her gün işlem yapılır	15	27,3
Katılımcı İlgisi	İlgi yok	9	16,4
	Az ilgi	8	14,5
	Normal ilgi	6	10,9
	Yüksek ilgi	5	9,1
	Çok yüksek ilgi	10	18,2

Tablo 3 verilerine göre, katılımcıların %87,3'ünü (48) erkeklerin, %12,7'sinin (7) ise kadınların oluşturduğu görülmektedir. Katılımcıların %52,7'sinin (29) 35-44, %21,8'inin (12) ise 50 ve daha üzeri yaş kategorilerinde yer aldığı görülmektedir. Veriler çerçevesinde katılımcıların orta yaş grubu ağırlıklı olduğu söylenebilir. Katılımcıların %78,2'sinin (43) lisans, %10,9'unun (6) ise lise derecelerine sahip oldukları görülmektedir. Veriler, katılımcıların ağırlıklı olarak lisans ve üzeri derecelere sahip olduklarını göstermektedir. Katılımcıların %43,6'sı (24) mezun olduğu bölüm bilgisini paylaşmamayı tercih etmiştir. Bölüm belirten katılımcıların %23,6'sı işletme, %9,1'i ise ziraat mühendisliği mezunudur. Mezuniyet bilgilerini paylaşan %54,6 oranındaki katılımcıların %38,2'sinin (21) idari bölüm, %12,7'sinin (7) mühendislik ve %5,5'inin ise (3) temel bilimler mezunudur. Katılımcıların ünvanlarına bakılığında katılımcıların %98,2'si (55) genel sekreter, %1,8'i (1) ise yönetim kurulu üyesidir.

Reel sektörde sanayici, tüccar ve kısmi olarak üretici vasfına haiz yönetim kurulu başkanları, meclis başkanları ve yönetim kurulu üyelerinin iş yoğunlukları dolayısı ile ankete katılamadıkları, tüm borsa katılımcılarının ilgili konulardaki bilgi ve tecrübelerine sahip olarak gördükleri ve aynı zamanda da borsaları

kurumsal olarak ilgilendiren konularda yapılan anket çalışmaları için aracı olarak genel sekreterlik makamı üzerinden anketlerin yanıtlanması nedeniyle, ankete katılanların çoğunluğu genel sekreterlik makamında bulunan katılımcılardan oluşmaktadır. Katılımcıların %43,6'sının (24) 16 yıl ve üzeri, %21,8'inin (12) ise 1-5 yıl arası tecrübeye sahip olduğu görülmektedir.

Ankete katılım sağlayan borsaların çalışan sayılarının %34,5'i (19) 6-10 kişi kategorisinde, %27,3'ü (15) 21 kişi ve üzeri kategorisinde, %21,8'i (12) ise 0-5 kişi kategorisinde yer almaktadır. Anket katılımcısı borsalardan satış salonuna sahip olanların oranı %69,1 (38) iken, %30,9'unda (17) satış salonu bulunmamaktadır. 113 ticaret borsasında satış salonu bulunan borsa oranı %70 iken (80), salon bulunmayan borsa oranının ise %30 (33) olduğu dikkate alındığında, anket sonucu elde edilen veriler ile reel verilerin uyum sergilediği görülmektedir.

Ankete katılım sağlayan borsalardan satış salonuna sahip olanların %59'unda (22) geleneksel satış salonu bulunurken, %42,1'inde (16) ise elektronik satış salonu bulunmaktadır. 113 ticaret borsasında geleneksel satış salonu bulunan borsa oranı %68,5 (55), elektronik satış salonu bulunan borsa oranı ise %31,5 (25)'dir.

Katılımcı borsaların satış salonları işlem sıklığı verilerine bakıldığında, %39,5'inde hergün işlem yapıldığı, %34,2'sinde ise çok az işlem yapıldığı görülmektedir.

Borsaların satış salonu katılımcı ilgisi verilerine bakıldığında %26,3'ünde (10) çok yüksek ilgi, %23,7'sinde (9) ilgi bulunmadığı, %21,1'inde ise ilginin az olduğu görülmektedir.

**Tablo 4:** Borsalarda Risk Ölçüm Sıklığı

Değişken	Grup	Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Risk ölçüm sıklığı	Ayda Bir	15	27.3	27.3	27.3
	Haftada Bir	3	5.5	5.5	32.7
	Üç Ayda Bir	16	29.1	29.1	61.8

Yılda Bir	21	38.2	38.2	100.0
Toplam	55	100.0	100.0	

Tablo 4 verilerine göre, anket katılımcısı borsaların risk ölçümü %38,2 (21) ile yılda bir, %29,1 (16) ile üç ayda bir ve %27,3 ile ayda bir ve %5,5 (3) ile haftada bir gerçekleştirilmektedir.

**Tablo 5:** Katılımcıların Risk Üstlenme Tutumları Dağılımı

Değişken	Grup	Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Risk tercihi	Reel anlamda riskten kaçınan	11	20.0	20.0	20.0
	Temkinli	21	38.2	38.2	58.2
	Yeterli araştırmayı tamamladıktan sonra risk almaya istekli	21	38.2	38.2	96.4
	Riski seven	2	3.6	3.6	100.0
Toplam		55	100.0	100.0	

Tablo 5'te yer aldığı şekliyle, katılımcıların kendilerini risk üstlenme konusunda nasıl tanımladıklarına ilişkin soruya verdikleri cevaplarda, yüksek düzeyde temkinli (%38,2) ve gerekli araştırmayı yaptıktan sonra risk üstlenen (%38,2), orta düzeyde riskten kaçınan (%20) ve düşük seviyede riski seven (%3,6) olarak değerlendirmişlerdir.

Tablo 5 verileri bağlamında, katılımcıların %74,4'ünün (41) yeterli araştırmayı yaptıktan sonra karar veren temkinli grubu oluşturduğu, %20'sinin (11) riskten kaçınan düşük risk grubunda oldukları ve riski seven agresif yatırımcı grubunda olanların ise oranının %3,6'da kaldığı söylenebilir.

**Tablo 6:** Katılımcıların Risk Altında Davranış Dağılımı

Değişken	Grup	Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Risk tutumu	Tedirgin	6	10.9	10.9	10.9
	Temkinli	48	87.3	87.3	98.2
	Rahat	1	1.8	1.8	100.0
	Toplam	55	100.0	100.0	

Tablo 6'da yer alan veriler çerçevesinde, katılımcıların %87,3'ünün (48) risk altında

temkinli karar verdikleri, %10,9'unun (6) tedirginlik yaşadığı, sadece %1,8 (1) düzeyinde katılımcının ise rahat davranış sergilediği sonucuna ulaşılabilir.

**Tablo 7: Katılımcıların Risk Tanımlama Dağılımı**

Değişken	Grup	Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Risk algısı	Zarar	4	7.3	7.3	7.3
	Belirsizlik	34	61.8	61.8	69.1
	Fırsat	12	21.8	21.8	90.9
	Heyecan	5	9.1	9.1	100.0
	Toplam	55	100.0	100.0	

Tablo 7'de yer alan verilere göre, katılımcıların risk kavramını ilk duyduklarında algıladıkları olgunun belirsizlik olduğunu ifade edenlerin oranı % 61,8 (34), fırsat olarak algılayanların oranı %21,8 (12), heyecan olarak algılayanların oranı %9,1 (5) ve zarar olarak algılayanların oranı ise %7,3 (4) olarak gerçekleşmiştir.

**Tablo 8: Katılımcıların Risk Tanımlama Dağılımı**

Değişken	Grup	Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Yatırım enstrüman tercihi	Bankaya, para piyasasına yatırımsız Güvenilirliği yüksek tahvillere veya hazine bonosuna yatırımsız Hisse senedine yatırım yaparsınız	24	43.6	43.6	43.6
		21	38.2	38.2	81.8
		10	18.2	18.2	100.0
	Toplam	55	100.0	100.0	

Tablo 8'e göre katılımcıların %43,6'sı (24) finansal birikimini banka ve para piyasalarında değerlendirdiğini, %38,2'si (21) hazine bonosu ve tahvilleri tercih ettiğini, %10'unun ise hisse senedini tercih ettiği görülmektedir. Bu veriler ışığında borsaların, birikimlerini, temkinli olarak daha çok bankalarda nemalandırdıkları, kısmen hazine bonosu ve tahvilleri seçtikleri, düşük seviyede de olsa hisse senetlerinde değerlendirdikleri söylenebilir.

**Tablo 9: Borsaların Risk Belirleme ve Ölçüm Yöntemleri Dağılımı**

Değişken	Grup	Frekans	Yüzde (%)
Risk ölçüm yöntemi	Temel performans göstergeleri	25	45.5%
	Temel risk göstergeleri	24	43.6%
	İç değerlendirme	35	63.6%
	Risk haritaları (belirleme, tanımlama ve önceliklendirme)	13	23.6%
	Sayısal yöntemler (VaR, Monte Carlo, vb.)	3	5.5%
Toplam		100	100.0%

Borsaların risk belirleme ve ölçüm yöntemlerine göre, Tablo 9'dan da görüleceği üzere ilk sırada % 63,6 (35) ile iç değerlendirme yöntemi, ikinci sırada %45,5 (25) ile temel performans göstergeleri, üçüncü sırada ise % 43,6 (24) ile temel risk göstergeleri yöntemi yer almaktadır. Sayısal verileri kullananların oranı ise %5,5 (3) olarak dikkati çekmektedir.

**Tablo 10: Borsaların Ana Risk Grubu Verilerinin Frekans ve Yüzdeler Dağılımı**

Risk Grubu	En Düşük		Düşük		Orta		Yüksek		En Yüksek	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Finansal Risk	6	10,91	11	20	15	27,27	14	25,5	9	16,36
Kurumsal/ Yasal risk	7	12,73	15	27,27	10	18,18	15	27,3	8	14,55
Piyasa Riski	3	5,45	4	7,27	20	36,36	16	29,1	12	21,82
Üretim/ Hizmet Riski	4	7,27	11	20	17	30,91	13	23,6	10	18,18
İnsan/ Çalışan Riski	8	14,55	13	23,64	14	25,45	14	25,5	6	10,91

Talo 10'da yer alan ana risk grupları etkisi açısından borsaların yapmış olduğu değerlendirme verilerine göre sıralamada, ilk sırada piyasa riski, ikinci sırada üretim/hizmet riski, üçüncü sırada finansal risk, dördüncü sırada kurumsal/yasal risk ve beşinci sırada ise insan /çalışan riski yer almaktadır.

**Tablo 11:** Borsalarda Olasılık ve Etkileri Açısından İlk 10 Risk Türü

	Olasılık Türü	Risk Türü	Etki Risk Türü
1	Piyasa riski		Piyasa riski
2	Faiz oranı riski		Faiz oranı riski
3	Strateji riski		Döviz kuru riski
4	Hile riski		Strateji riski
5	İtibar riski		Hile riski
6	Karşı taraf riski		Mevzuat uyum riski
7	Operasyonel risk		İtibar riski
8	Döviz kuru riski		Operasyonel risk
9	Likidite riski		Likidite riski
10	Mevzuat uyum riski		Kredi riski

Borsaların faaliyetleri üzerinde Tablo 11’de yer aldığı üzere, risk olasılığı açısından en fazla piyasa riski, faiz oranı riski, döviz kuru riski, strateji riski, operasyonel risk, karşı taraf riski ve itibar riski belirtilmiştir. En düşük risk olasılığı ise mevzuat uyum riski olarak değerlendirilmiştir. Risk etkisi açısından en yüksek risk türleri arasında ilk sırada piyasa riski ve ikinci sırada ise faiz oranı riski yer almaktadır. Orta düzeyde etki açısından ilk sırada strateji riski yer almaktadır. Çok düşük risk etkisi açısından ise ilk sırada kredi riski yer almaktadır.

**Tablo 12:** Gelecek 5 Yıl İçerisinde Borsa Faaliyetleri Üzerinde Etkili Olabilecek Risklerin Dağılımı

Risk türü	N	%
Üretim riski	24	15,9
Ekonomi riski	17	11,26
Piyasa riski	15	9,93
Gelir riski	10	6,62
Pandemi süreci devam riski	10	6,62
Faiz riski	9	5,96
Mevzuat riski	8	5,3
Döviz riski	7	4,64
Finansal risk	7	4,64
İnsan Kaynakları riski	7	4,64

Tablo 12’de, katılımcıların gelecek beş yıl içerisinde kurumları üzerinde etkili olabilecek en önemli üç risk sorusuna verdikleri yanıtlar ilk 10 risk şeklinde yer almaktadır. İlk üç sırada, üretim riski, ekonomi riski ve piyasa riski yer almaktadır. Ekonomi riski kategorisinde makroekonomik riskler, ekonomik durgunluk, ekonomik krizler, kişi başına düşen GSMH ve yıllık enflasyon gibi alt bileşen riskler yer almaktadır. Üretim riski kategorisinde kuraklık riski, tarımsal verimlilik düşüş riski ve iklim değişikliği riski gibi alt bileşen riskler yer almaktadır.

**Tablo 13:** Gelecek 5 Yıl İçerisinde Borsa Faaliyetleri Üzerinde Etkili Olabilecek Risklerin Dağılımı

Enstrüman	Risk Azaltma		Risk Kontrolü		Risk Sigortalatma		Risk Transferi		Riskten Kaçınma		Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Dış kaynak Kullanma	19	34,55	16	29,09	8	14,55	2	3,64	10	18,18	2,4	1,46
Esnek yapılanma	17	30,91	28	50,91	-	-	3	5,45	7	12,73	2,2	1,29
Gerektiğinde konvansiyonel satış sözleşmelerinin yanı sıra İslami enstrümanları kullanma	15	27,27	18	32,73	8	14,55	5	9,09	9	16,36	2,6	1,41
Hizmet çeşitlendirme	20	36,36	25	45,45	2	3,64	6	10,9	2	3,64	2	1,09
Kamuoyu bilgilendirme platformları	14	25,45	29	52,73	2	3,64	2	3,64	8	14,55	2,3	1,3
Piyasa gözetim ve denetim uygulamaları	11	20	31	56,36	1	1,82	2	3,64	10	18,18	2,4	1,36
Piyasa katılım düzeyini artırıcı eğitimler ve etkinlikler	21	38,18	20	36,36	3	5,45	5	9,09	6	10,91	2,2	1,33
Şeffaf piyasa düzenlemeleri	14	25,45	30	54,55	3	5,45	1	1,82	7	12,73	2,2	1,23
Ürün çeşitlendirme	19	34,55	21	38,18	2	3,64	7	12,7	6	10,91	2,3	1,35
Veri yön. ve rap. hizmetleri	12	21,82	28	50,91	5	9,09	2	3,64	8	14,55	2,4	1,28

Tablo 13'te, enstrümanların kullanıldıkları stratejilere göre dağılımı yer almaktadır. Enstrümanlardan dış kaynak kullanımı %34,55 ile risk azaltmada, esnek yapılanma %50,91 ile risk kontrolünde, konvansiyonel enstrümanların yanı sıra İslâmi enstrümanların kullanımı %32,73 ile risk kontrolünde, hizmet çeşitlendirme %45,45 ile risk kontrolünde, kamuoyu bilgilendirme platformları %52,73 ile risk kontrolünde, piyasa gözetim ve denetim uygulamaları %56,36 ile risk kontrolünde, piyasa katılım düzeyi için eğitim ve etkinlikler %38,18 ile risk azaltmada, şeffaf piyasa düzenlemeleri %54,55 ile risk kontrolünde, ürün çeşitlendirme %38,18 ile risk kontrolünde, veri yönetimi ve raporlama hizmetleri ise %50,9 ile risk kontrolünde kullanılmaktadır.

Risk minimizasyonunda enstrümanların tercih edilme sırasına göre sıralama; piyasa katılım düzeyini artırıcı eğitimler ve etkinlikler (%38,18), hizmet çeşitlendirme (%36,36), ürün çeşitlendirme (%34,55), dış kaynak kullanma (%34,55), esnek yapılanma (%30,91), gerektiğinde konvansiyonel enstrümanların yanı sıra İslâmi enstrümanların kullanımı (%27,27), kamuoyu bilgilendirme platformları (%25,45), şeffaf piyasa düzenlemeleri (%25,45), veri yönetimi ve raporlama hizmetleri (%21,82) ve piyasa gözetim ve denetim uygulamaları (%20) şeklinde ortaya konulmuştur.

İslâmi enstrümanların risk stratejilerine göre kullanılabilirliği dikkate alınarak yapılan sıralama, risk kontrolü (%32,73), risk minimizasyonu (%27,27), riskten kaçınma (%16,16), risk sigortalatma (%14,55) ve risk transferi (%9,09) şeklindedir.

**Tablo 14:** Finansal Risk Tolerans Düzeyleri

Değişken	Grup	Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Risk Tolerans Düzeyi	Düşük risk toleransı (Tutucu)	5	9.1	9.1	9.1
	Ortalama altı risk toleransı	12	21.8	21.8	30.9
	Ortalama risk toleransı	20	36.4	36.4	67.3

Ortalama üstü risk toleransı	11	20.0	20.0	87.3
Yüksek risk toleransı (Agresif)	7	12.7	12.7	100.0
Toplam	55	100.0	100.0	

Tablo 14'e göre borsaların %36,4'ü (20) ortalama düzeyde risk toleransına, %31'i (17) düşük risk toleransına ve %32,7'si (18) ise ortalama üstü risk algısına sahip olduğu söylenebilir.

## 5.2. Hipotezlerin Testine İlişkin Bulgular

Hipotezlere ilişkin test bulguları Tablo 15'te yer almaktadır.

**Tablo 15:** Hipotez Testleri Sonuçları

Hipotez	Hipotez varsayımı	Analiz	Analiz değeri	p değeri	Sonuç
H.1	Demografik faktör değişkenlerine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.				RED
H.1a	Cinsiyet değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.	T testi	-0,866	0,390	RED
H.1b	Yaş değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Anova testi	0,744	0,531	RED
H.1c	Eğitim düzeyi değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Anova testi	0,225	0,923	RED
H.1d	Mesleki tecrübe değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Anova testi	0,429	0,733	RED
H.2	Risk kavramına yüklenen anlam değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Anova / Scheffe	9,285	0,000	KABUL



H.3	Risk alma tanımlaması değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Anova /Tukey	10,852	0,000	KABUL
H.4	Satış Salon varlığı değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.	T testi	-0,366	0,716	RED
H.5	Satış Salonu türü değişkenine göre katılımcıların finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.	T testi	-1,462	0,152	RED
H.6	Algılanan risk grupları ile satış salonları arasında anlamlı bir ilişki vardır.	T testi	0,347	0,495	RED
H.7	Ticaret borsalarının algıladıkları risk türleri ile ana risk grupları arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Pearson korelasyon	0,672	0,000	KABUL
H.7a	Satış Salon varlığı (var, yok) değişkenine göre, ticaret borsalarının algıladıkları risk türleri ile ana risk grupları arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Pearson korelasyon	0,719/ 0,489	0,000/ 0,046	KABUL
H.7b	Satış Salonu türü değişkenine göre (geleneksel, elektronik), ticaret borsalarının algıladıkları risk türleri ile ana risk grupları arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Pearson korelasyon	0,682/ 0,767	0,000/ 0,001	KABUL
H.8	Risk türleri ile kullandıkları enstrümanlar arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Pearson korelasyon	-0,145	0,291	RED
H.9	Borsalarda risk ölçüm sıklığı ile risk türleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Spearm an korelasyon	0,122	0,374	RED
H.10	Borsalarda risk belirleme yöntemleri ile risk türleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Spearm an korelasyon	-0,002	0,989	RED
H.11	Borsalarda salon türleri, işlem sıklıkları ve katılımcı ilgileri arasında anlamlı bir ilişki vardır.				KABUL

H.11a	Borsaların satış salon türleri(geleneksel) ile işlem sıklığı arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Spearm an korelasyon	0,329	0,044	KABUL
H.11b	Borsaların satış salon türleri (elektronik) ile katılımcı ilgileri arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Spearm an korelasyon	0,418	0,009	KABUL
H.11c	Borsaların satış salonları işlem sıklığı ile katılımcı ilgileri arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Spearm an korelasyon	0,831	0,000	KABUL
H.12	Risk belirleme yöntemleri ile risk ölçüm sıklıkları arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Spearm an korelasyon	0,047	0,734	RED
H.13	Risk enstrümanları ile risk belirleme yöntemleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.	Spearm an korelasyon	0,192	0,161	RED

## 6. SONUÇ

Araştırma, anket yönteminin içerdiği tüm sınırlılıkları taşımaktadır. Anket çalışmaları sırasında, anket sorularına verilecek cevapların, kurum bilgi gizliliği çerçevesinde sorun oluşturabileceği düşüncesi varsayımı ile uygulayıcı konumunda bulunan katılımcıların, ankete katılım noktasında istekli bulunmadıkları tespit edilmiştir. Anket kapsamında borsalara yönelik değerlendirmeler, katılımcıların görüşleri doğrultusundaki kısıtlar çerçevesindedir. Anket katılımcılarının görüşleri doğrultusunda, borsaların algıladıkları risk türleri, risk ölçme sıklıkları ve risk belirleme yöntemleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Borsaların kullandığı enstrümanlar ile risk belirleme yöntemleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Borsaların satış salon türleri ile, algıladıkları ana risk grupları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Borsaların algıladıkları risk türleri ile ana risk grupları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Satış salonu bulunan borsaların, satış salonu bulunmayan borsalara göre, algıladıkları risk türleri ile ana risk grupları arasındaki pozitif yönlü ilişkinin düzeyinin, oldukça güçlü olduğu ortaya çıkmıştır (0,489<0,719). Benzer bir durum satış salon

türlerine göre de yaşanmaktadır. Elektronik satış salonu bulunan borsaların, geleneksel satış salonu bulunan borsalara göre, algıladıkları risk türleri ile ana risk grupları arasındaki pozitif yönlü ilişkinin düzeyinin, nispeten (0,682<0, 767) yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Borsaların satış salon türleri ile piyasa katılımcı ilgileri arasında, orta kuvette, pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir.

Satış salon türleri ile salonların işlem sıklıkları arasında, düşük seviyeli, pozitif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Katılımcıların ilgileri ile işlem sıklıkları arasında ise, oldukça güçlü, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu bağlamda satış salonlarına yönelik katılımcı düzeyi ile işlem sıklığının pozitif yönlü, yüksek bir ilişki taşıdığı, düşük seviyede de olsa satış salon türlerine göre ilişki düzeylerinin farklılaşabildiği söylenebilir.

Katılımcıların demografik faktör değişkenleri ile finansal risk tolerans düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Anket sonucuna göre katılımcıların demografik özellikleri, risk alma eğilimleri üzerinde etkili değildir. Öztop ve Kuyu (2020) ile Sung ve Hanna (1996)'nın çalışmalarında en az bir demografik faktör değişkeninin finansal risk toleransı üzerinde etkisi ortaya konulurken, literatürde yer alan diğer çalışmalarda (Nicholson ve Snyder, 2008; Gustafsson ve

Omark, 2015; Alwahaibi, 2019) demografik faktör değişkenleri ile finansal risk toleransı arasında ilişki olduğu bulgulanmaktadır. Bu bağlamda araştırma sonuçlarının literatüre yer alan çalışmalarla farklılaştığı söylenebilir.

Katılımcıların, kendilerini, risk alma bakımından tanımlamaları ile finansal risk toleransı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Risk alma bakımından kendisini riskli seven olarak tanımlayanların risk toleransları, kendisini riskten kaçınan olarak tanımlayanlara göre (0,909), kendisini yeterli araştırma sonrası risk almaya istekli olarak tanımlayanların kendisini reel anlamda riskten kaçınanlar olarak tanımlayanlara göre (0,619), kendisini yeterli araştırma sonrası risk almaya istekli olarak tanımlayanların kendisini temkinli olarak tanımlayanlara göre (0,340) daha yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Borsaların, risk alma eğilimlerinin, satış salonu bulunup bulunmamasına veya satış salon türüne göre farklılaşmadığı ortaya çıkmıştır. Bu durumun, Roszkowski ve Davey (2010)'in yapmış oldukları çalışmada elde ettikleri, finansal risk toleransının ekonomik koşullardan etkilenmediği sonucu ile benzerlik taşıdığı ifade edilebilir.

