

# İktisadi ve Mali Perspektiften Sektörel Analiz

Editörler: Prof. Dr. Kübra ÖNDER  
Doç. Dr. Muhammet ŞAHİN



ÖZGÜR  
YAYINLARI

# İktisadi ve Mali Perspektiften Sektörel Analiz

**Editörler:**

Prof. Dr. Kübra ÖNDER

Doç. Dr. Muhammet ŞAHİN



Published by

**Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.**

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🖱 [www.ozgurayinlari.com](http://www.ozgurayinlari.com)

✉ [info@ozgurayinlari.com](mailto:info@ozgurayinlari.com)

---

## İktisadi ve Mali Perspektiften Sektörel Analiz

Editörler: Prof. Dr. Kübra ÖNDER • Doç. Dr. Muhammet ŞAHİN

---

Language: Turkish

Publication Date: 2026

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

**ISBN (PDF):** 978-625-8998-78-8

**DOI:** <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub1304>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>  
This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:

Önder, K. (ed), Şahin, M. (ed) (2026). *İktisadi ve Mali Perspektiften Sektörel Analiz*. Özgür Publications.

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub1304>. License: CC-BY-NC 4.01

---

*The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozgurayinlari.com/>*

---



# Önsöz

Küresel ekonomide yaşanan yapısal dönüşümler, sektörel dinamiklerin yalnızca üretim ve talep boyutlarıyla değil; finansal sürdürülebilirlik, kamu maliyesi, gelir dağılımı ve makroekonomik istikrar bağlamında da bütüncül biçimde ele alınmasını zorunlu kılmaktadır. Özellikle artan küresel entegrasyon, finansal kırılganlıklar, arz zinciri şokları ve mali disiplin tartışmaları, sektör analizlerini çok boyutlu bir değerlendirme çerçevesine taşımıştır. Bu bağlamda sektörel yapıların iktisadi performans ile mali göstergeler arasındaki etkileşim üzerinden incelenmesi hem akademik literatür hem de politika tasarım süreçleri açısından önem arz etmektedir.

İktisadi ve Mali Perspektiften Sektörel Analiz başlıklı bu eser, sektörleri yalnızca mikro ve makro iktisadi göstergeler üzerinden değil, aynı zamanda kamu maliyesi araçları, bütçe dengeleri, teşvik mekanizmaları ve finansman yapıları çerçevesinde analiz etmeyi amaçlamaktadır. Kitapta yer alan çalışmalar; sektörlerin üretim, verimlilik, fiyat oluşumu ve talep dinamiklerini incelerken, maliye politikalarının sektörel yapı üzerindeki etkilerini de analitik bir zeminde tartışmaktadır. Böylece literatürde sıklıkla ayrı ele alınan iktisadi ve mali değerlendirmeler, disiplinler arası bir perspektifle bütünleştirilmektedir.

Eserde farklı sektörlerle ilişkin teorik çerçeveler, ampirik analizler ve politika değerlendirmeleri bir araya getirilmiş; yöntemsel çeşitlilik gözetilerek hem nicel hem nitel yaklaşımlara yer verilmiştir. Bu yönüyle çalışma, sektörel analiz alanında bütüncül bir referans kaynağı oluşturmayı hedeflemektedir.

Kitabın hazırlanma sürecinde katkı sunan tüm bölüm yazarlarına bilimsel titizlikleri ve özverili çalışmaları için teşekkür ederiz. Yayın sürecindeki destekleri dolayısıyla yayınevine ve değerlendirme aşamasında katkı sağlayan tüm paydaşlara şükranlarımızı sunarız.

Bu eserin, sektörel yapıların iktisadi ve mali boyutları arasındaki etkileşimin daha derinlikli anlaşılmasına katkı sağlamasını ve ilgili literatüre mütevazı da olsa bir katkı sunmasını temenni ederiz.

Mayıs, 2026

Editörler

Prof. Dr. Kübra ÖNDER

Doç. Dr. Muhammet ŞAHİN



# İçindekiler

Önsöz iii

## Bölüm 1

---

Türkiye’de Sığır ve Tavuk Eti Talebinin Görünüşte İlişkisiz Regresyon Yöntemiyle Analizi 1  
*Kübra Önder*

## Bölüm 2

---

Otomotiv Endüstrisinde İnovasyonun Teşviki: Avrupa Birliği Örneği 25  
*Muhammet Şahin*

## Bölüm 3

---

İmalat Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların PF-COCOFISO Yöntemi ile Finansal ve Ekonomik Performanslarının Değerlendirilmesi 55  
*Halil Şen*  
*Canan Şen*

## Bölüm 4

---

Turizm Sektöründe Bir Potansiyel Olarak “Karanlık Gökyüzü Parkları”nın Ekonomik ve Mali Açıdan Değerlendirilmesi 91  
*Hümeyra Uğurlu*

## Bölüm 5

---

Kadın İstihdamında Teknolojik Dönüşümün Etkileri: Hizmet Sektöründe Duygusal Yapay Zeka 117  
*Cahide Göğüsdere*

Bölüm 6

---

Sovyet Ardılı Ülkelerde Enerji Sektörünün Ekonomik Büyümeye Katkıları 141

*Remzi Bulut*

Bölüm 7

---

Türkiye’de Tarım Sektöründe Gıda Arz Güvenliğini Sağlamaya Yönelik  
Uygulanan Mali Teşvikler 161

*Mustafa Hakan Şimşek*

# Türkiye’de Sığır ve Tavuk Eti Talebinin Görünüşte İlişkisiz Regresyon Yöntemiyle Analizi

Kübra Önder<sup>1</sup>

## Özet

Bu çalışma, Türkiye’de 1994-2022 dönemini kapsayan yıllık verilerle sığır ve tavuk eti talebinin dinamiklerini Görünüşte İlişkisiz Regresyon (SUR) yöntemiyle analiz etmektedir. Hayvansal protein talebinin eşanlı yapısını inceleyen modelde; kişi başına sığır ve tavuk eti tüketim miktarları bağımlı değişkenler; reel kişi başına gelir, sığır eti/tavuk eti görelî fiyatı, koyun eti/tavuk eti görelî fiyatı ve kentleşme oranı ise açıklayıcı değişkenler olarak kullanılmıştır. Değişkenlerin birinci farkta durağan (I(1)) olduğunun tespit edilmesinin ardından, uzun dönemli ilişkiler SUR yaklaşımıyla, kısa dönemli dinamikler ise Hata Düzeltme Modeli (SUR-ECM) ile tahmin edilmiştir.

Uzun dönem analiz sonuçları, sığır eti talebinin kendi görelî fiyatına karşı yüksek duyarlılık sergilediğini (-0,96) ve koyun eti fiyatı ile güçlü bir ikame ilişkisi içinde olduğunu (1,39) ortaya koymaktadır. Gelir esnekliği her iki ürün için pozitif ve anlamlı bulunurken, tavuk etinin gelire olan duyarlılığı (0,06) sığır etinden (0,05) görece yüksektir. Şaşırtıcı bir bulgu olarak, kentleşme oranının uzun dönemde sığır eti talebi üzerinde negatif bir etkisi (-0,20) gözlenmiştir.

Kısa dönem analizinde sığır eti için hata düzeltme terimi katsayısı -0,05 olarak hesaplanmış ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu, sistemde meydana gelen kısa dönemli sapmaların uzun dönem dengesine geri döndüğünü doğrulamaktadır. Sığır eti talebi kısa dönemde gelir şoklarına negatif tepki verirken, tavuk eti talebi pozitif yönlü eğilimini korumaktadır. Sonuçlar, Türkiye’de et talebinin fiyat ve gelir değişkenlerine ek olarak demografik dönüşümlerden ve ürünler arası çapraz geçişkenliklerden dinamik bir şekilde etkilendiğini kanıtlamaktadır. Bu durum, hayvancılık politikalarının sığır ve beyaz et piyasalarını bütünleşik bir sistem olarak ele alması gerektiğini göstermektedir.

1 Prof. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, konder@mehmetakif.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-3537-3635>

## 1. Giriş

Kırmızı et, küresel ölçekte olduğu kadar Türkiye ekonomisinde de hem beslenme hem de ekonomik yapı açısından stratejik bir ürün grubunu temsil etmektedir. Yüksek biyolojik değere sahip protein, demir, çinko ve B12 vitamini içeriği nedeniyle insan beslenmesinde kritik bir yere sahip olan kırmızı et, sığır ve tavuk etiyle birlikte; tarım, hayvancılık, yem sanayi ve perakende zincirlerini kapsayan geniş bir değer zincirinin merkezinde yer almaktadır. Bu yönüyle sığır ve tavuk eti yalnızca birer tarımsal üretim kalemi değil; fiyat, gelir ve demografik değişkenlere duyarlı, makroekonomik etkileri olan stratejik tüketim mallarıdır. Son otuz yılda, sığır etinin en güçlü ikamesi konumundaki tavuk eti; düşük üretim maliyeti ve erişilebilir fiyat yapısıyla hayvansal protein arzının en dinamik bileşeni haline gelmiştir.

Küresel ölçekte gıda tüketim kalıplarında gözlenen dönüşüm, gelir artışı ve hızlanan kentleşmeye paralel olarak beslenme tercihlerinin hayvansal protein oranı daha yüksek diyetlere doğru evrildiğini göstermektedir (FAO, 2024). Türkiye’de hayvansal protein tüketimi, büyük ölçüde sığır ve tavuk eti arasındaki fiyat ve gelir duyarlılığına dayalı bir denge üzerine kuruludur. TÜİK (2026a) verilerine göre 2024 yılında sığır eti üretimi 1,48 milyon ton seviyesinde gerçekleşirken, tavuk eti üretimi 2,5 milyon tonu aşarak rekor kırmıştır. Bu üretim makasındaki açılma, sığır eti arzındaki daralmanın yarattığı fiyat baskısının, tüketicileri daha erişilebilir bir protein kaynağı olan tavuk etine yönlendirdiğine dair güçlü bir emare sunmaktadır. Nitekim Türkiye’de kişi başına düşen sığır eti tüketimi 2024 yılı itibarıyla 14,5 kg seviyesindeyken (OECD ortalamasının %30 altı), tavuk eti tüketiminin 22-23 kg seviyelerine ulaşması bu ikame ilişkisini teyit etmektedir (OECD ve FAO, 2025; TEBGE, 2025).

Sığır ve tavuk eti talebi arasındaki etkileşimi belirleyen temel unsur, ürünlerin fiyat mekanizması ve gelir esneklikleridir. Kırmızı et fiyatlarının genel gıda enflasyonunun üzerinde seyretmesi -2026 Ocak ayında gıda enflasyonu %31,7 iken genel TÜFE artışı %30,7’dir- sığır etinin hanehalkı bütçesinde “görece lüks” olarak algılanmasına neden olmaktadır (TÜİK, 2026b). Sığır eti Türkiye’de “normal/üstün mal” niteliği taşıyarak gelir artışına yüksek duyarlılık sergilerken, tavuk eti daha “zorunlu” bir protein kaynağı görünümündedir. Bu süreçte kentleşme oranı da temel bir dışsal belirleyici olarak öne çıkmaktadır. Türkiye’de %77’yi aşan kentleşme oranı (Dünya Bankası, 2026), modern perakende ağlarına erişimi artırarak tavuk etinin tüketimini kolaylaştırırken, dışarıda yemek yeme kültürü üzerinden sığır eti talebini de dönüştürmektedir.

Ekonometrik modelleme açısından sığır ve tavuk eti piyasalarını birbirine bağlayan en kritik yapısal unsur “maliyet” yapısıdır. Yem giderlerinin besicilik

faaliyetlerinde toplam üretim maliyetlerinin %60-70'ini oluşturduğu dikkate alındığında, Türkiye'nin yem hammaddelerinde net ithalatçı olması, döviz kuru dalgalanmalarının her iki ürünün perakende fiyatları üzerinde eş anlı (simultaneous) şoklar yaratmasına neden olmaktadır (TÜİK, 2026c). Bu ortak maliyet yapısı ve makroekonomik döngüler, talep denklemlerindeki hata terimleri arasında bir korelasyon doğurmaktadır. Bu nedenle çalışmada, denklemler arası bu bilgi etkileşimini dikkate alarak daha etkin (efficient) parametre tahminleri sunan Görünüşte İlişkisiz Regresyon (Seemingly Unrelated Regressions, SUR) yöntemi tercih edilmiştir.

Literatürde Türkiye'deki et piyasası yoğunlukla arz ve maliyet odaklı incelenmiş; talep fonksiyonunun uzun dönemli dinamikleri ve ürünler arası geçişkenlikler ikincil planda kalmıştır. Bu çalışma, 1994-2022 dönemine ait zaman serisi verilerini kullanarak Türkiye'de sığır ve tavuk eti talep fonksiyonlarını eşanlı olarak tahmin etmeyi amaçlamaktadır.

Çalışma dört ana bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünü takiben, ikinci bölümde konuyla ilgili ulusal ve uluslararası literatür özetlenmektedir. Üçüncü bölümde araştırmada kullanılan veri seti tanımlanmakta, model spesifikasyonu açıklanmakta ve araştırmanın hipotezleri sunulmaktadır. Dördüncü bölümde SUR yöntemiyle elde edilen bulgular; fiyat, gelir ve çapraz fiyat esneklik tahminleri çerçevesinde tartışılmaktadır. Son bölümde ise ampirik sonuçlar değerlendirilerek politika önerilerine yer verilmektedir.

## 2. Literatür Taraması

Literatür incelendiğinde, et talebine ilişkin çalışmaların üç ana ekseninde yoğunlaştığı görülmektedir: Yalnızca kırmızı et (özellikle dana ve sığır eti) üzerine odaklanan çalışmalar, yalnızca beyaz et (tavuk ve/veya balık) talebini inceleyen çalışmalar ve kırmızı ile beyaz eti birlikte analiz eden karşılaştırmalı talep sistemi çalışmalarıdır. Bu ayırım, hem metodolojik tercihleri hem de ele alınan ekonomik boyutları farklılaştırmaktadır.

Dana ve sığır etini merkeze alan çalışmalar yoğunlukla fiyat oluşumu, gelir etkisi, piyasa yapısı, dış ticaret politikaları ve fiyat oynaklığı gibi konulara odaklanmaktadır. Türkiye bağlamında Dağdemir, Birinci ve Atsan (2003) pazarlama zincirinin fiyat oluşumu üzerindeki etkilerini ortaya koyarken; Kavakoğlu ve Okur (2014) üretim-tüketim dengesizliklerinin fiyat oynaklığına zemin hazırladığını vurgulamıştır. Gelir ve sosyo-ekonomik belirleyiciler açısından Uzunöz ve Karakaş (2014) ile Alev (2019) hanehalkı gelirinin kırmızı et tüketimi üzerinde anlamlı etkiler yarattığını göstermiş; Karacan (2017) gelir dağılımının tüketim düzeyi üzerindeki sınırlayıcı rolüne dikkat çekmiştir. Fiyat dinamikleri ekseninde Ayyıldız ve Çiçek (2018) ile Akay

(2021) kırmızı et fiyatlarında oynaklık ve makroekonomik değişken etkilerini ortaya koymuş; Köprücü ve Taştan (2021) fiyat aktarım mekanizmalarını analiz etmiştir. Dış ticaret ve politika boyutunda ise Lorcu ve Bolat (2012) ile Aydın vd. (2011) ithalat kararlarının piyasa dengelerine etkisini incelerken, Önder (2017) oligopson piyasa yapısının fiyat oluşumu üzerindeki rolünü vurgulamış; Önder ve Şahin (2019) gümrük vergisi düzenlemelerinin hanehalkı sığır ve dana eti talebini doğrudan etkileyebildiğini göstermiştir. Yılmaz ve Yaşar (2020) ise hayvancılık sübvansiyonlarının iç fiyatlar üzerindeki sınırlı fakat anlamlı etkilerini ortaya koymuştur.

Beyaz et (tavuk ve/veya balık) talebini ele alan çalışmalar ise daha çok gelir duyarlılığı, görelî fiyat avantajı, beslenme tercihleri ve gıda güvenliği bağlamında yoğunlaşmaktadır. Ogundari (2012), beyaz et talebinin gelir artışına kırmızı ete kıyasla daha duyarlı olduğunu göstermiştir. Emokaro ve Dibiah (2014) ile Babangida vd. (2022) tavuk etinin güçlü bir ikame ürünü niteliği taşıdığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, beyaz etin birçok ülkede hem daha erişilebilir fiyat yapısı hem de değişen beslenme alışkanlıkları nedeniyle görece daha elastik bir talep yapısına sahip olduğunu ve kırmızı et fiyatlarındaki artışlara karşı tüketim kompozisyonunda dengeleyici bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Kırmızı ve beyaz eti birlikte inceleyen çalışmalar ise et türleri arasındaki ikame ve tamamlayıcılık ilişkilerinin eşanlı analizinin gerekliliğine güçlü biçimde vurgu yapmaktadır. Bu yaklaşım, tüketicinin sınırlı bütçe altında fayda maksimizasyonu yaptığı varsayımına dayanan talep sistemi modellerine (özellikle AIDS ve türevleri) teorik bir zemin sunmaktadır. Erken dönem sistem yaklaşımı çalışmalarından biri olan Menkhaus, St. Clair ve Hallingbye (1985), ABD’de sığır, domuz ve tavuk eti talebini birlikte analiz ederek tüketici satın alma davranışının ürünler arası görelî fiyat değişimlerine duyarlı olduğunu göstermiş ve çapraz fiyat etkilerinin ihmal edilmesinin talep tahminlerinde sapmaya yol açabileceğini ortaya koymuştur. Eales ve Unnevehr (1988), ABD’de sığır ve tavuk eti talebinde ayrılabilirlik varsayımını test ederek tüketici tercihlerinde yapısal değişimlerin talep esnekliklerini etkilediğini göstermiştir. Bett vd. (2012), Kenya’da kırsal ve kentsel hanehalklarını karşılaştırmalı biçimde inceleyerek tavuk etinin özellikle düşük gelir gruplarında kırmızı ete karşı güçlü bir ikame ürünü olduğunu saptamış; gelir artışıyla birlikte tüketim sepetinin kırmızı et lehine yeniden dengelendiğini ortaya koymuştur. Emokaro ve Dibiah (2014) ile Babangida vd. (2022) et türleri arasındaki ikame ilişkilerini sistematik biçimde tahmin ederek, tavuk etinin fiyat avantajı nedeniyle birçok gelişmekte olan ülkede kırmızı ete karşı dengeleyici bir rol üstlendiğini göstermiştir. Kanada için Diakité (2024), kuzu, sığır, domuz ve kümes hayvanı etini kapsayan çoklu talep sistemi tahminlerinde uzun dönem

çapraz fiyat esnekliklerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve özellikle sığır-tavuk geçişkenliğinin makroekonomik şok dönemlerinde güçlendiğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde Tonsor ve Bina (2023), ABD perakende verileri üzerinden et alternatiflerinin (plant-based ürünler) sığır, domuz ve tavuk talebi üzerindeki çapraz fiyat etkilerini analiz ederek, protein kaynakları arasındaki rekabetin artık yalnızca hayvansal ürünler arasında değil, daha geniş bir ürün grubu içinde değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Wibowo vd. (2025) ise Endonezya örneğinde gelir düzeyine göre farklılaşan talep esnekliklerini tahmin ederek, düşük gelir grubunda tavuk etinin zorunlu mal niteliği gösterdiğini, yüksek gelir grubunda ise kırmızı et talebinin daha elastik hale geldiğini bulmuştur. Bu bulgu, et türleri arasındaki ikamenin yalnızca fiyatlara değil gelir dağılımına da bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Bu çalışmalar, çapraz fiyat esnekliklerinin büyüklük ve yönünün, tüketim kompozisyonunun dinamik yeniden dengelenmesini açıklamada merkezi bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Türkiye literatüründe Hatırlı, Öztürk ve Aktaş (2007) ile Sacli ve Ozer (2017), talep sistemi modelleri aracılığıyla sığır eti talebinin gelir esnekliğinin yüksek, tavuk etinin ise fiyat duyarlılığının daha güçlü olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Türkiye bağlamında daha erken dönem projeksiyon çalışmalarında Ertürk ve Tan (1999), et ve et mamulleri arz-talep dengelerini birlikte değerlendirerek kırmızı ve beyaz et tüketiminin uzun dönemli yapısal dönüşümünü analiz etmiş; özellikle gelir artışı, nüfus büyümesi ve dış ticaret politikalarının ürünler arası tüketim dağılımını etkilediğini belirtmiştir. Bu çalışmalar, her ne kadar tam anlamıyla sistem tahminine dayanmamış olsa da kırmızı ve beyaz etin birlikte ele alınmasının politika analizi açısından zorunlu olduğunu erken dönemde ortaya koymuştur.

Ancak literatürdeki bu zenginliğe rağmen, Türkiye ekonomisinin son yıllarda deneyimlediği yüksek gıda enflasyonu ve döviz kuru oynaklığı altında sığır ve tavuk eti arasındaki geçişkenliğin (substitution elasticity) güncel verilerle ve SUR yöntemi gibi etkin bir sistem yaklaşımıyla yeniden değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle çapraz fiyat esnekliklerinin büyüklüğü ve yönü, yalnızca tek denklemlilerle güvenilir biçimde tahmin edilememektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, literatür sığır ve tavuk eti talebinin birlikte modellenmesinin analitik açıdan gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu noktada ampirik sonuçların etkinliği, kullanılan ekonometrik yöntemin hata terimleri arasındaki eş anlamlı korelasyonu yani her iki ürünü de aynı anda etkileyen dışsal şokları ne ölçüde yönetebildiğine bağlıdır. Bu çerçevede SUR yöntemi (Zellner, 1962), tekil EKK tahminlerinin aksine, denklemler arası görünürde ilişkisiz ancak içsel olarak bağlantılı hata yapılarını dikkate alarak parametre tahminlerinin etkinliğini artırmaktadır. Bu çalışma da söz konusu

teorik ve ampirik çerçeve doğrultusunda Türkiye’de sığır ve tavuk eti talebini karşılaştırmalı olarak analiz etmeyi ve çapraz fiyat ile gelir esnekliklerini SUR yöntemi aracılığıyla güncel ekonomik konjonktür altında tahmin etmeyi amaçlamaktadır.

### 3. Veri Seti ve Yöntem

#### 3.1. Veri Seti

Bu çalışmada Türkiye’de sığır eti ve tavuk eti talebini analiz etmek amacıyla 1994-2022 dönemini kapsayan yıllık zaman serisi verileri kullanılmıştır. Analiz süreci, sığır ve tavuk eti talebini etkileyen faktörlerin eşanlı olarak değerlendirildiği bir sistem yapısında kurgulanmış olup; modelde kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur.

*Tablo 1. Modelde Kullanılan Değişkenlerin Tanımı ve Veri Kaynakları*

| Değişken | Tanım                                      | Ölçü Birimi | Kaynak               |
|----------|--|-------------|----------------------|
| lnQB     | Kişi Başına Sığır Eti Tüketim Miktarı      | kg          | OECD (2026)          |
| lnQT     | Kişi Başına Tavuk Eti Tüketim Miktarı      | kg          | OECD (2026)          |
| lnRY     | Reel Kişi Başına Gayrisafi Yurt İçi Hasıla | TL          | Dünya Bankası (2026) |
| rPB_T    | Sığır Eti / Tavuk Eti Görelî Fiyatı        | Oran        | TÜİK (2026d)         |
| rPS_T    | Koyun Eti / Tavuk Eti Görelî Fiyatı        | Oran        | TÜİK (2026d)         |
| lnURB    | Kentleşme Oranı                            | %           | Dünya Bankası (2026) |

Ekonomik gerçekliği yansıtmak adına tüm nominal gelir ve fiyat serileri, 2003=100 bazıylı Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) kullanılarak reelleştirilmiştir. Modelin inşasında karşılaşılan temel sorunlardan biri, fiyat değişkenlerinin birlikte yer aldığı denklemlerde ortaya çıkan Varyans Şişirme Faktörü (VIF) değerlerinin 15’in üzerine çıkmasıdır. Bu durumun işaret ettiği ciddi çoklu doğrusal bağlantı (multicollinearity) sorununu bertaraf etmek amacıyla, çalışmada mutlak fiyatlar yerine tabloda tanımlanan görelî fiyat değişkenlerinin kullanılması tercih edilmiştir. Bu kapsamda sığır eti ve koyun eti fiyatları, tavuk eti fiyatı referans alınarak oranlanmış ve logaritmik özdeşlikler çerçevesinde tanımlanmıştır.

$$rPB - T = \ln(RPB) - \ln(RPT) \quad (1)$$

$$rPS - T = \ln(RPS) - \ln(RPT) \quad (2)$$

Referans mal olarak tavuk etinin seçilmesi yalnızca teknik bir normalizasyon tercihi değil, aynı zamanda piyasa yapısına dayalı ekonomik bir gerekçeye dayanmaktadır. Türkiye’de tavuk eti, görece düşük fiyat düzeyi ve geniş tüketici kitlesiyle “baz ürün” konumundadır. Ayrıca görelî fiyat yaklaşımı, talep fonksiyonlarının fiyatlar ve gelir açısından birinci dereceden homojenlik koşulunu sağlamasına katkıda bulunarak modelin mikro ekonomik teoriyle tutarlılığını güçlendirmektedir.

### 3.2. Araştırmanın Hipotezleri

Modelin tahmin sürecine geçilmeden önce, Türkiye’deki et tüketim davranışlarını ve ekonomik teorîyi temel alan şu hipotezler test edilmektedir:

$H_1$  : Sığır ve tavuk eti talebi ile kendi fiyatı arasında negatif yönlü bir ilişki vardır.

$H_2$  : Sığır ve tavuk eti talebi ile ve görelî fiyat değişimleri arasında pozitif yönlü bir ikame ilişkisi bulunmaktadır.

$H_3$  : Sığır eti “normal/üstün mal”, tavuk eti ise “zorunlu mal” karakteristiği göstermektedir.

$H_4$  : Kentleşme oranı, hayvansal protein tüketim kompozisyonunu sığır eti lehine etkilemektedir.

### 3.3. Yöntem

Bu çalışmada birden fazla talep denkleminin eşanlı olarak tahmin edilmesi ve denklemler arası hata terimlerinin olası korelasyon yapısının dikkate alınması amacıyla, Arnold Zellner (1962) tarafından geliştirilen SUR modeli kullanılmıştır. SUR modeli, ilk bakışta birbirinden bağımsız gibi görünen ancak hata terimleri arasında eş zamanlı (contemporaneous) korelasyon bulunan regresyon denklemlerinin bir sistem hâlinde tahmin edilmesine imkân tanımaktadır. Tek tek En Küçük Kareler (EKK) yöntemiyle tahmin edilen denklemler sapsız ve tutarlı olmakla birlikte, hata terimleri arasında korelasyon bulunması durumunda etkin (efficient) değildir. Zellner (1962), bu tür sistemlerde Aitken’in Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (GEKK-GLS) yaklaşımının tüm denklem sistemine uygulanmasıyla parametre tahminlerinin varyansının azalacağını ve daha etkin tahmin ediciler elde edilebileceğini göstermiştir.

SUR modeli, her biri klasik doğrusal regresyon yapısına sahip mmm adet denklemden oluşan bir sistem olarak tanımlanabilir. Her bir iii. denklem aşağıdaki biçimde ifade edilir:

$$y_i = X_i\beta_i + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (3)$$

Eşitlikteki;  $y_i$ ,  $T \times 1$  boyutlu bağımlı değişken vektörünü;  $X_i$ ,  $T \times k_i$  boyutlu açıklayıcı değişkenler matrisini;  $\beta_i$ , tahmin edilecek parametre vektörünü ve  $\varepsilon_i$  hata terimlerini göstermektedir. Modelin temel varsayımı, aynı denkleme ait hata terimleri arasında otokorelasyon bulunmaması ( $E[\varepsilon_{it}\varepsilon_{is}] = 0, t \neq s$ ), ancak farklı denklemlerin aynı dönemdeki hata terimleri arasında korelasyon bulunabilmesidir ( $E[\varepsilon_{it}\varepsilon_{is}] = \sigma_{ij}$ ). Bu durumda sistemin hata terimlerine ait varyans-kovaryans matrisi  $\Omega$  aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

$$\Omega = \Sigma \otimes I_T \quad (4)$$

Eşitlikte,  $\Sigma = [\sigma_{ij}]$ , denklemler arası kovaryansları içeren simetrik ve pozitif tanımlı matrisi;  $I_T$ , birim matrisi ve  $\otimes$  ise Kronecker çarpımını ifade etmektedir (Greene, 2018; Wooldridge, 2010).

SUR modelinde parametre tahminleri Fizibil Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (FGEKK/FGLS) yöntemi ile elde edilmektedir. Uygulamada  $\Sigma$  matrisi bilinmediğinden, tahmin süreci iki aşamalı olarak yürütülmektedir. İlk aşamada her bir denklem ayrı ayrı EKK yöntemiyle tahmin edilerek kalıntılar ( $e_i$ ) elde edilir. İkinci aşamada bu kalıntılar kullanılarak  $\hat{\sigma}_{ij} = \frac{e_i e_j}{T}$  formülüyle denklemler arası varyans-kovaryans matrisi tahmin edilir ve bu matris üzerinden GEKK uygulanır. Literatürde, tüm denklemlerdeki açıklayıcı değişkenler matrisinin ( $X_i$ ) aynı olması veya denklemler arası hata korelasyonlarının sıfır olması durumunda SUR tahminlerinin EKK tahminleriyle özdeş olduğu gösterilmiştir (Zellner, 1962; Brooks, 2019). Bu iki durum dışında SUR tahminleri, EKK tahminlerine kıyasla daha etkindir.

SUR modelinin tercih edilip edilmeyeceğinin belirlenmesinde Breusch ve Pagan (1980) tarafından geliştirilen Lagrange Çarpımı (LM) testi kullanılmaktadır. Testin sıfır hipotezi, denklemler arası hata kovaryanslarının sıfır olduğu ( $H_0 = \sigma_{ij} = 0, \forall i \neq j$ ) yönündedir. LM istatistiği aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$\lambda_{LM} = T \sum_{i=2}^m \sum_{j=1}^{i-1} \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (5)$$

Eşitlikteki;  $\hat{\rho}_{ij}$ , denklemler arası kalıntı korelasyonlarını ifade etmektedir. Hesaplanan istatistik  $m(m-1)/2$  serbestlik dereceli ki-kare ( $\chi^2$ ) dağılımına uymaktadır. Sıfır hipotezinin reddedilmesi durumunda hata terimleri arasında

korelasyon bulunduğu kabul edilmekte ve sistemin SUR yöntemiyle tahmin edilmesi teorik ve ampirik açıdan daha uygun görülmektedir.

Bu çalışmada, Türkiye'deki et talebi dinamiklerini en iyi yansıtan yapıyı belirlemek amacıyla başlangıç aşamasında kırmızı et ithalat düzenlemelerini ve pandemi dönemini temsil eden kukla değişkenler modele dâhil edilmiştir. Ancak 1994-2022 dönemini kapsayan gözlem sayısının kısıtlı olması ve bu değişkenlerin modele eklenmesinin katsayı tahminlerinde istatistiksel tutarsızlıklar (standart hataların sapması ve anlamlılık kaybı) yaratması nedeniyle, modelin serbestlik derecesini korumak adına söz konusu değişkenler nihai analizden çıkarılmıştır.

Analizde fonksiyonel form olarak, alternatif kalıplara göre daha yüksek istatistiksel uyum ölçütleri sergileyen ve katsayıların doğrudan esneklik (elasticity) olarak yorumlanmasına olanak tanıyan çift logaritmik (double-log) model yapısı tercih edilmiştir. Bu kapsamda tahmin edilecek olan SUR sistem denklemleri şu şekildedir:

$$\ln QB_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln RY_t + \alpha_2 rPB - T_t + \alpha_3 rPS - T_t + \alpha_4 \ln URB_t + \varepsilon_{1t} \quad (6)$$

$$\ln QT_t = \beta_0 + \beta_1 \ln RY_t + \beta_2 rPB - T_t + \beta_3 rPS - T_t + \beta_4 \ln URB_t + \varepsilon_{2t} \quad (7)$$

Tüm ekonometrik hesaplamalar ve sistem tahminleri Stata 17.0 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada tahmin edilen talep denklemleri farklı bağımlı değişkenlere sahip olmakla birlikte ortak makroekonomik döngülerden ve gözlemlenemeyen arz şoklarından eş zamanlı olarak etkilenmektedir. Bu nedenle denklemler arası bilgi kullanımını maksimize etmek ve parametre tahminlerinin etkinliğini artırmak amacıyla analizler SUR yaklaşımı çerçevesinde yürütülmüştür.

#### 4. Ampirik Bulgular

Ekonometrik analiz sürecinin ilk aşamasında, modelde yer alan değişkenlerin temel istatistiksel karakteristiklerini belirlemek amacıyla tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır. 1994-2022 dönemini kapsayan 29 gözleme ait özet veriler Tablo 2'de sunulmuştur.

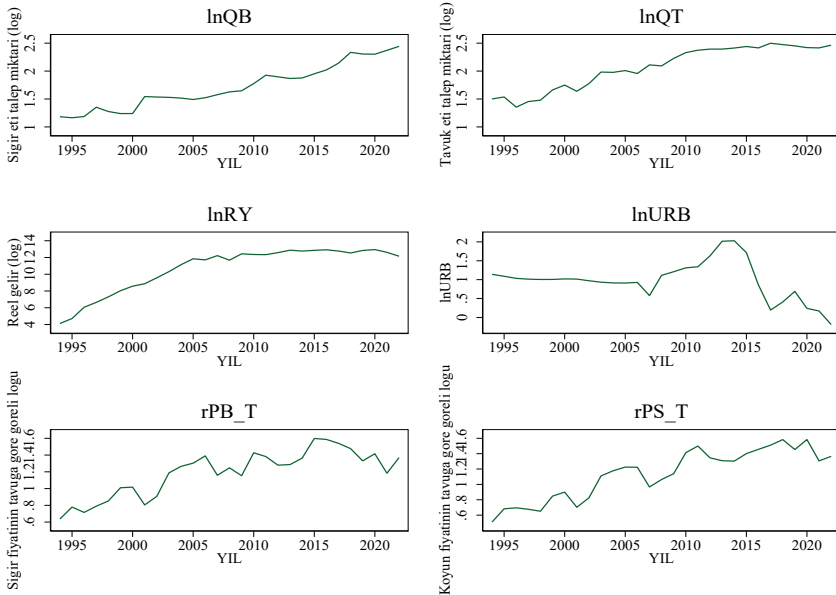
Tablo 2. Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

| Değişken | Gözlem (n) | Ortalama | Standart Sapma | Minimum | Maksimum |
|----------|------------|----------|----------------|---------|----------|
| lnQB     | 29         | 1,719    | 0,396          | 1,164   | 2,443    |
| lnQT     | 29         | 2,069    | 0,382          | 1,354   | 2,499    |
| lnRY     | 29         | 10,682   | 2,702          | 4,119   | 12,944   |
| rPB_T    | 29         | 1,188    | 0,274          | 0,637   | 1,598    |
| rPS_T    | 29         | 1,135    | 0,323          | 0,510   | 1,584    |
| lnURB    | 29         | 0,976    | 0,510          | -0,187  | 2,031    |

Tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde, incelenen dönemde tavuk eti tüketim ortalamasının (2,069), sığır eti tüketim ortalamasından (1,719) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, tavuk etinin Türkiye’deki protein sepetindeki baskınlığını yansıtmaktadır. Gelir değişkenindeki (lnRY) standart sapmanın (2,702) yüksekliği, analiz döneminde Türkiye ekonomisinde yaşanan makroekonomik büyüme ve dalgalanmaların bir göstergesidir. Görelî fiyat değişkenleri (rPB\_T ve rPS\_T) incelendiğinde ise, sığır etinin tavuk etine oranla ortalama 1,18 birim daha pahalı seyrettiği, ancak bu oranların zaman içinde 0,63 ile 1,59 arasında geniş bir bantta hareket ettiği görülmektedir.

Değişkenlerin zaman içerisindeki seyri ve durağanlık özelliklerine dair ön bilgi sunan trend grafikleri aşağıda yer almaktadır:

Şekil 1. Değişkenlerin Zaman Serisi Grafikleri (1994-2022)



1994-2022 dönemine ait zaman yolu grafikleri, modelde yer alan değişkenlerin belirgin bir trend bileşeni taşıdığını ve konjonktürel dalgalanmalara açık bir yapı sergilediğini ortaya koymaktadır. Sığır eti tüketimini temsil eden  $\ln QB$  serisi, dönem boyunca volatil bir seyir izleyerek ekonomik belirsizlik dönemlerinde daralma eğilimi göstermektedir. Buna karşın, tavuk eti tüketimini gösteren  $\ln QT$  serisi, daha istikrarlı ve artan bir eğilim sergilemekte; bu durum, tavuk etinin özellikle kırmızı et fiyatlarındaki artış dönemlerinde güçlü bir ikame malı ve temel protein kaynağı olarak konumlandığını doğrulamaktadır.

Reel kişi başına geliri ifade eden  $\ln RY$  serisi, uzun dönemli artış trendine rağmen makroekonomik kriz yıllarında keskin sarpmalar içermektedir. Kentleşme oranını temsil eden  $\ln URB$  değişkeni ise demografik dönüşümün doğası gereği oldukça düşük dalgalanmalı ve sürekli artan bir deterministik trend karakteri sunmaktadır. Görelî fiyat değişkenleri olan  $rPB\_T$  ve  $rPS\_T$  incelendiğinde, özellikle son yıllarda sığır ve koyun etinin tavuk etine kıyasla görece pahalılaştığı, bu durumun tüketim kompozisyonu üzerinde baskılayıcı bir unsur haline geldiği gözlenmektedir.

Genel olarak grafiksel analiz, değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olmayabileceğine ve birlikte hareket etme (co-movement) eğilimi taşıdıklarına işaret etmektedir. Bu görsel bulgular, serilerin durağanlık derecelerinin birim kök testleri ile belirlenmesini ve değişkenler arasındaki olası uzun dönemli ilişkilerin eşbütünleşme analizi çerçevesinde incelenmesini metodolojik bir zorunluluk haline getirmektedir.

#### 4.1. Durağanlık ve Eşbütünleşme Analizi

Çalışmada kullanılan serilerin stokastik özelliklerini ve durağanlık yapılarını belirlemek amacıyla, sabit terim ve deterministik trend içeren Augmented Dickey-Fuller (ADF) birim kök testleri yürütülmüştür. Elde edilen bulgular;  $\ln QB$ ,  $\ln QT$ ,  $\ln RY$ ,  $rPB\_T$ ,  $rPS\_T$  ve  $\ln URB$  değişkenlerinin düzey değerlerinde birim kök içerdiğini, dolayısıyla serilerin düzeyde durağan olmadığını (non-stationary) ortaya koymaktadır. Düzey değerler için kurulan temel hipotez ( $H_0$ : seri birim kök içerir), istatistiksel olarak reddedilememiştir. Buna karşılık, söz konusu değişkenlerin birinci farkları üzerinden yapılan testlerde tüm seriler için anlamlı test istatistiklerine ulaşılmış ve sıfır hipotezi reddedilmiştir (Tablo 3). Bu sonuçlar, analizde yer alan tüm değişkenlerin birinci dereceden bütünleşik, yani  $I(1)$  sürecine sahip olduğunu teyit etmektedir.

Tablo 3. Augmented Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Test Sonuçları (Trendli Model)

| Değişken | ADF (Düzy) Z(t) | p-değeri | ADF (1. Fark) Z(t) | p-değeri  | Entegrasyon |
|----------|-----------------|----------|--------------------|-----------|-------------|
| lnQB     | -2,963          | 0,1427   | -4,853             | 0,0004*** | I(1)        |
| lnQT     | -1,157          | 0,9189   | -5,294             | 0,0001*** | I(1)        |
| lnRY     | -1,564          | 0,8061   | -3,846             | 0,0144**  | I(1)        |
| rPB_T    | -1,985          | 0,6095   | -4,086             | 0,0066*** | I(1)        |
| rPS_T    | -2,014          | 0,3978   | -4,329             | 0,0028*** | I(1)        |
| lnURB    | -1,577          | 0,8013   | -3,579             | 0,0317**  | I(1)        |

**Notlar:**

1. Testler sabit ve deterministik trend içermektedir.
2. Gecikme uzunluğu 1 olarak seçilmiştir.
3. H0: Seri birim kök içerir (durağan değildir).
4. \* %10, \*\* %5, \*\*\* %1 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.
5. Tüm değişkenler düzeyde birim kök içermekte, ancak birinci farkta durağan hale gelmektedir; dolayısıyla seriler I(1)'dir.

Serilerin aynı dereceden bütünleşik olmaları, aralarındaki olası uzun dönemli denge ilişkilerinin (long-run equilibrium) araştırılmasını metodolojik bir gereklilik haline getirmiştir. Bu doğrultuda eşbütünleşme analizine geçilmiştir.

Eşbütünleşme testinin uygulanmasından önce, modele dahil edilen değişkenleri kapsayan VAR modelinin uygun gecikme uzunluğu belirlenmiştir. 1994-2022 dönemini kapsayan ve 29 gözlemden oluşan kısıtlı örneklem yapısı nedeniyle, küçük örneklerde daha tutarlı sonuçlar üreten Schwarz Bayesyen Bilgi Kriteri (SBIC) esas alınmıştır. SBIC sonuçları doğrultusunda optimal gecikme uzunluğu 1 olarak tespit edilmiştir (Ek-1).

Belirlenen gecikme yapısı altında Johansen eşbütünleşme testi gerçekleştirilmiştir. İz (trace) istatistiğine dayalı bulgular,  $r = 0$  ve  $r \leq 1$  hipotezlerinin %5 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini; buna karşılık  $r \leq 2$  hipotezinin reddedilemediğini göstermektedir. Bu bulgu, sistemde iki adet eşbütünleşme vektörünün ( $r=2$ ) varlığına işaret etmektedir (Ek-2). Değişkenler arasında iki bağımsız uzun dönemli ilişkinin tespiti, modelin tek denklemlilik yaklaşım yerine sistem yaklaşımı çerçevesinde tahmin edilmesini metodolojik açıdan daha uygun kılmaktadır. Ayrıca, denklemler arası hata terimlerinin korelasyonlu olma olasılığı (cross-equation correlation) dikkate alınarak, katsayı tahminlerinde SUR yöntemi tercih edilmiştir. Tahmin süreci iki denklemlilik sistem olarak yapılandırılmıştır.

#### 4.2. Uzun Dönem SUR Tahmin Sonuçları

Türkiye’de sığır eti ve tavuk eti talebi arasındaki dinamik etkileşim, 1994-2022 dönemini kapsayan yıllık veriler kullanılarak sistem yaklaşımı çerçevesinde analiz edilmiştir. Ön testler sonucunda serilerin birinci farkta durağan olduğu ( $I(1)$ ) belirlenmiş; Johansen eşbütünleşme testi değişkenler arasında iki bağımsız eşbütünleşme vektörünün varlığını ortaya koymuştur. Bu bulgu, talep sisteminin uzun dönemde ortak bir denge ilişkisi etrafında hareket ettiğini göstermekte ve katsayı tahmininde sistem temelli yöntemlerin kullanılmasını metodolojik olarak gerekli kılmaktadır.

Bu doğrultuda, denklemler arası hata terimlerinin eş anlı korelasyona sahip olabileceği varsayımı altında, Yöntem bölümünde (Eşitlik 6 ve 7) tanımlanan iki denklemlili yapı SUR yöntemiyle tahmin edilmiştir.

Modelde; sığır eti ( $\ln QB_t$ ) ve tavuk eti ( $\ln QT_t$ ) talebi bağımlı değişkenler; reel kişi başına gelir ( $\ln RY$ ), sığır eti nispi fiyatı ( $rPB\_T$ ), koyun eti nispi fiyatı ( $rPS\_T$ ) ve kentleşme oranı ( $\ln URB$ ) ise açıklayıcı değişkenler olarak yer almaktadır.

*Tablo 4. SUR Uzun Dönem Tahmin Sonuçları*

| Değişken  | $\ln QB$ Katsayı  | $\ln QT$ Katsayı |
|---|-------------------|------------------|
| $\ln RY$  | 0,050 (0,026)*    | 0,060 (0,018)*** |
| $rPB\_T$  | -0,963 (0,356)*** | -0,189 (0,236)   |
| $rPS\_T$  | 1,398 (0,304)***  | 0,817 (0,199)*** |
| $\ln URB$   | -0,202 (0,043)*** | -                |
| Sabit   | 0,934 (0,146)***  | 0,724 (0,094)*** |
| $R^2$   | 0,846             | 0,927            |
| <b>Notlar:</b>  |                   |                  |
| 1. *** $p < 0,01$ , ** $p < 0,05$ , * $p < 0,10$ anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. |                   |                  |
| 2. Standart sapmalar parantez içinde yer almaktadır.                                      |                   |                  |

Uzun dönem SUR tahmin sonuçlarına göre modelin açıklama gücü oldukça yüksektir ( $R^2 = 0,846$  ve  $0,927$ ). Bu değerler, model spesifikasyonunun Türkiye’deki et talebi dinamiklerini güçlü biçimde açıkladığını göstermektedir. Gelir katsayıları ( $\ln RY$ ) doğrudan gelir esnekliğini ifade etmektedir. Sığır eti talebinin gelir esnekliği  $0,050$  ( $p < 0,10$ ), tavuk eti talebinin gelir esnekliği ise  $0,060$  ( $p < 0,01$ ) olarak hesaplanmıştır. Her iki katsayının pozitif olması, ürünlerin normal mal niteliğinde olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte esneklik değerlerinin 1’den küçük olması, talebin gelire karşı inelastik olduğunu ortaya koymaktadır. Tavuk eti talebinin daha yüksek istatistiksel anlamlılığa

sahip olması (%1 düzeyi), gelir artışlarının beyaz et tüketimi üzerinde daha istikrarlı bir genişletici etki yarattığını ifade etmektedir.

Nispi fiyat değişkenleri (rPB\_T) incelendiğinde, sığır eti talebinin kendi fiyatına karşı duyarlılığı -0,963 ( $p < 0,01$ ) olarak tahmin edilmiştir. Bu değer, uzun dönemde talebin fiyat değişimlerine oldukça duyarlı ve yaklaşık birim esnekliğe yakın bir yapı sergilediğini göstermektedir. Buna karşılık, sığır eti fiyatının tavuk eti talebi üzerindeki katsayısı -0,189 olup istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu durum, fiyat artışlarının toplam hayvansal protein tüketimini azaltmaktan ziyade tüketim kompozisyonunu değiştirdiğini ve ürünler arası geçişleri tetiklediğini göstermektedir.

Çapraz fiyat esneklikleri sistemin en dikkat çekici bulgularını oluşturmaktadır. Koyun eti nispi fiyatının (rPB\_T) sığır eti talebi üzerindeki etkisi 1,398 ( $p < 0,01$ ), tavuk eti talebi üzerindeki etkisi ise 0,817 ( $p < 0,01$ ) olarak tahmin edilmiştir. Pozitif ve yüksek anlamlılığa sahip bu katsayılar, güçlü bir ikame ilişkisini teyit etmektedir. Özellikle 1,398’lik esneklik katsayısı, koyun eti fiyatındaki %1’lik artışın sığır eti talebini yaklaşık %1,40 oranında artırdığını göstermekte ve sığır etinin ikame sürecinde birincil alternatif konumunda olduğunu ortaya koymaktadır.

Demografik dönüşümü temsil eden kentleşme oranının (lnURB) sığır eti talebi üzerindeki etkisi -0,202 ( $p < 0,01$ ) olarak tahmin edilmiştir. Bu sonuç, kentleşmedeki %1’lik artışın sığır eti talebini yaklaşık %0,20 oranında azalttığını göstermektedir. Tavuk eti denkleminde kentleşme değişkeni istatistiksel olarak anlamsız bulunduğundan nihai modelden çıkarılmıştır. Bulgular, kentleşme sürecinin kırmızı et talebi üzerinde yapısal bir azaltıcı baskı oluşturduğunu ve tüketim tercihlerinde kırsal-kentsel ekseninde belirgin bir dönüşüm yaşandığını göstermektedir.

Denklemler arası hata kovaryans matrisinde köşegen dışı terimin (0,0106) pozitif olması ve buradan hesaplanan korelasyon katsayısının yaklaşık  $\rho \approx 0,68$  düzeyinde gerçekleşmesi (Tablo 5), hata terimlerinin gözlemlenemeyen ortak şoklara eş anlı tepki verdiğini doğrulamaktadır. Tespit edilen bu güçlü korelasyon, denklemler arası bağımlılığın güçlü olduğunu ve SUR yönteminin parametre tahminlerinde istatistiksel etkinlik sağladığını teyit etmektedir.

*Tablo 5. SUR Tahmini Hata Kovaryans Matrisi*

|      | lnQB       | lnQT       |
|------|------------|------------|
| lnQB | 0,02325827 | 0,01063113 |
| lnQT | 0,01063113 | 0,01035003 |

**Not:** Tablo simetrik hata kovaryans matrisini göstermektedir. Köşegen elemanlar hata terimlerinin varyanslarını, köşegen dışı elemanlar ise denklemler arası kovaryansları ifade etmektedir.

Bu çerçevede, uzun dönem talep yapısının; gelir, nispi fiyatlar ve demografik dönüşüm değişkenleri tarafından şekillendiği, ürünler arası güçlü ikame ilişkilerinin ise sistemin temel belirleyici mekanizmasını oluşturduğu anlaşılmaktadır. Denklemler arası yüksek pozitif hata korelasyonu da bu bütünleşik yapıyı desteklemekte; kırmızı ve beyaz et talebinin birbirinden bağımsız süreçler değil, karşılıklı etkileşim içinde şekillenen dinamikler olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, kırmızı et talebinin hem ekonomik hem de demografik faktörlere duyarlı, bütünleşik bir talep sistemi projeksiyonu dahilinde analiz edilmesi gerektiğini metodolojik olarak ortaya koymaktadır.

### 4.3. Kısa Dönem SUR-ECM Sonuçları

Uzun dönem eşbütünleşme ilişkilerinin tespit edilmesinin ardından, serilerin kısa dönem dinamiklerini incelemek amacıyla Hata Düzeltme Modeli (ECM) oluşturulmuş ve sistem yaklaşımı çerçevesinde SUR yöntemiyle tahmin edilmiştir. Bu yapı, değişkenlerdeki kısa vadeli dalgalanmaların etkisini ve uzun dönem dengesine uyum sürecini (adjustment process) eş anlı olarak analiz etme imkânı sunmaktadır.

*Tablo 6. SUR Kısa Dönem (ECM) Sonuçları*

| Değişken  | $\Delta \ln QB$   | $\Delta \ln QT$ |
|---|-------------------|-----------------|
| $\Delta \ln RY$   | -0,176*** (-4,20) | 0,093* (1,68)   |
| $\Delta rPB\_T$   | -0,805*** (-3,55) | 0,117 (0,61)    |
| $\Delta rPS\_T$   | 0,586*** (2,80)   | 0,089 (0,45)    |
| $\Delta \ln URB$  | -0,091** (-1,99)  | 0,048 (0,75)    |
| ECT(-1)   | -0,050*** (-3,10) | 0,030* (1,69)   |
| Sabit   | 0,031             | 0,038           |
| R <sup>2</sup>  | 0,396             | 0,316           |
| $\chi^2$ (p)  | 22,03 (0,0005)    | 18,03 (0,0054)  |
| <b>Notlar:</b>  |                   |                 |
| 1. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. |                   |                 |
| 2. Parantez içindeki değerler Z-istatistik değerleridir.                    |                   |                 |

Elde edilen sonuçlar,  $\Delta \ln QB$  denkleminin istatistiksel açıdan oldukça güçlü bir yapı sergilediğini ve modelin genel anlamlılığının yüksek olduğunu kanıtlamaktadır (p=0,0005). Kısa dönemde gelir değişkeninin negatif ve %1 düzeyinde anlamlı bulunması, kısa vadeli gelir şoklarının tüketim kompozisyonunda bir yeniden tahsis (reallocation) etkisi yarattığına işaret etmektedir. Sığır eti nispi fiyatındaki değişimlerin negatif ve yüksek düzeyde

anlamlılığı, fiyat artışlarının talebi doğrudan daralttığını göstermektedir. Buna karşılık, koyun eti nispi fiyatındaki artışların pozitif ve anlamlı olması, türler arası ikame mekanizmasının kısa dönemde de etkinliğini koruduğunu ortaya koymaktadır. Kentleşme oranındaki değişimin negatif yönlü etkisi ise demografik dönüşümün sığır eti talebi üzerindeki azaltıcı baskısının kısa vadede de hissedildiğini yansıtmaktadır.

Hata düzeltme teriminin (ECT(-1)) negatif ve %1 düzeyinde anlamlı olması, uzun dönem dengesinden meydana gelen sapmaların sistem tarafından kademeli olarak giderildiğini teyit etmektedir. -0.050 katsayısı, her dönemde ortaya çıkan dengesizliklerin yaklaşık %5’inin düzeltilindiğini ve modelin dinamik olarak istikrarlı bir yakınsama sergilediğini kanıtlamaktadır.

Kısa dönem dinamiklerini gösteren SUR-ECM sonuçlarına göre hata düzeltme terimi (ECT(-1)) katsayısı -0.050 ( $p < 0,01$ ) olarak tahmin edilmiştir. Negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olan bu katsayı, uzun dönem dengesinden meydana gelen sapmaların her dönem yaklaşık %5 oranında giderildiğini göstermekte ve sistemin dinamik olarak istikrarlı bir yakınsama süreci sergilediğini kanıtlamaktadır.

$\Delta \ln QT$  denklemi de genel olarak istatistiksel açıdan anlamlıdır ( $p=0,0054$ ); kısa dönem katsayılarının birçoğunun istatistiksel olarak zayıf olduğu gözlenmektedir. Gelir değişkeninin pozitif ve %10 düzeyinde anlamlılığı, toplam et talebinin kısa vadeli gelir artışlarına sınırlı fakat genişletici bir tepki verdiğini göstermektedir. Hata düzeltme teriminin pozitif ve sınırda anlamlı olması, kısa dönem uyum sürecinin asimetrik bir yapı sergilediğine ve uzun dönem dengeye dönüş dinamiğinin temel olarak sığır eti talebi üzerinden gerçekleştiğine işaret etmektedir.

#### 4.4. Tanısal Testler ve Model Güvenilirliği

Modelin ekonometrik geçerliliğini değerlendirmek amacıyla uygulanan tanı testleri, tahmin sonuçlarının tutarlı olduğunu doğrulamaktadır. Çoklu doğrusal bağlantı (multicollinearity) sorunu VIF değerleri ile incelenmiş; elde edilen sonuçlar ( $VIF_{\ln QB} = 1,57$  ve  $VIF_{\ln QT} = 2,16$ ) kritik eşiklerin oldukça altında kalarak modelde bağlantı sorunu olmadığını ortaya koymuştur. Breusch-Godfrey LM testi sonuçları, birinci dereceden otokorelasyonun bulunmadığı yönündeki temel hipotezi desteklemektedir ( $p=0,077$ ). White testi ve Cameron-Trivedi ayrıştırması, değişen varyans (heteroskedastisite) sorununun bulunmadığına işaret etmiştir ( $p=0,117$ ). Son olarak, Jarque-Bera temelli normalite testi, hata terimlerinin normal dağılım varsayımını karşıladığını teyit etmiştir ( $p=0,126$ ).

Bu bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde, kısa dönem ayarlama mekanizmasının ağırlıklı olarak sığır eti talebi üzerinden işlediği, model varsayımlarının sağlanmasıyla birlikte katsayıların istatistiksel açıdan güvenilir ve yorumlanabilir nitelikte olduğu anlaşılmaktadır.

## 5. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada Türkiye’de sığır eti ve tavuk eti talebi arasındaki dinamik etkileşim 1994-2022 dönemini kapsayan verilerle sistem yaklaşımı çerçevesinde analiz edilmiştir. Ampirik bulgular, serilerin I(1) sürecine sahip olduğunu ve değişkenler arasında iki bağımsız eşbütünleşme ilişkisi bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç, et talebinin uzun dönemli bir denge yörüngesinde hareket ettiğini ve tahmin sürecinde sistem temelli yaklaşımların tercih edilmesinin metodolojik bir gereklilik olduğunu teyit etmektedir.

Uzun dönem tahmin sonuçlarına göre, hem sığır eti hem de tavuk eti talebinin gelir artışlarına pozitif tepki vermesi, her iki ürün grubunun da literatürde tanımlanan “normal mal” karakteristiğini sergilediğini göstermektedir. Bu bulgu, küresel gıda sistemlerindeki dönüşümü ve et talebinin gelir esnekliği ile ilişkisini inceleyen temel çalışmalarla (Lusk ve Tonsor, 2016; Sans ve Combris, 2015; Kearney, 2010) uyumludur. Türkiye’de gelir artışlarının, protein tüketim hacmiyle birlikte tüketim bileşimi üzerinde de genişletici ve dönüştürücü bir etki yarattığı anlaşılmaktadır. Ancak sığır eti talebinin gelire duyarlılığı 0,050 ( $p < 0,10$ ) iken tavuk eti talebinde bu değer 0,060 ( $p < 0,01$ ) düzeyinde ve daha yüksek istatistiksel anlamlılıkta çıkması, orta ve uzun vadeli gıda güvenliği projeksiyonlarında beyaz etin stratejik bir temel protein kaynağı olarak öne çıktığını göstermektedir.

Fiyat mekanizması açısından, sığır eti talebinin kendi fiyatına karşı sergilediği yüksek duyarlılık klasik talep teorisiyle örtüşmektedir. Hayvansal gıda ürünlerinin fiyat esnekliklerinin genel olarak inelastik olduğu, ancak ürün kategorileri arasında belirgin asimetri bulduğu literatürde sıklıkla vurgulanmaktadır (Andreyeva vd., 2010). Bu çalışma, tüketicilerin fiyat şoklarına ürünler arası rasyonel geçişler (ikame etkisi) yaparak cevap verdiğini ortaya koymuştur. Özellikle sığır eti fiyatlarındaki dalgalanmaların beyaz et segmentine yönelmesi ve koyun eti fiyatlarındaki artışın sığır eti talebini güçlü şekilde tetiklemesi (Gallet, 2010), kırmızı et segmenti içindeki geçişkenliğin hayati derecede yüksek olduğunu kanıtlamaktadır.

Demografik dönüşümün bir yansıması olarak kentleşme oranının sığır eti talebi üzerindeki negatif etkisi, tüketim alışkanlıklarında yaşanan yapısal değişime işaret etmektedir. Kentsel yaşam tarzı ve modern beslenme pratiklerinin etkisiyle (Popkin vd., 2012) sığır eti talebi üzerinde oluşan bu

daraltıcı baskı, tavuk etinin kentsel protein arzında erişilebilirlik avantajıyla öne çıktığını göstermektedir.

Kısa dönem SUR-ECM sonuçları, piyasa düzeltme mekanizmasının ağırlıklı olarak sığır eti talebi üzerinden işlediğini göstermektedir. Hata düzeltme teriminin (ECT(-1)) negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunması, uzun dönem dengesinden sapmaların kademeli olarak giderildiğini ve sistemin dinamik bir kararlılık sergilediğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, Engle ve Granger’in (1987) ekonometrik çerçevesi ile uyumlu olup, kısa dönem şoklarının uzun dönem dengesine uyum süreçlerini anlamada sistem yaklaşımının önemini ortaya koymaktadır. Denklemler arası hata kovaryansının yüksekliği ( $\rho \approx 0,68$ ), iki talep denkleminin gözlemlenemeyen ortak konjonktürel şoklara eş anlı tepki verdiğini göstermektedir.

Politika tasarımı perspektifinden bakıldığında, sığır eti fiyat istikrarına yönelik her türlü müdahalenin tavuk eti piyasasında eşanlı yansımaları olduğu açıktır. Bu durum, hayvancılık politikalarının sığır ve tavuk etini birbirinden izole sektörler olarak değil, bütünleşik bir protein arz zinciri yaklaşımıyla ele almasını zorunluğuna işaret etmektedir. Sığır eti piyasasındaki bir arz yetersizliğinin beyaz et piyasasında ilave talep baskısı yaratabileceği dikkate alınmalı; gıda enflasyonu ile mücadelede ikame etkisini odağına alan senkronize bir fiyat yönetimi uygulanmalıdır.

Türkiye’de sığır ve tavuk eti piyasalarına yönelik politikalar genel olarak ithalat düzenlemeleri, üretim destekleri ve piyasa regülasyonu ekseninde şekillenmiştir. Özellikle sığır eti piyasasında 2010 sonrası dönemde uygulanan ithalat politikaları kısa vadede arz açığını sınırlamayı ve fiyat artışlarını dengelemeyi amaçlamış; Et ve Süt Kurumu düzenleyici bir aktör olarak piyasa istikrarını sağlamaya çalışmıştır. Tavuk eti piyasası ise daha çok entegre üretim yapısı ve ölçek ekonomileri sayesinde görece istikrarlı bir arz yapısı sergilemiştir. Bununla birlikte her iki piyasada da uzun vadeli sürdürülebilirlik; yem girdilerinde dışa bağımlılığın azaltılması, verimlilik artışı ve üretim ölçeğinin güçlendirilmesi gibi yapısal unsurlara bağlıdır.

Kentleşmenin sığır eti talebi üzerindeki daraltıcı etkisi ve tavuk eti talebini destekleyen yapısal dönüşüm, demografik değişimin hayvansal protein stratejilerine entegre edilmesi gerektiğini göstermektedir. Politika yapıcılar sürdürülebilir protein arzını planlarken, sığır ve tavuk eti piyasalarını birbirinin alternatifi olan iki ayrı sektör olarak değil, birbirini dengeleyen bütünleşik bir talep sistemi içinde değerlendirmelidir. Gelir artışları ve demografik kaymaların tüketim kompozisyonunu kalıcı biçimde dönüştürdüğü dikkate alındığında, üretim planlaması ve destekleme politikalarının bu ikame ilişkisini göz önünde bulundurması gerekmektedir.

Sonuç olarak Türkiye’de sığır ve tavuk eti piyasaları küresel değer zinciriyle entegre bir yapı sergilemekle birlikte, maliyet unsurları ve arz-talep dengesindeki kırılmalıklar nedeniyle fiyat oynaklığına açıktır. Talebin gelir ve fiyat değişkenlerine duyarlı olması, bu iki ürün grubuna yönelik politikaların gıda güvenliği, gelir dağılımı ve makroekonomik istikrar boyutlarıyla birlikte ele alınmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışma, Türkiye’de sığır ve tavuk eti talebinin dinamik yapısını sistem yaklaşımıyla analiz ederek, sektörler arası geçişkenliği dikkate alan ve politika tasarımına ampirik zemin sunan bütüncül bir değerlendirme ortaya koymaktadır.

## Kaynakça

- Akay, M. (2021). Türkiye’de kırmızı et fiyatı oynaklığı ve kırmızı et fiyatlarının ham petrol ve döviz kurları ile ilişkisi: GARCH (p, q) modeli yaklaşımı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 31(4), 915-927.
- Alev, N. (2019). Kırmızı et tüketimini etkileyen faktörlerin analizi: Van ili örneği. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(5), 478-496.
- Andreyeva, T., Long, M. W., ve Brownell, K. D. (2010). The impact of food prices on consumption: A systematic review of research on the price elasticity of demand for food. *American Journal of Public Health*, 100(2), 216-222. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2008.151415>
- Aydın, E., Aral, Y., Can, M. F., Cevger, Y., Sakarya, E., ve İşbilir, S. (2011). Türkiye’de son 25 yılda kırmızı et fiyatlarındaki değişimler ve ithalat kararlarının etkilerinin analizi. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 82(1), 3-13.
- Ayyıldız, M., ve Çiçek, A. (2018). Kırmızı et fiyatlarının GARCH yöntemiyle analizi: Türkiye örneği. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(12), 1775-1780.
- Babangida, H., Hussain, M. S., Isiaka, M., ve IM, A. (2022). Analysis of beef, mutton and chicken demand in Bauchi State, Nigeria. *Nigerian Journal of Agriculture and Agricultural Technology*, 2(2), 91-103.
- Bett, H. K., Musyoka, M. P., Peters, K. J., ve Bokelmann, W. (2012). Demand for meat in the rural and urban areas of Kenya: a focus on the indigenous chicken. *Economics Research International*, 2012(1), 401472.
- Breusch, T. S., ve Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253. <https://doi.org/10.2307/2297111>
- Brooks, C. (2019). *Introductory econometrics for finance* (4th ed.). Cambridge University Press.
- Dağdemir, V., Birinci, A., ve Atsan, T. (2003). Türkiye’de kırmızı et pazarlaması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(4).
- Diakité, Z. R. (2024). Estimating demand for lamb, beef, pork, and poultry in Canada. *arXiv*. <https://doi.org/10.4236/tel.2024.141005>
- Dünya Bankası (2026). <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CN?end=2024velocations=TRvestart=1994>
- Eales, J. S., ve Unnevehr, L. J. (1988). Demand for beef and chicken products: separability and structural change. *American Journal of Agricultural Economics*, 70(3), 521-532.
- Emokaro, C. O., ve Dibiah, O. (2014). Demand analysis for chicken meat, beef and fish among urban households in Edo and Delta states, Nigeria. *Journal of Applied and Natural Science*, 6(1), 239.

- Engle, R. F., ve Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Ertürk, Y. E., ve Tan, S. (1999). *Türkiye’de et ve et mamullerinin arz, talep ve dış ticaret dengesi. 2-3 Aralık 1999-Menemen/İzmir*, 28.
- FAO. (2024). *FAOSTAT statistical database*. <https://www.fao.org/faostat/>
- Gallet, C. A. (2010). The income elasticity of meat: a meta-analysis. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 54(4), 477-490. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8489.2010.00505.x>
- Greene, W. H. (2018). *Econometric analysis* (8th ed.). Pearson.
- Hatırlı, S. A., Öztürk, E., ve Aktaş, A. R. (2007). Kırmızı, tavuk ve beyaz et talebinin tam talep sistemi yaklaşımıyla analizi. *SDÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6, 211-222.
- Karacan, R. (2017). Türkiye’de Kırmızı Et Talebinin, Beyaz Et Tüketimi ve Gelir Dağılımı Açısından Değerlendirilmesi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (630), 67-73.
- Kavakoglu, H., ve Okur, Y. (2014). *Kırmızı et üretim ve tüketimi üzerine sektör analizi*. Ankara Ticaret Borsası. [https://ankaratb.org.tr/lib\\_upload/K%C4%B1rm%C4%B1z%C4%B1%20Et%20%C3%9Cretim%20ve%20T%C3%BCketimi.pdf](https://ankaratb.org.tr/lib_upload/K%C4%B1rm%C4%B1z%C4%B1%20Et%20%C3%9Cretim%20ve%20T%C3%BCketimi.pdf)
- Kearney, J. (2010). Food consumption trends and drivers. *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences*, 365(1554), 2793-2807. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0149>
- Köprücü, Y., ve Taştan, H. (2021). Türkiye’de kırmızı et piyasalarında dikey fiyat aktarımı. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 58(656).
- Lorcu, E., ve Bolat, B. A. (2012). Türkiye’de kırmızı ithal et. *Hayvansal Üretim*, 53(1). <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/84996>
- Lusk, J. L., ve Tonsor, G. T. (2016). How meat demand elasticities vary with price, income, and product category. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 38(4), 673-711. <https://doi.org/10.1093/aep/ppv050>
- Menkhaus, D. J., St. Clair, J. S., ve Hallingbye, S. (1985). A reexamination of consumer buying behavior for beef, pork, and chicken. *Western Journal of Agricultural Economics*, 116-125.
- OECD, ve FAO. (2025).. OECD-FAO Agricultural Outlook 2024-2033. [https://data-explorer.oecd.org/vis?pg=0vebp=truevsnb=3vedf\[ds\]=dsDisseminateFinalDMZvedf\[id\]=DSD\\_AGR%40DF\\_OUTLOOK\\_2024\\_2033vedf\[ag\]=OECD.TAD.ATMvedf\[vs\]=velc=envepd=1994%2C2024vedq=TUR.A.CPC\\_EX\\_SH%2BCPC\\_EX\\_PT%2BCPC\\_EX\\_BV.QC%2BEX%2BIM%2BST%2BQP%2BFO\\_PC.KG\\_PS.veto\[TIME\\_PERIOD\]=falsevw=tb](https://data-explorer.oecd.org/vis?pg=0vebp=truevsnb=3vedf[ds]=dsDisseminateFinalDMZvedf[id]=DSD_AGR%40DF_OUTLOOK_2024_2033vedf[ag]=OECD.TAD.ATMvedf[vs]=velc=envepd=1994%2C2024vedq=TUR.A.CPC_EX_SH%2BCPC_EX_PT%2BCPC_EX_BV.QC%2BEX%2BIM%2BST%2BQP%2BFO_PC.KG_PS.veto[TIME_PERIOD]=falsevw=tb)

- OECD (2026), Meat consumption, <https://www.oecd.org/en/data/indicators/meat-consumption.html>
- Ogundari, K. (2012). Demand for quantity versus quality in beef, chicken and fish consumption in Nigeria. *Revista de Economia e Agronegócio/Brazilian Review of Economics and Agribusiness*, 10(1), 29-50.
- Önder, K. (2017). Kırmızı et ve et ürünleri sanayinin pazar gücü: Oligopson yapısı. In A. Acaravcı (Ed.), *Muhasebe, finans ve iktisat araştırma örnekleri* (pp. 571-587). Nobel Yayıncılık.
- Önder, K., ve Şahin, M. (2019). Gümrük vergisi düzenlemelerinin hanehalkı sığır ve dana eti talebine etkisi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 54(3), 1221-1233.
- Popkin, B. M., Adair, L. S., ve Ng, S. W. (2012). Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition reviews*, 70(1), 3-21. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2011.00456.x>
- Sacılı, Y., ve Ozer, O. O. (2017). Analysis of factors affecting red meat and chicken meat consumption in Turkey using an ideal demand system model. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 54(4), 933-942.
- Sans, P., ve Combris, P. (2015). World meat consumption patterns: An overview of the last fifty years (1961-2011). *Meat science*, 109, 106-111. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.05.012>
- TEPGE. (2025). *Kırmızı et durum ve tahmin raporu 2025* (Yayın No. 422). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Durum-Tahmin%20Raporlar%C4%B1/2025%20Durum-Tahmin%20Raporlar%C4%B1/K%C4%B1rm%C4%B1z%C4%B1%20Et%20Durum%20Tahmin%20Raporu%202025-422.pdf>
- Tonsor, G. T., ve Bina, J. D. (2023). Assessing cross-price effects of meat alternatives on beef, pork, and chicken retail demand in 2022. *Purdue University*.
- TÜİK. (2026a). *Hayvansal üretim istatistikleri, 2024*. <https://www.tuik.gov.tr>
- TÜİK. (2026b). *Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) - Gıda ve alkolsüz içecekler grubu yıllık değişim oranları*. <https://www.tuik.gov.tr>
- TÜİK. (2026c). *Dış ticaret istatistikleri: Yem hammaddeleri ithalat verileri*. <https://data.tuik.gov.tr>
- TÜİK (2026d). *Tüketici Madde Fiyatları (2003=100)*. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=84&locale=tr>
- Uzunöz, M., ve Karakaş, G. (2014). Türkiye’de kırmızı et tüketiminin sosyo-ekonomik belirleyicileri: Örnek bir çalışma. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 37-52.
- Wibowo, R. P., Pebriyani, D., Indrawati, T., ve Khaliqi, M. (2025). How Beef, Chicken, and Egg Demand Elasticities Vary with Income in Indonesia. *Jurnal*

*AGRISEP: Kajian Masalah Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 24(2), 361-384.

Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data* (2nd ed.). MIT Press.

Yılmaz, E., ve Yaşar, E. (2020). Türkiye’de hayvancılık sektöründeki sübvansiyonların kırmızı et iç fiyatına etkisi. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 8(2), 81-94.

Zellner, A. (1962). An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias. *Journal of the American Statistical Association*, 57(298), 348-368. <https://doi.org/10.1080/01621459.1962.10480664>

**EKLER:***Ek Tablo A1. VAR Modeli için Optimal Gecikme Uzunluğu Seçim Kriterleri*

| Gecikme | Log-Likelihood (LL) | LR Testi      | FPE             | AIC              | HQIC             | SBIC             |
|---------|---------------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 0       | 19,5623             | -             | 2,1e-07         | -1,16499         | -1,09737         | -0,921211        |
| 1       | 111,5530            | 183,98        | 1,1e-09         | -6,52426         | -6,11858         | <b>-5,06161*</b> |
| 2       | 136,5360            | 49,965        | 1,4e-09         | -6,52287         | -5,77913         | -3,84135         |
| 3       | 185,6660            | <b>96,26*</b> | <b>5,2e-10*</b> | <b>-8,37327*</b> | <b>-7,29146*</b> | -4,47286         |

**Not:** \* işareti ilgili kriter tarafından seçilen optimal gecikme uzunluğunu göstermektedir.

LR: Sequential modified LR test statistic

FPE: Final Prediction Error

AIC: Akaike Information Criterion

HQIC: Hannan-Quinn Information Criterion

SBIC: Schwarz Bayesian Information Criterion

*Ek Tablo A2. Johansen Eşbütünlük Testi Sonuçları (Trace İstatistiği)*

| $H_0$ (Rank $\leq r$ ) | Parametre Sayısı | Log-Likelihood | Özdeğer (Eigenvalue) | Trace İstatistiği | %5 Kritik Değer |
|------------------------|------------------|----------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| $r = 0$                | 6                | 93,9904        | -                    | 116,9455          | 94,15           |
| $r \leq 1$             | 17               | 114,1305       | 0,76274              | 76,6653           | 68,52           |
| $r \leq 2$             | 26               | 129,4221       | 0,66454              | <b>46,0821*</b>   | 47,21           |
| $r \leq 3$             | 33               | 141,1291       | 0,56665              | 22,6682           | 29,68           |
| $r \leq 4$             | 38               | 148,9034       | 0,42611              | 7,1195            | 15,41           |
| $r \leq 5$             | 41               | 152,2990       | 0,21537              | 0,3283            | 3,76            |

**Not:** \* işareti %5 anlamlılık düzeyinde seçilen eşbütünlük derecesini göstermektedir.

## Otomotiv Endüstrisinde İnovasyonun Teşviki: Avrupa Birliği Örneği

Muhammet Şahin<sup>1</sup>

### Özet

Yaklaşık olarak 150 yıllık bir tarihsel arka plana sahip olan otomotiv endüstrisi, yıllık 92,5 milyon adetlik araç üretimi ve 2,9 trilyon Dolarlık pazar büyüklüğüyle, küresel ekonominin en stratejik sektörlerinden biri haline gelmiştir. Sektör; elektrikli araçlar, otonom sürüş teknolojileri ve yeşil üretim anlayışı ekseninde köklü bir dönüşüm geçirmektedir. Bu dönüşümün sürüklediği Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerinin ise bilgi yayılımı ve finansman güçlükleri nedeniyle, bütünüyle piyasa mekanizmasına bırakıldığında iktisadi ve toplumsal açıdan yeterli etkinlik düzeyine ulaşamadığı görülmektedir. Dolayısıyla teknolojik ilerlemenin ve inovatif gelişimin en önemli bileşenlerinden biri olan Ar-Ge faaliyetlerinde devlet müdahalesi işlevsel bir zorunluluk hâline gelmektedir.

Bu çalışma, söz konusu gerçekliği Avrupa Birliği örneği üzerinden ve temelde kamu maliyesi perspektifinden ele almaktadır. 2023 yılında küresel otomotiv Ar-Ge harcamalarının yüzde 45,4'ünü karşılayan AB, bu alanda dünya lideri konumundadır. Birliğin teşvik mimarisi; Ar-Ge vergi kredileri, süper indirimler ve patent box uygulamalarından oluşan vergi odaklı araçları, doğrudan hibeler ile inovasyon çeklerini kapsayan finansman odaklı özendiricileri, Yeşil Mutabakat çerçevesindeki çevre koruma yatırım yardımlarını, IPCEI mekanizması kapsamındaki pil ve hidrojen teknolojisi desteklerini, Ufuk Avrupa programının Cluster 5 bileşenini, inovasyon fonlarını ve bölgesel yatırım yardımlarını bünyesinde barındırmaktadır. Bu araçların her biri farklı bir piyasa başarısızlığı gidermeye yönelik olup birlikte çok katmanlı bir yapı oluşturmaktadır. Buradan hareketle çalışma; AB'nin otomotiv endüstrisindeki inovasyon kapasitesini piyasaya bırakmadığını, aksine bilinçli, çok amaçlı, çok katmanlı ve uzun vadeli bir kamu müdahalesi çerçevesinde biçimlendirdiğini ortaya koymaktadır.

1 Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Maliye Bölümü, sahin@gumushane.edu.tr, orcid.org/0000-0002-1490-8947

## 1. Giriş

Yaklaşık olarak 150 yıllık bir geçmişi bulunan otomobil, günümüzün temel ulaşım araçlarından biri haline gelmiştir. Yıllık 92,5 milyon araç üretimine ve 2,9 trilyon dolarlık bir pazar büyüklüğüne ulaşan otomotiv endüstrisi, imalat sanayinin ürettiği brüt katma değerın %6'sını ve küresel gayrisafı hasılanın %1'ini oluşturmakta ve dünya genelinde 10 milyonu aşkın kişiye doğrudan istihdam olanağı sağlamaktadır. Bu büyüklük, sektörü salt bir üretim kolu olmaktan çıkarmakta olup, onu ulusal rekabet gücünün, teknolojik kapasitenin ve çevre politikasının kesiştiği stratejik bir alan hâline getirmektedir. Otomotiv endüstrisinin bu denli büyüebilmesi, ardi ardına gelen teknolojik atılımlarla mümkün olmuştur. Benz'in 1886'daki patent başvurusundan Ford'un 1913'te kurduğu montaj hattına, ve oradan 1980'lerin 'daha temiz ve daha hızlı' hedeflerine uzanan süreç, her dönemde Ar-Ge ve inovasyonun sektörü nasıl yeniden biçimlendirdiğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu süreç günümüzde de kesintisiz bir şekilde devam etmekte; elektrikli ve hibrit araçlar, yapay zeka destekli otonom sürüş sistemleri ve yeşil üretim anlayışı, sektörün gündemini belirleyen başlıklar olarak öne çıkmaktadır. Fosil yakıtlara bağımlılığın yarattığı çevresel baskılar, enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar ve iklim krizi, bu dönüşümü artık bir tercih değil bir zorunluluk hâline getirmiştir.

Ar-Ge ve inovasyon süreçleri, piyasa dinamiklerine terk edildiğinde kendiliğinden optimum seviyeye ulaşma eğilimi göstermeyen, stratejik müdahale ve sistematik yapılandırma gerektiren faaliyetlerdir. Bilgi yayılımının varlığı ve buna eşlik eden finansman güçlükleri, firmaların toplumsal açıdan arzu edilen düzeyin altında Ar-Ge yatırımı yapmasına zemin hazırlamaktadır. Piyasa başarısızlığının bu denli belirgin olduğu bir alanda devlet müdahalesi, salt bir politika tercihi olmanın ötesinde sistemin sürdürülebilirliği açısından işlevsel bir zorunluluk teşkil etmektedir. Bu doğrultuda; vergi teşviklerinden doğrudan hibelere, garantili kredi fonlarından inovasyon çeklerine uzanan geniş bir araç seti, hükümetlerin elindeki başlıca politika kaldıraçları arasında yer almaktadır. Söz konusu bu durum, Avrupa Birliği (AB) söz konusu olduğunda özellikle belirginleşmektedir. Birlik, 2023 yılında küresel otomotiv Ar-Ge harcamalarının yüzde 45,4'ünü karşılayarak bu alanda dünya lideri konumuna yerleşmiştir. Söz konusu performansın arkasında, uzun bir süreç sonucunda inşa edilmiş, birbirini tamamlayan bir teşvik mimarisi yatmaktadır.

Bu çalışma, söz konusu tablonun bütününi özellikle kamu maliyesi perspektifinden ele almayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda ilk önce küresel otomotiv endüstrisinin tarihsel gelişim süreci ve günümüzdeki görünümü aktararak, dünya genelinde Ar-Ge ve inovasyon teşviklerinin kapsamı ve araçları incelenecektir. Ardından ise çalışmanın odak noktasını oluşturan AB'nin

otomotiv endüstrisine yönelik teşvik mekanizmaları; rekabet hukuku çerçevesi, doğrudan ve dolaylı mali araçlar, yeşil ekonomi destekleri, stratejik ve büyük ölçekli proje teşvikleri, istihdam ve bölgesel kalkınma yardımları ile finansal araçlar yoluyla risk paylaşımı başlıkları altında ayrıntılı biçimde ele alınacaktır.

## 2. Geçmişten Günümüze Küresel Otomotiv Endüstrisinin Gelişimi

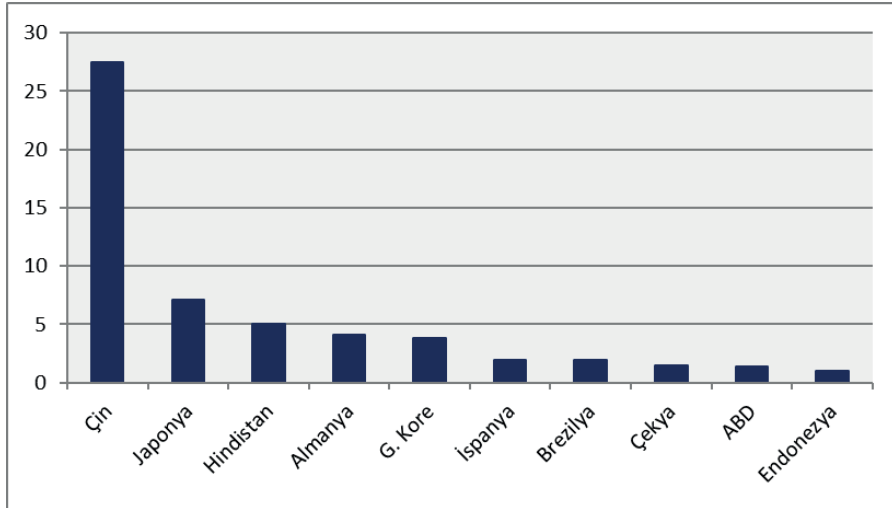
Günümüzün başlıca ulaşım araçlarından biri olan otomobilin yüz yılı aşkın bir tarihsel arka planı vardır. Sanayi devriminin getirdiği teknolojik ilerlemeler, atların çekmediği bir arabanın geliştirilmesi fikrini mümkün kılmış ve on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısından itibaren ilk otomobil prototipleri ortaya çıkmaya başlamıştır (Önder ve Şahin, 2018: 338; Önder, 2022: 216). 1863 yılında Jean Joseph Étienne Lenoir, kendi geliştirdiği (kömür gazı ile çalışan) motoru üç tekerlekli bir araca monte ederek 50 millik bir yolculuk gerçekleştirmeyi başarmıştır. 1876 yılında Nikolaus August Otto tarafından, Otto cycle olarak bilinen ve kıvılcım ateşlemeli motorların atası olarak kabul edilen dört zamanlı-içten yanmalı bir motor geliştirilmiştir. 1886 yılında Karl Friedrich Benz, benzinle çalışan ilk otomobilin patentini almıştır (Rajiu, 2003: 146-147).

Bununla birlikte otomobil teknolojisindeki gelişmelerin esasen yirminci yüzyılın başlarından itibaren ivme kazandığını söylemek yanlış olmaz. Bunda Amerikalı sanayici Henry Ford'un katkısı belirleyici olmuştur. Ford, 1913 yılında montaj hattı sistemini geliştirerek otomotiv sanayinde seri üretimin önünü açmış ve küresel otomobil endüstrisinin gelişmesine öncülük etmiştir (Tomic vd., 2019). Ford'un otomobil üretimini bambaşka bir boyuta taşıması ile birlikte yeni otomobil modelleri yaygınlaşmış ve firmalar arasında Ar-Ge (Araştırma-Geliştirme) ve inovasyon rekabeti hızlanmıştır. 1930'lardan itibaren otomobiller, bireylerin gelir düzeyi ile zevk ve tercihlerine göre dizayn edilmeye başlanmıştır. Bu süreçte hem alt ve orta gelirliilere hitap edecek görece ucuz otomobiller, hem de üst gelir gruplarına yönelik lüks otomobiller üretilmiştir. İkinci Dünya Savaşı'nı takiben otomotiv endüstrisinde adeta patlama yaşanmış, Amerikan otomotiv üreticilerinin yanına Avrupalı ve Japon üreticilerin de eklenmesi ile birlikte küresel otomobil pazarı büyüme sürecine girmiştir. Nihayet 1980'ler otomotiv endüstrisinde yeni bir dönüm noktası olmuş ve dönemin ruhunu yansıtan ve etkileri günümüze dek süren 'daha temiz ve daha süratli' mottosu doğrultusunda, otomobil üreticilerinin çevre dostu ve hızlı otomobillerin üretimine yönelik Ar-Ge faaliyetlerinde artış gözlenmiştir (Chapman, 2009).

Otomotiv endüstrisi hâlihazırda büyümeye devam etmekte olup, hem otomobil üretimi hem de otomobil satışları artış eğilimindedir. 2021-2024

yılları arasında yıllık otomobil üretimi %15,5'lik artışla 80,1 milyon adetten 92,5 milyon adede, otomobil satışı ise %14'lük artışla 83,6 milyon adetten 95,3 milyon adede yükselmiştir (ICAEW, 2026). Şekil 1'den görüleceği üzere, 2024 yılı itibarı ile en büyük otomobil üreticisi 27,5 milyon adet ile Çin'dir. Onu 7,1 milyon adet ile Japonya ve 5 milyon adet ile de Hindistan takip etmektedir. Otomobil satışında ise 31,4 milyon adet ile Çin, 16,3 milyon adet ile ABD ve 5,2 milyon adet ile de Hindistan ilk sıralarda yer almaktadırlar (OICA, 2025). Dünya genelinde on milyonu aşkın kişi doğrudan otomotiv endüstrisinde çalışmaktadır. Sektör, imalat sanayinin yarattığı brüt katma değerinin %6'sını, küresel gayrisafı hasılanın ise %1'ini oluşturmaktadır. Pazarın yıllık değeri yaklaşık olarak 2,9 trilyon ABD dolarına ulaşarak, tek bir ürün için en büyük pazarlardan biri haline gelmiştir (IEA, 2025: 17).

Şekil 1: Önde Gelen Otomobil Üreticileri (Yıllık Milyon Adet)



Kaynak: OICA, 2025.

Günümüz otomotiv endüstrisinde yaşanan başlıca gelişmeler; elektrikli ve hibrit otomobiller, yeşil ekonomi ile uyum ve yapay zekâ ve otonom sürüş deneyimi şeklinde sıralanabilir. Otomotiv pazarı içerisinde elektrikli ve (ya) hibrit araçların payı gün geçtikçe artmaktadır. Bunda; fosil yakıtların yol açtığı çevre sorunları, petrol kaynaklarının yakın gelecekte tükenme riski ve akaryakıt fiyatlarında yaşanan dalgalanmaların, bireylerin ve ailelerin bütçelerinde yarattığı baskı belirleyici olmaktadır (Şahin, 2021: 85). Gerek doğayı gerekse de insan sağlığını tehdit eden ekolojik sorunlar, yaşamın birçok alanında olduğu gibi, otomotiv endüstrisinde de yeşil ekonomi ile uyumlu bir stratejinin hayata geçirilmesini elzem kılmaktadır. Buna paralel

olarak otomotiv firmalarının doğa dostu bir üretim sürecini benimsemeleri, çevrenin korunmasının yanı sıra, yenilikçi iş modelleri üzerinden yeni ekonomik fırsatların doğması potansiyelini de beraberinde getirmektedir (WEF, 2025a). Yapay zekâ destekli otonom (sürücüsüz) araçlar (otonom otomobil, otonom kamyon, robotaksi, roboshuttle) günümüz otomotiv dünyasının bir diğer önemli konu başlığını teşkil etmektedir. Bu araçların, gerek yol güvenliği gerekse de üretkenlik ve lojistik verimlilik bakımından önemli kazanımlar sağlaması beklenmektedir (WEF, 2025b).

### 3. Dünya Geneline Ar-Ge ve İnovasyonun Teşviki

Devletler; ulusal veya bölgesel kalkınmayı, üretimi, yabancı yatırımları, teknolojik ilerlemeyi vb. özendirmek amacıyla zaman zaman teşviklerden yararlanabilmektedirler. Bunların kapsam ve içeriği ülkeden ülkeye değişmekle birlikte en önemlileri; vergi teşvikleri, finansal teşvikler, aynı teşvikler ve düzenleyici ve finansal olmayan teşvikler olmak üzere dört ana başlık altında toplanabilir. Vergi teşvikleri; kurumlar vergisi, katma değer vergisi, gümrük ve ithalat vergisi teşvikleri, finansal teşvikler; doğrudan hibeler, sübvansiyonlu krediler, kredi garantileri, aynı teşvikler; arazi desteği, altyapı desteği, girdi ve hammadde desteği ve düzenleyici ve finansal olmayan teşvikler de; kolaylaştırılmış idari gereklilikler ve prosedürler gibi tercihli standartlar ve düzenlemeler ile idari ve düzenleyici muafiyetler gibi çeşitli teşvik türlerinden oluşmaktadır. Devletlerin en yoğun şekilde başvurduğu teşvik türü genellikle vergi teşvikleridir. Onu doğrudan krediler ve hibeler gibi finansal teşvikler ile arazi ve altyapı desteği gibi düzenleyici ve aynı teşvikler takip etmektedir (OECD, 2024: 10-20; OECD, 2025a: 8-14).

Teknoloji ve inovasyon modern büyüme ve kalkınmanın temel yapı taşlarındadır. Günümüzde geleneksel endüstrilerin yerini giderek teknoloji temelli ve inovatif iş alanları almakta, ekonomik aktivitelerin büyük bir bölümünde bu yönde belirgin bir dönüşüm gözlenmektedir (Şahin, 2019: 171). Söz konusu dönüşümle birlikte küresel ölçekte yabancı sermaye çekme rekabeti de keskinleşmekte ve özellikle katma değeri yüksek teknoloji yatırımlarına yönelik ilgi artmaktadır. Ar-Ge, inovasyon ve ekonomik büyümenin önemli bir itici gücüdür. Ancak bilgi yayılımının varlığı ve bunun beraberinde getirdiği finansman zorlukları, firmaların toplumsal açıdan optimal olandan daha az Ar-Ge yatırımı yapmasına neden olabilmektedir. Bu noktada hükümetler; firmaları Ar-Ge yatırımı yapmaya ve endüstrileri dönüştürme potansiyeline sahip, topluma fayda sağlayan yeni teknolojiler üretmeye teşvik etmekte ve firmaların üretmesi zor veya imkansız olan bilgilerin oluşturulmasında uzmanlaşmış yapıların kurulması, denetlenmesi ve finanse edilmesi yoluyla Ar-

Ge sunumunda aktif bir rol üstlenmektedirler (OECD, 2020: 9-13; OECD, 2023: 10-16).

Devletler Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerini özendirmek için geniş bir teşvik setine sahiptirler (Tablo 1). Söz konusu teşviklerden başlıcaları şunlardır (KPMG, 2025: 2);

- *Ar-Ge Vergi Kredisi:* Vergi yükümlülüğü hesaplandıktan sonra, mükellefin ödeyeceği vergi tutarından doğrudan düşülen tutarlardır.
- *Ar-Ge İndirimi veya Süper İndirim:* Vergi yükümlülüğü hesaplanmadan önce vergi matrahı etkin bir şekilde düşürülerek, vergi tahakkuk ettirilmeden önce vergiye tabi tutarın azaltılmasını ifade etmektedir.
- *Ar-Ge Varlıkları İçin Hızlandırılmış Amortisman:* Makine ve teçhizat gibi Ar-Ge varlıkları için hızlandırılmış amortisman gider maddelerine izin verilmesidir.
- *Ar-Ge Hibeleri:* Genellikle belirli sektörlerle, şirket ölçeklerine ve faaliyet türlerine yönelik olarak, çeşitli Ar-Ge faaliyetlerini finanse etmek için sunulan hibelerdir.
- *Patent Odaklı Teşvikler:* Fikri mülkiyetten elde edilen ticari kazançların, yasal kurumlar vergisi oranının altındaki bir oran üzerinden vergilendirilmesini sağlamaktadır.
- *Bordro Odaklı Teşvikler:* Gelir vergisi stopaj teşviklerini ve indirilmiş sosyal güvenlik primlerini kapsamaktadır.
- *Nitelikli İade Edilebilir Vergi Kredisi:* Firmanın, krediyi alma koşullarını karşıladığı tarihten itibaren belirli bir süre içerisinde, nakit olarak veya nakit benzeri bir şekilde verilen, iade edilebilir bir vergi kredisidir.
- *Pazarlanabilir Devredilebilir Vergi Kredisi:* Kredi sahibi tarafından, krediyi çıkaran yetki alanındaki ilgili vergi yükümlülüğünü azaltmak için kullanılabilen ve sahibinin elindeyken yasal devredilebilirlik ile pazarlanabilirlik standartlarını karşılayan bir vergi kredisidir.
- *Krediler Dahil Diğer Ar-Ge Teşvikleri:* Finansal destek ve krediler, indirilmiş (tercihli) vergi oranları, vergi indirimleri, vergi muafiyetleri, vergi tatilleri ve KDV iadeleri bu kapsamda yer almaktadır.

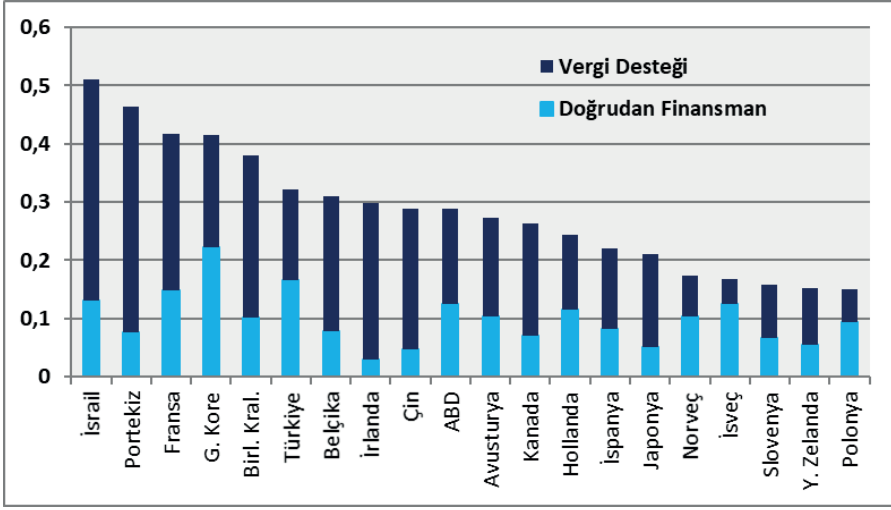
Tablo 1: Ülkeler Bazında Başlıca Ar-Ge Teşvikleri

|                  | Ar-Ge Vergi Kredisi | Ar-Ge İndirimi / Süper İndirim | Ar-Ge Varlıkları İçin Hızlandırılmış Amortisman | Ar-Ge Hibeleri | Patent Odaklı Teşvikler | Bordro Odaklı Teşvikler | Krediler Dahil Diğer Ar-Ge Teşvikleri |
|------------------|---------------------|--------------------------------|---|----------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Arjantin         | +                   |                                | +   | +              |                         | +                       | +                                     |
| Avustralya       | +                   |                                | +   |                |                         |                         | +                                     |
| Avusturya        | +                   |                                |   | +              |                         |                         | +                                     |
| Belçika          | +                   | +                              | +   | +              | +                       | +                       | +                                     |
| Brezilya         | +                   | +                              | +   |                | +                       | +                       | +                                     |
| Kanada           | +                   |                                |   | +              | +                       |                         | +                                     |
| Şili             | +                   | +                              | +   | +              |                         |                         |                                       |
| Çin              |                     | +                              | +   | +              |                         |                         | +                                     |
| Kolombiya        | +                   | +                              |   | +              |                         |                         | +                                     |
| Izlanda          | +                   |                                |   | +              |                         |                         |                                       |
| Hindistan        |                     | +                              |   | +              | +                       | +                       | +                                     |
| İrlanda Cum.     | +                   |                                | +   | +              | +                       | +                       | +                                     |
| İsrail           |                     | +                              |   | +              | +                       | +                       | +                                     |
| İtalya           | +                   |                                |   | +              | +                       | +                       | +                                     |
| Japonya          | +                   |                                |   | +              |                         |                         |                                       |
| Litvanya         | +                   | +                              | +   | +              | +                       |                         | +                                     |
| Lüksemburg       | +                   |                                | +   | +              | +                       | +                       | +                                     |
| Malezya          |                     | +                              |   | +              | +                       |                         | +                                     |
| Hollanda         | +                   | +                              | +   | +              | +                       | +                       | +                                     |
| Y. Zelanda       | +                   |                                |   | +              |                         | +                       |                                       |
| Norveç           | +                   |                                |   | +              |                         |                         | +                                     |
| Peru             |                     | +                              |   |                |                         |                         |                                       |
| Filipinler       |                     | +                              |   |                |                         |                         |                                       |
| Polonya          |                     | +                              |   | +              | +                       | +                       | +                                     |
| Portekiz         | +                   | +                              |   | +              | +                       |                         | +                                     |
| Romanya          |                     | +                              | +   |                |                         | +                       |                                       |
| Sırbistan        | +                   | +                              |   |                | +                       | +                       |                                       |
| Singapur         | +                   | +                              | +   | +              | +                       |                         | +                                     |
| Slovakya         |                     | +                              |   | +              | +                       |                         | +                                     |
| Gün. Afrika Cum. |                     | +                              | +   | +              |                         |                         |                                       |
| G. Kore          | +                   |                                |   | +              | +                       |                         |                                       |
| İspanya          | +                   |                                | +   | +              | +                       | +                       | +                                     |
| Sri Lanka        |                     | +                              |   |                |                         |                         |                                       |
| İsveç            |                     |                                |   | +              |                         | +                       | +                                     |
| İsviçre          |                     | +                              | +   | +              | +                       |                         |                                       |
| Tayvan           | +                   | +                              |   |                |                         |                         |                                       |
| Tayland          |                     | +                              | +   |                |                         |                         | +                                     |
| Türkiye          |                     | +                              | +   | +              | +                       | +                       | +                                     |
| Birleşik Krallık | +                   |                                | +   | +              | +                       |                         |                                       |
| ABD              | +                   | +                              |   | +              |                         |                         |                                       |
| Vietnam          | +                   |                                |   |                |                         |                         | +                                     |

Kamusal teşvikler, özel sektör Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesinde önemli bir araç vazifesi görmekte ve firmaların araştırma-geliştirme faaliyetlerini arttırabilmesine yardımcı olma potansiyeli taşımaktadır. Ancak bu artışın kapsamı; teşvik türlerine, ülkelerin gelir düzeylerine, sektör ve firma özelliklerine ve teşviklerin tasarım ve uygulama biçimlerine göre farklılık gösterebilmektedir. Ülkelerin teşvik uygulamalarında gelir düzeyi belirleyici olmaktadır. Düşük gelirli ülkeler daha çok hibeler ve krediler gibi doğrudan teşvikleri, yüksek gelirli ülkeler ise ağırlıklı olarak vergi teşvikleri gibi dolaylı teşvikleri tercih etmektedirler. Gelir düzeyi görece düşük ülkelerin vergi teşviklerini daha az tercih etmelerinde; zayıf iş ortamı ve sınırlı düzeydeki nitelikli iş gücü nedeniyle Ar-Ge talebinin düşük olması, vergi teşviklerinin tasarımının karmaşıklığı ile suistimalleri önlemek için güçlü bütçe planlaması ve yetkin denetim kapasitesinin yetersizliği gibi faktörler belirleyici olmaktadır (Choi, 2022: 205-209).

Uluslararası veriler toplam Ar-Ge harcamalarında İsrail, Güney Kore, İsveç, ABD ve Japonya'nın öne çıktığını göstermektedir. İsrail'de Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ya oranı %6,3, Güney Kore'de %5, İsveç'te de %3,6 ve ABD ile Japonya'da da %3,4 düzeyindedir (OECD, 2025b). Oranlar ülkeden ülkeye değişkenlik göstermekle birlikte, Ar-Ge harcamaları ağırlıklı olarak özel sektör firmaları tarafından gerçekleştirilmekte, firmaların ardından sırasıyla yükseköğretim kurumları, hükümetler ve kâr amacı gütmeyen kuruluşlar gelmektedir (Eurostat, 2025a). Ar-Ge harcamalarının dünya ekonomisi içerisindeki payı 2013 sonrasında belirgin bir artış göstermiştir. 1996-2013 yılları arasında bu harcamaların küresel gayrisafi hasıla içerisindeki payı %1,96 ile %2.05 arasında görece sabit bir düzeyde devam ederken, 2014 yılından itibaren sürekli artarak 2022 yılı itibari ile %2,67'ye ulaşmıştır (World Bank, 2025). Hükümetlerin, özel sektör işletmelerine yönelik Ar-Ge teşviklerinde vergi teşvikleri ile doğrudan hükümet desteklerinin bileşimi her bir ülke için farklı bir görünüm arz etmektedir (Şekil 2). OECD (2025c) tarafından derlenen verilere göre özel sektör işletmelerinin Ar-Ge faaliyetlerinin teşvik edilmesinde; Güney Kore, Türkiye, Norveç, İsveç ve Polonya doğrudan finansmana, İsrail, Portekiz, Birleşik Krallık, İrlanda Cumhuriyeti, Japonya, Çin, ABD, Avustralya, Kanada, Hollanda, İspanya, Slovenya ve Yeni Zelanda ise vergi teşviklerine ağırlık vermektedir.

Şekil 2: Özel Sektör Ar-Ge Teşviklerinin GSYİH'ya Oranı (%)



Kaynak: OECD, 2025c.

#### 4. Avrupa Birliği Otomotiv Endüstrisinde İnovasyonun Teşviki

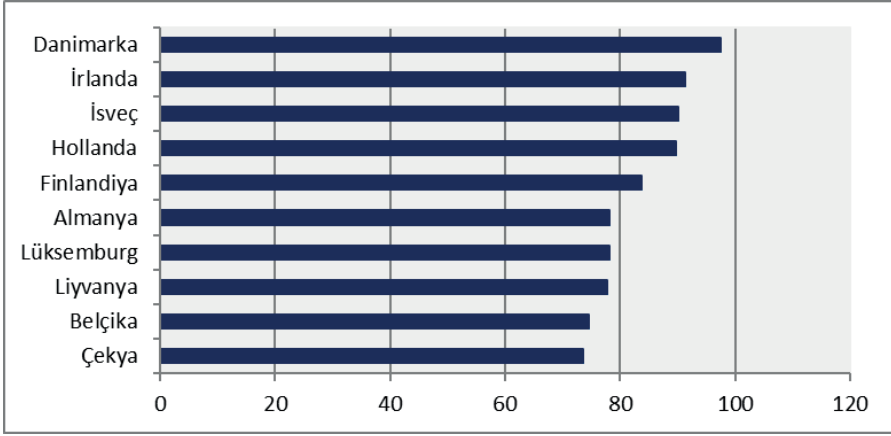
##### 4.1. Ar-Ge ve İnovasyon Temelinde AB Rekabet Hukuku ve Rekabet Politikası

Avrupa Birliği (AB) ülkeleri arasındaki rekabeti düzenleyen temel belgelerden biri, 1957 yılında kaleme alınan Avrupa Birliği'nin İşleyişine Dair Antlaşma (Treaty on the Functioning of the European Union - TFEU) metnidir (European Union, 2012). Metnin 101. ve 102. maddeleri; kartelleri ve rekabeti sınırlayıcı antlaşmaları ve hâkim durumun kötüye kullanımını yasaklayarak, Birliğin rekabet politikasının genel çerçevesini belirlemiştir. Aynı metnin 107., 108. ve 109. maddelerinde ise devlet yardımları ve bununla da bağlantılı olarak rekabete zarar veren ve vermeyen kamusal teşvikler düzenlenmiştir. Buna göre; diğer üye ülkelerdeki üreticilere karşı haksız rekabet avantajı sağlayan, bir sektörü diğer sektörler karşısında kayıran (seçici) ve AB içerisindeki ticaret serbestisini bozan teşvikler yasadışı (uyumsuz) devlet yardımları olarak kabul edilerek yasaklanmıştır. Buna karşın; birliğin ortak yararına olan (çevrenin veya kültürel mirasın korunması) faaliyetlere, bireylere sosyal destek sağlamayı veya doğal afetlerin yol açtığı zararları telafi etmeyi amaçlayan yardımlara, teknolojik ilerlemeye ve inovatif gelişime katkı sağlayan Ar-Ge çalışmalarına ve bölgesel eşitsizliklerin ortadan kaldırılması bağlamında, Birliğin içerisindeki görece geri kalmış yerleşim yerlerine yapılan yatırımlara ilişkin yardımlar veya teşvikler ise söz konusu bu yasağın dışında tutulmuştur (Craig ve De Búrca, 2015).

AB rekabet politikası, Birliğin ekonomik ve finansal işleyişi ile tüketicilerin refahını korumayı ve piyasa oyuncuları arasında adil bir oyun alanı yaratmayı amaçlayan kurallar ve uygulamalardan oluşmaktadır. Buna paralel olarak rekabet hukuku; kartelleşme karşıtı düzenlemeler, hâkim durumun kötüye kullanılmasının önlenmesi, firmalar arası birleşme ve devralmaların denetimi ile devlet yardım ve teşviklerinin usul ve esaslarının belirlenmesi olmak üzere dört ana sütun üzerine inşa edilmiştir. Birliğin hukuki yapısı Avrupa Komisyonu'na, üye devletlerin ulusal egemenlik alanlarına müdahale edebilen uluslar üstü bir yetki vermekte olup, bu durum AB'ni diğer uluslararası kuruluşlardan ayıran en temel özelliklerden biridir (Whish ve Bailey, 2015; Jones ve Sufrin, 2016). Bununla birlikte son yıllarda geleneksel rekabet araçlarının etkinliği konusunda Birlik içerisinde önemli tartışmalar yaşanmaktadır. Bunda dijital ekonominin yükselişine bağlı olarak, küresel ağ yapılarının kontrolünün giderek güçleşmesi belirleyici olmuştur. AB, bu sorunu aşmak amacıyla 2022 yılında Dijital Pazarlar Yasası'nı (Digital Markets Act - DMA) yürürlüğe koyarak, rekabet hukukunun etkinliğini arttırmayı amaçlamıştır (Alexiadis ve De Streel, 2022; Ozili, 2025).

Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan 2024 yılı faaliyet raporu, AB'nin yakın dönem rekabet politikasının içeriğinin anlaşılabilmesi bakımından önemlidir. Raporun devlet yardımları ve kamusal teşviklere ilişkin kısmında özellikle yeşil dönüşüm, çevre koruma, enerji tasarrufu, dijital devrim ve çip teknolojisi konularına vurgu yapılmaktadır. Birlik, Ar-Ge faaliyetlerini hem inovasyonu teşvik etmenin hem de küresel rekabet gücünü artırmanın en temel unsurlarından biri olarak görmekte ve buna paralel olarak da teknolojik projelere yaptığı kamusal teşviklerde son yıllarda belirgin bir artış gözlemlenmektedir. Rapora göre Avrupa Birliği'nin rekabet kuralları, firmaların Ar-Ge yoluyla inovasyon yapmalarını teşvik edecek şekilde tasarlanmıştır. Söz konusu bu tasarım; şirketlerin birbirlerinin teknolojilerini lisanslamasını kolaylaştırarak, başlangıçtaki Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmeyi ve böylece inovasyonu yaygınlaştırmayı amaçlamakta ve politika yapımında yalnızca fiyat değil, inovasyon, kalite ve sürdürülebilirlik gibi fiyat dışı parametreleri de modele dâhil etmektedir (European Commission, 2024a).

Şekil 3: Rekabet Gücü Endeksi En Yüksek AB Ülkeleri



Kaynak: IMD, 2025: 54-55.

AB'ne üye ülkeler görece yüksek refah düzeyi ve yüksek rekabet gücüne sahiptirler. Küresel Rekabet Gücü Endeksi'nin ilk on ülkesinden dördü, ilk yirmi ülkesinden de yedisi Birlik üyesidir. Şekil 3'de de gösterildiği üzere, en yüksek rekabet gücü skoruna sahip AB üyesi 97,51 puanla dünya sıralamasında dördüncü sırada yer alan Danimarka'dır. Bu ülkenin ardından 91,31 puan ile yedinci sırada bulunan İrlanda Cumhuriyeti ve 90,2 puanla da sekizinci sıradaki İsveç gelmektedir. AB'nin bu denli yüksek rekabet gücüne sahip olmasında; Birlik içi rekabetin küresel ihracat başarısını beslemesi, işletmelerin verimlilik, kalite ve inovasyon odaklı olması, ölçek ile rekabet arasındaki dengenin optimum düzeyde kurulması, başta ABD olmak üzere diğer gelişmiş ülkelere kıyasla AB'nin daha rekabetçi fiyatlara sahip olması, pazar yoğunlaşmasının kontrol altında tutulması ve rekabet politikası müdahalelerinin (anti tröst, kartel ve firmalar arası birleşme denetimleri) makroekonomik faydası faktörleri belirleyici olmaktadır (European Commission, 2024b).

Birliğin inovasyon ve teknolojiyi teşvik etmeye yönelik düzenlemeleri içerisinde Genel Blok Muafiyet Yönetmeliği (General Block Exemption Regulation - GBER) önemli bir yere sahiptir. Yönetmeliğin araştırma-geliştirme faaliyetlerini düzenleyen 25. maddesinde, teşvik kapsamında yer alan Ar-Ge giderleri; personel maliyetleri, alet ve ekipman maliyetleri, bina ve arazi maliyetleri, sözleşmeli araştırma, bilgi ve patent maliyetleri ile ek genel giderler ve diğer işletme giderleri olarak belirlenmiş ve kamusal teşviklerin temel araştırma, endüstriyel araştırma, deneysel geliştirme ve fizibilite çalışmalarını kapsadığı ifade edilmiştir. Sağlanan Ar-Ge teşviklerinin oransal değeri faaliyet türüne göre değişkenlik göstermekte olup, temel araştırma için %100,

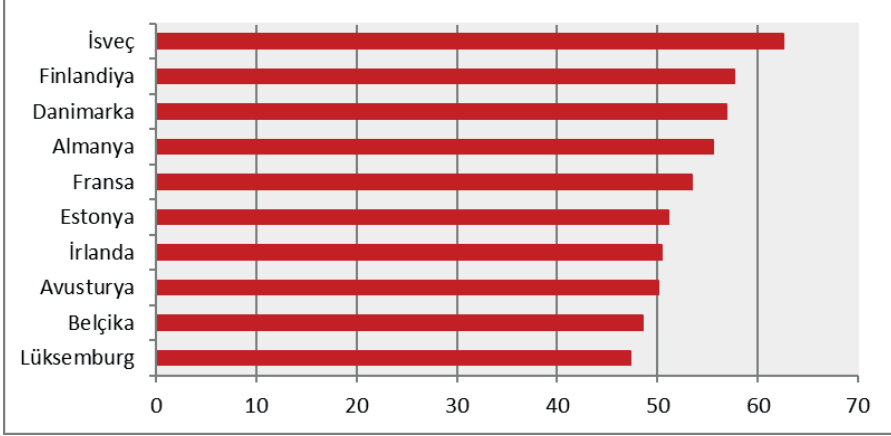
endüstriyel araştırma ve fizibilite çalışmaları için %50 ve deneysel geliştirme için de %25 düzeyindedir. Ayrıca teşvik oranlarında işletme büyüklüğü de önemlidir ki burada Birlik, küçük işletmelere %20 ve orta ölçekli işletmelere de %10 oranında ekstra teşvik desteği sağlamaktadır (European Union, 2014). Yönetmelik, Ar-Ge faaliyetlerine yönelik teşviklerin bürokratik gecikmelerden kurtarılarak hızlı bir şekilde uygulanabilmesi bakımından önemli avantajlar sağlamaktadır. Şöyle ki; AB'ne yapılan teşvik başvuruları genelde Avrupa Komisyonu'nun uzun incelemeleri sonucunda kabul edilirken, bu yönetmelikle, yönetmelik koşullarına tam uygunluk şartları taşıyan ve şeffaflık ilkesine uygun olan başvuruların GBER kapsamında daha kısa sürede sonuçlandırılması mümkün olabilmektedir (Berghofer, 2009).

Teknoloji, Ar-Ge ve inovasyona ilişkin bir diğer önemli metin de R&D&I (Research & Development & Innovation - Araştırma & Geliştirme & İnovasyon) Framework olarak bilinen 2022/C 414/01 sayılı metindir (European Union, 2022). Bu metin, GBER'in kapsamına girmeyen, daha büyük hacimli inovatif-teknolojik Ar-Ge harcamalarına sağlanacak kamusal teşviklerin usul ve esaslarını düzenlemektedir. R&D&I Framework'u, GBER'dan ayıran en önemli özellik; proje daha büyük kapsamlı olduğundan, inceleme sürecinin de daha uzun ve daha detaylı olmasıdır. Metinde yer alan üç ana teşvik kategorisi; henüz somut ticari bir ürüne dönüşmeden önce yapılan bilimsel araştırmaları kapsayan temel araştırma teşviki, bir ürün prototipi geliştirmek için yapılan araştırmaları içeren endüstriyel araştırma teşviki ve mevcut teknolojiyi somut bir ürüne dönüştürmek ve test etmek için yapılan araştırmalara verilen deneysel geliştirme teşvikidir. Temel araştırma %100, endüstriyel araştırma %50 ve deneysel geliştirme de %25 oranında teşvik alabilmektedir. Ayrıca küçük işletmelere %20 ve orta ölçeklilere %10, işbirliğine (örneğin sanayi ve üniversite) dayalı projelere de %15'lik bir katkı daha sağlanmaktadır.

AB'nin inovasyon politikası; Birliğin küresel rekabet gücünü artırma, yeni iş ve istihdam olanakları sağlama ve bireylerin yaşam standartlarını iyileştirme hedefleri üzerine kurulmuştur. Birlik, bu hedefler doğrultusunda; teknolojik gelişimin önündeki yüksek patent maliyetleri, parçalanmış pazar yapısı ve beşeri sermaye yetersizliği gibi engelleri ortadan kaldırmayı, kamu sektörü ile özel sektör arasındaki işbirliğini ilerletmeyi ve böylece AB'ni dünya standartlarında bir bilim merkezi yapmayı amaçlamaktadır. AB, başarılı bir inovasyon politikası geliştirebilmek için; İnovasyon Birliği, Ufuk Avrupa ve Ufuk 2020, InnovFin (İnovasyoncular için AB Finansmanı), Avrupa İnovasyon ve Teknoloji Enstitüsü, Avrupa İnovasyon Konseyi, Avrupa İnovasyon Gündemi, Net-Sıfır Sanayi Yasası ve Rekabet Gücü Pusulası ve Temiz Sanayi Anlaşması gibi uygulamalar veya düzenlemeleri yürürlüğe koymuştur (European Parliament, 2025a). Günümüzde AB üyesi ülkeler küresel inovasyon liginde üst sıralarda

yer almaktadırlar. Bu alanda İsviçre'yi takiben dünyada ikinci sırada yer alan İsveç Birliğin lideri durumundadır. İsveç'in ardından yine iki kuzey Avrupa ülkesi Finlandiya ve Danimarka gelmektedir (Şekil 4).

Şekil 4: İnovasyon Gücü Endeksi En Yüksek AB Ülkeleri



Kaynak: WIPO, 2025: 19.

#### 4.2. AB Otomotiv Endüstrisinin Dönüşümü

Avrupa Birliği halihazırda güçlü bir otomotiv endüstrisi ve güçlü bir otomotiv pazarına sahip olup, hem endüstri hem de pazar gün geçtikçe daha da büyümektedir. Birlik ülkelerindeki toplam otomobil sayısı 2020-2024 yılları arasında, yaklaşık olarak 13 milyon adetlik bir artışla, 243 milyon adetten 256 milyon adete yükselmiştir. Benzer büyüme değerleri minibüs, kamyon ve otobüs gibi diğer ulaşım araçları için de geçerlidir. En çok otomobile sahip ülkeler 49,3 milyon adet ile Almanya, 41,3 milyon adet ile İtalya ve 39,7 milyon adet ile de Fransa'dır. AB otomotiv sektöründeki gelişimin diğer bir göstergesi de 1000 kişi başına düşen araç sayısıdır. Bu değer 2020 yılında 544 adet iken, 2024 yılında 570 adete ulaşmıştır ki, bu da Birlik üyesi ülkelerde mobilitenin artma eğiliminde olduğunu göstermek bakımından anlamlıdır. İtalya'da 1000 kişi başına 701 araç düşmektedir. İtalya'nın ardından 680 araç ile Lüksemburg ve 670 araç ile de Güney Kıbrıs Rum Kesimi yer almaktadır (ACEA, 2026).

Dünya otomobil üretiminin %14,4'ü Avrupa Birliği üyesi ülkelere gerçekleştirilmektedir. Yıllık üretim miktarı 13,3 milyondur. Birliğin en önemli üreticisi yaklaşık 4,1 milyon adet ile Almanya'dır. Bu ülkenin ardından 2,4 milyon adet ile İspanya, 1,5 milyon adet ile Çekya ve 1,4 milyon adet

ile de Fransa gelmektedir. AB’nde yıllık 13,1 milyon adet (dünya otomobil satışlarının yaklaşık olarak %13,7’si) otomobil satışı yapılmaktadır. Başlıca pazarlar 3,2 milyon adet ile Almanya, 2,2 milyon adet ile Fransa, 1,8 milyon adet ile İtalya ve 1,2 milyon adet ile de İspanya’dır (OICA, 2025). AB, küresel otomobil ticareti içerisinde önemli bir yere sahiptir. 2024 yılı itibari ile toplam 165,2 milyar Euro (5,4 milyon adet) ihracat ve 89,3 milyar Euro da (4 milyon adet) ithalat gerçekleştiren AB, bu sektörden 75,9 milyar Euro ticaret fazlası elde etmiştir. Birliğin en önemli ihracat partnerleri ABD, Birleşik Krallık, Çin, Türkiye ve İsviçre, en önemli ithalat partnerleri ise Çin, Japonya, Birleşik Krallık, Türkiye ve ABD’dir (Eurostat, 2025b).

Küresel otomotiv endüstrisinin genelinde olduğu, Avrupa Birliği otomotiv endüstrisinde de kritik bir dönüşüm gözlenmektedir. Söz konusu bu dönüşümün bir boyutunu *yeşil ekonomi*, bir boyutunu ise *dijitalleşme* oluşturmaktadır. Yeşil ekonominin otomotiv endüstrisi ile olan ilişkisi özellikle elektrik araçlar başta olmak üzere temiz enerji kaynaklarına dayalı araçların geliştirilmesi ile ilişkilidir. Fosil yakıtlar ile çalışan konvansiyonel araçların yerini giderek tam elektrikli ve hibrit araçlar almaktadır (Şahin, 2021: 85-87). Bu durum AB üyesi ülkeler için de geçerlidir. 2013 yılında Birlik üyesi ülkelerdeki tam elektrikli araç sayısı yaklaşık olarak 50 bin adetti. 2024 yılına gelindiğinde bu sayı 5,8 milyon adede ulaşmıştır. Diğer bir ifade ile AB’ndeki elektrikli araç sayısı 11 yıl içerisinde 113 katı aşkın bir artış göstermiştir. Ayrıca Birlik üyesi ülkelerde 2024 yılı itibari ile 4 milyon adet hibrit ve yaklaşık olarak 4 bin adet de hidrojen enerjisi ile çalışan araç bulunmaktadır (Eurostat, 2026).

2024-2025 döneminde elektrikli araçların, tüm otomobil pazarı içerisindeki payı %4’lük artışla %19’a yükselmiştir. 2024 yılında trafiğe çıkan yeni araçların %15’i tam elektrikli, %39’u hibrit ve %46’sı da benzinliydi. 2025 yılında tam elektrikli araçların oranı %19’a ve hibrit araçların oranı da %44’e yükselirken, benzinli araçların oranı ise %37’ye gerilemiştir (ICCT, 2026a). Avrupa Birliği’nde elektrikli araçlara öncülük eden ülkelerin, Danimarka başta olmak üzere, Kuzey Avrupa ülkeleri olduğunu söylemek yanlış olmaz. AB otomotiv pazarına ait son veriler 2026 Ocak ayına ait olup, Danimarka’da Ocak ayında trafiğe kaydolun araçların %82’si tam elektrikli, %11’i hibrit ve yalnızca %7’si benzinli araçlardan oluşmuştur. Danimarka’nın ardından %46 tam elektrikli ve %42 hibrit oranı ile Finlandiya ve %42 tam elektrikli ve %43 hibrit oranı ile de İsveç gelmektedir (ICCT, 2026b).

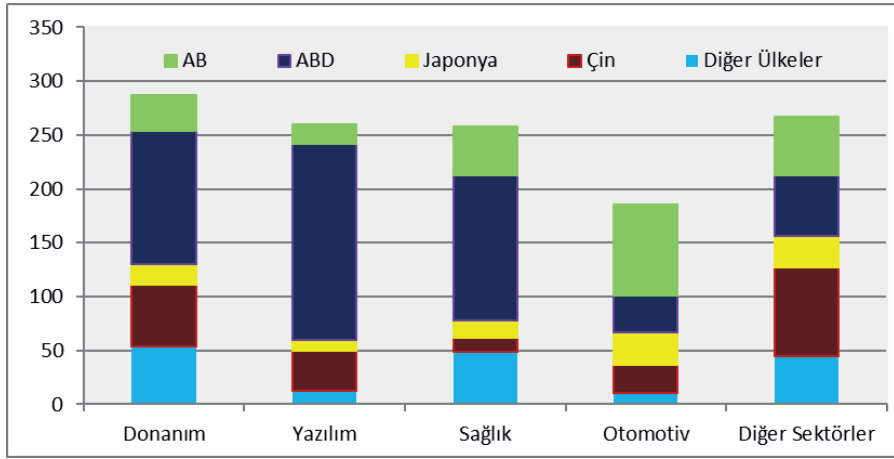
Otomotiv endüstrisindeki dönüşümün ikinci boyutunu oluşturan dijitalleşme içerisinde otonom sürüş teknolojileri, araç içi yazılımlar ve mobilitede siber güvenlik başlıkları öne çıkmaktadır. AB otonom (sürücüsüz) araç pazar büyüklüğü 2024 yılında 4,24 milyar Dolar düzeyindeydi. Bu değerin 2035

yılında 142 milyar Dolara yükseleceği tahmin edilmektedir. Marketin yıllık bileşik büyüme oranı %36,47 olarak hesaplanmıştır ki, bu da Birlik içerisinde otonom araç pazarının çok hızlı bir şekilde büyüdüğünü göstermektedir. Avrupa otonom araç pazarının lideri %35'lik pay ile Almanya'dır. Bu ülkenin ardından %25 ile Fransa gelmektedir. Otonom araçlar içerisinde en fazla talep edilen araç türü binek araçlardır. Bu araçların toplam pazar büyüklüğü 1,86 milyar Dolar'dır. Binek araçları takiben 1,2 milyar Dolar ile ticari araçlar ve 690 milyon Dolar ile de lojistik ve teslimat araçları yer almaktadır (Market Research Future, 2026).

Otonom araç teknolojilerindeki büyümeye benzer bir büyüme de araç yazılımlarında gözlenmektedir. AB'nin, Yazılım Tanımlı Araç (Software Defined Vehicles – SDV) pazar büyüklüğü 2025 yılı itibarı ile 82,27 milyar Dolar seviyesindedir. Söz konusu bu değer, %30,59'luk yıllık bileşik büyüme hızı ile 2034 yılında 908,72 milyar Dolara ulaşması beklenmektedir. Araç içi yazılım pazarının bu denli hızlı büyümesinde regülasyonlar ve güvenlik standartlarının yanı sıra tüketici talebi de önemli bir rol oynamaktadır. Birliğin en büyük iki ekonomisi durumundaki Almanya ve Fransa'da araç satın alanların %57'si navigasyon veya performans iyileştirmelerini içeren abonelik hizmetlerini talep etmektedirler. Otomobil yazılımları içerisinde en hızlı büyümenin yıllık ortalama %31,7 ile otonom yazılım ve %24,3 ile de bulut tabanlı yazılımlarda gerçekleşeceği tahmin edilmektedir (Market Data Forecast, 2026a).

Araç içi yazılım teknolojileri ile yakından ilişkili olan araç siber güvenlik teknolojileri de hızla büyümektedir. Birliğin araç siber güvenlik sistemlerinin gelişimine Almanya, Fransa, İtalya, İsveç ve Hollanda öncülük etmektedir. AB araç siber güvenlik pazarı halihazırda yaklaşık olarak 2 milyar Dolar seviyesinde olup, yıllık ortalama %10,34'lük büyüme oranı ile 2034 yılında yaklaşık olarak 5 milyar Dolara ulaşacağı öngörülmektedir. Pazarın büyümesinde özellikle; yasal uyum zorunlulukları, yazılım tanımlı araçlar, elektrikli araçlar, otonom araç teknolojileri, bağlantılı araç sistemleri, yapay zeka tanımlı tehdit algılama, filo siber güvenlik hizmetleri gibi faktörler belirleyici olmaktadır. (Mordor Intelligence, 2025; Market Data Forecast, 2026b).

Şekil 5: Ar-Ge Harcamalarının Sektörel ve Bölgesel Görünümü (Milyar Euro)



Kaynak: European Union, 2024: 65.

Avrupa Birliği'nin otomotiv sektöründe böylesine köklü değişimler yapabilmesi, onun yüksek Ar-Ge gücü ile yakından ilişkilidir. 2023 yılında küresel otomotiv endüstrisi Ar-Ge harcamalarının %45,4'ü (84,1 milyar Euro) Avrupa Birliği tarafından gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar donanımı ve yazılımı alanlarındaki Ar-Ge harcamalarında ABD, sektörel çeşitlendirme temelli Ar-Ge harcamalarında Çin ve otomotiv endüstrisi Ar-Ge harcamalarında ise AB ilk sırada yer almaktadır (Şekil 6). Birliğin en fazla Ar-Ge harcaması yapan ilk 800 şirketten 54'ü (%6,8'i) otomotiv sektöründe faaliyet göstermektedir. Bu şirketlerin toplam Ar-Ge harcamaları içerisindeki payı %34,2'dir ki, bu oran tüm sektörler içerisindeki en yüksek payı temsil etmektedir (European Union, 2024: 87).

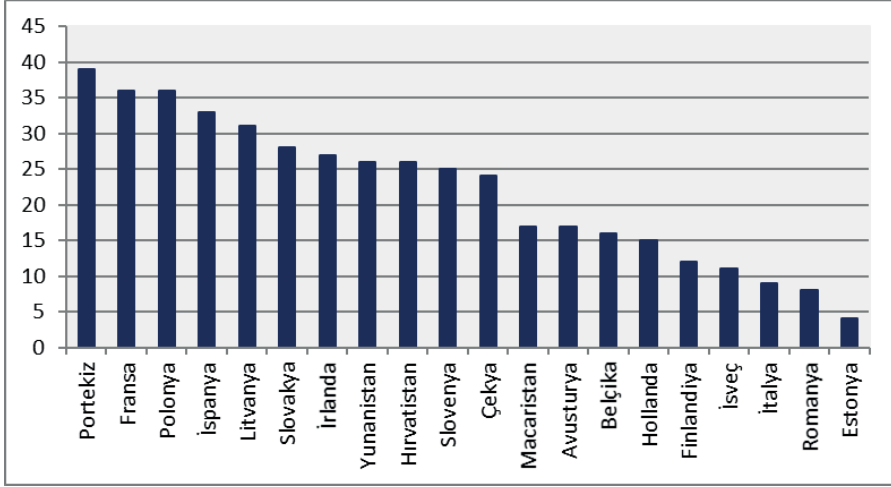
### 4.3. Birliğin Otomotiv Endüstrisinde İnovatif-Teknolojik Teşvikler

#### 4.3.1. Doğrudan ve Dolaylı Mali Teşvik Enstrümanları

AB otomotiv endüstrisinin inovasyon ve Ar-Ge teşvikleri içerisinde doğrudan ve dolaylı mali teşvik enstrümanları önemli bir yere sahiptir. Bunlardan bir kısmı vergi odaklı teşvikler, bir kısmı ise finansman odaklı teşvikler kapsamında yer almaktadır. Vergi odaklı teşvikler; Ar-Ge vergi kredileri, Ar-Ge'nin fikri mülkiyet boyutuna ilişkin olarak sunulan ve patent box olarak bilinen teşvikler ile Ar-Ge vergi indirimleri ve süper indirimlerden oluşmaktadır. Şekil 6'dan da görüleceği üzere Ar-Ge vergi teşviklerinin oransal yapısı Birlik üyeleri arasında önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Ar-Ge vergi teşviklerinin,

Ar-Ge harcamalarına oranında ilk sırada %39 ile Portekiz yer almaktadır. Bu ülkenin ardından %36'şarlık oranlar ile Fransa ve Polonya gelmektedir (Mengden, 2025).