Sonuç olarak, satış salonuna sahip olan borsalar ve satış salonu bulunmayan borsaların finansal risk toleransları arasında anlamlı bir farklılığın söz konusu olmadığı tespit edilmiştir.

---

## KAYNAKÇA

Ahmed, Z. H. (2010). Genetic Algorithm for the Traveling Salesman Problem using Sequential Constructive Crossover Operator. *International Journal of Biometrics & Bioinformatics (IJBB)*, 3(6), 96-105.

5174 Sayılı Kanun. (2004). Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği ile Odalar ve Borsalar Kanunu. T.C. Resmi Gazete (25479. 1 Haziran 2004).

Alwahaibi, S. S. (2019). Is Demographic Information Influence Risk Tolerance/Aversion in Investment Decision? Evidences from Literature Review. *International Journal of*

*Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, 9(1), 111-122.

Anbar, A., ve Eker, M. (2010). An Empirical Investigation for Determining of the Relation Between Personal Financial Risk Tolerance and Demographic Characteristic. *Ege Academic Review*, 10(2), 503-523.

Anbar, A., ve Eker, M. (2019). The Effect of Sociodemographic Variables and Love of Money On Financial Risk Tolerance of Bankers. *Business and Economics Research Journal*, 10(4), 855-866.

- Australian Bureau of Statistics. (2020, 11 23). Sample Size Calculator. Erişim adresi <https://www.abs.gov.au/websitedbs/d3310114.nsf/home/sample+size+calculator>
- Baer, J. B., ve Saxon, O. G. (1949). *Commodity Exchanges and Futures Trading. Principles and Operating Methods*. New York: Harper & Brothers.
- Belozertsev, A. ve Markham, J. W. (1992). *Commodity Exchanges and The Privatization of the Agricultural Sector in The Commonwealth of Independent States-Needed Steps in Creating A Market Economy*. *Law and Contemporary Problems*, 55(4), 119-155.
- Belozertsev, A., Rutten, L., ve Hollinger, F. (2011). *Commodity Exchanges in Europe and Central Asia a Means for Management of Price Risk*. Rome: FAO.
- Boado, L. S., ve Gross, A. (2006). *Overview of The World's Commodity Exchanges*. 27th International SFOA Bürgenstock Conference. Geneva: UNCTAD Secretariat.
- Brown, J. D. (1997). *Questions and Answers about Language Testing Statistics: Skewness and Kurtosis*. *Jalt Testing & Evaluation Sig Newsletter*, 1(1), 20-23.
- Cinquegrana, P. (2008). *The Need for Transparency in Commodity and Commodity Derivatives Markets*. ECMI.
- CMA/AOC. (2009). *Building Blocks for the Creation of an African Commodity Exchange in West Africa*. Conference Ministers of Agriculture of African Countries, Dakar Conference on Agriculture in Africa.
- Eastagri. (2016). *Enhancing Grain Market Transparency in Kazakhstan, Kazakhstan - Commodity Exchanges*. EastAgri. Erişim adresi: [http://www.eastagri.org/docs/group/473/CommodityExchanges\\_KazGrainMarket\\_1201.pdf](http://www.eastagri.org/docs/group/473/CommodityExchanges_KazGrainMarket_1201.pdf) Erişim tarihi: 22 Ağustos 2020.
- Eleje, E. O., Josaphat, U. O., ve Nwokeji, N. N. (2008). *Commodity Exchange Markets and Economic Development*. *Nigerian Journal of Banking and Finance* (8), 132-146.
- Evans, J. R., ve Mathur, A. (2005). *The Value of Online Surveys*. *Internet Research*, 15(2), 195-219. doi: 10.1108/10662240510590360
- Gabre-Madhin, E. Z., ve Goggin, I. (2005). *Does Ethiopia Need a Commodity Exchange? An Integrated Approach to Market Development*. Ethiopian Development Research Institute (EDRI). EDRI-ESSP Policy Working Paper (4), 1-25.
- Gabre-Madhin, E. Z. (2009). *A Market for All Farmers: Market Institutions and Smallholder Participation*. Center of Evaluation for Global Action Working Paper Series, AfD-0903, University of California, Berkeley.
- Grable, J. E. (1997). *Investor Risk Tolerance: Testing The Efficacy of Demographics as Differentiating and Classifying Factors (Doktora Tezi)*, Faculty of The Virginia Polytechnic Institute and State University. Erişim adresi <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/30762/ETD2.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- Grable, J. E. (2008). *Risk Tolerance*. J. J. Xiao, ve J. J. Xiao (Ed.), *Handbook of Consumer Finance Research* (3-19. ss.). New York: Springer.
- Grable, J. E. (2017). *Financial Risk Tolerance: A Psychometric Review*. CFA Institute Research Foundation, 1-19.
- Grable, J. E., McGill, S., Ve Britt, S. L. (2009). *Risk Tolerance Estimation Bias: The Age Effect*. *Journal of Business & Economics Research*, 7(7), 1-12.
- Grable, J. E., ve Lytton, R. H. (2001). *Assessing The Concurrent Validity of The SCF Risk Tolerance Question*. *Financial Counseling and Planning*, 12(2), 43-52.
- Gustafsson, C., ve Omark, L. (2015). *Financial Literacy's Effect on Financial Risk Tolerance*. Umea School of Business and Economics.
- Horcher, K. A. (2005). *Essentials of Financial Risk Management*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.

Hsee, C. K., ve Weber, E. U. (1999). Cross-National Differences in Risk Preference and Lay Predictions. *Journal of Behavioral Decision Making*, 12, 165-179.

İSTANBUL TİCARET BORSASI. (2019). Stratejik Plan 2019-2023. İstanbul. Erişim adresi: <https://www.istib.org.tr/resim/siteici/files/SP%202019-2023.pdf>, (18.04.2020).

İSTANBUL TİCARET BORSASI. (2020). 2019 Yılı Faaliyet Raporu. İstanbul: İTB. Erişim adresi <https://www.istib.org.tr/resim/siteici/files/%c4%b0ST%c4%b0B%202019%20Faaliyet%20Raporu.pdf>

Janković, I., Jeločnik, M., ve Zubović, J. (2018). Possibilities for Development of Commodity Exchange in Serbia. *Economics of Agriculture*, 65(4), 1557-1571. doi:10.5937/ekoPolj1804557J

Karagöz, Y. (2019). SPSS AMOS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri ve Yayın Etiği. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Karsli, M., Karaman, H., Şafak, A., ve Bayındır, A. (1994). İslami Açından Borsa. İstanbul: Ensar Neşriyat.

Kübilay, B. (2015). Yatırım Psikolojisi Açısından Yatırımcı Önyargıları, Finansal Risk Toleransı ve Finansal Kişilik: Bireysel Yatırımcılar Üzerine Bir Alan Araştırması (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla.

Kumluca Ticaret Borsası. (2018). 2018-2021 Stratejik Planı. Antalya. Erişim adresi: <https://view.publitas.com/mbt/2018-2021-rev-kumluca-ticaret-borsasi-stratejik-plani/page/2-3>, (01.05.2020).

Kutlu, Ö., ve Ergun, H. (2018). Tarımsal Emtia Ticareti ve Ticaret Borsalarında Paradigma Değişimi: İslami Finans İçin bir Model. A. Gedikli, & S. Erdoğan içinde, *Politik İslam Ekonomisi* (s. 176-211). Kocaeli: Umuttepe Yayınları.

Kuyucular, Y. (2020). Bireysel Yatırımcılarda Risk Toleransı ve Aşırı Güven Kavramının

Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Kuzniak, S., Rabbani, A., Heo, W., Ruiz-Menjivar, J., ve Grable, J. E. (2015). The Grable and Lytton Risk-Tolerance Scale: A 15-Year Retrospective. *Financial Services Review*, 24, 177-192.

Lawrenson, J., ve Dickason-Koekemoer, Z. (2020). A Model for Female South African Investors' Financial Risk Tolerance. *Cogent Economics & Finance*, 8(1794493), 1-14.

Markham, J. W. (1991). Manipulation of Commodity Futures Prices-The Unprosecutable Crime. *Yale Journal on Regulation*, 8, 281-389.

Mellahi, K., ve Harris, L. C. (2015). Response Rates in Business and Management Research: An Overview of Current Practice and Suggestions for Future Direction. *British Journal of Management*, 1-12. doi: 10.1111/1467-8551.12154

Ngmenipuo, M. I., ve Issah, O. (2015). Developing an Organized Commodity Exchange in Ghana: Challenges and Economic Prospects. *Journal of Economic ve Financial Studies*, 3(2), 41-54. doi:10.18533/jefs.v3i02.155

Nicholson, W., ve Snyder, C. (2008). *Microeconomics Theory: Basic Principles and Extensions* (10th ed.). Mason: Thomson South-Western.

Okka, O., ve Kazak, H. (2020). İslami Finansal Yönetim Sistem ve Uygulama (Konvansiyonel Finansla Mukayeseli). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Öztop, A. O., ve Kuyu, E. (2020). Sosyo-Demografik Özelliklerin, Finansal Okuryazarlığın ve Moodun Finansal Risk Toleransı Üzerindeki Etkisi. *İşletme Ekonomisi ve Finansı Dergisi*, 9(3), 209-222. doi:10.17261/Pressacademia.2020.1297

Paul, I. (2011). An Assessment of the Opportunities and Challenges of the Ethiopian Commodity Exchange. *Journal of Sustainable Development in Africa*, 13(1), 44-59.

- Pennings, J. M., ve Meulenberg, M. (1999). The Financial Industry's Challenge of Developing Commodity Derivatives. Office for Futures and Options Research (OFOR) at the University of Illinois at Urbana-Champaign, Working Paper 99-01, 1-28.
- Praba, S. (2016). Financial Risk Tolerance and The Influence of Socio-Demographic Characteristics of Retail Investors. *ISBR Management Journal*, 1(1), 65-79.
- Rehber, E., ve Vural, H. (2019). Türkiye'de Tarım. 1. Basım. Ankara: TAEM
- Roszkowski, M. J., ve Davey, G. (2010). Risk Perception and Risk Tolerance Changes Attributable to The 2008 Economic Crisis: A Subtle but Critical Difference. *Journal of Financial Service Professionals*, 42-53.
- Sasmita, M., ve Mani, M. (2014). Financial Risk Tolerance: A Literature Review. *Indianjournals*, 14(1), 10-20.
- Soltanpour, Y. (2010). Commodity Exchange and Institutional Changes: Case of Iranian Agricultural Commodity Exchange. *IAMO Forum 2010, Halle (Saale), June 16 - 18, 2010: Institutions in Transition - Challenges for New Modes of Governance*, Leibniz Institute Of Agricultural Development In Central And Eastern Europe (IAMO), Halle (Saale), 1-13.
- Stephen, M. A. (1974). EDF Statistics for Goodness of Fit and Some Comparisons. *Journal of The American Statistical Association*, 69(347), 730-737.
- Sung, J., ve Hanna, S. D. (1996). Factors Related to Risk Tolerance. *Financial Counseling and Planning* (7), 11-20. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=8284](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=8284)
- Sutejo, B. S., Pranata, Y. K., ve Mahadwartha, P. A. (2018). Demography Factors, Financial Risk Tolerance, and Retail Investors. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 186, 80-83.
- TOBB. (2016). IX. Türkiye Ticaret ve Sanayi Şurası. Ankara: TOBB Yayınları.
- UNCTAD. (1997). Emerging Commodity Exchanges: From Potential to Success. UNCTAD/ITCD/COM/4: UNCTAD secretariat.
- UNCTAD. (2007). The Development Role of Commodity Exchanges. Note by the UNCTAD secretariat. Geneva: TD/B/COM.1/EM.33/2
- UNCTAD. (2009). Development Impacts of Commodity Exchanges in Emerging Markets: Report of the UNCTAD Study Group on Emerging Commodity Exchanges. New York and Geneva: United Nations (UNCTAD/DITC/COM/2008/9).
- Ursachi, G., Horodnic, I. A., ve Zait, A. (2015). How Reliable Are Measurement Scales? External Factors with Indirect Influence On Reliability Estimators. *Procedia Economics and Finance*, 20, 679-686.
- USAID. (2009). Preconditions for a Successful Commodity Exchange – A Comparison Between Ace and Zamace. COMPETE- The Competitiveness and Trade Expansion Programme. East Africa Trade Hub.
- Worku, M. A., Ejigu, A., ve Gebresilasie, G. (2016). The Contribution of Ethiopia Commodity Exchange for Promoting Exports of Agricultural Products. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 7(9), 81-90
- Yang, Y. (2004). Measuring Risk Preferences: Re-Examination of Grable and Lytton's 13-Item Questionnaire. *Consumer Interest Annual*, 50, 119-122.
- Yaoa, R., Sharpeb, D. L., ve Wang, F. (2011). Decomposing The Age Effect on Risk Tolerance. *Journal of Socio-economics*, 40(6), 879-887.
- Yerköy Ticaret Borsası. (2015). 2015-2018 Yerköy TB Stratejik Planı. Yozgat. Erişim adresi: [https://www.yerkoytb.org.tr/ytb/politikalar/stratejik\\_plan.pdf](https://www.yerkoytb.org.tr/ytb/politikalar/stratejik_plan.pdf), (12.05.2020).
- Zheng, Y. (2013). The Development of the Risky Financial Behavior Scale: A Measure of Financial Risk Tolerance. *Electronic Theses and Dissertations*, Erişim adresi <https://digitalcommons.du.edu/etd/734>





## İklim Değişikliği İle Yerelde Mücadele Yaklaşımına Bir Katkı: Google'ın Sıfır Karbon Vizyonu

Tahir Anıl GÜNGÖRDÜ<sup>1</sup>  
Özet

Küresel ısınma ve iklim değişikliği kaynaklı sorunlar 21. yüzyılda her geçen gün artan bir sıklıkla gündemde yer almaktadır. Özellikle sera gazlarının emisyonunu azaltmaya odaklanan iklim değişikliğiyle mücadele pratikleri, 1970'lerde başlayan uluslararası toplantılar ile tüm insanlığın ortak bir mücadele başlığı hâline gelmiştir. 1980 sonrası süreç hızlanmış ve 1990'larda ortak küresel eylem planlarına dair girişimler sürece hâkim olmuştur. Bunun yanı sıra 1980 sonrası iktisadî paradigmada gerçekleşen değişimlerle birlikte kamu yönetimi anlayışında da bir vizyon değişimi ortaya çıkmış, merkezî yönetimin yanında yerel yönetimlere ve özel sektöre verilen önem artmıştır. Dolayısıyla çeşitli ülkelerde iklim değişikliği ile mücadele konusunda yerel yönetimlerin ve özel sektörün sürece etkisi ve konu dahilindeki sorumluluğu günbegün artmaktadır. Zira bu iktisadî değişim aynı zamanda merkezî yönetimin kâr eden işlevlerini özel sektöre devretmesi ile sonuçlandığından, merkezin malî kaynakları da sınırlı hâle gelmektedir. Dolayısıyla yerel yönetimler ve özel sektör, merkezî yönetimin planlaması altında da olsa yerel veya bölgesel çözümlerle sorumluluk üstlenme konusunda teşvik edilmelidir. Bu çalışmanın amacı bir teknoloji şirketi olan Google'ın iklim değişikliği ile mücadele bağlamındaki katkılarını incelemek ve bu katkılar çerçevesinde Türkiye'ye merkezî yönetimin, yerel yönetimlerin ve özel sektörün iklim değişikliğiyle mücadele etme konusunda üçlü bir işbirliğini hayata geçirebilmesine fırsat tanıyan bir hukuksal ve yönetsel altyapı önerebilmektir.

**Anahtar kelimeler:** İklim değişikliği, yerel yönetimler, özel sektör, Google, Türkiye

**Jel Kodu:** Q53, Q54, Q55, Q56, Q58

### A Contribution to Combating Climate Change Locally: Google's Zero Carbon Vision

#### Abstract

Problems arising from global warming and climate change are on the agenda gradually increasing in the 21st century. The practices of combating climate change, which especially focuses on reducing the emission of greenhouse gases, have become a common topic of the struggle for all humanity with the international meetings that started in the 1970s. The post-1980 process accelerated and initiatives on common global action plans dominated the process in the 1990s. In addition, with the changes in the economic paradigm after the 1980s, a vision change has emerged in the understanding of public administration, and the importance given to local governments and the private sector has increased along with the central government. Therefore, the impact and responsibility of local governments and the private sector on the process of combating climate change in various countries are increasing day by day. Since this economic change also results in the transfer of the profit-making functions of the central government to the private sector, the financial resources of the center become limited. Therefore, local governments and the private sector should be encouraged to take responsibility for local or regional solutions, at least under the planning of the central government. This study aims to examine the contributions of Google, a technology company, in the context of combating climate change and to propose a legal and administrative infrastructure that allows Turkey to realize tripartite cooperation with the central government, local governments, and the private sector in combating climate change.

**Keywords:** Climate change, local governments, private sector, Google, Turkey

**Jel Codes:** Q53, Q54, Q55, Q56, Q58

### 1. GİRİŞ

Küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele 21. yüzyılın en önemli konu başlıkları arasında

yer almaktadır. Bu bağlamda öne çıkan başlıkların birçoğu 'karbon nötr' ve ardından oluşturulan 'sıfır karbon' vizyonuyla doğrudan ilişkiye sahiptir. Zira küresel ısınma ve iklim

**ATIF ÖNERİSİ (APA):** Güngördü, Tahir Anıl., Güngördü, T (2021). İklim Değişikliği ile Yerelde Mücadele Yaklaşımına Bir Katkı: Google'ın Sıfır Karbon Vizyonu. İzmir Yönetim Dergisi, 2(1), 39-58.

<sup>1</sup> Araş. Gör. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Biga / ÇANAKKALE, **EMAIL:** tahir.gungordu@comu.edu.tr **ORCID:** 0000-0002-8130-3075

değişikliğinin en önemli nedenlerinden birisi karbon emisyonudur. Sera gazlarının etkisiyle kutuplarda yer alan buzullar erimekte ve gezegenin sıcaklığının sabitlenmesine yardımcı olan bileşenlerin yapısındaki bu değişimin sonucunda iklimlerin değişmesiyle birlikte yangın, sel ve kuraklık gibi tehditler de beraberinde gelmektedir. Tüm bu koşullar göz önünde bulundurulduğunda kamu ve sivil toplum kuruluşlarının yanında, üretim ve tüketimin büyük bölümünden dolayısıyla karbon emisyonundan sorumlu olan özel girişime dayalı şirketlerin de küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadelede öne çıkmasından daha doğal bir sonuç bulunmamaktadır. Bir özel girişim olarak Google, küresel ölçekte hem merkezî ve yerel kamu kuruluşları ile oluşturduğu iş birliği ve ortaklıklar bağlamında öne çıkmakta, hem de demokratikleşme ve çevre bilincinin artmasında doğrudan inisiyatif almaktadır.

Google'a göre, enerjiye olan ihtiyacımız, ekonomi, çevre ve güvenlik bağlamlarında çatışan çıkarlarla birlikte ele alınarak dengeli bir yaklaşımın ışığında ortaya konulmalıdır. Hem jeopolitik hem de küresel iklim değişikliği kaynaklı risklerden korunma konusunda ise, temiz, sürdürülebilir ve güvenli enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda geliştirilen temiz enerji politikalarının maliyetleri, fosil yakıtlarla mücadele edebilir hâle getirilmedikçe tercih edilebilir olması beklenmemektedir (Google, 2011d).

Temiz enerji yatırımları bir yandan uzun vadede ekonomik büyümeyi ve yeni iş sahalarının yaratımı yoluyla daha geniş istihdam fırsatlarını da beraberinde getirmektedir. Örneğin Google'a göre, ABD'de var olan temiz enerji yatırımlarına dair destek ve teşviklerin sürdürülmesi şartıyla, 2030 yılında dönüştürülen enerji yatırımlarının GSYİH'ye katkısı her yıl 155 milyon dolar'a ulaşacak ve 1,1 milyon kişilik yeni istihdam fırsatı oluşturacaktır. Bunların yanı sıra her yıl, hane başına enerji tüketimi 942 dolar, toplam petrol kullanımı 1,1 milyon varil ve sera gazı

emisyonu %13 azalacaktır. 2050 yılından sonra ise, ekonomik katkıların daha net şekilde ortaya çıkacağı, emisyonların ise %55 oranında azaltılmış olacağı tahmin edilmektedir (Google, 2011d).

Şirket gerektiğinde kendi merkezlerine yenilenebilir enerji üretimi için çeşitli sistemler kurabildiği gibi, enerji kuruluşlarıyla hizmet alımı anlaşmaları yaparak da sürece katkı sağlamaya çalışmaktadır. Bu bağlamda dünyanın en büyük teknoloji şirketleri arasında da pozitif olarak ayrıştığı vurgulanmaktadır (Gardiner ve Associates, 2013). Şirketin bu konudaki beyanı, merkezlerinin içerisine yenilenebilir enerji üretim istasyonları kurmanın yalnızca kendileri için bir anlam ifade edeceği ancak temel amaçlarının bölgesel nitelikte optimum rüzgâr ve güneş potansiyellerinin tespit edilmesi, buna uygun olarak faaliyet gösteren enerji şirketlerinin desteklenmesi yoluyla yerel çapta enerjiye dair vizyonun değiştirilmesi olarak açıklanmaktadır (Google, 2013b).

Şirketin yaklaşımı temel olarak hem kendisinin yenilenebilir enerji satın alması, hem de üçüncü kişi ve şirketlerin temiz enerji satın alımı konusunda yardım alabilmesini sağlamak, bu sayede iklim değişikliği ile mücadele etmek olarak açıklanmaktadır (Google, 2016a). Şirketin kuruluş amacının 'mümkün oldukça çok insanın hayatını iyileştiren hizmetler geliştirmek' olduğu hatırlandığında, iklim değişikliğiyle mücadelenin de hedefler arasında bulunması şaşırtıcı olmamaktadır (Alphabet, 2016).

Çalışmanın aşağıdaki bölümlerinde önce 'karbon nötr' ve 'sıfır karbon' yaklaşımlarına dair bir kavramsal çerçeve çizilmeye çalışılmış, ardından Google'ın bu kapsamdaki faaliyetleri erken dönem ve günümüz şeklinde iki kısma ayrılarak incelenmiştir. Son bölümde Türkiye'nin bu gelişmeler bağlamındaki pozisyonu tespit edilmeye çalışılmıştır. Tüm bunların sonucunda Türkiye'nin merkezî yönetim, yerel yönetimler ve özel sektörün koordinasyonunu gerektiren genişlikteki enerji piyasasının yapılanmasına ve karbonsuz bir

gelecek inşa etmesi hususundaki öneriler sıralanmıştır.

## **2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE**

Günümüzde karbon emisyonu yalnızca çevre konulu disiplinler içerisinde ele alınan bir konu hüviyetinden fazlasını bünyesinde bulundurmaktadır. Örneğin bu konu iktisatçılar tarafından da ele alınarak, karbon yakalama ve depolama, karbon fiyatlaması, karbon vergisi, teşvikler gibi alt başlıklar sayesinde hem iklim değişikliği ile mücadele edilebileceği, hem de diğer yandan ulusal ve uluslararası çapta ciddi ekonomik katkılar sağlanabileceği ifade edilmektedir (Durmaz, 2019). Karbon emisyonunun azaltılmasına yönelik yaklaşımlar yalnızca üretim faktörleri ile de sınırlandırılmamaktadır. Örneğin konutlardaki karbon tüketimin azaltılması ve dolayısıyla 'sürdürülebilir konut' vizyonuna ulaşılmasına dair çalışmalar ilgi çeken bir düzeye ulaşmıştır (Çerçi ve Hoete, 2014).