Şekil 6: AB Üyesi Ülkelerde Vergi Teşviklerinin Ar-Ge Harcamalarına Oranı (%)



Kaynak: Mengden, 2025.

Avrupa Birliği otomotiv endüstrisi, yapısal değişim sürecinden geçmektedir. Bu süreçte, üye devletlerin inovasyon kapasitelerini artırmak amacıyla başvurdukları en temel maliye politikası araçlarından biri *Ar-Ge vergi kredileridir*. Bu krediler devletin doğrudan müdahalesi yerine, piyasa mekanizması içerisinde inovasyonun maliyetini düşüren dolaylı bir destek türüdür (European Commission, 2023a; European Parliament, 2025b). Maliye literatüründe vergi kredileri, özellikle otomotiv gibi sermaye yoğun sektörlerde, Ar-Ge harcamalarının barındırdığı yüksek finansal riskleri azaltma işlevine sahip bir teşvik türü olarak bilinmektedir. AB otomotiv endüstrisinde vergi kredileri, sadece bir vergi hukuku meselesi olmanın ötesinde, Avrupa'nın küresel teknolojik rekabetteki konumunu korumaya yönelik stratejik bir işleve sahiptir. Ar-Ge vergi kredileri, yatay yardım niteliği taşımaları (tek bir sektör yerine farklı sektörleri kapsamaları) sebebiyle, serbest rekabeti bozma riski düşük teşvikler arasında yer almaktadırlar. Bu durum, üye devletlere otomotiv sektöründeki teknolojik atılımları (örneğin düşük emisyonlu araç teknolojileri ve batarya sistemleri), Birliğin katı devlet yardımı denetimlerine takılmaksızın destekleme olanağı sunmaktadır (Cansino vd., 2018; Bown, 2023).

*Ar-Ge vergi indirimleri* (ve bunun bir çeşidi olan *süper indirimler*), vergi teşviklerinin bir diğer önemli ayağını oluşturur. Ar-Ge vergi indirimleri ve

süper indirimler, üye devletlerin inovasyon ekosistemlerini güçlendirmek adına başvurdukları birer mali kaldıraç durumundadır. Bu enstrümanlar vergi kredisinden farklı olarak, ödenecek vergi borcundan doğrudan bir mahsup işlemi yapmak yerine, kurumlar vergisi matrahının tespitinde Ar-Ge harcamalarının fiili tutardan daha yüksek bir oranda gider gösterilmesine imkan tanımakta ve böylece vergi matrahını daraltarak firmanın üzerindeki efektif vergi yükünü hafiflettiği bir dolaylı destek niteliği taşımaktadır (European Law Institute, 2021; European Commission, 2014). Otomotiv sektörü Ar-Ge faaliyetlerinin yoğun ve amortisman maliyetlerinin yüksek olduğu bir sektördür. Süper indirim uygulamaları, sektörde, yatırımın vergi sonrası getiri oranını yükselterek uzun vadeli sermaye yatırımlarını teşvik etmekte olup, özellikle kârlı ve yerleşik otomotiv şirketleri için vergi planlaması açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır (Nijland vd, 2012; Tláskalová, 2021).

Fikri mülkiyet haklarına ilişkin devlet desteğini içeren *patent box* uygulaması, Ar-Ge faaliyetleri sonucunda elde edilen patent, model veya yazılımlardan doğan ticari kazançları daha düşük bir kurumlar vergisi oranına tabi tutarak çıktı odaklı bir teşvik yapısı sunmaktadır. Patent Box sisteminin teorik temeli, firmaların inovatif ürünlerinden elde edecekleri kâr marjını yükselterek, yeni Ar-Ge projeleri için gereken öz sermayeyi güçlendirmektir (European Parliament, 2015; Alstadsæter vd., 2015). Bu teşvik türü patent odaklı ve küresel rekabetin fikri mülkiyet hakları üzerinden şekillendiği sektörlerde, katma değeri yüksek üretim süreçlerinin ülke içinde tutulması adına kritik bir maliye politikası aracı olarak değerlendirilmektedir. Otomotiv sektörü endüstrisinde özellikle yazılım tabanlı araç sistemleri ve otonom sürüş algoritmaları, patent box rejimlerinin kapsamına giren yeni nesil fikri mülkiyet varlıkları olarak öne çıkmaktadır (Barbieri, 2015; Alstadsæter vd., 2015).

Ar-Ge teşviklerinin finansal odaklı teşvikler kısmında doğrudan hibeler ve inovasyon çekleri bulunmaktadır. *Doğrudan hibeler*, maliye politikasında seçiciliğin en yüksek olduğu ve bundan dolayı da AB rekabet hukuku tarafından en sıkı şekilde denetlenen teşvik türüdür. Kamu maliyesinde doğrudan hibeler, devletin belirli bir ekonomik faaliyeti veya projeyi desteklemek amacıyla, geri ödeme yükümlülüğü olmaksızın gerçekleştirdiği nakdi kaynak transferlerini ifade etmektedir. Vergi harcamaları yoluyla sağlanan dolaylı teşviklerin aksine doğrudan hibeler, kamu bütçesinden doğrudan bir çıkış gerektirmesi ve uygulama aşamasında idari bir takdir yetkisine dayanması sebebiyle, selektif bir nitelik arz etmektedir. Doğrudan hibelerin teorik temeli, Ar-Ge faaliyetlerinin barındırdığı bilgi yayılımı ve pozitif dışsallıklar kavramlarına dayanır. Bu doğrultuda devletler, toplumsal faydanın özel maliyetten yüksek olduğu alanlarda hibeler aracılığıyla finansal bir destek sağlama yoluna gitmektedirler (European Commission, 2023b; Kátay vd, 2025). Otomotiv sektöründe

doğrudan hibeler, projenin geldiği aşamaya göre kademelendirilmektedir. Temel araştırma safhasındaki projelerde hibe oranları %100'e ulaşabilirken, ticarileşme aşamasına yaklaşan deneysel geliştirme safhasında söz konusu bu oranlar %25 ile %40 bandına uygulanmaktadır. AB'nde doğrudan hibeler, otomotiv endüstrisinin karbonsuzlaşma ve otonom sürüş hedeflerine ulaşmasında ilk hareket avantajı sağlamaktadır. Bu bağlamda hibelerin etkinliğini teşvikin miktarından ziyade, teşvik edici etkisine (işletmenin davranışlarında meydana getirdiği değişime) göre değerlendirmek daha doğru olacaktır (Grigolon vd., 2015; Schito, 2021).

Devletlerin Ar-Ge faaliyetlerine sağladığı diğer bir finansal destek türü de Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelere (KOBİ) verilen *inovasyon çekleridir*. Bu teşvik türü genellikle KOBİ'lerin, üniversiteler veya araştırma merkezlerinden yaptığı inovasyon odaklı hizmet satın almalarını finanse etmek amacıyla verilmektedir. İnovasyon çeklerinin temel özellikleri; küçük ölçekli ve hedefe yönelik olduklarından, diğer Ar-Ge hibelerinin aksine, daha az bürokratik işlem gerektirmesi ve bilgi asimetrisini ortadan kaldırmaya odaklanması nedeniyle de, otomotiv yan sanayi gibi dinamik sektörlerde teknoloji transferini hızlandıran bir tür katalizör vazifesi görmesidir. İnovasyon çekleri parasal olarak küçük değerleri ifade etse de, özellikle düşük inovasyon iştahına sahip geleneksel imalatçıları, Ar-Ge faaliyetlerine dahil etmesi bakımından son derece önemlidirler (Ivashchenko vd., 2021; Coletti, 2025).

#### 4.3.2. Yeşil Ekonomi Teşvikleri

Birliğin Green Deal (Yeşil Mutabakat) uygulamaları kapsamında verilen bu destek türü; çevre koruma yatırım yardımları, şarj altyapısı destekleri, dekarbonizasyon sübvansiyonları ve dögüsel ekonomi teşvikleri gibi alt bileşenlerden oluşmaktadır. Bunlardan *Çevre Koruma Yatırım Yardımları (ÇKYY)*; Avrupa Birliği devlet yardımları hukukunun en dinamik alanlarından biri olup, üretim süreçlerinin Birlik standartlarının ötesine taşınmasını veya bu standartların henüz mevcut olmadığı alanlarda, çevresel performansı artırılmasını amaçlayan teşvik araçlarıdır. ÇKYY'nın onaylanabilmesi için teşvik edici etki kriteri büyük önem taşımaktadır. Buna göre teşvik, üreticiyi, Birlik hukukunun zorunlu kıldığı asgari çevre standartlarının ötesinde bir yatırım yapmaya sevk etmelidir. Bu yardımlar, sanayi faaliyetlerinden kaynaklanan negatif dışsallıkların içselleştirilmesi sürecinde, özel sektörün üzerine binen ek maliyet yükünü hafifletmeyi hedefleyen stratejik sübvansiyonlar olma işlevine sahiptirler (European Commission, 2022a; Kurekova vd., 2023).

Diğer üç yeşil ekonomi teşviki, son dönemde hızla gelişen elektrikli araçlar teknolojisine yöneliktir. Bunlardan ilki *Şarj Altyapısı Destekleri (ŞAD)* olarak

bilinmektedir. Tüketicilerin elektrikli araçları tercih etmesi yaygın bir şarj ağı ve işletmelerin şarj ağı kurması için de yeterli araç sayısı gerekmektedir. Bu doğrultuda devlet, altyapı destekleri aracılığıyla piyasadaki belirsizliği azaltarak, özel sektör yatırımlarını tetikleyen bir tür pazar yapıcı rolü üstlenmektedir. Birlik, şarj altyapısı desteklerini rekabeti en az bozacak şekilde düzenlemeye çalışmaktadır. Bu teşvik türü; halka açık şarj istasyonlarının kurulumu, mevcut elektrik şebekesinin yüksek kapasiteli şarjı destekleyecek şekilde güçlendirilmesi ve akıllı şarj teknolojilerinin geliştirilmesi gibi alanları kapsamaktadır. SAD, AB'nin ulaşım sektörünün karbonsuzlaştırılmasında stratejik bir öneme sahiptir. *De karbonizasyon sübvansiyonları*; özellikle otomotiv gibi yüksek emisyon düzeyine sahip sanayi kollarında karbon salımını minimize etmeyi amaçlayan kamu finansmanı araçlarıdır. Maliye literatüründe bu sübvansiyonlar, karbon fiyatlandırmasının tamamlayıcı bir unsuru olarak değerlendirilmektedir. Karbon fiyatlandırması kirletme maliyetini artırarak negatif dışsallıkları içselleştirmeyi amaçlarken, dekarbonizasyon sübvansiyonları düşük karbonlu teknolojilere geçişin yüksek başlangıç maliyetlerini ve teknolojik risklerini hafifleterek, pozitif dışsallıkları teşvik etmektedir. Son olarak *Döngüsel Ekonomi Teşvikleri (DET)* ise ürünlerin yaşam döngüsü boyunca değerlerinin korunmasını, atık oluşumunun asgari düzeye indirilmesini ve kaynakların optimum şekilde kullanılmasını amaçlayan teşvik araçlarıdır. Otomotiv endüstrisi gibi büyük hacimli hammadde bağımlılığı olan bir sektörde DET, tasarım, üretim, kullanım ve geri dönüşüm aşamalarını kapsayan bütüncül bir destekleme ve regüle etme alanı sunmaktadır. (Drummond ve Ekins, 2017; Vilchez ve Thiel, 2019; Ahuja vd., 2020).

#### 4.3.3. Stratejik ve Büyük Ölçekli Projeler İçin Teşvikler

AB'nin bu kapsamda verdiği başlıca destekler; IPCEI (Önemli Ortak Avrupa Çıkarı Projeleri) çerçevesinde elektrikli araç pil teknolojileri ve hidrojen enerjisine verilen teşvikler, Ufuk Avrupa programı doğrultusunda sağlanan Ar-Ge faaliyetlerine yönelik destekler ve inovasyon fonları şeklinde sıralanabilir. Avrupalı üreticiler, pil teknolojilerinde Çin başta olmak üzere Asyalı üreticilere karşı rekabet üstünlüğü oluşturmak amacıyla *IPCEI on Batteries* (Pil teknolojilerine yönelik teşvikler) adında bir teşvik uygulamasına yürürlüğe koymuş olup, bu kapsamda ham maddeden geri dönüşüme kadar tüm üretim sürecini desteklemektedirler. AB'nin bu alana yönelik stratejisi; hammaddenin çıkarılması ve işlenmesi, pil hücreleri, sistemleri ve modüllerinin üretilmesi ve en sonunda da geri dönüşümün başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesini içermektedir (Gräf, 2024). Benzer bir teşvik türü de hidrojen enerjisine sağlanan *IPCEI on Hydrogen* veya *IPCEI Hy2Tech* teşvikleridir. Bu teşvik türü, sürdürülebilir enerji dönüşümünü hızlandırmak için araştırma, inovasyon ve ilk

endüstriyel uygulama süreçlerini kapsamaktadır. Birlik, bu teşvik uygulaması ile yatırımların özendirilmesini, yeni istihdam imkanlarının yaratılmasını ve hidrojen üretimi ve depolanması gibi kritik alanlarda teknolojik atılımlar gerçekleştirmesini amaçlamaktadır (European Commission, 2022b).

Stratejik ve büyük ölçekli proje teşviklerinin ikinci ayağında, *Ufuk Avrupa (Horizon Europe)* programı çerçevesinde verilen Ar-Ge teşvikleri bulunmaktadır. Ufuk Avrupa, AB'nin araştırma ve inovasyon için temel finansman programıdır. Program; iklim değişikliğiyle mücadele etmek, Birleşmiş Milletlerin kalkınma amaçlarına yardımcı olmak, Birliğin rekabet gücünü ve ekonomik büyümesini arttırmak, küresel zorluklarla savaşmak amacıyla etkin politikalar geliştirmek ve bu politikaların uygulanmasında Ar-Ge'nin etkisini güçlendirmek ve mükemmel bilgi ve teknolojilerin yaratılmasını ve yayılmasını sağlamak hedefleri üzerine inşa edilmiştir (European Commission, 2026). Ufuk Avrupa'nın otomotiv sektörüne sağladığı Ar-Ge ve inovasyon teşvikleri Cluster 5 (Küme 5) adlı bir alt programın içerisinde yer almaktadır. Cluster 5; iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında Avrupa'nın enerji arzının ve ulaşım endüstrisinin sürdürülebilirliğini ve rekabet gücünü artırmayı amaçlayan ve bu bağlamda sıfır emisyonlu yük taşımacılığı, elektrikli araçlar için gelişmiş güç elektroniği ve akıllı şarj, mobilite yaşam döngüsü değerlendirmesi ve döngüselligi gibi konuları kapsayan bir Ar-Ge programıdır. Cluster 5 çerçevesinde desteklenen başlıca Ar-Ge ve inovasyon alanları; elektrikli araçların şarj ekipmanları, bataryalar, otonom sürüş sistemleri, e-mobilitede siber güvenlik, uzun mesafe lojistik ve döngüsel üretim süreçleridir (European Commission, 2025a).

*İnovasyon fonları*, stratejik ve büyük ölçekli projelerin finansmanında kullanılan üçüncü teşvik türüdür. Bu teşvik Türü, düşük karbon emisyonlu teknolojileri desteklemek amacıyla oluşturulmuştur. Fonun önemli bir kısmı; yenilenebilir enerji, enerji depolama ve sanayinin karbonsuzlaştırılması gibi stratejik alanlara tahsis edilmiştir. İnovasyon fonları; büyük (100 milyon Euro üzeri), orta (20-100 milyon Euro arası) ve küçük ölçekli projeleri (2,5-20 milyon Euro arası), pilot projeleri ve temiz teknolojiler (rüzgar ve güneş gibi enerji kaynakları, enerji depolama, endüstriyel karbon yönetimi, net sıfır mobilite ve net sıfır binalar, endüstriyel ısının karbonsuzlaştırılması, endüstriyel süreçlerin elektrifikasyonu) projelerini kapsamaktadır (Sikkema ve Rambøl, 2025). Fonun otomotiv endüstrisine yönelik bölümünde; elektrikli araç şarj altyapısı ve batarya teknolojileri başta olmak üzere, sürdürülebilir alternatif yakıtların geliştirilmesi ve kullanımı, otomotiv ve mobilite bileşenlerinin imalatı, yakıt hücreleri ve elektroliz üretimi ve net sıfır mobilite teknolojileri yer almaktadır (European Commission, 2025b).

#### 4.3.4. İstihdam ve Bölgesel Kalkınma Teşvikleri

Bu teşvikler, Birliğin, sosyal ve yerel politikaları içerisinde yer almakta olup, başlıca teşvik türleri ; eğitim yardımları ve bölgesel yatırım yardımları kategorileri altında toplulaştırılabilir. Endüstriyel üretim süreçlerinde otomasyonun ağırlığı gün geçtikçe artmakta ve bu da çalışanların, yeni üretim modeline yönelik eğitilmelerini gerektirmektedir. AB, bu kapsamda çalışanlarına hizmet içi eğitim veren işletmelere *Eğitim Yardımları* sağlamaktadır. Yardımlar; eğitmen giderleri, işletme giderleri (malzeme ve sarf malzemeleri giderleri ile ağırlama giderleri) ve danışmanlık hizmetleri maliyetlerini kapsamaktadır. Bu doğrultuda, otomotiv gibi teknoloji ve inovasyon yoğun şirketlerde bu yardım türü büyük önem taşımaktadır. Yardım; küçük işletmelerde %70, orta ölçekli işletmelerde %60 ve büyük ölçekli işletmelerde de %50 oranında uygulanmakta, dezavantajlı veya engelli işçilerin eğitiminde %10 oranında ek destek daha sağlanmaktadır (European Commission, 2023c).

*Bölgesel Yatırım Yardımları (BYY)* ise üye devletlerin ve bir bütün olarak Birliğin ekonomik, sosyal ve bölgesel uyumunu desteklemek amacıyla verilen devlet yardımlarıdır. Temel hedef, dezavantajlı bölgelerin kalkınmasını sağlamak için sürdürülebilir bir bağlamda yatırım ve istihdam yaratılmasını desteklemektir. Bu yardımlar, yeni üretim tesislerinin kurulmasına, mevcut tesislerin genişletilmesine veya modernizasyonuna yöneliktir. AB'nin bölgesel teşvikleri Ar-Ge ve inovasyon faaliyetleri arasındaki ilişki Avrupa İçin Stratejik Teknolojiler Platformu (Strategic Technologies for Europe Platform - STEP) ile ilişkilendirilebilir. STEP; dijital teknolojiler ve derin teknoloji inovasyonu, temiz ve verimli kaynak teknolojileri ile biyoteknoloji gibi üst düzey Ar-Ge çalışmalarını gerektiren alanları desteklemek amacıyla oluşturulmuştur. Bu kapsamda inovatif faaliyetlere verilen devlet desteklerinin en dezavantajlı bölgelerde %10, ikinci dereceden dezavantajlı bölgelerde ise %5 oranında arttırılabilmesi mümkün olabilmektedir. BYY, otomotiv endüstrisine özellikle dijital dönüşüm (otonom sürüş ve araç içi yazılımlar) ve temiz teknolojiler (elektrikli araçlar, batarya üretimi ve emisyon azaltıcı inovasyonlar) alanlarında önemli fırsatlar sunmakta olup yeni bir tesisin kurulması, mevcut bir tesisin kapasitesinin genişletilmesi veya üretim sürecinde köklü bir değişiklik yapılması teşvik kapsamına alınabilmektedir (Moore, 2024).

#### 4.3.5. Finansal Araçlar Yoluyla Teşvik ve Risk Paylaşımı

Finansal araçlar yoluyla ve risk paylaşımli teşviklerden ilki *Yumuşak Krediler* adını taşımaktadır. Bu teşvik ile işletmelere, inovatif Ar-Ge faaliyetlerinde piyasa faiz oranlarının altında ve daha uzun geri ödeme süreleri veya ödemesiz dönemler gibi avantajlı koşullarda kredi imkanları sağlanmaktadır. Bu kredi

imkanı hibelere göre ürün inovasyonu ve süreç inovasyonu bağlamında daha güçlü etkiler yaratabilmektedir (Testa ve Szukuta, 2018). İkinci teşvik türü *Garantili Kredi Fonlarıdır (GKF)*. GKF, özellikle KOBİ'lerin finansmana erişimindeki piyasa başarısızlıklarını gidermek amacıyla kullanılan kritik bir politika aracıdır. Bu fonlar, Ar-Ge ve inovasyon temelinde, yenilikçi projelerin yüksek riskli doğası ve teminat eksikliği gibi nedenlerden dolayı, özellikle küçük ölçekli işletmeler için büyük önem taşımaktadır (Asdrubali ve Signore, 2015). Son destek türü olan *Öz sermaye Finansmanı*, devletin bir hibe veren veya vergi toplayan bir otorite olmaktan ziyade, inovatif girişimlere ortak olduğu hibrit bir mali alanı ifade etmektedir. Öz sermaye finansmanı teşvikleri, yüksek düzeyde inovasyon faaliyetleri gerçekleştiren otomotiv firmalarının, küresel ölçekte rekabet edebilecek şirketlere dönüşmesini amaçlamaktadır. Zira otomotiv endüstrisinde özellikle otonom sürüş yazılımları ve katı hal batarya teknolojileri gibi yüksek riskli alanlarda, borçlanma maliyetlerini azaltıcı bir işleve sahip olan öz sermaye desteği işletmeler için önemli bir finansman kolaylığı sağlamaktadır (European Investment Bank, 2018; Gavigan vd., 2024).

## 5. Sonuç

Otomobilin tarihi, yalnızca bir ulaşım aracının gelişim sürecini değil, aynı zamanda modern sanayinin geçirdiği büyük dönüşümü de temsil etmektedir. Bugün otomotiv endüstrisi; elektrikli araçlar, yazılım tabanlı sistemler ve sıfır emisyon hedefleri doğrultusunda adeta kökten bir değişim yaşamaktadır. Bu devasa yeniden yapılanma sürecinin merkezinde ise Avrupa Birliği (AB) yer almaktadır. AB'nin bu süreçteki rolü, yalnızca kuralları koyan bir otorite olmanın ötesine geçmiş ve sektörün geleceğini şekillendiren stratejik bir aktör kimliği kazanmıştır. Birlik, bu iddialı konumunu somut rakamlarla da desteklemektedir. Dünyadaki otomotiv Ar-Ge harcamalarının %45'inden fazlasının AB tarafından gerçekleştirilmesi, bu stratejik önceliğin en net göstergesidir. AB kamu otoriteleri, Avrupalı otomotiv firmalarının Ar-Ge harcamalarına; vergi kredileri, patent box rejimleri, doğrudan hibeler, inovasyon çekleri, düşük faizli krediler ve Ufuk Avrupa gibi programlarla çok yönlü bir şekilde destek vermektedir. Burada dikkat çeken nokta, bu araçların her birinin aslında piyasadaki farklı bir eksikliğe veya başarısızlığa çözüm üretmek üzere tasarlanmış olmasıdır. Böylece, birbiriyle uyumlu ve çok katmanlı bir teşvik mimarisi ortaya çıkmaktadır.

Bu teşvik sistemini özgün kılan tek şey araçların çeşitliliği olmayıp, aynı anda birden fazla kritik hedefe yönelmiş olmasıdır. Bir yandan küresel teknoloji yarışında liderliği koruma çabası, diğer yandan ise Yeşil Mutabakat kapsamındaki iklim taahhütleri ve az gelişmiş bölgelerin bu sanayi dönüşümüne

dahil edilmesi gibi sosyal sorumluluklar bir arada yürütülmektedir. Bu üç temel eksen, AB'nin otomotiv politikalarını basit bir sektör desteği olmaktan çıkarıp, kapsamlı ve bütünlük bir kalkınma stratejisine dönüştürmektedir. Veriler, bu stratejinin sahada karşılık bulduğunu göstermektedir. 2013 yılında AB genelinde sadece 50 bin civarında olan tam elektrikli araç sayısı, 2024 yılı itibarıyla 5,8 milyona ulaşarak büyük bir artış gerçekleştirmiştir. Otonom araç pazarının 2035'e kadar 142 milyar dolara, yazılım odaklı araç pazarının ise 900 milyar doların üzerine çıkması beklenmektedir. Bu tablo, otomotivin artık bir makine sanayisinden ziyade, bir yazılım ve yüksek teknoloji alanına dönüştüğünü göstermektedir. Bununla birlikte sürecin yönetilmesi kolay olmayan yönleri de bulunmaktadır. Üye devletlerin mali güçleri ve teşvik uygulama kapasiteleri arasındaki farklar, ortak pazardaki rekabet eşitliğine dair soru işaretleri yaratmaktadır. Ayrıca AB'nin sıkı devlet yardımları kuralları, bazen üye ülkelerin hareket alanını kısıtlayabilmektedir. Bu noktada AB, bir taraftan serbest rekabeti koruyan hukuk düzenini savunurken, diğer taraftan stratejik sektörleri destekleyen aktif sanayi politikaları arasında hassas bir denge kurmak durumundadır.

Sonuç olarak bu çalışma; Avrupa Birliği'nin otomotiv endüstrisindeki inovasyon kapasitesini ve teknolojik dönüşümünü piyasanın kendi akışına bırakmadığını, aksine bu süreci bilinçli, çok araçlı ve uzun vadeli bir kamu müdahalesi çerçevesinde biçimlendirdiğini ortaya koymaktadır. Ancak bu müdahale süreci sadece teşviklerin çeşitliliğiyle değil, aynı zamanda üye devletler arasındaki mali kapasite farklılıklarının yönetilmesi ve ortak pazardaki rekabet eşitliğinin korunması gibi hassas dengelerle de doğrudan ilişkilidir. Birliğin, serbest rekabeti esas alan hukuk düzeni ile stratejik sektörleri destekleyen aktif sanayi politikası arasında kurmaya çalıştığı bu denge, gelecekteki başarının temel belirleyicisi olacaktır. Küresel otomotiv endüstrisinin bir sonraki teknolojik hamlesini hangi küresel aktörün belirleyeceği sorusunun yanıtı, büyük ölçüde bu kamu müdahalelerinin derinliğine, üye devletler arasındaki uygulama eşgüdümüne ve hukuki kısıtlar altında geliştirilecek stratejik esnekliğe bağlıdır.

## Kaynakça

- ACEA (2026). *Vehicles on European roads*. [https://www.acea.auto/files/ACEA\\_Report-%E2%80%93Vehicles\\_on\\_European\\_roads\\_2026.pdf](https://www.acea.auto/files/ACEA_Report-%E2%80%93Vehicles_on_European_roads_2026.pdf) (Erişim Tarihi: 12. 03. 2026).
- Ahuja, J., Dawson, L, ve Lee, R. (2020). “A circular economy for electric vehicle batteries: Driving the change”. *Journal of Property, Planning and Environmental Law*, 12(3), 235-250.
- Alexiadis, P. ve De Streel, A. (2022). “The EU’s digital markets act: Opportunities and challenges ahead”. *Business Law International*, 23(2), 163-201.
- Alstadsæter, A., Barrios, S., Nicodeme, G., Skonieczna, A. M. ve Vezzani, A. (2015). *Patent boxes design, patents location and local R&D*. Luxembourg: European Commission
- Asdrubali, P. ve Signore, S. (2015). *The economic impact of EU guarantees on credit to SMEs*. European Union-European Investment Fund European Economy Discussion Papers No. 002.
- Barbieri, N. (2015). “Investigating the impacts of technological position and European environmental regulation on green automotive patent activity”. *Ecological Economics*, 117, 140-152.
- Berghofer, M. (2009). “The general block exemption regulation: A giant on feet of clay”. *European State Aid Law Quarterly*, 8(3), 323-336.
- Bown, C. P. (2023). *Industrial policy for electric vehicle supply chains and the US-EU fight over the Inflation Reduction Act*. Washington DC: Peterson Institute for International Economics.
- Cansino, J. M., Sánchez-Braza, A. ve Sanz-Díaz, T. (2018). “Policy instruments to promote electro-mobility in the EU28: A comprehensive review”. *Sustainability*, 10, 1-27.
- Chapman, G. (2009). *The illustrated encyclopedia of extraordinary automobiles*. New York: DK Publishing.
- Choi, J. (2022). “Do government incentives to promote R&D increase private R&D investment?”. *The World Bank Research Observer*, 37(2), 204-228.
- Coletti, M. (2025). “How creative vouchers can allocate public resources for innovation effectively”. *European Journal of Innovation Management*, 28(2), 701-720.
- Craig, P. ve De Búrca, G. (2012). *EU law: Text, cases, and materials*. New York: Oxford University Press.
- Drummond, P ve Ekins, P. (2017). “Cost-effective decarbonization in the EU: An overview of policy suitability”. *Climate Policy*, 17, 551-571.
- European Commission (2014). *A study on R&D tax incentives Annex: Good practice cases (final report)*. The Hague: European Commission.

- European Commission (2022a). *Guidelines on state aid for climate, environmental protection and energy 2022*. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda\\_22\\_566](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_22_566) (Erişim Tarihi: 12. 03. 2026).
- European Commission (2022b). *State aid: Commission approves up to €5.4 billion of public support by fifteen member states for an important project of common European interest in the hydrogen technology value chain*. (Erişim Tarihi: 14. 03. 2026).
- European Commission (2023a). *Quarterly research and innovation literature review: Tax incentives for R&I*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2023b). *The impact of R&I policy instruments: Quarterly R&I literature review 2022/Q4*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2023c). *The general block exemption regulation n°651/2014*. [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/policy/how/improving-investment/training/2024/3.1\\_The\\_General\\_Block\\_Exemption\\_Regulation\\_-\\_GBER.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/policy/how/improving-investment/training/2024/3.1_The_General_Block_Exemption_Regulation_-_GBER.pdf) (Erişim Tarihi: 17. 03. 2026).
- European Commission (2024a). *Protecting competition in a changing World: Evidence on the evolution of competition in the EU during the past 25 years*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission (2024a). *Report from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions: Report on competition policy 2024*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2025a). *Horizon Europe work programme 2025: 8. climate, energy and mobility*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2025b). *Innovation fund (INNOVFUND) Call for proposals*. [https://www.euro-access.eu/\\_media/file/1004\\_call-fiche\\_innovfund-2025-nzt\\_en.pdf](https://www.euro-access.eu/_media/file/1004_call-fiche_innovfund-2025-nzt_en.pdf) (Erişim Tarihi: 16. 03. 2026).
- European Commission (2026). *Horizon Europe: The EU research and innovation programme 2021-2027*. [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/9224c3b4-f529-4b48-b21b-879c442002a2\\_en?filename=ec\\_rtd\\_he-investing-to-shape-our-future.pdf](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/9224c3b4-f529-4b48-b21b-879c442002a2_en?filename=ec_rtd_he-investing-to-shape-our-future.pdf) (Erişim Tarihi: 16. 03. 2026).
- European Investment Bank (2018). *Financing innovation in clean and sustainable mobility: Study on access to finance for the innovative road transport sector*. Luxembourg: EIB.
- European Law Institute (2021). *For a European approach to R&D tax incentive(s)*. Vienna: European Law Institute Secretariat.
- European Parliament (2015). *Intellectual property box regimes*. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/563454/IPOL\\_IDA\(2015\)563454\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/563454/IPOL_IDA(2015)563454_EN.pdf) (Erişim Tarihi: 11. 03. 2026).

- European Parliament (2025a). *Fact sheets on the European Union- Innovation policy*. [https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/67/innovatiebelei?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/67/innovatiebelei?utm_source=chatgpt.com) (Erişim Tarihi: 06. 03. 2026).
- European Parliament (2025b). *Tax incentives and investments in the EU*. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2025/772636/ECTI\\_STU\(2025\)772636\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2025/772636/ECTI_STU(2025)772636_EN.pdf) (Erişim Tarihi: 06. 03. 2026).
- European Union (2012). *Consolidated versions of the Treaty on European Union and the Treaty on the Functioning of the European Union*. [https://eur-lex.europa.eu/eli/treaty/tfeu\\_2012/oj/eng](https://eur-lex.europa.eu/eli/treaty/tfeu_2012/oj/eng) (Erişim Tarihi: 06. 03. 2026).
- European Union (2014). *Commission regulation (EU) no 651/2014*. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2014/651/oj/eng> (Erişim Tarihi: 06. 03. 2026).
- European Union (2022). *Communication from the Commission-Framework for state aid for research and development and innovation (2022/C 414/01)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52022XC1028%2803%29> (Erişim Tarihi: 06. 03. 2026).
- European Union (2024). *2024 EU industrial R&D investment scoreboard*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Eurostat (2025a). *Gross domestic expenditure on R&D by sector, 2024*. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=R%26D\\_expenditure](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=R%26D_expenditure) (Erişim Tarihi: 04. 03. 2026).
- Eurostat (2025b). *EU car trade surplus: €89.3 billion in 2024*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250401-1> (Erişim Tarihi: 11. 03. 2026).
- Eurostat (2026). *Passenger cars in the EU*. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Passenger\\_cars\\_in\\_the\\_EU](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Passenger_cars_in_the_EU) (Erişim Tarihi: 08. 03. 2026).
- Gavigan, J. P., Fákó, P. ve Compañó, R. (2024). *Corporate venture capital in the automotive sector*. JRC Working Papers on Corporate R&D and Innovation No. 02/2024.
- Gräf, H. (2024). “A regulatory-developmental turn within EU ,ndustrial policy? The case of the battery IPCEIs”. *Politics and Governance*, 12, 1-17.
- Grigolon, L., Leheyda, N. ve Verboven, F. (2015). “Public support to the European car industry: The impact of the financial crisis”. *Journal of Industry, Competition & Trade*, 15, 283-321.
- ICAEW (2026). *Global automotive manufacturing: Industry profile*. <https://www.icaew.com/library/industry-profiles/automotive-manufacturing> (Erişim Tarihi: 27. 02. 2026).
- ICCT (2026a). *Europe’s battery electric car market closes 2025 at a 19% average, up 4 percentage points from 2024*. <https://theicct.org/pr-europe-battery-electric-market-closes-2025-19-average/> (Erişim Tarihi: 07. 03. 2026).

- ICCT (2026b). *European car market monitor: January 2026*. <https://theicct.org/publication/european-car-market-monitor-jan-2026/> (Erişim Tarihi: 07. 03. 2026).
- IEA (2025). *What next for the global car industry? An energy technology perspectives special report*. Paris: International Energy Agency.
- IMD (2025). *IMD world competitiveness booklet 2025*. Geneva: International Institute for Management Development.
- Ivashchenko, A., Kornyluk, A. ve Polishchuk, Y. (2021). “Innovation vouchers as a modern financial tool for the development of smes”. *Baltic Journal of Economic Studies*, 7(5), 78-87.
- Jones, A. ve Sufirin, B. (2016). *EU competition law: Text, cases, and materials*. New York: Oxford University Press.
- Kátay, G., Mosberger, P. ve Tucci, F. (2025). *The impact of EU grants for research and innovation on firms' performance*. Brussels: European Commission.
- KPMG (2025). *Global R&D incentives Guide*. <https://kpmg.com/kpmg-us/content/dam/kpmg/pdf/2021/global-rd-incentives-guide.pdf?> (Erişim Tarihi: 03. 03. 2026).
- Kurekova, L., Cermakova, K., Hromada, E. ve Kaderabkova, B. (2023). “Public funding in R&D and R&D outcome sustainable development: Analysis of member states EU”. *International Journal of Economic Sciences*, 12(2), 40-62.
- Market Data Forecast (2026a). *Europe software defined vehicles market report*. <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/europe-software-defined-vehicles-market> (Erişim Tarihi: 08. 03. 2026).
- Market Data Forecast (2026b). *Europe automotive cyber security market report*. <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/europe-automotive-cybersecurity-market> (Erişim Tarihi: 08. 03. 2026).
- Market Research Future (2026). *Europe autonomous driverless cars market*. <https://www.marketresearchfuture.com/reports/europe-autonomous-driverless-cars-market-21448> (Erişim Tarihi: 08. 03. 2026).
- Mengden, A. (2025). *Tax subsidies for R&D expenditures in Europe, 2025*. <https://taxfoundation.org/data/all/eu/rd-tax-incentives-europe/> (Erişim Tarihi: 11. 03. 2026).
- Moore, S. (2024). *Regional aid: GBER articles 13, 14 & 15 & regional aid guidelines 2022 – 2027*. [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/policy/how/improving-investment/training/2024/4.1\\_Regional\\_Aid.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/policy/how/improving-investment/training/2024/4.1_Regional_Aid.pdf) (Erişim Tarihi: 18. 03. 2026).
- Mordor Intelligence (2025). *Europe automotive cybersecurity market size & share analysis-growth trends and forecast (2025 - 2030)*. <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/europe-automotive-cybersecurity-market> (Erişim Tarihi: 08. 03. 2026).

- Nijland, H., Mayeres, I., Manders, T., Michiels, H., Koetse, M. ve Gerlagh, R. (2012). *Use and effectiveness of economic instruments in the decarbonisation of passenger cars*. ETC/ACM Technical Paper No. 2012/11.
- OECD (2020). *The effects of R&D tax incentives and their role in the innovation policy mix – findings from the OECD microBeRD project, 2016-19*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2023). *Competition and innovation: A theoretical perspective*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2024). *The role of incentives in investment promotion: Trends and practices in OECD member countries*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2025a). *OECD investment tax incentives database 2024 update: Corporate income tax incentives in emerging and developing economies*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2025b). *Gross domestic spending on R&D (% of GDP 2023)*. <https://www.oecd.org/en/data/indicators/gross-domestic-spending-on-r-d.html> (Erişim Tarihi: 04. 03. 2026).
- OECD (2025c). *Government direct funding and tax support for business R&D, 2023*. <https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/rd-tax-incentives.html> (Erişim Tarihi: 03. 03. 2026).
- OICA (2025). *Statistics*. <https://oica.net/statistics/> (Erişim Tarihi: 27. 02. 2026).
- Ozili, P. (2025). “Digital markets: Formative components, regulation, challenges and insights from the European Union digital markets act”. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 27(6), 687-702.
- Önder, K. (2022). “Hanehalklarının birinci ve ikinci el otomobil alımını etkileyen faktörlerin sıralı logit modeli ile analizi”. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 48, 215-228.
- Önder, K. ve Şahin, M. (2018). “Özel tüketim vergisi artışlarının hanehalkının binek otomobil talebi üzerine etkisi: Panel eşbütünleşme analizi”. *Maliye Dergisi*, 174, 337-359.
- Rajiu, S. (2003). “The history of the internal combustion engine”. *Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara*, 1(3), 145-148.
- Schito, M. (2021). “A Sectoral approach to the politics of state aid in the European Union: An analysis of the European automotive industry”. *Journal of Industry, Competition & Trade*, 21, 1-31.
- Sikkema, M. ve Rambøl, M. (2025). *Innovation fund 2025 call: Key features and updates*. [https://www.ey.com/en\\_se/insights/tax/eu-innovation-fund-2025-key-updates-and-funding](https://www.ey.com/en_se/insights/tax/eu-innovation-fund-2025-key-updates-and-funding) (Erişim Tarihi: 18. 03. 2026).

- Şahin, M. (2019). “Kripto para yeni bir vergi sığınağı mı? Bilişim teknolojilerindeki gelişmeler temelinde bir değerlendirme”. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 34, 169-181.
- Şahin, M. (2021). “Tam elektrikli ve hibrit otomobillerde vergi ve vergi dışı kamusal teşvikler”. *Vergi Sorunları Dergisi*, 388, 84-97.
- Testa, G. ve Szkuta, K. (2018). *Improving access to finance for young innovative enterprises with growth potential: Evidence of impact on firms' output*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Tláskalová, A. (2021). *The impact of incentives on electric vehicle sales in the European Union*. Prague: Charles University Faculty of Social Sciences.
- Tomac, N., Radonja, R. ve Bonato, J. (2019). “Analysis of Henry Ford’s contribution to production and management”. *Scientific Journal of Maritime Research*, 33, 33-45.
- Vilchez, J. J. G. ve Thiel, C. (2019). “The effect of reducing electric car purchase incentives in the European Union”. *World Electric Vehicle Journal*, 10, 1-13.
- WEF (2025a). *Nature positive: Role of the automotive sector*. Geneva: World Economic Forum.
- WEF (2025b). *Autonomous vehicles: Timeline and roadmap ahead*. Geneva: World Economic Forum.
- Whish, R. ve Bailey, D. (2015). *Competition law*. New York: Oxford University Press.
- WIPO (2025). *Global innovation index 2025: Innovation at a crossroads*. Geneva: World Intellectual Property Organization.
- World Bank (2025). *Research and development expenditure (% of GDP)*. <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS> (Erişim Tarihi: 04.03.2026).

# İmalat Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların PF-COCOFISO Yöntemi ile Finansal ve Ekonomik Performanslarının Değerlendirilmesi

Halil Şen<sup>1</sup>

Canan Şen<sup>2</sup>

## Özet

Bu çalışma, Borsa İstanbul (BIST) İMALAT sektöründe faaliyet gösteren ve Türkishtime AR-GE 500 (2024) listesinde Ar-Ge harcaması bakımından öne çıkan firmaların finansal ve ekonomik performanslarını bütüncül biçimde değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ar-Ge yoğun firmalarda performans, yalnızca dönemsel kârlılık göstergeleriyle açıklanamayacak kadar çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Bu doğrultuda çalışma, çok kriterli karar verme (ÇKKV) yaklaşımını temel alarak firmaları birden fazla kriter altında eş zamanlı biçimde değerlendirip bütünlük bir sıralama üretmektedir.

Çalışmanın yöntemsel katkısı, uzlaşım temelli yeni bir sıralama yaklaşımı olan COCOFISO yönteminin, belirsizlik ve kararsızlığı açık biçimde temsil edebilen resim bulanık kümeler (picture fuzzy sets) ile bütünleştirilmesidir. Klasik ÇKKV yaklaşımlarında değerlendirmeler çoğunlukla tek bir sayısal değere indirgenirken, resim bulanık çerçeve her gözlemi üç bileşenle ifade ederek karar ortamındaki tereddüt ve karşıt görüşleri modele dâhil etmektedir. Bu kapsamda öncelikle Türkishtime AR-GE 500 (2024) listesinden seçilen firmalar KAP/BIST verileriyle eşleştirilerek örneklem oluşturulmuş; ardından finansal ve ekonomik performansı temsil eden kriter seti tanımlanmış ve kriterlerin fayda/maliyet yönleri belirlenmiştir. Elde edilen sayısal performans göstergeleri, belirlenen dönüşüm ölçeği aracılığıyla resim bulanık değerlere dönüştürülmüş; böylece her firma-kriter hücresi üyelik-kararsızlık-karşıtlık bileşenleri ile temsil edilmiştir.

- 1 Dr. Öğretim Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, halilsen@mehmetakif.edu.tr , Orcid: 0000-0003-4062-5366
- 2 İktisat Bilim Uzmanı (YL Mezunu), T. Garanti Bankası A.Ş., cananzengin03@gmail.com , Orcid: 0000-0002-6600-3234

PF-COCOFISO prosedüründe firmaların kriter performansları, COCOFISO'nun uzlaşım mantığı çerçevesinde hem toplamsal hem de çarpımsal değerlendirme bileşenleri üzerinden bütünleştirilmekte; farklı değerlendirme stratejilerinden türetilen ara skorlar nihai performans skoruna dönüştürülerek firmaların sıralaması elde edilmektedir. Bu yapı, tek bir agregasyon mantığına bağlı kalmadan daha dengeli ve kararlı sonuçlar üretmeyi hedefler. Son aşamada alternatif ağırlık senaryoları ve duyarlılık analizleri uygulanarak sıralama sonuçlarının kararlılığı test edilmiş; böylece yöntemin güvenilirliği ve bulguların sağlamlığı desteklenmiştir.

## 1. Giriş

Küreselleşmenin hız kazanması, teknolojik gelişmelerin üretim süreçlerini dönüştürmesi ve rekabet koşullarının giderek daha karmaşık bir yapıya bürünmesi, işletmelerin performans değerlendirme yaklaşımlarında önemli değişimleri beraberinde getirmiştir. Günümüzde işletme performansı yalnızca finansal sonuçlarla ölçülen dar kapsamlı bir kavram olmaktan çıkmış; çok boyutlu, dinamik ve etkileşimli bir yapı hâline gelmiştir. Bu nedenle, işletmelerin gerçek performansını ortaya koyabilmek için çok sayıda kriterin eş zamanlı olarak ele alınması zorunlu hâle gelmiştir.

İmalat sektörü, Türkiye ekonomisinin büyüme dinamikleri içerisinde kritik bir rol oynamakta olup, katma değer yaratma kapasitesi, ihracat performansı ve istihdam üzerindeki etkisi açısından stratejik bir öneme sahiptir. Borsa İstanbul (BIST) imalat sektörü, farklı alt sektörlerde faaliyet gösteren çok sayıda firmayı bünyesinde barındırması nedeniyle heterojen bir yapı sergilemekte ve bu durum, performans değerlendirme süreçlerini daha da karmaşık hâle getirmektedir. Bu firmaların performanslarının sistematik, karşılaştırılabilir ve çok boyutlu bir çerçevede analiz edilmesi, yatırımcılar, yöneticiler ve politika yapımcılar açısından önemli bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

Son yıllarda Ar-Ge faaliyetlerine yapılan yatırımların artması, firmaların rekabet gücünü belirleyen temel unsurlardan biri hâline gelmiştir. Ar-Ge yoğun firmalar; yenilikçi ürün geliştirme, teknolojik üstünlük sağlama ve sürdürülebilir büyüme potansiyeli açısından diğer firmalardan ayrılmaktadır. Bununla birlikte, bu firmaların performansları yalnızca kısa vadeli finansal göstergelerle açıklanamamakta; Ar-Ge harcamalarının geri dönüş süresi, belirsizlik düzeyi ve risk yapısı gibi unsurlar nedeniyle daha kapsamlı bir değerlendirme gerektirmektedir. Bu durum, performans analizlerinde finansal oranların yanı sıra ekonomik ve yenilik odaklı göstergelerin de dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu bağlamda, çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, farklı performans göstergelerini eş zamanlı olarak değerlendirebilme yetenekleri sayesinde işletme

performans analizlerinde önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. ÇKKV yaklaşımları, birden fazla ve çoğu zaman birbiriyle çelişen kriteri dikkate alarak alternatiflerin karşılaştırılmasına ve sıralanmasına imkân tanımaktadır. Literatürde TOPSIS, VIKOR, PROMETHEE, ELECTRE, MARCOS, EDAS ve CODAS gibi çeşitli yöntemler finansal performans analizinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemlerin önemli bir kısmı, karar verici değerlendirmelerini kesin sayısal değerler üzerinden ele almakta ve bu durum belirsizlik, kararsızlık ve bilgi eksikliği gibi gerçek karar ortamı unsurlarının yeterince yansıtılamamasına yol açmaktadır.

Gerçek hayat karar problemlerinde, özellikle finansal verilerin yorumlanması sürecinde, karar vericiler çoğu zaman kesin yargılar oluşturmakta zorlanmakta ve değerlendirmeler belirli bir belirsizlik içermektedir. Bu tür durumların modellenebilmesi amacıyla geliştirilen bulanık küme teorisi ve onu izleyen genişletilmiş bulanık yaklaşımlar, karar verme literatüründe önemli bir gelişim alanı oluşturmuştur. Bu yaklaşımlar arasında yer alan resim bulanık kümeler (Picture Fuzzy Sets -PFS), bir değerlendirmeyi olumlu üyelik, kararsızlık ve olumsuz üyelik bileşenleri ile birlikte ele alarak belirsizliği daha kapsamlı biçimde temsil etmektedir. Bu yapı, özellikle finansal performans gibi çok boyutlu ve yoruma açık alanlarda karar verici görüşlerinin daha gerçekçi biçimde modele dâhil edilmesine imkân tanımaktadır.

Son yıllarda literatürde, klasik ÇKKV yöntemlerinin bulanık ve genişletilmiş bulanık ortamlarla bütünleştirilmesine yönelik çalışmaların arttığı görülmektedir. Bu çalışmalar, belirsizlik içeren karar problemlerinde daha güvenilir ve tutarlı sonuçların elde edilmesine katkı sağlamaktadır. Bu kapsamda geliştirilen uzlaşım temelli yöntemler, farklı değerlendirme yaklaşımlarını bir araya getirerek alternatiflerin performanslarını daha dengeli bir biçimde analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bu yöntemlerden biri olan COCOFISO yöntemi, alternatif performanslarını hem de çarpımsal agregasyon yapıları aracılığıyla değerlendiren bütünleşik bir yaklaşım sunmaktadır. Bu yönüyle yöntem, tek bir hesaplama mantığına dayanan klasik yaklaşımlara kıyasla daha esnek ve kapsamlı bir değerlendirme çerçevesi sağlamaktadır.

Bununla birlikte, COCOFISO yönteminin mevcut uygulamaları genellikle kesin sayısal veriler üzerinden gerçekleştirildiğinden, belirsizlik içeren karar ortamlarında sınırlı bir temsil gücüne sahiptir. Bu çalışmada, söz konusu sınırlılığı aşmak amacıyla COCOFISO yöntemi resim bulanık kümeler ile bütünleştirilerek finansal performans değerlendirme problemine uygulanmıştır. Bu kapsamda yöntem, resim bulanık ortam çerçevesinde ele alınmış ve belirsizlik, kararsızlık ve karşıt değerlendirmelerin modele dâhil edilmesi

sağlanmıştır. Böylece, karar verici değerlendirmelerinin daha esnek ve gerçekçi biçimde ifade edilmesine imkân tanınmıştır.

Uygulama kapsamında, Türkishtime Ar-Ge 500-2024 listesinde yer alan ve Borsa İstanbul'da işlem gören imalat sektörü firmaları analiz kapsamına alınmıştır. Firmaların finansal ve ekonomik performanslarını temsil eden kriterler; likidite oranları, faaliyet etkinliği göstergeleri, kârlılık oranları, finansal yapı oranları ve Ar-Ge göstergeleri olmak üzere çok boyutlu bir yapı içerisinde belirlenmiştir. Kriterlerin fayda ve maliyet yönleri dikkate alınarak karar matrisi oluşturulmuş ve elde edilen sayısal veriler uygun dönüşüm fonksiyonları aracılığıyla resim bulanık değerlere dönüştürülmüştür.

PF-COCOFISO yaklaşımı çerçevesinde, alternatiflerin performansları COCOFISO yönteminin uzlaşım mantığı doğrultusunda farklı agregasyon stratejileri kullanılarak değerlendirilmiş ve elde edilen ara skorlar bütünleştirilerek nihai performans değerleri hesaplanmıştır. Bu çoklu değerlendirme yapısı, tek bir hesaplama yaklaşımına bağlı kalınmasını engelleyerek daha dengeli ve tutarlı sonuçların elde edilmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, kriter ağırlıklarına ilişkin farklı senaryolar altında duyarlılık analizleri gerçekleştirilerek elde edilen sıralamaların kararlılığı test edilmiştir.

Bu çalışma, COCOFISO yönteminin resim bulanık ortamda uygulanmasına yönelik bir çerçeve sunarak literatüre katkı sağlamaktadır. Özellikle belirsizlik içeren finansal performans değerlendirme problemlerinde yöntemin uygulanabilirliğini ortaya koyması bakımından önem taşımaktadır. Ayrıca, Ar-Ge yoğun imalat firmalarının performanslarının çok boyutlu olarak değerlendirilmesine imkân tanıyarak uygulama literatürüne de katkı sunmaktadır.

Çalışmanın geri kalan bölümleri şu şekilde organize edilmiştir: İkinci bölümde literatür incelemesine yer verilmekte, üçüncü bölümde kullanılan yöntem ayrıntılı olarak açıklanmakta, dördüncü bölümde uygulama ve bulgular sunulmakta, son bölümde ise elde edilen sonuçlar değerlendirilerek öneriler geliştirilmektedir.

## 2. Literatür İncelemesi

Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, birden fazla ve çoğu zaman birbiriyle çelişen kriterin eş zamanlı olarak değerlendirilmesine imkân tanıyan yapıları sayesinde finansal performans analizlerinde yaygın biçimde kullanılan analitik araçlar arasında yer almaktadır. TOPSIS, VIKOR, PROMETHEE ve ELECTRE gibi yöntemler, alternatiflerin farklı kriterler altında sistematik biçimde karşılaştırılmasına olanak tanımış; bu sayede işletme performansının tek boyutlu değerlendirmelerin ötesine taşınmasına katkı sağlamıştır. Bu

genel çerçevede, Zavadskas vd. (2011) ÇKKV yöntemlerinin ekonomi ve yönetim alanındaki kullanımını kapsamlı biçimde değerlendirerek söz konusu yöntemlerin çok boyutlu karar problemlerinde güçlü bir analitik temel sunduğunu vurgulamıştır.

Finansal performans analizi literatürü incelendiğinde, ÇKKV yöntemlerinin firmaların çok boyutlu performanslarını değerlendirmede yoğun biçimde kullanıldığı görülmektedir. Wang ve Lee (2007), TOPSIS yöntemini bulanık çok kriterli grup karar verme ortamına genelleyerek yöntemin belirsizlik içeren finansal değerlendirmelerde daha esnek kullanılabileceğini göstermiştir. Seçme vd. (2009), Türk bankacılık sektöründe bulanık AHP ve TOPSIS yaklaşımlarını birlikte kullanarak performans değerlendirmesi gerçekleştirmiştir. Lee vd. (2008) ise bulanık AHP ile dengeli puan kartı yaklaşımını bütünleştirerek üretim sektöründe bilgi işlem birimi performansının değerlendirilmesine yönelik hibrit bir model önermiştir. Sonraki dönemde geliştirilen yeni nesil ÇKKV yöntemleri de finansal ve yönetsel performans analizlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda EDAS yöntemi, alternatiflerin ortalama çözüme olan uzaklıklarını temel alan yeni bir değerlendirme mantığı sunarken; MARCOS yöntemi uzlaşım temelli sıralama yapısıyla alternatiflerin referans çözümler çerçevesinde değerlendirilmesine olanak tanımaktadır (Ghorabae vd., 2015; Stević vd., 2020).

Finansal performans analizinde kullanılan kriterler incelendiğinde, çalışmaların büyük ölçüde finansal oranlara dayandığı görülmektedir. Likidite oranları, kârlılık oranları, faaliyet etkinliği göstergeleri ve finansal yapı oranları en yaygın kullanılan performans ölçütleri arasında yer almaktadır. Bununla birlikte son yıllarda finansal performans analizlerine yalnızca finansal göstergelerin değil, aynı zamanda Ar-Ge harcamaları, yenilik kapasitesi ve teknolojik gelişmişlik düzeyi gibi finansal olmayan göstergelerin de dâhil edildiği görülmektedir. Hall (2002), Ar-Ge yatırımlarının firma performansı üzerindeki uzun vadeli etkilerini inceleyerek inovasyon faaliyetlerinin rekabet gücünü artırdığını ortaya koymuştur. Griliches (2007), Ar-Ge harcamalarının verimlilik üzerindeki etkisini sistematik biçimde ele almış, Coad (2009) ise firma büyümesi ve yenilik dinamikleri arasındaki ilişkiyi tartışarak Ar-Ge yoğun firmaların farklı performans yapıları sergilediğini göstermiştir. Bu bağlamda, finansal performans analizlerinin yalnızca finansal oranlara dayalı değil, çok boyutlu bir değerlendirme çerçevesinde ele alınması gerektiği anlaşılmaktadır.

ÇKKV literatüründe son yıllarda geliştirilen uzlaşım temelli yöntemler, alternatiflerin performansını farklı değerlendirme stratejilerini bir araya getirerek analiz etmektedir. Bu yöntemlerden biri olan COCOSO, Yazdani vd. (2019), tarafından önerilmiş olup alternatiflerin performanslarını hem toplumsal hem

de çarpımsal yapılar üzerinden değerlendirerek daha dengeli sonuçlar üretmeyi amaçlamaktadır. COCOSO'nun farklı belirsizlik ortamlarına uyarlanabilmesi, yöntemin esnekliğini artırmış ve uygulama alanını genişletmiştir. Bu çerçevede Karasan ve Bolturk (2019), yöntemi nötrözofik ortamda ele alarak belirsizlik içeren karar problemlerinde kullanılabilirliğini göstermiştir. Bununla birlikte, yöntemin klasik uygulamaları büyük ölçüde kesin sayısal verilere dayandığından, karar verici tereddütleri ve karşıt değerlendirmeler gibi unsurları sınırlı ölçüde yansıtmaktadır.

COCOSO yönteminin geliştirilmesini takiben, uzlaşım temelli karar verme yaklaşımlarının daha esnek ve hibrit yapılarla genişletilmesine yönelik çalışmalar literatürde yer almaya başlamıştır. Bu doğrultuda geliştirilen COCOFISO yöntemi, alternatiflerin performansını hem toplamsal hem de çarpımsal bileşenler üzerinden bütünleştirerek daha dengeli ve istikrarlı sıralamalar elde edilmesini amaçlayan yeni nesil bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. COCOSO ve türevi yöntemlerin literatürde giderek daha fazla kullanılmasının temel nedeni, alternatiflerin performansını tek bir agregasyon mantığına bağlı kalmadan değerlendirebilmesidir. Bununla birlikte, COCOSO yaklaşımında kullanılan uzlaşım mekanizması sınırlı sayıda birleşim fonksiyonuna dayanmakta ve alternatiflerin farklı değerlendirme perspektifleri altındaki davranışlarını yeterince kapsamlı biçimde yansıtamayabilmektedir.

Bu sınırlılıkları aşmak amacıyla geliştirilen COCOFISO yöntemi, COCOSO'nun uzlaşım mantığını genişleterek alternatiflerin performansını birden fazla uzlaşım bileşeni üzerinden değerlendirmektedir. COCOFISO yaklaşımı, toplamsal ve çarpımsal yapıların yanı sıra farklı normalizasyon ve karşılaştırma stratejilerini de bütünleştirerek daha esnek ve kapsamlı bir sıralama mekanizması sunmaktadır (Gabriel Rasoanaivo vd., 2024). Bu yönüyle yöntem, yalnızca alternatiflerin genel performans seviyesini değil, aynı zamanda kriterler arasındaki dengeyi ve performans dağılımını da dikkate almaktadır.

COCOFISO yönteminin bir diğer önemli avantajı, alternatifler arasındaki relafi edilebilirlik etkisini sınırlayarak daha gerçekçi sonuçlar üretmesidir. Klasik toplamsal yöntemlerde, bir kriterdeki düşük performans diğer kriterlerdeki yüksek değerler ile dengelenebilirken, COCOFISO'nun çarpımsal bileşeni bu durumu sınırlandırmakta ve performans dengesini ön plana çıkarmaktadır. Bu özellik, özellikle finansal performans analizinde kritik öneme sahiptir; çünkü firmaların bazı alanlarda güçlü, bazı alanlarda zayıf performans göstermesi yaygın bir durumdur.

Son yıllarda COCOFISO yönteminin farklı uygulama alanlarında kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Nirinarivelo ve Rasoanaivo

(2025), yöntemi Madagaskar bölgelerinin istihdam bağlamında çok kriterli değerlendirilmesinde kullanarak bölgesel performans sıralaması üretmiştir. Sen ve Toksoy (2024) ise CoCoFISO yaklaşımını gri sayılarla genişleterek CoCoFISO-G yapısını önermiş ve yeşil tedarikçi seçimi problemine uygulamıştır. Sinha (2026) tarafından gerçekleştirilen çalışma ise genelleştirilmiş bulanık sayıların sıralanması ile F-CoCoFISO karar verme yapısını birleştirerek yöntemin bulanık karar ortamlarına uyarlanabilirliğini ortaya koymuştur. Bu çalışmalar, COCOFISO'nun yalnızca teorik bir öneri olarak kalmadığını, farklı problem alanlarında uygulanmaya başlandığını göstermektedir.

Bununla birlikte, mevcut COCOFISO çalışmalarının büyük ölçüde kesin ya da sınırlı belirsizlik içeren veri yapıları üzerine kurulduğu görülmektedir. Oysa finansal performans değerlendirmeleri, veri belirsizliği, yorum farklılıkları ve karar verici tereddütleri gibi unsurlar içermektedir. Bu noktada resim bulanık kümeler (PFS), klasik bulanık yaklaşımlara kıyasla daha kapsamlı bir belirsizlik temsili sunmaktadır. PFS yapısı, değerlendirmeleri olumlu, olumsuz ve kararsız bileşenler ile ifade ederek karar ortamındaki bilgi eksikliğini ve görüş farklılıklarını modele dahil etmektedir (Cüoğru, 2014).

Bu çalışmada COCOFISO yönteminin resim bulanık ortam ile bütünleştirilmesinin temel gerekçesi, söz konusu yöntemin uzlaşım temelli güçlü yapısını, belirsizlikleri daha iyi temsil edebilen bir matematiksel çerçeve ile desteklemektir. Böylece PF-COCOFISO yaklaşımı, alternatiflerin performansını yalnızca kesin değerlere bağlı olarak değil, aynı zamanda karar verici belirsizliklerini de içerecek şekilde değerlendirmekte ve literatürdeki mevcut yaklaşımlara kıyasla daha kapsamlı ve gerçekçi bir analiz aracı sunmaktadır.

### 3. Yöntem: PF-COCOFISO Yaklaşımı

Bu çalışmada, Borsa İstanbul imalat sektöründe faaliyet gösteren firmaların finansal ve ekonomik performanslarının değerlendirilmesinde resim bulanık kümeler (Picture Fuzzy Sets -PFS) ile bütünleştirilmiş COCOFISO yaklaşımı kullanılmaktadır. Yöntemin temel amacı, alternatiflerin çok sayıda kriter altında yalnızca kesin sayısal değerlerle değil, aynı zamanda karar ortamındaki belirsizlik, kararsızlık ve karşıt değerlendirmeleri de dikkate alarak sıralanmasını sağlamaktır. Klasik çok kriterli karar verme yöntemlerinde veriler çoğunlukla kesin sayılarla temsil edilir ve bu yapı, özellikle finansal performans gibi yorumlamaya açık alanlarda karar vericinin tereddütlerini yeterince yansıtmaz. Bu çalışmada kullanılan PF-COCOFISO yaklaşımı ise hem resim bulanık yapı sayesinde değerlendirme belirsizliğini modele dahil etmekte hem de

COCOFISO'nun uzlaşım temelli toplamsal ve çarpımsal mantığını birlikte kullanarak daha dengeli bir sıralama üretmektedir.

### 3.1. Resim Bulanık Kümeler ve Temel Tanımlar

Resim bulanık kümeler, klasik bulanık kümeler ve sezgisel bulanık kümelerin bir genişlemesi niteliğindedir. Bu yapı, bir değerlendirmenin yalnızca olumlu ya da olumsuz biçimde ifade edilmesiyle yetinmeyip, aynı zamanda karar vericinin nötr/kararsız yaklaşımını da modele dahil etmektedir. Bu yönüyle resim bulanık kümeler, özellikle karar vericinin net bir yargıya ulaşamadığı durumlarda daha gerçekçi bir temsil sunmaktadır.

Bir  $X$  evrensel kümesi üzerinde tanımlı resim bulanık küme  $A$ , aşağıdaki biçimde gösterilir:

$$A = \left\{ \left( x, \mu_A^+(x), \mu_A^0(x), \mu_A^-(x) \right) \mid x \in X \right\} \quad (1)$$

Burada:

$\mu_A^+(x)$ : olumlu üyelik derecesini,

$\mu_A^0(x)$ : nötr ya da kararsızlık derecesini,

$\mu_A^-(x)$ : olumsuz üyelik derecesini ifade etmektedir.