Ancak özellikle karbon yakalama gibi teknolojik yeniliklerin iklim değişikliği ile mücadelede etki yaratma kapasitelerine şüphe ile yaklaşanlar da bulunmaktadır. Bu bağlamdaki argümanlar temelde bu teknolojinin devletler tarafından yoğun şekilde sübvansede edilmesine ve onlarca yıldır var olmasına rağmen büyük bir etki gösterememiş olması bağlamında şekillenmektedir. Dolayısıyla fizibilite kabiliyeti, etkinliği ve faydalarıyla karşılaştırıldığında maliyetlerinin yüksekliği eleştiri konusu yapılmaktadır (Dünya Enerji Konseyi, 2021).

Karbon emisyonuna dair yaklaşımlar, çevre konulu sosyal bilim tartışmalarında giderme ve önleme şeklinde ortaya çıkan geleneksel sınıflandırmaya benzer şekilde iki alt başlığa ayrıldığında, karşımıza 'karbon nötr' ve 'sıfır karbon' vizyonları çıkmaktadır. Karbon nötr vizyonu, bir kişi, şirket ya da kurumun faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan karbon emisyonu nedeniyle bu emisyonu eşdeğer miktarda çevresel yatırım yapması aracılığıyla

emisyon azaltımına destek olması şeklinde özetlenebilmektedir. Sıfır karbon vizyonu ise, bir kişi, şirket ya da kurumun emisyonun ortaya çıkmasına en başından engel olmasına, ortada bir emisyon var ise bunu yenilenebilir enerji veya diğer karbon içermeyen yöntemlerle çözümlenerek emisyonu engellenmesine dayanmaktadır<sup>1</sup>.

### **2.1. Karbon Nötr Vizyonu**

Karbon nötr, Cambridge Sözlüğü'nde, bir kuruluş ya da faaliyetin çevreye yaymak zorunda kaldığı miktardaki karbonu, başka emisyon kaynaklarına müdahale ederek engellemesi durumunu karşılayan sıfat olarak belirtilmektedir. Ayrıca ilgili maddenin ek açıklamalarında Cambridge Üniversitesi karbon nötr olmayı kendisinin de taahhüt ettiğini ilân etmektedir (Cambridge University, 2021a).

Karbon nötr kavramı, bir yandan emisyonun azaltılması amacını karşılarken, diğer yandan çeşitli emisyon kaynaklarının dönüştürülmesi ve bu yolla karbonun nötr hâle getirilmesini de kapsamaktadır. Örneğin metan gazının toplanarak endüstriyel yöntemlerle dönüştürülmesi sonucunda doğalgaz elde edilebilmekte ve herhangi bir fosil yakıt rezervi kullanılmaksızın üretim sağlandığından karbon nötr bir üretim elde edilebilmektedir (Yılmazoğlu, 2013). Ayrıca bir binanın karbon nötr olmasından bahsedildiğinde, aynı zamanda o binada yerleşmiş olan insanların gerçekleştirdikleri ticarî, kurumsal, ulaşım daire ve konut kullanımına ilişkin faaliyetlerinin sonucunda ortaya çıkan karbon emisyonlarının da dengelendiği anlaşılmaktadır (Boake, 2008).

### **2.2. Sıfır Karbon Vizyonu**

Sıfır karbon, Cambridge Sözlüğü'nde, atmosfere herhangi bir karbondioksit salınımı gerçekleştirilmeyen bina, faaliyet ya da işi niteleyen sıfat olarak yer almaktadır (Cambridge University, 2021b). Kavram özellikle ekolojik kent ve akıllı kent tartışmaları ile birlikte literatüre kazandırılmış, kentleşme

<sup>1</sup> Google kendi açısından bu iki vizyon arasındaki farkı, 'yay ve telafi et' sloganının yerini 'mutlak sıfır'

idealinin alması olarak açıklamaktadır (Google, 2021a).

bağlamındaki faydaları akademik çalışmalara konu olmuştur (Karakurt Tosun, 2017).

Sıfır karbona dair bir yaklaşımla inşa edilen binalarda, mantolama gibi pasif işlevler dışında tüm ısıtma ve soğutma faaliyetleri için yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmalıdır (Boake, 2008). Birçok araştırmacı gelecekte sıfır karbon vizyonu ile üretilmiş konutların emlak ve inşaat sektöründeki tüm paydaşlarca kabul gören standart bir uygulama hâlini alacağına kesin gözüyle bakmaktadır (Leung, 2018). Ancak bugün sıfır karbon vizyonu ile bina inşa etmeye dair birçok açık bulunmakta ve gelişim sağlanmasına dair araştırmalar devam etmektedir.

Sıfır karbon vizyonu ile bina inşa etmenin bir yol haritasını oluşturma amacıyla yola çıkan çalışmalar da bulunmaktadır<sup>1</sup>. Örneğin, bir çalışmada sıfır karbon vizyonu çerçevesinde bina inşa etmenin hiyerarşik önceliklere göre sıralanmış üç ayrı aşaması olduğu belirtilmiş ve bunlar sırasıyla binayı oluşturan bileşenlerin kalitesinin artırılması, enerji verimliliği yüksek ekipmanların kurulması ve akıllı şebeke bağlantıları yoluyla düşük veya sıfır karbonlu enerjinin binanın bulunduğu alanda üretilmesi olarak açıklanmıştır (Xing ve diğerleri, 2011).

Ancak bu açıklamaların sonucunda sıfır karbon yaklaşımının yalnızca bina yapımında işlevselliğe sahip bir inşaat yöntemi olduğu yanılığına düşülmemelidir. Örneğin bu çalışmada uygulamaları incelenmiş olan Google şirketinin sıfır karbon uygulamalarının içerisinde çalışanların ofis masalarındaki materyallerin geri dönüşümünü sağlayan kutular bulundurmak ve yemekhanede kullanılan malzemelerin hangi bileşenlerden meydana geldiğine dikkat etmek gibi detaylar dahi yer almaktadır. Ancak tahmin edilebileceği üzere Google'ın sıfır karbon vizyonu bunlarla

sınırlı kalmamakta ve doğal olarak uzmanlık alanını oluşturan teknolojik gelişmelerde daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.

### 3. GOOGLE'IN ERKEN DÖNEM GİRİŞİMLERİ: 2007-2014

Google'ın bu dönemdeki girişimleri birkaç başlık altında toplanabilmektedir. Bunlar temelde, temiz enerji sektörüne dair yatırımlar, depolama faaliyetleri, nakliye çözümleri ve emisyon optimizasyonu gibi yaklaşımlara dayandırılmıştır (Google, 2011d).

2007 yılında başlanan çalışmalar ile süreç içerisinde Google'ın enerji tüketimi 'karbon nötr' olarak nitelenebilir hâle gelmiştir. Bu kapsamda şirketin karbon ayak izinin azaltılması ve sürdürülebilir bir enerji politikasının ortaya konulması temel hedefler olarak açıklanmıştır (Google, 2016a).

Erken dönem girişimler cihazlardaki tasarımlar üzerindeki değişiklikler ve atık oluşumunu engelleme gibi teknolojik ve klâsik yeniliklere odaklanmanın yanında, karbon satın alımları ve kamu kurumları tarafından sunulan yenilenebilir enerji tarifeleri ile şirketlerin arasındaki bağlantıları güçlendirmek gibi piyasa içi çözümlere de odaklanan geniş bir yelpazeye yayılmıştır.

#### 3.1. Cihaz Tasarım Vizyonunda Değişiklikler: Harcanan Enerjiyi Orantılamaya

Google'ın enerji konusundaki ilgisi 2007 yılına kadar geri götürülebilmektedir. Bu yıl ilk kez bilgisayarların 'enerjiyi orantılı harcayan' bir şekilde yapılandırılması vizyonu hayata geçirilmiştir. Bu kapsamda her teknoloji şirketi gibi batarya ömürlerini uzatmak için AR-GE yatırımları gerçekleştirilirken, bir yandan da cihazların harcadığı enerji miktarı azaltılmaya çalışılmıştır<sup>2</sup>. Bu kapsamda çoklu görev üstlenen tek işlemcili sistemler üretilerek

<sup>1</sup> İngiltere özelinde sıfır karbon vizyonu ile inşa edilen binaların arkasında daha çok mimarlar, eko ev platformları, yerel yönetimin sürdürülebilirlik görevlileri ve hayır kurumlarının yer aldıkları gözlemlenmektedir (Martiskainen & Kivimaa, 2018).

<sup>2</sup> Bir yandan Climate Savers Computing Initiative isimli bir yapılanma da kullanıcıları, cihazlarını enerji tasarrufu modunda kullanması için teşvik edecek fikirlerin arayışını içerisine girmiştir. Bu kapsamda ilgi odakları düşük enerjili cep telefonları ve 'yeşil bilgisayarlar' olarak belirlenmiştir (CSCI, 2020).

'bilgisayar ayak izi' azaltımında ilk büyük başarı elde edilmiştir (Barroso ve Hölzle, 2007).

Bir sonraki aşamada ise, kullanıcı işlemlerinin duraksadığı anlarda cihazların anlık enerji tasarrufları gerçekleştirilmesine odaklanılmıştır. Ancak cihazlardaki kullanımın azaldığı anlar için birçok uygulama yeniden yapılandırılabilse dahi, özellikle ofis tipi kullanımlara ait bilgisayarların çökme riskine karşı sürekli çalıştırılması gibi nedenlerle büyük bir değişim ortaya çıkarılamamıştır (Barroso ve Hölzle, 2007).

Bu noktada dikkat edilmesi gereken bir diğer temel unsur ise, cihazların bekleme moduna geçtikten sonra yeniden aktif hâle gelme aşamalarında çok daha fazla enerji harcamaları olduğu da ortaya çıkmıştır. Bu farkındalık, cihazların en az birkaç dakika uyku modunda beklemeyecekleri durumlarda hiç beklemeye alınmaması gerektiğini ifade etmektedir. Dolayısıyla 'enerjiyi orantılı harcayan cihaz' fikrinin cep telefonlarından ziyade bilgisayarlar için uygulamaya konulmasına karar verilmiştir. Bilgisayarlar söz konusu olduğunda ise, yalnızca işlemcilerle yetinilmemesi gerektiği, bellek ve disk gibi alt sistemler için de geliştirme faaliyetlerinin yürütülmesine ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkmıştır (Barroso ve Hölzle, 2007).

Sonuç olarak 'harcanan enerjiyi orantılama' fikri, ölçümde temel alınan 2005 yılı toplam enerji tüketim miktarını daha düşük seviyelere çekebilmişse de, cep telefonları konusunda bir gelişme kaydedilemediği gibi, bilgisayarlar konusunda da çok daha geniş bir perspektifin gerektiğinin farkına varılmıştır.

2011 yılına kadar Google, işlemci kullanımı çerçevesinde cihazların tükettiği enerjiyi sınırlandırma çalışmalarını sürdürmüştür. Bu kapsamda, 2007 yılındaki çalışmalar 'bulut tabanlı' veri işleme ile karbon nötr hâle getirilmiştir. Özellikle kalabalık şirketlerin e-mail sistemleri klasik hard-diskler yerine bulut tabanı üzerinden kontrol edildiğinde, enerji verimliliği de artırılmıştır (Google, 2011b). Zira bulut tabanlı şekilde yapılandırılmaya çalışılan işlemcilerin yer aldığı bilgi işlem merkezleri,

henüz 2013 yılında dahi küresel enerji tüketiminin %1'ini üstlenmektedir (Masanet, ve diğerleri, 2013). Google, Berkeley Laboratuvarı ve Northwestern Üniversitesi CLEER ismini verdikleri proje kapsamında, bulut tabanlı sistemlerin nasıl yapılandırılması gerektiğine dair yönergeyi ve bu sistemlerin enerji tüketimi hakkındaki veriyi bilimsel araştırmalara kaynaklık etmesi adına erişime açmaktadır (Cleer, 2021).

Daha sonra Google, bu tecrübelerini açık erişim yayınlar yoluyla diğer kurumlarla da paylaşmaya başlamıştır. Özellikle bilgisayarların bulunduğu odalardaki soğutma sistemleri üzerine yoğunlaşmış, cihazların bir çeşit 'mantolamaya' tabi tutulması önerilmiştir. Hava menfezleri, soğuk hava koridorları ve klimaların akıllı sistemlere entegrasyonu çerçevesinde sıcaklığın yoğun olduğu alanların belirlenerek cihazların optimum noktalarında çalıştırılması gibi öneriler bu belgelerin temelini oluşturmaktadır. Asıl önemli nokta ise, yapılan tüm iyileştirme çalışmalarının getirdiği fatura indirimlerinin, kendi maliyetlerini bir yıl içerisinde karşılaması olarak gösterilmiştir. Tüm bu süreç Google tarafından 'akıllı iş ve çevre yönetimi' olarak adlandırılmaktadır (Google, 2011c).

### **3.2. Karbon Dengeleme Satın Alımları**

2011 yılından itibaren ise, Google'ın raporlarına ilk kez 'karbon ayak izi' kavramı girmiştir. Kurumun ayak izinin azaltılması, güneş enerjisi sistemi üretimine yapılan yatırımlar ve yeşil enerji satın alımına dayandırılmıştır. Ayrıca kalan tüm karbon salınımıyla mücadele için de 'karbon dengeleyicilerin' satın alındığı ve yeşil projelere yatırım yapıldığı belirtilmiştir. Temelde karbon dengeleyicisi kavramı için, karbon kredisi yaklaşımlarından esinlenilmiştir. Zira bu yaklaşım, Google'ın bir yerleşke kurduğu alanlar söz konusuysen yerel yönetimin herhangi bir yeşil enerji yatırımının veya buna dair bir planının bulunmadığı durumlarda, kendi emisyonunu azaltamaması nedeniyle, yakın çevredeki başka bir emisyon kaynağını tespit edip, o kaynağın emisyonunu azaltmak

için yeşil yatırım gerçekleştirilmesine dayanmaktadır. Örneğin, Google'ın yerleştiği alanın yakınlığında bir hayvan çiftliği bulunuyorsa, atık toplanması ve atıktan salınan metan gazının işlenmesi için bir proje finanse edilmekte, böylece kendi tüketiminden kısımadıkları bir karbon kredisiyle başka bir emisyonun önlenmesi yoluyla, karbon ayak izine katkının karşılıklı muhasebesi yapılmaktadır (Google, 2011a).

Ancak şirketin dikkat ettiği önemli bir nokta daha bulunmaktadır. Küresel emisyonun azaltılması için diğer kurumlara yapılan yardımlar, o kurum için yasal olarak herhangi bir emisyon azaltma tesisine ihtiyaç duyulmamasına bağlanmıştır. Örneğin, bahsi geçen hayvan çiftliğinin metan tutma işlemi için bir tesis inşa etmesi gerekiyorsa, bu tesisin Google tarafından fonlanması toplam emisyon azaltımı açısından herhangi bir ek fayda yaratmayacağından, yatırım başka bir projeye kaydırılmaktadır. Dolayısıyla projelerin fonlanması temel olarak ek bir fayda sağlama vizyonu etrafında şekillendirilmektedir. Diğer ilkeler ise, sızıntı önleme, kalıcılık ve doğrulanabilirlik olarak sıralanmaktadır (Google, 2011a).

İlerleyen yıllarda Google, ek bir fayda yaratma stratejisini daha detaylı açıklama ihtiyacı hissetmiştir. Buna göre, yenilenebilir enerji üreten bir tesisi satmaya çalışan enerji şirketlerinin elde edeceği fon ile başka bir temiz enerji yatırımı gerçekleştirmesi gerektiği de karara bağlanmıştır. Dolayısıyla, yenilenebilir enerji üretimine doğrudan bir katkı yapmayan tüm eklentiler kapsam dışında bırakılmıştır (Google, 2013b).

Sızıntı önleme, Google projesiyle azaltılan karbon emisyonunun başka bir aktiviteye kaymasını da engellemek üzerine kurulmuştur. Proje gerçekleştirilmeden önce, ilgili kurumun

riskleri ve kilit öneme sahip paydaşları belirlenmekte, bu bağlamda emisyonun tamamı detaylandırılarak gözden kaçması ve kaydırılması engellenmektedir. Örneğin, bir ormanın kesilmemesi için fonlanan bir proje, firmanın proje kapsamı dışındaki herhangi başka bir ormanda da kesim işlemi gerçekleştirmeyeceğine dair taahhüt sunması koşuluyla fonlanmaktadır (Google, 2011a). Dolayısıyla iklim değişikliğiyle yerelde mücadele edilmekle birlikte, sonuçların küresel olduğunun bilincinde olduğu dikkat çekmektedir.

Kalıcılık ise, sızıntı önlemenin zamana dayalı olarak da incelenmesine dayanmaktadır. Zira Google, yatırım gerçekleştirilen projelerin karbon azaltma veya sera gazı tutma özelliklerinin geçici nitelikler taşımasını önemsemektedir. Hatta eğer bir depolama işlemi söz konusu ise, bu depolama faaliyetinin çevrede olası bir yangını körüklemesi ihtimaline karşı firma ek tamponlar veya sigortalama ile sorumluluk üstlenmek zorunda bırakılmaktadır (Google, 2011a).

Son olarak doğrulanabilirlik, Google veya fonlanan firma dışında üçüncü taraf bir denetmenin, proje verilerini incelemesi ve karbon emisyonundaki azaltımı onaylamasına dayanmaktadır. Ayrıca bu doğrulayıcının, karbon emisyonu ya da sera gazı tutumuna dair temel ilkeleri de belirlemesi, azaltımı izlemesi ve standartlara uygun şekilde raporlaması da beklenmektedir (Google, 2011a).

Karbon emisyonunun azaltılması için fonlanan projeler ise, ormancılık destekleri, çöpler nedeniyle ortaya çıkan veya tarımsal faaliyet sonucunda oluşan gazların tutulması olmak üzere üç farklı türde öngörülmektedir. Çöpler nedeniyle ortaya çıkan gazların tutulması, doğal olarak temelde metan gazına odaklanmaktadır<sup>1</sup>. İlk olarak ortaya çıkan

<sup>1</sup> Google, Güney Karolina'da yer alan Berkeley County'deki Santee Cooper isimli enerji firmasıyla ilgili bir projede, çöpler nedeniyle ortaya çıkan metan gazından elektrik üretimi başvurusunu şirketin geliri açısından detaylı şekilde incelemiştir. Hesaplama sonucunda, Google'ın desteği olmadan bu çöplerden

elektrik üretiminin şirkete bir kâr sağlamayacağı ve dolayısıyla hayata geçirilemeyeceği anlaşıldığından, yatırım kararı alınmıştır (Bluesource, 2010). Bu yatırımın Berkeley'de gerçekleşmesi bir tesadüf değildir. Zira beldedeki yerel yönetim, 1991 yılında sürdürülebilirlik uygulamalarını desteklemek için



metanın, enerji ya da ısı üretmek için ıslah edilmesinin ardından doğalgaz ya da diğer sıkıştırılmış gazların işlendiği tesislere aktarımı amaçlanmaktadır. Bu aktarımın mümkün olmadığı durumlarda ise, metanın uygun yöntemlerle yakılması sonucunda su ve karbondioksitin ayrıştırılması, dolayısıyla metana kıyasla daha az sera etkisi yaratan bir gaz türüne dönüştürülmesi için çaba harcanmaktadır (Google, 2011a).

Tarımsal gazların tutulması da yine, özellikle hayvancılık nedeniyle ortaya çıkan metan gazının ayrıştırılmasına dayanmaktadır. Çöplerden farklı olarak tarımsal nedenle ortaya çıkan gazlar gübrelerin içerisinde bulunduğundan, 'sindirici' ismi verilen büyük tanklara aktarılmakta ve devridaim işlemine tabi tutulmaktadır. Sindirici tank, organik gübre ve metanı ayırt ettikten sonra, gübre yeniden tarımsal kullanıma gönderilirken metan yukarıdaki örnekteki gibi dönüştürülmekte veya yakılmaktadır (Google, 2011a).

Bir diğer proje türü ise, ormancılık desteklerini öngörmektedir. Zira bilindiği üzere ormanlar büyük miktarda karbon depolayabilmektedir. Dolayısıyla ormanların hacminin artması, daha fazla karbonun tutulması anlamına gelmektedir. Bu yaklaşım temelde ormanların kesilmemesi, bozulmadan korunması ve mümkünse yenilerinin yaratılmasına dayanmaktadır (Google, 2011a).

Bu bağlamda dikkat çeken bir diğer nokta ise, Google'ın projeleri söz konusu olduğunda herhangi bir standardın oluşturulmamış olması ihtimalini de göz önünde bulundurmasıdır. Zira firma açıkça hiçbir standardın bulunmadığı durumlarda, katkı sağlayabileceğini düşündükleri fikirlere açık olduklarını,

dolayısıyla bir örneği bulunmayan fikirleri de takip edebileceklerini, böylece bir standart oluşturulması sürecine de katkı sağlayabileceklerini açıkça beyan etmektedir (Google, 2011a).

Google'ın 2011 yılında başlatmış olduğu tüm operasyonları için tükettiği enerji miktarının tamamını yenilenebilir enerji yoluyla karşılama projesi, 2017 yılında bütünüyle gerçekleştirilmiştir. Bu dönemki istatistiklerle Google, kurumsal açıdan dünyanın en büyük yenilenebilir enerji satın alıcısı pozisyonuna da yükselmiştir. Zira küresel anlamda imzalanan yenilenebilir enerji sözleşmeleri, üç ayrı kıtada yatırımlarının bulunmasını beraberinde getirmiştir. Bu kapsamdaki proje tamamlandığından, yeni amaçlar arasında artık 'sıfır karbon vizyonu' etkin hâle gelmiştir<sup>1</sup> (Google, 2016a).

### **3.3. Kamu Kurumları Tarafından Sunulan Yenilenebilir Enerji Tarifeleriyle Şirketlerin Seçeneklerini Genişletme**

Google 2013 yılına gelindiğinde, şirket merkezine güneş enerjisi sistemi kurulduğunu açıklamıştır. Ancak bununla yetinilmeyeceği belirtilmiş ve belgelerinde ilk kez kamu yönetiminin üstlenmesi gereken sorumluluklara vurgu yapılmaya başlamıştır. Örneğin, yerel yönetimlerin yaptıkları düzenlemeler ile yenilenebilir enerji sistemlerinin kurulmasını ve üçüncü kişiler tarafından bu enerjinin satın alınabilmesini kolaylaştırmasının sürece katkısı vurgulanmaktadır<sup>2</sup> (Google, 2013a).

Ayrıca, Google'ın yerel yönetimlere bir diğer önerisi, şirketlere satın aldıkları enerjinin ne kadarının yenilenebilir enerji sistemlerinden elde edildiğine dair bir bilgilendirmenin

gerekli prosedürleri yürürlüğe koymuştur. Bu bağlamda şirketler, atık satımı ve işletimi konusunda düzenleme geliştirme yönünde desteklenmeye başlamıştır (WCIV, 2011). Bu da yerel yönetimlerin enerji konusunda yetkilendirilmesinin ve ardından yerelde karbonsuz bir gelecek planlamasının önemini ortaya çıkarmaktadır.

<sup>1</sup> Bu kapsamda amaç, 7 gün 24 saat tamamen karbon dışı kaynaklardan elde edilen enerji ile tüm

faaliyetlerin yürütülmesi olarak açıklanmıştır (Google, 2018b).

<sup>2</sup> Google 2018 yılında, elektrik üretimi üstlenmesine rağmen bir kamu girişimi olan "Tennessee Valley Authority" ile birlikte çalışmış ve güneş enerjisi üretimi karşılığında elektrik alım anlaşması imzalamıştır. Bu kapsamda Google, "The Renewable Energy Buyers Alliance" isimli sivil toplum kuruluşu ile birlikte çalışmıştır (Alphabet, 2019).

yapılmasıdır. Bu aşamada şirketler yenilenebilir olmayan kaynaklardan elde edilen enerji miktarlarını ve bu enerji kaynaklarına yaptıkları toplam ödemeyi muhasebeleştirebilmelidir. Böylece şirketler tamamen yenilenebilir enerjiyle faaliyetlerini sürdürmek istediklerinde, ek maliyetlerini hesaplayarak belki de yenilenebilir enerjinin bedelini ödemeyi göze alabilecektir. Zira bu uygulama olmadığında, şirketlere yenilenebilir enerji sistemleriyle üretilmiş alternatif bir teklif hazırlanamamaktadır (Google, 2013a).