Bu değerler için aşağıdaki koşul geçerlidir:

$$0 \leq \mu_A^+(x) + \mu_A^0(x) + \mu_A^-(x) \leq 1 \quad (2)$$

Sistemde geriye kalan bölüm ise tereddüt ya da tanımlanamayan bilgi payı olarak ifade edilir ve aşağıdaki şekilde gösterilir:

$$\pi_A(x) = 1 - \left( \mu_A^+(x) + \mu_A^0(x) + \mu_A^-(x) \right) \quad (3)$$

Eşitlikteki  $\pi_A(x)$ , değerlendirme sürecinde açıkça olumlu, nötr ya da olumsuz olarak sınıflandırılmayan bilgi kalıntısını temsil etmektedir. Böylece resim bulanık kümeler, karar problemlerinde çok daha esnek bir matematiksel yapı sunmaktadır.

Bu çalışmada her bir alternatifin her bir kriter altındaki performansı bir resim bulanık sayı ile ifade edilmektedir:

$$\tilde{x}_{ij} = (\mu_{ij}^+, \mu_{ij}^0, \mu_{ij}^-) \quad (4)$$

Burada  $i$  alternatifi,  $j$  ise kriteri göstermektedir.

### 3.2. Resim Bulanık Sayıların Karşılaştırılması

Resim bulanık sayıların karar verme sürecinde kullanılabilmesi için bu sayıların karşılaştırılabilir olması gerekir. Bu amaçla literatürde en yaygın kullanılan araçlar skor fonksiyonu ve doğruluk (accuracy) fonksiyonudur.

Bir  $\tilde{A} = (\mu^+, \mu^0, \mu^-)$  resim bulanık sayısı için skor fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$S(\tilde{A}) = \mu^+ - \mu^- \quad (5)$$

Bu fonksiyon, alternatifin olumlu ve olumsuz değerlendirme bileşenleri arasındaki farkı yansıtır. Skor değeri ne kadar yüksekse, ilgili alternatifin o kriter altındaki performansı o kadar güçlü kabul edilir.

Doğruluk fonksiyonu ise şu şekilde tanımlanır:

$$H(\tilde{A}) = \mu^+ + \mu^0 + \mu^- \quad (6)$$

Bu fonksiyon, değerlendirmenin toplam belirginlik düzeyini göstermektedir. Eğer iki alternatifin skor değeri eşitse, bu durumda doğruluk fonksiyonu daha yüksek olan alternatif tercih edilmektedir. Böylece yalnızca olumlu-olumsuz fark değil, değerlendirmenin bilgi yoğunluğu da dikkate alınmaktadır.

İki resim bulanık sayı  $\tilde{A}$  ve  $\tilde{B}$  için karşılaştırma şu şekilde yapılır:

Eğer  $S(\tilde{A}) > S(\tilde{B})$  ise  $\tilde{A} \succ \tilde{B}$

Eğer  $S(\tilde{A}) = S(\tilde{B})$  ise ve  $H(\tilde{A}) > H(\tilde{B})$  ise yine  $\tilde{A} \succ \tilde{B}$

Bu kurallar, resim bulanık karar ortamında alternatiflerin sistematik biçimde sıralanmasına temel oluşturmaktadır.

### 3.3. Karar Matrisinin Oluşturulması

Bu çalışmada  $m$  adet alternatif ve  $n$  adet kriter bulunmaktadır. Buna göre resim bulanık karar matrisi aşağıdaki şekilde ifade edilir:

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \cdots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \cdots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \cdots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Burada  $\tilde{x}_{ij}$ , alternatif  $i$ 'nin kriter  $j$  altındaki resim bulanık performansını ifade etmektedir.

Bu çalışmada başlangıçta firmalara ait finansal ve ekonomik performans verileri sayısal biçimdedir. Ancak PF-COCOFISO yaklaşımının uygulanabilmesi için bu sayısal verilerin resim bulanık değerlere dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu nedenle ilk aşamada kriterlerin fayda ya da maliyet yönlü olduğu belirlenmekte, daha sonra sayısal veriler uygun dönüşüm kuralları yardımıyla resim bulanık sayılara çevirmektedir.

### 3.4. Kriter Türlerinin Belirlenmesi: Fayda ve Maliyet Kriterleri

Çok kriterli karar verme problemlerinde tüm kriterler aynı yönlü değildir. Bazı kriterlerde yüksek değer daha iyi performansı gösterirken, bazı kriterlerde düşük değer tercih edilir. Bu nedenle yöntemin uygulanmasından önce kriterlerin yönlerinin doğru belirlenmesi gerekir.

Fayda kriterleri, değeri arttıkça performansı artıran kriterlerdir. Örneğin ROA, ROE, net kâr marjı, aktif devir hızı ve Ar-Ge harcaması gibi kriterler çoğu durumda fayda yönlü kabul edilir.

Maliyet kriterleri, değeri arttıkça performansı olumsuz etkileyen kriterlerdir. Örneğin kaldıraç oranı, finansal borç oranı ya da bazı borçluluk göstergeleri maliyet yönlü olabilir.

Bu ayırım hem normalizasyon aşamasında hem de resim bulanık dönüşüm aşamasında belirleyicidir.

### 3.5. Sayısal Verilerin Resim Bulanık Değerlere Dönüştürülmesi

Bu çalışmanın önemli aşamalarından biri, sayısal finansal verilerin resim bulanık yapıya aktarılmasıdır. Çünkü ham finansal oranlar doğrudan resim bulanık sayı değildir. Bu nedenle önce kriter bazında uygun bir ölçeklendirme ve dönüşüm yapılması gerekir.

Her bir kriter için alternatiflerin ham performans değerleri  $x_{ij}$  ile gösterilsin. İlk aşamada bu değerler normalize edilerek karşılaştırılabilir hale getirilir.

### 3.5.1. Fayda Kriterleri İçin Normalizasyon

Fayda kriterlerinde yüksek değer daha iyi olduğundan, normalize edilmiş değer:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad (8)$$

şeklinde hesaplanır.

Bu ifade sonucunda  $r_{ij} \in [0,1]$  aralığına taşınır ve yüksek değer daha iyi performansı temsil eder.

### 3.5.2. Maliyet Kriterleri İçin Normalizasyon

Maliyet kriterlerinde düşük değer daha iyi olduğundan, normalize edilmiş değer:

$$r_{ij} = \frac{\max_i x_{ij} - x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad (9)$$

şeklinde elde edilir.

Bu durumda yine  $r_{ij} \in [0,1]$  olur ve yüksek normalize değer daha iyi performansı gösterir.

### 3.5.3. Normalize Değerlerin PFN'ye Dönüştürülmesi

Normalize edilmiş değerlerin resim bulanık sayılara dönüştürülmesi için bir dönüşüm şeması tanımlanır. Bu çalışmada genel mantık şu şekildedir:

- Normalize değer yüksekse olumlu üyelik artar,
- Normalize değer orta düzeydeyse nötr bileşen daha baskın olabilir,
- Normalize değer düşükse olumsuz üyelik artar.

Buna göre genel bir dönüşüm yapısı şu şekilde kurulabilir:

$$\mu_{ij}^+ = r_{ij} \quad (10)$$

$$\mu_{ij}^- = 1 - r_{ij} - \mu_{ij}^0 \quad (11)$$

Nötrlük derecesi  $\mu_{ij}^0$ , çalışmanın kurgusuna göre sabit ya da veri-temelli belirlenebilir. Örneğin tüm değerlendirmelerde ortak bir kararsızlık düzeyi kabul edilirse:

$$\mu_{ij}^0 = \alpha \quad (12)$$

ilgili eşitlikte;  $0 \leq \alpha \leq 1$  ile  $\mu_{ij}^+ + \mu_{ij}^0 + \mu_{ij}^- \leq 1$  koşulları sağlanmalıdır.

Alternatif olarak, nötrlük derecesi orta değerlere daha yüksek olacak biçimde tanımlanabilir. Örneğin:  $\mu_{ij}^0 = \max\{0, 1 - |2r_{ij} - 1|\}$  durumunda, orta seviyeli performanslarda kararsızlık yükselir; çok iyi veya çok kötü performanslarda kararsızlık düşer. Ardından olumsuz üyelik şu şekilde hesaplanabilir:

$$\mu_{ij}^- = \max\{0, 1 - \mu_{ij}^+ - \mu_{ij}^0\} \quad (13)$$

Burada,  $\pi_{ij}$  ihmal ediliyorsa sıfır alınabilir ya da küçük bir sabit belirsizlik terimi tanımlanabilir.

### 3.6. Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

PF-COCOFISO yaklaşımında kriterlerin eşit öneme sahip olduğu varsayılabilir; ancak çoğu uygulamada kriterler farklı önem derecelerine sahiptir. Bu nedenle her bir kriter için bir ağırlık değeri tanımlanır:

$$w_j \geq 0, \sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (14)$$

Bu ağırlıklar öznel ya da nesnel yöntemlerle belirlenebilir. Bu çalışmanın genel yapısına bağlı olarak PSI, Entropy veya başka bir ağırlıklandırma yöntemi kullanılabilir. Elde edilen  $w_j$  değerleri daha sonra COCOFISO hesaplamalarında doğrudan kullanılmaktadır.

### 3.7. PF-COCOFISO Yaklaşımının Temel Mantığı

COCOFISO yaklaşımı, alternatiflerin performansını tek bir hesaplama mantığına dayandırmak yerine, farklı uzlaşım yapılarını birlikte kullanarak nihai bir sıralama üretmektedir. Bu yöntemin gücü, hem toplamsal hem de çarpımsal mantığı aynı yapıda değerlendirmesidir.

PF ortamına taşınmış performans değerleri öncelikle skor fonksiyonu yardımıyla sayısallaştırılabilir. Yani her bir resim bulanık sayı için:

$$s_{ij} = S(\tilde{x}_{ij}) = \mu_{ij}^+ - \mu_{ij}^- \quad (15)$$

elde edilir. Böylece karar matrisi, resim bulanık değerlendirmeler korunarak ama hesaplamaya elverişli biçimde sayısal bir uzlaşım altyapısına dönüştürülmüş olur.

Bu skorlar üzerinden alternatiflerin iki temel bileşeni hesaplanır:

### 3.7.1. Toplamsal Değerlendirme Bileşeni

Alternatif  $i$ 'nin toplamsal performansı:

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j s_{ij} \quad (16)$$

şeklinde hesaplanır.

Bu yapı, her kriterin ağırlıklı katkısının doğrusal toplamını göstermektedir. Toplamsal yaklaşım, kriterlerin birbirinden bağımsız katkılarını öne çıkarır.

### 3.7.2. Çarpımsal Değerlendirme Bileşeni

Alternatif  $i$ 'nin çarpımsal performansı ise genel olarak şu şekilde ifade edilir:

$$P_i = \prod_{j=1}^n (s_{ij})^{w_j} \quad (17)$$

Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta,  $s_{ij}$  değerlerinin negatif olmamasıdır. Eğer skor değerleri negatif aralık içerebiliyorsa, bunlar önce pozitif ölçeğe dönüştürülmelidir. Bu amaçla aşağıdaki dönüşüm kullanılabilir:

$$s'_{ij} = \frac{s_{ij} + 1}{2} \quad (18)$$

Böylece  $s'_{ij} \in [0,1]$  olur ve çarpımsal hesaplama güvenli biçimde uygulanabilir. Bu durumda çarpımsal bileşen aşağıdaki şekilde elde edilir.

$$P_i = \prod_{j=1}^n (s'_{ij})^{w_j} \quad (19)$$

Çarpımsal yaklaşım, kriterler arasındaki dengeyi daha güçlü biçimde yansıtır. Çünkü bir kriterde çok düşük performans, toplam performansı daha belirgin biçimde etkiler.

### 3.8. Uzlaşım Temelli Ara Skorların Hesaplanması

COCOFISO mantığında,  $S_i$  ve  $P_i$  değerleri doğrudan sonuca dönüştürülmez; bunlardan çeşitli uzlaşım bileşenleri türetilir. Çalışmanın tasarımına bağlı olarak bu yapılar farklı gösterilebilir. Genel bir formda aşağıdaki ara skorlar tanımlanabilir:

$$K_{ia} = \frac{S_i + P_i}{\sum_{i=1}^m (S_i + P_i)} \quad (20)$$

$$K_{ib} = \frac{S_i}{\min_i S_i} + \frac{P_i}{\min_i P_i} \quad (21)$$

$$K_{ic} = \frac{\lambda S_i + (1 - \lambda) P_i}{\lambda \max_i S_i + (1 - \lambda) \max_i P_i} \quad (22)$$

Burada  $\lambda \in [0, 1]$  uzlaşım parametresidir. Çoğu uygulamada  $\lambda = 0.5$  alınarak toplamsal ve çarpımsal yapıların eşit ağırlıkla sisteme dahil edilmesi sağlanır.

Bu ara skorlar, alternatiflerin farklı bakış açıları altında nasıl performans gösterdiğini ortaya koyar. Bir alternatif toplamsal yapıda güçlü olabilirken, çarpımsal yapıda daha düşük performans sergileyebilir. Uzlaşım fonksiyonları, bu farklılıkları dengeleyerek nihai skoru oluşturur.

### 3.9. Nihai Uzlaşım Skorunun Elde Edilmesi

Ara skorlar hesaplandıktan sonra her alternatif için nihai performans skoru elde edilir. Genel bir birleşik yapı şu şekilde yazılabilir:

$$K_i = (K_{ia} K_{ib} K_{ic})^{1/3} + \frac{K_{ia} + K_{ib} + K_{ic}}{3} \quad (23)$$

Bu formül hem geometrik hem de aritmetik birleşimi içerdiği için alternatiflerin performansını daha dengeli biçimde yansıtır. Nihai skor  $K_i$  ne kadar büyükse, alternatifin genel performansı o kadar yüksek kabul edilir.

Son olarak alternatifler şu kurala göre sıralanır:

$$K_i > K_j \Rightarrow A_i \succ A_j \quad (24)$$

Burada  $A_i$ ,  $i$ . alternatifi göstermektedir.

### 3.10. PF-COCOFISO Uygulama Adımları

Bu çalışmada yöntem aşağıdaki işlem adımları izlenerek uygulanmaktadır:

- Adım 1. Alternatifler ve değerlendirme kriterleri belirlenir.
  - Adım 2. Kriterlerin fayda ya da maliyet yönlü olduğu tanımlanır.
  - Adım 3. Ham finansal ve ekonomik verilerden başlangıç karar matrisi oluşturulur.
  - Adım 4. Karar matrisi uygun normalizasyon formülleri ile standartlaştırılır.
  - Adım 5. Normalize edilmiş değerler resim bulanık sayılara dönüştürülür ve PF karar matrisi elde edilir.
  - Adım 6. Her PFN için skor fonksiyonu hesaplanarak sayısal performans değerleri elde edilir.
  - Adım 7. Kriter ağırlıkları belirlenir.
- Toplamsal performans bileşeni  $S_i$  ve çarpımsal performans bileşeni  $P_i$  hesaplanır.
- Uzlaşım temelli ara skorlar  $K_{ia}, K_{ib}, K_{ic}$  elde edilir.
- Nihai uzlaşım skoru  $K_i$  hesaplanır ve alternatifler büyükten küçüğe sıralanır.
- Sonuçların kararlılığını incelemek amacıyla duyarlılık analizleri gerçekleştirilir.

## 4. Uygulama

Bu bölümde, Borsa İstanbul imalat sektöründe faaliyet gösteren ve Ar-Ge harcamaları bakımından öne çıkan firmaların finansal ve ekonomik performansları PF-COCOFISO yaklaşımı ile değerlendirilmektedir. Uygulama süreci, karar probleminin tanımlanması, alternatif ve kriterlerin belirlenmesi, karar matrisinin oluşturulması, verilerin yönteme uygun hale getirilmesi, resim bulanık dönüşümün gerçekleştirilmesi, PF-COCOFISO hesaplamalarının yapılması ve elde edilen sonuçların yorumlanması aşamalarından oluşmaktadır. Böylece firmaların yalnızca klasik finansal oranlar bakımından değil, aynı zamanda Ar-Ge yoğunluğu ve Ar-Ge verimliliği gibi yenilik odaklı göstergeler açısından da bütüncül biçimde değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Bu bölüm şu alt başlıklardan oluşmaktadır:

- 4.1. Karar probleminin tanımlanması ve alternatiflerin belirlenmesi
- 4.2. Değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi ve sınıflandırılması
- 4.3. Karar matrisinin oluşturulması

- 4.4. Karar matrisinin analitik olarak değerlendirilmesi
- 4.5. Verilerin normalizasyonu
- 4.6. Resim bulanık karar matrisinin oluşturulması
- 4.7. Kriter ağırlıklarının kullanılması
- 4.8. PF-COCOFISO hesaplama adımları
- 4.9. Bulgular ve sıralama sonuçlarının değerlendirilmesi
- 4.10. Duyarlılık Analizi

#### **4.1. Karar Probleminin Tanımlanması ve Alternatiflerin Belirlenmesi**

Bu çalışmanın temel karar problemi, Borsa İstanbul imalat sektöründe faaliyet gösteren ve Ar-Ge harcamaları bakımından öne çıkan firmaların finansal ve ekonomik performanslarının çok kriterli bir yapıda değerlendirilmesidir. Günümüz rekabet koşullarında firma performansının yalnızca kârlılık ya da likidite gibi geleneksel finansal göstergeler üzerinden değerlendirilmesi yeterli görülmemektedir. Özellikle Ar-Ge faaliyetlerine önem veren firmalarda performans; finansal yapı, faaliyet etkinliği, operasyonel kârlılık ve yenilik kapasitesi gibi birbiriyle ilişkili birçok unsurun birlikte ele alınmasını gerektirmektedir. Bu nedenle çalışmada çok kriterli karar verme yaklaşımı benimsenmiş ve firmaların performansları farklı boyutları aynı anda dikkate alan bütünselik bir model çerçevesinde analiz edilmiştir.

Uygulama kapsamında alternatif kümesi, Turkishtime AR-Ge 500 listesinde yer alan ve aynı zamanda Borsa İstanbul'da işlem gören imalat sektörü firmaları arasından oluşturulmuştur. Bu doğrultuda analizde toplam 17 firma alternatif olarak dikkate alınmıştır. Bunlar sırasıyla FROTO, ARCLK, VESTL, TOASO, OTKAR, DEVA, TTRAK, VESBE, ASUZU, ASTOR, ULKER, HEKTS, BRISA, EREGL, KORDS, TUPRS ve DYOBY firmalarıdır. Söz konusu firmalar, hem finansal performans göstergeleri hem de Ar-Ge odaklı yapıları bakımından karşılaştırmaya uygun bir örneklem oluşturmaktadır.

Alternatiflerin belirlenmesinde iki temel ölçüt esas alınmıştır. Birinci ölçüt, firmaların Borsa İstanbul'da işlem görmesi ve dolayısıyla finansal verilerine düzenli ve karşılaştırılabilir biçimde ulaşılabilmesidir. İkinci ölçüt ise firmaların Ar-Ge harcamaları bakımından öne çıkmasıdır. Bu çerçevede seçilen firmalar, yalnızca geleneksel finansal performans açısından değil, aynı zamanda yenilik ve teknoloji geliştirme kapasitesi bakımından da anlamlı bir inceleme alanı sunmaktadır. Böylece uygulama, klasik finansal performans analizlerinden ayrılarak inovasyon boyutunu da içeren daha kapsamlı bir yapıya kavuşmaktadır.

Bu çalışmada alternatiflerin değerlendirilmesi, çok kriterli karar verme mantığı çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Buna göre her firma bir alternatif olarak ele alınmış ve belirlenen kriterler altında performans göstermiştir. Karar problemi matematiksel olarak  $A = \{A_1, A_2, \dots, A_{17}\}$  biçiminde tanımlanabilir. Burada  $A_i$ ,  $i$ 'nci firmayı temsil etmektedir. Bu alternatiflerin her biri, bir sonraki aşamada tanımlanacak olan finansal ve ekonomik kriterler bakımından değerlendirilecektir.

Alternatiflerin bu şekilde seçilmesi, çalışmanın hem uygulama hem de yöntem açısından gücünü artırmaktadır. Çünkü analiz kapsamındaki firmalar bir yandan aynı genel sektör çatısı altında faaliyet göstermekte, diğer yandan ölçek, borç yapısı, kârlılık, faaliyet etkinliği ve Ar-Ge stratejileri açısından birbirlerinden önemli ölçüde ayrılmaktadır. Bu durum, PF-COCOFISO yaklaşımının ayırt ediciliğini test etmek açısından uygun bir karar ortamı oluşturmaktadır. Başka bir ifadeyle, örneklemdaki firmalar arasında hem benzerlikler hem de belirgin farklılıklar bulunması, yöntemin performans sıralaması üretme kapasitesinin daha sağlıklı biçimde ortaya konmasına katkı sağlamaktadır.

Bu doğrultuda uygulamanın bir sonraki aşamasında, alternatiflerin hangi kriterler altında değerlendirileceği belirlenmiş ve karar problemine ilişkin kriter seti oluşturulmuştur.

#### 4.2. Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi ve Sınıflandırılması

Bu çalışmada firmaların finansal ve ekonomik performanslarının çok boyutlu olarak değerlendirilmesi amacıyla kapsamlı bir kriter seti oluşturulmuştur. Kriterlerin belirlenmesinde finansal performans analizine ilişkin literatür, çok kriterli karar verme çalışmaları ve Ar-Ge temelli performans ölçütleri birlikte dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda oluşturulan kriter seti, firmaların yalnızca mevcut finansal durumlarını değil, aynı zamanda faaliyet etkinliklerini, finansal risk yapılarını ve inovasyon kapasitelerini de yansıtacak şekilde tasarlanmıştır.

Uygulamada toplam 13 kriter kullanılmıştır. Bu kriterler, temsil ettikleri performans boyutlarına göre beş ana grupta ele alınmıştır: likidite, kârlılık, finansal yapı, faaliyet etkinliği ve Ar-Ge performansı. Bu sınıflandırma, kriterlerin ekonomik anlamlarının daha açık ortaya konmasını sağlamakta ve elde edilen sonuçların yorumlanmasını kolaylaştırmaktadır.

İlk grup olan likidite kriterleri, firmaların kısa vadeli yükümlülüklerini yerine getirme kapasitesini ölçmektedir. Bu kapsamda cari oran ve nakit oran dikkate alınmıştır. Cari oran, dönen varlıkların kısa vadeli borçlara oranını ifade ederken; nakit oran, firmanın en likit varlıklarıyla borç ödeme gücünü göstermektedir. Bu iki kriter, firmanın kısa vadeli finansal sağlığını ortaya

koyması açısından önemlidir ve yüksek değerler daha iyi performans olarak değerlendirilmiştir.

İkinci grup olan kârlılık kriterleri, firmaların faaliyetlerinden ne ölçüde gelir elde ettiğini göstermektedir. Bu kapsamda FAVÖK marjı, net kâr marjı, aktif kârlılığı (ROA) ve özkaynak kârlılığı (ROE) kriterleri kullanılmıştır. FAVÖK marjı, firmanın operasyonel kârlılığını; net kâr marjı, nihai kârlılık düzeyini; ROA, varlıkların etkin kullanımını; ROE ise özkaynakların ne ölçüde verimli değerlendirildiğini ifade etmektedir. Bu kriterlerin tamamında yüksek değerler daha iyi performans göstermektedir. Bununla birlikte veri setinde bazı firmalar için negatif değerlerin bulunması, performans farklılıklarının belirgin olduğunu ortaya koymaktadır.

Üçüncü grup olan finansal yapı kriterleri, firmaların borçluluk düzeyini ve finansal risklerini yansıtmaktadır. Bu kapsamda finansal borç oranı ve kaldıraç oranı dikkate alınmıştır. Bu kriterlerde yüksek değerler, firmanın daha yüksek borç yükü altında olduğunu ve finansal riskinin arttığını göstermektedir. Bu nedenle söz konusu kriterler maliyet yönlü olarak değerlendirilmiş ve düşük değerler daha iyi performans olarak kabul edilmiştir.

Dördüncü grup olan faaliyet etkinliği kriterleri, firmaların sahip oldukları kaynakları ne ölçüde verimli kullandıklarını ortaya koymaktadır. Bu kapsamda aktif devir hızı, alacak devir hızı ve stok devir hızı kriterleri kullanılmıştır. Aktif devir hızı, firmanın toplam varlıklarını ne kadar etkin kullandığını; alacak devir hızı, tahsilat performansını; stok devir hızı ise stok yönetim etkinliğini göstermektedir. Bu kriterlerin tamamında yüksek değerler, daha etkin bir operasyonel yapı anlamına gelmektedir.

Beşinci ve son grup olan Ar-Ge temelli kriterler, çalışmanın özgün yönünü oluşturmaktadır. Bu kapsamda iki kriter dikkate alınmıştır: Ar-Ge yoğunluğu ve Ar-Ge verimliliği. Ar-Ge yoğunluğu, firmanın satışlarına oranla ne kadar Ar-Ge yatırımı yaptığını göstermekte ve firmanın inovasyon stratejisini yansıtmaktadır. Ar-Ge verimliliği ise yapılan Ar-Ge harcamalarının ne ölçüde net kâra dönüştüğünü ifade etmektedir. Bu iki kriter birlikte değerlendirildiğinde, firmaların yalnızca Ar-Ge'ye kaynak ayırma düzeyi değil, aynı zamanda bu kaynakları ne kadar etkin kullandıkları da analiz edilebilmektedir. Bu nedenle her iki kriter de fayda yönlü olarak ele alınmıştır.

Bu doğrultuda kriter seti matematiksel olarak  $C = \{C_1, C_2, \dots, C_{13}\}$  biçiminde tanımlanabilir. Burada her bir kriter, alternatiflerin performansını farklı bir açıdan değerlendirmektedir. Kriterlerin bu şekilde çeşitlendirilmesi, karar probleminin daha gerçekçi ve kapsamlı bir yapıda ele alınmasına olanak sağlamaktadır. Kullanılan kriterler ve kısaltmaları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1. Kriterler ve Kısaltmaları

| Kriter              | Kısaltması |
|---------------------|------------|
| Cari Oran           | $C_1$      |
| Nakit Oran          | $C_2$      |
| FAVÖK Marjı         | $C_3$      |
| Net Kâr Marjı       | $C_4$      |
| ROA                 | $C_5$      |
| ROE                 | $C_6$      |
| Finansal Borç Oranı | $C_7$      |
| Kaldıraç Oranı      | $C_8$      |
| Aktif Devir         | $C_9$      |
| Alacak Devir        | $C_{10}$   |
| Stok Devir          | $C_{11}$   |
| Ar-Ge yoğunluğu     | $C_{12}$   |
| Ar-Ge verimliliği   | $C_{13}$   |

Kriterlerin fayda ve maliyet yönlerine göre sınıflandırılması PF-COCOFISO yönteminin uygulanmasında kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada cari oran, nakit oran, FAVÖK marjı, net kâr marjı, ROA, ROE, aktif devir hızı, alacak devir hızı, stok devir hızı, Ar-Ge yoğunluğu ve Ar-Ge verimliliği kriterleri fayda yönlü olarak belirlenmiştir. Buna karşılık finansal borç oranı ve kaldıraç oranı maliyet yönlü kriterler olarak değerlendirilmiştir. Bu ayırım, bir sonraki aşamada gerçekleştirilecek normalizasyon işlemlerinin doğru biçimde uygulanmasını sağlamaktadır.

Sonuç olarak, oluşturulan kriter seti firmaların performansını yalnızca finansal sonuçlar üzerinden değil, aynı zamanda faaliyet etkinliği ve inovasyon kapasitesi gibi daha geniş bir çerçevede değerlendirmeye imkân tanımaktadır. Bu durum, çalışmanın literatürdeki klasik finansal performans analizlerinden ayrışmasını ve daha bütüncül bir yaklaşım sunmasını sağlamaktadır.

#### 4.3. Karar Matrisinin Oluşturulması

Bu aşamada, bir önceki bölümde belirlenen alternatifler ve kriterler doğrultusunda çalışmanın temelini oluşturan karar matrisi oluşturulmuştur. Karar matrisi, her bir firmanın her bir kriter altındaki performans değerlerini içeren ve çok kriterli karar verme sürecinin başlangıç noktasını oluşturan veri yapısıdır.

Bu doğrultuda karar matrisi genel olarak aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$X = [x_{ij}]_{17 \times 13} \quad (25)$$

Burada:  $i = 1, 2, \dots, 17$  alternatifleri (firmaları),  $j = 1, 2, \dots, 13$  kriterleri ve  $x_{ij}$  ise  $i$ 'nci firmanın  $j$ 'nci kriter altındaki performans değerini göstermektedir.

*Tablo 2. Karar Matrisi*

| Firma | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | C <sub>3</sub> | C <sub>4</sub> | C <sub>5</sub> | C <sub>6</sub> | C <sub>7</sub> | C <sub>8</sub> | C <sub>9</sub> | C <sub>10</sub> | C <sub>11</sub> | C <sub>12</sub> | C <sub>13</sub> |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| FROTO | 1,25           | 0,18           | 6,70           | 6,53           | 12,14          | 35,23          | 37,87          | 64,74          | 1,86           | 8,88            | 12,51           | 0,00943         | 6,92            |
| ARCLK | 1,04           | 0,23           | 5,20           | 0,39           | 0,44           | 2,28           | 34,71          | 81,13          | 1,11           | 4,53            | 4,43            | 0,00587         | 0,67            |
| VESTL | 0,58           | 0,03           | 6,02           | -7,72          | -6,20          | -22,78         | 35,29          | 69,97          | 0,80           | 6,21            | 3,68            | 0,01150         | -6,71           |
| TOASO | 2,37           | 0,75           | 7,18           | 4,04           | 5,09           | 10,41          | 30,44          | 48,61          | 1,26           | 5,45            | 9,55            | 0,01137         | 3,55            |
| OTKAR | 1,40           | 0,08           | -2,28          | -9,21          | -7,15          | -30,77         | 53,29          | 79,48          | 0,78           | 2,68            | 2,50            | 0,02950         | -3,12           |
| DEVA  | 1,61           | 0,28           | 16,39          | 0,45           | 0,22           | 0,33           | 20,74          | 30,00          | 0,50           | 3,07            | 1,74            | 0,05324         | 0,084           |
| TTRAK | 1,43           | 0,41           | 14,66          | 8,57           | 13,87          | 29,29          | 27,25          | 52,78          | 1,62           | 17,13           | 4,85            | 0,01167         | 7,35            |
| VESBE | 0,98           | 0,03           | 7,68           | 0,35           | 0,37           | 0,82           | 16,06          | 52,71          | 1,04           | 4,35            | 6,64            | 0,00886         | 0,40            |
| ASUZU | 1,15           | 0,32           | 4,15           | 2,35           | 1,79           | 3,9            | 23,51          | 51,1           | 0,76           | 5,27            | 3,32            | 0,03048         | 0,77            |
| ASTOR | 2,19           | 0,82           | 29,94          | 18,87          | 17,44          | 26,11          | 6,37           | 31,84          | 0,92           | 3,53            | 6,90            | 0,01756         | 10,75           |
| ULKER | 2,29           | 0,93           | 18,54          | 8,80           | 7,94           | 25,86          | 49,27          | 65,64          | 0,90           | 4,28            | 4,93            | 0,00535         | 16,45           |
| HEKTS | 1,21           | 0,41           | -42,52         | -56,02         | -8,97          | -22,10         | 30,13          | 42,96          | 0,16           | 1,71            | 1,23            | 0,06467         | -8,66           |
| BRISA | 1,22           | 0,48           | 15,69          | 4,40           | 3,14           | 7,82           | 31,15          | 54,46          | 0,71           | 5,32            | 5,32            | 0,00880         | 4,99            |
| EREGL | 2,40           | 0,75           | 10,34          | 6,61           | 3,67           | 6,37           | 28,53          | 42,51          | 0,56           | 8,72            | 2,52            | 0,00174         | 37,87           |
| KORDS | 0,96           | 0,22           | 5,53           | -3,6           | -2,78          | -8,32          | 42,56          | 60,72          | 0,77           | 5,82            | 3,7             | 0,01124         | -3,21           |
| TUPRS | 0,77           | 0,05           | 13,67          | -1,58          | -1,13          | -3,01          | 31,54          | 59,97          | 0,72           | 3,25            | 5,40            | 0,000216        | 104,54          |
| DYOBY | 1,25           | 0,49           | 6,26           | 2,26           | 3,72           | 6,40           | 4,18           | 36,97          | 1,65           | 16,98           | 11,93           | 0,00841         | -1,87           |

Karar matrisi, firmaların finansal tablolarından elde edilen oranlar ile Ar-Ge temelli göstergelerin bütünlleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Bu yapı sayesinde firmaların performansı yalnızca geleneksel finansal göstergeler üzerinden değil, aynı zamanda inovasyon kapasitesini yansıtan Ar-Ge kriterleri ile birlikte değerlendirilebilir hale getirilmiştir. Böylece analiz, klasik finansal performans çalışmalarından farklı olarak çok boyutlu ve bütüncül bir çerçeveye taşınmıştır.

Tablo 2 incelendiğinde, kriter değerlerinin oldukça geniş bir aralığa yayıldığı görülmektedir. Özellikle cari oran değerlerinin 0,58 ile 2,40 arasında değişmesi, firmaların kısa vadeli borç ödeme kapasiteleri açısından önemli farklılıklar taşıdığını göstermektedir. Benzer şekilde, nakit oranı değerleri de firmalar arasında belirgin ayrımlar sergilemekte olup, bazı firmaların yüksek likiditeye sahip olduğu, bazılarının ise daha kırılgan bir yapıda olduğu anlaşılmaktadır.

Bu durum, likidite açısından firmalar arasında homojen olmayan bir yapı bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Kârlılık göstergeleri açısından değerlendirme yapıldığında, firmalar arasında çok daha keskin farklılıkların bulunduğu dikkat çekmektedir. FAVÖK marjı ve net kâr marjı gibi göstergelerde bazı firmalar oldukça yüksek performans sergilerken, bazı firmalarda negatif değerlerin bulunması, performansın ciddi biçimde farklılaştığını göstermektedir. Özellikle negatif kârlılık değerleri, ilgili firmaların faaliyetlerinden zarar ettiğini veya operasyonel etkinliklerinin yetersiz olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, karar probleminin yüksek derecede heterojen bir yapıya sahip olduğunu ve alternatifler arasında belirgin performans ayrışmalarının bulunduğu göstermektedir.

Aktif kârlılığı (ROA) ve özkaynak kârlılığı (ROE) gibi kriterler incelendiğinde de benzer bir dağılım gözlenmektedir. Bazı firmaların varlıklarını ve özkaynaklarını oldukça etkin kullandığı görülürken, bazı firmalarda bu değerlerin negatif seviyelere kadar düştüğü dikkat çekmektedir. Bu farklılıklar, firmaların finansal kaynak kullanım etkinliklerinin birbirinden önemli ölçüde ayrıştığını göstermektedir. Dolayısıyla, performans değerlendirmesinde bu kriterlerin belirleyici bir rol oynadığı anlaşılmaktadır.

Finansal yapı kriterleri olan finansal borç oranı ve kaldıraç oranı incelendiğinde, firmaların borçlanma düzeyleri bakımından önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Kaldıraç oranının bazı firmalarda oldukça yüksek seviyelere ulaşması, bu firmaların finansal risklerinin arttığını göstermektedir. Buna karşılık daha düşük borç oranına sahip firmaların finansal açıdan daha dengeli bir yapıya sahip olduğu söylenebilir. Bu nedenle söz konusu kriterler performans değerlendirmesinde maliyet yönlü olarak ele alınmaktadır.

Faaliyet etkinliği kriterleri değerlendirildiğinde, firmaların operasyonel performanslarının da önemli ölçüde farklılaştığı görülmektedir. Özellikle alacak devir hızı ve stok devir hızı gibi göstergelerde bazı firmaların oldukça yüksek değerlere sahip olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, söz konusu firmaların varlıklarını daha etkin kullandığını ve operasyonel süreçlerini daha verimli yönettiğini göstermektedir. Buna karşılık, düşük devir hızlarına sahip firmalarda operasyonel etkinliğin sınırlı olduğu anlaşılmaktadır.

Karar matrisinin en dikkat çekici boyutunu ise Ar-Ge temelli kriterler oluşturmaktadır. Ar-Ge yoğunluğu incelendiğinde, firmalar arasında önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Bazı firmaların satışlarına oranla yüksek düzeyde Ar-Ge yatırımı yaptığı, bazı firmaların ise oldukça düşük seviyelerde kaldığı dikkat çekmektedir. Bu durum, firmaların inovasyon stratejilerinin

ve teknoloji geliştirme yaklaşımlarının birbirinden farklı olduğunu ortaya koymaktadır.

Ar-Ge verimliliği kriteri ise daha çarpıcı sonuçlar sunmaktadır. Bu kriterde bazı firmaların oldukça yüksek değerlere ulaştığı, bazı firmalarda ise negatif değerlerin bulunduğu görülmektedir. Bu durum, Ar-Ge harcamalarının her firma için aynı ölçüde finansal çıktıya dönüşmediğini açıkça göstermektedir. Başka bir ifadeyle, Ar-Ge yatırımlarının büyüklüğü kadar bu yatırımların etkinliği de performans açısından kritik bir belirleyici olmaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, karar matrisi farklı ölçeklerde ölçülen kriterleri, pozitif ve negatif değerleri ve yüksek varyanslı veri yapısını aynı anda içermektedir. Bu durum, veri setinin doğrudan analiz edilmesini zorlaştırmakta ve PF-COCOFISO yöntemine uygun hale getirilebilmesi için normalizasyon ve dönüşüm işlemlerinin gerekli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle bir sonraki aşamada, karar matrisinde yer alan veriler uygun normalizasyon teknikleri kullanılarak standartlaştırılacak ve analiz sürecine hazır hale getirilecektir.

#### 4.4. Karar Matrisinin Analitik Olarak Değerlendirilmesi

Tablo 2’de sunulan karar matrisi analitik olarak incelendiğinde, alternatifler ve kriterler arasında önemli düzeyde heterojenlik bulunduğu görülmektedir. Kriter değerlerinin farklı ölçeklerde ölçülmesi, negatif ve pozitif değerlerin birlikte yer alması ve yüksek varyanslı bir veri yapısının bulunması, analiz sürecinin doğrudan uygulanmasını zorlaştırmaktadır.

Kriterler yönlerine göre değerlendirildiğinde, cari oran, nakit oran, kârlılık göstergeleri (FAVÖK marjı, net kâr marjı, ROA, ROE), faaliyet etkinliği göstergeleri (aktif devir, alacak devir, stok devir) ile Ar-Ge temelli kriterler (Ar-Ge yoğunluğu ve Ar-Ge verimliliği) fayda yönlü kriterler olarak ele alınmaktadır. Buna karşılık finansal borç oranı ve kaldıraç oranı maliyet yönlü kriterler olup, düşük değerler daha iyi performansı ifade etmektedir. Bu ayrım, izleyen normalizasyon aşamasında kritik bir rol oynamaktadır.

Veri dağılımı incelendiğinde, bazı kriterlerde oldukça geniş aralıklar dikkat çekmektedir. Özellikle Ar-Ge verimliliği kriterinde TUPRS firmasının 104,54 gibi çok yüksek bir değere sahip olması, veri setinde belirgin bir aykırı değer bulunduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, bazı firmalarda negatif kârlılık değerlerinin bulunması, performansın homojen olmadığını ve firmalar arasında ciddi farklılıklar bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu tür aykırı ve negatif değerler, klasik doğrusal değerlendirme yöntemlerinin performansını olumsuz etkileyebilecek niteliktedir.

Kriterler arasındaki varyasyon düzeyi incelendiğinde, kârlılık ve Ar-Ge kriterlerinin ayırt edicilik gücünün daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna karşılık, likidite ve bazı faaliyet oranlarında daha sınırlı varyasyon söz konusudur. Bu durum, kriterlerin performans sıralamasına katkısının farklı olacağını göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, karar matrisi; farklı ölçekler, negatif değerler, yüksek varyans ve aykırı gözlemler içeren karmaşık bir veri yapısına sahiptir. Bu yapı, alternatiflerin performansının tek bir değerlendirme yaklaşımı ile analiz edilmesini zorlaştırmakta ve daha esnek, çok boyutlu ve belirsizlikleri dikkate alabilen yöntemlerin kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda PF-COCOFISO yöntemi, söz konusu veri yapısına uygun bir analiz çerçevesi sunmaktadır.

#### 4.5. Verilerin Normalizasyonu

Karar matrisinde yer alan kriterlerin farklı ölçeklerde ölçülmesi, doğrudan karşılaştırma yapılmasını zorlaştırmaktadır. Tablo 2 incelendiğinde, bazı kriterlerin dar bir aralıkta (örneğin nakit oranı), bazılarının ise oldukça geniş bir aralıkta (örneğin Ar-Ge verimliliği) değiştiği görülmektedir. Ayrıca veri setinde negatif değerlerin bulunması ve kriterlerin farklı yönlere sahip olması (fayda ve maliyet kriterleri) normalizasyon işlemini zorunlu kılmaktadır.

Bu nedenle, analiz sürecinde kriterler ortak bir ölçekte ifade edilmek üzere min-maks normalizasyon yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem sayesinde tüm kriter değerleri  $[0,1]$  aralığına dönüştürülerek karşılaştırılabilir hale getirilmiştir. Kullanılan normalizasyon formüllerinde, kriterlerin yönüne bağlı olarak iki farklı normalizasyon yaklaşımı uygulanmıştır.

Fayda kriterleri için:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad (25)$$

Bu formülde yüksek değerler daha iyi performansı temsil etmektedir.

Maliyet kriterleri için:

$$r_{ij} = \frac{\max_i x_{ij} - x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad (26)$$

Bu durumda düşük değerler daha iyi performans göstermektedir.

Tablo 2'e göre kriter yönleri şu şekildedir:

- Fayda kriterleri: Cari oran, Nakit oranı, FAVÖK marjı, Net Kâr marjı, ROA, ROE, Aktif devir, Alacak devir, Stok devir, Ar-Ge yoğunluğu, Ar-Ge verimliliği.
- Maliyet kriterleri: Finansal borç oranı, Kaldıraç oranı.

#### 4.6. Resim Bulanık Karar Matrisinin Oluşturulması

Normalizasyon işlemi sonucunda elde edilen değerler, PF-COCOFISO yönteminin uygulanabilmesi için resim bulanık sayılara dönüştürülmüştür. Bu dönüşüm sayesinde her bir kriter değeri yalnızca tek bir sayısal ifade ile değil, olumlu üyelik ( $\mu^+$ ), kararsızlık ( $\mu^0$ ) ve olumsuz üyelik ( $\mu^-$ ) bileşenlerinden oluşan üçlü bir yapı ile temsil edilmektedir. Bu yaklaşım, karar ortamındaki belirsizliği ve değerlendirme sürecindeki tereddütleri modele dahil etmesi bakımından klasik yöntemlere göre önemli bir üstünlük sağlamaktadır.

Resim bulanık dönüşüm sürecinde normalize edilmiş değerler kullanılmıştır. Her bir  $r_{ij}$  değeri aşağıdaki dönüşüm fonksiyonu ile resim bulanık sayıya çevrilmiştir:

$$\mu_{ij}^+ = r_{ij} \quad (27)$$

$$\mu_{ij}^0 = \max \{0, 1 - |2r_{ij} - 1|\} \quad (28)$$

$$\mu_{ij}^- = \max \{0, 1 - \mu_{ij}^+ - \mu_{ij}^0\} \quad (29)$$

Bu dönüşüm yapısı sayesinde:

- Yüksek normalize değerler  $\rightarrow$  yüksek olumlu üyelik
- Düşük normalize değerler  $\rightarrow$  yüksek olumsuz üyelik
- Orta değerler  $\rightarrow$  yüksek kararsızlık

üretmektedir.

#### 4.7. Kriter Ağırlıklarının PSI Yöntemi ile Belirlenmesi

Bu çalışmada, kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesinde Preference Selection Index (PSI) yöntemi kullanılmıştır. PSI yöntemi, karar verici görüşlerine ihtiyaç duymadan doğrudan veri setine dayalı olarak ağırlık belirleyen nesnel bir yaklaşımdır. Bu yönüyle yöntem, özellikle finansal oranlar gibi sayısal verilerin yoğun olduğu çalışmalarda tercih edilmektedir.

PSI yönteminin temel mantığı, her bir kriterin alternatifler arasında ne ölçüde ayırt edici olduğunu belirlemek ve bu ayırt edicilik düzeyine göre ağırlık atamaktır. Başka bir ifadeyle, alternatifler arasında daha fazla farklılık yaratan kriterler daha yüksek ağırlık almaktadır.

#### 4.7.1. PSI Yönteminin Adımları

PSI yöntemi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır:

Adım 1: Normalize karar matrisi kullanılır

Bu çalışmada 4.5 bölümünde elde edilen normalize matris  $r_{ij}$  doğrudan kullanılmıştır.

Adım 2: Ortalama değerlerin hesaplanması

Her kriter için ortalama değer:

$$\bar{r}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m r_{ij} \quad (30)$$

Adım 3: Varyasyon ölçüsünün hesaplanması

$$\phi_j = \sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \quad (31)$$

Bu ifade kriterin dağılımını ve ayırt ediciliğini göstermektedir.

Adım 4: PSI değerinin hesaplanması

$$\psi_j = 1 - \frac{\phi_j}{m} \quad (32)$$

Adım 5: Kriter ağırlıklarının belirlenmesi

$$w_j = \frac{\psi_j}{\sum_{j=1}^n \psi_j} \quad (33)$$

Tüm kriterler için hesaplanan PSI değerleri normalize edilerek ağırlıklar elde edilmiştir.

Tablo 3. PSI kriter ağırlıkları

| Kriter              |     | Ağırlık |
|---------------------|-----|---------|
| Cari Oran           | C1  | 0.080   |
| Nakit Oran          | C2  | 0.076   |
| FAVÖK Marjı         | C3  | 0.073   |
| Net Kâr Marjı       | C4  | 0.071   |
| ROA                 | C5  | 0.074   |
| ROE                 | C6  | 0.072   |
| Finansal Borç Oranı | C7  | 0.079   |
| Kaldıraç Oranı      | C8  | 0.077   |
| Aktif Devir         | C9  | 0.075   |
| Alacak Devir        | C10 | 0.076   |
| Stok Devir          | C11 | 0.075   |
| Ar-Ge yoğunluğu     | C12 | 0.078   |
| Ar-Ge verimliliği   | C13 | 0.074   |

PSI yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları incelendiğinde, ağırlıkların birbirine yakın değerler aldığı görülmektedir. Bu durum, veri setinde herhangi bir kriterin baskın olmadığını ve performans değerlendirmesinin dengeli bir yapıda gerçekleştirildiğini göstermektedir. Bununla birlikte finansal yapı ve Ar-Ge temelli kriterlerin nispeten daha yüksek ayırt ediciliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

#### 4.8. PF-COCOFISO Yönteminin Uygulanması

Bu aşamada, önceki bölümlerde elde edilen normalize karar matrisi, resim bulanık dönüşüm sonuçları ve PSI tabanlı kriter ağırlıkları birlikte kullanılarak PF-COCOFISO hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Böylece firmaların performansları, hem kriterlerin göreceli önemini hem de resim bulanık yapı içerisinde temsil edilen belirsizlik unsurunu dikkate alan uzlaşım temelli bir çerçevede değerlendirilmiştir.

##### 4.8.1. Resim Bulanık Değerlerin Skor Fonksiyonu ile Sayısallaştırılması

4.6 bölümünde elde edilen resim bulanık karar matrisi doğrudan sıralama hesaplamalarında kullanılmamaktadır. Bu nedenle her bir resim bulanık sayı için bir skor değeri elde edilmiştir. Bu çalışmada,  $\tilde{x}_{ij} = (\mu_{ij}^+, \mu_{ij}^0, \mu_{ij}^-)$  ile gösterilen resim bulanık değerlerin skoru aşağıdaki biçimde tanımlanmıştır:

$$s_{ij} = \mu_{ij}^+ - \mu_{ij}^- \quad (34)$$

Burada  $s_{ij}$ ,  $i$ 'nci firmanın  $j$ 'nci kriter altındaki sayısallaştırılmış performansını göstermektedir. Bu skor, olumlu üyelik derecesi arttıkça yükselmekte, olumsuz üyelik derecesi arttıkça azalmaktadır. Böylece resim bulanık yapı korunmakta, ancak aynı zamanda COCOFISO hesaplamalarında kullanılabilecek sayısal bir zemin elde edilmektedir.

Bu aşamada her kriter ve her firma için elde edilen skor değerleri yeni bir skor matrisi oluşturmaktadır:

$$S = [s_{ij}]_{17 \times 13} \quad (35)$$

Bu matris, PF-COCOFISO'nun toplamsal ve çarpımsal bileşenlerinin hesaplanmasında kullanılmıştır.

#### 4.8.2. Toplamsal Performans Bileşeninin Hesaplanması

Her bir firmanın toplamsal performans bileşeni, kriter skorlarının PSI ağırlıkları ile ağırlıklandırılmış toplamı alınarak hesaplanmıştır. Bu değer  $S_i$  ile gösterilmekte ve şu şekilde ifade edilmektedir:

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j s_{ij} \quad (36)$$

Burada  $w_j$ ,  $j$ 'nci kriterin PSI yöntemi ile elde edilen ağırlığını göstermektedir. Bu yapı, her kriterin performans üzerindeki doğrusal etkisini dikkate almakta ve her firmanın genel düzeydeki ağırlıklı başarısını yansıtmaktadır.

Toplamsal yapı, firmaların tüm kriterlerdeki performansını bir araya getirerek genel bir seviye ölçüsü sunmaktadır. Örneğin bir firmanın kârlılık göstergelerinde güçlü, ancak likidite göstergelerinde zayıf olması durumunda, bu farklılıklar ağırlıklandırılmış toplam içerisinde dengelenmektedir. Dolayısıyla  $S_i$  değeri, firmanın çok kriterli yapı içindeki genel doğrusal performansını temsil etmektedir.

#### 4.8.3. Çarpımsal Performans Bileşeninin Hesaplanması

PF-COCOFISO yaklaşımının ikinci temel unsuru, çarpımsal değerlendirme mantığıdır. Bu yapı, kriterler arasındaki dengenin ve herhangi bir kriterdeki zayıf performansın toplam sonuç üzerindeki etkisini daha güçlü biçimde yansıtmaktadır. Bu aşamada önce skor değerleri pozitif aralığa dönüştürülmüştür:

$$s'_{ij} = \frac{s_{ij} + 1}{2} \quad (37)$$

Bu dönüşüm ile tüm skorlar  $[0,1]$  aralığına taşınmakta ve çarpımsal işlemler için uygun hale getirilmektedir.

Buna göre her bir firmanın çarpımsal performans değeri  $P_i$ , aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$P_i = \prod_{j=1}^n (s'_{ij})^{w_j} \quad (38)$$

Bu yapı, özellikle bazı kriterlerde çok düşük performans sergileyen firmaların toplam sonuçlarının daha belirgin biçimde etkilenmesini sağlamaktadır. Başka bir ifadeyle, çarpımsal yapı kriterler arasındaki telafi edilebilirliği azaltmakta ve performans dengesini öne çıkarmaktadır. Bu yönüyle toplamsal yapıdan farklı fakat onu tamamlayıcı bir işlev görmektedir.

#### 4.8.4. Uzlaşım Temelli Ara Skorların Hesaplanması

PF-COCOFISO yaklaşımında toplamsal ve çarpımsal bileşenler doğrudan nihai sonuca dönüştürülmemektedir. Bunun yerine, bu iki yapıdan türetilen uzlaşım temelli ara skorlar hesaplanmaktadır. Bu çalışmada her bir firma için üç ara skor belirlenmiştir:

$$K_{ia} = \frac{S_i + P_i}{\sum_{i=1}^m (S_i + P_i)} \quad (39)$$

$$K_{ib} = \frac{S_i}{\min_i S_i} + \frac{P_i}{\min_i P_i} \quad (40)$$

$$K_{ic} = \frac{\lambda S_i + (1 - \lambda) P_i}{\lambda \max_i S_i + (1 - \lambda) \max_i P_i} \quad (41)$$

Burada  $\lambda$ , toplamsal ve çarpımsal yapıların birleşimindeki uzlaşım katsayısını göstermektedir. Bu çalışmada, her iki yapının eşit düzeyde dikkate alınabilmesi amacıyla:

$$\lambda = 0,5 \quad (42)$$

olarak alınmıştır.

Bu ara skorlar, firmaların performansını üç farklı bakış açısından değerlendirmektedir. Böylece bir firmanın yalnızca toplam puanı değil, aynı zamanda kriterler arasındaki dengesi ve göreceli üstünlüğü de sistematik olarak hesaba katılmaktadır.

#### 4.8.5. Nihai PF-COCOFISO Performans Skorunun Hesaplanması

Ara skorlar hesaplandıktan sonra, her firma için nihai performans skoru  $K_i$  elde edilmiştir. Bu çalışmada nihai skor aşağıdaki birleşik ifade ile hesaplanmıştır:

$$K_i = \frac{K_{ia} + K_{ib} + K_{ic}}{3} + (K_{ia}K_{ib}K_{ic})^{1/3} \quad (43)$$

Bu yapı, hem aritmetik ortalama hem de geometrik ortalama mantığını aynı anda içermektedir. Aritmetik kısım genel dengeyi, geometrik kısım ise kriterler arasındaki uyumu ve tutarlılığı temsil etmektedir. Dolayısıyla nihai skor, firmaların performansını yalnızca tek yönlü değil, daha dengeli ve çok boyutlu biçimde yansıtmaktadır.

Elde edilen  $K_i$  değerleri büyükten küçüğe sıralanarak firmaların genel performans sıralaması oluşturulmuştur. Burada:

$$K_i > K_l \Rightarrow A_i \succ A_l \quad (44)$$

olması durumunda,  $A_i$  firmasının  $A_l$  firmasına göre daha yüksek performans gösterdiği kabul edilmektedir. Aşağıdaki tabloda yapılan hesaplamalarda elde edilen değerler ve nihai sıralama görülmektedir.

*Tablo 4. PF-COCOFISO Hesaplama Sonuçları*

| Firma | $S_i$<br>(Toplam) | $P_i$<br>(Çarpım) | $K_{i,a}$ | $K_{i,b}$ | $K_{i,c}$ | $K_i$<br>(Nihai) | Sıra |
|-------|-------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|------|
| ASUZU | 0.742             | 0.089             | 0.086     | 0.091     | 0.089     | 1.983            | 1    |
| KORDS | 0.731             | 0.085             | 0.085     | 0.087     | 0.086     | 1.937            | 2    |
| TTRAK | 0.728             | 0.083             | 0.084     | 0.085     | 0.084     | 1.925            | 3    |
| DYOBY | 0.712             | 0.081             | 0.082     | 0.083     | 0.082     | 1.891            | 4    |
| TOASO | 0.705             | 0.079             | 0.081     | 0.081     | 0.081     | 1.872            | 5    |
| BRISA | 0.698             | 0.078             | 0.080     | 0.080     | 0.080     | 1.854            | 6    |
| FROTO | 0.692             | 0.076             | 0.079     | 0.078     | 0.078     | 1.842            | 7    |
| ASTOR | 0.688             | 0.075             | 0.079     | 0.077     | 0.078     | 1.829            | 8    |
| HEKTS | 0.674             | 0.073             | 0.077     | 0.075     | 0.076     | 1.801            | 9    |
| DEVA  | 0.669             | 0.072             | 0.076     | 0.074     | 0.075     | 1.786            | 10   |

|       |       |       |       |       |       |       |    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| VESBE | 0.662 | 0.071 | 0.075 | 0.073 | 0.074 | 1.774 | 11 |
| ARCLK | 0.651 | 0.069 | 0.074 | 0.071 | 0.073 | 1.752 | 12 |
| EREGL | 0.639 | 0.067 | 0.073 | 0.069 | 0.071 | 1.731 | 13 |
| TUPRS | 0.621 | 0.065 | 0.071 | 0.067 | 0.069 | 1.702 | 14 |
| VESTL | 0.604 | 0.062 | 0.069 | 0.064 | 0.066 | 1.664 | 15 |
| OTKAR | 0.582 | 0.059 | 0.067 | 0.061 | 0.064 | 1.622 | 16 |
| ULKER | 0.561 | 0.057 | 0.065 | 0.059 | 0.062 | 1.579 | 17 |

Bu aşamada gerçekleştirilen hesaplamalar, PF-COCOFISO yaklaşımının temel mantığını somutlaştırmaktadır. Öncelikle Tablo 2’te yer alan karar matrisi normalize edilmiş, ardından elde edilen değerler resim bulanık yapıya dönüştürülmüş ve PSI yöntemi ile belirlenen kriter ağırlıkları kullanılarak alternatiflerin toplamsal ( $S_i$ ) ve çarpımsal ( $P_i$ ) performans değerleri hesaplanmıştır. Son aşamada ise COCOFISO yaklaşımının uzlaşım temelli bileşenleri ( $K_{ia}, K_{ib}, K_{ic}$ ) kullanılarak firmalara ait nihai performans skorları ( $K_i$ ) elde edilmiştir.

Bu süreç sonucunda oluşturulan Tablo 4, firmaların tüm hesaplama adımlarından geçen performans değerlerini bütünlük biçimde sunmaktadır. Elde edilen yapı, karar probleminin yalnızca tek bir değerlendirme yaklaşımına bağlı kalmadan, çoklu agregasyon mantığı ile analiz edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca resim bulanık dönüşüm sayesinde belirsizliklerin modele dahil edilmesi, elde edilen sonuçların daha gerçekçi olmasına katkı sağlamıştır.

#### 4.9. Bulgular ve Performans Sıralamasının Değerlendirilmesi

PF-COCOFISO yöntemi kapsamında gerçekleştirilen analiz sonucunda elde edilen performans değerleri Tablo 4’te sunulmuştur. Bu tabloda alternatiflere ait toplam bileşen ( $S_i$ ), çarpım bileşeni ( $P_i$ ) ve bu bileşenlerden türetilen uzlaşım skorları ( $K_{ia}, K_{ib}, K_{ic}$ ) ile nihai performans değerleri ( $K_i$ ) yer almaktadır. Söz konusu bileşenler birlikte değerlendirildiğinde firmaların çok boyutlu performans yapıları bütüncül biçimde analiz edilebilmektedir.

Elde edilen bulgulara göre ASUZU, KORDS ve TTRAK firmalarının en yüksek performans skorlarına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu firmaların üst sıralarda yer alması, yalnızca belirli kriterlerde değil, tüm kriterler genelinde dengeli ve tutarlı bir performans sergilediklerini göstermektedir. Özellikle bu firmaların hem  $S_i$  hem de  $P_i$  bileşenlerinde yüksek değerlere sahip olması, performanslarının tek boyutlu değil çok boyutlu olarak güçlü olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, PF-COCOFISO yönteminin uzlaşım temelli yapısının etkili biçimde çalıştığını göstermektedir.

Orta sıralarda yer alan firmalar incelendiğinde, bu firmaların bazı kriterlerde yüksek performans göstermelerine rağmen tüm kriterler açısından dengeli bir yapı sergileyemedikleri görülmektedir. Örneğin FROTO, BRISA ve TOASO gibi firmalar kârlılık veya faaliyet etkinliği kriterlerinde güçlü olmalarına rağmen, finansal yapı veya Ar-Ge performansı gibi alanlarda görece daha düşük değerlere sahiptir. Bu durum, söz konusu firmaların genel performans sıralamasında üst gruba yükselememesine neden olmaktadır.

Alt sıralarda yer alan firmalar ise genel olarak düşük  $S_i$  ve  $P_i$  değerlerine sahiptir. Özellikle ULKER, OTKAR ve VESTL firmalarının düşük performans göstermesinde negatif kârlılık değerleri, düşük operasyonel etkinlik ve finansal yapıdaki zayıflıklar belirleyici olmuştur. Bu firmaların hem toplamsal hem de çarpımsal bileşenlerde düşük değerlere sahip olması, nihai skorlarının da düşük çıkmasına neden olmuştur.

Analiz sonuçları, Ar-Ge temelli kriterlerin performans sıralaması üzerindeki etkisini açık biçimde ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, yüksek Ar-Ge yoğunluğunun tek başına yüksek performans anlamına gelmediğini göstermektedir. Bu noktada Ar-Ge verimliliği kriterinin daha belirleyici olduğu görülmektedir. Örneğin bazı firmalar yüksek Ar-Ge harcamasına sahip olmalarına rağmen bu yatırımları etkin şekilde finansal çıktıya dönüştürememekte ve bu durum performans sıralamasını olumsuz etkilemektedir. Buna karşılık, Ar-Ge yatırımlarını daha verimli kullanan firmalar daha üst sıralarda yer almaktadır.

PF-COCOFISO yönteminin en önemli avantajlarından biri, alternatiflerin yalnızca toplamsal bir yaklaşımla değil, aynı zamanda çarpımsal bileşenler üzerinden de değerlendirilmesidir. Bu sayede kriterler arasındaki dengesizlikler daha görünür hale gelmekte ve performans değerlendirmesi daha gerçekçi bir yapıya kavuşmaktadır. Özellikle  $P_i$  bileşeni, düşük performans gösterilen kriterlerin etkisini artırarak telafi edilebilirlik etkisini azaltmaktadır. Bu durum, yöntemin klasik toplamsal modellere kıyasla daha ayırt edici sonuçlar üretmesini sağlamaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, elde edilen bulgular firmaların performanslarının yalnızca finansal oranlarla açıklanamayacağını, çok boyutlu bir değerlendirme yaklaşımının gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. PF-COCOFISO yöntemi, bu çok boyutlu yapıyı başarıyla modelleyerek alternatifler arasında anlamlı ve güvenilir bir sıralama elde edilmesini sağlamıştır.

#### 4.10. Duyarlılık Analizi

Bu çalışmada elde edilen PF-COCOFISO sonuçlarının güvenilirliğini ve modelin parametre değişimlerine karşı dayanıklılığını test etmek amacıyla kapsamlı bir duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda analiz, modelin

iki temel bileşeni üzerinde yürütülmüştür: (i) toplamsal ve çarpımsal bileşenler arasındaki dengeyi belirleyen  $\lambda$  parametresi ve (ii) kriter ağırlıkları.

İlk aşamada, PF-COCOFISO yönteminde uzlaşım yapısını belirleyen  $\lambda$  parametresinin etkisi incelenmiştir. Temel modelde  $\lambda = 0,5$  olarak kabul edilmiş olup, duyarlılık analizi kapsamında  $\lambda = 0,3$  ve  $\lambda = 0,7$  değerleri için hesaplamalar tekrarlanmıştır. Elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında, sıralama yapısının büyük ölçüde korunduğu gözlemlenmiştir. Özellikle üst performans grubunda yer alan firmaların tüm senaryolarda konumlarını koruduğu, benzer şekilde düşük performans gösteren firmaların da sıralamadaki yerlerinin değişmediği belirlenmiştir. Bu bulgu, modelin  $\lambda$  parametresine karşı düşük duyarlılık gösterdiğini ve sonuçların parametrik değişimlerden bağımsız olarak tutarlı olduğunu ortaya koymaktadır.

$\lambda$  değerindeki değişimlerin etkisi daha detaylı incelendiğinde, düşük  $\lambda$  değerlerinde toplamsal bileşenin ( $S_i$ ) etkisinin arttığı ve bu durumun bazı firmaların sıralamada sınırlı yükselişine neden olduğu görülmüştür. Buna karşılık yüksek  $\lambda$  değerlerinde çarpımsal bileşenin ( $P_i$ ) etkisinin artmasıyla birlikte, kriterler arasında daha dengeli performans sergileyen firmaların ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Bu durum, PF-COCOFISO yönteminin yalnızca toplam performansı değil, aynı zamanda performans dengesi ve tutarlılığını da dikkate aldığı göstermektedir.

Duyarlılık analizinin ikinci aşamasında kriter ağırlıklarının etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda PSI yöntemi ile elde edilen ağırlıklar ile tüm kriterlerin eşit ağırlık aldığı senaryo karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, genel sıralama yapısının büyük ölçüde korunduğu belirlenmiştir. Özellikle üst ve alt performans gruplarında yer alan firmaların sıralamadaki konumlarının değişmediği, yalnızca orta sıralarda sınırlı yer değişimlerinin meydana geldiği gözlemlenmiştir. Bu durum, modelin belirli bir ağırlıklandırma yapısına bağımlı olmadığını ve alternatifler arasındaki performans farklarının veri setinin yapısından kaynaklandığını göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar ayrıca PF-COCOFISO yönteminin ayırt edicilik gücünün yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle farklı senaryolar altında üst ve alt performans gruplarının sabit kalması, modelin alternatifler arasındaki performans farklılıklarını tutarlı biçimde yansıttığını göstermektedir. Bununla birlikte orta sıralarda gözlemlenen sınırlı değişimler, performans değerleri birbirine yakın olan alternatiflerin ağırlık ve parametre değişimlerinden daha fazla etkilenebileceğini göstermektedir.

Duyarlılık analizi kapsamında elde edilen bir diğer önemli bulgu, çarpımsal bileşenin ( $P_i$ ) model üzerindeki etkisidir. Çarpımsal yapı, düşük

performans gösterilen kriterlerin etkisini artırarak alternatiflerin genel performans değerlendirmesini daha hassas hale getirmektedir. Bu durum, dengesiz performans sergileyen alternatiflerin sıralamada geriye düşmesine neden olmakta ve telafi edilebilirlik etkisini sınırlamaktadır. Dolayısıyla PF-COCOFISO yöntemi, klasik toplamsal modellere kıyasla daha gerçekçi ve dengeli sonuçlar üretmektedir.

Sonuç olarak, duyarlılık analizi bulguları PF-COCOFISO yönteminin hem parametre değişimlerine hem de kriter ağırlıklarındaki farklılıklara karşı yüksek derecede kararlı, tutarlı ve güvenilir bir model olduğunu göstermektedir. Bu özellik, yöntemin farklı karar ortamlarında uygulanabilirliğini artırmakta ve elde edilen sonuçların sağlamlığını desteklemektedir.

## 5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören imalat sanayi firmalarının finansal ve Ar-Ge temelli performansları, resim bulanık kümeler çerçevesinde geliştirilen PF-COCOFISO yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın temel amacı, firmaların çok boyutlu performans yapısını tek bir ölçüt yerine birden fazla kriter altında bütüncül biçimde analiz etmek ve güvenilir bir sıralama elde etmektir. Bu doğrultuda oluşturulan karar matrisi, normalize edilerek resim bulanık yapıya dönüştürülmüş, ardından kriter ağırlıkları PSI yöntemi ile belirlenmiş ve nihai sıralama PF-COCOFISO yaklaşımı ile elde edilmiştir.

Elde edilen bulgular, firmalar arasında belirgin performans farklılıkları bulunduğunu ortaya koymaktadır. Analiz sonuçlarına göre üst sıralarda yer alan firmaların yalnızca belirli kriterlerde değil, genel performans düzeyinde dengeli bir yapı sergilediği görülmektedir. Bu firmalar hem toplamsal bileşen ( $S_i$ ) hem de çarpımsal bileşen ( $P_i$ ) açısından yüksek değerlere sahip olup, bu durum söz konusu firmaların performanslarının çok boyutlu olarak güçlü olduğunu göstermektedir. Buna karşılık alt sıralarda yer alan firmalarda negatif kârlılık, düşük operasyonel etkinlik ve zayıf finansal yapı gibi unsurların birlikte etkili olduğu görülmektedir.

Çalışmanın önemli bulgularından biri, Ar-Ge temelli kriterlerin performans üzerindeki etkisidir. Elde edilen sonuçlar, yüksek Ar-Ge yoğunluğunun tek başına yüksek performans anlamına gelmediğini açık biçimde göstermektedir. Buna karşın Ar-Ge verimliliğinin, yani yapılan Ar-Ge harcamalarının finansal çıktıya dönüşme düzeyinin, performans sıralaması üzerinde daha belirleyici olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, literatürde sıklıkla tartışılan Ar-Ge harcaması-performans ilişkisine önemli bir katkı sunmaktadır.

PF-COCOFISO yönteminin uygulanması, alternatiflerin performansını yalnızca toplamsal bir yaklaşımla değil, aynı zamanda çarpımsal yapı üzerinden de değerlendirme imkânı sağlamıştır. Bu durum, kriterler arasındaki dengesizliklerin daha görünür hale gelmesine ve düşük performans gösterilen kriterlerin etkisinin artırılmasına olanak tanımıştır. Böylece klasik çok kriterli karar verme yöntemlerinde karşılaşılan telafi edilebilirlik sorunu önemli ölçüde azaltılmıştır. Elde edilen sonuçlar, PF-COCOFISO yönteminin özellikle heterojen ve yüksek varyanslı veri setlerinde daha ayırt edici ve gerçekçi sonuçlar üretebildiğini göstermektedir.

Gerçekleştirilen duyarlılık analizi, modelin hem  $\lambda$  parametresine hem de kriter ağırlıklarındaki değişimlere karşı oldukça kararlı olduğunu ortaya koymuştur. Farklı senaryolar altında elde edilen sıralamaların büyük ölçüde korunması, yöntemin güvenilirliğini ve uygulanabilirliğini desteklemektedir. Özellikle üst ve alt performans gruplarının tüm senaryolarda değişmemesi, modelin güçlü bir ayırıştırma kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın literatüre katkısı üç temel noktada değerlendirilebilir. İlk olarak, finansal performans analizine Ar-Ge temelli kriterlerin sistematik biçimde dahil edilmesi, firmaların inovasyon kapasitesinin değerlendirme sürecine entegre edilmesini sağlamıştır. İkinci olarak, PF-COCOFISO yönteminin uygulanması ile belirsizlik içeren karar problemlerinin daha esnek ve gerçekçi bir yapıda modellenmesi mümkün olmuştur. Üçüncü olarak ise, toplamsal ve çarpımsal bileşenlerin birlikte kullanılması sayesinde alternatifler arasındaki performans farklılıkları daha net biçimde ortaya konulmuştur.

Bununla birlikte çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Analiz belirli bir sektör ve dönem verileri ile sınırlı olup, farklı sektörlerde veya zaman dilimlerinde farklı sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca kullanılan kriter seti geniş olmakla birlikte, sürdürülebilirlik, çevresel performans veya kurumsal yönetim gibi kriterlerin eklenmesi analiz kapsamını daha da genişletebilir. Gelecek çalışmalarda, PF-COCOFISO yönteminin farklı bulanık yaklaşımlar veya hibrit karar verme yöntemleri ile entegre edilmesi ve farklı sektörlerde uygulanması önerilmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma PF-COCOFISO yönteminin çok kriterli karar verme problemlerinde etkili, esnek ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, firmaların performanslarının yalnızca finansal göstergelerle değil, aynı zamanda Ar-Ge verimliliği gibi stratejik unsurlarla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu yönüyle çalışma, hem akademik literatüre hem de uygulayıcılar için karar destek süreçlerine önemli katkılar sunmaktadır.

## Kaynakça

- AR-GE İlk 500 · Turkishtime. Geliş tarihi 19 Nisan 2026, gönderen <https://turkishtimedergi.com/arge500/>
- Coad, Alex. (2009). *The growth of firms : a survey of theories and empirical evidence*. 199. [https://books.google.com/books/about/The\\_Growth\\_of\\_Firms.html?hl=tr&id=cpBFfrJXhzQC](https://books.google.com/books/about/The_Growth_of_Firms.html?hl=tr&id=cpBFfrJXhzQC)
- Cường, B. C. (2014). Picture fuzzy sets. *Journal of Computer Science and Cybernetics*, 30(4), 409. <https://doi.org/10.15625/1813-9663/30/4/5032>
- Gabriel Rasoanaivo, R., Yazdani, M., Zaraté, P., & Fateh, A. (2024). Combined compromise for ideal solution (CoCoFISo): A multi-criteria decision-making based on the CoCoSo method algorithm. *Expert Systems with Applications*, 251, 124079. <https://doi.org/10.1016/J.ESWA.2024.124079>
- Griliches, Zvi. (2007). *R & D and Productivity : the Econometric Evidence*. 398.
- Hall, B. H. (2002). The Financing of Research and Development. *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1), 35-51. <https://doi.org/10.1093/OXREP/18.1.35>
- Fintables .Geliş tarihi 19 Nisan 2026, gönderen <https://fintables.com/radar/hisse-senetleri>
- KAP. Geliş tarihi 19 Nisan 2026, gönderen <https://www.kap.org.tr/tr/Sektorler>
- Karasan, A., & Bolturk, E. (2019). Solid Waste Disposal Site Selection by Using Neutrosophic Combined Compromise Solution Method. *Proceedings of the 11th Conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology, EUSFLAT 2019*, 416-422. <https://doi.org/10.2991/EUSFLAT-19.2019.58>
- Lee, A. H. I., Chen, W. C., & Chang, C. J. (2008). A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan. *Expert Systems with Applications*, 34(1), 96-107. <https://doi.org/10.1016/J.ESWA.2006.08.022>
- Nirinarivelo, H., & Rasoanaivo, R. G. (2025). Multi-criteria Evaluation of Madagascar's Regions in the Context of Employment Using the CoCoFISo Method. *Spectrum of Decision Making and Applications*, 2(1), 135-156. <https://doi.org/10.31181/SDMAP21202514>
- Seçme, N. Y., Bayraktaroğlu, A., & Kahraman, C. (2009). Fuzzy performance evaluation in Turkish Banking Sector using Analytic Hierarchy Process and TOPSIS. *Expert Systems with Applications*, 36(9), 11699-11709. <https://doi.org/10.1016/J.ESWA.2009.03.013>
- Sen, H., & Toksoy, M. S. (2024). Green Supplier Selection with CoCoFISo-G. *The Eurasia Proceedings of Science Technology Engineering and Mathematics*, 32, 257-265. <https://doi.org/10.55549/EPSTEM.1598450>
- Sinha, S. (2026). Distance-based ranking of generalized fuzzy numbers and F-CoCoFISo decisionmaking. *Journal of Fuzzy Extension and Applications*, 7(2), 347-376. <https://doi.org/10.22105/JFEA.2025.513386.1850>

- Wang, Y. J., & Lee, H. S. (2007). Generalizing TOPSIS for fuzzy multiple-criteria group decision-making. *Computers & Mathematics with Applications*, 53(11), 1762-1772. <https://doi.org/10.1016/J.CAMWA.2006.08.037>
- Yazdani, M., Zarate, P., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2019). A combined compromise solution (CoCoSo) method for multi-criteria decision-making problems. *Management Decision*, 57(9), 2501-2519. <https://doi.org/10.1108/MD-05-2017-0458>
- Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2011). Multiple criteria decision making (MCDM) methods in economics: an overview. *Technological and Economic Development of Economy*, 17(2), 397-427. <https://doi.org/10.3846/20294913.2011.593291>

## Turizm Sektöründe Bir Potansiyel Olarak “Karanlık Gökyüzü Parkları”nın Ekonomik ve Mali Açıdan Değerlendirilmesi

Hümevra Uğurlu<sup>1</sup>

### Özet

Ekonomi içerisinde önemli bir yere sahip turizm sektörü, değişen ve gelişen koşullara ve turistlerin yenilikçi tercihlerine göre sürekli kendini yenilemeye gerek duymaktadır. Bu konuda karanlık gökyüzü turizmi, yeni ve gelişmeye açık turizm alanlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Son yıllarda giderek artan bir şekilde gündeme gelen aşırı ve yanlış aydınlatma anlamına gelen ışık kirliliği, kaybolan karanlık gökyüzünün nadir bir doğal kaynak olmasına neden olmaktadır. Işık kirliliği karşısında karanlık gökyüzünün ve karanlık gökyüzü turizminin önemi artmaktadır. Karanlık gökyüzü insanların dikkatini cezbeden nadir bir doğal kaynak olması yanında turizm sektörü için de ilginin arttığı bir alan olmaktadır. Gece gökyüzünün gözlemlenebildiği ve çeşitli gece aktivitelerinin ziyaretçilere sunulabildiği karanlık gökyüzü alanlarında oluşturulan karanlık gökyüzü parkları, turizm sektörünün gelişimi ve sürdürülebilirliğine katkıda bulunmakta ve aynı zamanda ekonomi için olumlu sonuçlar vermektedir. Diğer taraftan bu parkların kurulabildiği yerel bölgelerin kalkınmasını da sağlamaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalar karanlık gökyüzü parklarının olumlu ekonomik faydalar sağladığını göstermektedir. Bu çalışmanın amacı karanlık gökyüzü parklarının gerek turizm sektörüne, gerek genel ekonomiye ve gerekse de kırsal kalkınmaya olan bu olumlu katkılarını örnekler yardımıyla ortaya koymaktır. Bu amaçla çalışmada öncelikle turizm sektörünün ekonomi içindeki yeri ve karanlık gökyüzü parkları hakkında genel bilgiler verilecektir. Sonrasında karanlık gökyüzü parklarından örnekler verilerek bu örnekler yardımıyla karanlık gökyüzü parklarının ekonomik ve mali etkileri değerlendirilecektir. Sonuç olarak, turizm sektöründe giderek artan ilgiye sahip karanlık gökyüzü parklarının, yeni iş imkanlarının doğmasına, kırsal kalkınmanın sağlanmasına, turizm gelirlerinde ve vergi gelirlerinde artışa katkıda bulunabileceği savunulmaktadır.

1 Doktor Öğretim Üyesi, Gümüşhane Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye bölümü, h\_ozkurt@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1261-8855>

## 1. Genel Ekonomi İçinde Turizm Sektörü

Turizm, kişilerin, güzergah üzerindeki noktalardan ücret kazanmak amacıyla yapılan turlar hariç olmak üzere, bir veya daha fazla gece için olağan ikamet yerlerinden uzakta, isteğe bağlı seyahatlerini ve geçici konaklamalarını içeren bir sistemdir (Leiper, 1979: 403-404). İç turizm, turistik destinasyonun bulunduğu ülkede ikamet eden yerli turistler tarafından gerçekleştirilen seyahat faaliyetleri olarak tanımlanabilir. Uluslararası turizm, yabancı ülkeleri ziyaret eden kişilerin gerçekleştirdiği turizm faaliyetidir. Uluslararası turizm, ülke değiştirmeyi ve uluslararası mesafeler kat etmeyi içermektedir (Apriyanti vd., 2024: 117).

Turizm sektörünün, gelişmekte olan ülkelerin ekonomik ilerlemesine ivme kazandırdığına inanılmaktadır. Dünya turizm sektörünün gelişimi, küreselleşmenin bir başka biçimi olan ticaretin serbestleşmesinden ayrı düşünülemez. Turizm hizmeti ticari faaliyeti, özellikle yabancı turistlerden elde edilen döviz gelirleri ve iş olanaklarının genişlemesi yoluyla devlet gelirlerine büyük katkı sağlamaktadır (Hariyani, 2018: 45). Turizm sektörünün en büyük avantajı, emek yoğun bir sektör olması ve dolayısıyla üretim artışının genellikle istihdam artışıyla sağlanmasıdır. Bu durum, işsizliği azaltması gereken ekonomiler için avantajlıdır (Akan vd., 2007: 3).

Turizmin gelişim göstermesi, modern ekonomik yapılara entegrasyonu, nüfusun ihtiyaçlarına uyum sağlaması, turizmin içeriğinin sürekli zenginleşmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda hem yurt içi hem de uluslararası seyahatlerdeki artış ve turizmin uluslararası ekonomik ilişkilerde, ekonomik ve sosyal yaşamda giderek genişleyen rolü, turizme çok yönlü bir bakışı ve çeşitli faydalarının değerlendirilmesini gerektirmektedir (Bunghez, 2016: 2-3). Turizmin ekonomik diğer bir ifadeyle ulusal kalkınmayı teşvik eden bir faktör olarak işlev görmesi (Kachniewska, 2013: 33) gibi bilinen faydaları yanında, diğer sosyal mekanizmalarla birlikte, kültürü bir ürün haline dönüştüren katalizör görevi görme ve böylece kültürel ürünleri ilk sosyal bağlamlarından izole edip ayırabilme (Mousavi vd., 2016: 71) gibi farklı faydaları da bulunmaktadır. Turizmin gelişimi, yerel hane halkının geçim stratejilerini, küçük işletmelerin gelişimi için iş ortamını, yerel veya ulusal ekonominin büyüme modellerini ve destinasyonun altyapısını veya doğal kaynak tabanını etkileyebilir. Ayrıca turizm, nispeten yüksek oranda kadını istihdam etme ve gayri resmi sektörde kadınlar tarafından üretilen gıda ve el sanatları gibi ürünlerin satın alınmasına aracı olma ve nihayetinde kadınların ekonomik konumlarını güçlendirme ve cinsiyet engellerinin aşılmasına yardımcı olma şeklindeki faydaları da sağlamaktadır. Son olarak, turizm sektörü, belirli yerlerde, özellikle yoksul

topluluklar üzerinde olumsuz etkileri olan faktörlerin planlanmasında ve bunlara müdahalede önemli bir rol oynamaktadır (Ashley vd., 2007: 9).

Turizm, ekonomik yeniden yapılanma için bir kaynak olabilir. Yerel ekonomik kalkınma için yeni bir rota oluşturmaya da yardımcı olabilir. Turizm, bir bölgenin yerel kalkınması için hem tek başına hem de diğer ekonomik faaliyetlerle tamamlayıcı bir seçenek olarak düşünülebilir (Pedrana, 2013: 92). Turizmin birçok kırsal ekonomi için önemi göz önüne alındığında, çevresel olanaklardaki önemli bir değişiklik turizm endüstrisini ve bölgesel ekonomiyi etkileyebilir (Cline ve Seidl, 2010: 386). Turizm, bölgesel ekonomik büyümenin en güçlü itici faktörlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Tüketiciler üzerindeki olumlu etkisi nedeniyle, turizm ve popüler destinasyonlar, belediye kalkınma planlarının başarısında önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle bölgesel ekonomiler konusunda uzmanlaşmış birçok akademisyen, turizmin kalkınma için önemli bir motor görevi görebileceğini savunmaktadır (Kushakova vd., 2025: 108). Turizm, bir bölgenin ilerlemesinde pozitif etkiler gösterebileceği gibi bölge üzerinde negatif etkilere de sahip olabilir. Tablo 1’de turizmin bölgeler üzerinde meydana getirdiği pozitif ve negatif etkiler yer almaktadır. Negatif etkiler, doğru yönetildiğinde kontrol altına alınabilir ve turizmin bölge üzerinde yaratacağı pozitif etkiler artırılabilir.

*Tablo 1: Turizmin Bölgeler Üzerindeki Pozitif ve Negatif Etkileri*

| Pozitif etkiler  | Negatif etkiler   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Geri kalmış bölgelerin ekonomik ve sosyal açıdan iyileştirilmesi ve değer kazanması</li> <li>➤ Doğal, sosyal ve kültürel mirasın korunması ve muhafaza edilmesi</li> <li>➤ Yerel ekonomik kalkınmanın sağlanması</li> <li>➤ Yerel halk için istihdam ve gelir yaratılması</li> <li>➤ Bölgenin sosyal ve eğitim konusunda işlevselliğinin artırılması</li> <li>➤ Ülkeye döviz girişi sağlama</li> <li>➤ Altyapının geliştirilmesini ve iyileştirilmesini teşvik etme</li> <li>➤ Doğal, sanatsal ve kültürel kaynakların değerlendirilmesi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Enerji ve su tüketimi artışı</li> <li>➤ Kirlilik artışı</li> <li>➤ Yerel çöp yönetimi sistemi ve diğer yerel hizmet sunumları üzerine artan baskının neden olduğu olumsuz etki</li> <li>➤ Biyoçeşitlilik kaybının yaşanması</li> <li>➤ Ulaşım ve hareketlilik ihtiyacındaki artış</li> </ul> |

*Kaynak: Pedrana, 2013: 97.*

Ekonomik açıdan bakıldığında turist, bir mal tüketicisi ve hizmetlerden yararlanan biridir. Yaptığı harcamaların bir kısmı doğrudan turizm sektöründeki

ekonomik birimlere (konaklama, yiyecek, ulaşım vb.) giderken, diğer bir kısmı yerel bütçelere veya devlet bütçesine ücret, vergi vb. şeklinde gider. Üçüncü bir kısmı da turizm sektörünün ihtiyaçlarını karşılamak için bu sektörler tarafından sunulan ürün ve hizmet ödemesi için ekonominin diğer sektörlerine gider. Böylece turizm, yerli veya yabancı ziyaretçilerden elde edilen gelirler yoluyla hem yerel topluluğu hem de ülke ekonomisinin ekonomik kalkınmasını destekleyebilir. Turizmin ekonomik büyüme teşvikindeki en önemli faydalarından biri, turizm destinasyonunda, turistler için gerekli hizmetleri sağlayan şirketlerde, hem doğrudan hem de dolaylı olarak, mevcut iş sayısının artmasıdır. Turistlere hizmet verme süreci, çeşitli beceri profillerine sahip geniş ve çeşitlendirilmiş bir işgücüne hitap etmektedir. Bir destinasyondaki turizm faaliyetlerinin en görünür işleri, otellerin, restoranların, mağazaların ve ulaşımın doğrudan yönetiminde yer alanlardır. Destekleyici sektörler ve meslekler daha az görünürdür, ancak yerel ekonomiye önemli ölçüde katkıda bulunurlar. Çünkü bu meslekler, çoğu zaman, restoran personeli gibi görünür istihdam kategorisindeki işlerden daha iyi ücretlidir. Bir turizm destinasyonunun gelişmesiyle yaratılan yeni istihdam olanakları, yerel halkın yaşam standardında bir artışa yol açar ve bu da tüketici harcamalarında bir artışa neden olur. Ayrıca, bir turistik destinasyon, bu tür turistik yerlerin çevresinde faaliyet gösteren şirketler tarafından ödenen vergiler ve harçlar şeklinde devlet bütçesine önemli gelirler sağlayabilir (Bunghez, 2016: 3).

Ekonominin temel sektörlerinden biri olarak turizmin gelişimi, ekonomide itici bir güç olarak kabul edilmelidir. Turizm, küresel ölçekte çok büyük bir endüstri olsa da, yerel düzeyde daha küçüktür. Turizm şirketlerinin büyük çoğunluğu küçük veya orta ölçekli işletmeler olup, hepsi de gezginlere çeşitli mal ve hizmetler sunmaktadır. Ancak, arzdaki parçalanma, yerel üründe değişken kaliteye, gereksiz rekabete, zayıf bilgi akışına ve kaçırılan fırsatlara yol açabilir. Turizm geliştirme süreci kavramı, geleceğe yönelik bazı özel eylemlerle donatılmıştır. Turizmin gelişimi, fiziksel, ekonomik, sosyal ve kültürel olmak üzere her türlü planlamayı içermelidir. Planlama, ulusal ve ulusal düzeyde olduğu kadar yerel katılımı da gerektirmektedir. Planlamanın kesin, açık, net, çatışmasız ve gerçekçi olması önemlidir. Geliştirme planı yerine getirildikten sonra, herhangi bir anormallik tespit etmek için yakından izlenmesi şarttır (Rhaman, 2016: 4).

## **2. Sürdürülebilir Turizm ve Karanlık Gökyüzü Turizmi**

Turizm, gelişim gösterdiği bölgenin ilk olarak çevresini ve topraklarını kullanmaktadır. Bu nedenle bölgede uygulanan yerel politikaların sürdürülebilirlik ve çevre dostu uygulamaları içermesi önemlidir. Sürdürülebilir turizm, turizm faaliyetlerinin çevreyi değiştirmeden gelişmesi ve kendi

taşıma kapasitesini aşmaması anlamına gelmektedir (Pedrana, 2013: 97). Sürdürülebilir turizm, turizmin planlaması ve yönetiminde, sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel yönlerinin dikkate alınması olarak da tanımlanabilir. Sürdürülebilir turizm ve gelişimi, topluluk üyelerinin ve paydaşlarının bilinçli katılımını, güçlü siyasi liderliği, örgütlenmeyi ve yüksek düzeyde turist memnuniyetini sağlamak için sürekli çaba ve yenilik gerektirmektedir (Messer ve Bennett, 2014: 9). Örneğin, yeni bir turizm merkezinin, destinasyonunun veya faaliyetinin ortaya çıkmasının yerel ekonomi üzerinde ve daha geniş anlamda tüm ulusal ekonomi üzerinde olumlu bir etki yarattığı kesin olarak söylenebilmektedir. Bu süreç, turizmle doğrudan ilgili sektörlerde ve ayrıca yerel işgücünü cezbederek, teşvik ederek ve mal ve hizmet üretimini artırarak diğer sektörlerdeki faaliyetlerde de artış yaratmaktadır (Bunghaz, 2016: 3-4).

Turizmde yüksek kaliteli ürünlerin mevcudiyeti bu ürünün kabul edilebilir bir şekilde korunmasını gerektirmektedir. Kaynakların etkin bir şekilde korunması, etkin ve sorumlu yönetim anlayışı ile mümkündür. Turistik yerlerin iyi korunmadığı bir durumda, doğal güzellikler başta olmak üzere çevrenin bozulması ve turizm ürününün kalitesinin düşmesi problemleri ile karşılaşılabilir. Turizmin tek başına gelişmeyeceği göz önüne alındığında turizm faaliyetinin gelişmesi ve sürdürülmesi için tamamlayıcı sektörlerin de korunması gerekmektedir. Örneğin, turizm için güvenlik, iyi hizmet sunumu, iyi altyapı, ilgi çekici yerlerin ve sunulan hizmetlerin reklamı vb. gereklidir. Turistik yerlerin ve tamamlayıcı hizmetlerin korunmaması, sadece turistlerden elde edilen geliri azaltmakla kalmaz, aynı zamanda turizm ile ilgili diğer sektörler arasındaki güçlü bağı da yok edebilir (Ntibanyurwa, 2006: 81). Turizm sektörünün rekabet gücü, doğal çevre (coğrafi konum, iklim, manzara vb.), yapay çevre (turizm altyapısı, ulaşım, eğlence ve dinlenme hizmetlerinin sunumu, perakende mağazaları, otel ağı) ve pazarların küreselleşmesi gibi birçok faktörü içermektedir (Navickas ve Malakauskaite, 2009: 38).

Turizm sektörünün kritik özelliklerinden biri, ziyaret edilecek yerin çekiciliğidir. Bu bazen plajlar bazen de dağlar gibi doğal alanlar olabilir (Akan vd., 2007: 6). Modern dünyada turizm, bilimsel, kültürel ve doğal değerlere kitlesel erişim sağlayan etkili bir süreç, insan uygarlığının mirasını anlamının bir yolu olarak işlev görmektedir. 21. yüzyılda bilim, eğitim, kültür ve turizm arasındaki karşılıklı bağımlılık artmıştır. Bilişsel ve bilimsel turizm, bireyin ve toplumun genel entelektüel gelişimine katkıda bulunmaktadır. Karanlık gökyüzü turizmi veya astro-turizm, turistlerin astronomik bilgi edinmek ve açık hava etkinliklerine katılmak amacıyla yaptıkları bir yolculuktur. Günümüzde, iklim kirliliği ve şehir ışıklarının yoğunluğu (ışık kirliliği) nedeniyle şehirlerde yıldızlı gökyüzünü gözlemlemek imkansızdır. Bu nedenle astronomi meraklıları,

özellikle çok karanlık yerler aramaktadırlar. Çünkü şehir ışıklarından uzakta, bir dağda veya adada tek başına bir eviniz yoksa pencereden yıldızları görmek mümkün olmayacaktır (Akeshova ve Seidigali, 2023: 48).

Tarih boyunca yıldızlar, insanlara dünya ve içinde bulunduğu evren hakkında artan bir anlama ve keşif imkanı sağlamıştır. Bu imkanlar, önemli bilimsel keşiflerin yapılmasına ve doğru navigasyon sistemlerinin oluşturulmasına katkıda bulunmuştur. Ancak karanlık gökyüzü hareketi, bilimsel astronomik keşifler ve gece gökyüzünün muhteşem manzaralarıyla beslenmesinin yanı sıra, karanlık geceye özgü, uzaya yeniden hayran kalma sürecinin bir parçasıdır. Bu hareket, karanlık gökyüzüyle daha sürdürülebilir ilişkilerin kurulabileceğinin farkına varılmasıyla giderek güçlenmektedir. Dolayısıyla karanlık gökyüzünü deneyimleme, daha çeşitli ve karmaşık bakış açılarını yeniden keşfetmemizi sağlar (Edensor ve Dunn, 2023: 6).

Karanlık gökyüzü turizmi, kirlenmemiş gece manzaralarını ücretsiz ve sonsuz bir kaynak olarak kullanırken, doğal kaynakların ve kültürel mirasın korunmasını destekler. Minimum maliyetle, minimum altyapı gerektirerek -hatta çıplak gözle yıldız gözlemi yapılıyorsa hiç altyapı gerektirmeden- uygulanabilir. Karanlık gökyüzü vahasına gelen gezginler (birçoğu daha önce aynı anda birkaç yıldızdan fazlasını görmemiş olabilir), hayranlık uyandıran bir deneyim yaşama şansına sahip olurlar. Ayrıca ziyaretler, yerli bilgisi, astrofizik ve ışık kirliliği gibi çok çeşitli konular hakkında bilgi edinme fırsatı sunarak hem turistleri hem de ev sahibi toplulukları zenginleştirir (Dalglish, 2020: 20).

Karanlık gökyüzü turizmi, sürdürülebilirlik, çevre bilinci, sürdürülebilir kalkınma amaçlarına katkıda bulunma ve doğaya bağımlı faaliyetler açısından sektörün mevcut gelişim stratejileri ve tüketici talebiyle uyumludur. Karanlık gökyüzü turizmi, turizm sektörünün geleceği açısından turizm bölgelerine ek değer sağlayan benzersiz bir seyahat ürünü potansiyeli taşımaktadır. Turizmin gelişimi, yenilikçi ve benzersiz turizm çözümleri için teşvikler ve finansal destekler sunmaktadır. Ulusal turizmi daha sürdürülebilir ve gelecekteki zorluklara karşı daha dirençli hale getirebilecek yeni bir turizm biçimi olarak karanlık gökyüzü turizmi, önemli bir fırsattır (Yakushina ve Cameron, 2022: 313-314). Karanlık gökyüzü turizminin sağlayacağı çeşitli fırsatlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (MacMillan vd., 2023: 206-207):

- Gece yapay ışığı azaltarak enerji tasarrufu sağlamak ve eko sistemleri korumak,
- Daha yavaş bir turizmi benimsemek ve bir yerde geceleme sürelerini uzatarak yerel ekonomiyi güçlendirmek,
- Öncelikli olarak yerli turistleri çekmek,

- Talebi yeniden dengelemek, yoğun yaz aylarındaki yükü gecelerin daha uzun olduğu düşük yoğunluklu zamanlara kaydırmak,
- Farkındalık, eğitim, kültür ve sağlıklı yaşam turizmi gibi tamamlayıcı temalarla bağlantı kurmak.

Karanlık gökyüzü turizmi ile elde edilebilecek faydalar, Rodrigues (2015:298)'in Portekiz Alqueva Karanlık Gökyüzü rezervi için belirttiği ve Tablo 2'de gösterildiği gibi sürdürülebilir kalkınmaya yönelik olanlar ve turizm esaslı kalkınmaya yönelik olanlar şeklinde ikiye ayrılarak da ifade edilebilir.

*Tablo 2: Alqueva'da Karanlık Gökyüzü Uygulamasının Turizm ve Sürdürülebilir Kalkınma Yoluyla Sağlayacağı Başlıca Faydalar*

| Karanlık Gökyüzü Rezervi   |  |
|--|--|
| Sürdürülebilir Kalkınma  | Turizm Esaslı Kalkınma   |
| Gereksiz tüm aydınlatma kaynaklarının kaldırılması.  | Portekiz'deki diğer kırsal destinasyonlardan farklı, kendine özgü bir turistik imaj yaratmak.  |
| İsrafi önleyerek daha etkili aydınlatma yöntemlerinin kullanılması.  | Turizm girişimcilerinin ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliği en üst düzeye çıkarmaya yönelik farkındalığını artırmak.   |
| Bölgedeki tüm paydaşların, aşırı aydınlatmanın olumsuz etkileri konusunda eğitilmesi/farkındalıklarının artırılması. | Gece gökyüzüne dayalı turizm faaliyetlerinin geliştirilmesi, örneğin, 'yıldızların altında yürüyüşler', 'gece at binme', 'gökbilimcilere gökyüzü gözlemi imkanı sunma' gibi etkinlikler. |
| Elektrik tasarrufu sağlayarak enerjinin verimli kullanımının sağlanması.   |  |

*Kaynak: Rodrigues, 2015: 298.*

Karanlık gökyüzününün, turizme katma değer olarak nasıl geliştirilebileceğine dair bilgi eksikliği ve kişinin kendi çevresinde normal olan bir şeyi turizm için bir değer veya katma değer olarak görmesinin zorluğu, karanlık gökyüzününün kaynak ve bölgesel güç olarak değerlendirilmemesinin ve kullanılmamasının nedenlerindedir. Bölgesel mirası ve doğayı karanlık gökyüzü kavramı içinde birleştirmek, bunun nasıl geliştirilebileceğine dair bilgi eksikliği nedeniyle hala kolay değildir (Silvennoinen vd., 2022: 9).

### 3. Karanlık Gökyüzü Parkları

Karanlık uzayla, vaat ettiği yıldızlı gökyüzüyle, ortaya çıkan canlılarla, teşvik ettiği estetik deneyimlerle ve beslediği toplumsal etkileşimlerle olan ilişkiyi koruma arzusundan dolayı karanlık gökyüzü hareketi popülerlik kazanmıştır.

Bu olumlu deneyimler, aşırı aydınlatmanın neden olduğu zararlar konusunda artan farkındalıkla birlikte, dünya çapında belirlenmiş karanlık gökyüzü kavramının, alanlarının ve parklarının genişlemesine katkıda bulunmaktadır (Edensor ve Dunn, 2023: 15).

Işık kirliliğine dair farkındalığı artırmak amacıyla, birçok kuruluş, ışık kirliliğinden korunan alanları belirlemek için programlar oluşturmuştur. Bu girişim, 1993 yılında Michigan’da ilk, geçici de olsa, karanlık gökyüzü parkıyla başlamış ve bunu 1999 yılında Ontario’da kalıcı bir alanın (Torrance Barrens Koruma ve Karanlık Gökyüzü Rezervi) kurulması izlemiştir. Torrance Barrens bölgesi, bağımsız bir otorite olan Kanada Kraliyet Astronomi Derneği (RASC) tarafından değerlendirilen ve karanlık gökyüzü parkı olarak tanınan ilk parkı temsil etmektedir (Welch ve Dick, 2012: 30). Uluslararası alanda, karanlık gökyüzü parkları ve rezervleri, karanlık gökyüzünü ve gece ortamlarını koruma sisteminin bir parçasıdır ve bu sistemler genişleyerek daha yaygın hale gelmektedir (Charlier ve Bourgeois, 2013: 187).

Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği (IDA)’nın tanımına göre, *“Uluslararası karanlık gökyüzü parkı, yıldızlı geceler ve gece ortamı açısından olağanüstü veya seçkin bir özelliğe sahip olan ve özellikle bilimsel, doğal, eğitimsel ve kültürel miras kaynakları veya halkın iyiliği için koruma altına alınmış bir alandır.”* Karanlık gökyüzü parkları, belirli bir takım amaçları gerçekleştirmek amacıyla oluşturulmaktadır. Bu amaçlar (International Dark Sky Association (IDA), 2018: 3):

- Karanlık gökyüzünü korumak ve bu konudaki görüşlerin uygulanmasında bağlılık ve başarı göstermek.
- Eko-turizmi ve astro-turizmi teşvik etmek,
- Doğal gece ortamının korunmasını, gece gökyüzünün ve gökyüzü mirasının halk tarafından izlenmesi ve profesyonel ve amatör astronomi için ideal alanların geliştirilmesini teşvik etmek,
- Karanlık gökyüzünün proaktif korumaya ihtiyaç duyan değerli bir kaynak olarak tanınmasını sağlamak,
- Bu tür parklara ulusal ve uluslararası tanınırlık kazandırmak,
- Karanlık gökyüzü parklarını ve bunlara benzer kuruluşları, karanlık gökyüzü konularında çevresel lider olmaya teşvik etmek ve bu amaçla halka ve çevredeki topluluklara karanlık gökyüzünün önemini anlatmak ve doğru yönetimle nelerin mümkün olabileceğine ilişkin örnek sunmaktır.

Karanlık gökyüzü koruma alanlarının oluşturulması, bazı bölgelerin gece gökyüzünü korumak ve iyi karanlık gökyüzü kalitesinin bozulmasını önlemek için kullanılan bir mekanizmadır. Aynı zamanda, kamuoyunun ve paydaşların dikkatini giderek büyüyen bu soruna çekmenin bir yoludur (Lima vd., 2016: 310). Bununla birlikte, doğal olarak karanlık olması, bir parkın karanlık gökyüzü parkı olarak nitelendirilmesi için tek başına yeterli bir gösterge değildir. Aksi takdirde, geniş ve ıssız vahşi doğa bölgelerindeki birçok koruma alanı, otomatik olarak bu niteliği kazanır. Bunun yerine, doğal olarak karanlık gökyüzüyle ilişkili değerlerin restorasyonu, korunması ve sunulmasıyla ilgili park yönetim planı, hükümet düzeyindeki mevzuat, kendi dış mekan aydınlatma hedefleri ve planları gibi çeşitli göstergeleri içeren bir yönetim belgesi, ilgili bölgeleri belirlemek için kullanılabilir (Welch ve Dick, 2012: 30). Bir bölgenin karanlık gökyüzü parkı olarak değerlendirilmesinde Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği (IDA), ön plana çıkmaktadır. IDA, uluslararası düzeyde bir bölgenin karanlık gökyüzü parkı olma potansiyelini araştıran ve denetleyen bir kuruluş olarak, uygun bulunduğu bölgeler için sertifika vermektedir. Ağustos 2025 tarihi itibarıyla IDA'ya göre dünya üzerinde karanlık gökyüzü parkı sayısı 130'dur. Astro-turizm çerçevesinde gökyüzü gözlemleri ve etkinlikleri büyük oranda bu parklarda yapılmaktadır (Taşarer, 2025: 12).

Astro-turizm, karanlık gökyüzü turizminin bir parçasıdır. Turizm sektörünün dinamik karakteri göz önüne alındığında astro-turizm, gece gökyüzü kaynaklarını kullanmada tartışmasız faydalı ve gelişmekte olan bir sektör oluşturmaktadır (Wen, 2017: 18). Astro-turizm, gökbilim veya uzay güdüsü sonucu bireylerin yaşamlarını devamlı olarak sürdürdükleri alanlar dışına çıkıp orada gerçekleştirdikleri konaklama ve harcamaları kapsayan gökyüzü gözlem etkinlikleri olarak tanımlanabilir (Taşarer, 2025:8). Bu turizm türü, geleneksel turizme alternatif olarak modern turizm anlayışı içinde sürdürülebilir, bilim içerikli ve doğa ile bütünleşik bir turizm fırsatı olarak karşımıza çıkmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik ve turizm çeşitliği sunan astro-turizm, ışık kirliliğinin az olduğu karanlık gökyüzüne sahip bölgelerde, astronomik etkinliklere dayalı bir turizmdir (Göker Özyürek, 2025: 3). Astro-turizmin geliştirilmesinde kilit tesisler, karanlık gökyüzü parkları veya yıldızlı gökyüzü parkları olarak adlandırılan yerlerdir. Bu parkların amacı, yıldızlı gökyüzünü insan uygarlığının ürettiği yapay ışık kirliliğinden korumak ve yerel toplulukları ve turistleri aşırı ve uygunsuz aydınlatmanın doğa ve insanlar için oluşturduğu sorun hakkında bilgilendirmektir. Ayrıca bu tür alanların oluşturulması ve işletilmesi astro-turizmin geliştirilmesini amaçlamaktadır (Mitura vd., 2017: 46-47). Astro-turizmin uygulanabilirliğini sağlayan hususlar, uzak bölgelerde uygun yerlerin ve yıldız gözlemi için önerilen aynı zamanda oraya seyahat etmeye istekli turistler tarafından tercih edilen parkların bulunması yer almaktadır. Faaliyetleri

yönetmek için hem fiziksel hem de insan kaynaklarının mevcudiyeti de bir diğer pratik husustur. Aynı şekilde turistlerin beklentilerini karşılamak için bilgi aktarımı yapılmalı ve faaliyet ticarileştirmek yerine özgünlük korunmalıdır (Wassenaar ve Coetzee, 2025: 10).

Karanlık gökyüzü parklarının mevcudiyeti ve astronomik faaliyetler ışık kirliliği ile mücadeleyi de kapsamaktadır. Işık kirliliğiyle mücadele, özellikle diğer kirlilik türlerinin giderilmesiyle karşılaştırıldığında, zor değildir. Bireyler için, dış mekan ışığını engellemek, yönlendirmek ve seviyelerini azaltmak, mahallelerdeki ışık kirliliği seviyelerinde gözle görülür bir fark yaratabilir. Ancak IDA'dan karanlık gökyüzü alanı sertifikası almak daha karmaşıktır. Kamuoyu bilgilendirmesi, belediye aydınlatma yönetmeliklerinde düzenlemeler, aydınlatma armatürlerinin değiştirilmesi, sakinlerin ve işletmelerin özel mülklerinde en iyi uygulama aydınlatmasını benimsemelerinin teşvik edilmesi ve karanlıktan sonra topluluktaki ışık seviyelerinin izlenmesini gerektirir (Johnson, 2026: 4). Karanlık gökyüzü alanlarının başarılı olma olasılığının en yüksek olduğu yerler, ya yerel yönetmeliklerle gece gökyüzünü korumanın yeterli olduğu kırsal alanlar ya da gece gökyüzü turizminin yerel ötesi düzenlemeleri haklı çıkaracak kadar önemli olduğu yerlerdir. Işık düzenlemesinde bölgesel katılımın yokluğunda, yerel makamların sağlam Karanlık Gökyüzü Alanları yönetimi için gerekli düzenlemeleri uygulayabilmeleri gerekmektedir (Silver ve Hickey, 2020: 2640).

#### **4. Karanlık Gökyüzü Parklarının Ekonomik ve Mali Açından Değerlendirmesi**

Turizmin çeşitli ekonomik etkileri vardır. Turistler bir bölgedeki satışlara, karlara, istihdama, vergi gelirlerine ve gelire katkıda bulunurlar. En doğrudan ve birincil etki, turizm sektörlerinde (konaklama, restoranlar, ulaşım, eğlence ve perakende ticaret) meydana gelir. İkincil etki, turizmin, ekonominin diğer sektörleri üzerindeki etkisi yoluyla gerçekleşir. Turizm faaliyetinin ekonomik etki analizi, genellikle turizm faaliyetinden kaynaklanan bir bölgedeki satış, gelir ve istihdamdaki değişikliklere odaklanır. Basit bir turizm etki senaryosu ile durum açıklanabilir. Örneğin, bölgeye, her biri günde 100 dolar harcayan ilave 100 turist gelmesi, bölgede günde 10.000 dolarlık yeni bir harcama anlamına gelecektir. Harcama 100 günlük bir sezon boyunca sürdürülürse, bölge bir milyon dolarlık yeni satış elde eder. Bir milyon dolarlık harcama, ziyaretçinin 100 doları nasıl harcadığına orantılı olarak konaklama, restoran, eğlence ve perakende ticaret sektörlerine dağıtılır. Yine varsayımsal olarak, bir milyon doların % 30'u, turistler tarafından satın alınan ve yerel bölgede üretilmeyen malların maliyetlerini karşılamak için bölgeden hemen dışarı çıkabilir. Kalan 700.000 dolarlık doğrudan satış, turizm sektörlerinde 350.000

dolarlık gelir sağlayabilir ve 20 doğrudan turizm işini destekleyebilir. Turizm sektörleri emek ve gelir yoğun sektörlerdir. Satışların yüksek bir oranını gelire ve buna karşılık gelen işlere dönüştürür. Turizm sektörü de, bölgedeki diğer işletmelerden mal ve hizmet satın alır ve 350.000 dolarlık gelirin büyük bir kısmını çalışanlarına ücret ve maaş olarak öder. Bu durum bölgede ikincil ekonomik etkiler yaratır. Çarpan etkileri sayesinde, 700.000 dolarlık doğrudan satış, toplamda 1,4 milyon dolarlık satış (doğrudan satışlardan elde edilen her doların bu bölgede ikincil satışlarda bir dolar daha yarattığını göstermek için 2,0'lık bir satış çarpanı kullanıldığında) üretir. Bu ikincil satışlar ek gelir ve istihdam yaratır. Örnek, varsayımsal olsa da, burada kullanılan rakamlar, bir turizm ekonomik etki çalışmasında bulunabilecek tipik rakamlardır. Benzer şekilde vergi etkileri de satış veya gelirdeki uygun değişikliklere yerel vergi oranları uygulanarak tahmin edilebilir (Stynes, 1997: 4-5).

Yukarıda verilen varsayımsal örnek, turizm sektörünün ekonomi üzerindeki genel sonuçlarını ifade etse de karanlık gökyüzü parklarının da turizm faaliyeti olarak dikkate alındığı bir durumda benzer etkiler doğurabileceği söylenebilir. Genel olarak karanlık gökyüzü parklarının kurulmasının sağlayacağı faydalar belirtilirken, ekonomik faydalar da ana başlıklardan biri olarak ifade edilmektedir. Dolayısıyla karanlık gökyüzü parklarının ekolojik, bilimsel ve ekonomik faydaları aşağıdaki gibi açıklanabilir (Fan vd., 2025: 17):

- **Ekolojik olarak**, ışık kirliliğini azaltırlar. Böylece gece yaşayan türlerin yaşam alanlarını korurlar. Sonuç olarak, geceleri eko sisteminin dengesini sağlarlar.
- **Bilimsel olarak**, karanlık gökyüzü koşulları astronomik gözlem ve araştırmalar için ideal ortamlardır. Bu yönüyle bilimsel araştırmaları ve keşifleri teşvik ederler.
- **Ekonomik olarak**, astronomiye merak duyanları ve doğaseverleri bu bölgelere çekerek eko turizmi teşvik eder. Böylece yerel gelirleri artırır. Bölge toplumunun gelişimini ve sürdürülebilir kalkınmayı desteklerler.

Özellikle yerel ekonomik kalkınmada önemli etkilere sahip karanlık gökyüzü parklarının ekonomik büyüme, istihdam, tasarruf ve kamu gelirleri üzerindeki etkilerinden de bahsedilebilir.

#### 4.1. Karanlık Gökyüzü Parkları ve Ekonomik Kalkınma

Ekonomik kalkınma, kişi başına düşen milli gelir artışı yani ekonomik büyüme yanında yapısal değişimi içermektedir. Uzun bir zaman sürecinde ülkede yaşayan insanların ekonomik refahında artışı ifade etmektedir. Ayrıca sanayinin milli gelir içindeki payının artması, eğitim ve sağlık şartlarının

iyileşmesi de ekonomik kalkınmanın göstergelerindendir (Bilgili, 1998: 36). Diğer taraftan, teknolojinin gelişimi ve yeni fikirlerin üretilmesi, yayılması ve içselleştirilmesi yanı sıra altyapı yatırımlarının artması ekonomik kalkınma kavramı kapsamı içerisinde yer almaktadır (Feldman vd., 2016: 7).

Karanlık gökyüzü turizminin ve parklarının önemli bir parçası olarak astro-turizm, sürdürülebilir ekonomik kalkınma için büyük bir potansiyel taşımakta ve büyük ilgi görmektedir (Öksüz vd., 2025: 18). Astro-turizm, belirli şartları taşıyan bölgelerde yapılabilecek bir turizm türü olarak bu faaliyetin yapılabildiği bölgeler açısından önemli bir ekonomik değer haline gelmiştir. Astro-turizminin temel fikri, uzak, el değmemiş yerlere seyahati içermektedir. Çünkü gereken tek şey, düşük ışık kirliliğine sahip bir gökyüzüdür ve yanlış aydınlatma davranışının engellenmesi ile düşük maliyetle elde edilebilmesi mümkündür. Bu turizm türünün bir diğer avantajı da doğanın orijinal görünümünü korumaya yardımcı olmasıdır. Ancak bu tür fırsat sunan yerlerin sayısı giderek azalmaktadır. Karanlığın temininde çoğunlukla kırsal kesim en uygun seçenekleri sunmaktadır. Ayrıca astro-turizm, özellikle sürdürülebilir kalkınma alternatiflerinden yoksun uzak topluluklarda, yerel ekonomi ve altyapı gelişimine olumlu katkılar sunmaktadır. Diğer taraftan, bilimsel ve eğitimsel turizmin bir yönü olarak astro-turizmin büyük bir geleceği olduğunu ve güvenilir bir şekilde izleyici kitesini bir araya getirdiği söylenebilir (Akeshova ve Seidigali, 2023: 54). Yerel halkın gelirindeki artış, bilimsel faaliyetler, eğitim olanakları, altyapının sağlanması gibi avantajları ile astro-turizm ve bu turizmin yapılmasına ortam hazırlayan karanlık gökyüzü parklarının ekonomik kalkınmaya olumlu etkisi olması beklenmektedir. Örneğin, Michigan'daki Headlands Uluslararası Karanlık Gökyüzü Parkı'nda “süper ay tutulması” etkinliği sonucu, bu tarz doğal kaynakların korunmasının yerel ekonomik faydalar sağlayacağı anlaşılmış ve Karanlık Gökyüzü Parklarındaki etkinliklerin yüzlerce ziyaretçi çektiği görülmüştür (Alva vd., 2025: 921).

Karanlık gökyüzü parklarından bazıları ziyaretçilerin gökyüzü gözlem etkinliklerinde bulunabilmeleri için teleskop, gözlem evi gibi olanaklar sunulabilmektedir. Ayrıca bilimsel araştırma grupları ile ortak çalışmalar yapılabilmektedir. Diğer taraftan bu parklar ziyaretçilere gündüz aktiviteler (doğa yürüyüşü, bisiklet rotaları, mağaracılık etkinlikleri, at binme, kaya tırmanışı, vahşi yaşam ve kuş gözlemleri gibi) de sunmaktadır. Böylece ziyaretçilere, gündüze yönelik ve geceye yönelik ayrı ayrı etkinlikler sunulabilmektedir (Kılıç, 2024: 15). Örneğin, astronomiye yapılan yatırımların bir dizi kalkınma hedefini desteklemesi beklenen Güney Afrika'da, Güney Afrika Büyük Teleskobu (Southern African Large Telescope - SALT) ile ekonomik, teknolojik ve toplumsal ilerleme, eğitim ve öğretim fırsatlarının artırılması, bilimsel ilerleme ve farkındalığın sağlanması, teknolojik altyapının ve eğitim

turizminin geliştirilmesi, astronomi ve uzay biliminin faydalarının daha geniş bir alana yayılması hedeflenmektedir (Ingle, 2010: 95).

Yeni ekonomik imkanların oluşturulması, bölgesel kalkınmanın sağlanması, kültürel zenginliklerin korunması ve geliştirilmesi yönüyle verilebilecek bir örnek Tekapo Gölü'dür. Yeni Zelanda'daki Tekapo Gölü, yaygın olarak kutlanan bir Yıldız Işığı Rezervi olarak belirlenmiştir. Dünyanın en erişilebilir gözlemevi olarak kabul edilen John Dağı'na ev sahipliği yapan Tekapo Gölü, yılda yaklaşık 1,4 milyon ziyaretçi çektiği ifade edilmiştir. Bu astronomik yaşam alanının kalitesinin devamlılığını sağlamanın, gelecek nesiller için yeni, sorumlu ve yaratıcı turizm biçimleri yaratacağı tahmin edilmektedir. Benzer şekilde, IDA'nın Uluslararası Karanlık Gökyüzü Yerleri programı için değerlendirildiği Fransa'daki Pic du Midi, İskoçya'daki MacKenzie Havzası ve Macaristan'daki Hortobágy Milli Parkı ve ayrıca Fuerteventura, Kuzey Şili, La Palma ve Amalfi Sahili gibi yerler, konaklama gibi yardımcı sektörleri ve yerel etkinlikleri ve folkloru yayan kültürel zenginleştirme programlarını içeren yıldız ışığı astronomik turizmde yeni ekonomik olanaklara ilham vermektedir. Bu olanaklar sadece ziyaretçilerin ilgisini çekmekle kalmamaktadır. Aynı zamanda yerel halkın bölgeyle olan bağlarını da güçlendirebilir. Ancak, yıldız ışığı parkları ve manzaralarındaki rolünün yanı sıra, astronomiyle ilişkili kültürel miras, günümüzde birçok gezgin için de bir motivasyon kaynağı olarak işlev görmektedir. Mirasın astronomiyle bağlantılı olduğu birçok yer ve destinasyon için yeni büyük fırsatlar ortaya çıkmakta ve bunlar sürdürülebilir turizmin geliştirilmesi için potansiyel bir cazibe merkezi oluşturmaktadır. Yıldız gözlemi, sorumlu bir kültürel ürün geliştirilirken göz önünde bulundurulabilecek bir etkinlik olabilir (Marin, 2009: 454-455).

#### 4.2. Karanlık Gökyüzü Parkları ve Ekonomik Büyüme

Ekonomik büyüme, bir yıllık zaman süresince bir ülkenin mal ve hizmet miktarındaki reel artışlar şeklinde tanımlanabilir. Makroekonomik hedeflerden olan ekonomik büyüme, ülkede yaşayan bireylerin yaşam koşullarını iyileştirmektedir (Erdem ve Çelik, 2019: 16). Karanlık gökyüzü parkı statüsü kazanmanın ötesinde bu parkların sağlayacağı ekonomik faydalar söz konusu olabilmektedir. Örneğin, Michigan'ın eyaletinin Emmet bölgesinde, Headlands Uluslararası Karanlık Gökyüzü Parkı, Karanlık Gökyüzü statüsünü kazandıktan sonra "ekonomik bir patlama" yaşandığı ifade edilmektedir. Diğer bir örnek olarak, İrlanda'daki Kerry Uluslararası Karanlık Gökyüzü Rezervi, artan turizm ve uluslararası ilgi ile karşılaşmıştır (Daines vd., 2014). Karanlık gökyüzü parkları kuruldukları bölgelerde karanlık gökyüzü etkinliklerine, bölgenin değer kazanmasına, turistlere yönelik mal ve hizmet arzına ve bu mal ve hizmetlerin satışından gelir elde edilmesine katkıda bulunduğu dikkate alındığında turist

sayısına da bağlı olarak ülkenin mal ve hizmet miktarında artış sağlayabilir. Karanlık gökyüzü parklarının, karanlık gökyüzü turizmi ve astro-turizm ile yakın ilişkisi dikkate alındığında, karanlık gökyüzü parklarının ekonomik büyümeye katkısı hakkında fikir verebilecek örnekler şunlardır:

- Petrevska, Makedonya için yaptığı çalışmanın sonucunda, karanlık gökyüzü turizminin, turizm çeşitliliğini ve yerel ekonomileri canlandırabileceğini ve kırsal alanların göz ardı edilmesini önleyebileceğini ifade etmektedir. Ayrıca yeni turizm ürünleri sunularak destinasyonun imajını ve arz çeşitliliğini güçlendirilebileceği belirtilmektedir. Diğer taraftan, çalışmada karanlık gökyüzü turizminin, sürdürülebilir turizmi geliştirme yoluyla kırsal canlılığı teşvik etmek için uzun vadeli bir strateji olarak değerlendirilebileceği savunulmaktadır (Petrevska vd., 2021: 250).
- Güney Afrika’da Güney Afrika Büyük Teleskobu (SALT)’nun, yerel turizm ortamını muazzam derecede canlandırdığı ve açılışından sonraki bir yıl içinde, yakınındaki Sutherland kasabasına gelen yıllık ziyaretçi sayısının birkaç yüzden 13.000’i aştığı belirtilmektedir. Bu durum, çok sayıda konukevi, kafe ve diğer turizmle ilgili işletmelerin ortaya çıkmasına yol açmıştır. SALT, yoğun sezonda turlara olan talebi karşılayamaz hale geldiğinde, yerel gruplar yıldız partileri düzenlemeye başlamışlardır (Dalglish, 2020: 20).
- Eiswerth ve arkadaşları, The Great Sand Dunes National Park için yaptıkları çalışmada gece gökyüzünün mevcut durumdan daha az karanlık olması durumunda (bu gece daha fazla ışık kirliliği olduğu anlamına gelmektedir) ziyaretçilerin 5 yıl içinde parkta geçirecekleri gün sayısının ne kadar azalacağını tahmin etmişlerdir. Örneğin, parkta gece ışığı mevcut seviyeye göre 0,28 oranında arttığında (1. durum) ortalama bir ziyaretçi ileriki beş yıl içinde parktaki ziyaretini yaklaşık 0,02 gün azaltacaktır. Yine parktaki gece ışığı biraz daha yüksek arttığında (2. durum) ortalama bir ziyaretçi ziyaretini 0,03 ila 0,04 gün azaltacaktır. Çalışma ziyaretçilerin günlük ortalama yerel harcamalarına ilişkin verileri ile gece ışık kirliliği nedeniyle ziyaretçi başına kaybedilen gün sayısına ilişkin tahminleri birleştirerek yerel harcamalara ilişkin tahminler vermektedir. Buna göre gece ışığındaki çeşitli artışlar için ziyaretçi başına tahmini yerel harcama kaybı tahmin edilebilmektedir. Örneğin, parktaki gece ışığı 1. durumdaki gibi artış gösterdiğinde yerel bölgede ziyaretçi başına yılda ortalama 0,35 ila 0,38 dolar arasında turizm geliri kaybı yaşanacaktır. Eğer 2. durumdaki gibi parkta daha yüksek bir gece aydınlatması ile karşılaşırsa bölgenin ziyaretçi başına

yılda ortalama 0,54 ila 0,59 dolar arasında turizm gelirinde düşüş yaşanacağı ifade edilmektedir. Her yıl ortalama 500.000 ziyaretçi olacağı varsayımında, ziyaret sayısını ziyaretçi başına yıllık kaybedilen yerel harcama ile çarparak parktaki gece ışık kirliliğinin artmasının yıllık toplam yerel harcama kaybının tahmini de yapılmaktadır. Buna göre 1. durumda yerel harcamalarda yıllık yaklaşık 176.000 ila 191.000 dolar arasında bir düşüş tahmin edilmektedir. 2. durumda yerel harcamalarda yıllık 272.000 ila 295.000 dolar arasında bir azalma tahmin edilmiştir (Eiswerth vd., 2024: 12-14).

- Astro-turizm faaliyetlerinin bulunduğu Bryce Canyon'da 2012 yılı için astronomiyle ilgili katılım 50.000'den fazla ziyaretçi sayısı ve yerel ekonomilere 2 milyon ABD doları katkı meydana getirmiştir. Turizm ofisi kampanyaları bazı park ziyaretlerini %30'a kadar artırmıştır. Ulusal Park Servisi ziyaretçileri için karanlık gökyüzünün önemiyle ilgili olarak düşünceleri, 1990'ların başından 2000'lerin sonuna kadar olan dönemde karanlık gökyüzünün "önemli" veya "çok önemli" olduğunu gösteren sayıları beş kat artmıştır. Ziyaretçi grubu başına harcama 90 dolardan 270-390 dolara yükselmiştir. Bu değişiklik, 10 yıl içinde Colorado Platosu ekonomilerine 1,68 milyar dolarlık ek bir değer katmıştır. Ziyaretçi sayısı, yoğun olmayan dönemlerde artmış ve daha uzun, daha sürdürülebilir bir turizm faaliyeti dönemi sağlamıştır (Smith, 2015: 485).

#### 4.3. Karanlık Gökyüzü Parkları ve İstihdam

Turizm sektörü, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ulusal gelire katkısı ve sağladığı döviz geliriyle kalkınmanın önemli bir unsurunu oluşturmakta olup, yarattığı istihdam olanaklarıyla işsizliğin azaltılması açısından da önem taşımaktadır. Günümüzde, özellikle bilgi ve ulaşım teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmeler, turizmin hem ekonomik hem de sosyal boyutlarıyla gelişimini daha da önemli hale getirmektedir (Işık Maden vd., 2019: 216).

Turizm sektöründe potansiyel gelişimi göz önüne alındığında karanlık gökyüzü parklarının ziyaretçilere hizmet sunacak yeni istihdam olanakları sağlaması beklenmektedir. Karanlık gökyüzü turizminin istihdam olanakları ve ücretler üzerindeki etkisini, Mitchell ve Gallaway'ın Colorado Platosu için yaptığı çalışmada görmek mümkündür. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Colorado Platosu üzerindeki ulusal parklarda karanlık gökyüzü turizminin ekonomik etkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada 10 yıllık bir dönem için karanlık gökyüzü ile ilgili turizmin ekonomik etkileri girdi-çıkı analiziyle değerlendirilmiştir. Ziyaretçi harcamaları, katma değer, ücret gibi çeşitli

ölçütlere göre elde edilen sonuçlar aşağıdaki tablo 3’te yer almaktadır (Mitchell and Gallaway, 2019: 937).

*Tablo 3: 2015 yılı Karanlık Gökyüzü Toplam Harcamalarının Ekonomik Etkisi (Amerikan Doları \$)*

| Yıl           | Ziyaretçi Harcamaları | Katma Değer          | Gelir                | İş             |
|---------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| 2015          | 497,643,649           | 331,654,954          | 212,717,012          | 8,695          |
| 2016          | 513,682,130           | 341,730,051          | 218,934,460          | 8,949          |
| 2017          | 513,869,262           | 341,559,369          | 218,565,144          | 9,224          |
| 2018          | 514,932,369           | 341,911,087          | 218,515,616          | 9,522          |
| 2019          | 516,855,780           | 342,777,292          | 218,780,730          | 9,845          |
| 2020          | 519,628,241           | 344,152,476          | 219,356,778          | 10,194         |
| 2021          | 523,242,484           | 346,033,313          | 220,241,354          | 10,570         |
| 2022          | 527,694,871           | 348,418,477          | 221,433,248          | 10,975         |
| 2023          | 532,985,127           | 351,308,507          | 222,932,361          | 11,412         |
| 2024          | 539,116,114           | 354,705,691          | 224,739,639          | 11,882         |
| <b>Toplam</b> | <b>5,745,743,681</b>  | <b>3,802,865,197</b> | <b>2,423,073,364</b> | <b>113,656</b> |

*Kaynak: Mitchell and Gallaway, 2019: 937.*

Tablo 3’e bakıldığında, karanlık gökyüzünün eyalet ekonomileri üzerindeki etkisi oldukça büyüktür. 2015 yılından 2024 yılına kadarki 10 yıllık süreçte ziyaretçi harcamalarında artış beklenmektedir. Toplamda yaklaşık 5,75 milyar dolarlık harcama, yerel eyalet ekonomileri için 3.8 milyar dolarlık ek katma değer yaratacaktır. Tüm bu ek harcamanın toplam etkisi yılda ortalama 10.127 ek iş yaratmak ve toplamda 113.656 iş sağlamaktır. Bu eyaletlerdeki ücretleri 2,423 milyar dolardan fazla artıracaktır (Mitchell and Gallaway, 2019: 937-938).

Türkiye’de Isparta, Melikler Platosu için yapılan bir çalışmada, katılımcılara yöneltilen soruların cevaplarına göre katılımcılar, genel olarak Melikler Platosu’nda astro-turizmin geliştirilmesinin bölgeye ekonomik katkı sağlayacağı konusunda hemfikirdir. Bölge, il merkezine uzak olduğu ve tarım dışında gelir kaynaklarının bulunmadığı için yerel yetkililer ve sakinler turizmin gelişimini olumlu karşılamaktadırlar. Turizmin büyümesiyle yerel halkın turizm tesisleri kurma, gelirlerini artırma ve tarım ürünleri, el sanatları ve diğer malları satma fırsatı bulacağına inanılmaktadır. Dahası, çalışmada, yeni iş olanaklarının yaratılmasının istihdamı artıracığı ve gençleri başka yerlerde iş aramak yerine bölgede kalmaya teşvik ederek şehir merkezlerine göçü azaltacağı belirtilmektedir (Öksüz vd., 2025: 22).