Google, önerdiği bu sistemi 'yenilebilir enerji tarifesi' olarak adlandırmaktadır. Gönüllülük sistemine dayandığından, yenilenebilir enerji sistemini ilk aşamada talep etmeyen müşterilere ek bir maliyet yaratılmadığı için, yerel yönetimlerin bu uygulamayı hayata geçirmesinin önü açılmış olacaktır. Böylece yenilebilir enerji için kaynak ve teknolojileri yeterli olmayan küçük şirketler de iklim değişikliği ile mücadelede sorumluluk üstlenebilecektir. Yerel yönetim tarafından teşvik edilmiş olan yenilenebilir enerji üretimi böylece kendi talebini oluşturabilecek ve bu alandaki yeni yatırımların hayata geçirilmesi mümkün olabilecektir. Ayrıca bu yöntemin kamu kurumları tarafından şekillendirilmesi, komşu yerel yönetimlerin yenilenebilir enerji üretimi kaynaklarının bulunmaması gibi durumlarda aktarım yolunu da açık tutacaktır (Google, 2013a).

2013 yılındaki raporda, ABD'de şirketlerin kendi tesislerinde ürettikleri enerjinin tüketim fazlası kısmını enerji şirketlerine satışını öngören mevzuatın hayata geçirilmesi ancak üreten şirket tarafından üçüncü kişilere satışına henüz izin verilmemesi eleştiri konusu yapılmıştır<sup>1</sup> (Google, 2013b).

Google kendi enerji tedarikiyle ilgili süreçlerde, eğer tesisinin bulunduğu bölgede merkezî ya da

yerel yönetim tarafından idare edilen 'düzenlenmiş bir yenilenebilir enerji piyasası' mevcut değilse, bu başlığın resmî belgelerde yer alabilmesi için çeşitli girişimlerde bulunmaktadır. Örneğin, bölgede enerji sağlama görevini üstlenen yerel yönetim ya da özel şirket ile yalnızca yenilebilir kaynaklardan elde edildiği kanıtlanabilen enerji satın alımı için bir anlaşma gerçekleştirilmekte, toptan alınan bu enerji daha sonra firmaya 'yenilebilir enerji' ismiyle iade edilmekte ya da bir enerji tedarikçisi olarak üçüncü firmalara temiz olmayan enerjinin birim maliyetleriyle 'rekabet edebilecek' fiyatlarla satılmaktadır. Bu aşamada operasyondan kaynaklanan malî zararları Google göze almakta ve resmî belgeler arasında 'yenilenebilir enerji tarifesi' için özel bir başlık yer almasını sağlamaya çalışmaktadır<sup>2</sup> (Google, 2016a). Ayrıca çeşitli rakip firmalarla da bu aşamada iş birliğine gidebilmektedir. Örneğin Hollanda'daki rüzgâr gülü kurulumu projesinde Google ile AkzoNobel, DSM ve Philips arasında bir konsorsiyum kurulmuş ve iklim değişikliğiyle mücadele konusunda lokal ölçekte de olsa önemli bir psikolojik eşik aşılmıştır (Google, 2017c). Zira yerel yönetimlerden sonra özel şirketlerin de çevresel konularda rekabeti bir kenara bırakarak ortak mücadele edebileceği kanıtlanmış olmaktadır.

### 3.4. Atık Oluşumunu Azaltma

Google 2008 yılında, atık oluşumunu önlemek için kendi merkezinin yer aldığı Kaliforniya Eyaleti'ne bağlı Mountain View isimli beldede, bir organik atık geri dönüştürme merkezinin kurulması için yerel yönetimi harekete geçirmiştir. Bu girişim, organik atıkların 'kompostlanarak' gübre şekline getirilmesine ve tarımsal faaliyetlerde yeniden kullanılmasına dayanmaktadır. Yerel yönetim ve Google'ın ortak girişimleriyle birkaç yıl

<sup>1</sup> Bu yasak, enerjiyi üreten şirketin kendi şirket grubundaki herhangi bir başka tesise satışını da kapsamaktadır (Google, 2013b).

<sup>2</sup> Bu noktada yöntemlerden bir diğeri ise, 'yenilenebilir enerji etiketi' uygulamasıdır. Bu uygulamada yenilenebilir enerji üretim sistemlerinin saatlik

çalışmaları not edilerek, günlük üretimleri bir sisteme kaydedilmektedir. Böylece sistem üzerindeki yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji miktarı muhasebeleştirilebilmektedir (Hanna, 2016). Bu etiket sistemi ABD'de 'REC' olarak, AB'de ise 'GoO' olarak isimlendirilmektedir.

içerisinde organik atıkların geri dönüşüm oranı %75'e ulaşmıştır (Navarro ve Richardson, 2016).

2013 yılında, şehirde yer alan organik atık toplama poşetlerinin de plastik yerine organik atıklardan türetilmesi aşamasına geçilmiş ve her yıl 5 milyon poşetin doğaya karışmasının önüne geçilmiştir. Ayrıca Google kendi yerleşkesi içerisindeki atıkları, organik atık, diğer geri dönüştürülebilir atık ve kâğıt olarak üç farklı şekilde istiflemiş, bunun yanı sıra tüm çalışanlarına atıkların nasıl sınıflandırılması gerektiğine dair eğitim programları başlatmıştır. Bu sayede %10 olan atık geri dönüşüm oranını, kendi bünyesinde %78'e yükseltmiştir (Navarro ve Richardson, 2016).

Dolayısıyla, bir şirket ve bir yerel yönetimin ortak girişimleri sonucunda bölgedeki diğer şirketler de Google'ın yöntemlerini benimsemeye başlamış, Körfez Bölgesi olarak isimlendirilen beldede organize bir bilinçlenme ve iş birliği sürecinin öne açılmıştır (Navarro ve Richardson, 2016). Bu yapılanma da yerel ya da bölgesel çapta enerji vizyonu oluşturmanın katkılarını gözler önüne sermektedir.

#### **4. GOOGLE'IN YENİ DÖNEM GİRİŞİMLERİ: 2014-2021**

Google, yeni dönemdeki girişimlerini üç ayrı başlık altında toplamıştır. İlk olarak yenilenebilir enerji satın alımları sürdürülürken, bir yandan da bölgesel ve yerel pazarlarda yeni tedarikçilerin aranmasına devam edilmektedir. İkinci olarak, enerji kaynaklarının 7/24 temiz enerji sağlayan teknolojilerle ve hizmetlerle güncelleneceği öne sürülmektedir. Son olarak ise, merkezî ve yerel yönetimlerin enerji konularında yetkilendirilmesine dair başlık yer almaktadır. Bu kapsamda özel kurumların enerji tedarik süreçlerinde yenilenebilir enerji seçeneğinin sunulması önem arz etmektedir.

2014 yılından itibaren yaşanan gelişmeler aslında 2007 yılında başlayan 'karbon nötr' olma hedefinin 2012 yılından itibaren '%100 yenilenebilir enerji' hedefine dönüşmesiyle ilgili gözükmektedir. Bu bağlamda 2015 yılında

Google'ın tüm operasyonlarının %44'ü yenilenebilir enerji tedarikiyle gerçekleştirilmiştir. 2025 yılı için 'İklim Taahhüdü Yasası' kapsamında yenilenebilir enerji satın alımlarının üç katına çıkartılması hedefi beyan edilmiştir (Alphabet, 2016). 2018 yılında ise şirket, üçüncü şirketlerden satın alımlar sayesinde %100 yenilenebilir enerji hedefinin başarıldığını açıklamıştır (Google, 2018b).

Google'ın bu dönemdeki girişimleri bir yandan sıfır karbon gibi bir yeni nesil çözüme odaklanmasının yanı sıra demokratikleşme ve şeffaflaşmaya dair vurguları barındırması ile enerji ve çevresel koruma başlıklarının da ötesine geçmektedir.

#### **4.1. Bilgi İşlem Merkezlerinde Yeni Dönem: Makine Öğrenmesi**

2014 yılına gelindiğinde ise Google, işlemcilerin ve dolayısıyla bilgi işlem merkezlerinin optimizasyonu konusunda bir adım daha ileri giderek, 'makine öğrenmesi' vizyonunu sürece dahil etmiştir. Bu sayede tesislerin enerji performansları çok küçük hata oranlarına sahip şekilde anlık olarak ölçülerek, 'yapay sinir ağı' yoluyla modellenmektedir (Gao, 2014).

Modern bilgi işlem merkezleri, çeşitli ayar noktaları ve kontrol şemalarıyla büyük bir karmaşıklık ihtiva etmektedir. Dolayısıyla bu karışık sistemlerden elde edilen geri bildirimler de oldukça zorlu formüllere dayanmakta ve tahmin edilmesi bir hayli zorlaşmaktadır. Makine öğrenmesi bu noktada, yapay sinir ağı olarak adlandırılan yapay nöronların arasındaki etkileşimleri sürekli şekilde matematiksel hesaplamalara tabi tutmakta ve en uygun modeli otomatik olarak oluşturabilmektedir. Bu yöntemin en önemli katkısı, öğrenme sisteminin yapısı nedeniyle yeni veriler elde ettikçe, model doğruluğunun da sürekli olarak artması olarak belirtilmektedir (Gao, 2014).

Ayrıca bu yenilik sayesinde, enerji tüketimini azaltmak için bir hamle planlandığında, olası etkilerini hesaplamak da kolaylaşmıştır. Dolayısıyla makine öğrenmesi, hem maliyet

hem de karbon emisyonu konularında aynı anda azaltım sağlayabilmek için oldukça kullanışlı bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Zira bir değişiklik gerçekleştirilmeden önce, simülasyon aracılığıyla olası sonuçlar gözlemlenebilmekte, modelin içindeki başka bir değişken nedeniyle ortaya çıkabilecek karbon emisyonu artışının da önüne geçilebilmektedir (Gao, 2014).

#### **4.2. Bilgiye Herkesin Erişimini Sağlama: Google'ın Demokratikleşme Vizyonu**

Tüm dokümantasyonun ve görüşmelerin dahi ayrıntılarıyla birlikte halka açık hâlde yayınlanması şirketin genel ilkeleri arasında yer almaktadır (Google, 2017a). Bunun yanında Google'a göre yerel, bölgesel ve ulusal öncelikler doğrultusunda şekillendirilmiş temiz ve güvenilir enerji süreci için yerel altyapı oluşturulmalı ve iş yapımı kolaylaştırılmalı, yerel beceriler geliştirilmeli ve beldenin kendisine has özelliklerini öne çıkartan bir pazarlama stratejisi geliştirilmelidir. Politikaların uzun vadeli olduğuna dair güven verilmeli ve dijital becerilerdeki eksiklikler bir an önce kapatılmalıdır (Google, 2018a). Sadece bu ilkelerin dahi bir ülkede merkezî ve yerel enerji politikası oluşturulurken dikkate alınması fark yaratabilme ihtimalini içerisinde barındırmaktadır.

Google, tüm dünyadaki 'kullan-at' ekonomisine ait verileri, bilgiye dönüştürerek herkesle paylaşma vizyonunu belgelerinde açıkça beyan etmektedir. Zira bu paylaşımın demokratikleşmenin ön şartı olarak görüldüğü belirtilmektedir. Ayrıca firma, 'kullan-at' ekonomisi yerine de 'döngü ekonomisi' yaklaşımını desteklemektedir. Bu bağlamda, ürünleri onarma ve yeniden faaliyete geçirme, bileşenleri ise en az enerji ile en yüksek faydayı elde edecek şekilde tasarlama yaklaşımı öne çıkarılmaktadır (Rana ve Brandt, 2016).

Döngü ekonomisinin bir diğer ilkesi ise, tedarik zincirlerini yerelleştirmek olarak belirtilmektedir. Paydaşlar ise, tedarikçiler, geri dönüştürücüler ve yerel yönetimler olarak sıralanmaktadır. Örneğin, Oregon ve

Kaliforniya'nın birer yerel yönetim olarak çeşitli mevzuatlar yoluyla süreci desteklemekte olmasının özellikle altı çizilmektedir (Google & Ellen MacArthur Foundation, 2016).

Google, bilhassa cam ve beton arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır. Zira betonun temel hammaddesi olan çimento üretimi sırasında büyük oranda karbondioksit ortaya çıkmaktadır. Öneri ise, camın geri dönüşümü, ince toz hâline getirilmesi, betonun bileşiminde çimentonun yerini alabilmesi üzerinden şekillendirilmektedir (Google & Ellen MacArthur Foundation, 2016).

Bu çabaları, Google'ın inşaatlarında çimento ve külün yerini, geri dönüştürülemez ölçüde küçük cam parçalarının alması izlemiştir. Bu sayede karbonla doğrudan ilişkili olan betonlaşmanın önüne geçilmeye çalışılmıştır. 2018'de cam parçacıkları üreten bir şirketin kurulması ve tesis binalarının bu parçalarla inşa edilmesinin önünde bir engel kalmamıştır (Werner ve diğerleri, 2018).

Ayrıca bu vizyon kapsamında, yeni yatırım ya da enerji anlaşması yapılacak şirketlerin değerlendirilmesi sürecinde, şirketin yer aldığı ülkenin yolsuzluk ya da çocuk işçiler konusundaki durumu ve tedarikçi firmanın daha önce çevre veya insan haklarıyla ilgili herhangi bir ceza almamış olması gibi detaylar da göz önünde bulundurulmaktadır (Google, 2017b).

#### **4.3. Google'ın Üst Şemsiyesi: Alphabet Inc.**

Google 2015 yılında Alphabet Inc. adıyla bir çatı şirket kurmuş ve kendisine bağlı birimleri birleştirmiştir. Alphabet daha yeni nesil bir vizyonla kurulma şansına erişmesi nedeniyle doğrudan iklim değişikliğine karşı harekete geçebilmiştir. Örneğin şirketin kendisine bağlı 'sürdürülebilirlik ekipleri' ismini verdiği çalışan grupları, sürdürülebilirliğe dair tüm tutum ve düşünce değişikliklerini günlük operasyonlar düzeyine dahi entegre etme sorumluluğunu üstlenmektedir (Alphabet, 2016).

Ayrıca şirket bünyesinde her yıl 'sürdürülebilir operasyonlar programı' ismiyle proje

yarışmaları düzenlenmektedir. Bu bağlamda çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin yıllık performanslar analiz edilmekte, her yıl en az bir proje hayata geçirilmekte ve dolayısıyla şirket bünyesinde karbon ayak izinin azaltılması için çaba sarf edilmektedir (Alphabet, 2016).

Ek olarak Google, 'İklim Verileri Girişimi' ismini verdiği bir proje aracılığıyla da geriye dönük şekilde 1970'lerden itibaren uydu görüntülerini bugünün görüntüleriyle birleştirerek analiz etmekte ve gerçek zamanlı olarak iklim değişikliklerinin analiz edilmesine fırsat tanımaktadır<sup>1</sup>.

#### **4.4. Sunroof Projesi**

Google, kendi bünyesindeki Google Earth uygulamasının verilerinden yararlanarak 2015 yılında Sunroof Projesi'ni hayata geçirmiştir. Bu proje kapsamında, evlerin yüksek çözünürlüklü fotoğrafları incelenmekte, üç boyutlu modelleme yoluyla güneş ışığı alabilme potansiyelleri hesaplanmakta ve bu potansiyel bağlamında güneş enerjisi üretmesi durumunda elektrik giderlerinden ne kadar tasarruf edebileceği bir özet olarak sunulmaktadır (Google, 2016b). Ayrıca bu sayede yasal olmayan yollarla ormanların kesilmesinin de önüne geçilmektedir (Google, 2016b).

Google'ın kentlere yaklaşımının bir diğer ayağı ise, döngüsel ekonomi vizyonu bağlamında ortaya çıkmaktadır. Bu vizyon ekonomik faaliyetlerdeki israfı azaltmak, ürünleri daha uzun süre kullanımda tutmak, doğal kaynakları mümkün oldukça korumak ve eksiltmeden kullanmak olarak özetlenmektedir. Google, kentlerde bu vizyonun hayata geçirilmesindeki teknolojik altyapı sorunu ile ilgili sorumluluk üstlenmektedir. Örneğin dijital olarak verilerin toplanması ve sunumunun, kentleri iyileştirme ve analizine olanak verme gibi katkıları olabileceğinin altı çizilmektedir (Sukhdev ve diğerleri, 2017).

Bu kapsamda, çevre ve yapılar, enerji, ulaşım, gıda tedariki gibi temel kentsel ihtiyaçların birçoğu dijital sistemlerin analizine ve yönlendirmesine emanet edilmektedir. Ayrıca dönüştürülemeyen atıkların döküleceği alanların tespiti, tüm malzemelerin çevrimiçi olarak etiketlenmesi ve kolay takibi, trafiğin akışı, hava kalitesi gibi konular 'big data' aracılığıyla tahminlenmektedir. Daha sonra bu veriler akıllı telefon uygulamaları aracılığıyla da anlık olarak tüm yerleşiklerle paylaşılmaktadır (Sukhdev ve diğerleri, 2017).

Bu kapsamda önce 2011 yılında doğalgaz sistemlerinden metan sızmalarını ölçmek adına merkezî otorite ile birlikte 'Hava Gözlem Projesi' hayata geçirilmiş, daha sonra 2014 yılında partikül nitrik oksit, niktojen dioksit, karbondioksit ve siyah karbonu da ölçebilen hassas sensörler yardımıyla proje genişletilmiştir. Bu kapsamda üretilen bilgiler hem halkla hem de yerel yönetimlerle paylaşılmış ve tüm karar vericilere ilham vermesi adına erişime açılmıştır (Google, 2017c).

Türkiye özelinde yapılan yenilenebilir enerjinin fizibilitesine dair araştırmalara göre, güneş enerjisinin öne çıkmakta olması (Kayahan Karakul, 2020) ve ülkenin İHA kapasitesi, Sunroof gibi projelerin uygulanmasını mantıklı kılmaktadır. Ayrıca Türkiye'de akıllı kent çalışmalarına dair hazırlığın henüz başlangıç aşamasında olduğu da göz önünde bulundurulduğunda, temel kentsel ihtiyaçlara, kentsel enerji üretimi fırsatlarına ve karbon emisyonuna dair dijital verinin toplanması ve analizi, big data teknolojisiyle birlikte yapay zekâ kullanılarak bu çalışmalara çağ atlatma fırsatını sunmaktadır.

#### **4.5. Google'ın Sıfır Karbon Vizyonu**

Google sıfır karbon vizyonuna dair girişimlerini sürdürülebilirlik ilkesi bağlamında anlamlandırmaktadır (Google, 2018c). Bu

<sup>1</sup> Bu veriler ışığında hazırlanmış bilimsel bir makale için bkz: Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., ... &

Townshend, J. (2013). High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science*, 342(6160), 850-853.

bağlamda enerji, ulaşım, tarımsal faaliyet ve arazi kullanım tercihleri sıfır karbon vizyonu ile bütünleşik şekilde ele alınmaktadır (Google, 2020a). Dolayısıyla şirket tarafından üç temel dinamiğe aynı anda odaklanılmaktadır. İlk olarak enerji verimliliğini artırmak, yenilenebilir enerji sağlamak ve çalışanların seyahatleri veya mesaisi sırasında neden oldukları karbon salınımının önüne geçmek (Google, 2020b). Şirketin sıfır karbon vizyonuna ulaşmak için belirlediği tarih ise 2030 olarak ilân edilmiştir<sup>1</sup> (Google, 2021b).

Sıfır karbonun şirket faaliyetleri bünyesindeki yeri ise karbondioksit salınımına neden olmayan herhangi bir yolla şirket tesisleri içerisinde temiz enerji üretmek üzerinden tanımlanmaktadır. Doğal olarak bu kapsamda güneş ve rüzgâr enerjileri, jeotermal, hidroelektrik ve biyokütle gibi yollar sayılmakla birlikte, nükleer enerji de değerlendirilmektedir (Google, 2018b). Ancak sıfır karbon kavramının bünyesinde yalnızca enerji tedarikine dair etkinliklerin bulunmadığına ve faaliyet gösterilen binaların da bu kapsamda incelenmesi gerektiğine dair farkındalık da belgelerde dikkat çeken bir diğer hususu meydana getirmektedir. Bu kapsamda mevcut binaların yenilenmesi ve 2050 yılında sıfır karbon ile işleyen bir hâle getirilmesi amaçlardan birisi olarak öne çıkmaktadır. Yeni inşa edilecek binalarda ise sıfır karbona ulaşma amacındaki kısıtlama 2030 yılına çekilmiş, sürecin en başında karbona bağımlılığın sonlandırılması gerektiği belirtilmiştir (Laski ve Burrows, 2018). Bu proje kapsamında World Green Building Councils ile birlikte çalışılmakta ve dört aşamalı bir sıfır karbon uygulamaları listesi oluşturulmaktadır. Bu listeye göre ilk olarak bir binanın yapımına başlarken tüm hesaplamalarda karbon temel ölçüt olarak alınmakta, ardından derinlemesine bir enerji verimliliği sürecine katılmakta, daha sonra yenilenebilir enerjinin yerinde üretimi için gerekli ayarlamalar yapılmakta ve son olarak

da tüm binanın karbonsuz bir yapı hâline getirilmesi süreci şeffaf şekilde açıklanarak inşaat sektörü için bir veri bankası oluşturulmaya çalışılmaktadır (Laski ve Burrows, 2018).

Ayrıca Google, 2019 yılında atıklarının %90 oranına karşılık gelen kısmını geri dönüşüme aktarabilmiştir. Yine aynı dönemde yerel su havzasının korunması amacıyla California ve Charleston East yerleşimlerinin yakınlarındaki alanlarda kapalı devre bir su sistemi kurularak kirlenmenin önüne geçilmeye çalışılmıştır. Son olarak 2020 yılında plastik oranı sıfır olan ambalaj seçenekleri sunularak tüketici tercihleri de sürdürülebilirlik ve sıfır karbon üzerinden yapılandırılmıştır (Google, 2020a). Daha sonra bu yaklaşıma büyük ölçekli piller, gelişmiş nükleer ve yeşil hidrojen gibi yan başlıklar da eklenmiştir (Google, 2021a).

Google, bir ABD şirketi olmasına rağmen<sup>2</sup> Paris Anlaşması'nın devamlılığını sağlayabilme amacıyla Birleşmiş Milletler'de de aktif bir ikna görevi üstlenmiş, toplantılara CEO seviyesinde katılım göstererek süreci ne kadar ciddiye aldığını kanıtlamak istemiştir. Bu kapsamda yirmi beş ayrı ülkenin bilim bakanlarıyla ortak bir online toplantı düzenlenmiş, COP-25 isimli konferansa da katılım teşvik edilmiştir (Alphabet, 2020). Google'ın sıfır karbon vizyonunun hayata geçirilmesi sürecindeki önerileri çeşitli başlıklar şeklinde sıralanmaktadır. Bunlar arasında en çok öne çıkanlar, enerji akışının veri hâline getirilmesi, emisyonların muhasebeleştirilmesi ve yenilenebilir enerji kaynakları arasında çeşitlendirme yapılmasına dair öneriler olarak göze çarpmaktadır. Son öneri sayesinde bir teknolojiye bağımlı olmanın risklerinden arınıldığı belirtilmektedir. Zira bu şekilde güneş enerjisine yapılacak bir yatırım ile rüzgâr enerjisine yapılacak yatırımların karşılaştırılması ve marjinal fayda bakımından daha iyi sonuçlar veren seçeneğe odaklanılarak

<sup>1</sup> Google'ın sloganı "2007'den Bugüne Karbon Nötr, 2030'a Kadar Tamamen Karbonsuz." şeklindedir.

<sup>2</sup> Buradaki vurgu ABD'nin Paris Anlaşması'na taraf olma konusundaki kararsızlığına dairdir.



yerelde bütçenin doğru kullanılması amaçlanmaktadır (Google, 2021b).

Google'ın tüm bu girişimleri, merkezî ve yerel yönetimlerle birlikte özel sektörü de iklim değişikliğiyle mücadelede bir paydaş olarak görmeyi amaçlayan vizyona katkı yapmaktadır. Devletler de kendi paylarına düşen çıktılar yoluyla bu yapıyı kendi bünyelerinde kurabileceklerdir. Türkiye de iklim değişikliği kaynaklı sorunlarla her geçen gün artan oranlarda karşılaşan bir ülke olarak, merkezî yönetim, yerel yönetimler ve özel sektörü kapsayan yeni bir yapılanmaya gitme fırsatını elinde tutmaktadır.