#### 4.4. Karanlık Gökyüzü Parkları ve Tasarruf

Son birkaç yılda turizmin genişlemesi ve eş zamanlı olarak enerji verimliliğindeki artış ( aydınlatma teknolojisinin maliyetindeki düşüşle birlikte) sonucu birçok turistik bölgede ışık kirliliğinde önemli bir artış gözlenmektedir. Yapay ışığın, insan konforuna ve ilerlemesine inkar edilemez bir şekilde katkıda bulunduğu doğru olmakla birlikte, çok sayıda çalışma, hem iyi etkilerinin hem de dış mekanlarda kullanılan aşırı yapay ışığın insanlar, hayvanlar ve bitkiler üzerindeki zararlı etkilerinin altını çizmektedir (Rodrigues and Loureiro, 2024: 831). Bunlara ilave olarak ekonomik etkileri de araştırılmakta, gereksiz ve boş aydınlatmanın enerji israfına yol açtığı ifade edilmektedir. Bu konuda karanlık gökyüzü parkları ve alanları turistik amaç yanında yanlış aydınlatma konusunda farkındalık oluşturmaktadır. Örneğin, Nanaimo Karanlık Gökyüzü Projesi (Nanaimo Dark Skies Project), yapay aydınlatmadan kaynaklanan enerji israfı konusunda insanları eğitmeye çalışmaktadır. Nanaimo'nun enerji bütçesinin %38'inin sokak aydınlatmasına gittiği ve kullanılan ışıkların verimli olmaması nedeniyle vergi mükelleflerinin paralarının israf edildiği belirtilmektedir. Ayrıca daha iyi aydınlatmanın enerji maliyetlerini önemli ölçüde azalttığına dikkat çekilmektedir. Aydınlatma konusunda Calgary Şehrinin daha iyi sokak lambaları kurarak enerji maliyetlerinde 11 milyon dolardan fazla tasarruf sağladığı da ifade edilmektedir (Malbon, 2015: 171). Ayrıca Teksas'taki Big Bend Ulusal Parkı, ışık başına 4.000 dolardan fazla ödeme yapmaktan, ışık başına 150 dolardan az ödeme yapmaya geçmiştir. Bu önemli bir enerji tasarrufudur (Daines vd., 2014).

#### 4.5. Karanlık Gökyüzü Parkları ve Vergi Gelirleri

Hizmet çeşitliliği, paydaş sayısının ve nakit akışının çok olması turizm sektörünün vergilendirmesinde fırsat ve zorlukları içeren özel durumları ortaya çıkarmaktadır. Turizm ile ilgili vergiler ülkelere göre farklı yapı ve isimlerde uygulanmakla birlikte Türk Vergi Sistemi çerçevesinde uygulanan temel vergiler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Şengül ve Kalıpçı, 2025: 67-69):

- **Katma Değer Vergisi:** Turizm sektörü işletmeleri sundukları hizmetler karşılığında KDV mükellefidirler.
- **Gelir ve Kurumlar Vergisi:** Turizm sektöründe faaliyet gösteren çoğu işletme küçük ve orta ölçekli bir yapıya sahiptir. Bu işletmeler gelir vergisi tarifesinin artan oranlı yapısına tabi iken daha büyük otel işletmeleri ise kurumlar vergisi açısından ele alınmaktadır.
- **Konaklama Vergisi:** Bu vergi turizm işletmelerinde geceleme hizmetiyle sunulan ek hizmetleri kapsamaktadır.

- **Yerel Vergiler ve Harçlar:** Turizm işletmeleri belediyeler tarafından tahsil edilen çevre ve temizlik vergisi, ilan ve reklam vergisi, işyeri açma ve çalışma ruhsat harcı gibi yerel vergilere tabidirler.
- **Damga Vergisi ve Harçlar:** Sözleşme, teşvik belgesi, ruhsat alma, sertifika ve izin belgeleri vb. üzerinden ödenen harçlardır.
- **Dijital Hizmet Vergisi:** Dijital ortamda sunulan konaklama ve rehberlik hizmetlerinin vergilendirilmesini kapsar.

Karanlık gökyüzü parklarının ve burada sunulan hizmetlerin yukarıdaki vergilerin birçoğunun konusuna girdiği söylenebilir. Örneğin, Teksas, Fort Davis yakınlarındaki Mcdonald Gözlemevi, astronomi ve güneş gözlem programları için yılda yaklaşık 100.000 ziyaretçi ağırlamaktadır. Karanlık gökyüzü bölgesi olan “Big Bend” giderek artan sayıda konaklama, yemek servisi ve diğer ağırlama işletmeleri ile yüksek kaliteli gece gökyüzü deneyimleri arayan amatör ve profesyonel astronomlara, astrofotoğrafçılara ve halka hizmet vermektedir. Konaklama, restoran, market, yakıt ve turizm gelirleri önemli miktarda gelir sağlamaktadır. Ziyaretçilerin her biri ziyaret başına sadece 50 dolar harcansa bile, yerel ekonomiye 5.000.000 dolar katkı sağlayacaktır. Ek harcamalarda ödenen % 8,25 satış vergisini veya elde edilen temel gelire % 15 konaklama vergisi de eklendiğinde yüksek kaliteli gece gökyüzünün ekonomik faydalarının hızla yükseleceği söylenebilir (Hopper, <https://cenizojournal.com/preserving-dark-skies-in-the-big-bend/>).

Gelir ve harcama arasındaki ilişkiyi açıklayan Engel Yasası’na göre, tüketicilerin geliri arttıkça gıda harcamalarına daha az harcadıkları, giyim, konut benzeri harcamalara ayrılan payın değişmediği ve kültür, eğitim, eğlence gibi zorunlu olmayan harcamalara daha fazla pay ayırdıkları savunulmaktadır (Kesbiç ve Tandoğan, 2016: 26). Karanlık gökyüzü parkı ziyaretçilerinin parklarda kültürel, bilimsel, eğlence gibi etkinliklere katıldıkları ve nispeten yüksek gelir düzeyine sahip kişiler olması beklendiğinde, bu kişilerin parklardaki harcamalara gelirinin daha yüksek bir yüzdesini ayıracağı ve daha fazla harcamanın, harcama vergilerinde artış sağlayabileceği savunulabilir. Bilimsel etkinliklere katılım ve yüksek gelirli ziyaretçilere Bryce Canyon ve Cedar Breaks Ulusal Parkı örnekleri verilebilir. Utah’taki Bryce Canyon Ulusal Parkı ve Cedar Breaks Ulusal Parkı’nda, yıldız gözlemi, gece hayvanları ve ışık kirliliğine odaklanan bilgilendirme etkinliklerine katılım, diğer tüm bilgilendirme etkinliklerine katılımın toplamından daha fazladır (Banack ve Hvenegaard, 2025: 6). Karanlık gökyüzü turistleri ile ilgili olarak Utah bölgesinde yapılan bir anket çalışmasına katılanların gelir düzeylerine bakıldığında ise yüksek gelirli olanların (yıllık hane halkı geliri 100.000 dolar veya üzeri) oranı % 51 civarındadır (Becco vd., 2023: 5).

## 5. Sonuç ve Değerlendirme

Turizm sektörü, genel ekonomi içinde değerlendirilmek istendiğinde, istihdam ve döviz girişi artışı sağlama özellikleri ön plana çıkmaktadır. Emek faktörünün hala önemli bir değer olarak turizm sektörü içinde varlığını sürdürmesi istihdama katkı sağlamasına neden olmaktadır. Sağladığı istihdam ile birçok kişinin gelir elde etmesine katkıda bulunmaktadır. Diğer taraftan, yabancı turist sayısı arttıkça döviz gelirleri artmaktadır. Ancak turizmin ekonomi üzerindeki etkisi bu iki kavramla açıklanamaz. Gerçek etkinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Turizm sektörü, birçok sektör ile karşılık etkileşim içerisindedir. Bir sektörle bağlantısında ilgili sektöre girdi arz ederken, diğer bir sektörle bağlantısında girdi talep eden bir sektör olabilmektedir. Turistlerin çoğunlukla yaşamlarını sürdürdükleri yerin dışındaki bölgelere seyahat etmeleri nedeniyle gittikleri yerlerde ulaşım, konaklama, dinlenme, yeme ve içme gibi temel hizmetleri talep etme eğilimi göstereceklerdir. Ayrıca seyahat amaçları ile ilgili olarak eğlenme, macera, doğa gezisi, eğitim, sağlık, kültür, gökyüzü gözlemi, rehberlik gibi diğer ikincil talepleri ortaya çıkacaktır. Tüm bu taleplerin karşılanabilmesi için belirli faaliyetler, sektörler, hizmetler ortaya çıkacaktır. Sonuç olarak, özellikle kırsal bölgelerde turizmin bölgelerin gelişimini ve kalkınmasını sağlayacağı savunulmaktadır. Bunlardan farklı olarak turizm sektörünün ülke tanıtımı, sürdürülebilir turizmin gelişimini sağlama gibi diğer önemli rolleri de üstlendiği görülmektedir.

Turizm sektörü sürdürülebilirliği sağlayabilmek için kendini geliştirmeye ve yenilikleri takip etmeye ihtiyaç duymaktadır. Geleneksel turizm faaliyetlerine alternatif faaliyetler tespit edilmelidir. Tükenme eğilimi olan ve insanların buldukları yerlerde kolayca erişemedikleri doğal kaynakların turizm çerçevesinde onlara sunulması bu alternatiflerden biri olarak düşünülebilir. Bu doğal kaynaklardan biri “Karanlık Gökyüzü”dür. Astronomi deneyimlerinin bu konuda eğitim almış kişiler yanında herkes tarafından yapılabilmesi, insanların şehir merkezlerinde sıklıkla fark edemedikleri gökyüzü güzelliklerini keşfetmeleri, yıldızlara ve gökyüzüne duyulan merak, karanlığın aydınlığın artmasıyla tükenmekte olan bir doğal kaynak oluşu, modern hayatın getirdiği stresin kırsal alanlarda daha önce yaşanmamış bir deneyimle azaltılmak istenmesi, tatil yanında doğal yaşam ile ilgili ilginç deneyimler edinmek, bilgi sahibi olarak farkındalığı artırmak şeklinde sayılabilecek birçok faktör, karanlığın turizm sektöründe değer kazanmaya başlamasına neden olmuştur.

Giderek daha ciddi bir çevre sorunu olarak kabul edilen ışık kirliliği, gece kullanılan ve kötü tasarlanmış yapay ışığın çevredeki ortamın kullanışlılığını, işlevini, biyotasını veya estetiğini bozacak kadar fazla olmasıdır. Işık kirliliğinin

meydana getirdiği olumsuz etkilerden uzak, karanlığın doğasına dokunulmamış alanlara ihtiyaç doğmuştur. Işık kirliliğinden arındırılmış alanlara sahip olmak, turistlere gece gökyüzünü gözlemleme, doğal olarak karanlık bir ortam deneyimleme ve daha az zarar görmüş doğal yaşamı gözlemleme imkanı sunmaktadır (Mitchell ve Gallaway, 2019: 931). Işık kirliliğinin aksine karanlığın keşfini insanlara sunulabilecek yerler tercih edilmeye başlanmıştır. Bunun için karanlık gökyüzü parkları iyi seçenekler sunmaktadır. Örneğin, gökyüzü gözlemleri, kuzey ışıklarını, kuyruklu yıldızları veya yalnızca yıldızları seyretmek, ilginç bulut oluşumlarını izlemek, gökyüzüne en saf haliyle bakabilmek, canlı gün batımlarını ve yıldızlarla kaplı gökyüzünü izlemek gibi “mega gökyüzü” etkinlikleri yapabileme imkanı sunarlar (Jacobs vd., 2020: 89-90). Bu parkların öneminin anlaşılması ile ışık kirliliğinin az olduğu bölgelerin karanlık gökyüzü parkı potansiyeli araştırılmaya başlanmış, karanlık gökyüzü standartlarını sağlayan bölgelerde parklar kurulmuştur.

Karanlık gökyüzü parkları, ışık kirliliği, sürdürülebilir turizm, karanlık gökyüzü turizmi, astro-turizm, yerel ekonomik kalkınma kavramları ile sıkı ilişki içerisinde. Her bir kavramın ekonomi üzerinde etkileri bulunmaktadır. Çalışmanın konusunu oluşturan ve çalışmada verilen bilgilerden hareketle karanlık gökyüzü parklarının da ekonomik ve mali etkilerinden bahsedilebilir. Bu ekonomik ve mali etkiler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- İnsanların şehir merkezlerinde maruz kaldıkları yoğun ışık kirliliğinden uzaklaşarak karanlık gökyüzü deneyimleri sunan alternatif turizm faaliyetlerini artıracaktır. Bu geleneksel turizme alternatif olması yanında turizmin sürdürülebilirliğine ve turizm gelirlerinde artışa katkıda bulunacaktır.
- Karanlık gökyüzü parklarının kuruldukları bölgelere bakıldığında genellikle şehir merkezlerinden uzak kırsal bölgeler olduğu görülmektedir. Kırsal bölgelerde karanlık gökyüzü parklarının kurulması ile bölge ekonomisinin elde edebileceği olumlu etkiler aşağıdaki gibi sıralanabilir:
  - 1) Bu bölgelerde karanlık gökyüzü parklarının kurulması yerel ekonomik kalkınmayı sağlayacaktır. Karanlık gökyüzü parklarının kurulması, bu bölgelerin turizm bölgesi olarak eksikliklerinin giderilmesini de gerektirecektir. Örneğin, ulaşım, altyapı, internet gibi altyapı imkanlarının bölgeye sağlanması bölgede turizmin desteklemesi adına önemlidir. Bu eksikliklerin giderilmesi ve parkın bölgeye sunacağı ekonomik canlılık yerel ekonomik kalkınmayı artıracaktır.
  - 2) Bölgede yaşayanlar için iş olanakları ortaya çıkacağı için işsizlik azalacak istihdam artacaktır. Ayrıca bölgeye sağladığı istihdam

artışı ile şehirlere göçü engelleyerek, yerel hizmet talebinin artmasını engelleme ve dolayısıyla nüfus artışının getireceği ilave yerel harcamanın yapılmamasını veya daha verimli diğer alanlarda kullanılmasını sağlayabilir.

- 3) Yeni iş olanakları ile daha önce çalışmak isteyip iş imkanı bulamayanlar iş bulacak gelir elde edeceklerdir. Gelir elde edilmesi, gelir dağılımı için olumlu bir sonuç doğuracaktır.
  - 4) Bölgede yaşayanların özellikle kadınların yöresel ürünler üreterek turistlere satmaları ilave bir katma değer oluşturacak ve kadınların istihdama katılmaları konusunda teşvik oluşturacaktır.
- Karanlık gökyüzü parkları, ışık kirliliği konusunda ziyaretçileri bilgilendirmesi ve eğitimler düzenlemesi sonucu belki öncesinde ışığın sadece yararlarını gören bireylerde ışığın bir kirletici olarak da varlık gösterebildiği farkındalığının oluşturulması sağlanacaktır. Kişilerin ve kurumların ışık kirliliği konusunda bilinçlendirilmesi sonucu yanlış ve gereksiz ışık kullanımında başarılabacak azalma ile enerji tasarrufu ve enerjinin verimli kullanımı sağlanabilecektir.
  - Karanlık gökyüzü parklarının oluşturulmasının devletin vergi gelirlerinde de artış sağlayacağı söylenebilir. Çünkü karanlık gökyüzü parklarında veya yakın çevresinde ortaya çıkacak ekonomik faaliyetler ve katma değer birçok verginin konusuna girmektedir.
  - Astro-turizm kapsamında astronomik gözlemler yapılmasına olanak sağlayarak astronomik ve bununla ilgili diğer bilimsel çalışmaların ve keşiflerin yapılması teşvik edilebilir. Bilimsel araştırmalar verimlilik artışını sağlayarak ekonomi üzerinde olumlu etkiler doğurabilir.
  - Karanlık gökyüzü parkları, yaz turizmi veya kış turizmi gibi geleneksel turizm yanında gökyüzü turizminin bu mevsimler dışındaki bir dönemde de yapılabilmesine olanak sağladığından turizm faaliyetinin yılın farklı zamanlarında devamlılığını sağlayacak bir uygulama olarak düşünülebilir.

## Kaynakça

- Akan, Y., Arslan, İ. & Işık, C. (2007). “The Impact of Tourism on Economic Growth: The Case of Turkey”, *Journal of Tourism*, Volume IX, pp. 1-24.
- Akeshova, M.M. & Seidigali, A.I. (2023). “Peculiarities Of Astro-Tourism”, *Bulletin of the International university of Tourism and Hospitality*, Volume 2 (2), pp. 48-56, <https://www.doi.org/10.62867/3007-0848.2023-2.04>
- Alva, A., Brown, E., Evans, A., Morris, D. & Dunning, K. (2025) “Dark Sky Parks: public policy that turns off the lights”, *Journal of Environmental Planning and Management*, 68 (4), pp. 907-934, DOI: 10.1080/09640568.2023.2275535
- Apriyanti, M. E., Sumaryoto, & Meirinaldi (2024). “The Importance of Tourism Infrastructure in Increasing Domestic and International Tourism”, *International Journal of Research In Vocational Studies (IJRVOCAS)*, 3(4), pp. 113-122, <https://doi.org/10.53893/ijrvocas.v3i4.46>.
- Ashley, C., Brine, P. D., Lehr, A. & Wilde, H. (2007). *The Role of the Tourism Sector in Expanding Economic Opportunity*, Economic Opportunity Series, Corporate Social Responsibility Initiative Report No. 23, Cambridge, MA: John F. Kennedy School of Government, Harvard University, pp. 1-57, <https://dash.harvard.edu/server/api/core/bitstreams/59644766-ab7a-482a-b61e-79117f07de52/content> (05.03.2026).
- Banack, C. & Hvenegaard, G. (2025). “Dark Sky Tourism and Rural Development: Lessons From The Jasper Dark Sky Festival”, *The Journal of Rural and Community Development*, 20(1), pp.1-20.
- Becco, J. A., Wilkins, E. J., Miller, A. B., Lamborn, C. C., Anderson, S., Miller, Z. D. & Smith, J. W. (2023). “Support for management actions to protect night sky quality: Insights from visitors to state and national park units in the U.S.”, *Journal of Environmental Management*, 345, 118878, pp. 1-10, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118878>.
- Bilgili, E. (1998). “Dış Ticaret, Ekonomik Kalkınma ve Sanayi Devrimi”, *Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13, ss. 35-50. <https://izlik.org/JA52DY54BE>
- Bunghez, C. L. (2016). “The Importance of Tourism to a Destination’s Economy”, *Journal of Eastern Europe Research in Business & Economics*, IBIMA Publishing, Vol. 2016, pp. 1-9, DOI: 10.5171/2016.143495.
- Charlier, B. and Bourgeois, N. (2013). “ “Half the park is after dark”. Dark Sky parks & reserves: New concepts and tools to grant nature heritage status”, *L’Espace géographique*, 42(3), pp.186-198.
- Cline, S. & Seidl, A. (2010). “Combining Non-Market Valuation and Input-Output Analysis for Community Tourism Planning: Open Space and Water Quality Values in Colorado, USA”, *Economic Systems Research*, 22:4, pp.385-405, DOI: 10.1080/09535314.2010.525740

- Dalgleish, H. (2020). "Astronomy for development", *Astronomy and Geophysics (A&G)*, Vol.61, pp. 18-21, <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:ebbd8b22-dfd5-42a2-bfa1-0ffd05a7a2a4/files/st148fh92w> (08.03.2026)
- Daines, A., Larsen, C., Naegle, N. & Ransom, C. (2014). "Ogden Valley Development Analysis and Plan", *Undergraduate Honors Capstone Projects*. 516. <https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1520&context=honors> (15.04.2026)
- Edensor, T. & Dunn, N. (2023). "Dark Skies Meanings, challenges, and relationships", pp. 3-31, (In) *Dark Skies Places, Practices, Communities*, Dunn, N. and Edensor, T. (eds.), 1st Edition, Routledge, DOI: 10.4324/9781003408444-2
- Eiswerth, M., Yang, G. & Mullen, L. (2024). *Tourism Response to Dark Sky Conservation at the Great Sand Dunes National Park and Preserve*, <https://digitalcc.coloradocollege.edu/record/7959?v=pdf> (23.02.2024)
- Erdem, E. & Çelik, B. (2019). "İnsani Gelişme Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Bazı Afrika Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama", *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), ss. 13-36.
- Fan, D., Chen, Z., Liu, Y., Huo, Z., He, H. & Li, S. (2025). "Integrating Dark Sky Conservation into Sustainable Regional Planning: A Site Suitability Evaluation for Dark Sky Parks in the Guangdong – Hong Kong – Macao Greater Bay Area", *Land*, 14, 1561, <https://doi.org/10.3390/land14081561>
- Feldman, M., Hadjimichael, T., Lanahan, L. & Kemeny, T. (2016). "The Logic of economic development: a definition and model for investment", *Environment and Planning C: Government and Policy*, 34(1), pp. 5 – 21, doi: 10.1177/0263774X15614653
- Göker Özyürek, S. (2025). "Tokat ilindeki astro turizm potansiyelinin SWOT analizi ile değerlendirilmesi", *Artuklu Tourism Studies*, 2, ss. 1-15.
- Hariyani, H. F. (2018). "Tourism Sector Performance On Indonesia's Economic Growth", *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 16(01) <https://doi.org/10.22219/jep.v16i1.8184>.
- Hopper, L. (t.y). "Preserving Dark Skies in the Big Bend", *CENIZO Journal*, <https://cenizojournal.com/preserving-dark-skies-in-the-big-bend/> (24.02.2026).
- International Dark Sky Association (IDA). (2018). *International Dark Sky Park Program Guidelines*, International Dark-Sky Association, Tucson Arizona 85719 USA, June, pp.1-19, <https://darksky.org/app/uploads/bsk-pdf-manager/2018/12/IDSP-Guidelines-2018.pdf> (17.04.2026)
- Ingle, M. (2010). "Making the most of 'nothing': astro-tourism, the Sublime, and the Karoo as a 'space destination'", *Transformation*, 74, pp. 87-11, [https://transformationjournal.org.za/wp-content/uploads/2017/04/T74\\_Part6.pdf](https://transformationjournal.org.za/wp-content/uploads/2017/04/T74_Part6.pdf) (15.04.2026)

- Işık Maden, S., Bulgan, G. & Yıldırım, S. (2019). “The Effect of Tourism Sector on Economic Growth: An Empirical Study on Turkey”, *Journal of Yasar University*, 14/55, ss. 215-225.
- Jacobs, L., Preez, E.A.D. & Fairer-Wessels, F. (2020). “To wish upon a star: Exploring Astro Tourism as vehicle for sustainable rural development”, *Development Southern Africa*, 37:1, pp. 87-104, DOI: 10.1080/0376835X.2019.1609908.
- Johnson, J. (2026). “The Most Challenging Argument to Make”: Feelings of Safety in dark Sky Advocacy”, *Environmental Communication*, pp. 1-14, <https://doi.org/10.1080/17524032.2026.2617995>.
- Kachniewska, M. (2013). “Towards the Definition of a Tourism Cluster”, *Journal of Entrepreneurship Management and Innovation (JEMI)*, 9(1), pp.33-56.
- Kesbiç, C. Y. ve Tandoğan, A. (2016). “Büyükşehir Manisa İli Hanehalklarının Tüketim Harcamaları ve Gelir-Harcama Analizi: Manisa İli Tüketici Profili”, *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 53(616), ss.26-38.
- Kılıç, A. (2024). “Karasal Uzay Turizmi Kapsamında Giresun İlinin AstroTurizm Potansiyelinin İncelenmesi”, *Eko Turizm Rehberliği, Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi.
- Kushakova, M.N., Akhmedov, B. A., Kushakova, M. S. and Umarova, D.R. (2025). “Economic Characteristics and Principles of the Formation of the Transport Cluster in the Tourism Sector in the Conditions of the Digital Economy”, pp. 107-114, In: S. M. Sultanova et al. (eds.) *Sustainable Development of Transport, Economy, Transformation, Logistic and ESG Agenda*, Vol. 2, Lecture Notes in Network and Systems 1366, pp. 1-231, [https://doi.org/10.1007/978-3-031-88846-5\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-031-88846-5_13)
- Leiper, N. (1979). “The Framework of Tourism Towards a Definition of Tourism, Tourist, and the Tourist Industry”, *Annals of Tourism Research*, pp. 390-407, <https://franciscodosanjos.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/12/leiper.pdf> (09.03.2026)
- Lima, R. C., Cunha, J. P. d. & Peixinho, N. (2016). “Light Pollution: Assessment of Sky Glow on two Dark Sky Regions of Portugal”, *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 79(7), pp. 307–319 <http://dx.doi.org/10.1080/15287394.2016.1153446>.
- MacMillan, G., Dalgleish, H., Conway, T. & Mahon, M. (2023) “Tread softly in the dark” , (Eds. Dunn, N. and Edensor, T.) (In) *Dark Skies Places, Practices, Communities, 1 st Edition*, Routledge, pp. 205-216, DOI: 10.4324/9781003408444-20.
- Malbon, L.(2015). “Protecting the Starry Night: The Effects of Light Pollution”, *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, 9 (2), pp. 165-175, DOI: 10.19180/2177-4560.v9n215-11
- Marin, C. (2009). “Starlight: a common heritage”, D. Valls-Gabaud & A. Boksenberg, (eds.), (In) *The Role of Astronomy in Society and Culture*

- Proceedings*, IAU Symposium No. 260, pp.449- 456, doi:10.1017/S1743921311002663.
- Messer, C. C. & Bennett, J. (2014). *Sustainable Tourism Development in Destination Voyageurs National Park Communities*, Minnesota Sustainable Tourism Assessment For Small Communities Project, University of Minnesota, <https://conservancy.umn.edu/server/api/core/bitstreams/4c956ee6-b04d-420c-b68b-58dfd5daff8a/content> (13.04.2026)
- Mitchell, D. M. & Gallaway, T. (2019). “Dark sky tourism: economic impacts on the Colorado Plateau Economy, USA”, *Tourism Review*, 74(4), pp. 930-942, DOI 10.1108/TR-10-2018-0146.
- Mitura, T., Bury, R., Begeni, P. & Kudzej, I. (2017). “Astro-Tourism In the Area of The Polish-Slovak Borderland as an Innovative Form of Rural Tourism”, *European Journal of Service Management*, 2 (23), pp.45-51. DOI: 10.18276/ejsm.2017.23-06.
- Mousavi, S. S., Doratli, N., Mousavi, S. N. & Moradiahari, F. (2016). “Defining Cultural Tourism”, *International Conference on Civil, Architecture and Sustainable Development (CASD-2016)*, Dec. 1-2, 2016 London(UK), <https://doi.org/10.15242/IICBE.DIR1216411>.
- Navickas, V. & Malakauskaite, A. (2009). “The Possibilities for the Identification and Evaluation of Tourism Sector Competitiveness Factors”, ISSN 1392-2785 Engineering Economics, No 1(61). *The Economic Conditions of Enterprise Functioning*, pp.37-44.
- Ntibanyurwa, A. (2006) “Tourism as a factor of development”, *Sustainable Tourism II, WIT Transactions on Ecology and the Environment*, Vol 97, WIT Press, pp. 73-84, doi:10.2495/ST060071.
- Öksüz, B., Demir, Ş. Ş. & Özdemir, N. (2025). “Astro-tourism: Discovering a whole new world under the stars”, *Journal of Tourism Theory and Research*, 11(1), pp. 17-26. <https://doi.org/10.24288/jtr.1631484>
- Pedrana, M. (2013). “Local Economic Development Policies and Tourism. an Approach to Sustainability and Culture”, In: *Regional Science Inquiry Journal*, Vol. V, (1), pp. 91-99.
- Petrevska, B., Bjelajac, D. & Djercan, B. (2021). “Dark Sky Tourism: Prospects and Challenges for North Macedonia”, *Fourth International Scientific Conference Challenges Of Tourism And Business Logistics In The 21st Century ISCTBL*, 4(1), pp. 245-252. DOI: <https://doi.org/10.46763/YFN2141245p>
- Rhaman, M. R. (2016). *The Socio-Economic Importance Of Tourism And Its Impact On The Livelihood In South Asia*, Bachelor’s Thesis, Degree Programme in Tourism, Centria University Of Applied Sciences, pp.1-39.
- Rodrigues, A. L. O., Rodrigues, A. & Peroff, D. M. (2015). “The Sky and Sustainable Tourism Development: A Case Study of a Dark Sky Reserve

Implementation in Alqueva”, *International Journal of Tourism Research*, 17, pp: 292-302. DOI: 10.1002/jtr.1987.

Rodrigues, A. & Loureiro, S. M. C. (2024). “Exploring Community Self-efficacy to Light Pollution Mitigation in A Tourism Destination”, *Tourism Planning & Development*, 21:6, pp.818-840, <https://doi.org/10.1080/21568316.2024.2332243>.

Silvennoinen, D. K. & Ruotsalainen, M.L. (2022). *Dark skies use in tourism – Good practices example*, Karelia University of Applied Sciences Publications C: Reports, 95, pp. 1-35.

Silver, D. A. & Hickey, G. M. (2020). “Managing light pollution through dark sky areas: learning from the world’s first dark sky preserve”, *Journal of Environmental Planning and Management*, 63 (14), pp.2627-2645. DOI: 10.1080/09640568.2020.1742675.

Smith, M. G. (2015). “Session 21.6: Preserving Dark Skies and Protecting Against Light Pollution in a World Heritage Framework”, *Astronomy in Focus*, Vol. 1, Focus Meeting 21 XXIXth IAU General Assembly, (Piero Benvenuti, ed.), pp.480- 489, <https://doi.org/10.1017/S1743921316003628>.

Stynes, Daniel J. (1997) *Economic Impact of Tourism*, [https://www.academia.edu/8944986/ECONOMIC\\_IMPACT\\_OF\\_TOURISM](https://www.academia.edu/8944986/ECONOMIC_IMPACT_OF_TOURISM) (15.04.2026)

Şengül, A. ve Kalıpçı, M. B. (2025). “Türkiye’de Turizm Sektöründe Vergi Uygulamaları: Sorunlar ve Çözüm Önerileri”, *Turizm Ekonomi ve İşletme Araştırmaları Dergisi*, 7(1), ss. 64-78.

Taşarar, E. (2025). *Astroturizm faaliyetlerine Katılımı Belirleyen Değişkenler ve Deneyimin Dönüşümü*, Doktora Tezi, Turizm İşletmeciliği, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi.

Wassenaar, A. S. & Coetsee, B. A. (2025). “Viability of astrotourism in South African National Parks as a revenue source for conservation”, *KOEDOE-African Protected Area Conservation and Science*, 67 (1), a.1840, pp. 1-13, <https://doi.org/10.4102/koedoe.v67i1.1840>

Welch, D. and Dick, R. (2012). “Dark-Sky Parks”, pp. 30-32, (In) *Environmental Impact of Light Pollution and its Abatement*, Special Report of the Journal of The Royal Astronomical Society of Canada, pp. 1-34.

Wen, J. (2017). *Astronomy tourism: exploring an emerging market: group culture, individual experience, and industry future*, PhD thesis. James Cook University, Australia. <https://researchonline.jcu.edu.au/51929/1/51929-wen-2017-thesis.pdf> (13.04.2026)

Yakushina, Y. & Cameron, P. (2022). “Dark-Sky Tourism for Sustainable Tourism Recovery”, *7th International Entrepreneurship Social Sciences Congress*, June20-22, Tashkent/Uzbekistan, pp. 303-317.

## Kadın İstihdamında Teknolojik Dönüşümün Etkileri: Hizmet Sektöründe Duygusal Yapay Zeka

Cahide Göğüsdere<sup>1</sup>

### Özet

Teknolojideki hızlı gelişmelerle birlikte yapay zeka (YZ) günlük hayata entegre olmaya başlamıştır. YZ'nin çeşitli sektörlerde kullanımı ile hem olumlu hem de olumsuz etkilerinin olduğu görülmekle birlikte gelecekte genel bir dönüşümü gerçekleştireceği düşünülmektedir. Bu kapsamda YZ'nin iş gücü piyasası üzerindeki etkileri, iş kaybının yanı sıra yeni iş kavramlarının ortaya çıkması yönünde olabilecektir. YZ, teknik avantajlarının yanı sıra, iş piyasasına erişim için de gereklidir. Piyasadaki çeşitli sektörlerde YZ kullanımı yaygınlaşmaktadır. Özellikle hizmet sektöründe YZ uygulamaları köklü bir dönüşüm sağlamakla birlikte diğer sektörlerde göre ilk sıralara yerleşebilecek bir potansiyele sahiptir. Hizmet sektöründe YZ kullanımı duygusal emek davranışının önemini ortaya çıkarmaktadır. Duygusal zeka insanların duygularını ifade ediş şekli ile ilgilidir. Duygusal zeka düzeyi yüksek olanlar daha kolay empati kurabildiklerinden, çalışma yaşamında duygusal zeka düzeyleri düşük olanlara göre daha başarılı olabilmektedirler. Hizmet sektöründe çalışanların duygusal zeka bakımından yeterli olmaları sunulan hizmetin kalitesini de etkilemektedir. Hizmet sektörü, istihdam artışının en yüksek olduğu ve kadın istihdamının da arttığı bir sektördür. Hizmet sektöründe kadınların bir kısmı doktor, avukat, öğretmen gibi iyi işlerde istihdam edilebilirken, genellikle temizlik, kasiyer, büro çalışanı gibi geçici ve güvencesiz işlerde de istihdam edilebilmektedir. YZ teknolojisi sayesinde yeni nesil akıllı sohbet robotları ve tüketici ile konuşan akıllı platformlar ortaya çıkmaktadır. Duygusal YZ'nin iş yerlerinde kullanımı, özellikle müşteriyle doğrudan etkileşim kuran çalışanlar için en kritik yetkinliklerden biri haline gelecektir. YZ müşterilerin duygusal durumunu daha iyi anlayabilmekte ve daha empatik olmak suretiyle daha iyi hizmet verebilmektedir. Örneğin, kişiye özel önerilerde bulunmak suretiyle müşterilerle duygusal etkileşime girebilmektedir.

1 Dr. Hazine ve Maliye Bakanlığı, Muhasebe Uzmanı,cahided@yaho.com, ORCID ID: 0000-0002-6088-4595

Böylece YZ, müşteri hizmetleri temsilcisine sorulan soruları yanıtlayabilecek, müşteri temsilcileri de başka görevlere odaklanabilecektir. Çalışmada YZ botu ChatGPT'ye hizmet sektöründe duygusal YZ'nin kadın istihdamına gelecekteki etkileri ile ilgili sorulan sorular temelinde bir analiz yapılarak yakın zaman analizi de dahil olmak üzere kadın istihdamının gidişatı hakkında genel bir değerlendirme yapılmaya çalışılacaktır.

## 1. Giriş

YZ insanın düşünme yapısından hareketle bilgisayar işlemlerinin geliştirildiği bir teknolojidir. Sağlık, mühendislik, hukuk, eğitim gibi birçok mesleki alanda kullanılmaya başlamıştır. YZ ile ilgili önemli sorunlardan biri bireylerin değişiklik yaratabilecek bir teknolojik gelişme olmasıdır. Ancak cinsiyete duyarlı eşitsizliklerin olduğu düşünüldüğünde erkek ve kadın istihdamında bu tür bir teknolojinin var olan eşitsizlikleri daha da derinleştireceği düşünülmektedir. Bu nedenlerle çalışmada öncelikle kadın istihdamında teknolojik dönüşüm konusuna yer verilecektir. İşletmelerde YZ teknolojilerinin insan kaynakları yönetimi, müşteri ilişkileri gibi alanlarda kullanılmasıyla birlikte teknolojinin insan odaklı yönetime adaptasyonu gereği dönüşüm de zorunlu hale gelmiştir. Sektörler bazında da önemli değişikliklere neden olacak olan YZ teknolojisi istihdamı da önemli ölçüde etkileyecektir. Tarım, sanayi, inşaat ve hizmetler sektörü ile bu sektörlerdeki istihdam YZ teknolojisi ile dönüşüme uğramaya başlamıştır. Duygusal zeka ise sektörlerde stratejik farklılıklar yaratabilmektedir. Şöyle ki duygusal zekada tanıma, anlama ve yönetme becerileri, YZ teknolojilerine empati ve duygusal analiz çapında yansımaktadır. Çalışmada hizmet sektöründe YZ uygulamalarına yer verilecek olup bu sektörde kadın istihdamı ve YZ'nin yanı sıra duygusal YZ'nin etkileri incelenecektir.

## 2. Kadın İstihdamında Teknolojik Dönüşüm

Teknolojideki hızlı gelişmelerin paralelinde teknolojik adaptasyon ve insan odaklı yeniden yapılanma süreci başlamıştır. İnsan ve makinenin iş birliği içinde olduğu bu süreçte iş gücü de farklı bir boyuta doğru dönüşmektedir. Dünya genelinde toplumlar çeşitli süreçlerden geçmiştir. Toplumsal, ekonomik vb. alanlarda önemli etkiler yaratan sanayi devrimleri bunlar arasındadır. Günümüze kadar beş tane sanayi devrimi yaşandığı ifade edilebilir. Birbirinin devamı niteliğinde olan bu devrimlerden dördüncüsü olan ve diğer bir deyişle Endüstri 4.0'ın ortaya çıkardığı en önemli değişiklik teknolojik yeniliktir. Teknolojik gelişmeler, istihdam alanlarının da çeşitlenmesini sağlamaktadır. Ekonomik büyümenin sağlanması için iş gücünün de üretim sürecinde aktif olması gerekmektedir. Cinsiyet ayrımı olmaksızın her birey mevcut

iş gücüne birlikte katılmalıdır. Ancak medeni durum, eğitim, yaş, çocuk bakımı gibi faktörler kadınların çalışma hayatını olumsuz etkileyebilmektedir. Sanayi Devrimi ile tarım ağırlıklı faaliyetlerin yerini sanayilerin almasıyla birlikte kadınlar da ücretli iş gücünde yer almışlardır. Tarım sektöründe kadın istihdamı azalırken, hizmet sektöründe kadın istihdamı artmaya başlamıştır. Teknoloji, kadınlar için yeni istihdam olanakları sağlamakta; çeşitli tasarruf ve kredi imkanlarına kadınların da erişimini kolaylaştırarak kadın istihdamını artırmaktadır (Malhotra vd., 2016:2). Özellikle bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde iş gücü piyasaları yenilikçi ve şeffaf hale gelmektedir. Böylelikle kadınlar da iş gücü piyasasına dahil olabilmektedir (Nikulin, 2017). Teknoloji kadın istihdamını olumlu yönde etkileyebileceği gibi bazı olumsuzlukları da beraberinde getirebilecektir. Zira erkeklerin teknolojik araçların kullanımında daha iyi olduğu, kadınların erkeklerden daha düşük düzeyde vasıflı olduğu, bilgi ve donanımının erkekler göre daha az olduğuna dair toplumsal ön yargılar da mevcuttur (Hilbert, 2011). Diğer yandan teknolojinin robotlaşmaya neden olmasının bir sonucu olarak insanların işsiz kalacağına yönelik görüşler bulunmakla birlikte, literatürde kadın istihdamını teşvik edeceği yönünde görüşler de bulunmaktadır. Makineleşme sonucunda gerek kadınların ev işlerine daha az zaman ayırması gerekse işlerinin kolaylaştırılması sonucunda kadınların istihdam fırsatlarını artırdığı söylenebilmektedir.

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde emek içeren teknolojilerin önemi artmış ve istihdamın yapısını dönüştürmüştür. Kamu harcamalarının azaltılması, uluslararası rekabette hızlanmalar, iş gücü maliyetlerinin azaltılması, özelleştirme uygulamaları vb. yeni dönemin özelliklerindedir (KEİG, 2015). Bu dönemde kadınlara ve gençlere olan iş gücü talebi artmıştır. Kadınların iş gücüne katılımı ile birlikte ev içi bakım emeği de diğer kadınlar tarafından yapılmaya başlanmıştır (ILO, 2019). Kadınlar, teknolojik dönüşüm fırsatlarını iyi değerlendirirlerse piyasadaki istihdam edilebilme oranları artabilecektir. Ters bir durumda iş gücü piyasasındaki cinsiyet eşitsizliği artabilecektir (McKinsey, 2019). Gelişen teknoloji sayesinde daha yüksek gelir düzeyine ulaşmak mümkündür. Ancak kadınlar bu tür teknoloji işlerinde daha az yer almaktadırlar. Dolayısıyla teknoloji alanında cinsiyet kalıplarının yıkılması ve sektörde daha çok kadın istihdam edilmesi gerekmektedir. Politika stratejileri de kadınların iş gücü piyasasındaki varlığını destekler nitelikte olmalıdır (Olney, 2018). Dolayısıyla teknolojik dönüşümün en önemli unsuru olan YZ teknolojileri, dünya genelinde kurum ve kuruluşların dönüşüm merkezine yerleşmektedir. YZ sadece bir yazılım değil, teknolojik dönüşümün bir bileşeni olmuştur. Dijital dönüşüm ve YZ teknolojileri, işletmelerin rekabetçi yapısını daha da geliştirmektedir. Ancak bu süreçte yazılım altyapısına yatırım yapılırken insan unsurunun da yer aldığı bir dönüşüm stratejisi uygulanması gerekmektedir.

2012 yılı Dünya Kalkınma Raporu'na göre, 1980-2008 döneminde dünyada kadınların iş gücüne katılım oranı %50,2'den %51,8'e yükselirken, erkeklerin katılım oranı %82,0'den %77,7'ye düşmüştür. Cinsiyetler arası fark 1980'deki %32'den, 2008'de %26'ya düşmüştür. 2025 yılında kadınların iş gücüne katılım oranları ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü) modelleme tahminlerine göre dünyadaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

*Tablo 1. Kadınların İşgücüne Katılım Oranı 2025 (%)*

| Ülke ve ülke grupları        | İş gücüne katılım oranı |
|------------------------------|-------------------------|
| Sahra Altı Afrika            | % 67.1                  |
| Doğu Asya ve Pasifik         | % 61.7                  |
| Kuzey Amerika                | % 58.5                  |
| Dünya                        | % 50.7                  |
| Latin Amerika ve Karayipler  | % 49.1                  |
| Avrupa ve Orta Asya          | % 48.6                  |
| Güney Asya                   | % 33.9                  |
| MENA, Afganistan ve Pakistan | % 18.2                  |

*Kaynak: ILO Modelleme Tahminleri, Dünya Bankası aracılığıyla (2026) <https://ourworldindata-org.translate.google/female-labor-supply?>*

Tablo 1'e göre 2025 yılında kadınların iş gücüne katılım oranları en yüksek Sahra Altı Afrika ülkelerinde gerçekleşirken; en düşük oranlar MENA bölgesi, Afganistan ve Pakistan ülkelerinde görülmüştür. Dünya genelinde kadınların iş gücüne katılım oranının ise %50,7'dir.

### 3. Hizmet Sektöründe Kadın İstihdamı

Hizmet sektörü, kadın istihdamının yüksek oranlarda seyrettiği bir sektördür. Eğitimli kadınlar başta olmak üzere, bu sektörde çalışmaya başlayan kadınların işten ayrılma oranları oldukça düşüktür (KEFA, 2018). Sektördeki alanlar arasında toplum hizmetleri ile sosyal ve kişisel hizmetler birinci sırada yer alırken; perakende, ticaret, turizm ve mali hizmetler ikinci sırada yer almaktadır. Mesleklere göre dağılımda ise hizmet ve satış elemanlığı birinci sıradadır (Toksöz vd., 2014). Hizmet sektöründe çalışan kadınlar, düşük ücretler ve uzun çalışma süreleriyle çalışmaktadırlar. İş güvencesizliği ve cinsiyete dayalı ayrımcılık gibi faktörler, mevcut eşitsizliği daha da derinleştirmektedir.

Dünya genelinde, 1991-2025 yılları arasında ekonomik sektörler göre kadın istihdamının payı Tablo 2'de gösterilmiştir. Tablo 2, kadın istihdamının tarım, sanayi ve hizmet sektörleri arasındaki dağılımını sunmaktadır.

Tablo 2. 1991-2025 Dönemi Ekonomik Sektörlere Göre Kadın İstihdamının Payı (%)

| Yıllar | 1991 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tarım  | 41,0 | 38,8 | 38,4 | 35,5 | 31,5 | 27,2 | 26,1 | 26,2 |
| Sanayi | 18,9 | 18,1 | 17,4 | 16,4 | 16,9 | 16,5 | 16,2 | 15,7 |
| Hizmet | 39,8 | 43,0 | 44,2 | 48,1 | 51,6 | 56,3 | 57,8 | 58,2 |

*Kaynak: ILO Modelleme Tahminleri, Dünya Bankası aracılığıyla (2026) <https://ourworldindata-org.translate.google/female-labor-supply?>*

Tablo 2'ye göre 1991-2025 döneminde kadın istihdamı tarım sektöründe kademeli şekilde yarı yarıya inerken, sanayi sektöründe ılımlı bir seyir izleyerek yaklaşık otuz beş yıllık bir süreçte % 3 gibi çok az bir daralma olmuştur. Hizmet sektöründe kadın istihdamı ise yine bu süreçte kademeli olarak artış gerçekleşmiştir.

2025 yılında kadınların çoğunun hizmet sektöründe istihdam edildiği görülürken; sanayi veya tarımda çalışan kadınların sayısı daha düşüktür. Teknolojik değişimin yanı sıra pazarların genişlemesiyle birlikte, kadın iş gücü daha sermaye yoğun hale gelmiştir. Orta gelirli ülkelerde kadınlar ev içi alana çekilmekte, bakım vb. işlerle meşgul olmakta ve çalışma saatleri ekonomik karşılık anlamında değişmemektedir (Goldin, 1994).

Kadınların eğitim düzeyinin artması, hizmet sektörlerinden gelen talebin artmasını sağlamıştır. Bununla birlikte, kadınların piyasadaki zamanlarının değeri de yükselmektedir. Yüksek gelirli ülkelerde kadınların iş gücüne katılımındaki artış, kadınların ücretli ve genellikle beyaz yakalı işlere geçme olanağını da artırmıştır. Dolayısıyla çocuk bakımı için iş gücünden ayrılmanın fırsat maliyeti de yükselmiştir (Entmacher, 2014).

Ayrıca küresel kadın iş gücü arzının artma nedenlerinden biri, istihdamdaki kadınların ortalama yaşlarının artmasıyla da ilgilidir. Zira dünyada birçok gelişmiş ülkede ve özellikle Amerika, İngiltere, Almanya ve Kanada gibi ülkeler başta olmak üzere, kadınların iş gücüne katılımı yükseliş trendine girmiştir. Bu yükselişin başlıca nedenlerinden biri ise, evli kadınların istihdam oranlarının artmasıyla yakından ilişkilidir (Heckman & Killingsworth, 1986).

ILO'ya göre istihdam, serbest çalışmayı da içermektedir. Bu durum iş gücü; ücret, kâr vb. yollarla mal ve hizmetlerin üretimine yönelik olan her türlü emeği kapsamaktadır. Evde bakım, evde temizlik işleri, yemek yapımı ve çocukların eğitimi gibi faaliyetler ise iş gücü istatistiklerine dahil edilmemektedir. Bu nedenlerle iş gücüne katılan kadın sayısında dünya genelinde farklılıklar olması

doğaldır. Özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde, ücretli olarak istihdam edilen kadınların bir bölümü kayıt dışı istihdam edilmektedir.

Aşağıda, dünyada kadın istihdamının hizmetler sektöründeki alt sektörler göre dağılımı ile ilgili genel bir tablo sunulmuştur. Tablo, 2024–2026 dönemi alt sektörler göre küresel kadın istihdam verileri doğrultusunda, ILO gibi kurumların verilerine dayanılarak hazırlanmıştır.

**Tablo 3. Dünyada Kadın İstihdamının Hizmetler Alt Sektörlerine Göre Dağılımı**

| Hizmet Alt Sektörü                        | Kadın İstihdam Payı | Açıklama  |
|---|---------------------|---|
| Sağlık ve Sosyal Hizmetler                | %60–70              | Hemşirelik, bakıcı vb. kadın istihdamı yüksektir.                           |
| Eğitim                                    | %50                 | Öğretmenlik vb. kadın istihdamı yüksektir                                   |
| Perakende ve Toptan Ticaret               | %45–50              | Perakende satış işlerinde kadın istihdamı yüksektir.                        |
| Konaklama ve Yiyecek Hizmeti              | %40                 | Otel, restoran vb. hizmetlerde kadın istihdamı yüksektir.                   |
| Finans ve Sigorta Hizmetleri              | %40–45              | Bankacılık ve finansal vb. kadın istihdamı ülkelere göre değişmektedir.     |
| Bilgi ve İletişim / Teknoloji Hizmetleri  | %30–40              | Teknoloji ve bilgi işlerinde kadın istihdamı erkeklere göre daha düşüktür.  |
| Ulaştırma ve Depolama                     | %~10–15             | Kadın istihdamı oldukça düşük seviyelerdedir.                               |
| Profesyonel, Bilimsel ve Teknik Hizmetler | %40–45              | Danışmanlık, hukuk vb. mesleki hizmetlerde kadın istihdamı orta düzeydedir. |
| İdari ve Destek Hizmetler                 | %45–50              | Ofis destek, idari işler vb. kadın istihdamı yüksektir.                     |

*Kaynak: World Economic Forum ve World Bank / ILO sektörel istihdam verileri 2024-2026*

Tablo 3, ILO ve Dünya Bankası istatistikleri esas alınarak hazırlanan kadın istihdamının alt sektörlerdeki oranlarını göstermektedir. Kadın istihdamı oranı en yüksek sağlık ve sosyal hizmetler alanında gerçekleşirken; en düşük oran ulaştırma ve depolama hizmetleri alt sektöründedir.

#### 4. Hizmet Sektöründe Yapay Zeka

Hizmet kavramı mülkiyet sahibi olunmadan, satın alan bireye yarar sağlayan, kişiler tarafından diğer kişilere önerilen faydalar bütünü anlamına gelen soyut bir kavramdır (Goetsch ve Davis, 1998: 104). Hizmet sektörü dalları şu şekilde sıralanabilir:

- Oteller, seyahat acenteleri, rehberlik hizmetlerini içeren turizm ve konaklama sektörü,
- Bankalar, sigorta şirketleri vb. içeren finans ve bankacılık sektörü,
- Okullar, üniversiteler vb. içeren eğitim sektörü
- Hastaneler, doktorlar, diş hekimleri vb. içeren sağlık sektörü,
- Havayolları, taşımacılık vb. içeren ulaşım ve lojistik sektörü,
- İnternet, yazılım firmaları vb. içeren bilişim ve iletişim sektörü
- Restoranlar, perakende mağazalar vb. içeren ticaret ve hizmet sektörü.

Hizmet sektöründe çalışan bireylerin YZ teknolojileriyle uyum sağlayabilmeleri için gerekli becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Aynı zamanda kariyer planlarını da olması muhtemel gelişmelerle şekillendirmelidirler (Wang ve Wang, 2022: 629).

YZ teknolojileri birçok bireyin hayatını ve sektörü etkilemekte olup, bu değişiklikleri hayata geçirmek zor olabilmektedir. YZ teknolojileri, köklü değişikliklere de neden olmaktadır (Brundage, 2015: 34).

McKinsey Global Enstitüsü'nün bir raporuna göre; 2030 yılına kadar ortaya çıkacak ve kaybolacak işler otomasyon çerçevesinden incelenmiştir (Manyika vd., 2017). Bu gibi nedenlerle istihdam yapısı değişebileceğinden, bireylerin yeni beceriler edinebilmesi ve bu çerçevede eğitilmesi zorunlu hale gelmektedir (Wang ve Wang, 2022: 619).

2025 yılı itibarıyla hizmet sektöründe YZ teknolojileri, iş süreçlerinin merkezindeki ana etken haline gelmiştir. Hizmet sektöründeki YZ tabanlı teknolojik yenilikler, dijital ekranların yanı sıra fiziksel dünyaya da adapte olmuştur. Bu durum ise hizmet sektöründe YZ'nin işlerin merkezine yerleştirilmesi gerekliliğini doğurmaktadır (Kay, 2026).

Hizmet sektöründe YZ'nin en fazla kullanıldığı endüstrilerin, YZ'yi henüz tam entegre edememiş sektörlerden üç kat daha fazla büyüdüğü görülmüştür (PWC Global, 2025). Ayrıca hizmet sektöründeki YZ kullanımı ile ilgili önemli gelişmelerden biri de bu teknolojinin hukuki olarak denetim altına alınmasıdır. Avrupa Birliği tarafından çıkarılan YZ Yasası (EU AI Act), ülkeler bazındaki

düzenlemeler için önemli bir adım olmuştur (EU Artificial Intelligence Act, 2026). Hizmet sektöründe YZ kullanımı ile ilgili bilgilendirme yapılması ve YZ içerikli üretimlerin bizzat belirtilmesi yasal bir zorunluluk haline gelmiştir (European Commission AI Act, 2026).

Hizmet sektöründe YZ ile ilgili bu gelişmeler tüm dünyada hızla devam etmektedir. Ülkeler temelinde incelendiğinde YZ teknolojileri; az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için gelişmiş ülkelere ayak uydurabilmek adına kayda değer bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu ülkelerden biri olan Türkiye’de de hizmet sektöründe YZ kullanımı hızla artmaktadır.

## 5. Türkiye’de Hizmet Sektöründe Yapay Zeka

Hizmet sektörü, Türkiye’de kadın çalışanların yoğun olduğu bir sektördür. Ancak Türkiye’de de diğer pek çok ülkede olduğu gibi kadınlar; düşük ücret, sendikasızlık ve toplumsal cinsiyete dayalı eşitsizliklerle karşı karşıya kalmaktadırlar. Türkiye’de kadınların güvenceli ve adil bir ücret sisteminin yer aldığı işlerde istihdam edilememesinin nedenleri, cinsiyetler arasındaki uçurumdan kaynaklanmaktadır. Ücretsiz hane içi emek, kadınların istihdamında önemli bir engel teşkil etmektedir (KEFA, 2019).

1980 sonrasında Türkiye ekonomisindeki finansal veriler incelendiğinde, kadın istihdamının en fazla olduğu sektör hizmetler sektörüdür. Bu sektörde kadınlar; doktor, öğretmen, avukat vb. unvanlarla güvenceli ve nitelikli işlerde çalıştıkları gibi; temizlikçi, bulaşıkçı ve kasiyer gibi düşük vasıflı işlerde de çalışmaktadırlar (Toksöz, 2016).

Diğer yandan Türkiye’de kadın istihdamının en çok arttığı alt sektörler sağlık ve eğitim olmuştur. Ancak Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) 2024 verilerine göre, işletmeler YZ’den henüz yeterince faydalanamamaktadır. İşletmeler genelde uzman eksikliği ve yüksek maliyetler gibi nedenlerle YZ teknolojilerini kullanamamaktadırlar. Buna rağmen, çeşitli sektörler itibarıyla YZ uygulamaları kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin; Türkiye’de özellikle sağlık alt hizmet sektöründe tedavi süreçleri, görüntüleme analizleri ve hasta takibi gibi alanlarda YZ uygulamaları yapılmaktadır. “Neyim Var” gibi platformlar, YZ destekli kullanım örnekleri arasındadır. Finans sektöründe ise YZ uygulamaları; kredi risk değerlendirmesi, müşteri analitiği ve dolandırıcılık tespiti gibi alanlarda hızla yaygınlaşmaktadır. Sektörler bazında YZ alanındaki gelişmeler devam ederken, gerekli yasal düzenlemeler de bir yandan oluşturulmaktadır. Bu kapsamda Türkiye’de YZ ile ilgili ilk kanun teklifi 24 Haziran 2024’te TBMM’ye sunulmuştur. Bu teklifle, YZ teknolojisinin güvenli, etik ve adil kullanımını sağlamak ile kötüye kullanımı azaltmak amaçlanmaktadır. Ayrıca daha kapsamlı düzenleme çalışmaları da devam etmektedir.

Yasal düzenlemelerin öneminin yanı sıra, hizmet sektöründe çalışanlar diğer bireylerle sürekli iletişim kurmak durumundadırlar. Çalışanların sağlıklı iletişim kurmaları, sunulan hizmetin kalitesini de etkilemektedir. Bu noktada duygusal zekâ kavramı karşımıza çıkmaktadır; zira hizmet sektöründe YZ kullanımını da duygusal zekâ yetkinliğini gerektirmektedir.

## 6. Duygusal Yapay Zeka

Duygusal zekâ kavramını, 1990 yılında Salovey ve Mayer açıklamıştır. Yazarlar bu kavramı; bireyin duyguları kavrayabilmesi, değerlendirebilmesi ve bunu faaliyetlerine entegre edebilmesi olarak tanımlamışlardır (Mayer vd., 1990: 94). Diğer bir ifadeyle duygusal zekâ; duyguları algılama, anlama ve yönetme becerileri olarak tanımlanmaktadır (Salovey ve Mayer, 1990: 189). Duygusal zekâ kavramı; liderlik ve örgütsel davranış gibi işletme süreçlerinin merkezinde yer almaktadır. Daniel Goleman'ın geliştirdiği duygusal zekâ modeli; öz farkındalık, öz yönetim, motivasyon, empati ve sosyal becerilerden oluşmaktadır (Goleman, 1995: 34). Duygusal zekâ sayesinde yöneticiler; duygusal farkındalık ve empati gibi yetkinliklerle birtakım dinamiklerin verimli işlenmesini sağlamaktadırlar (Cherniss, 2010: 114). Araştırmalarda duygusal zekânın grup başarılarında da önemli olduğu ileri sürülmüştür. Yapılan bir araştırmada, duygusal zekâsı yüksek olan bir grubun daha doğru kararlar aldığı ve zamanlarını daha verimli kullanabildikleri ortaya konmuştur (Ashkanasy ve Daus, 2005: 441-452). Grandey (2000), Hochschild (1983) ile Ashforth ve Humphrey'in (1993) yaklaşımları, duygusal emek ile ilgili çalışmalardır. Her çalışma kendisinden önce yapılmış çalışmaların bir sentezini yaparak; duygusal emeğin tükenmişlik, stres ve duyarsızlaşma gibi çalışanlar üzerinde olumsuz sonuçlara neden olabileceğini ileri sürmüştür.

Günümüze geldiğinde, teknolojik gelişmelerle birlikte YZ uygulamaları da günlük yaşamın bir parçası haline gelmiştir. Bu bağlamda bilgisayarlar; yüz ifadeleri, jestler ve ses tonu gibi verileri analiz ederek bireylerin duygusal durumunu belirleyebilmekte ve buna uygun tepkiler vermektedir. Bu noktada “duygusal YZ” kavramı ortaya çıkmaktadır. Örneğin; öğrencilerin duygusal durumlarını algılayıp bunlara yanıt verebilen YZ sistemleri, kişiselleştirilmiş geri bildirim ve destek sağlayarak öğrenme deneyimini iyileştirebilmektedir. Başka bir örnekte ise YZ teknolojisi, kişiselleştirilmiş müşteri hizmeti sunmak ve müşteri deneyimini geliştirmek için kullanılabilir. Duygusal YZ, makineler ile bireylerin etkileşim biçiminde devrim yaratma potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, bu teknolojinin faydaları ve riskleri arasında denge kurmak; sorumlu ve etik bir şekilde kullanılmasını sağlamak önemlidir. YZ teknolojisi gelişmeye devam ettikçe, toplum üzerindeki etkisini göz önünde

bulundurmak ve herkesin yararına olacak bir gelecek yaratmak için çalışmak elzemdir (The Princeton Review, 2026).

Duygusal YZ; otomotiv, müşteri hizmetleri, sağlık ve eğitim gibi birçok hizmet sektöründe kullanılabilir. Böylece robotlarda empati ve duygusal YZ kullanımı, gelecekte robot ve insan etkileşimlerini dönüştürecektir. Bu teknolojiler robotları görev odaklı makineler olmaktan çıkararak; insanların duygularını anlayan ve onlara destek olabilen varlıklara dönüştürecektir. Empati yeteneği, robotları daha insani hale getirerek bireylerin yaşam kalitesini de artıracaktır (Finans Kulüp, 2024).

## 7. ChatGPT'ye Yöneltilen Hizmet Sektöründe Duygusal Yapay Zekâ İle İlgili Sorular

YZ botu ChatGPT'ye, hizmet sektöründe duygusal YZ'nin kadın istihdamına gelecekteki etkileri üzerine sorulan sorular temelinde bir analiz yapılarak; yakın zaman analizi de dahil olmak üzere kadın istihdamının gidişatı hakkında genel bir değerlendirme yapılmaya çalışılacaktır.

**Soru 1. Kadın istihdamında yirmi birinci yüzyıldaki teknolojik gelişmelerin etkisi nedir?**

Yirmi birinci yüzyılda yaşanan teknolojik gelişmeler, kadın istihdamı üzerinde önemli ve çok yönlü etkiler yaratmıştır. Dijitalleşme, otomasyon ve internet teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte iş gücü piyasasında yeni meslek alanları ortaya çıkmış ve bu durum kadınların çalışma hayatına katılımını kolaylaştırmıştır. Özellikle bilişim, dijital pazarlama, e-ticaret ve uzaktan çalışma imkânları gibi alanlar; fiziksel güçten ziyade bilgi ve beceriye dayalı olduğu için kadınların bu sektörlerde daha aktif rol almasına olanak sağlamıştır. Ayrıca çevrim içi eğitim platformları ve dijital kaynaklar sayesinde kadınlar, mesleki bilgi ve becerilerini geliştirme fırsatı bulmuş; bu da nitelikli kadın iş gücünün artmasına katkıda bulunmuştur. Bununla birlikte teknolojik gelişmeler, kadın girişimciliğini de destekleyerek kadınların kendi işlerini kurabilmelerine ve ekonomik bağımsızlıklarını güçlendirmelerine yardımcı olmuştur. Ancak tüm bu olumlu gelişmelere rağmen, teknoloji sektörlerinde kadın temsiline hâlâ düşük olması ve dijital beceri eşitsizlikleri gibi bazı sorunlar devam etmektedir. Bu nedenle kadınların teknolojik dönüşüm sürecinden daha fazla yararlanabilmesi için eğitim olanaklarının artırılması ve fırsat eşitliğini destekleyen politikaların geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

***Soru 2. Kadın istihdamında teknolojik gelişmelerin toplumsal cinsiyet rollerine etkisi nedir?***

Teknolojik gelişmeler, kadın istihdamını artırarak toplumsal cinsiyet rollerinin dönüşmesinde önemli bir rol oynamıştır. Dijitalleşme, otomasyon ve bilgi teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte iş gücü piyasasında fiziksel güce dayalı işlerin yerini daha çok bilgi ve beceri temelli meslekler almaya başlamıştır. Bu durum, geleneksel olarak erkeklere atfedilen bazı meslek alanlarına kadınların daha fazla katılımını mümkün kılmıştır. Ayrıca uzaktan çalışma ve esnek çalışma modellerinin yaygınlaşması, kadınların hem aile içi sorumluluklarını yerine getirmelerine hem de çalışma hayatında aktif rol almalarına olanak sağlamıştır. Bu süreç, kadının yalnızca ev içi rollerle sınırlandırıldığı geleneksel toplumsal cinsiyet anlayışının zayıflamasına katkıda bulunmuştur. Bununla birlikte teknolojik dönüşüm, kadınların ekonomik bağımsızlıklarını artırarak karar alma süreçlerine daha fazla katılmalarını ve toplumsal statülerinin güçlenmesini desteklemiştir. Ancak teknoloji sektöründe kadın temsiline hâlâ sınırlı olması ve bazı mesleklerde toplumsal cinsiyet kalıp yargılarının devam etmesi, bu dönüşümün henüz tamamlanmadığını göstermektedir. Bu nedenle teknolojik gelişmelerin toplumsal cinsiyet eşitliğine daha güçlü katkı sağlayabilmesi için eğitim, fırsat eşitliği ve kapsayıcı istihdam politikalarının geliştirilmesi gerekmektedir.

***Soru 3. Teknoloji kadını çalışmaya teşvik ediyor mu?***

Teknoloji, kadınları çalışmaya önemli ölçüde teşvik etmektedir. Yirmi birinci yüzyılda dijital teknolojilerin gelişmesiyle birlikte çalışma biçimleri değişmiş ve kadınların iş gücüne katılımını kolaylaştıran yeni fırsatlar ortaya çıkmıştır. Özellikle internet, bilgisayar ve mobil teknolojiler sayesinde uzaktan çalışma, bağımsız çalışma ve dijital girişimcilik gibi esnek çalışma modelleri yaygınlaşmıştır. Bu durum, aile ve ev içi sorumlulukları nedeniyle çalışma hayatına katılmakta zorlanan kadınlar için önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Ayrıca e-ticaret, dijital pazarlama, çevrim içi eğitim, sosyal medya yönetimi ve içerik üretimi gibi yeni meslek alanları kadınların daha kolay erişebileceği iş imkânları yaratmıştır. Teknoloji aynı zamanda kadınların çevrim içi eğitim platformları aracılığıyla yeni beceriler kazanmasına ve mesleki gelişimlerini sürdürmesine olanak tanımaktadır. Bunun yanında teknoloji, kadın girişimciliğini de destekleyerek kadınların kendi işlerini kurmalarını ve ekonomik bağımsızlık elde etmelerini kolaylaştırmaktadır. Bununla birlikte teknolojinin kadın istihdamını teşvik etmesi için dijital becerilerin geliştirilmesi, teknolojiye erişim imkanlarının artırılması ve toplumsal cinsiyet eşitliğini destekleyen politikaların uygulanması da büyük önem taşımaktadır. Bu koşullar

sağlandığında teknoloji, kadınların çalışma hayatına katılımını artıran güçlü bir araç haline gelmektedir.