### **5. TÜRKİYE'NİN KARBON NÖTR VE SIFIR KARBON VİZYONLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Türkiye açısından 'düşük karbonlu' üretim teknolojilerinin kullanılmasının birçok avantaj sağlayacağı çeşitli araştırmacılar tarafından öne sürülmüştür. Bu bağlamda öneriler güneş enerjisine dayanan sistemler kurulması, tarımsal atıkların geri dönüşümüne odaklanması ve hayvansal atıklardan yararlanabilmek için sistemin elden geçirilmesi başlıkları etrafında şekillenmektedir (Dağtekin ve diğerleri, 2018). Türkiye'nin yenilenebilir enerji yatırımlarına karşı yaklaşımı, şirketler ve kâr amaçlı kuruluşlar olmak üzere iki temel dinamiğe göre farklılaşmaktadır. Örneğin Kalkınma Ajansları tarafından şirketler için %50'lik bir proje desteği öngörülürken, kâr amacı gütmeyen kuruluşlar için bu miktar proje kapasitesinin %75'ini bulabilmektedir (Karakaş Ulusoy, 2019).

Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerjiye dair en güçlü finans desteği enerjinin elde edildiği kaynağın türüne göre değişen sabit fiyat garantisi olarak görülmektedir. Bu garanti "Yenilenebilir Enerji Kaynak Belgesi" almak koşuluyla lisanssız elektrik üreticileri için de geçerli kılınmaktadır. Böylece rastgele bir binanın da herhangi bir lisansa ihtiyaç duymaksızın yenilenebilir

kaynaklardan enerji üretmesi ve dağıtımdan sorumlu şirkete ücret karşılığında iade etmesi mümkün kılınmaktadır (Çelik, 2017). Ancak anlaşılacağı üzere, henüz Türkiye'de üçüncü kişilerin karbona dayanmayan bir enerji üretimini diğer kişilerle piyasa koşullarında paylaşabilmesi mümkün değildir.

Karbonsuz bir enerji üretimine dair vergi teşvikleri ise, ekipmanın yurtdışından alınması durumunda katma değer, gümrük ve damga vergilerinden muafiyet sağlanması gibi dar bir alana sıkıştırılmıştır (Ulusoy ve Daştan, 2018). Aslında Türkiye'nin yüksek teknoloji yatırımları ve inovasyon alanındaki gelişim çizgisinin, yenilenebilir enerji alanındaki üretimi de desteklediğine dair birçok kanıt bulunmaktadır (Doğan ve Doğan, 2021). Hatta yenilenebilir enerji yatırımlarının cari açık sorununa bir çözüm olabileceği dahi öne sürülmektedir (Gökçe ve Demirtaş, 2018). Ancak Türkiye'deki vergi, sübvansiyon ve teşvik politikalarının uluslararası yenilenebilir enerji piyasasındaki gelişme ve değişmelere yeterince adapte olabildiğini iddia etmek zor görünmektedir.

Türkiye'de enerji verimliliğine dair temel mevzuat 5627 sayılı 2007 tarihli "Enerji Verimliliği Kanunu" ile oluşturulmuştur. Daha sonra bu kanunun uygulama detaylarına ilişkin 2008 tarihli "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği" çıkarılmıştır. Enerji Verimliliği Kanunu'nda amaç, israfın ve enerji maliyetlerinin önlenmesinin yanında çevrenin korunması olarak açıklanmıştır. Kanunun 4. maddesinde Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu, kanundaki hükümlerin uygulanması konusunda sorumlu tutulmuştur. Bu Kurul, ulusal düzeyde enerji verimliliğine dair planlar hazırlamakla yükümlü hâle getirilmiştir. Ancak metinden de anlaşılacağı üzere yerel yönetimlerin veya özel sektörün sürece katılmasına dair bir hüküm bulunmamaktadır. Yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşları yalnızca 13. maddede Elektrik İşleri Etüd İdaresinin<sup>1</sup> iş birliği kurabileceği teşkilâtlar

<sup>1</sup> 2011'de Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğüne dönüştürülmüştür.

arasında sayılmıştır. Dolayısıyla yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşlarının etkisinin sınırlı olarak dahi adlandırılabilmesi zor gözükmemektedir.

5. maddede ise üniversiteler ve meslek odaları yetki belgesi verebilmeleri konusunda beşer yıllık sürelerle görevlendirilmişlerdir. 7. maddeye göre Bayındırlık ve İskan Bakanlığı<sup>1</sup> 'enerji kimlik belgesi' tahsisıyla görevlendirilmiştir. Bu belgede ilgili kimliğe sahip binanın enerji ihtiyacına dair bir madde bulunduğu gibi, yalıtım özellikleri, ısınma ve soğutma sistemlerinin verimliliği ve binanın enerji tüketiminin performans sınıflandırmasına dair maddeler de bulunmak zorundadır. Bu belgeye daha sonra, kullanılan yenilenebilir enerji oranı ve sera gazı emisyonuna dair sınıflandırma maddeleri de eklenmiştir<sup>2</sup>.

5627 sayılı kanuna dayanarak çıkarılan 2008 tarihli "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği"ne göre, 2011 yılından itibaren yapılacak tüm binaların yapı kullanma izin belgesi alabilmesi için Enerji Kimlik Belgesi'ni sunması zorunlu hâle getirilmiştir. Bu tarihten önce yapılmış ya da yapımı devam eden binalar için ise geçici 3. madde ile on yıllık bir süre içerisinde Enerji Kimlik Belgesi hazırlanması gerektiği karara bağlanmıştır<sup>3</sup>. Yönetmeliğin 1. maddesinde amaç sera gazı emisyonunun sınırlandırılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi olarak açıklanmıştır. Yönetmeliğin 2. maddesi ile birlikte Enerji Kimlik Belgesinin hazırlanması yetkisi bağımsız yetkili kuruluşlara devredilmiştir. Yönetmeliğin birinci bölümünde yenilenebilir enerji kaynakları sayılırken nükleer bu

kapsamda değerlendirilmemiş ve Google'dan farklı bir yaklaşım benimsenmiştir<sup>4</sup>. Yönetmeliğin 7. maddesinde binaların proje tasarımı sürecinde enerji performansının dikkate alınması gerektiği açıkça belirtilmiştir. Ayrıca 8. madde ile mevcut binaların dış kabuğunun enerji performansını olumsuz yönde etkileyecek şekilde değiştirilmesi yasaklanmıştır. Yönetmelikte yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşlarına dair herhangi bir vurgu bulunmamaktadır.

Yenilenebilir enerjiye dair mevzuatın bir diğer temel metni ise Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından 2011 yılında yayınlanan "Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik" olarak ortaya çıkmıştır. Yönetmeliğin 29. maddesinin 6. fıkrasından sera gazı emisyonunun azaltılması ve yenilenebilir enerji sistemlerine geçilmesi bağlamında üç farklı dinamik belirlendiği anlaşılmaktadır. Bu dinamikler, yerli tarım ürünlerinden biyoyakıtların elde edilmesi, biyokütle kaynaklarından sentetik yakıt ya da biyoyakıt üretilmesi ve yenilenebilir enerji üretimi olarak belirlenmiştir. 5. maddesinde ise üniversite ya da meslek odalarının başvuruda bulunması hâlinde enerji verimliliği konusunda eğitim verebilme yetkisine erişebilecekleri belirtilmiştir. Yönetmelikteki 10. maddenin 1. fıkrasının g bendinde otomatik kontrol uygulamalarının geliştirilmesi ve insan faktörünün en aza indirilmesi açıkça önlemler arasında sayılmıştır. Dolayısıyla Google'ın yapay zekâ ve diğer insansız teknolojilerden yararlanmayı amaçlayan vizyonunun Türkiye'de uygulanmasıyla ilgili bir hukukî engel bulunmamakta, hatta bu durumun teşvik edildiği gözlemlenmektedir. İlgili mevzuatın

<sup>1</sup> 2011'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığına dönüştürülmüştür.

<sup>2</sup> Binaların enerji verimliliği ve sera gazı emisyonu performansları A'dan G'ye kadar alfabetik olarak sıralanmıştır. En yüksek verimlilik olarak nitelenen A sınıfı, 0 ile 39 arasındaki değerlerden oluşmaktayken, G sınıfı 175 ve daha kötü skorlar için tanımlanmaktadır. Ayrıca enerji tüketimi de sıhhi sıcak su, ısıtma, soğutma, aydınlatma ve havalandırma olarak beş ayrı sınıfta analiz edilmektedir.

<sup>3</sup> Yönetmeliğin 25. maddesinde Enerji Kimlik Belgesi'nin kendisinin de alındığı tarihten itibaren 10 yıl geçerli olduğu karara bağlanmıştır.

<sup>4</sup> İlginç şekilde, Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı'nda nükleer enerji, yenilenebilir enerji kaynağı olarak değerlendirilmektedir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014). Bu bağlamda bir koordinasyon eksikliği göze çarpmaktadır.

18. maddesinde ise merkezî idare ile endüstriyel işletmeler arasında enerji yoğunluğunu azaltmaya dair gönüllü anlaşmalar yapılabileceği hüküm altına alınmıştır. Gönüllü anlaşma idare tarafından kabul edildiğinde, ilgili işletmenin yıl içerisinde enerji tüketiminin %20'si idare tarafından karşılanmaktadır. Dolayısıyla bir işletme enerji verimliliği konusunda taahhütte bulunmak istediğinde, merkezî idarenin bir engeliyle karşılaşmamakta, hatta desteklenmektedir. Ayrıca enerji verimliliği konusunda standartları sağlayan işletmelerin Enerji Verimliliği Etiketleri (ENVER) ile ödüllendirilerek Bakanlıkça ilân edilmesi de olumlu bir uygulama olarak göze çarpmaktadır. Yönetmeliğin 27. maddesi, belediyeleri yalnızca ısı dağıtım altyapısının kurulması aşamasında ikincil bir seviyede görevlendirmiştir. Dolayısıyla bu metinde de yerel yönetim ve özel sektöre dair vurgular yetersiz görünmektedir.

Son olarak, 2019-2023 yıllarını kapsayan On Birinci Kalkınma Planı'nda da enerji verimliliğine, iklim değişikliğiyle mücadele ve emisyon azaltımına değinilmektedir. Bu kapsamda yenilenebilir kaynaklardan enerji üreten sistemlerin ulusal dağıtım şebekesine entegrasyonunun amaçlandığı belirtilmektedir. Ayrıca bu sistemlerin teşvik edilmesi amacıyla teknik yardım ve depolama projelerinin destekleneceği vurgulanmaktadır. Plan'da, kamu kurumlarına, özel sektöre ve binalara dair münferit maddelerin bulunması, bir yandan da akıllı şebeke sistemlerinden bahsedilmesi gelecek vadetmektedir. Ancak doğal gaz için uygun görülen toptan satış piyasası mekanizması, yenilenebilir enerji için tercih edilmemektedir (Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019).

Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda Türkiye'deki mevzuatın, yerel yönetimlerin bölgesel enerji planlaması yapabilmeleri açısından güçsüz bırakılması, üçüncü kişilerin enerji satışını kolaylaştıran bir enerji piyasası kurulmaması ve kamu kurumlarının özel şirketler ile ilişkilerinin öngörülmemesi bakımlarından eksiklerinin varlığı dikkat

çekmektedir. Örneğin gönüllü anlaşma konusunda işletmelerin merkezî idare ile süreci yürüteceği açıkça belirtilmiş, dolayısıyla bir yerel yönetimin inisiyatif kullanarak yeşil enerji bölgesi oluşturmasının önüne geçilmiştir. Ayrıca herhangi bir mevzuat metninde karbon nötr ya da sıfır karbon terimlerine rastlanmamış olması da diğer temel eksiklikler olarak göze çarpmaktadır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Google'ın ABD'ye dair analizleri, merkezî ve yerel yönetimlerin politikaları, temiz enerjiye dair mevzuat, karbon emisyonuna dair sınırlamalar ve önleyici vergiler etrafında şekillendirilmektedir (Google, 2011d). Çeşitli Kuzey Avrupa ülkelerinde de bölgesel meclisler enerji üretimini iklim değişikliği politikalarına uyumlu hâle getirmek için yönetim vizyonu bağlamında planlar hayata geçirmektedir. Temelde ise yerel yönetimlerin iklim değişikliği ile mücadelede oynayabilecekleri roller literatürde yakın dönemde tartışılmaya başlanan konular arasındadır (Özer, 2017). Dolayısıyla tüm merkezî ve yerel yönetimler için temel vizyonun bu bağlamda oluşturulması mantıklı gözükmektedir.

Merkezî yönetimler için önemli bir katkı olarak ABD'deki 'İklim Taahhüdü Yasası' öne çıkmaktadır. Bir uluslararası sözleşme vizyonuyla hazırlanan yasa, iklim sözleşmelerinin devletler için öngördüğü kota ve hedefleri, kendi sınırları içerisindeki şirketlere uyarlamaktadır. Belirli bir yıl sınırlılığı içinde, iklim değişikliği ile mücadele kapsamında hedefler belirlenmesi ve yükümlülük altına girilmesini öngörmektedir. Dolayısıyla Türkiye'de de merkezî yönetime düşen, iklim değişikliği konusunda bir yasa ile şirketleri hem teşvik etmek hem de hedefler yoluyla yükümlülük altına girmelerini sağlamak olmalıdır. Hâlihazırda gönüllülük anlaşmaları ile sağlanan %20'lik teşvik olumlu bulunmakla birlikte, hedef belirlenmesi ve yükümlülük altına girilmesi konusunda yetersiz görünmektedir. Ek olarak yerel yönetimlerin sürecin herhangi bir aşamasında devreye girememesi de Türkiye'nin küresel

ölçekteki görece başarılı örneklerden olumsuz şekilde ayrışmasına neden olmaktadır.

Çalışmada yer alan örneklerden de gözlemlenebildiği üzere, yerel şirketlerin projeler geliştirerek destek arayışına girebilmesindeki temel motivasyon kaynağı yerel yönetimler tarafından teşvik edilmeleri olmaktadır. Dolayısıyla yerel yönetimler, firmaları enerji tüketiminin azaltılması ve atık yönetimi konularında en başta mevzuat yoluyla desteklemeli ve öncü rol üstlenmelidir. Bunun yanında Türkiye’de de kurulması gereken ‘sürdürülebilirlik ekipleri’ aracılığıyla yerel yönetimlerin tüm operasyonlarının iklim değişikliği ile mücadele vizyonuna eklenmesi mümkün kılınmalıdır.

Google’ın yerel yönetimlerin iklim değişikliği ile mücadele vizyonuna yapabileceği önemli bir diğer katkı, standartların oluşturulması sürecinde örneği olmayan konularda da başvurulara açık olmasında aranmalıdır. Zira sert mevzuatlarla sürecin sıkıştırılmaması ve standartların oluşturulması sürecinde üçüncü kişilere katkı fırsatı tanınması gibi esneklik uygulamaları mevzuata büyük katkılar sağlayabilme potansiyelini içerisinde barındırmaktadır. Ayrıca Google’ın yerelde önceliklerin belirlenmesi ve bunun üzerinden uzun vadeli bir politika benimsendiğine dair güven sağlanmasına dair vurguları Türkiye için doğrudan uygulanabilecek niteliği haizdir.

Ek olarak, yenilenebilir enerjinin özel sektör şirketleri tarafından tercih edilebilmesi için, öncelikle o bölgede yenilenebilir enerji kaynaklarının ulaşılabilir durumda olmaları gerekmektedir. Bu da hem merkezî hem de yerel yönetimlerin, enerji piyasasının yapısında yenilenebilir enerji vizyonu bağlamında girişimlerde bulunmalarıyla mümkün olabilecektir. Daha da önemli bir detay ‘yenilenebilir enerji etiketi’ uygulamasının Türkiye’de de hayata geçirilmesi olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca elektrik faturalarına ‘yenilenebilir enerji’ başlıklı ek bir bölüm eklenmeli ve çeşitli fiyat karşılaştırmalarına hem hane hem de şirketler için uygun ortam yaratılmalıdır. Zira yenilenebilir kaynaklardan

üretilen enerjinin miktarını ve fiyatını bilmek kişilerin hamleleri üzerinde etki yaratabilmektedir.

Enerji piyasalarının perakende satış sistemlerinin yanı sıra hem yerel hem de bölgesel ‘toptan enerji satış sistemleri’ kurulmasının yenilenebilir enerjinin tercih edilebilirliğini artırdığı da Google tarafından dikkat çekilen bir diğer noktayı oluşturmaktadır. Bu bağlamda toptan veya perakende satın alımlarda merkezî ve yerel yönetimlerin kamu hizmeti olarak yenilenebilir kaynaklardan üretilen enerjiyi depolaması, Google’ın yaptığı şekilde daha sonra piyasaya ya da enerji şirketlerine yeniden satımı seçeneklerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır (Google, 2016a). Ayrıca bu tip sözleşmelerin öne çıkan bir diğer özelliği, uzun yılları kapsayan, kimi durumlarda 20-25 yılı bulan taahhütler içermesi olarak gözükmektedir. Zira bu yolla yenilenebilir enerjiyi üreten şirketin vizyonunun süreç içerisinde değişmemesi de sözleşmenin sürmesi nedeniyle garanti altına alınmaktadır.

Ayrıca makine öğrenmesi vizyonu da yerel yönetimlerin karbon emisyonu kontrolünde çağ açan bir yenilik olarak kullanılabilir. Zira bu yolla enerji yatırımlarının fayda-maliyet analizleri kolayca gerçekleştirilebilecek ve bu kapsamda yatırımlar doğru şekilde yönlendirilebilecektir. Ek olarak, Sunroof Projesi de yerel yönetimlerin her ev için tek tek yenilenebilir enerji üretimi potansiyelini tespit ederek hane halkına raporlaması bakımından önemli bir perspektif sunmaktadır.

Bunların yanında, Google’ın herkesle bilgi paylaşımı ve demokratikleşme vizyonu da adem-i merkezîyetçilik ve şeffaflık bağlamında yerelde iklim değişikliği ile mücadelede önemli çıktılar sunmaktadır. Zira bu şeffaflık aynı zamanda diğer paydaşların da sorumlu hareket etmelerini ve tutumlarını değiştirmelerini beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla şeffaflık, çevre koruma ve iklim değişikliği ile mücadele kapsamında bir ekosistem oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, değişen ekonomi paradigması nedeniyle malî güçleri azalan merkezî yönetimlerin iklim değişikliği ile mücadele başlığına kaynak ayırma konusunda sorunlar yaşama ihtimali de göz önünde bulundurulduğunda, yerel yönetimlerin ve özel sektörün üstlenmesi gereken sorumluluğun

artmış olduğu açıktır. Bu çalışmanın Türkiye’de, öncelikle özel sektörün ancak yardımcı rol olarak da yerel yönetimlerin iklim değişikliği sürecine dair sorumluluklarını artırma konusunda bir katkı sağlaması umulmaktadır.

## KAYNAKÇA

Alphabet. (2016). Climate Change 2016 Information Request. Mayıs 22, 2021 tarihinde Google Sustainability: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/alphabets-2016-cdp-climate-change-response.pdf> adresinden alındı.

Alphabet. (2019). Climate Change. Google.

Alphabet. (2020). CDP Climate Change Response. Google Sustainability. <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/alphabet-2020-cdp-climate-change-response.pdf> adresinden alındı.

Barroso, L. A., & Hölzle, U. (2007). The Case for Energy-Proportional Computing. *Computer* (Cilt 40, s. 33-37). içinde IEEE Computer Society.

Bluesource. (2010). Bluesource Announces Green Energy Landfill Project With Google Inc., Santee Cooper & Berkeley County, S.C. Nisan 23, 2021 tarihinde Bluesource's Spartanburg Landfill Emission Reduction Project: <http://www.bluesource.com/press-releases/bluesource-announces-green-energy-landfill-project-with-google-inc-santee-cooper-berkeley-county-s-c/> adresinden alındı.

Boake, T. M. (2008). The Leap To Zero Carbon And Zero Emissions: Understanding How To Go Beyond Existing Sustainable Design Protocols. *Journal of Green Building*, 3(4), 64-77.

Cambridge University. (2021a). Carbon-Neutral. Ağustos 13, 2021 tarihinde Cambridge Dictionary: <https://dictionary.cambridge.org/tr/sözlük/ingilizce/carbon-neutral> adresinden alındı.

Cambridge University. (2021b). Zero-carbon. Ağustos 13, 2021 tarihinde Cambridge Dictionary: <https://dictionary.cambridge.org/tr/sözlük/ingilizce/zero-carbon> adresinden alındı.

CLEER. (2021). Cloud Energy and Emissions Research Model. Nisan 25, 2021 tarihinde CLEER Model: <http://cleermodel.lbl.gov/> adresinden alındı.

CSCI. (2020). Green Computing. Nisan 19, 2021 tarihinde Climate Savers Computing Initiative: <https://www.climatesaverscomputing.org/> adresinden alındı.

Çelik, H. (2017). Yenilenebilir Enerji Kaynağı Sübvansiyonları: Türkiye ve Avrupa Birliği Karşılaştırması. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çerçi, S., & Hoete, A. (2014). Binalarda Düşük ve Sıfır Karbon (Lzc) Teknolojilerinin Uygulanabilirliği Ve Londra ‘Shoreditch İstasyonu’ Örneği. *METU Journal of The Faculty of Architecture*, 31(2), 223-240.

Dağtekin, Y., Sirer, M., Mutlu, N., Pınarcıoğlu, M., & Yeşilata, B. (2018). GAP Bölgesinde Karbon-Nötr Ekonomiye Geçişte Temiz Enerji Teknolojilerine Yönelik Değer Zincirinin Kurulması. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 3(3), 127-132.

David Gardiner & Associates. (2013). Why the World’s Largest Companies Are Investing in Renewable Energy. *World Wide Fund for Nature*.

Doğan, E., & Doğan, B. Ö. (2021). Finansal Gelişme ve İnovasyon, Türkiye’de Yenilenebilir

Enerji Üretimini Artırıyor Mu? Turkish Studies - Economy, 16(2), 783-797.

Durmaz, T. (2019). Düşük Karbon Ekonomisine Geçiş ve Bu Geçişte Karbon Yakalama ve Depolamanın Rolü. Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (Ekonomi ve Siyaset Özel Sayısı), 205-224.

Dünya Enerji Konseyi. (2021). Makale Özetleri. Türkiye.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2014). Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.

Gao, J. (2014). Machine Learning Applications for Data Center Optimization. Nisan 25, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/42542.pdf> adresinden alındı.

Google & Ellen MacArthur Foundation. (2016). The Circular Economy and The Promise of Glass in Concrete. Nisan 26, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/the-circular-economy-and-the-promise-of-glass-in-concrete.pdf> adresinden alındı.

Google. (2011a). Google's Carbon Offsets: Collaboration and Due Diligence. Nisan 23, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-carbon-offsets.pdf> adresinden alındı.

Google. (2011b). Google's Green Computing: Efficiency at Scale. Nisan 23, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-green-computing.pdf> adresinden alındı.

Google. (2011c). Google's Green Data Centers: Network POP Case Study. Nisan 23, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/dc-best-practices-google.pdf> adresinden alındı.

Google. (2011d). The Impact of Clean Energy Innovation. Nisan 23, 2021 tarihinde

Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/the-impact-of-clean-energy-innovation.pdf> adresinden alındı.

Google. (2013a). Expanding Renewable Energy Options for Companies Through Utility-Offered "Renewable Energy Tariffs". Nisan 24, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/renewable-energy-options.pdf> adresinden alındı.

Google. (2013b). Google's Green PPAs: What, How, and Why. Nisan 25, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/renewable-energy.pdf> adresinden alındı.

Google. (2016a). Achieving Our 100% Renewable Energy Purchasing Goal and Going Beyond. Mayıs 18, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/achieving-100-renewable-energy-purchasing-goal.pdf> adresinden alındı.