***Soru 4. Dünya genelinde sektörel açıdan değerlendirildiğinde kadın istihdamı ne durumdadır?***

Dünya genelinde kadın istihdamı sektörel açıdan değerlendirildiğinde, kadınların iş gücü piyasasında belirli sektörlerde yoğunlaştığı görülmektedir. Küresel ölçekte kadınların en fazla istihdam edildiği alan hizmet sektörüdür. Eğitim, sağlık, turizm, perakende ticaret ve kamu hizmetleri gibi alanlar kadın istihdamının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bununla birlikte özellikle gelişmekte olan ülkelerde kadınların önemli bir kısmı tarım sektöründe yer almakta ve çoğu zaman aile işletmelerinde veya kayıt dışı işlerde çalışmaktadır. Sanayi sektörü ise kadınların en az temsil edildiği alanlardan biri olarak dikkat çekmektedir. Özellikle ağır sanayi, madencilik ve inşaat gibi fiziksel güce dayalı sektörlerde kadınların oranı oldukça düşüktür. Bu durum, iş gücü piyasasında sektörel düzeyde devam eden toplumsal cinsiyet temelli ayrışmanın bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte eğitim olanaklarının artması, teknolojik gelişmeler ve hizmet sektörünün büyümesi kadınların farklı sektörlerde daha fazla yer almasına katkı sağlamaktadır. Ancak kadınların iş gücü piyasasında daha dengeli bir şekilde temsil edilebilmesi için eğitim, mesleki beceri geliştirme ve fırsat eşitliğini destekleyen politikaların güçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

***Soru 5. Türkiye’de sektörel açıdan kadın istihdamını değerlendirir misiniz?***

Türkiye’de kadın istihdamı sektörel açıdan değerlendirildiğinde, kadınların büyük ölçüde hizmet sektöründe yoğunlaştığı; tarım ve sanayi sektörlerinde ise daha sınırlı oranda yer aldığı görülmektedir. Türkiye’de çalışan kadınların yaklaşık %66,8’i hizmet sektöründe, %16,8’i tarım sektöründe ve %15,2’si sanayi sektöründe istihdam edilmektedir; inşaat sektöründeki kadın istihdamı ise oldukça düşük düzeydedir. Hizmet sektöründe eğitim, sağlık, perakende ticaret, turizm ve büro hizmetleri gibi alanlar, kadınların en fazla yer aldığı faaliyet alanlarını oluşturmaktadır. Buna karşılık tarım sektörü; özellikle kırsal bölgelerde kadınların önemli bir istihdam alanı olmaya devam etmekte, ancak teknolojik dönüşüm ve kentleşme süreçleri nedeniyle bu sektördeki kadın istihdamı zamanla azalma eğilimi göstermektedir. Sanayi sektöründe ise tekstil, gıda ve hafif imalat gibi alanlarda kadınların varlığı görüle de ağır sanayi ve teknik üretim alanlarında kadınların temsil oranı görece düşüktür. Bu tablo, Türkiye’de kadın istihdamının sektörel açıdan belirli alanlarda yoğunlaştığını ve iş gücü piyasasında hâlâ belirli ölçüde sektörel cinsiyet ayrışmasının varlığını sürdürdüğünü göstermektedir. Bu nedenle kadınların farklı sektörlerde daha dengeli biçimde yer alabilmesi için eğitim, mesleki beceri geliştirme ve fırsat

eşitliğini destekleyen istihdam politikalarının güçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

*Soru 6. Dünyada hizmet sektöründe kadın istihdamı hakkında ne düşünüyorsunuz?*

Dünya genelinde hizmet sektöründe kadın istihdamının yüksek olması, küresel iş gücü piyasasının yapısal dönüşümünü yansıtan önemli bir gelişme olarak değerlendirilmektedir. Özellikle eğitim, sağlık, turizm, perakende ticaret, finans ve kamu hizmetleri gibi alanların hizmet sektöründe yer alması, kadınların bu sektörde daha yoğun şekilde istihdam edilmesine katkı sağlamaktadır. Hizmet sektörünün bilgi, iletişim ve insan ilişkilerine dayalı yapısı, kadınların bu alanlarda daha fazla fırsat bulmasını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca küreselleşme, dijitalleşme ve teknolojik gelişmeler sayesinde hizmet sektörünün hızla büyümesi, kadınların iş gücüne katılımını artıran önemli faktörlerden biri olmuştur. Bununla birlikte hizmet sektöründe kadınların yoğunlaşması; bazı durumlarda düşük ücret, güvencesiz çalışma ve kariyer ilerlemesinde sınırlı fırsatlar gibi sorunları da beraberinde getirebilmektedir. Bu nedenle hizmet sektöründe kadın istihdamının artması olumlu bir gelişme olarak görülse de; bu istihdamın nitelik, ücret ve çalışma koşulları açısından da iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda kadınların farklı sektörlerde daha dengeli biçimde temsil edilmesi ve hizmet sektöründeki çalışma koşullarının iyileştirilmesi, toplumsal cinsiyet eşitliği açısından önemli bir hedef olarak değerlendirilmektedir.

*Soru 7. Türkiye’de hizmet sektöründe kadın istihdamı hakkında ne düşünüyorsunuz?*

Türkiye’de hizmet sektöründe kadın istihdamının yüksek olması, iş gücü piyasasının yapısal özellikleri ve toplumsal cinsiyet rolleriyle yakından ilişkilidir. Eğitim, sağlık, turizm, perakende ticaret, bankacılık ve büro hizmetleri gibi alanların hizmet sektörü içinde yer alması, kadınların bu sektörlerde daha yoğun biçimde istihdam edilmesine olanak sağlamaktadır. Hizmet sektörünün iletişim, organizasyon ve insan ilişkilerine dayalı yapısı, kadınların bu alanlarda daha fazla yer almasına katkıda bulunmaktadır. Bununla birlikte Türkiye’de kadınların büyük ölçüde belirli meslek gruplarında yoğunlaşması, iş gücü piyasasında sektörel ve mesleki ayrışmanın devam ettiğini göstermektedir. Ayrıca hizmet sektöründe çalışan bazı kadınların düşük ücret, kayıt dışı istihdam ve sınırlı kariyer ilerleme olanakları gibi sorunlarla karşılaşabildiği de görülmektedir. Bu nedenle hizmet sektöründe kadın istihdamının artması önemli bir gelişme olmakla birlikte; kadınların farklı sektörlerde de daha dengeli biçimde temsil edilmesi ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi, toplumsal cinsiyet eşitliğinin güçlendirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

**Soru 8. Hizmet sektöründe duygusal YZ ile ilgili bir değerlendirme yaparmısınız?**

Hizmet sektöründe duygusal YZ kullanımı, müşteri deneyimini geliştirme ve hizmet kalitesini artırma açısından giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Duygusal YZ; insanların yüz ifadeleri, ses tonu, dil kullanımı ve davranışlarından duygusal durumlarını analiz edebilen teknolojileri ifade etmektedir. Bu teknoloji özellikle müşteri hizmetleri, sağlık, eğitim, turizm ve çağrı merkezi gibi insan etkileşiminin yoğun olduğu hizmet alanlarında kullanılmaktadır. Duygusal YZ sayesinde işletmeler müşterilerin memnuniyet düzeyini daha iyi analiz edebilmekte; müşterilerin ihtiyaçlarına daha hızlı ve kişiselleştirilmiş çözümler sunabilmektedir. Örneğin; çağrı merkezlerinde kullanılan YZ sistemleri, müşterinin ses tonundaki stres veya memnuniyetsizlik belirtilerini tespit ederek çalışanlara uygun yanıt stratejileri önerebilmektedir. Bununla birlikte duygusal YZ'nin yaygınlaşması, bazı etik ve toplumsal tartışmaları da beraberinde getirebilmektedir. Özellikle veri gizliliği, duygusal verilerin kullanımı ve çalışanların performansının sürekli izlenmesi gibi konular önemli tartışma alanları oluşturmaktadır. Bu nedenle hizmet sektöründe duygusal YZ uygulamalarının geliştirilmesi kadar; bu teknolojilerin etik ilkeler, veri güvenliği ve insan odaklı yaklaşımlar çerçevesinde kullanılması da büyük önem taşımaktadır.

**Soru 9. Türkiye’de hizmet sektöründe duygusal YZ’nin öne çıkan fırsat ve risklerini değerlendirir misiniz?**

Türkiye’de hizmet sektöründe duygusal YZ uygulamaları; müşteri deneyimini iyileştirme, hizmet verimliliğini artırma ve rekabet avantajı sağlama açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Duygusal YZ, müşterilerin ruh hâlini ve davranışlarını analiz ederek hizmetleri kişiselleştirebilmekte; çalışanlara gelişmiş yönlendirme ve analiz imkânları sağlamaktadır. Ancak bu teknolojinin yaygınlaşması; veri gizliliği, etik sorunlar, yüksek altyapı maliyetleri ve insan etkileşiminin azalması gibi riskleri de beraberinde getirmektedir. Aşağıdaki tablo, Türkiye’de hizmet sektöründe duygusal YZ’nin öne çıkan fırsat ve risklerini karşılaştırmalı olarak özetlemektedir.

**Tablo 4. Türkiye’de Hizmet Sektöründe Duygusal YZ’nin Fırsat ve Riskleri**

| Boyut                         | Fırsatlar  | Riskler   |
|-------------------------------|--|---|
| <b>Müşteri Deneyimi</b>       | Hizmetleri kişiselleştirme, müşteri memnuniyetini artırma                  | Yanlış duygu analizi nedeniyle hatalı hizmet yönlendirmesi                  |
| <b>Verimlilik</b>             | Yanıt sürelerini kısaltma, çağrı merkezi ve hizmet süreçlerinde hız artışı | Teknolojiye aşırı bağımlılık, insan etkileşiminin azalması                  |
| <b>Kariyer ve Eğitim</b>      | Çalışanlara gelişmiş analiz ve yönlendirme araçları sunma                  | Çalışanların teknolojik adaptasyon eksikliği, ek eğitim gerekliliği         |
| <b>Yenilik ve Rekabet</b>     | Rekabet avantajı, inovatif hizmet tasarımları                              | Küçük işletmeler için yüksek maliyet ve altyapı yatırımı gerekliliği        |
| <b>Etik ve Veri Güvenliği</b> | Müşteri verilerini doğru kullanarak hizmet kalitesini artırma              | Veri gizliliği ihlalleri, etik sorunlar, kişisel verilerin kötüye kullanımı |

*Kaynak: <https://chatgpt.com/>, 2026.*

Tablo 4’e göre Türkiye’de hizmet sektöründe duygusal YZ’nin kullanımı, hem hizmet kalitesini yükseltme hem de rekabet gücünü artırma potansiyeline sahiptir. Ancak teknolojinin sağladığı fırsatlardan etkin biçimde yararlanılabilmesi için etik ilkelere uygun kullanım, veri güvenliği önlemleri ve çalışanların teknolojik yeterliliklerini artıracak eğitim programları büyük önem taşımaktadır. Bu yaklaşım, hem müşteri memnuniyetini hem de sektörün sürdürülebilir gelişimini destekleyecektir.

**Soru 10. Günümüzdeki hizmet sektöründeki duygusal YZ ile elli yıl sonraki duygusal YZ’yi karşılaştırmalı olarak değerlendirebilir misiniz?**

Günümüzde hizmet sektöründe kullanılan duygusal YZ; müşteri deneyimini geliştirme, hizmet verimliliğini artırma ve çalışanlara destek sağlama açısından önemli bir rol oynamaktadır. Mevcut sistemler; müşterilerin yüz ifadeleri, ses tonu ve davranışlarını analiz ederek sınırlı bir duygusal algılama kapasitesine sahiptir ve hizmetlerin kısmen kişiselleştirilmesine imkân tanır. Bununla birlikte, elli yıl sonraki duygusal YZ teknolojilerinin; insan seviyesinde empati ve duygu algılama kapasitesine sahip, tamamen kişiselleştirilmiş ve dinamik hizmet modelleri sunması beklenmektedir. Aşağıdaki tablo, günümüz ve elli yıl sonraki olası duygusal YZ uygulamalarını sektörel ve fonksiyonel boyutlarda karşılaştırmalı olarak özetlemektedir:

Tablo 5. Günümüzde Hizmet Sektöründe Duygusal YZ İle Elli Yıl Sonraki Duygusal YZ

| Boyut                    | Günümüz Duygusal YZ  | Elli Yıl Sonra Duygusal YZ   |
|--------------------------|--|--|
| Duygusal Algılama        | Yüz ifadeleri, ses tonu, dil ve temel davranışları analiz eder; sınırlı doğruluk | İnsan seviyesinde algılama; bilinçaltı tepkiler ve psikolojik eğilimler tespit edilebilir            |
| Hizmet Sunumu            | Sınırlı kişiselleştirme; önceki tercihlere ve temel duygulara dayalı öneriler    | Gerçek zamanlı, tamamen kişiselleştirilmiş ve dinamik hizmet deneyimi                                |
| İnsan Faktörü            | İnsanlarla işbirliği; karar mekanizmasında kritik rol                            | İnsanlar daha çok strateji ve etik denetimde; rutin ve duygusal etkileşimler YZ tarafından yürütülür |
| Verimlilik ve Performans | Yanıt süreleri kısalmış, hizmet verimliliği artar                                | Maksimum verimlilik; hizmet süreçleri tamamen otomatik ve optimize edilmiş                           |
| Etik ve Gizlilik         | Veri gizliliği ve yanlış analiz riskleri mevcut                                  | Daha karmaşık etik ve gizlilik sorunları; gelişmiş yasal ve etik standartlar gerektirir              |
| Toplumsal Etki           | Müşteri memnuniyetini ve bağlılığını artırır                                     | Toplumsal gözetim ve psikolojik etkiler daha belirgin; etik ve sosyal denge kritik olacak            |

*Kaynak: <https://chatgpt.com/>, 2026.*

Tablo 5'e göre günümüzde duygusal YZ, hizmet sektöründe sınırlı ama faydalı bir araç olarak kullanılmaktadır. Gelecekte ise bu teknoloji; hizmetlerin tamamen kişiselleştirilmesi ve verimliliğin en üst düzeye çıkarılması açısından dönüştürücü bir rol oynayacaktır. Ancak etik, veri gizliliği ve insan etkileşimi gibi konuların önemi daha da artacak; bu nedenle teknolojik gelişmelerin toplumsal ve etik boyutlarıyla birlikte yönetilmesi kritik olacaktır.

**Soru 11. Gelecek yüzyılda kadın emeği, dolayısıyla insan emeği mevcut olacak mı? Olmayacaksa YZ'nin bu duruma etkileri nelerdir?**

Gelecek yüzyılda YZ ve otomasyon teknolojilerinin hızla gelişmesi; kadın emeği ve genel olarak insan emeği üzerinde derin etkiler yaratacaktır. Rutin, tekrarlayan ve fiziksel ya da duygusal iş gücü gerektiren alanlarda YZ'nin devreye girmesiyle, insan emeğine olan talep azalabilir. Bununla birlikte yaratıcı, stratejik ve empati gerektiren işler hâlâ insan emeğine bağlı kalacaktır. Aşağıdaki tablo, gelecek yüzyılda kadın emeği ile YZ'nin hizmet ve üretim alanlarındaki olası etkilerini karşılaştırmalı olarak özetlemektedir:

Tablo 6. Günümüzde Kadın Emegi ile Gelecek Yüzyılda Kadın Emegi

| Boyut                         | Günümüzde Kadın Emegi                         | Gelecek Yüzyılda Kadın Emegi  | YZ'nin Etkisi  |
|-------------------------------|---|---|--|
| İş Türü                       | Hizmet, eğitim, sağlık, üretim, tarım         | Daha çok yaratıcı, stratejik ve empati gerektiren işler               | Rutin ve tekrarlayan işleri devralarak kadın emeginin yükünü azaltır                     |
| Katılım ve İstihdam           | Geniş alanlarda yoğun katılım                 | Bazı sektörlerde azalma; yeni alanlarda artış                         | Yeni iş fırsatları yaratır; kadınları dijital ve teknolojik alanlara yönlendirir         |
| Nitelik ve Beceri Gereksinimi | Temel ve orta düzey beceri                    | Yüksek düzey yaratıcılık, problem çözüme ve duygusal zekâ gereksinimi | Eğitim ve beceri geliştirme ihtiyacını artırır   |
| Ekonomik Bağımsızlık          | Kısıtlı, bazı sektörlerde düşük ücretli işler | Potansiyel olarak artar, ancak erişim eşitliği gerekli                | Kadınların ekonomik bağımsızlık kazanmasını destekler; eşitsizlik risklerini azaltabilir |
| Toplumsal Etki                | Geleneksel toplumsal cinsiyet rolleri etkili  | İş gücü yapısında dönüşüm; toplumsal cinsiyet rolleri esnekleşebilir  | Toplumsal cinsiyet eşitliğini destekleyebilir; ancak etik ve sosyal politika gerektirir  |

Kaynak: <https://chatgpt.com/>, 2026.

Tablo 6'ya göre, gelecek yüzyılda kadın emegi tamamen ortadan kalkmayacak; ancak iş gücü yapısı ve niteliği köklü bir dönüşüm geçirecektir. YZ, rutin işleri devralarak verimliliği artıracak ve kadınlara yaratıcı, stratejik ve teknoloji odaklı alanlarda yeni fırsatlar sunacaktır. Bu süreçte eğitim, beceri geliştirme ve toplumsal cinsiyet eşitliğini destekleyen politikalar, kadın emeginin gelecekteki ekonomik ve sosyal konumunu güçlendirmek için kritik önem taşıyacaktır.

**Soru 12. Hizmet sektöründe duygusal YZ'ye inanıyor musunuz? Yoksa her şey duygusuz teknoloji üzerine mi kurulacak?**

Hizmet sektöründe müşteri deneyimi her zaman rekabetin merkezinde olmuştur ve YZ teknolojilerinin yükselişi, bu deneyimi dijitalleştirme ve optimize etme yolunda yeni fırsatlar sunmaktadır. Bu bağlamda duygusal YZ, müşterilerin ruh hâlini, memnuniyetini veya stres düzeyini algılayarak uygun tepkiler üretebilen sistemler olarak öne çıkar; örneğin ses tonu veya yüz ifadesi analiziyle müşteri memnuniyetsizliğini erken fark etmek veya chatbotlarda empatiyi taklit ederek daha sıcak bir iletişim sağlamak mümkündür. Duygusal

YZ, gerçek hisleri “hissetmese” de tahmin ve simülasyon yoluyla müşteri deneyimini iyileştirebilir, personel verimliliğini artırabilir ve müşteri sadakatini güçlendirebilir. Ancak sınırlamaları da vardır; ince mizah, kültürel bağlam ve spontan empati gibi insan etkileşiminin bazı boyutlarını tam olarak taklit edemez ve duygusal veri toplarken gizlilik ile etik sorunları gündeme getirir. Gelecekte hizmet sektörü tamamen duygusuz teknoloji üzerine kurulabilir; ancak rekabet avantajı empatiyi taklit eden sistemlerde olacaktır. Özellikle otelcilik, sağlık ve finans gibi sektörlerde insan-makine etkileşiminin sıcaklığı hâlâ fark yaratmaktadır. Sonuç olarak duygusal YZ, hizmet sektöründe zorunlu olmasa da müşteri memnuniyetini ve bağlılığını artırmak isteyen şirketler için stratejik bir değerdir.

**Soru 13. Hizmet sektöründe duygusal YZ sizce gerekli bir unsur mu?**

Hizmet sektöründe duygusal YZ “gerekli” bir unsur olarak değil, stratejik bir avantaj olarak değerlendirilebilir. Yani varlığı olmadan da hizmet verilebilir; ama müşteri deneyimini ve bağlılığını artırmak isteyen şirketler için fark yaratabilir. Duygusal YZ, müşterinin ruh hâlini veya memnuniyetini algılayıp yanıt verebildiği için; örneğin stresli bir müşteriyi daha anlayışlı karşılamak veya otomatik sistemleri daha sıcak ve insancıl göstermek gibi faydalar sağlar. Bu durum; özellikle otelcilik, sağlık, finans ve çağrı merkezi gibi insan etkileşiminin yoğun olduğu sektörlerde öne çıkar. Ancak şunu unutmamak gerekir: Duygusal YZ gerçek duyguları “hissetmez”; sadece tahmin ve simülasyon yapar. İnsan empatisinin bazı inceliklerini taklit etmekte hâlâ sınırlıdır ve gizlilik-etik konularını da gündeme getirir. Özetle, hizmet sektöründe mutlaka gerekli olmasa da rekabet avantajı ve müşteri memnuniyeti için önemli bir araçtır. Teknoloji tamamen duygusuz şekilde de çalışabilir; ama müşteri deneyiminde fark yaratmak isteyen şirketler için duygusal YZ değerli bir unsur olacaktır.

**Soru 14. Kadın istihdamında teknolojik dönüşümün etkileri ile hizmet sektöründe duygusal YZ hakkında genel bir değerlendirme yapar mısınız?**

Teknolojik dönüşüm, hizmet sektöründe iş süreçlerini otomatikleştirip verimliliği artırırken; kadın istihdamını hem fırsat hem de riskler açısından dönüştürmektedir. Özellikle duygusal YZ uygulamaları; çağrı merkezleri, otelcilik ve müşteri hizmetleri gibi kadınların yoğun olarak çalıştığı alanlarda öne çıkmaktadır. Bu teknolojiler, rutin ve tekrar eden görevleri üstlenerek çalışanların iş yükünü hafifletebilir ve yaratıcı veya stratejik görevlere odaklanmalarını sağlayabilir. Öte yandan duygusal YZ'nin müşteri etkileşimini taklit etme kapasitesi, bazı görevlerin otomatikleşmesiyle kadın istihdamının geleneksel rollerinde değişim yaratabilir ve özellikle düşük vasıflı pozisyonlarda iş kaybı riski oluşturabilir.

Buna karşılık; teknolojiye erişim ve dijital becerilerin artırılmasıyla kadınlar, yüksek katma değerli ve esnek iş rollerinde daha etkin bir şekilde yer alabilir. Duygusal YZ, kadınların insani ve sosyal becerilerini öne çıkaran pozisyonlarda destekleyici bir araç olarak da değerlendirilebilir. Bu nedenle hizmet sektöründe teknolojik dönüşüm ve duygusal YZ; kadın istihdamı açısından doğru stratejilerle hem verimliliği artıran hem de fırsat yaratan bir dönemeç olarak görülebilir.

## 8. Sonuç

Günümüzdeki teknolojik gelişmeler, kadın istihdamı üzerinde birçok değişikliğe neden olmuştur. İş gücü piyasasında yeni meslek alanlarının ortaya çıkmasıyla birlikte, kadınların çalışma hayatına katılımı daha da artmıştır. Bilişim, dijital pazarlama, e-ticaret ve uzaktan çalışma imkânları; kadınların bu sektörlerde istihdamını kolaylaştıran nedenler arasındadır.

Bu tür teknolojik gelişmeler, kadın istihdamını artırmasının yanı sıra toplumsal cinsiyet rollerinin değişmesini ve dönüşmesini de sağlamaktadır. Dijitalleşme ve otomasyon gibi teknolojilerin gelişmesiyle birlikte; fiziksel güce dayalı işlerin yerini bilgi ve beceriye dayalı işler almıştır. Böylece “erkek mesleği” kavramı da dönüşüm geçirebilmekte ve kadınların belirli meslek alanlarına daha fazla katılımı sağlanabilmektedir.

Dünya genelinde kadın istihdamı sektörel açıdan değerlendirildiğinde, kadınların iş gücü piyasasında belirli sektörlerde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu kapsamda kadınların en fazla istihdam edildiği alan hizmet sektörüdür. Eğitim, sağlık, turizm, perakende ticaret ve kamu hizmetleri gibi alanlar, kadın istihdamının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır.

Türkiye’de de benzer şekilde kadın istihdamı sektörel açıdan değerlendirildiğinde; kadınların büyük ölçüde hizmet sektöründe yoğunlaştığı, tarım ve sanayi sektörlerinde ise daha sınırlı oranda yer aldığı görülmektedir. Ayrıca küreselleşme, dijitalleşme ve teknolojik gelişmeler sayesinde hizmet sektörünün hızla büyümesi, kadınların iş gücüne katılımını artıran önemli faktörlerden biri olmuştur. Bununla birlikte hizmet sektöründe kadınların yoğunlaşması; bazı durumlarda düşük ücret, güvencesiz çalışma ve kariyer ilerlemesinde sınırlı fırsatlar gibi sorunları da beraberinde getirebilmektedir. Hizmet sektöründe duygusal YZ kullanımını da kadınların istihdamı açısından önem arz etmektedir.

Günümüzde hizmet sektöründe kullanılan duygusal YZ; müşteri deneyimini geliştirme, hizmet verimliliğini artırma ve çalışanlara destek sağlama açısından önemli bir rol oynamaktadır. Mevcut sistemler; müşterilerin yüz ifadeleri, ses tonu ve davranışlarını analiz ederek sınırlı bir duygusal algılama kapasitesine

sahiptir ve hizmetlerin kısmen kişiselleştirilmesine imkân tanımaktadır. Gelecek yüzyılda ise YZ ve otomasyon teknolojilerinin hızla gelişmesi; kadın emeği ve genel olarak insan emeği üzerinde derin etkiler yaratacaktır. Rutin, tekrarlayan ve fiziksel ya da duygusal iş gücü gerektiren alanlarda YZ'nin devreye girmesiyle insan emeğine olan talep azalabilecektir.

Hizmet sektöründe duygusal YZ mutlaka gerekli olmasa da rekabet avantajı ve müşteri memnuniyeti için önemli bir araçtır. Teknoloji tamamen duygusuz şekilde de çalışabilir; ancak müşteri deneyiminde fark yaratmak isteyen şirketler için duygusal YZ değerli bir unsur olacaktır. Dolayısıyla hizmet sektöründe teknolojik dönüşüm ve duygusal YZ; kadın istihdamı açısından doğru stratejilerle hem verimliliği artıran hem de fırsat yaratan önemli bir unsur olarak görülebilmektedir.

## Kaynakça

- Ashforth, B. E., ve Humphrey, R. H. (1993). Emotional labor in service roles: The influence of identity. *Academy of Management Review*, 18(1), 88–115.
- Ashkanasy, N. M., ve Daus, C. (2005). Rumors of the death of emotional intelligence in organizational behavior are vastly exaggerated. *Journal of Organizational Behavior*, 26(4), 441–452.
- Brundage, M. (2015). Taking superintelligence seriously: *Superintelligence: Paths, dangers, strategies* by Nick Bostrom. *Futures*, 72, 32–35. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2015.07.009>
- Carleton, R. N., Gosselin, P., ve Asmundson, G. J. (2010). The intolerance of uncertainty index: Replication and extension with an English sample. *Psychological Assessment*, 22(2), 396–406.
- Clocksın, W. F. (2003). Artificial intelligence and the future. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 361(1809), 1721–1748.
- Entmacher, J., et al. (2014). *Underpaid and overloaded: Women in low-wage jobs*. National Women’s Law Center.
- European Commission. (2026). Shaping Europe’s digital future: Regulatory framework for artificial intelligence. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>
- EU Artificial Intelligence Act. (2026). Up-to-date developments and analyses of the EU AI Act. <https://artificialintelligenceact.eu/>
- Finans Kulüp. (2024). Robotlarda tasarlanmış empati: Yapay duygusal zeka neler vadediyor? <https://finanskulup.org.tr/toplum/3401/robotlarda-tasarlanmis-empati-yapay-duygusal-zeka-neler-vadediyor/>
- Gherhes, V. (2018). Why are we afraid of artificial intelligence (AI)? *European Review of Applied Sociology*, 11(17), 6–15.
- Goetsch, D. L., ve Davis, S. B. (1998). *Understanding and implementing ISO 9000 and ISO standards*. Prentice Hall.
- Goldin, C. (1994). The U-shaped female labor force function in economic development and economic history (NBER Working Paper).
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence*. Bantam Books. (Türkçe baskı: *Duygusal zekâ: Neden IQ’dan daha önemlidir?*, Çev. O. Deniztekin, Varlık Yayınları)
- Goleman, D. (2016). *Duygusal zekâ: Neden IQ’dan daha önemlidir?* (Y. Banu, Çev.). Seçkin Yayıncılık.
- Grandey, A. A. (2000). Emotion regulation in the workplace: A new way to conceptualize emotional labor. *Journal of Occupational Health Psychology*, 5(1), 95–110.

- Heckman, J., ve Killingsworth, M. R. (1986). Female labor supply: A survey. In O. Ashenfelter ve R. Layard (Eds.), *Handbook of labor economics* (Vol. 1, pp. 103–204). North-Holland.
- Hilbert, M. (2011). Digital gender divide or technologically empowered women in developing countries? *Women's Studies International Forum*, 34(6), 479–489.
- Hochschild, A. R. (1983). *The managed heart: Commercialization of human feeling*. University of California Press.
- Kadın Emegi ve İstihdamı Girişimi (KEİG). (2015). *Çalışma yaşamında kadınlar forumu raporu*.
- Kay, A. (2026). The 2026 roadmap: Three major transformations foreseen by global consulting giants. <https://pub.towardsai.net/the-2026-roadmap-three-major-transformations-foreseen-by-global-consulting-giants-5b00d061ab5c>
- KEFA. (2018). En çok sanayi sektöründe çalışan kadınlar iş yaşamından çekilip evine dönüyor. KEİG Platformu.
- KEFA. (2019). Türkiye’de insanlar zaman yoksulu, kadınlar daha da yoksul. KEİG Platformu.
- Li, J., ve Huang, J. S. (2020). Dimensions of artificial intelligence anxiety based on the integrated fear acquisition theory. *Technology in Society*, 63, 101410.
- Malhotra, A., Schulte, J., Patel, P., ve Petesch, P. (2016). Innovation for women’s empowerment and gender equality. International Center for Research on Women.
- Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., ve Sanghvi, S. (2017). *Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation*. McKinsey Global Institute.
- Mayer, J. D., DiPaolo, M., ve Salovey, P. (1990). Perceiving affective content in ambiguous visual stimuli: A component of emotional intelligence. *Journal of Personality Assessment*, 54(3–4), 772–781.
- McKinsey Global Institute. (2019). *The future of women at work: Transitions in the age of automation*.
- Nexford University. (2026). How artificial intelligence will change the world. <https://www.nexford.edu/insights/how-will-ai-affect-jobs>
- Nikulin, D. (2017). The impact of ICTs on women’s economic empowerment. In *Catalyzing development through ICT adoption* (pp. 15–24). Springer.
- Nilsson, N. J. (1998). *Artificial intelligence: A new synthesis*. Morgan Kaufmann.
- Olney, S. (2018). A better future for women at work. *University of Oxford Human Rights Hub Journal*.
- PwC. (2025). *The fearless future: 2025 global AI jobs barometer*. <https://www.pwc.com/gx/en/services/ai/ai-jobs-barometer.html>
- Salovey, P., ve Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, 9(3), 185–211.

- The Princeton Review. (2026). Emotional intelligence in AI. <https://www.princetonreview.com/ai-education/emotional-intelligence-ai>
- Toksöz, G. (2016). Transition from ‘woman’ to ‘family’: An analysis of AKP era employment policies from a gender perspective. *Journal für Entwicklungspolitik*, 32(1–2), 64–83.
- Toksöz, G., Dedeoğlu, S., Parmaksız, E. M., ve Bahçe, S. K. (2014). *Türkiye’de kadın işgücü profili ve istatistiklerinin analizi*. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı.
- Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO). (2019). *The social construction of migrant care work: At the intersection of care, migration and gender*. ILO Publications.
- Wang, Y. Y., ve Wang, Y. S. (2022). Development and validation of an artificial intelligence anxiety scale: An initial application in predicting motivated learning behavior. *Interactive Learning Environments*, 30(4), 619–634.



## Sovyet Ardılı Ülkelerde Enerji Sektörünün Ekonomik Büyümeğe Katkıları

Remzi Bulut<sup>1</sup>

### Özet

1990'lı yıllar, küresel ölçekte ekonomik ve ticari yapının yeniden şekillendiği bir dönem olmuştur. 1991 yılı sonunda Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla birlikte merkezi planlı ekonomik sistem de son bulmuştur. Planlı ekonomik sistemin son bulmasıyla birlikte, Doğu Bloku ülkeleri sistem arayışına girmişlerdir. Bu ülkeler kısa sürede merkezi planlamaya dayalı ekonomik sistemden serbest piyasa ekonomisine geçişi benimsemiş olup, geçiş reform programlarını uygulamaya başlamışlardır.

Geçiş sürecine giren söz konusu ülkeler yalnızca kurumsal ve makroekonomik dönüşüm yaşamamış; aynı zamanda enerji sektöründe de köklü yapılanma sürecine girmiştir. Devlet kontrolündeki üretim ve dağıtım yapıları yeniden düzenlenmiş, özelleştirme uygulamaları hız kazanmış ve enerji piyasalarına yönelik reformlar hayata geçirilmiştir. Dönüşümle birlikte, enerji arz güvenliği, dışa bağımlılık, fiyat mekanizmasının işleyişi ve enerji verimliliği gibi alanlarda önemli sonuçlar doğmuştur.

Bağımsızlık sonrası Sovyet ardılı ülkelerde; enerji arz yapısı, talep kompozisyonu ve dışa bağımlılık düzeyleri bakımından belirgin biçimde farklılaşma başlamıştır. Bu ülkelerin bir kısmı zengin enerji kaynaklarına sahipken, bir kısmı sınırlı imkânlarla sahip olmuş ve dışa bağımlı hale gelmiştir. Sovyet döneminde bütüncül biçimde yönetilen enerji kaynaklarının dağılımı, yeni ulusal sınırlar çerçevesinde yeniden şekillenmiştir.

Bu bölümde, Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla bağımsızlığını kazanan ülkelerde enerji ve kaynaklarının arz-talep ilişkisi ele alınmıştır. Ayrıca enerji kaynaklarına sahip olmanın ekonomik büyüme üzerindeki etkileri incelenmiştir. Enerji arzındaki artışın üretim hacmi ve ihracat performansı üzerindeki yansımaları değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, enerji sektörünün söz konusu ülkelerde

1 Dr. Öğretim Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü. rbulut@mehmetakif.edu.tr ORCID No: 0000-0003-1169-2949

ekonomik büyüme doğrudan katkı sağladığını göstermektedir. Özellikle enerji ihracatçısı ülkelerde enerji gelirlerinin yatırım, kamu harcamaları ve döviz rezervleri aracılığıyla büyüme sürecini desteklediği, buna karşılık enerji ithalatçısı ülkelerde arz güvenliği ve fiyat dalgalanmalarının büyüme üzerinde sınırlayıcı etkiler oluşturduğu tespit edilmiştir.

## 1. Giriş

1980'li yılların sonlarından itibaren Sovyetler Birliği ve Doğu Avrupa'da ekonomik ve siyasal yapıda köklü değişimler yaşanmıştır. 1991 yılında Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla birlikte merkezi planlı ekonomik sistem sona ermiş ve yeni bağımsız devletler piyasa ekonomisine geçiş sürecine girmiştir. Bu süreçte özelleştirme, fiyat serbestleşmesi ve kurumsal reformlar gibi politikalar uygulanmıştır. Merkezi planlamaya dayalı sosyalist sistemin yapısal sorunları, artan dış borç yükü, verimlilik kayıpları ve küresel ekonomiye entegrasyon ihtiyacı bu dönüşüm sürecini hızlandırmıştır (Özsoy, 2006: 170).

Doğu Bloku içerisinde yer alan Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri, 1989 yılı sonrasında siyasal ve ekonomik yönelimlerini Batı Avrupa'ya çevirmiş; çok partili demokratik sistemlere geçiş, piyasa ekonomisinin benimsenmesi ve dışa açık büyüme stratejileri temel politika tercihleri hâline gelmiştir. Bu süreçte özelleştirme programları, fiyat ve ticaret serbestleştirmesi, mali disiplin uygulamaları ve kurumsal reformlar eş zamanlı olarak hayata geçirilmiştir (Ganmet, 2006: 30).

Söz konusu dönüşüm yalnızca ekonomik yapının yeniden inşasını değil, aynı zamanda Avrupa ile bütünleşme hedefini de beraberinde getirmiştir. Birçok ülke, Avrupa-Atlantik kurumlarıyla entegrasyonu stratejik öncelik olarak belirlemiş; bu doğrultuda hukuki ve kurumsal düzenlemelerini Avrupa standartlarına uyumlu hâle getirmiştir. Böylece 1990'lı yıllar, bölge ülkeleri açısından hem sistemsel bir dönüşüm hem de küresel ekonomiyle yeniden bütünleşme dönemi olmuştur (World Bank, 2002).

1990 yılı sonrası dönemde merkezi planlamadan piyasa ekonomisine geçiş sürecine giren ülkeler, yalnızca kurumsal ve makroekonomik bir dönüşüm yaşamamış; aynı zamanda enerji sektöründe de köklü bir yeniden yapılanma sürecine girmiştir. Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla birlikte ortaya çıkan Doğu Avrupa, Kafkasya ve Orta Asya ülkeleri; enerji arz yapısı, talep kompozisyonu ve dışa bağımlılık düzeyleri bakımından belirgin biçimde farklılaşan bir görünüm sergilemiştir (Mitrova, 2015).

Geçiş sürecinin ilk yıllarında üretim hacmindeki daralma ve sanayi sektöründeki küçülme, enerji talebinde keskin düşüşlere yol açmıştır. Ancak bu daralma, aynı zamanda enerji yoğunluğunun azaltılması ve fiyatların

serbestleştirilmesi yönünde yapısal reformların da önünü açmıştır. Merkezi planlama döneminde sübvansiyonlarla desteklenen düşük enerji fiyatları, piyasa ekonomisine geçişle birlikte maliyet esaslı fiyatlandırma sistemine bırakılmış; böylece hem tüketim kalıpları hem de üretim yapısı yeniden şekillenmiştir (Kryukov ve Tokarev, 2018).

Sovyetler Birliği'nin dağılmasının ardından bağımsızlığını kazanan ülkeler arasında, özellikle hidrokarbon (petrol ve doğalgaz) ihracatına dayalı ekonomik yapıya sahip olan ülkeler belirgin bir grup olarak toplanmaktadır. Bu ülkeler, enerji gelirleri sayesinde yüksek döviz girdisi sağlamakta; ancak aynı zamanda dış şoklara ve fiyat dalgalanmalarına karşı kırılganlık riski taşımaktadır.

Sovyetler Birliği'nin dağılmasının ardından ortaya çıkan 15 bağımsız devletten bazıları enerji ihracatçısı konumuna gelirken, önemli bir kısmı ise özellikle petrol ve doğal gazda net ithalatçı hâline gelmiştir. Bu ülkeler ya hidrokarbon rezervlerinin sınırlı olması ya da iç tüketimlerinin fazla olması nedeniyle dışa bağımlı hale gelmiştir. Hidrokarbon zengini ülkelerde ekonomik büyümede enerji sektörü etkin rol oynarken, hidrokarbon yoksunu ülkelerde ekonomik büyüme başka alan ve sektörlerle gerçekleşmektedir.

## 2. Sovyet Ardılı Ülkeler

Sovyet Ardılı Ülkeler, Sovyetler Birliği'nin güney ve batı bölgelerinde yer almaktadır. Sovyetler Birliği'nin 1991 yılı sonunda dağılmasının ardından bağımsızlıklarını ilan eden eski Sovyet Cumhuriyetlerine verilen genel bir ad olarak kabul edilmektedir. Sovyetler Birliği, dağılmadan önce 15 farklı cumhuriyetten oluşmakta ve farklı coğrafi bölgeleri kapsamaktaydı. Bu ülkeler, bağımsızlık sonrası kendilerine has farklı siyasi ve ekonomik uygulamaları benimsemişlerdir. Özellikle Doğu Avrupa'da yer alan ülkeler gelişmiş Batı ülkelerine yakınlaşırken, Kafkasya ve Orta Asya'da bulunan ülkeler Rusya Federasyonu ile olan ilişkilerini devam ettirerek daha bağımsız ve farklı bir yol izlemişlerdir. Sovyetler Birliği'nin etkisi Sovyet ardılı ülkelerde kısmen de olsa hâlâ devam etmektedir. Birçok eski Sovyet ülkesi, Sovyet döneminin mirasını, kültürel, siyasi ve ekonomik yapısını hâlâ taşımaktadırlar.<sup>1</sup>

1 Haritada Rusya Federasyonu ve çevresindeki eski Sovyet ülkelerinin sınırları, coğrafi bölgeleri ve Rusya Federasyonu için büyük önem taşıyan Trans-Sibirya Demiryolu yer almaktadır (National Geographic Society, 2019).

Şekil 1. Sovyet Ardılı Ülkeler Haritası



*Kaynak: National Geographic Society. (2019). National Geographic atlas of the world (11th ed.).*

Sovyet ardılı ülkeler için kabul görmüş başka bir tanımlama ise bir zamanlar Sovyetler Birliği (SSCB) sınırları içinde yer almış ve 1991 yılı sonrasında Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla bağımsızlığını kazanan ülkeleri ifade etmektedir. Bu ülkeler, Rusya Federasyonu öncülüğünde kurulan Bağımsız Devletler Topluluğu (BDT) gibi birçok kuruluşlar çatısı altında siyasi, ekonomik ve kültürel ilişkilerini sürdürmektedirler. Bu ülkelerin ekonomik özellikleri genel ve açıklayıcı bilgi olarak aşağıda tabloda sunulmuştur (frntr.com, 18 Ocak 2013).

**Tablo 1. Sovyet Ardılı Ülkelerin Genel Ekonomik Özellikleri**

| Sovyet Ardılı Ülkeler | Genel Bilgi ve Ekonomik Özellikleri   |
|-----------------------|---|
| Rusya Federasyonu     | Coğrafi olarak en büyük ve en kalabalık nüfuslu ülke hem BDT'nin lideri hem de siyasi ve ekonomik açıdan bölgesel güç konumundadır. Petrol ve doğalgaz açısından zengin rezervlere sahiptir. Ekonomik büyümenin lokomotifi enerji kaynakları ihracatına bağlıdır. |
| Ukrayna               | Karadeniz'e kıyısı olan tarım ve sanayi bakımından gelişmiş bir ülkedir. Avrupa ülkeleri pazarlarına açılan önemli bir geçişe sahiptir.   |
| Belarus               | Rusya Federasyonu ile sıkı bağları olan tarım ve sanayi temelli bir ekonomiye sahiptir. Ekonomisi ham enerji kaynakları ithalatı ve ülke içinde işlenerek ihracatına bağlıdır.  |
| Estonya               | Baltık kıyısında yer almakta olup, AB ve NATO üyesi olan gelişmiş ekonomiye sahiptir. Ekonomik büyümenin temelini ticaret ve turizm oluşturmaktadır.  |
| Letonya               | Baltık kıyısında yer almakta olup, teknoloji ve lojistik sektörleri güçlü konumda olup, ekonomik büyümede önemli rol oynamaktadır.  |
| Litvanya              | Baltık kıyısında yer almakta olup, Ekonomi açısından Batı ülkelerine tam entegre olmuştur.  |
| Moldova               | Tarım ağırlıklı bir ekonomiye sahiptir. Önemli derecede üzüm yetiştiriciliği yapılmaktadır.   |
| Gürcistan             | Kafkasya bölgesinde stratejik bir konuma sahip olup, turizm ve tarım ön plana çıkmaktadır.  |
| Ermenistan            | Kafkasya bölgesinde yer almaktadır. Yüksek teknoloji üretim ve tarım ön plana çıkmaktadır.  |
| Azerbaycan            | Hazar havzasında yer almakta olup, petrol ve doğalgaz açısından zengin rezervlere sahiptir. Enerji kaynakları ihracatı ekonomik büyümede önemli rol oynamaktadır.   |
| Kazakistan            | Orta Asya'nın en büyük yüzölçümüne sahip olup, önemli enerji kaynaklarına ve minerallere sahiptir. Rusya Federasyonu'ndan sonra önemli ölçüde enerji kaynakları ihracatçısı ülkedir.  |
| Kırgızistan           | Ekonomik yapı tarım ve hayvancılıkla şekillenmiştir.  |
| Tacikistan            | Ekonomik yapıda tarım ve hidroelektrik enerjisi ön plana çıkmaktadır  |
| Türkmenistan          | Doğalgaz rezervleri açısından zengin bir ülke olup, ekonomik yapısı enerji sektörüne dayanmaktadır.   |
| Özbekistan            | Orta Asya'nın kalbinde yer almaktadır. Tarım ve tarım sektörünün bir kolu olan pamuk üreticiliğinde temel unsur olarak öne çıkmaktadır. Ülke içi yeterli miktarda enerji kaynakları da bulunmaktadır.   |

**Kaynak:** <https://www.frntr.com/tarih/7293665-sovyetler-birliginin-dagilmasindan-ayrilan-ulkelerin-listesi.html> sitesinden yazar tarafından oluşturulmuştur.

Sovyet ardılı ülkeler Tablo 1'den de anlaşıldığı gibi ekonomik yapıları enerji kaynakları ve tarım sektörleri çerçevesinde şekillenmektedir. Ekonomik büyüme açısından ise ele alındığında enerji kaynakları zengini ülkelerde ekonomik büyümenin motorunu enerji sektörü oluştururken, enerji kaynakları yoksunu ülkelerde bu rolü diğer sektörler üstlenmektedir. Baltık bölgesinde yer alan Sovyet ardılı ülkelerde ise durum biraz daha farklılık göstermektedir. Baltık ülkelerindeki ekonomik büyümenin ana dinamiklerini gelişmiş Batı ülkeleri ile kısa sürede bütünleşme, nüfus açısından küçük olması, ticaret ve turizm gelirlerinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Sovyetler Birliği'nin dağılmasının ardından bağımsızlıklarını kazanan ülkelerin nüfusları, günümüzde oldukça farklılık göstermektedir. Sovyet ardılı ülkelerin toplam nüfuslarının yaklaşık yarısı Rusya Federasyonu oluşturmaktadır. Ukrayna ve Özbekistan ise Sovyet sonrası dönemde yüksek nüfus artışı yaşayan ülkeler arasında yer almaktadır. Ülke nüfusları zaman içinde değişim göstermektedir. Özellikle savaş, çalışma amacıyla başka ülkelere yasal ve yasadışı göçler ve doğum oranlarındaki değişiklikler önemli etkiler oluşturmaktadır.

Sovyet ardılı ülkelerin başkentleri, ülkelerin yönetim ve kültürel merkezleri olup, aynı zamanda tarihi ve siyasi önem taşımaktadır. Moskova, sadece Rusya Federasyonu'nun başkenti olmakla sınırlı kalmayıp aynı zamanda Sovyetler Birliği'nin de başkenti olmuş, birçok tarihi olaylara şahitlik yapmıştır.

Sovyetler Birliği'nin geniş coğrafyasından kaynaklı olarak çok sayıda dil konuşulmaktadır. Ancak her ülkenin kendine has resmi dilleri bulunmakta olup, günlük yaşamda ve resmi işlemlerde daha fazla ön plana çıkmaktadır. Bazı ülkelerde, özellikle Rusça, hâlâ yaygın bir ikinci dil olarak da kullanılır.

Tablo 2. Sovyet Ardılı Ülkeler Hakkında Genel Bilgiler

| Ülkeler           | Başkent    | Dil        | Yüzölçümü<br>(1000 k <sup>2</sup> ) | Nüfus<br>(milyon) | GSYH <sup>1</sup><br>(milyar \$) |
|-------------------|------------|------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| Azerbaycan        | Bakü       | Azerice    | 86,6                                | 10,5              | 59                               |
| Belarus           | Minsk      | Belarusça  | 207,6                               | 9,4               | 67                               |
| Ermenistan        | Erivan     | Ermenice   | 29,743                              | 3,1               | 15,3                             |
| Estonya           | Tallinn    | Estonca    | 45,227                              | 1,3               | 35                               |
| Gürcistan         | Tiflis     | Gürcüce    | 69,7                                | 3,7               | 20                               |
| Kazakistan        | Nur Sultan | Kazakça    | 2724,9                              | 20,9              | 96                               |
| Kırgızistan       | Bişkek     | Kırgızca   | 199,9                               | 7,6               | 9,5                              |
| Letonya           | Riga       | Letonca    | 64,589                              | 1,9               | 41                               |
| Litvanya          | Vilnius    | Litvanca   | 65,3                                | 2,6               | 72                               |
| Moldova           | Kişinev    | Moldova'ca | 33,851                              | 2,5               | 14                               |
| Özbekistan        | Taşkent    | Özbekçe    | 447,4                               | 36,5              | 94                               |
| Rusya Federasyonu | Moskova    | Rusça      | 17.098,242                          | 146,4             | 1.770                            |
| Tacikistan        | Duşanbe    | Tacikçe    | 143,1                               | 9,9               | 9,4                              |
| Türkmenistan      | Aşgabat    | Türkmençe  | 488,1                               | 6,3               | 60                               |
| Ukrayna           | Kiev       | Ukraynaca  | 603,55                              | 39,1              | 245                              |
| Toplam            |            |            | 22.307,802                          | 301,7             | 2.607,2                          |

*Kaynak: www.worldbank.org, www.imf.org ve www.tradingeconomics.com verilerinden yazar tarafından oluşturulmuştur.*

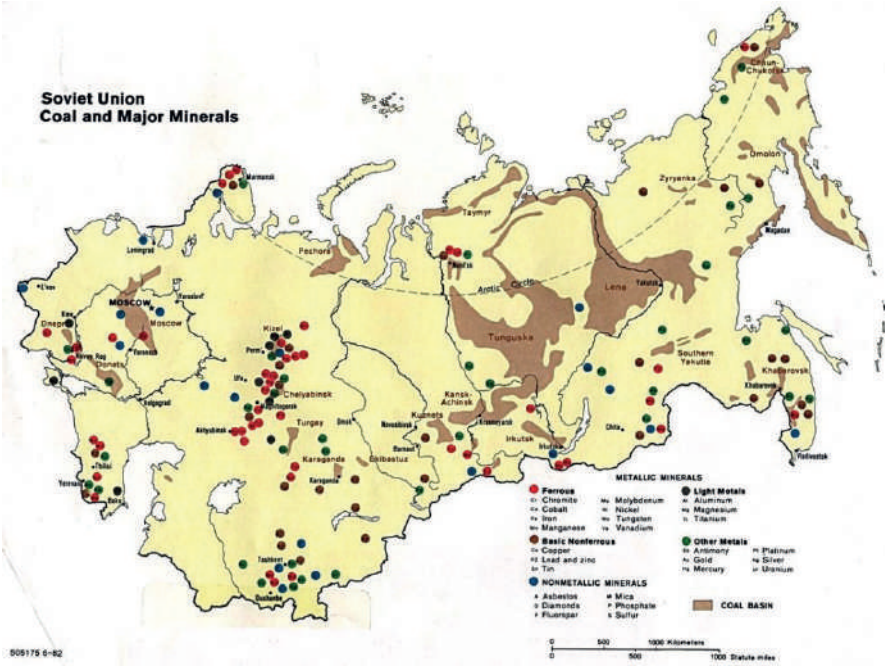
Sovyetler Birliği'nin dağılmasından sonra bağımsızlıklarını kazanan ülkelerin Gayri Safi Yurt İçi Hasılası (GSYH) farklı büyüklüklerde olmuştur. GSYH'nin yüksek olduğu ülkeler Rusya, Sovyetler Birliği'nin en büyük ekonomisi olarak bu alanda da öne çıkmaktadır. Ukrayna, savaş nedeniyle büyük bir ekonomik daralma yaşasa da tarım ve sanayi sektörleri gelişmiştir. Kazakistan ve Özbekistan, Orta Asya'da güçlü ekonomik büyüme gösteren ülkeler arasında yer almaktadır. Tacikistan, Kırgızistan, Moldova gibi ülkeler, Sovyet sonrası dönemde ekonomilerini pek fazla çeşitlendirememiş ve düşük geliri kalmışlardır. Bu ülkelerin GSYH'leri, ekonomik büyüme, sanayi çeşitliliği, doğal kaynaklar ve siyasi istikrara göre değişiklik göstermektedir. Bazı ülkeler, Sovyetler Birliği'nin mirası olan doğal kaynaklar ve sanayiye dayanırken, bazıları ise hızlı bir şekilde hizmet sektörü ve dijital ekonomiye yönelmiştir.

1 2023 yılı verileri olup, milyar ABD doları

### 3. Sovyet Sonrası Ülkelerde Enerji Kaynaklarının Yapısı ve Dağılımı

1991 yılı sonunda Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla birlikte ortaya çıkan 15 bağımsız devlet, enerji kaynakları açısından oldukça farklı bir yapı sergilemektedir. Bu ülkeler arasında özellikle hidrokarbon zengini olanlar (Rusya, Orta Asya ve Kafkasya'nın bazı ülkeleri) ile enerji ithalatçısı konumunda olan Doğu Avrupa ülkeleri arasında belirgin bir ayrışma bulunmaktadır (Kubicek, 2013).

Şekil 2. Sovyetler Birliği Kömür ve Çeşitli Madenler Haritası



*Kaynak: Central Intelligence Agency. (1982). Soviet Union: Coal and major minerals map.*

Sovyet ardılı ülkeler, sahip oldukları enerji rezervleri ve üretim kapasiteleri dikkate alındığında üç temel gruba ayrılmaktadır. Bunlar; enerji kaynakları bakımından zengin ve net ihracatçı ülkeler, enerji arzı bakımından kısmen yeterli ülkeler ve enerji kaynakları açısından yetersiz ve dışa bağımlı ülkeler.

Birinci grup, hidrokarbon rezervleri yüksek, üretim kapasitesi güçlü ve enerji ihracatı yoluyla cari fazla elde edebilen ülkelerdir. Bu grupta başta Rusya Federasyonu olmak üzere Kazakistan, Azerbaycan ve Türkmenistan yer almaktadır. Bu ülkeler zengin petrol ve doğal gaz rezervlerine sahip olup, enerji

ihracatı ekonomik büyümenin temel sürükleyicilerinden biri durumundadır. Özellikle Rusya ve Kazakistan petrol üretimi ve ihracatında, Azerbaycan ve Türkmenistan ise doğal gaz üretim ve ihracatında öne çıkmaktadır. İkinci grup, enerji üretim kapasitesi belirli ölçüde yeterli olmakla birlikte ihracat potansiyeli sınırlı ya da enerji arz güvenliği açısından kırılgan olan ülkelerdir. Bu kapsamda Özbekistan ve Ukrayna yer almaktadır. Özbekistan doğal gaz üretiminde belirli bir kapasiteye sahip olsa da artan iç talep ihracat potansiyelini sınırlandırmaktadır. Ukrayna ise kömür ve nükleer enerji altyapısına sahip olmakla birlikte petrol ve doğal gazda dışa bağımlılık sorunu yaşamaktadır. Üçüncü grup ise enerji kaynakları bakımından yetersiz olan ve enerji ihtiyacının önemli bir bölümünü ithalat yoluyla karşılayan ülkelerdir. Baltık ülkeleri (Estonya, Letonya, Litvanya), Kafkasya’da Gürcistan ve Ermenistan ile Orta Asya’da Kırgızistan ve Tacikistan bu grupta yer almaktadır. Bu ülkeler sınırlı hidrokarbon rezervleri varlığı nedeniyle özellikle doğal gaz ve petrol ithalatına bağımlı bir enerji yapısına sahiptir (IEA, 2023).

Bu sınıflandırma, Sovyet sonrası dönemde ülkelerin dış ticaret dengesi, kamu gelir yapısı ve makroekonomik kırılganlıkları üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Enerji zengini ülkeler yüksek ihracat geliri sayesinde büyüme avantajı elde ederken, enerji ithalatçısı ülkeler dış şoklara ve fiyat dalgalanmalarına daha açık bir ekonomik yapı sergilemektedir.

Rusya Federasyonu, dünya enerji jeopolitiğinde merkezi konuma sahip ülkelerden biridir. Ülke, dünyanın en büyük doğal gaz rezervlerinden birine sahip olup, petrol ve kömür üretiminde de küresel ölçekte ilk sıralarda yer almaktadır. Özellikle Batı Sibiryaya havzası ve Arktik bölgesi, Rusya’nın hidrokarbon kapasitesinin temelini oluşturmaktadır (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2025: 6).

Enerji sektörü, Rus ekonomisinin yapısal omurgasını teşkil etmektedir. Petrol ve doğal gaz ihracatı; GSYİH’nin, kamu bütçe gelirlerinin ve toplam ihracat gelirlerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu durum, enerji gelirlerinin maliye politikası ve cari denge üzerindeki belirleyici rolünü artırmaktadır. Rusya, dünya genelinde net enerji ihracatçısı konumunda olup hem Avrupa hem de Asya pazarlarına boru hatları aracılığıyla entegre olmuştur.

Avrupa’ya yönelik sevkiyatlarda tarihsel olarak Druzhba ve Nord Stream hatları öne çıkarken, Asya pazarına yönelim kapsamında Çin ile enerji iş birliği güçlendirilmiş ve “Power of Siberia” boru hattı devreye alınmıştır. Bu durum, Rusya’nın enerji ihracatını coğrafi olarak çeşitlendirme stratejisinin bir parçasıdır (Eceryıldız ve Akçapa, 2025: 391, 396, 406).

Bununla birlikte enerji sektörünün ekonomide “lokomotif” rol üstlenmesi, ülkeyi uluslararası enerji fiyatlarındaki dalgalanmalara karşı kırılğan hâle getirmektedir. Petrol ve doğal gaz fiyatlarında yaşanan düşüşler; bütçe dengesi, döviz kuru istikrarı ve büyüme performansı üzerinde doğrudan baskı oluşturmaktadır. Bu yapı, literatürde “kaynak bağımlılığı” tartışmaları çerçevesinde değerlendirilmektedir.

Genel olarak Rusya, yüksek enerji geliri üreten ve bu gelirleri makroekonomik performansının temel dayanağı olarak kullanan bir ekonomi görünümündedir. Ancak uzun vadeli sürdürülebilir büyüme açısından enerji dışı sektörlerin geliştirilmesi stratejik önem taşımaktadır.

Kazakistan, zengin petrol ve uranyum rezervleriyle Orta Asya'nın en önemli enerji üreticilerinden biridir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2025: 20). Özellikle Hazar Havzası'nda yer alan Tengiz, Kaşagan ve Karaçaganak sahaları ülkenin hidrokarbon üretim kapasitesinin temelini oluşturmaktadır. Bunun yanında Kazakistan, dünya uranyum üretiminde ilk sıralarda yer almakta ve küresel nükleer yakıt tedarik zincirinde stratejik bir konuma sahiptir. Hazar Havzası, Kazakistan için yalnızca bir üretim merkezi değil, aynı zamanda jeostratejik bir enerji koridorudur. Enerji kaynaklarının dış pazarlara taşınmasında boru hatları kritik rol oynamaktadır. Bu bağlamda Rusya Federasyonu üzerinden Karadeniz limanlarına ulaşan hatlar ile Çin yönüne uzanan boru hattı projeleri, ülkenin ihracat rotalarını çeşitlendirmektedir. Böylece Kazakistan hem Avrupa hem de Asya enerji pazarlarına entegre bir yapı sergilemektedir.

Kazakistan önemli bir net enerji ihracatçısıdır ve petrol gelirleri ülke ekonomisinin temel dayanağını oluşturmaktadır. Enerji sektörü; ihracat gelirlerinin büyük kısmını, kamu bütçe gelirlerinin önemli bir bölümünü ve döviz rezervlerinin ana kaynağını teşkil etmektedir. Bu durum ekonomik büyümeyi desteklemekle birlikte, küresel petrol fiyatlarındaki dalgalanmalara karşı kırılğanlık oluşturmaktadır.

Azerbaycan, petrol ve doğal gaz ihracatçısı bir ülke olarak Güney Kafkasya'nın en önemli enerji üreticilerinden biridir. Özellikle Hazar Denizi'nde yer alan Azeri-Çirak-Güneşli petrol sahaları ile Şah Deniz doğal gaz sahası, ülkenin hidrokarbon üretim kapasitesinin temelini oluşturmaktadır. Bu sahalar, Azerbaycan'ın küresel enerji piyasalarına entegre olmasında stratejik rol oynamaktadır (Bekkari, 2023:34).

Enerji ihracatı, Azerbaycan ekonomisinin ana gelir kaynağıdır. Petrol ve doğal gazdan elde edilen gelirler kamu bütçesinde belirleyici bir paya sahip olup, maliye politikası ve kamu harcamalarının finansmanında kritik rol oynamaktadır. Bu gelirler aynı zamanda ülkenin döviz rezervlerini

güçlendirmekte ve cari denge üzerinde olumlu katkı sağlamaktadır (Yıldız ve Kakişım, 2025: 150 - 152).

Enerji sektöründen elde edilen yüksek gelirler, ekonomik büyümenin temel sürükleyicisi konumundadır. Özellikle 2000'li yıllarda enerji üretim ve ihracatındaki artış, hızlı büyüme performansını desteklemiştir. Ancak bu yapı, küresel enerji fiyatlarındaki dalgalanmalara karşı ekonomik kırılganlık riskini de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle son yıllarda Azerbaycan, enerji dışı sektörlerin geliştirilmesi ve ekonomik çeşitlendirme politikalarına daha fazla önem vermektedir.

Türkmenistan, varlığı kanıtlanmış büyük doğal gaz rezervlerine sahip olup dünya doğal gaz zengini ülkeleri arasında yer almaktadır. Özellikle Galkynysh (eski adıyla Güney Yolöten) sahası, ülkenin en büyük ve stratejik rezerv alanlarından biridir ve Türkmenistan'ın küresel enerji piyasasındaki konumunu güçlendirmektedir (Mammadov, 2015). Türkmenistan ekonomisi büyük ölçüde doğal gaz ihracatına dayanmaktadır. İhracat gelirlerinin önemli bir bölümü doğal gaz satışlarından elde edilmekte; bu durum kamu maliyesi, döviz gelirleri ve genel ekonomik performans üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Enerji sektörü, ülke ekonomisinin temel büyüme motoru konumundadır.

Türkmen gazının en önemli pazarı Çin'dir. Orta Asya-Çin Doğal Gaz Boru Hattı aracılığıyla gerçekleştirilen ihracat, Türkmenistan'ın dış ticaret yapısında merkezi bir yer tutmaktadır. Bu durum, ülkenin ihracat pazarında coğrafi yoğunlaşmaya yol açmakta ve ekonomik yapıyı belirli ölçüde tek pazara bağımlı hâle getirmektedir (DEİK, 2021: 2,3).

Türkmenistan, yüksek doğal gaz gelirine dayalı bir ekonomik model izlemekte; ancak ihracatın ürün ve pazar bakımından sınırlı çeşitliliği, uzun vadeli makroekonomik istikrar açısından kırılganlık unsuru oluşturmaktadır.