Google. (2016b). Environmental Report. Mayıs 22, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/environmental-report-2016.pdf> adresinden alındı.

Google. (2017a). 10 Years of Carbon Neutrality. Mayıs 22, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/10-years-carbon-neutrality.pdf> adresinden alındı.

Google. (2017b). Creating a Responsible Supply Chain: Our Progress Through 2016. Mayıs 22, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/responsible-supply-chain-report-2016.pdf> adresinden alındı.

Google. (2017c). Environmental Report 2017 Progress Update. Mayıs 22, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-2017-environmental-report.pdf> adresinden alındı.

Google. (2018a). European Data Centres How Google's Digital Infrastructure Investment is Supporting Sustainable Growth in Europe. Mayıs 23, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-eu-dcs-report.pdf> adresinden alındı.

Google. (2018b). Moving toward 24x7 Carbon-Free Energy at Google Data Centers: Progress and Insights. Mayıs 23, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/24x7-carbon-free-energy-data-centers.pdf> adresinden alındı.

Google. (2018c). Environmental Report. Google.

Google. (2020a). Environmental Report. Google Sustainability. <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-2020-environmental-report.pdf> adresinden alındı.

Google. (2020b). Realizing a Carbon-free Future: Google's Third Decade of Climate Action. Google Sustainability.

Google. (2021a). What's the Difference Between Carbon Neutrality, 100% Renewable Energy, and 24/7 Carbon-free Energy? Google Sustainability. <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/24-7-explainer.pdf> adresinden alındı

Google. (2021b). 24/7 Carbon-Free Energy: Methodologies and Metrics. Google Sustainability. <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/24x7-carbon-free-energy-methodologies-metrics.pdf> adresinden alındı.

Gökçe, C., & Demirtaş, G. (2018). Cari Denge Açısından Yenilenebilir Enerjinin Rolü: Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye İçin Panel Veri Analizi. *Yönetim ve Ekonomi*, 25(3), 641-654.

Hanna, M. (2016). Laying the Foundation for Renewable Energy Certification Programs in Asia. Mayıs 20, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://blog.google/outreach->

[initiatives/environment/laying-foundation-for-renewable-energy/](https://blog.google/outreach-initiatives/environment/laying-foundation-for-renewable-energy/) adresinden alındı.

Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., . . . Townshend, J. R. (2013). High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science*, 342(6160), 850-853.

Karakaş Ulusoy, C. (2019). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımındaki Gelişmeler; Güneş Enerji Sistemleri ve Finansman Modelleri. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 6(13), 65-84.

Karakurt Tosun, E. (2017). Sürdürülebilirlik Bağlamında Ekolojik Kent Söylemi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(4), 169-189.

Kayahan Karakul, A. (2020). Bulanık AHP Yöntemi ile Yenilenebilir Enerji Kaynağı Seçimi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(19), 127-149.

Laski, J., & Burrows, V. (2018). From Thousands To Billions Coordinated Action Towards 100% Net Zero Carbon Buildings By 2050. World Green Building Council.

Leung, B. C.-M. (2018). Greening Existing Buildings [GEB] Strategies. *Energy Reports*(4), 159-206.

Martiskainen, M., & Kivimaa, P. (2018). Creating Innovative Zero Carbon Homes in the United Kingdom: Intermediaries and Champions in Building Projects. *Environmental Innovation and Societal Transitions*(26), 15-31.

Masanet, E., Shehabi, A., Ramakrishnan, L., Liang, J., Ma, X., Walker, B., . . . Mantha, P. (2013). The Energy Efficiency Potential of Cloud-Based Software: A U.S. Case Study. Nisan 25, 2021 tarihinde Sustainability Google: [https://crd.lbl.gov/assets/pubs\\_presos/ACS/cloud\\_efficiency\\_study.pdf](https://crd.lbl.gov/assets/pubs_presos/ACS/cloud_efficiency_study.pdf) adresinden alındı.

Navarro, R., & Richardson, E. (2016). Google Bay Area Waste Case Study. Nisan 25, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainab>

ility/bay-area-waste-white-paper.pdf adresinden alındı.

Özer, Y. E. (2017). İklim Değişikliği Yönetişimindeki Aktörlerin Analizi ve Türkiye. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 13(4), 833-851.

Rana, S., & Brandt, K. (2016). Circular Economy at Work in Google Data Centers. Nisan 25, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/data-center-case-study.pdf> adresinden alındı.

Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2019). On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023). T.C. Cumhurbaşkanlığı.

Sukhdev, A., Vol, J., Brandt, K., & Yeoman, R. (2017). Cities in The Circular Economy: The Role of Digital Technology. Mayıs 22, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/cities-in-the-circular-economy-the-role-of-digital-technology.pdf> adresinden alındı.

Ulusoy, A., & Daştan, C. B. (2018). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelik Vergisel

Teşviklerin Değerlendirilmesi. Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi, 7(17), 123-160.

WCIV. (2011, Mart 22). Santee Cooper, Berkeley County Dedicate Green Power Generating Station. Nisan 23, 2021 tarihinde Abc4 News: <https://abcnews4.com/archive/santee-cooper-berkeley-county-dedicate-berkeley-green-power-generating-station> adresinden alındı.

Werner, M., Bass, R., Premchandran, P., Brandt, K., & Sturges, D. (2018). The Role of Safe Chemistry and Healthy Materials in Unlocking the Circular Economy. Mayıs 23, 2021 tarihinde Sustainability Google: <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/role-of-safechemistry-healthymaterials-circulareconomy.pdf> adresinden alındı.

Xing, Y., Hewitt, N., & Griffiths, P. (2011). Zero Carbon Buildings Refurbishment: A Hierarchical Pathway. Renewable and Sustainable Energy Reviews (15), 3229-3236.

Yılmazoğlu, M. Z. (2013). Yenilebilir Metan Üretimi ve Karbon Nötr Topluma Geçiş. Mühendis ve Makina, 54(643), 47-53.



## Dijital Liderliğin Bireysel Performans Üzerindeki Etkisi: Azerbaycan'da Endüstri 4.0 Teknolojilerini Uygulayan Bir Firmada Araştırma<sup>1</sup>

Abdulla ABBASOV<sup>2</sup> Ebru TOLAY<sup>3</sup>

### Özet

Bu makalede, Endüstri 4.0 kavramı ile tanımlanan Dördüncü Sanayi Devriminin gerektirdiği liderlik tarzlarından biri olan Dijital Liderlik olgusu incelenmektedir. Çalışmanın amacı, dijital dönüşüm sürecindeki bir işletmede, çalışanların yöneticilerinde algıladıkları Dijital Liderlik özelliklerinin, onların bireysel performansları üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda, Azerbaycan'da faaliyet gösteren ve 2019 yılından itibaren Endüstri 4.0 teknolojilerini uygulamaya başlayan bir işletmede farklı kademelerde çalışan 190 kişi üzerinde bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, Dijital Liderliğin genel olarak Bireysel Performansı yüzde 59 artırdığı saptanmıştır. Aşamalı regresyon analizi sonucunda ise çalışanların bireysel performanslarını en fazla etkileyen Dijital Liderlik boyutunun, yöneticinin çeşitli platformlarda Bilişim Teknolojilerini Kullanması olduğu tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla Bilgilendirme ve Altyapı Oluşturma boyutları izlemiştir. Araştırmanın bulguları ve mevcut literatür ışığında, Endüstri 4.0 çağında yöneticilerin önem vermeleri gereken Dijital Liderlik özellikleri ve boyutları tartışılmış ve öneriler geliştirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Dijital Liderlik, Bireysel Performans, Endüstri 4.0, Dijital Dönüşüm

**Jel Kodu:** M10, M14, O32

## The Impact of Digital Leadership on Individual Performance: Research in a Firm Implementing Industry 4.0 Technologies in Azerbaijan

### Abstract

In this article, the phenomenon of Digital Leadership, which is one of the leadership styles required by the Fourth Industrial Revolution, which is defined by the concept of Industry 4.0, is examined. The aim of the study is to investigate the effects of Digital Leadership characteristics perceived by employees in their managers on their individual performance in an enterprise in the digital transformation process. For this purpose, a research was conducted on 190 people working at different levels in an enterprise operating in Azerbaijan and which has started to implement Industry 4.0 technologies since 2019. According to the results of the research, it was determined that in general, Digital Leadership increased Individual Performance by 59 percent. As a result of the stepwise regression analysis, it was determined that the Digital Leadership dimension that most affected the individual performance of the employees was the manager's Use of Information Technologies on various platforms. This was followed by Informing and Building Infrastructure dimensions, respectively. In the light of the findings of the research and the existing literature, Digital Leadership features and dimensions that managers should pay attention to in the age of Industry 4.0 were discussed and suggestions were developed.

**Keywords:** Digital Leadership, Individual Performance, Industry 4.0, Digital Transformation

**Jel Codes:** M10, M14, O32

**ATIF ÖNERİSİ (APA):** Abbasov, A., Tolay, E. (2021). Dijital Liderliğin Bireysel Performans Üzerindeki Etkisi: Azerbaycan'da Endüstri 4.0 Teknolojilerini Uygulayan Bir Firmada Araştırma. *İzmir Yönetim Dergisi*, 2(1), 59-74.

<sup>1</sup> Bu makale, Abdulla Abbasov'un, Doç. Dr. Ebru Tolay danışmanlığında hazırladığı "Endüstri 4.0 Çağında Dijital Liderliğin Bireysel Performans Üzerindeki Etkileri: Azerbaycan'daki Bir Üretim Firmasında Araştırma" isimli yüksek lisans tezinden (Dokuz Eylül Üniversitesi, SBE) türetilmiştir.

<sup>2</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uluslararası İşletmecilik Yüksek Lisans Programı, Buca/İZMİR. E-MAİL: [abdullaabbasov74@gmail.com](mailto:abdullaabbasov74@gmail.com). ORCID ID: [orcid.org/0000-0003-1810-6586](https://orcid.org/0000-0003-1810-6586)

<sup>3</sup> Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü. Buca/İZMİR. E-MAİL: [ebru.tolay@deu.edu.tr](mailto:ebru.tolay@deu.edu.tr). ORCID ID: [orcid.org/0000-0001-5363-8823](https://orcid.org/0000-0001-5363-8823)

## 1. GİRİŞ

Son yıllarda önemli bir ivme kazanan dijital dönüşüm ile birlikte iş yaşamında yeni bir liderlik tarzından söz edilmeye başlanmıştır. “Dijital Liderlik” olarak adlandırılan bu olgu, firmaları dijital ortamda veya kişisel dijital geçmişe sahip liderler tarafından yönetmeyi içerir. Üretim tarzının değişmesi, örgütün tüm düzeylerinde stratejik kararların önemini arttırdığından, işletmeler için liderlik, Endüstri 4.0’a geçişte kritik bir öneme sahiptir. Bu bağlamda dijital liderler, sahip oldukları yetkinlikler ile dördüncü sanayi devriminin ve dijital çağın gereklerine başarılı bir şekilde yanıt verebilen liderler olarak belirmiştir.

Dijital liderlik kavramının son beş yılda gerek iş dünyasında gerekse akademik yazında yoğun bir şekilde incelendiği görülmektedir. Özellikle 2020 yılının başlarından itibaren tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgını ile birlikte birçok sektörün, beklentilerin çok ötesinde bir hızla dijitalleşmeye yöneldikleri söylenebilir. Bu süreçte iş dünyasında uzaktan çalışma yöntemleri kullanılmaya başlanmış ve liderlerin dijital yetkinlikleri daha da önem kazanmıştır.

Bu bilgiler ışığında, bu çalışmada, işletmelerin geleceğini önemli ölçüde dönüştürecek olan Endüstri 4.0 çağına uygun dijital liderlik yetkinlerinin neler olduğu ve dijital liderliğin çalışanların bireysel performansları üzerindeki etkileri irdelenecektir. Böylece çalışmanın, yeni gelişmeye başlayan dijital liderlik literatürüne katkı sağlaması umulmaktadır. Ayrıca araştırmanın, Endüstri 4.0 teknolojilerini uygulamaya başlayan bir firmada yapılmasının, çalışmanın özgün yanını oluşturduğu düşünülmektedir. Çünkü bu araştırma ile dönüşüm sürecini yaşamakta olan bireylerin tutumları ölçülmekte ve böylece daha gerçekçi çıkarımlar yapmak mümkün olmaktadır.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Dijitalleşme, son yıllarda firmalar için en önemli yeniliklerden biridir. Dijital devrim, geniş bir yelpazedeki kamu ve özel örgütlerin

temel doğasını hızla dönüştürmekte ve sağlık, finans, lojistik, eğitim, üretim, perakende, konaklama, ulaşım, telekomünikasyon, e-devlet, enerji, kamu hizmetleri, tarım vb. sektörlerde dijital iş modellerini canlandırmaktadır (Demirkan, Spohrer ve Welsler, 2016). Dijital dönüşümü yönetmek de bu nedenle önemli bir stratejik konu haline gelmiştir. Gittikçe daha fazla işletme, örgüt içinde farklı düzeylerde dijital liderler atayarak bu dijital dönüşümü yönetmeye çalışmaktadır (Dijkstra, 2020).

Bu yeni olgular bağlamında, aşağıda önce dijitalleşme ve dijital dönüşüm kavramları açıklanacak, daha sonra Dijital Liderlik olgusu ve özellikleri tanıtılacaktır. Son olarak da dijital liderliğin, çalışanların bireysel performansları üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar hakkında bilgi verilecektir.

### 2.1. Dijitalleşme ve Dijital Dönüşüm

Dijitalleşme terimi iki farklı anlamda kullanılmaktadır. Birinci anlamıyla, tamamen teknik olarak analog verilerin dijital bilgiye dönüştürülmesini ifade etmektedir. Bütünsel bir bakış açısıyla yaklaşıldığında ise dijitalleşme, elektronik veri işleme alanındaki teknolojik gelişmelerin yönlendirdiği toplumun gelişmesini betimlemektedir. Bu anlamıyla dijitalleşme, ekonominin ve toplumun her düzeyinde geniş kapsamlı değişikliklere yol açmakta; insanların birbirleriyle iletişim ve etkileşim kurma biçimlerini ve firmaların pazardaki faaliyetlerini temelden değiştirmektedir (Hensellek, 2020).

Dijital dönüşümün ilk aşaması olduğu ifade edilen *Dijitalleşme (Digitalization)*, örgütlerin iş süreçlerini değiştirmek için bilgi teknolojilerini veya dijital teknolojileri nasıl kullandığını göstermekte; bu teknolojilerin tetiklediği ve örgüt için yeni iş modellerine yol açan şirket çapında bir değişimi ifade etmektedir. Dijitalleşmede bilgi teknolojileri, mevcut iş süreçlerini değiştirerek fırsatları yakalamayı sağlayan ve böylece örgüt için değer yaratan bir unsur olarak görülmektedir. Bu sürecin ikinci aşaması olan *Dijital dönüşümde (Digital*

*Transformation*) ise dijital teknolojilerin örgütü dönüştürerek temel yetkinlikleri güçlendirmesi ya da yeni temel yetkinlikler geliştirmesi ve böylece örgüt için rekabet avantajı yaratmaya yardımcı olması açıklanmaktadır (Dijkstra, 2020).

Demirkan ve arkadaşlarına (2016) göre dijital dönüşüm, “dijital teknolojilerin getirdiği değişiklik ve fırsatlardan ve bunların toplum üzerindeki etkilerinden stratejik bir şekilde ve tam olarak yararlanmak için ticari faaliyetlerin, süreçlerin, yetkinliklerin ve modellerin derin ve hızlanan dönüşümüdür”. Dijital dönüşümün genel amacı, bireylerin ve örgütlerin üretkenliğini ve yaratıcılığını artırmaktır. Dijital dönüşüm, örgütlerin pazar ihtiyaçlarını eskisinden çok daha hızlı bir şekilde ele almalarına ve bilgi paylaşımı için yüksek düzeyde iş birliğine çok daha hızlı bir şekilde olanak sağlayacaktır. Zira işletmeler gelişmiş Bilgi ve İletişim Teknolojileri (akıllı cihazlar, mobil, bulut ve sis bilişim, büyük veri ve analitik, sosyal medya ve ağ oluşturma, bilişsel bilgi işlem ve yapay zekâ gibi) aracılığıyla kendi duvarlarının dışındaki bilgi ve kaynak havuzlarına eriştikçe daha fazla yenilik ve sonuç elde edilmektedir. Dijital devrim, aşağıdaki unsurlarda sağlanan gelişmeler sayesinde, ürün ve hizmetlerin verimliliğini, etkililiğini, sürdürülebilirliğini ve yenilikçiliğini artırmaktadır (Demirkan vd., 2016):

- Yeni hizmetlerin tasarımı ve sunulması;
- Otomasyon kullanan bazı etkinliklerin performansı;
- Bir hizmetin geleneksel üretimini (sahne arkası) müşteri temasından (ön cepheden) ayırarak mevcut hizmet sunumlarını iyileştiren ve böylece depolanabilirliği, taşınabilirliği ve bilgiye dayalı hizmetlere erişimi geliştiren sanayileşme;
- Çıktı hedefli müşteri deneyimlerinin tasarımı ve sunumu;
- Yeni ve geliştirilmiş değer önermeleri ve yönetim mekanizmaları aracılığıyla yeni hizmet sistemi koordinasyonu türlerinin kolaylaştırılması;

- Ön ve arka cephe hizmetlerinin maliyetinde azalma;
- Müşteri tarafından algılanan hizmet kalitesinde iyileştirme;
- Müşterilerin hizmet yaratma ve sunma sürecine entegrasyonu;
- Konaklama, kişisel hizmetler, ulaşım ve diğer birçok alandaki bilgi yoğun mesleklerin emek yoğun istihdam ile gerçekleşmesi.

Tüm bu değişiklikleri örgüte getirmede ve uygulamada en önemli rol, dijital liderlere düşmektedir. Sow ve Aborbie'ye göre (2018) dijital dönüşüm uygulamaları, bir örgütün rutin faaliyetlerinde ve süreçlerinde genellikle aylar ila yıllar boyunca önemli kesintilere hazırlanmasını gerektirir. Bu uygulamalar, veriye dayalı teknoloji tabanlı sistemlere büyük ölçekli geçişi, kilit paydaşlar ve müşteriler için değer kazanımını ve süreçleri etkin bir şekilde düzenleyebilen, verimliliği artırabilen ve büyüme ve istikrar elde etmek için sürdürülebilir faaliyetleri destekleyebilen bir tasarımı içerir. Bu nedenle dijital dönüşüm, bu değişimi yönlendirebilecek ve bilgi ve deneyimlerinin süreci etkilemesine izin verebilecek liderler istihdam etmeyi gerektirir. Oysa pek çok çalışan, yöneticilerinin örgütü dijital bir ortamda yönetme yeteneğine sahip olup olmadığı konusunda endişelerini dile getirmektedir. Bu nedendir ki, etkili dijital liderliğin ne anlama geldiği, hangi kurumsal yetenekleri gerektirdiği ve dijital liderliğin temellerinin nasıl oluşturulabileceği ve güçlendirilebileceği konusunda netliğe ihtiyaç duyulmaktadır (El Sawy vd., 2016).

## **2.2. Dijital Liderlik**

Bir örgüt, manuel bir süreçten kapsamlı bir dijital platforma geçmek istediğinde bu, bu tür bir değişikliği uzun vadede gerçekleştirmede etkili olabilecek başarılı bir “liderlik stratejisi” gerektirir. Birçok lider, bu tür bir dönüşümü denetleyecek teknik bilgiye veya yeteneğe sahip değildir. Ancak, girdiler kritiktir ve esnek olma yeteneği gerektirir. Ayrıca, süreç sırasında yeni görevler ve bilgiler edinmeleri de gerekir. Aksi takdirde böyle bir değişiklik,

önemli maliyet aşımalarına ve yönetimin yetersiz kalmasına neden olabilir. Bu nedenle, dijital dönüşüm sürecinde verilen kararları nasıl etkilediğini belirlemek için en etkili liderlik tarzlarının incelenmesi önemlidir (Sow ve Aborbie, 2018: 140).

Literatürde, dijitalleşme stratejilerinin başarısını artıracak etkili kararların, “dijital liderlik” sayesinde verilebileceği belirtilmektedir (Eryeşil, 2021). Bu bağlamda *dijital liderlik*, “kurum ve iş ekosisteminde dijitalleşmenin stratejik başarısı için doğru şeyleri yapmak” olarak tanımlanmıştır. Bu tanım, liderlik uzmanı Warren Bennis tarafından vurgulanan liderlik ve yönetim arasındaki farkı yansıtmaktadır: “*Liderlik, organizasyonun başarısı için doğru olanı yapmakla ilgilidir; yönetim ise bir şeyi doğru yapmakla ilgilidir.*” Bu tanıma “iş ekosistemi” de dahil edilmiştir çünkü günümüzün bağlantılı dünyasında iş ekosisteminden bağımsız olarak stratejik başarıya ulaşmak mümkün değildir (El Sawy vd, 2016).

Öte yandan, “dijital liderlik” ile “dijital çağda liderlik”, birbirleri ile ilişkili ancak farklı kavramlardır ve aralarındaki nüans tam olarak bilinmeden kullanıldıklarını söylemek mümkündür. Wilson’a göre (2004) daha geniş bir anlama sahip olan *dijital çağda liderlik*, bilgi yoğun bir topluma geçişte herhangi bir kurum veya sektördeki liderliği ifade etmektedir. Sağlık, sanat veya üretim alanlarındaki tüm liderler, bilgi ve iletişim teknolojilerinin sağladığı yeni kısıtlamaların ve fırsatların farkında olmalı ve bunları etkin bir şekilde kullanmalıdır. *Dijital liderlik* ise bilgi toplumunun bilgi işlem, iletişim, içerik ve çoklu ortam gibi temel sektörlerindeki liderliği ifade etmektedir.

Dijital liderler, örgütlerde farklı düzeylerde bulunabilen dijital ortamlardaki yöneticilerdir ve bu kişiler, üst kademelerde CEO olarak, fonksiyonel seviyelerde CIO (Chief Information Officer) olarak, takım veya proje yöneticileri olarak görev yapabilmektedirler. Örgütlerde dijital liderlerin atanması, dijital geçmişi olan liderlerin dijital girişimlere odaklanarak

dönüşümün hızını artırmalarını sağlamaya yöneliktir. Bir başka ifade ile firmalar, örgütlerindeki dijital liderlik düzeyini artırarak örgütsel performansı artırmayı amaçlarlar (Dijkstra, 2020).

Sia, Soh ve Weill (2016), üst yönetim tarafından desteklendiğinde, güçlü dijital liderliğin tüm şirkete yayılabilecek sistematik bir dijital dönüşümü hayata geçirebileceğini ifade etmiştir. Herhangi bir dijital dönüşümün başarısı için esas olan dijital liderlik, (i) müşteri katılımına, (ii) gelişmiş teknik araçlara ve yüksek depolama kapasitesine duyulan ihtiyaca ve (iii) dijitalleşmeyi farklı biçimlerde destekleyecek bir kültürün yaratılmasına odaklanmayı gerektirir (Sow ve Aborbie, 2018). Dijital liderlik, çevik bir bilgi teknolojisi ve iş mimarisi kullanarak fikirleri hızla hayata geçirip inovasyon kültürünü geliştirmek ve sürdürmek için gerekli olan bir süreçtir (Pratama ve Kurniady, 2020).

Görüldüğü gibi, dijital liderin örgüt hiyerarşisindeki konumu ve bunun *bilgi teknolojileri ve bilgi stratejileri* açısından önemi de literatürde tartışılmaya başlanmıştır (örneğin Ding, Li ve George, 2014; Dijkstra, 2020). Araştırmacılar bu tartışmaları, Hambrick ve Mason (1984) tarafından geliştirilen *Üst Kademeler Teorisine (Upper Echelons Theory)* dayandırmaktadır. Dijital uzmanlığa sahip liderlerin bilgi teknolojisi girişimlerini teşvik edeceklerini öngören bu teori, dijital liderin dijital vizyonuna dayalı seçimler yapacağını ve teorik olarak bilgi stratejisi kalitesini iyileştireceğini öne sürmektedir (Dijkstra, 2020).

Literatürde dijital liderliği yenilikçi davranışlarla ve etkileşimci, dönüşümcü, güçlendirici ve otantik liderlik tarzları ile ilişkilendiren birçok çalışma bulunmaktadır (örneğin Hoch vd., 2018; Günzel-Jensen vd., 2018; Sow ve Aborbie, 2018). Buna göre dijital liderlerin, söz konusu liderlik yaklaşımlarını da benimseyerek büyük ölçekli dijital uygulamalarda başarılı sonuçlar alabilecekleri vurgulanmıştır. Diğer bir ifadeyle, dijital liderliğin modern liderlik yaklaşımlarının bir

kombinasyonu olduğu ve birlikte uygulandığında, yıkıcı ve büyük ölçekli bir dijital dönüşüm sürecini başlatabileceği ifade edilmektedir.

Wilson (2004), dijital liderlerin, bilgi toplumuna geçişe yaptığı katkıları dört başlık altında sınıflandırmıştır:

1. *Farkındalık oluşturma:* Takipçilerini hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olabilecek kaynaklar olarak yeni bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmaya ikna etme;
2. *Kaynakları harekete geçirme:* Sosyal aktörleri, bilgi ve iletişim teknolojilerini daha geniş bir alana yaymak için değerli kaynaklar elde etmeye ve dağıtmaya ikna etme;
3. *Operasyonel liderlik:* Liderin, bilgi toplumunun özündeki sert ve yumuşak altyapıları ve uygulamaları fiilen sağlaması ve yönetmesi;
4. *Yapısal liderlik:* Takipçilerini bilgi devriminin yalnızca bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmakla ilgili olmayıp aynı zamanda yeni bir dijital topluma geçişle ilgili olduğuna ikna etme).

Promsri (2019) ise yaptığı literatür incelemesine dayanarak dijital liderlerin altı ayırt edici özelliğini saptamıştır. Dijital dönüşümün başarısı için dijital liderin yoğun biçimde kullanması gereken bu altı özellik şöyle açıklanabilir:

1. *Dijital bilgi ve okuryazarlık:* Dijital liderin, örgütteki dijital dönüşümü etkileyen dijital teknolojilerle ilgili çevresel değişimi anlaması gerekir.
2. *Vizyon:* Dijital liderin, dijital dönüşümle ilgili net bir vizyona ve amaca sahip olması ve bu vizyonu örgütteki tüm kademelerdeki çalışanlara iletmesi gerekir.
3. *Müşteri odaklılık:* Dijital liderin, dijital dönüşümü gerçekleştirirken müşterilerin ihtiyaçlarını ve değişiklikleri dikkate alması gerekir. Zira, dijital dönüşümün müşteriler

üzerindeki etkisini anlamak son derece önemlidir.

4. *Çeviklik:* Dijital lider, dijital bir dünyada hızla değişen çevre ile başa çıkmak için çevik, esnek ve uyarlanabilir olmalıdır. Ayrıca, dijital dönüşümün başarısı için işyerinde çeviklik oluşturması gerekir.
5. *Risk üstlenme:* Dijital liderin yeni fırsatlar araması ve örgütteki çalışanların yeni denemeleri sırasında meydana gelen hataları kucaklaması gerekir. Dijital lider, deneysel bir atmosfer yaratmalı ve sonunda başarısızlıkla sonuçlansa bile çalışanları yeni şeyler denemeleri konusunda desteklemelidir.
6. *İş birliği:* Dijital liderin, herkesin dijital dönüşümün başarısı için birlikte çalışmaya çaba sarf etmesini sağlaması ve sınırları aşan personel ve ekip iş birliklerini teşvik etmesi gerekir.

### **2.3. Dijital Liderlik ve Performans İlişkisi**

Liderlik literatürünün zenginliği göz önünde bulundurulduğunda, liderliğin gerek bireysel ve örgütsel performans gerekse diğer iş tutumları ve çıktılar üzerindeki etkilerini araştıran çok sayıda çalışma olduğu söylenebilir. Bu çalışmaların bir kısmında, hangi liderlik tarzının örgütsel ve bireysel performansı daha fazla etkilediği araştırılmıştır. Örneğin Ojokuku, Odetayo ve Sajuvigbe'nin (2012) Nijerya'da 20 bankada yaptıkları araştırmada, dönüşümcü ve demokratik liderlik tarzlarının çalışanların performansı üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır. Benzer araştırmalarda, ağırlıklı olarak dönüşümcü ve katılımcı liderlik davranışlarının *bireysel performans* (Dalluay ve Jalagat, 2016; Baig vd., 2019); *örgütsel performans* (Wahab vd., 2015); *örgütsel bağlılık* (Leng vd., 2014: 2); *iş doyumunu* (Dalluay ve Jalagat, 2016: 72) ve *yenilikçi davranışlar* (Baig vd., 2019) üzerinde güçlü pozitif etkileri olduğu tespit edilmiştir.

Doğrudan dijital liderliğin çalışanların bireysel performansları üzerindeki etkilerini araştıran

çalışmalar ise oldukça sınırlıdır (bknz. Artüz, 2020; Iskamto, 2020, Pratama ve Kurniady, 2020). Buna karşılık dijital liderliğin *örgüt performansı* (Ahmad ve Murray, 2019; Freitas Junior, Cabral ve Brinkhues, 2020; Dijkstra, 2020; Wahab vd., 2015), *çalışan motivasyonu* (Lubis, Rony ve Santoso, 2020), *psikolojik iyi oluş hali* (Zeike vd., 2019) ve *sanal takımların etkililiği* (Soon ve Salamzadeh, 2020) gibi değişkenler üzerindeki etkilerini araştıran bilimsel yayınlara, az da olsa, rastlanmaktadır. Örneğin dijital liderlik ile örgüt performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen Dijkstra (2020), mevcut literatürün bir meta-analizini yapmış ve CEO, proje ve takım yöneticileri olan dijital liderlerin, CIO seviyesindeki dijital liderlere kıyasla, örgüt performansında daha yüksek bir artışa yol açtığını bulmuştur. Böylece, güçlü bir dijital geçmişe sahip bir CEO atamanın, işletmenin performansı üzerinde güçlü bir olumlu etkisi olduğu kanıtlanmıştır.

Benzer şekilde Freitas ve arkadaşları (2020), Brezilya işletmelerindeki dijital dönüşüm bağlamında, dijital liderliğin iş performansı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Dijital dönüşüm sürecinde liderin rolü kanıtlanmış; bu süreçte liderin esneklik, örgütlenme, farklı iletişim araçlarını kullanarak iletişim kurabilme, birden fazla görevi yerine getirebilme, stratejik liderlik, girişimcilik ve dijital teknoloji becerileri gibi bazı yetkinliklere ihtiyaç duyduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, liderlik becerileri ile iş performansı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Lubis ve arkadaşları (2020:1) ise çalışanların iş motivasyonunu korumada dijital liderliğin rolünü Endonezya’da petrol ve gaz endüstrisi örnekleme üzerinde incelemiştir. Araştırma sonucunda, dijital liderliğin belirsizlik, yenilikçilik ve uyarlanabilirlik gibi üç faktör aracılığıyla, öngörülemez bir durum karşısında çalışanların iş motivasyonunu korumalarını sağlayan bir liderlik tarzı olduğu saptanmıştır.

Dijital liderlik ile bireysel performans arasındaki ilişkiye odaklanan az sayıdaki araştırmadan biri Pratama ve Kurniady’ye

aittir. Yazarlar (2020), Endonezya’nın idari bir bölgesindeki ortaokullarda dijital liderliğin, eğitim personelinin performansına etkisini inceleyeceklerine ilişkin bir ön çalışma yayınlamış ve okullarda dijital liderliği henüz anlamayan ve uygulamayan birçok eğitimci, eğitim personeli ve okul komitesi olduğuna işaret etmişlerdir.

Türkiye’deki dijital liderlik literatürü incelendiğinde, yayınların önemli bir kısmının, yeni bir olgu olan Dijital Liderliğin kavramsal çerçevesini çizmeyi hedeflediği (örneğin Eryeşil, 2021; Kıyak ve Bozkurt, 2020; Oberer ve Erkoller, 2018; Öz, 2020; Yücebalkan, 2020); ampirik çalışmaların ise oldukça sınırlı olduğu (örneğin Artüz, 2020; Aydoğan ve Kutlu Gündoğdu, 2021; Özmen, Eriş ve Süral Özer, 2020) görülmektedir. Artüz (2020), bankacılık sektöründe yaptığı araştırmada, dijital liderlik ile öğrenen örgüt ilişkisinin bireysel performans üzerinde etkili olduğunu saptamıştır.

Mevcut literatür ışığında, son yıllarda yerli ve yabancı literatürde yoğun bir şekilde incelenen ve kavramsal ve kuramsal çerçevesi çizilmeye çalışılan “dijital liderlik” olgusuna yönelik ampirik araştırmaların artmasının ve bu olgunun çeşitli bağlamlarda test edilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda gerçekleştirilen araştırmanın tasarımı ve bulguları aşağıda sunulmaktadır.

### 3. ARAŞTIRMA

Bu araştırmanın amacı, Endüstri 4.0 teknolojilerini ve uygulamalarını hayata geçiren bir firmada, çalışanların yöneticilerinde algıladıkları dijital liderlik özelliklerinin, onların bireysel performansları üzerindeki etkilerini açığa çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda, Azerbaycan’ın Bakü şehrinde faaliyet gösteren ve 2019 yılından itibaren Endüstri 4.0 teknolojilerini uygulamaya başlayan bir imalat işletmesinde bir Survey (tarama) araştırması gerçekleştirilmiştir. Bu nicel araştırmanın, ampirik bulguların henüz çok sınırlı olduğu Endüstri 4.0, dijitalleşme ve dijital liderlik ile ilgili literatürlere önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma sorusu, “Çalışanların yöneticilerindeki Dijital Liderlik davranışlarına ilişkin algılamaları, onların bireysel performanslarını etkiler mi?” biçiminde ifade edilebilir. Yapılan literatür taramasında, araştırma sorusu ile doğrudan ilişkili sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalara ve liderlik literatürüne dayanarak araştırmanın  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri şu şekilde oluşturulmuştur:

**$H_0$ :** Çalışanların dijital liderlik algılamaları, onların bireysel performanslarını etkilememektedir.

**$H_1$ :** Çalışanların dijital liderlik algılamaları, onların bireysel performanslarını etkilemektedir.

### 3.1. Örneklem

Araştırma, 1991 yılından beri Azerbaycan’da faaliyet gösteren büyük bir holding bünyesindeki bir imalat işletmesinde gerçekleştirilmiştir. 10 binden fazla çalışanı olan Holding, ülke ve bölge genelinde gıda, ambalaj ve kağıt üretimi ile tarım alanlarında 30’dan fazla işletme ile faaliyetlerini yürütmektedir. Araştırmanın yapıldığı işletmede 15 yıldan beri modern teknolojiler kullanılmakta ve AR-GE çalışmalarına büyük önem verilmektedir. 2019 yılından itibaren Endüstri 4.0 teknolojilerini ve uygulamalarını hayata geçirmeye başlayan firmanın üretim kapasitesinin arttığı ve üretiminin hızlandığı ifade edilmektedir.

Bu bağlamda, araştırmanın evrenini söz konusu işletmede çalışan 633 kişi oluşturmaktadır. Özel bir anket sitesindeki formata uygun olarak hazırlanan soru formu, e-posta aracılığı ile önce şirket yöneticisine gönderilerek bilgi verilmiş ve izin istenmiştir. Daha sonra yöneticinin izni ve talimatı ile anketin tüm personele şirket içerisinden iletilmesi sağlanmıştır. 190 kişiden geri dönüş sağlanmış ve anketlerin tümü analizlere dahil edilmiştir. Veri toplama süreci Şubat 2021’de başlamış ve Mart 2021 sonunda tamamlanmıştır.

Katılımcıların meslekleri ve firmadaki görevleri, katılımcıları sınırlandırmamak ve o işletmeye özgü görevlerin cevaplar içerisinde

yer almasını sağlamak amacıyla açık uçlu bir soru ile öğrenilmeye çalışılmıştır. Bu nedenle çok sayıda yanıt alınmış; daha sonra analize elverişli hale getirmek için bu açık uçlu yanıtlar sekiz başlık altında sınıflandırılmıştır. Katılımcıların belirttikleri meslek, iş ya da departman bilgilerine ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 1’de gösterilmektedir.

**Tablo 1:** Katılımcıların Meslek/İş/Departman Bilgileri

Kategori	Frekans	Yüzde
1. Bilişim Sistemleri	12	6.2
2. Yönetim/İdari Büro	25	13.2
3. İnsan Kaynakları Yönetimi	10	5.3
4. Muhasebe/Finans/ Denetim	21	11.1
5. Mühendislik	33	17.4
6. Pazarlama ve Lojistik	32	16.8
7. Tasarım ve Üretim	31	16.3
8. Destek Hizmetleri vd.	26	13.7
<b>TOPLAM</b>	<b>190</b>	<b>100</b>

(N=190)

Buna göre katılımcıların 33’ü Mühendislik, 32’si Pazarlama ve Lojistik, 31’i Tasarım ve Üretim alanlarında çalışmaktadır ve her bir grup, örneklemin yaklaşık yüzde 17’sini temsil etmektedir. 26 katılımcı ise Destek hizmetleri ve diğer alanlarda görev yapmaktadır. Katılımcıların yüzde 13’ü Yönetim / İdari Büro, yüzde 11’i Muhasebe, Finans ve Denetim, yüzde 6’sı Bilişim Sistemleri ve yüzde 5’i İnsan Kaynakları Yönetimi departmanlarında görev yapmaktadır.

### 3.2. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan soru formu üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, katılımcıların dijital liderlik; ikinci bölümde kendi performanslarına ilişkin algılamalarını ölçen ifadeler yer almaktadır. Üçüncü bölümde ise demografik özellikleri belirlemeye yönelik olarak cinsiyet, yaş, eğitim durumu, işletmedeki çalışma süresi ve pozisyonu ile ilgili sorular bulunmaktadır. Araştırmanın örneklemini Azerbaycan’daki bir firmada çalışan kişiler oluşturduğu için ölçeklerdeki her bir ifade,

Türkçenin yanı sıra Azericeye de çevrilerek katılımcılara iki dilde sunulmuştur.

Dijital Liderlik algılamalarını tespit etmek için, Ulutaş (2015) tarafından doktora tezi kapsamında geliştirilen “Bilişim Liderliği Ölçeği” kullanılmıştır. 18 ifadeden oluşan bu ölçme aracının varyansı açıklama oranı yüzde 79; güvenilirlik katsayısı ise .97’dir. Doğrulamalı faktör analizi sonuçları da olumlu olan ölçeğin, Bilişim Liderliğine yönelik algıları etkili bir şekilde ölçebildiği ifade edilmiştir (Ulutaş ve Arslan, 2018).

Soru formunun ikinci kısmını oluşturan 11 maddelik Bireysel Performans ölçeği ise Artüz’ün 2020 yılında yayınlanan yüksek lisans tezinden alınmıştır. Söz konusu ölçekte, Befort ve Hattrupt (2003) tarafından geliştirilen Performans Ölçeğinden dört ifade ile Borman ve Motowidlo (1993) tarafından oluşturulan Bağlamsal Performans ölçeğinden beş adet ifade yer aldığı belirtilmektedir.

Katılımcılardan, verilen ifadelere katılma düzeylerini 5’li Likert ölçeği üzerinde işaretlemeleri istenmiştir. Her iki ölçekteki cevaplar 1: Kesinlikle Katılmıyorum - 5: Kesinlikle Katılıyorum şeklinde sıralanmıştır.

#### 4. BULGULAR

Araştırmanın bulguları, “katılımcı profiline ilişkin bilgiler”, “güvenilirlik ve geçerlilik analizleri”, “tanımlayıcı istatistikler ve korelasyon analizi” ile “regresyon analizi” olmak üzere dört başlık altında sunulmaktadır.

##### 4.1. Katılımcı Profiline İlişkin Bilgiler

Katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin bulgular Tablo 2’de gösterilmektedir. Bu tabloda cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, kurumda çalışılan pozisyon ve çalışma süresi hakkındaki bilgiler yer almaktadır.

**Tablo 2:** Katılımcı Profiline İlişkin Bilgiler

Değişken	Kategori	n	%
Cinsiyet	Kadın	61	32.1
	Erkek	129	67.9
Yaş	20 yaş altı	3	1.6
	20-29 yaş	83	43.7
	30-39 yaş	68	35.8
	40-49 yaş	25	13.2
	50 yaş ve üzeri	11	5.8
Eğitim	Üniversite	116	61.1
	Yüksek Lisans	60	31.6
	Doktora	9	4.7
	Diğer	5	2.6
Pozisyon	Alt kademe yönetici	31	16.3
	Orta kademe yönetici	78	41.1
	Üst kademe yönetici	23	12.1
	Yönetici olmayan personel	58	30.5
Çalışma Süresi	5 yıl ve daha az	128	67.4
	6-10 yıl arası	51	26.8
	11-15 yıl arası	7	3.7
	16 yıl ve daha fazla	4	2.1

(N=190)

Katılımcıların cinsiyete göre dağılımları incelendiğinde, yüzde 32’sinin (61 kişi) kadın, yüzde 68’inin (129 kişi) erkek olduğu görülmektedir. Ankete katılanların yaş gruplarına göre dağılımlarına bakıldığında, yüzde 44’ünün 20-29; yüzde 36’sının 30-39 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Buna göre katılımcıların yüzde 80’inin 20-39 yaş aralığında olduğu söylenebilir. Diğer taraftan katılımcıların yüzde 61’i üniversite mezunu iken yüzde 32’si yüksek lisans derecesine sahiptir. Doktora derecesine sahip katılımcıların oranı da dahil edildiğinde, araştırmaya katılanların yüzde 97’sinin lisans ve lisans üstü eğitime sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Katılımcıların işletmede görev yaptıkları kademelere bakıldığında yüzde 16’sının alt, yüzde 41’inin orta ve yüzde 12’sinin üst kademe yönetici olduğu görülmektedir. Yönetici olmayan personel oranı ise yüzde 31’dir. Son olarak, katılımcıların yüzde 67’sinin



5 yıl ve daha az çalışma süresine sahip olduğu; %27'sinin çalışma süresinin ise 6-10 yıl arasında olduğu saptanmıştır. Buna göre katılımcıların yaklaşık yüzde 94'ü 10 yıl ve daha az çalışma süresine sahiptir.

#### 4.2. Güvenilirlik ve Geçerlilik Analizleri

Dijital Liderlik Ölçeğinin iç tutarlılığını değerlendirmek amacıyla önce güvenilirlik analizi; faktör yapısını test etmek için de faktör analizi uygulanmıştır. Güvenilirlik analizinde, ölçeğin toplam güvenilirliği .904 olarak bulunmuş ve iç tutarlılığı düşüren herhangi bir madde olmadığı görülmüştür. Kaiser-Meyer-Olkin örneklem uygunluğu (KMO= .889) ve Bartlett Küresellik (1281.767, p=.000) testleri, ölçeğin faktör analizi yapmaya uygun olduğunu göstermiştir.

Temel Bileşenler Analizi, Varimax Metodu ile yapılan ilk iterasyonda, dört faktörlü bir yapı ortaya çıkmış ve yüzde 50'den yüksek olması istenen 'kümülatif varyansı açıklama oranının', yüzde 57.541 olduğu saptanmıştır. Dijital Liderlik ölçeğinin 15. maddesi ("*Yöneticim, bilişim alanındaki gelişmeleri yakından takip eder*"), dört faktöre de eşit bir şekilde

yüklendiğinden analizden çıkarılmıştır. İkinci iterasyonda ise birinci ve ikinci faktörde yer alan 8. madde ("*Yöneticim, düzenlenen toplantılarda bilişim teknolojilerinden yararlanır*") ve 12. madde ("*Yöneticim, bilişim teknolojilerine ilişkin Araştırma-Geliştirme faaliyetlerine önem verir*") maddeleri, aynı anda Faktör 3'e de yüklendiğinden analizden çıkarılmıştır. Üçüncü ve son iterasyonda nihai faktör yüklerine ulaşılmıştır. Faktör yükleri Tablo 3'te gösterilmiş olup Dijital Liderlik Ölçeğine ilişkin KMO test değeri .870 bulunduğundan faktör için değişkenler uyumludur. Bartlett testine göre sonuçlar (949.952), p=.000 düzeyinde anlamlıdır. Ulutaş (2015) tarafından geliştirilen ölçeğin orijinali üç faktörlü bir yapıya sahiptir ve bu boyutlar 'iletişim', 'yönlendirme' ve 'bilgi' olarak adlandırılmıştır. Mevcut araştırmada ise dört faktörlü yapı ortaya çıkmış ve bunlar "*Bilgilendirme*", "*Alt Yapı Oluşturma*", "*Yöneltme*" ve "*Bilişim Teknolojilerini Kullanma*" olarak isimlendirilmiştir. Alt boyutların varyansı açıklama oranları sırasıyla %18.9, %15.7, %13.2 ve %12.4; açıklanan toplam varyans ise %60.1 olarak bulunmuştur

**Tablo 3:** Dijital Liderlik Ölçeğinin Geçerlilik ve Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Maddeler	Faktör 1: Bilgilendirme	Faktör 2: Altyapı	Faktör 3: Yöneltme	Faktör 4: Bilişim
DL4	.806	.129		.264
DL1	.746		.296	
DL13	.553	.251	.279	
DL16	.540	.510		.222
DL14	.527	.202	.316	.257
DL7	.474	.334	.275	.112
DL17		.820	.202	.172
DL18	.345	.641	.319	
DL5		.575	.129	.470
DL6	.452	.529	.187	
DL10	.148	.302	.708	
DL11	.125	.175	.686	.218
DL9	.238		.636	.430
DL3		.199	.106	.847
DL2	.300		.202	.671
Açıklanan Varyans (%)	18.89	15.67	13.17	12.40
Güvenilirlik Katsayıları	.80	.75	.64	.61
Genel Güvenilirlik	.88			
Toplam Varyans (%)	60.13			
KMO	.870			
BARTLETT	949.952 (p=.000)			

DL: Dijital Liderlik

Yeni faktör yapısına göre (n=15) yapılan güvenilirlik analizi sonucunda, ölçeğin toplam Cronbach's Alpha değeri .88 olmuştur. Alt boyutların güvenilirlik katsayıları ise Bilgilendirme için .80 (n=6), Altyapı oluşturma için .75 (n=4), Yöneltilme için .64 (n=3) ve Bilişim teknolojilerini kullanma için .61'dir (n=2).

Literatürde, güvenilirlik katsayısının  $0.80 \leq \alpha < 1.00$  arasında olması durumunda ölçeğin "yüksek derecede güvenilir";  $0.60 \leq \alpha < 0.80$  aralığında olması durumunda ise "oldukça

güvenilir" olduğu ifade edilmektedir (Özdamar, 1999). Buna göre, mevcut araştırmada kullanılan Dijital Liderlik ölçeğinin Bilgilendirme boyutunun "yüksek derecede güvenilir"; diğer boyutların ise "oldukça güvenilir" oldukları söylenebilir. Ayrıca, Dijital Liderlik Ölçeğinin genel olarak yüksek derecede güvenilir (.88) olduğu da ifade edilebilir. Yapılan geçerlilik ve güvenilirlik analizleri sonucuna dayanarak araştırmada kullanılan Dijital Liderlik Ölçeğinin dört alt boyutu ve her bir boyutta yer alan maddeler, Tablo 4'te sunulmaktadır.

**Tablo 4:** Dijital Liderlik Ölçeği Alt Boyutları ve Maddeleri

Faktör 1 BİLGİLENDİRME	DL4	<i>Yöneticim, çevresindekileri, örgütsel süreçleri iyileştirmeye yönelik teknolojiler hakkında bilinçlendirir.</i>
	DL1	<i>Yöneticim, bilişim teknolojilerinin riskleri konusunda kurum çalışanlarını bilinçlendirir.</i>
	DL13	<i>Yöneticim, çalışma arkadaşlarının örgüt yapısına katkılarını arttıracak teknolojik olanaklar konusunda kendi tecrübelerini paylaşır.</i>
	DL16	<i>Yöneticim, kurumsal vizyona katılımı artırmak için firma çalışanlarının yararlanabilecekleri teknolojik araçlar konusunda yönlendirme yapar.</i>
	DL14	<i>Yöneticim, uluslararası ilişkiler geliştirmek için bilişim teknolojilerinden yararlanır.</i>
	DL7	<i>Yöneticim, bilişim uygulamaları için gerekli etik davranışları tüm paydaşlarıyla birlikte belirler.</i>
Faktör 2 ALTYAPI	DL17	<i>Yöneticim, kurumsal iletişim ağlarının kurulmasında bilişim teknolojilerinden yararlanılmasına öncülük eder.</i>
	DL18	<i>Yöneticim, bilgi edinme sürecinde bilişimle ilgili eğitim faaliyetleri düzenler.</i>
	DL5	<i>Yöneticim, sanal ortamda (sosyal medya, web sitesi vb.) çalıştığı kurumu tanıtır.</i>
	DL6	<i>Yöneticim, kurumunda herkesin yararlanabileceği teknolojik araçlar, kütüphane olanakları gibi bilgi altyapılarını oluşturma çabası içerisindeydir.</i>
Faktör 3 YÖNELTME	DL10	<i>Yöneticim, bilişim teknolojilerinin getirdiği yeniliklere karşı direnci azaltmak için bilgilendirici bir rol üstlenir.</i>
	DL11	<i>Yöneticim, farklı disiplinlerden meslektaşları ile ilişkiler geliştirmede bilişim teknolojilerinden yararlanır.</i>
	DL9	<i>Yöneticim, yönetimde bilgi teknolojilerini etkin bir şekilde kullanır.</i>
Faktör 4 BİLİŞİM	DL3	<i>Yöneticim, bilgiye erişimde farklı araçları (bilgisayar, internet, mobil ortamlar vb.) kullanır.</i>
	DL2	<i>Yöneticim, sosyal aktörlerle (Sivil Toplum Kuruluşları, Belediyeler, Meslek Odaları, Dernekler vb.) gerçekleştirilen iletişimlerde bilişim teknolojilerinden yararlanır.</i>

Bireysel performans ölçeği için yapılan güvenilirlik analizinde ise Cronbach's Alpha değeri .854 bulunmuştur. Madde 7 ölçekten çıkarıldığında ölçeğin iç tutarlılık katsayısı .862'ye yükselmiştir. Faktör analizinde KMO değeri .880, Bartlett's küresellik testi değeri 632.805,  $p=.000$  bulunmuştur. Kümülatif

varyansı açıklama oranının yüzde 55 olduğu iki faktörlü bir yapı ortaya çıkmış ve Madde 6, her iki boyuta da eşit şekilde yüklendiğinden analizden çıkarılmıştır. İkinci iterasyonda KMO değeri .865, Bartlett's değeri 547.892,  $p=.000$  olmuştur. İlk faktörün varyansı açıklama oranı yüzde 31, ikinci faktörün ise yüzde 25'tir.

Bireysel Performans ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirlik analizi sonuçları ve maddeleri Tablo 5'te sunulmaktadır. 9 maddeden oluşan

ölçeğin güvenilirlik katsayısı .85 olduğundan analizlerde bu genel ölçeğin kullanılması tercih edilmiştir.

**Tablo 5:** Bireysel Performans Ölçeğinin Geçerlilik ve Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Maddeler		Faktör	Faktör
		1	2
BP10	İş yerimin kurallarını ve prosedürlerini onaylar ve bunlara uyum gösteririm.	.803	.135
BP9	Gerektiğinde iş arkadaşlarıma yardım eder ve onlarla iş birliği içerisinde çalışırım.	.780	.110
BP5	Görevlerimi yerine getirirken sözlü iletişim becerisini etkili bir şekilde kullanabilirim.	.637	.275
BP8	İşlerimi büyük bir heves ve gayret içerisinde yaparım.	.621	.347
BP4	İşimi başarılı bir şekilde yapabilmek için gerekli teknik bilgiyi etkili bir şekilde kullanabilirim.	.565	.339
BP11	İş yerimin hedeflerini onaylar, destekler ve savunurum.	.518	.320
BP2	İşimin esasını oluşturan temel görevlerimi başarıyla yerine getiririm.	.183	.832
BP1	Yüksek kalitede iş ortaya koyarım.	.214	.832
BP3	İşimi yaparken zamanı verimli bir şekilde kullanır ve iş planlarına bağlı kalırım.	.358	.669
Açıklanan Varyans (%)		31.563	25.274
Güvenilirlik Katsayıları		.799	.769
Genel Güvenilirlik Katsayısı		.85 (n=9)	
Toplam Varyans (%)		56.837	
KMO		.865	
BARTLETT		547.892	
		(p=.000)	

BP: Bireysel Performans

#### 4.3. Tanımlayıcı İstatistikler ve Korelasyon Analizi Bulguları

Tablo 6'da araştırmanın değişkenlerine yönelik ortalama ve standart sapma değerleri ile korelasyon değerlerine yer verilmektedir. Buna göre, araştırmaya katılan çalışanların bireysel performanslarına ve yöneticilerinin dijital liderlik davranışlarına ilişkin algı ortalamaları sırasıyla 4.10 ile 3.75'tir. Bu değişkenlerin

standart sapma değerleri 1'den küçük olup çalışanların verdikleri cevaplar ortalama etrafında dağılmaktadır. Özetle, katılımcılar hem kendi bireysel performanslarının hem de bağlı oldukları yöneticinin dijital liderlik davranışları düzeyinin yüksek olduğunu algılamaktadır. Dijital liderliğin alt boyutlarına ilişkin aritmetik ortalamalar incelendiğinde ise tüm değerlerin yine 3 ile 4 arasında olduğu görülmektedir.

**Tablo 6:** Ölçme Araçlarına İlişkin Bulgular ve Korelasyon Değerleri

Değişkenler	$\alpha$	İfade Sayısı	$\bar{x}$	$\sigma$	Bilgilendirme	Altyapı	Yöneltme	Bilişim	DL	BP
Bilgilendirme	.80	6	3.73	.734	-	-	-	-	-	-
Altyapı	.75	4	3.67	.821	.637**	-	-	-	-	-
Yöneltme	.64	3	3.82	.776	.540**	.539**	-	-	-	-
Bilişim	.61	2	3.89	.863	.456**	.412**	.459**	-	-	-
Dijital Liderlik	.88	15	3.75	.638	.892**	.841**	.760**	.643**	-	-
Bireysel Performans	.85	9	4.10	.614	.503**	.478**	.384**	.563**	.591**	-

\*\*P <.001 (P=.000), N=190, DL: Dijital Liderlik (Genel), BP: Bireysel Performans (Genel)

Pearson Korelasyon Analizi sonucunda ise Dijital Liderlik (Genel) ile Bireysel Performans değişkenleri arasında p=.000 düzeyinde

anlamli, pozitif yönde ve .59'luk bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir ( $r=.591$ ,  $p<0.001$ ). Öte yandan, Bireysel Performans ile

Bilgilendirme alt boyutu arasında .50'lik, Altyapı Oluşturma boyutu ile .48'lik, Yönelme boyutu ile .38'lik ve Bilişim Teknolojilerini Kullanma boyutu ile .56'lık bir korelasyon olduğu saptanmıştır. Bir başka ifadeyle, tüm Dijital Liderlik alt boyutlarının, Bireysel Performans ile pozitif ve anlamlı bir ilişkisi olduğu söylenebilir.

#### 4.4. Regresyon Analizi Bulguları

Enter yöntemi ile yapılan doğrusal regresyon analizi sonucunda, bağımsız değişken olan dijital liderliğin, bağımlı değişken olan bireysel performans üzerindeki etkisine ilişkin kurulan modelin açıklayıcılığının %35 olduğu saptanmıştır ( $R^2=.349$  ve adjusted  $R^2=.345$ ). Ayrıca ANOVA değerleri incelendiğinde, modelin açıklayıcılığının  $P=.000$  düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Buna göre, araştırmaya katılanların bireysel

performanslarını açıklayan önemli değişkenlerden birinin Dijital Liderlik uygulamaları olduğu; kalan yüzde 65'lik kısmının ise bu araştırmada ele alınmayan başka değişkenler tarafından belirlendiği söylenebilir.

Tablo 7'de gösterildiği üzere, değişkenler arasındaki ilişki düzeylerine bakıldığında Beta katsayısının .591 olduğu ( $p=.000$ ) görülmektedir. Buna göre Dijital Liderlik uygulamalarındaki bir birimlik artışın, çalışanların bireysel performansını yaklaşık yüzde 60 artırdığı söylenebilir. Bu, dikkate değer bir orandır ve Endüstri 4.0 teknolojilerini uygulayan bir işletmede, liderlerin bu yöndeki tutum ve davranışlarının, çalışanların performansları üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir.

**Tablo 7:** Dijital Liderliğin Bireysel Performans Üzerindeki Etkisi

Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken		Sig.
	$\beta$	t	
<b>Dijital Liderlik</b>	.591	10.034	.000
$R^2=.349$ F=100.672 P=.000			

Dijital Liderliğin alt boyutlarının Bireysel Performans üzerindeki etkisini belirlemede en uygun modeli tespit etmek üzere Aşamalı (Stepwise) Regresyon analizi uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda, modele sırasıyla, Bilişim Teknolojilerini Kullanma, Bilgilendirme ve Altyapı Oluşturma boyutları girmiş; Yönelme boyutu ise söz konusu modelde yer almamıştır.

Tablo 8'de sunulan modelin, Bireysel Performanstaki değişimlerin yüzde 41'ini açıkladığı tespit edilmiştir ( $R^2=.413$ ). Modele göre, liderin Bilişim teknolojilerini kullanma, Bilgilendirme ve Altyapı oluşturma davranışlarındaki bir birimlik artış, çalışanların Bireysel Performansında sırasıyla %39'luk ( $p=.000$ ), %20'lik ( $p=.007$ ) ve %18'lik ( $p=.013$ )

bir artışa neden olacaktır. Bu bulgular, Dijital Liderliğin üç alt boyutunun, Bireysel

Performans üzerinde önemli etkileri olduğunu kanıtlamaktadır. Ayrıca, Endüstri 4.0 teknolojilerini uygulayan işletmede, çalışanların bireysel performanslarını en fazla etkileyen Dijital Liderlik davranışının, "yöneticinin çeşitli platformlarda bilişim teknolojilerini bizzat kullanması" olduğu anlaşılmaktadır. Bilgilendirme ve Altyapı oluşturmaya yönelik davranışlar ise bunu takip etmektedir. Bu bağlamda, "*çalışanların dijital liderlik algılamalarının, onların bireysel performanslarını etkilediği*" biçiminde kurulan H1 hipotezi kabul edilmiştir.

**Tablo 8:** Dijital Liderliğin Alt Boyutları için Regresyon Analizi

	Bireysel Performans	
	$\beta$	t(p)
Bilişim Teknolojilerini Kullanma	.393	.000
Bilgilendirme	.205	.007
Altyapı Oluşturma	.186	.013
R <sup>2</sup> =.413 F=43.700 P=.000		

*Modele giren bağımsız değişkenler:* Bilişim Teknolojilerini Kullanma, Bilgilendirme, Altyapı Oluşturma. *Bağımlı Değişken:* Bireysel Performans

## 5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, Endüstri 4.0 teknolojilerini uygulayan bir işletmede dijital liderlik olgusunun önemi ve bu kavramın çalışanların bireysel performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda, Azerbaycan'da Endüstri 4.0 teknolojilerini uygulayan bir işletmede, çalışanların ve liderlerin dijital liderlik algıları ve bunun bireysel performans üzerindeki etkisi ölçülmeye çalışılmıştır. 190 katılımcı ile tamamlanan araştırmanın sonucunda, bağımsız değişken olan dijital liderliğin, bağımlı değişken olan bireysel performans üzerindeki etkisine ilişkin kurulan modelin açıklayıcılığının yüzde 35 olduğu görülmüştür. Ayrıca Dijital Liderlik uygulamalarındaki bir birimlik artışın, çalışanların bireysel performansını yaklaşık yüzde 60 artırdığı saptanmıştır. Bu etki oranı dikkat çekicidir ve Endüstri 4.0 teknolojilerini uygulayan bir işletmede liderlerin dijital alandaki tutum ve davranışlarının, çalışanların bireysel performansı üzerinde önemli bir etkisi olduğuna işaret etmektedir. Mevcut araştırmanın sonuçları, ilgili literatürde yer alan sınırlı sayıda araştırma sonucu ile (örneğin, Freitas ve arkadaşları, 2020; Iskamto, 2020; Lubis ve arkadaşları, 2020) örtüşmektedir.

Diğer yandan, çalışanların bireysel performanslarını en fazla etkileyen Dijital Liderlik boyutunun, yöneticinin çeşitli

platformlarda Bilişim Teknolojilerini Kullanması olduğu; bunu sırasıyla Bilgilendirme ve Altyapı oluşturma boyutlarının izlediği görülmüştür. Yönelme boyutu ise modelde yer almamıştır. Bu sonuç, Dijital Liderlik tarzını benimseyen yöneticilerin, özellikle hangi türdeki davranışlara ağırlık vermeleri gerektiğini göstermesi bakımından önemlidir. Zira, bir dijital liderin, bilişim teknolojilerini her platformda son derece etkili bir şekilde kullanabildiğini çalışanlarına göstermesinin, onların Dijital Liderlik algılarını güçlü bir şekilde etkilediği ve bunun da bireysel performansları üzerinde belirleyici olduğu anlaşılmaktadır. Buna ilave olarak, yöneticilerin tüm kurum çalışanlarını ve diğer tüm paydaşları, örgütsel ve örgütler arası süreçleri iyileştirecek teknolojik araçlar, bilişim teknolojilerinin riskleri ve bilişim uygulamaları için gerekli etik davranışlar gibi konularda "bilgilendirmesinin" de bu algının oluşmasında ve bireysel performansı artırmada benzer bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Son olarak, yöneticinin kurumsal iletişim ağlarının kurulmasına, kurumda herkesin kullanabileceği teknolojik araçlar, kütüphane olanakları gibi bilgi altyapılarını oluşturmaya, bilişimle ilgili eğitim faaliyetleri düzenlenmesine öncülük etmesinin de "altyapı oluşturma" alt boyutunu meydana getirdiği ve yukarıda bahsedilen türden etkilere yol açtığı tespit edilmiştir.

Bu sonuçlardan hareketle, Endüstri 4.0 çağında hızlanma ve etkinliğin elde edilmesi için yöneticilere, dijital liderlik tarzı hakkında bilgi sahibi olmaları ve temel unsurlarını yerine getirmeleri önerilebilir. Zira, Endüstri 4.0 yüksek teknoloji ile ilgilidir. Dijital liderlerin Endüstri 4.0'ın zorluklarının üstesinden gelebilmeleri için teknoloji konusunda bilgili ve veriye dayalı olmaları; metodik ve stratejik karar alma süreçlerini benimsemeleri uygun olacaktır.

Bu çalışmanın, Endüstri 4.0 teknolojilerini uygulayan bir işletmede Dijital Liderlik davranışlarının bireysel performans üzerindeki etkisini ortaya koyması açısından özgün olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın, özelde Endüstri 4.0, dijitalleşme ve dijital liderlik ile ilgili literatürlere; genel olarak da Yönetim ve Organizasyon ile Örgütsel Davranış literatürlerine katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca, yapılan araştırmanın sonuçlarının,

Endüstri 4.0 teknolojilerini uygulayan ya da uygulamayı planlayan işletme yöneticileri için faydalı olması beklenmektedir. Bu çerçevede, bu işletmelerde farklı kademelerdeki yöneticilerin dijital liderlik ile ilgili yetkinliklerini geliştirmelerinin, çalışanların performansı açısından önemli olduğu kanıtlanmıştır. Gelecekte konu ile ilgili araştırma yapmak isteyen araştırmacılara, dijital liderliğin gerek örgütsel performans gerekse farklı iş tutumları ve sonuçları üzerindeki etkilerini incelemeleri önerilebilir.

Diğer taraftan araştırma, Azerbaycan'ın başkenti Bakü'de faaliyet gösteren tek bir işletmede gerçekleştirilmiştir. Endüstri 4.0'a geçiş sürecini yaşayan işletme sayısı sınırlı olduğundan, araştırmanın örnekleminin de tek bir işletme ile sınırlı kaldığı söylenebilir. Bu nedenle araştırma sonuçlarının genellenebilirliği bulunmayıp sonuçlar sadece söz konusu işletme için geçerlidir.

---

## KAYNAKÇA

Ahmad, M. U. & Murray, J. (2019). Understanding the Connect Between Digitalisation, Sustainability and Performance of an Organisation. *International Journal of Business Excellence*, 17(1), 83-96.

Artüz, S. D. (2020). Dijital Liderlik Uygulaması ile Öğrenen Örgüt İlişkisinin Bireysel Performansa Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Aydoğan, S. ve Kutlu Gündoğdu, F. (2021). Sağlık Bakanı Fahrettin Koca'nın Covid-19 Salgınında Sergilediği Dijital Liderliğin Analitik Hiyerarşi Süreciyle İncelenmesi (Twitter Vaka Çalışması). *İşletme Araştırmaları Dergisi*. 13(2), 1737-1750.

Baig, S. A., Iqbal, S., Abrar, M., Baig, I. A., Amjad, F., Zia-ur-Rehman, M. & Awan, M. U. (2019). Impact of Leadership Styles on Employees' Performance with Moderating Role of Positive Psychological Capital. *Total Quality*

*Management & Business Excellence*, 32(1), 1-21.

Dalluay, V. S. & Jalagat, R. C. (2016). Impacts of Leadership Style Effectiveness of Managers and Department Heads to Employees' Job Satisfaction and Performance on Selected Small-Scale Businesses in Cavite. Philippines. *International Journal of Recent Advances in Organizational Behaviour and Decision Sciences (IJRAOB)*, 2(2), 734-751.

Demirkan, H., Spohrer, J. C. & Welser, J. J. (2016). Digital Innovation and Strategic Transformation. *IT Pro*, November/December. IEEE Computer Society. 14-18.

Dijkstra, J. (2020). Digital Leadership and Firm Performance: A Meta-Analysis. Master's Thesis MSc BA - Strategic Innovation Management/SIM. Economics and Business, University of Groningen.

Ding, F., Li, D. & George, J. F. (2014). Investigating the Effects of IS Strategic

- Leadership on Organizational Benefits from the Perspective of CIO Strategic Roles. *Information & Management*. 51(7), 865-879.
- El Sawy, O. A., Kræmmergaard, P., Amsinck, H. & Vinther, A. L. (2016). How LEGO Built the Foundations and Enterprise Capabilities for Digital Leadership. *MIS Quarterly Executive*. 15(2), 141-166.
- Eryesil, K. (2021). Digital Leadership, Leadership Paradigm of the Digital Age: A Conceptual Framework. *Equinox, Journal of Economics, Business & Political Studies*, 8 (1), 98-112.
- Freitas Junior. C., Cabral, F. M. & Brinkhues, A. R. (2020). Digital Transformation: The Gap Between Digital Leadership and Business Performance. *ISLA 2020 Proceedings*. 20.
- Günzel-Jensen, F., Hansen, J. R., Jakobsen, M. L. F. & Wulff, J. (2017). A Two-Pronged Approach? Combined Leadership Approaches and Innovative Behavior. *International Journal of Public Administration*, 41(12), 957-970.
- Hambrick, D. C. & Mason, P. A. (1984). Upper Echelons: The Organization as a Reflection of its Top Managers. *The Academy of Management Review*. 9(2), 193-206.
- Hensellek, S. (2020). Digital Leadership: A Framework for Successful Leadership in the Digital Age. *Journal of Media Management and Entrepreneurship*. 2(1), 55-69.
- Hoch, J. E., Bommer, W. H., Dulebohn, J. H. & Wu, D. (2018). Do Ethical, Authentic, And Servant Leadership Explain Variance Above and Beyond Transformational Leadership? A Meta-Analysis. *Journal of Management*. 44(2), 501-529.
- Iskamto, D., (2020). The Role of Leadership and Influence on Employee Performance in Digital Era. *Jurnal Manajemen Bisnis*. 17(4), 2528-1216.
- Kıyak, A. ve Bozkurt, G. (2020). A General Overview to Digital Leadership Concept. *International Journal of Social and Economic Studies*. 1(1), 84-95.
- Leng, C. S., Xuan, C. L., Sin, N. K., Leng, W. K. & Yan, W. W. (2014). The Impact of Leadership styles on Employee Commitment in Retail Industry (Bachelor Thesis). *Universiti Tunku Abdul Rahman*.
- Lubis, F. M., Rony, Z. T. & Santoso, B. (2020). Digital Leadership in Managing Employee Work Motivation (Case Study: Oil and Gas Industry in Indonesia). *ICSS 2019, November 05-06, Jakarta, Indonesia*.
- Oberer, B. ve Erkollar, A. (2018). Leadership 4.0: Digital Leaders in the Age of Industry 4.0. *International Journal of Organizational Leadership*. 7(4), 404-412.
- Ojokuku, R. M., Odetayo, T. A. & Sajuyigbe, A. S. (2012). Impact of Leadership Style on Organizational Performance: A Case Study of Nigerian Banks. *American journal of Business and Management*, 1(4), 202-207.
- Öz, Ö. (2020). Dijital Liderlik: Dijital Dünyada Okul Lideri Olmak. *Uluslararası Liderlik Çalışmaları Dergisi: Kuram ve Uygulama*. 3(1), 45-57.
- Özdamar, K. (1999). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi - 1*. Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Özmen, Ö. N. T., Eriş, E. D. ve Süral Özer, P. (2020). Dijital Liderlik Çalışmalarına Bir Bakış. *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi*. 25(1), 57-69.
- Pratama, M. A. N. & Kurniady D. A. (2020). Influence of Digital Leadership Models on the Performance of Educators and Educational Personnel in the COVID-19 Pandemic in the First Middle School. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research, Volume 526. Proceedings of the 4th International Conference on Research of Educational Administration and Management (ICREAM 2020)*, 278-280.
- Promsri, C. (2019). Developing Model Of Digital Leadership for a Successful Digital Transformation, *Business Management - International Journal*, 2(8), 1-8.

Sia, S. K., Soh C. & Weill, P. (2016). How DBS Bank Pursued a Digital Business Strategy. *MIS Quarterly Executive*, 15(2), 105-121.

Soon, C. C. & Salamzadeh, Y. (2020). The Impact of Digital Leadership Competencies on Virtual Team Effectiveness in MNC Companies In Penang, Malaysia. *Journal of Entrepreneurship, Business and Economics*, 8(2), 219-253.

Sow, M. & Aborbie, S. (2018). Impact of Leadership on Digital Transformation. *Business and Economic Research*, 8(3), 139-148.

Ulutaş, M. (2015). Yükseköğretimde Bilişim Liderliği, Öğrenen Örgüt ve Üniversite Kültürü Arasındaki İlişki. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Çanakkale.

Ulutaş, M., ve Arslan, H. (2018). Bilişim Liderliği Ölçeği: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 47 (47), 109- 118.

Wahab, S., Rahmat, A., Yusof, M. S. & Mohamed, B. (2015). Organization Performance and Leadership Style: Issues in Education Service. 6th International Research Symposium in Service Management, IRSSM-6, UITM Sarawak, Kuching, Malaysia.

Wilson III, E. J. (2004). Leadership in the Dijital Age. *Encyclopedia of Leadership* içinde. Editörler: George R. Goethals, Georgia Sorenson, James MacGregor Burns. (1-5) Sage Publications, London.

Yücebalkan, B. (2020). Holistik Perspektiften Güncel Liderliğe Bir Bakış: Dijital Liderlik ve Yeşil Transformasyonel Liderlik. *International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies*. 6(18), 388-396.

Zeike S., Bradbury, K., Lindert, L. ve Ptaff, H. (2019). Digital Leadership Skills and Associations with Psychological Well-Being. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 16, 2628-2640.