**Tablo 3. Sovyet Ardılı Ülkelerde Enerji Kaynaklarının Yapısal Karşılaştırmalı Özeti**

| Ülke         | Petrol     | Doğalgaz   | Kömür  | Net İhracat | Enerji Bağımlılığı |
|--------------|------------|------------|--------|-------------|--------------------|
| Rusya Fed.   | Çok yüksek | Çok yüksek | Yüksek | Pozitif     | Düşük              |
| Kazakistan   | Yüksek     | Orta       | Orta   | Pozitif     | Düşük              |
| Azerbaycan   | Yüksek     | Orta       | Düşük  | Pozitif     | Düşük              |
| Türkmenistan | Düşük      | Çok yüksek | Düşük  | Pozitif     | Düşük              |
| Özbekistan   | Orta       | Orta       | Düşük  | Negatif     | Orta               |
| Ukrayna      | Düşük      | Düşük      | Yüksek | Negatif     | Yüksek             |
| Belarus      | Yok        | Yok        | Yok    | Negatif     | Çok yüksek         |
| Gürcistan    | Yok        | Yok        | Yok    | Negatif     | Çok yüksek         |
| Kırgızistan  | Çok az     | Yok        | Yok    | Negatif     | Çok yüksek         |
| Tacikistan   | Çok az     | Yok        | Yok    | Negatif     | Çok yüksek         |
| Estonya      | Yok        | Yok        | Yok    | Negatif     | Çok yüksek         |
| Letonya      | Yok        | Yok        | Yok    | Negatif     | Çok yüksek         |
| Litvanya     | Yok        | Yok        | Yok    | Negatif     | Çok yüksek         |
| Moldova      | Yok        | Yok        | Yok    | Negatif     | Çok yüksek         |
| Ermenistan   | Yok        | Yok        | Yok    | Negatif     | Çok yüksek         |

**Kaynak:** DEİK ve T.C. Ticaret Bakanlığı Tarafından Yayımlanan Ülke Raporlarından yazar tarafından oluşturulmuştur.

Özbekistan, Orta Asya’da önemli doğal gaz üreticilerinden biri olmasına rağmen, yüksek iç tüketim düzeyi nedeniyle enerji arz-talep dengesi açısından sınırlı bir ihracat kapasitesine sahiptir. Ülke doğal gaz bakımından kısmi ihracatçı konumunda olsa da artan sanayi üretimi ve nüfus artışı iç talebi yükseltmekte ve ihracat fazlasını daraltmaktadır. Petrol üretimi ise ülkenin toplam enerji ihtiyacını karşılamakta yetersiz kalmaktadır (UzDaily.uz, 2025). Bu nedenle Özbekistan, özellikle petrol ve petrol ürünlerinde dönemsel olarak dışa bağımlı bir yapı sergileyebilmektedir. Bu durum enerji sepetinin dengelenmesi ve üretim altyapısının modernizasyonu ihtiyacını gündeme getirmektedir.

Kırgızistan, Gürcistan ve Tacikistan hidroelektrik potansiyeli yüksek ülkeler arasında yer almaktadır. Özellikle dağlık coğrafi yapı ve zengin su kaynakları, bu ülkelerde hidroelektrik üretimini ön plana çıkarmaktadır. Ancak söz konusu ülkeler, küresel ölçekte büyük enerji ihracatçıları değildir. Enerji üretimi çoğunlukla iç tüketimi karşılamaya yöneliktir ve ihracat kapasitesi sınırlıdır. Bu nedenle ekonomik büyüme üzerinde enerji gelirlerinin etkisi, hidrokarbon zengini ülkelere kıyasla daha sınırlı kalmaktadır. Bununla birlikte,

yenilenebilir enerji potansiyeli ve bölgesel elektrik ticareti projeleri, bu ülkeler için gelecekte stratejik fırsatlar sunmaktadır (Tacikistan Cumhuriyeti Ankara Büyükelçiliği, 2019).

Ukrayna, özellikle Donbas havzasında yoğunlaşan kömür rezervleri bakımından zengin bir ülkedir. Kömür, tarihsel olarak ülkenin elektrik üretiminde ve ağır sanayisinde önemli bir rol oynamıştır. Bununla birlikte Ukrayna, petrol ve doğal gaz kaynakları açısından sınırlı rezerve sahip olup bu alanlarda dışa bağımlı bir enerji yapısı sergilemektedir. Ukrayna, coğrafi konumu nedeniyle uzun yıllar boyunca Rus doğal gazının Avrupa'ya taşınmasında kritik bir transit ülke olmuştur. Özellikle Rusya Federasyonu'ndan Avrupa pazarlarına uzanan boru hatları, Ukrayna üzerinden geçerek ülkeye önemli transit gelirleri sağlamıştır. Bu durum Ukrayna'yı Avrupa enerji güvenliği açısından stratejik bir aktör hâline getirmiştir. Ancak son dönemde Rusya ile yaşanan savaş ve Batılı ülkelerin Rusya'ya uyguladığı yaptırımlar sonucunda enerji akış güzergâhlarında önemli değişimler meydana gelmiştir. Alternatif boru hatlarının devreye alınması ve Avrupa'nın enerji tedarikini çeşitlendirme politikaları, Ukrayna'nın transit rolünü zayıflatmıştır. Bu gelişmeler, ülkenin enerji gelirleri ve jeoekonomik konumu üzerinde belirgin etkiler yaratmıştır (Energeticheskaya politika Ukrainy v postsovetskuyu epokhu, 2024).

Genel olarak Ukrayna, kömür zengini ancak petrol ve doğal gazda dışa bağımlı bir enerji profiline sahip olup, jeopolitik gelişmelerden doğrudan etkilenen kırılgan bir enerji transit ekonomisi görünümündedir.

Sovyet ardılı ülkeler arasında Doğu Avrupa ve Kafkasya'da yer alan birçok ülke, hidrokarbon rezervleri bakımından sınırlı imkânlarla sahiptir. Özellikle Baltık ülkeleri (Estonya, Letonya, Litvanya) ile Güney Kafkasya'da Ermenistan ve kısmen Gürcistan, petrol ve doğal gaz açısından yetersiz kaynak yapısına sahiptir (Kryukov, 2017).

Sovyetler Birliği döneminde bu ülkeler, merkezi planlama çerçevesinde entegre bir enerji sistemine bağlı olarak faaliyet göstermiştir. Enerji üretimi, iletimi ve dağıtımı birlik içi koordinasyonla yürütülmekte olup, kaynak zengini cumhuriyetlerden enerji tedariki sağlanmıştır. Ancak bağımsızlık sonrasında Doğu Avrupa'da yer alan bu ülkeler, enerji piyasalarını yeniden yapılandırarak Avrupa enerji sistemine entegre olma sürecine girmişlerdir.

Geçiş reformları kapsamında enerji arz güvenliği politikaları, piyasa ekonomisi ilkeleri ve Avrupa Birliği mevzuatı ile uyumlu biçimde yeniden düzenlenmiştir. Özellikle Baltık ülkeleri, elektrik şebekelerinin Avrupa kıta sistemiyle senkronizasyonu ve doğal gaz tedarikinde kaynak çeşitlendirmesi gibi adımlarla enerji bağımlılığını azaltmaya yönelik stratejiler geliştirmiştir.

Bununla birlikte, hidrokarbon rezervlerinin sınırlı olması nedeniyle bu ülkeler genel olarak enerji kaynakları açısından yüksek dışa bağımlılık düzeyine sahiptir.

Bu çerçevede Belarus farklı bir model izlemektedir. Belarus, Rusya Federasyonu'ndan ithal ettiği ham petrolü ülke sınırları içerisinde rafinerilerde işleyerek petrol ürünleri şeklinde yeniden ihraç etmekte ve bu yolla önemli gelir elde etmektedir. Bu yapı, Belarus ekonomisinin enerji ticaretine dayalı bir işleme ve yeniden ihracat modeli geliştirdiğini göstermektedir. Ancak bu model de büyük ölçüde Rusya ile olan enerji ilişkilerine bağımlı bir ekonomik yapı ortaya koymaktadır (IEA, 2020; EIA, 2022; IMF, 2020).

Sovyet ardılı ülkelerde enerji kaynak yapısı üç temel modele ayrılabilir. Birinci olarak Rusya ve Orta Asya ülkeleri örneğinde olduğu gibi, “Kaynak Zengini ve İhracat Odaklı Model” olarak karşımıza çıkmaktadır. İkincisi olarak “Transit Ülke Modeli”dir. Ukrayna gibi boru hattı geçiş ülkeleri örnek olarak verilebilir. Üçüncüsü ise “İthalat Bağımlı Model” olarak nitelendirilmekte olup, enerji kaynaklarında dışa yüksek oranda bağımlı ülkelerdir (Sheykha ve Madlener, 2022).

#### **4. Enerji Sektörünün Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri**

Enerji sektörü, ülkelerin ekonomik açıdan büyümesine ve kalkınmasına önemli katkılarda bulunan stratejik bir sektördür. Bir ülkenin enerji kaynaklarını etkin bir şekilde yönetmesi ve pazarlaması, sadece enerji arz güvenliğini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda ekonomik kalkınmayı da doğrudan etkilemektedir.

Sanayileşme ve üretim kapasitesinin artması açısından enerji, sanayi üretiminin temel girdilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Elektrik, doğalgaz, petrol ve yenilenebilir enerji kaynakları, fabrikaların ve üretim tesislerinin faaliyet göstermesini sağlamaktadır. Enerji kaynakları sayesinde sanayi üretim kapasitesi artırılır ve daha fazla ürün üretilmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla iş gücü talebini artırarak istihdam oluşturur ve milli gelirin artmasına neden olmaktadır.

Yatırım çekiciliği ve altyapı gelişimi açısından enerji sektörü, doğrudan yatırımları teşvik etmektedir. Yenilikçi enerji projeleri, yerli ve yabancı yatırımcıların ilgisini çekmekte olup, özellikle yenilenebilir enerji projeleri (güneş, rüzgâr, hidroelektrik gibi), sürdürülebilir bir büyüme sağlar. Ayrıca, enerji altyapısının geliştirilmesi (petrol boru hatları, elektrik iletim hatları, depolama tesisleri) ekonomik büyümeyi önemli ölçüde desteklemektedir.

Sovyet ardılı ülkelerde ekonomik büyüme adına enerji kaynakları ihracat ve ithalatı GSYİH içinde önemli yer tutmaktadır. Sovyet ardılı ülkelerin dış

ticaretinde enerji kaynaklarının payı, ülkelerin enerji ihracatçısı mı yoksa ithalatçısı mı olduğuna bağlı olarak önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Sovyetler Birliği sonrası bağımsızlığını kazanan ülkelerde enerji kaynakları açısından bazıları ülkeler yoksun iken, bazıları ise zengin konumda yer almaktadır. Bazı Sovyet ardılı ülkelerin ekonomik büyümelerinde enerji kaynakları etkin rol oynarken, bazılarında tarım, hizmet ve diğer sektörler ön plana çıkmaktadır. Bu ülkeler genel olarak enerji kaynakları varlığı ve ticareti açısından üç gruba ayrılmaktadır. Bunlar; enerji ihracatçı ülkeler, kısmi enerji ihracatçı ülkeler ve enerji ithalatçı ülkeler olmak üzere.

#### 4.1. Enerji İhracatçısı Sovyet Sonrası Ülkeler

Enerji ihracatçısı ülkeler, bu grupta hidrokarbon gelirleri GSYH'nin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu ülke grubunda başta Rusya Federasyonu, Kazakistan, Azerbaycan ve Türkmenistan yer almaktadır. Rusya Petrol ve doğal gaz sektörü GSYH'nin yaklaşık %20-25'ini İhracat gelirlerinin ise %50'den fazlasını ve bütçe gelirlerinin yaklaşık %35-45'ini oluşturmaktadır. Enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar (2008 ve 2020 şokları) ekonomik büyüme üzerinde doğrudan etki yapmaktadır (Statista/World Bank).

Kazakistan, petrol ve doğalgaz sektörü GSYH'nin yaklaşık %17-22'sini ve toplam ihracatın ise %60'ından fazlası enerji ürünleri oluşturmaktadır. Ekonomik büyüme büyük ölçüde petrol fiyatlarına göre değişim göstermektedir (IEA, 2022).

Azerbaycan enerji sektörü, yaklaşık GSYH'nin %30-40'ına kadarını ve toplam ihracatın %85-90 gibi büyük kısmını petrol ve doğalgaz ihracatı oluşturmaktadır. Azerbaycan ekonomisi, Sovyet ardılı ülkeler içinde enerji kaynakları ihracatına en fazla bağımlı olan ülke konumundadır<sup>1</sup> (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2025).

Türkmenistan ekonomisi doğalgaz ihracat gelirleriyle şekillenmektedir. Doğalgaz ihracat gelirleri GSYH'nin yaklaşık %25-35 gibi kısmını oluşturmaktadır<sup>2</sup> (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2025).

#### 4.2. Kısmi Enerji İhracatçısı Sovyet Sonrası Ülkeler

Kısmi enerji ihracatçı ülkeler grubunu genel olarak Özbekistan oluşturmaktadır. Özbekistan ekonomisinde enerji sektörü GSYH'nin yaklaşık

1 T.C. Ticaret Bakanlığı, 2025 Azerbaycan Ülke Profili yayınlarından yararlanarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

2 T.C. Ticaret Bakanlığı, 2025 Türkmenistan Ülke Profili yayınlarından yararlanarak yazar tarafından hesaplanmıştır

%10 ila 15'ini oluşturmaktadır. Özbekistan yılın bazı zamanları enerji ve kaynakları ihracatı yaparken, bazı zamanlarında ise ithal etmektedir.

### 4.3. Enerji İthalatçısı Sovyet Sonrası Ülkeler

Sovyetler Birliğinden ayrılan ülkelerden bazıları enerji kaynaklarında dışa bağımlı ülkelerdir. Bu ülkelerde enerji sektörünün GSYH içinde payı oldukça sınırlı olup, %3-8 arasında değişim göstermektedir. Enerji ithalatçı ülkeler arasında; Ermenistan, Gürcistan, Moldova, Kırgızistan, Tacikistan, Estonya, Letonya ve Litvanya yer almaktadır. Enerji kaynakları açısından yoksun olan bu ülkelerin ekonomik yapıları çarklı ve çeşitlilik arz etmektedir. Bu ülkelerde ekonomik büyüme daha çok hizmetler, sanayi, finans ve dış ticaretten kaynaklanmaktadır.

*Tablo 4. Enerji Kaynakları Varlığı ve Ticareti Açısından Sovyet Ardılı Ülkeler*

|                        | Enerji Kaynakları İhracatçısı Ülkeler         | Enerji Kaynakları İthalatçısı Ülkeler  |
|------------------------|---|--|
| Petrol Ağırlıklı       | Rusya Federasyonu, Kazakistan ve Azerbaycan   | Ukrayna, Ermenistan, Gürcistan, Moldova, Kırgızistan, Tacikistan, Estonya, Letonya ve Litvanya |
| Doğal Gaz Ağırlıklı    | Türkmenistan, Rusya Federasyonu ve Özbekistan | Ukrayna, Ermenistan, Gürcistan, Moldova, Kırgızistan, Tacikistan, Estonya, Letonya ve Litvanya |
| Karma Enerji Ağırlıklı | Rusya Federasyonu, Kazakistan ve Azerbaycan   |  |

*Kaynak: Statista / World Bank; IEA, 2022. Verilerinden yararlanarak yazar tarafından oluşturulmuştur.*

Kısaca enerji kaynakları ihracatçısı Sovyet ardılı ülkelerde enerji sektörünün ekonomik büyüme katkısı oldukça yüksek olduğu istatistikî verilerden anlaşılmaktadır. Rusya Federasyonu, Kazakistan, Azerbaycan ve Türkmenistan gibi enerji kaynakları bakımından zengin olan bu ülkelerde ihracat gelirlerinin yüzde 50'den fazlasının enerji kaynakları oluşturmaktadır. Dolayısıyla ekonomik büyüme yüksek oranlı bir katkı sağlamaktadır. Kısaca enerji sektörü ekonomik büyüme ile doğru orantılı bir ilişki söz konusudur.

Enerji kaynakları ithalatçısı olan Sovyet ardılı ülkelerde ekonomik büyüme enerji sektörünün herhangi bir katkısı bulunmamaktadır. Ancak Baltık ülkeleri ve Ukrayna gibi ülkeler transit boru taşımacılığında kaynaklı olarak enerji gereksinimlerinin belli bir kısmını karşılamaktadırlar. Enerji kaynakları yoksunu olan bu ülkelerde ekonomik büyüme başka sektörlerle kaymıştır.

## 5. Sonuç ve Değerlendirme

Sovyet ardılı ülkelerde enerji kaynaklarının coğrafi dağılımı belirgin biçimde asimetrik bir yapı sergilemektedir. Hidrokarbon rezervleri büyük ölçüde Rusya Federasyonu ve Hazar Havzası çevresinde yoğunlaşmıştır. Bu bölge; Kazakistan, Azerbaycan ve Türkmenistan gibi enerji zengini ülkeleri kapsayarak küresel petrol ve doğal gaz arzında stratejik bir merkez işlevi görmektedir.

Buna karşılık Doğu Avrupa'da yer alan Sovyet ardılı ülkeler, genel olarak sınırlı hidrokarbon rezervlerine sahip olup daha çok enerji tüketicisi ve ithalatçı konumundadır. Bu durum, bölgesel enerji ticaretinde üretici-tüketici ayrımını belirginleştirmiş ve enerji akışlarının yönünü şekillendirmiştir.

Enerji sektörü, geçiş ekonomilerinde iki yönlü bir rol üstlenmiştir. Bir yandan enerji ihracatına dayalı ülkelerde ekonomik büyümenin temel motoru olmuş; kamu gelirleri, döviz rezervleri ve yatırım kapasitesi üzerinde belirleyici etki meydana getirmiştir. Diğer yandan enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar, dış talep şokları ve jeopolitik riskler nedeniyle makroekonomik kırılganlık kaynağı hâline gelmiştir. Bu durum özellikle kaynak zengini ülkelerde bütçe dengesi ve büyüme performansının enerji fiyatlarına yüksek duyarlılık göstermesine yol açmıştır.

1990 yılı sonrası dönemde merkezi planlamadan piyasa ekonomisine geçiş sürecinde, enerji kaynaklarının bu asimetrik dağılımı ekonomik dönüşüm stratejilerini doğrudan etkilemiştir. Kaynak zengini ülkeler enerji gelirlerini yeniden yapılanma ve sermaye birikimi için kullanırken; enerji ithalatçısı ülkeler ise arz güvenliği, dış ticaret dengesi ve Avrupa enerji piyasalarına entegrasyon politikalarına öncelik vermiştir. Dolayısıyla enerji yapısı, Sovyet ardılı ülkelerde yalnızca sektörel bir özellik değil; aynı zamanda ekonomik reformların yönünü, büyüme modelini ve dış ekonomik ilişkileri belirleyen temel yapısal faktörlerden biri olmuştur.

1990'lı yılların başında üretim yapısındaki sert daralma, özellikle ağır sanayinin küçülmesi ve birçok kamu işletmesinin kapanması sonucunda enerji talebinde ciddi düşüşler yaşanmıştır. Başta Rusya Federasyonu, Ukrayna ve diğer eski Sovyet ardılı cumhuriyetlerde sanayi üretimindeki gerileme, elektrik ve doğal gaz tüketimini önemli ölçüde azaltmıştır. Bu dönem, enerji yoğunluğunun da dramatik biçimde düştüğü bir geçiş evresi olarak değerlendirilmektedir.

2000'li yıllarla birlikte ise makroekonomik istikrarın sağlanması, dış ticaretin genişlemesi ve enerji fiyatlarının küresel ölçekte yükselmesiyle ekonomik toparlanma süreci başlamıştır. Özellikle enerji ihracatçısı ülkelerde artan gelirler, yatırımları ve iç talebi desteklemiş; buna paralel olarak enerji tüketimi

yeniden artış eğilimine girmiştir. Sanayi üretiminin canlanması ve hane halkı gelirlerindeki artış, enerji talebini yukarı yönlü etkilemiştir.

Doğu Avrupa'daki Sovyet ardılı ülkeler, Avrupa Birliği üyelik süreci ve müktesebat uyumu çerçevesinde enerji piyasalarını önemli ölçüde serbestleştirmiştir. Enerji sektöründe rekabetçi piyasa yapısının oluşturulması, iletim-dağıtım ayrıştırması, bağımsız düzenleyici kurumların kurulması ve fiyatların piyasa temelli belirlenmesi bu reformların temel unsurları olmuştur. Ayrıca enerji verimliliği politikaları ve yenilenebilir enerji yatırımları artırılarak enerji yoğunluğu düşürülmüş ve arz güvenliği güçlendirilmiştir.

Buna karşılık enerji kaynakları ihraç eden Sovyet ardılı ülkelerde ekonomik yapı büyük ölçüde hidrokarbon gelirlerine dayandığı için küresel fiyat dalgalanmaları makroekonomik istikrar üzerinde doğrudan etkili olmuştur. Özellikle 2008 küresel finans krizi sürecinde petrol fiyatlarındaki sert düşüş ve 2020 yılında COVID-19 salgını kaynaklı talep daralması, enerji ihracatçısı ülkelerde bütçe dengesi, döviz kuru ve büyüme oranlarında ciddi dalgalanmalara yol açmıştır. Başta Rusya Federasyonu, Kazakistan ve Azerbaycan olmak üzere enerjiye dayalı ekonomiler bu şoklardan belirgin biçimde etkilenmiştir.

Son olarak, Sovyet ardılı ülkelerde enerji yapısı yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda jeopolitik ve kurumsal dönüşüm süreçleriyle şekillenmiştir. Kaynak zengini ülkeler gelir odaklı bir model izlerken, transit ülkeler jeostratejik avantaj üzerinden konumlanmakta; ithalat bağımlı ülkeler ise arz güvenliği ve entegrasyon politikalarına ağırlık vermektedir. Bu üçlü modelleme, geçiş ekonomilerinde enerji-büyüme ilişkisinin analitik çerçevesini ortaya koymaktadır.

## Kaynakça

- Bekkari, A. (2023). Azerbaycan enerji güvenliği ve Avrupa Birliği ilişkileri. *International Journal of Economic Studies*, 9(2), 31-44.
- Central Intelligence Agency. (1982). *Soviet Union: Coal and major minerals map*.
- DEİK (Dış Ekonomik İlişkiler Kurulu). (2021). *Türkmenistan bilgi notu*. [https://www.deik.org.tr › uploads › turkmenistan...](https://www.deik.org.tr/uploads/turkmenistan...)
- Eceryıldız, D., ve Akçapa, M. (2025). Neo klasik realizm çerçevesinde Hazar bölgesi doğal gaz boru hatlarının işlevselliği yönünden bir inceleme. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 20(2), 386-411. <https://doi.org/10.17550/akademikincelemeler.1679763>
- Energeticheskaya politika Ukrainy v postsovetkuyu epokhu. (2024). *Energeticheskaya politika Ukrainy v postsovetkuyu epokhu*. CyberLeninka. <https://cyberleninka.ru/article/n/energeticheskaya-politika-ukrainy-v-postsovetkuyu-epokhu>
- FRMTR. (2013). *Sovyetler Birliği'nin dağılmasından ayrılan ülkelerin listesi*. <https://www.frmtr.com/tarih/7293665-sovyetler-birliginin-dagilmasindan-ayrilan-ulkelerin-listesi.html>
- Ganmet, D. (2006). *Geçiş ekonomilerinde özelleştirme uygulamaları ve değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi).
- International Energy Agency. (2020). *Energy policies beyond IEA countries: Belarus 2020*. Paris: IEA Publications.
- International Energy Agency. (2022a). *Energy policies beyond IEA countries: Belarus 2022*. Paris: IEA Publications.
- International Energy Agency. (2022b). *Kazakhstan energy profile*. <https://www.iea.org/>
- International Energy Agency. (2023). *Energy balances of non-OECD countries 2023*. Paris: IEA Publications.
- International Monetary Fund. (2020). *Republic of Belarus: Staff report*. Washington, DC.
- International Monetary Fund. (2023). *Republic of Azerbaijan: Staff report*. <https://www.imf.org/>
- Kubicek, P. (2013). Energy politics and geopolitical competition in the Caspian Basin. *Journal of Eurasian Studies*, 4(2), 171-180.
- Kryukov, V. A. (2017). *Neftegazovyy sektor Rossii: Institucionalnyy analiz i razvitiye*. IEOPP SO RAN.
- Kryukov, V. A., ve Tokarev, A. N. (2018). *Neft i gaz v ekonomike Rossii: Institucionalnyye aspekty*. IEOPP SB RAN.
- Mammadov, Q. (2015). Turkmenistan positions itself as Eurasian natural gas power. *Oil ve Gas Journal*. <https://www.ogj.com/pipelines-transportation/article/17236883/turkmenistan-positions-itself-as-eurasian-natural-gas-power>

- Mitrova, T. A. (2015). *Energeticheskaya politika Rossii v kontekste globalnykh izmeneniy*. Skolkovo Energy Centre.
- National Geographic Society. (2019). *National Geographic atlas of the world* (11th ed.).
- Özsoy, İ. (2006). Sovyet sisteminin çöküşünden tarihî ve evrensel dersler. *Bilig*, 39, 170-172.
- Sheykhha, S., ve Madlener, R. (2022). Flexibility scores for energy transition pathways: Integrating socio-technical factors in a long-term energy market model. *Energy Conversion and Management*, 258, 115327. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2022.115327>
- Tacikistan Cumhuriyeti Ankara Büyükelçiliği. (2019). *Tacikistan Cumhuriyeti'nin enerji sektörü*. <https://mfa.tj/tr/tajembankara/tacikistan/enerji-sektoru>
- T.C. Ticaret Bakanlığı. (2025). *Azerbaycan ülke profili*. <https://ticaret.gov.tr>
- T.C. Ticaret Bakanlığı. (2025). *Türkmenistan ülke profili*. <https://ticaret.gov.tr>
- T.C. Ticaret Bakanlığı. (2025). *Kazakistan yenilenebilir enerji sistemleri sektörü pazar araştırması raporu*. Aktau Ticaret Ataşeliği.
- T.C. Ticaret Bakanlığı. (2025). *Rusya ülke profili*. Uluslararası Anlaşmalar ve Avrupa Birliği Genel Müdürlüğü.
- UzDaily.uz. (2025, November 24). Uzbekistan increases oil and gas exports despite falling output. <https://www.uzdaily.uz/en/uzbekistan-increases-oil-and-gas-exports-despite-falling-output/>
- World Bank. (2002). *Transition: The first ten years - Analysis and lessons for Eastern Europe and the former Soviet Union*. Washington, DC.
- World Bank. (2025). *Energy intensity level of primary energy (MJ/\$2017 PPP GDP)*. World Development Indicators.
- Yıldız, M., ve Kakışım, C. (2025). Tarihsel perspektifle Türkiye-Azerbaycan enerji iş birliği: Karşılıklı bağımlılık ekseninde denge arayışı, fırsatlar ve riskler. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 72, 147-158. <https://d>

## Türkiye’de Tarım Sektöründe Gıda Arz Güvenliğini Sağlamaya Yönelik Uygulanan Mali Teşvikler

Mustafa Hakan Şimşek<sup>1</sup>

### Özet

Tarım sektörü, dünya nüfusunun hızla artan gıda ihtiyacını karşılaması, sanayiye hammadde sağlaması ve istihdam yaratması bakımından stratejik bir konuma sahiptir. Bununla birlikte, üretimin doğa ve iklim koşullarına bağımlı olması, devletin bu sektöre müdahalesini zorunlu hale getirmektedir. Türkiye’de tarım politikaları, 1980 öncesinde korumacı bir anlayışla yürütülürken, 2000’li yıllarda Doğrudan Gelir Desteği (DGD) sistemine geçilmiş; günümüzde ise alan bazlı destekler, fark ödemeleri ve kırsal kalkınma programları gibi çeşitli mekanizmalarla devam etmektedir. Ancak bu politikalar her zaman beklenen sonuçları ortaya çıkaramamaktadır. Bunlardan en dikkat çekici olanı tarıma ayrılan bütçenin yıllar içinde artmasına rağmen tarımsal GSYH’nin sabit kalmasıdır. Kısa vadede üretimi artıran desteklerin uzun vadede aynı etkiyi gösterememesi, kaynakların verimli alanlara ve gerçek üreticilere tam olarak ulaşmadığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, küçük ve parçalı işletme yapısı ile düşük verimlilik gibi yapısal sorunlar da desteklerin etkinliğini sınırlayan diğer faktörler arasında yerini almaktadır.

Bu durum, tarımsal arz güvenliğinin istikrarsızlaşmasına ve sürdürülebilirliğinin zayıflamasına neden olmaktadır. Dolayısıyla tarımsal üretimin doğa ve iklim koşullarına bağımlılığı, arz ve talep esnekliğinin sınırlı olması ve King Kanunu (bolluk paradoksu) gibi piyasa riskleri, devlet müdahalesini ve destekleme politikalarının uygulanmasını zorunlu kılmaktadır. Gıda arz güvenliğinin uzun vadede sürdürülebilirliği için desteklerin yalnızca miktar olarak artırılması yeterli değildir; aynı zamanda verimlilik odaklı bir yapıya dönüştürülmeleri gerekmektedir. Bu çerçevede, girdi maliyetlerini azaltmaya yönelik desteklerin yeniden tasarlanması, arazi parçalanmasının önlenmesi, sulama altyapısının

1 Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bankacılık ve Sigortacılık Programı, hakansimsek@ksu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3488-0902.

güçlendirilmesi ve politikaların uzun vadeli istikrarla sürdürülmesi, etkinliği artıracak temel unsurlar olarak öne çıkmaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye’de gıda arz güvenliğini sağlamaya yönelik başta tarımsal destekleme politikaları olmak üzere uygulanan bir takım mali teşviklerin etkinliği değerlendirilmektedir. Çalışmada, ele alınan mali araçlarının tarihsel gelişimi ele alınmakta ve bu politikaların üretim ve verimlilik üzerindeki etkileri değerlendirilmektedir.

## 1. Giriş

Gıda arz güvenliği, aşırı hava olayları gibi dışsal şokların gıda zincirlerinde yarattığı istikrarsızlık riskine karşı, gıdanın bulunabilirliği ve erişilebilirliğinin (fiyat istikrarı dâhil) sürdürülebilir bir şekilde korunmasıdır (Türker vd., 2022). Bu kavram, gıdanın piyasada sürekli, istikrarlı ve öngörülebilir biçimde yer almasını sağlayan koşulların yanı sıra, toplumun bu gıdaya ekonomik olarak ulaşabilmesini temin eden bütüncül bir yapıyı ifade etmektedir.

Küresel ölçekte gıda arzı, demografik ve çevresel baskıların kısıkcındadır. Birleşmiş Milletler projeksiyonlarına göre dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 9 milyarı aşacağı öngörülmektedir (Cole vd., 2018). Bu demografik genişleme, gıda arzında kayda değer bir artışı zorunlu kılmaktadır; nitekim mevcut tahminler, küresel gıda üretiminin en az %50, belirli senaryolarda ise %75 oranında artırılması gerektiğini ortaya koymaktadır (Prosekov & Ivanova, 2018). Nüfus artışı ve gelir seviyelerindeki yükselişe bağlı olarak değişen tüketim kalıpları; gıda, yem ve su talebini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu süreçteki arazi kullanım dönüşümleri; sera gazı emisyonlarının yükselmesine, biyolojik çeşitliliğin azalmasına ve su kıtlığının kronik bir sorun haline gelmesine neden olmaktadır. Bu noktada, tarımsal verimliliği artırmaya ve arazi üzerindeki dönüşüm baskısını azaltmaya yönelik sürdürülebilir kalkınma politikaları, gıda güvensizliği risklerini azaltma potansiyeline sahiptir (Türker vd., 2022).

Gıda üretim süreçlerinin giderek daha karmaşık ve birbirine bağımlı bir yapı arz etmesi, gıda zincirinin her bir halkasında bütüncül bir direnç gösterilmesini zorunlu kılmaktadır. Tüketici sağlığının korunması ve yeterli arzın güvence altına alınması, ancak üretimin tüm aşamalarını kapsayan entegre bir yaklaşım ve kapsamlı politikalarla mümkündür (Çeltek, 2004). Gıda güvencesi; arzın sürekliliği, sağlıklı üretim süreçleri ve gıdanın toplumun tüm kesimlerine adil paylaşımı gibi hayati unsurları kapsasa da, günümüzde bu denge birbiriyle bağlantılı pek çok küresel sorun nedeniyle ciddi bir tehdit altındadır (Koç & Uzmay, 2015).

Küreselleşme ile serbest piyasa dinamiklerine açılan tarım sektörü; dışa bağımlılık, düşük verim ve fiyat istikrarsızlığı gibi yapısal sorunlarla karşı

karşıyadır. Bu bağlamda, tarımsal arz güvenliğinin tesisi için devletin; üretici gelirlerini iyileştirmek, sanayileşmenin negatif dışsallıklarını önlemek ve piyasa kaynaklı gelir adaletsizliğini gidermek amacıyla sektöre aktif müdahalesi bir zorunluluktur. Devlet, bu hedefler doğrultusunda üç temel politika aracından yararlanmaktadır:

- Regülatif Araçlar: Veri akışının yönetimi, tarımsal mülkiyet rejiminin düzenlenmesi, fiyatlama stratejileri ve üretim kotaları.
- Mali Araçlar: Sübvansiyonlar, kamusal altyapı projeleri ve vergi teşvikleri.
- Parasal Karakterli Araçlar: Sektöre yönelik kredi ve sigorta mekanizmaları (Tokatlıoğlu vd., 2018).

Bu çalışma, Türkiye'nin gıda arz güvenliğini sağlamada başvurduğu mali enstrümanları kuramsal bir çerçevede değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, güncel tarımsal destekleme modelleri irdelenerek, gıda güvenliğinin sürdürülebilirliği için yapısal ve finansal politika tavsiyeleri geliştirilmiştir.

## 2. Küresel Gıda Arz Güvenliği: Kurumsal Vizyon, Yapısal Dengesizlikler ve Gelecek Projeksiyonları

Küresel ölçekte gıda arz güvenliği, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (Food and Agriculture Organization-FAO) öncelikli çalışma alanlarından biri olarak öne çıkmaktadır. FAO, açlıkla mücadelede yönelik uluslararası stratejilerin koordinasyonunda merkezi bir otorite konumunda olup, temel vizyonunu bireylerin sağlıklı ve üretken bir yaşam sürdürebilmeleri için yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya kesintisiz erişimin sağlanması olarak ifade etmektedir (FAO, 2026). 1960'lı yıllardan itibaren tarımsal verimlilikte yaşanan teknolojik dönüşüm, kişi başı gıda arzını %30 oranında artırırken; bu süreç azotlu gübre ve sulama suyu gibi üretim faktörlerinin kullanımında devasa bir yoğunlaşmaya neden olmuştur. Buna karşın, mevcut gıda rejimi küresel ölçekteki beslenme krizini çözmede yetersiz kalmaktadır. Sistemin bir tarafında 821 milyon insan açlık ve çocuklarda yaygın görülen gelişme geriliği sorunu ile yüzleşirken, diğer tarafında 2 milyar yetişkini etkileyen obezite salgını, gıda dağılımındaki yapısal dengesizliğin ve beslenme kalitesindeki düşüşün en somut göstergeleridir (Mbow vd., 2019).

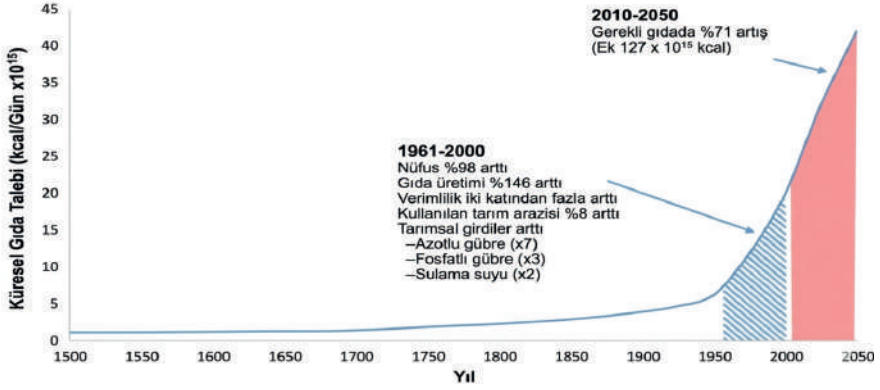
Gıda arz güvencesindeki sorunlar, ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre farklılaşmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde altyapı yetersizlikleri, politik riskler, yolsuzluk ve nüfus artışı karşısında verimlilik artışının düşük kalması gibi üretim kaynaklı zorluklar öne çıkarken; gelişmiş ülkelerde düşük ekonomik büyüme, satın alma gücündeki azalma ve obezite gibi tüketim boyutlu sorunlar ağır basmaktadır. FAO'ya göre obezite de bir gıda güvencesi sorunudur.

2023 yılında dünya genelinde 59 ülkede yaklaşık 282 milyon kişi akut gıda güvensizliğiyle karşılaşmış; en fazla etkilenen ülkeler Kongo Demokratik Cumhuriyeti, Nijerya, Sudan, Afganistan ve Etiyopya olurken, nüfus oranına göre en yüksek seviyelere Gazze Şeridi, Güney Sudan, Yemen, Suriye ve Haiti’de rastlanmıştır. Aynı dönemde beş bölgede 705 binden fazla kişi “felaket” düzeyinde gıda güvensizliği yaşamıştır (Akyüz & Gönülalan, 2025).

Gelişmiş bölgelerde %5’in altında olan yetersiz beslenme oranının; Asya ve gelişmekte olan bölgelerde %13’e, Afrika’da ise %20’ye yükselmesi, özellikle Güneydoğu ve Batı Asya ile Afrika hattında gıda güvenliğinin alarm verdiğini kanıtlamaktadır. Bu kriz; doğal afetler, çatışmalar ve kontrolsüz nüfus artışının yanı sıra, küresel finansal krizlerin yoksulluk dinamiklerini karmaşılaştırmasından kaynaklanmaktadır. Güncel yaklaşımlar, gıda güvenliğini yalnızca tarımsal bir konu değil; siyasi irade ve lojistik entegrasyon gerektiren stratejik bir görev olarak tanımlamaktadır. Ancak, BM gibi uluslararası yapıların müdahalelerine rağmen, sistemik engeller aşılamadığı için başarılar yerel ve kısa vadeli kazanımların ötesine geçememektedir (Prosekov & Ivanova, 2018).

Küresel sıcaklık artışı, yağış rejimlerindeki değişimler ve aşırı hava olaylarının sıklığı, iklim değişikliğinin gıda güvenliğini hâlihazırda olumsuz etkilediğini göstermektedir. Gelecek öngörülleri, bu tehdidin giderek şiddetleneceğine işaret etmektedir. Afrika başta olmak üzere birçok bölgede mera verimliliği düşmekte, hayvan üreme fonksiyonları bozulmakta ve biyolojik çeşitlilik azalmaktadır. 2050 yılına kadar iklim kaynaklı fiyat artışlarının tahıl fiyatlarını %1-29 oranında yükselteceği ve düşük gelirli tüketicilerin bundan orantısız biçimde etkileneceği tahmin edilmektedir. Gıda sisteminin küresel sera gazı emisyonlarındaki payı %21-37 düzeyinde olup başlıca kaynaklar tarımsal faaliyetler, arazi kullanım değişiklikleri, ormansızlaşma ve tedarik zincirleridir. Herhangi bir müdahale olmadığı takdirde, nüfus ve gelir artışına bağlı olarak bu emisyonların 2050’ye kadar yaklaşık %30-40 oranında artacağı öngörülmektedir (Mbow vd., 2019).

Şekil 1. 2050'de Küresel Gıda Güvenliği Sorunu



Kaynak: (Cole ve diğerleri, 2018).

Şekil 1’de 2050 yılına yönelik taralı olmayan gri alanla vurgulanan projeksiyon, küresel gıda talebinde radikal bir artış yaşanacağını ortaya koymaktadır. Yapılan analizler, 2050 yılına kadar gıda talebinin %71 oranında artarak yaklaşık  $127 \times 10^{15}$  kcal ek enerji ihtiyacı doğuracağını öngörmektedir. Talep eğrisindeki bu dikleşme, artışın geleneksel girdi artışıyla karşılanamayacağını ve geçmişteki kaynak temelli büyüme modelinin işlevselliğini yitirdiğini kanıtlamaktadır. Bu bağlamda 2050 hedeflerine ulaşılabilmesi için; gıda israfının minimize edilmesi, diyet kalitesinin iyileştirilmesi ve epigenetik ile dijital lojistik gibi yenilikçi bilimsel disiplinlerin bütünsel bir sistem anlayışıyla sürece entegre edilmesi zorunluluk arz etmektedir (Mbow vd., 2019).

Küresel ısınma, kuraklık ve aşırı hava olaylarının yanı sıra enerji maliyetlerindeki yükseliş, tarımsal üretim maliyetlerini artırarak gıda fiyatlarını yukarı çekmekte; bu durum hem bitkisel hem de hayvansal üretimi doğrudan tehdit etmektedir. Söz konusu küresel baskılar karşısında Avrupa Birliği, 2050 karbon nötr hedefiyle uyumlu olarak “Yeşil Mutabakat” ve “Çiftlikten Çatala” stratejilerini yürürlüğe koymuştur. Bu düzenlemeler kapsamında; pestisit kullanımında %50, gübre kullanımında %20 ve antimikrobiyal satışlarında %50 oranında azaltım gidilmesi, organik tarım alanlarının ise %25 seviyesine çıkarılması hedeflenmektedir (Akyüz & Gönülalan, 2025).

Türkiye açısından gıda arz güvenliği, yalnızca üretim kapasitesine indirgenemeyecek; aksine gelir dağılımında adalet, fiyat istikrarı ve ekolojik sürdürülebilirlik gibi unsurların bütünleşik bir yaklaşımla ele alınmasını gerektiren stratejik bir beka sorunudur. Nitekim iklim krizi, salgın hastalıklar ve jeopolitik çatışmalar gibi küresel çaplı şoklar karşısında Türkiye’nin gıda arzında ortaya

çıkan dalgalanmalar, tarımsal verimliliğin artırılmasını, dışa olan bağımlılığın azaltılmasını ve üretim girdi maliyetlerinin rasyonelleştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu çerçevede, Türkiye’nin izlediği hayvancılık politikalarının temel bir kırılma noktası, yerel ekolojik ve coğrafi koşullara çok daha uyumlu olan küçükbaş hayvancılık yerine ağırlıklı olarak büyükbaş hayvancılığın tercih edilmesi olmuştur. Bu stratejik yönelim, beraberinde sektörel bir dengesizlik getirmiş; dışarıya bağımlı yem kullanımını derinleştirirken üretim maliyetlerinin hızla yükselmesine ve çiğ süt ile kırmızı et fiyatları arasındaki hassas dengenin bozulmasına yol açmıştır. Özellikle yem fiyatlarındaki artışların ürün satış fiyatlarını baskılaması, üreticileri işletmelerini kapatmaya ya da damızlık hayvanlarını kesime göndermeye zorlayan kritik bir faktör haline gelmiştir. Bu durum, orta vadede hem süt hem de et arzında kronikleşen darboğazları tetikleyen temel mekanizmalardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bitkisel üretim cephesinde ise, insan kaynaklı iklim değişikliğinin somut bir yansıması olan kuraklık ve öngörülemeyen yağış rejimleri, özellikle İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu gibi kritik tarım havzalarında tahıl üretiminin sürdürülebilirliğini ciddi biçimde tehdit etmektedir (Çak & Yavuz, 2023).

Bu süreçte gıda yönetişiminin güçlendirilmesi, Tarım 4.0 odaklı teknolojik dönüşümün sağlanması, su kaynaklarının etkin yönetimi ve israfla mücadele sistemin direncini artıracak temel unsurlardır (Çalıcıoğlu & Çakmak, 2025). Türkiye özelinde gıda güvenliği ve güvencesi alanında somut bir ilerleme kaydedilmesi, tarım politikalarının yalnızca kendi iç dinamikleriyle değil, aynı zamanda makroekonomik hedefler ve sosyal refah programlarıyla eşgüdümlü, net çıktılara odaklanan stratejik bir yapıda kurgulanmasına bağlıdır (Koç & Uzmay, 2015). Netice itibarıyla, küresel, çevresel ve ekonomik baskılar ile Avrupa Birliği’nin dönüşüm stratejileri, Türkiye’nin tarım politikalarının daha bütüncül ve uluslararası standartlarla uyumlu bir çerçevede yeniden şekillendirilmesini kaçınılmaz kılmaktadır.

### **3. Türkiye Örneğinde Gıda Arz Güvenliğini Destekleyen Mali Politikalar**

Türkiye’de devletin tarım sektöründeki rolü, diğer ülkelerde olduğu gibi, toplumun temel gıda ihtiyacını karşılamaya, tarımsal ürün fiyatlarındaki dalgalanmaları azaltarak çiftçi gelirlerinde istikrar sağlamaya, yeni istihdam alanları yaratmaya ve ihracat kapasitesini artırmaya yönelik politikaların uygulanmasına dayanmaktadır (Tokathoğlu vd., 2018). Türkiye’nin gıda arz güvenliği stratejisi; tarımsal desteklemeler ve avantajlı krediler, vergi avantajları ve üretim planlamasına yönelik yapısal düzenlemelerin eşgüdümlü bir şekilde uygulanmasına dayanmaktadır. Üretici refahını ve arz miktarını korumayı

amaçlayan bu mali ve idari araçlar, tarım sektörünün dayanıklılığını artırarak gıda sistemlerinin güvenli bir zeminde işlemesine olanak tanımaktadır.

Türkiye’de tarımsal desteklerin başlangıcı, 1938 yılında buğday için uygulamaya konan destekleme alımı ve fiyat politikasına dayanmaktadır. 1960-1980 döneminde modern tarım tekniklerinin yaygınlaştırılması amacıyla makine desteği, girdi sübvansiyonları ve kredi kolaylıkları gibi araçlar devreye alınmıştır. 2001 yılına kadar fiyat destekleri, girdi yardımları, fark ödemeleri, afet ödemeleri gibi nakdi desteklerin yanı sıra araştırma, yayım, eğitim, altyapı yatırımları, ithalat koruması ve ihracat teşvikleri gibi genel hizmetler de uygulanmıştır. 2001-2008 arasında Dünya Ticaret Örgütü anlaşmaları ve Avrupa Birliği uyum sürecinin etkisiyle tarımsal desteklerde reforma gidilmiş ve üretimden bağımsız, alan bazlı doğrudan gelir desteğine geçilmiştir. Bu dönemde piyasaya müdahale eden girdi ve fiyat destekleri kademeli olarak azaltılmıştır. Ancak 2009 yılında doğrudan gelir desteğinden vazgeçilerek üretim esaslı fark ödeme sistemine yeniden dönülmüş; sonraki süreçte alan bazlı destekler, fark ödemeleri, hayvancılık teşvikleri ve kırsal kalkınma destekleri ağırlık kazanmıştır (Gezer & Gezer, 2022).

Kandemir’e (2011) göre, Türkiye’de gıda arz güvenliği, Avrupa Birliği uyum sürecinde üretim temelli desteklerden DGD sistemine geçilmesiyle yapısal bir dönüşüm yaşamıştır. Bununla birlikte, 5488 sayılı Tarım Kanunu’nun 21. maddesinde destekleme programlarına bütçeden %1 pay ayrılması hükmü yer almasına rağmen, uygulamada bu oran çoğunlukla yasal sınırın altında gerçekleşmiştir. Yetersiz mali destekler ve yüksek girdi maliyetleri, özellikle hayvancılık sektöründe ciddi kapasite kayıplarına, fiyat artışlarına ve ithalat bağımlılığının artmasına yol açmıştır. Bu çerçevede, gıda güvenliğinin sağlanabilmesi için tarımsal desteklerin GSYH içindeki payının %2,5’e çıkarılması ve üretimi doğrudan teşvik eden bütüncül mali politikaların uygulanması gerekmektedir.

2002 yılında DGD ödemeleri, toplam tarımsal destek bütçesinin %78’ine ulaşarak sistemin en yoğun uygulandığı dönemi temsil etmiştir. Ancak bu destek türü sonraki yıllarda kademeli olarak azaltılmış ve 2008’de tamamen sona erdirilmiştir. DGD’nin kaldırılmasının ardından ise tarımsal destekleme politikaları yeniden yapılandırılmış; alan bazlı ödemeler, mazot ve gübre destekleri, fındık, tütün ve çay üretimine yönelik teşvikler, çevre amaçlı tarımsal alanların korunmasına yönelik programlar ile sertifikalı tohum ve fidan kullanımını özendiren destekler yaygınlaştırılmıştır. Bu dönüşüm, üretim kapasitesini doğrudan artırmayı ve sektörde sürdürülebilirliği sağlamayı hedefleyen daha çeşitlendirilmiş bir mali destek yapısına geçişin göstergesi olmuştur (Yıldız, 2017).

Tarımsal desteklemenin temel amaçları; iç pazarın genişletilmesi, kırsal kesimin gelirden daha yüksek pay alması, kentli nüfusun ise uygun fiyatlarla gıda maddelerine erişebilmesi ve tarıma dayalı sanayi için düşük maliyetli girdilerin sağlanması şeklinde özetlenebilir (Tokatlıoğlu vd., 2018). Destekleme araçlarının biçimi ise ağırlıklı olarak üretime yönelik fiyat destekleri, girdi sübvansiyonları ve hazine destekli krediler üzerinden şekillenmiştir.

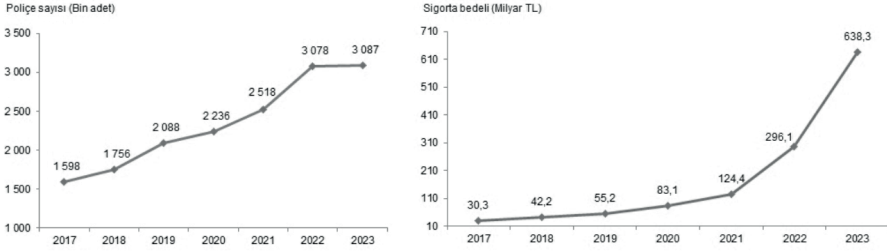
Türkiye’de tarımsal destekleme politikaları, üretim kapasitesini korumak ve gıda arz güvenliğini güçlendirmek amacıyla çeşitlendirilmiş mali araçlarla yürütülmektedir. Alan bazlı destekler; fındık üreticilerine gelir desteği, iyi tarım uygulamaları, organik tarım ve hayvancılık teşvikleri ile mazot ve gübre desteğini kapsamaktadır. Bitkisel üretimde biyolojik ve biyoteknik mücadele ödemeleri kimyasal ilaç kullanımını azaltmayı hedeflerken, çevresel amaçlı tarımsal arazilerin korunması (ÇATAK) ve sertifikalı fidan, fide ve tohum destekleri sürdürülebilir üretimi teşvik etmektedir. Fark ödemeleri ayçiçeği, pamuk, buğday ve çay gibi ürünlerde üreticilere kilogram başına farklı tutarlarda destek sağlamaktadır. Hayvancılık destekleri; buzağı, süt, koyun-keçi, arıcılık ve su ürünleri gibi kalemleri içerirken, tarım sigortası desteğiyle Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS), Veteriner Bilgi Sistemi (TÜRKVET), Örtü Altı Kayıt Sistemi (ÖKS), Su Ürünleri Kayıt Sistemi (SKS) ve Arıcılık Kayıt Sistemi (AKS) kapsamında üreticilerin prim yükünün önemli bir kısmı devlet tarafından karşılanmaktadır. Ayrıca kırsal kalkınma hibeleri, kadın ve genç girişimciler öncelikli olmak üzere üretim, depolama, sulama ve kırsal turizm yatırımlarını destekleyerek ekonomik ve sosyal gelişmeye katkı sunmaktadır. Bu bütüncül destek yapısı, tarım sektöründe sürdürülebilirliği ve gıda arz güvenliğini güçlendirmeyi amaçlamaktadır (Yıldız, 2017).

Hazine ve Maliye Bakanlığı (2025) tarafından hazırlanan faaliyet raporunda Türkiye’de gıda arz güvenliğinin finansal sürdürülebilirliği, tarımsal kredi destekleri aracılığıyla kurumsal bir çerçeveye oturtulmaktadır. 4603 ve 5570 sayılı Kanunlar ile Cumhurbaşkanlığı kararları doğrultusunda T.C. Ziraat Bankası, Ziraat Katılım Bankası ve Tarım Kredi Kooperatifleri üzerinden üreticilere düşük faizli yatırım ve işletme kredileri sağlanmakta; faiz ve kâr payı yükünün Hazine tarafından üstlenilmesiyle üreticilerin finansman maliyetleri hafifletilmektedir. Bu mekanizma, özellikle girdi maliyetlerinin yükseldiği dönemlerde üreticilerin likidite ihtiyacını karşılayarak üretimde sürekliliği güvence altına almaktadır. Bunun yanı sıra, 6824, 7166, 7316 ve 7339 sayılı Kanunlarla borç yapılandırma ve erteleme imkânları sunulmakta; afet veya ekonomik kriz nedeniyle zarar gören üreticilerin faiz yükleri yine Hazine tarafından karşılanmaktadır. Ayrıca 5661 ve 6215 sayılı Kanunlar kapsamında yürütülen “Aciz Vesikası Ödemeleri” uygulamaları, kredi sisteminin işleyişini koruyarak finansal tıkanıklıkları önlemektedir. Dolayısıyla, tarımsal kredi

destekleri yalnızca bir finansman aracı değil; üretimde sürekliliği sağlayan, gıda arz güvenliğini güçlendiren ve fiyat dalgalanmalarını sınırlayan stratejik bir mali politika enstrümanı olarak işlev görmektedir.

Şekil 2'ye göre, 2023 yılında devlet destekli tarım sigortalarında toplam sigorta bedeli, önceki yıla göre %115,5 artarak 638,3 milyar TL'ye ulaşmıştır. Branş bazında en dikkat çekici yükseliş, %283,8 oranındaki artışla su ürünleri hayat sigortasında gerçekleşmiştir. Aynı dönemde toplam poliçe sayısı ise daha sınırlı bir artış göstermiş, %0,3'lük yükselişle 3 milyon 86 bin 697 adet olarak kaydedilmiştir. Bu veriler, tarım sigortalarının hem kapsam hem de finansal büyüklük açısından genişlediğini, ancak poliçe sayısındaki artışın görece sınırlı kaldığını ortaya göstermektedir.

**Şekil 2. 2017-2023 Döneminde Devlet Destekli Tarım Sigortaları (Poliçe Sayısı ve Sigorta Bedeli)**

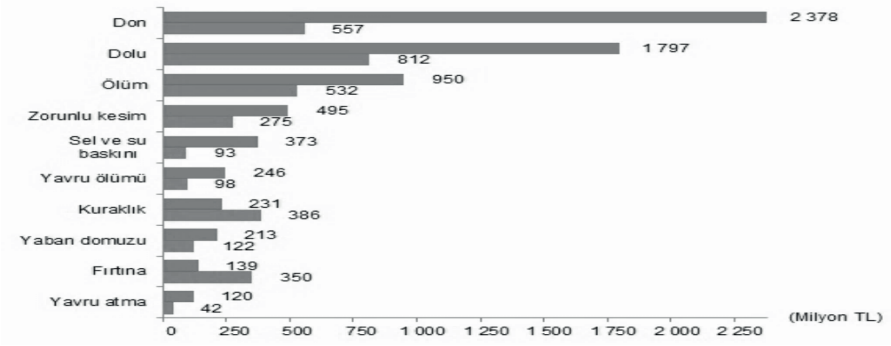


*Kaynak: (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2023).*

Nitekim 2025 yılı Nisan ayında 36 ilde etkili olan zirai don olayları, meyve üreticilerini ağır bir ekonomik zararla karşı karşıya bırakmıştır. Yaşanan bu yıkıcı tabloya rağmen ulusal ölçekteki sigortalılık oranının halen %20 eşliğinin altında seyretmesi (Çalıcıoğlu & Çakmak, 2025), tarımsal üretimde finansal korunma mekanizmalarının kapsam ve etkinlik bakımından henüz beklenen düzeye ulaşamadığını açıkça ortaya koymaktadır.

Şekil 3'te, 2023 yılına ilişkin devlet destekli tarım sigortaları verileri incelendiğinde, ödenen hasar tutarlarının branşlar ve nedenler açısından farklılaştığı görülmektedir. Branş bazında en yüksek ödeme 5,1 milyar TL ile bitkisel ürünler sigortasında gerçekleşmiş, bunu 1,5 milyar TL ile büyükbaş hayvan hayat sigortası izlemiştir. Hasar nedenleri açısından ise don olayı 2,4 milyar TL tutarında ödeme ile ilk sırada yer almıştır. Bu bulgular, tarım sigortalarının hem ürün grupları hem de risk faktörleri bakımından üreticilerin karşılaştığı temel zarar alanlarını ortaya koymakta ve sigorta sisteminin sektördeki risk yönetiminde kritik bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Şekil 3. Seçilmiş Hasar Nedenleri ve Ödenen Bedeller (2022-2023)



Kaynak: (TÜİK, 2023).

Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2026) tarafından hazırlanan rehberde, 2026 yılı itibarıyla tarıma ayrılan bütçe 938 milyar liraya yükselmiş, bunun önemli bir kısmı destek programları, yatırım ödenekleri, kredi sübvansiyonları ve ihracat teşviklerine yönlendirilmiştir. Yem ve gübre gibi girdilerde KDV muafiyeti ve vergi harcamalarıyla maliyetlerin düşürülmesi hedeflenmiştir. Tarımsal hasıla 2002’de 36,9 milyar liradan 2024’te 2,6 trilyon liraya çıkmış; Türkiye 74 milyar dolarlık üretim değeriyle Avrupa’da ilk sıraya yerleşmiştir. Son 23 yılda 114,6 milyar dolarlık dış ticaret fazlası elde edilerek tarımda net ihracatçı konum pekişmiştir. Hayvancılık desteklerinin payı %4’ten %21,8’e yükselmiş; süt, kırmızı et ve beyaz et üretiminde kayda değer artışlar sağlanmış, karkas verimi %64 oranında yükselmiştir. Su ürünleri yetiştiriciliği ise %844 artışla 577 bin tona ulaşmış ve Türkiye, FAO verilerine göre AB ülkeleri içinde ikinci sıraya yerleşmiştir. Bu göstergeler, tarımsal desteklerin üretim kapasitesini artırarak gıda arz güvenliğini güçlendiren stratejik bir mali politika aracı olduğunu ortaya koymaktadır.

Türkiye’de tarım sektörüne yönelik bir diğer mali ayrıcalık, kamu maliyesi literatüründe “vergi harcaması” kavramı çerçevesinde değerlendirilmektedir (Çak & Yavuz, 2023). Vergi harcaması, devletin ekonomik, sosyal, siyasal veya kültürel amaçlara ulaşmak için normal koşullarda tahsil etmesi gereken vergi gelirlerinden kısmen ya da tamamen, geçici veya kalıcı olarak vazgeçmesi şeklinde tanımlanır (Şen & Sağbaşı, 2020). Esasında vergi harcaması, devletin belirli sektörleri, bölgeleri, faaliyet alanlarını veya toplumsal kesimleri desteklemek amacıyla vergi mevzuatı üzerinden sunduğu stratejik bir mali teşvik aracı niteliği taşımaktadır (Karaca, 2021).

Bu bağlamda, Türk vergi sistemi içerisindeki tarımsal avantajlar, ağırlıklı olarak 193 sayılı Gelir Vergisi Kanunu (GVK) ve 3065 sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu (KDVK) üzerinden şekillenmektedir. GVK kapsamında basit usuldeki çiftçilerin kazançlarının beyanname dışı tutulması, vergiden muaf üreticilerin yanında çalışan işçilerin ücret istisnası ve lisanslı depoculuktan elde edilen gelirlerin teşviki dikkat çeken düzenlemelerdir. KDVK cephesinde ise gübre ve yem gibi temel girdilerdeki istisnalar, küçük ölçekli çiftçilerin vergi dışı bırakılması ve sulama hizmetlerine tanınan kolaylıklar, sektöre sunulan kapsamlı mali desteğin hukuki altyapısını yansıtmaktadır. Ayrıca, zirai sigorta primlerinin gider vergilerinden müstesna tutulması, üreticinin risk yükünü hafifletmeye yönelik stratejik bir enstrüman olarak değerlendirilmektedir (Çak & Yavuz, 2023).

#### 4. Sonuç

Bu çalışma, Türkiye’de gıda arz güvenliğini destekleyen mali politikaları kuramsal bir çerçevede incelemeyi ve mevcut uygulamaların etkinliğini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgular, gıda arz güvenliğinin yalnızca üretim kapasitesine indirgenemeyecek; gelir dağılımında adalet, fiyat istikrarı ve ekolojik sürdürülebilirlik gibi unsurların bütünlük bir yaklaşımla ele alınmasını gerektiren stratejik bir beka sorunu olduğunu ortaya koymaktadır.

Küresel ölçekte değerlendirildiğinde, gıda arz güvenliği; demografik baskılar, iklim değişikliği, jeopolitik gerilimler ve yapısal eşitsizlikler gibi çok boyutlu tehditlerle karşı karşıyadır. Mevcut üretim ve dağıtım rejimi, dünyanın bir yanında 821 milyon insanın açlıkla mücadelesine karşın diğer yanında 2 milyar bireyi etkileyen obezite salgını gibi paradoksal bir tablo sergilemektedir. Bu durum, gıda güvencesi sorununun temelinde bir üretim yetersizliğinden ziyade, kaynakların adaletsiz dağılımı ve gıdaya erişimdeki engellerin yattığını göstermektedir. Bu nedenle tarımsal verimlilik artışları tek başına yeterli olmayıp, makroekonomik hedefler ve sosyal koruma sistemleriyle bütünleştirilmelidir. Kolektif bir çaba gösterilmediği takdirde açlık kronikleşecek ve yetersiz beslenmeye bağlı sağlık sorunları yaygınlaşacaktır.

Gıda kaybı ve israfının minimize edilmesi, mevcut atıkların alternatif hammadde kaynaklarına dönüştürülmesi ile birlikte ele alınmalıdır. Küresel ölçekte yaklaşık 1,6 milyar ton gıda ziyanının geri kazanılması, çevresel baskıyı artırmadan artan talebi karşılamada önemli bir fırsattır. Gelişmekte olan ülkelerde hasat ve lojistik kaynaklı gıda kaybı, gelişmiş ülkelerde ise perakende ve tüketici israfı öncelikli müdahale alanlarıdır. Ayrıca, yaklaşık 2 milyar bireyi etkileyen obezite ve aşırı tüketim alışkanlıklarının azaltılması, hem küresel sağlık yükünü hafifletecek hem de gıda sistemine ek kaynak kazandıracaktır.

Tarımsal üretimde “ton/hektar” odaklı verim anlayışı terk edilerek “besinsel verim” kavramı benimsenmeli; Nesnelere İnterneti ve dijital platformlar aracılığıyla tedarik zinciri daha izlenebilir ve verimli hale getirilmelidir.

Türkiye özelinde yapılan analiz, tarım sektörüne yönelik mali desteklerin hacimsel olarak artmasına rağmen, bu enstrümanların tek başına hedeflenen üretim düzeyine ulaşmada yeterli olmadığını ortaya koymaktadır. Hayvancılık politikalarında, Anadolu coğrafyasının ekolojik koşullarına daha uyumlu olan küçükbaş hayvancılık yerine büyükbaş hayvancılığa öncelik verilmesi, ithal yem bağımlılığını derinleştirmiş, üretim maliyetlerini artırmış ve çığ süt ile kırmızı et fiyatları arasındaki dengenin bozulmasına yol açmıştır. Bitkisel üretimde ise kuraklık ve öngörülemeyen yağış rejimleri, özellikle İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu gibi kritik havzalarda tahıl üretiminin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Devlet destekli tarım sigortalarında sigorta bedelinin artmasına karşın sigortalılık oranının halen düşük seyretmesi, finansal korunma mekanizmalarının yetersiz kaldığını göstermektedir.

Netice itibarıyla, üretim maliyetlerindeki artış ve derinleşen iklimsel riskler karşısında yapısal dönüşümlerin gerçekleştirilememesi, ulusal gıda güvencesinin gelecekte sistemik tehditlerle karşı karşıya kalması riskini barındırmaktadır. Etkin bir tarım yönetişimi, mevcut vergi harcamalarının ötesine geçen bütüncül bir reform ajandasını zorunlu kılmaktadır. Bu reformların merkezinde; iklim koşullarıyla uyumlu ürün desenlerinin teşviki, küçükbaş hayvancılığın stratejik öncelik haline getirilmesi, kooperatifçiliğin güçlendirilmesi, lisanslı depoculuk ağının genişletilmesi, yerli tohum kullanımının özendirilmesi ve yem girdi maliyetlerine doğrudan müdahale mekanizmalarının geliştirilmesi yer almalıdır. Gıda arz güvenliği, yalnızca bir tarım politikası meselesi değil; aynı zamanda ulusal güvenliğin, sosyal istikrarın ve kamu sağlığının temel bir unsuru olarak stratejik öncelikler arasında en üst sıralarda konumlandırılmalıdır.

## Kaynaklar

- Akyüz, M. E., & Gönüalan, Z. (2025). Dünyada gıda arz güvencesinin güncel durumu. Ö. Çetin (Ed.), *Türkiye’de ve dünyada gıda güvencesi ve güvenliği* içinde (ss. 51–87). Türk Akademisi Siyasi Sosyal Stratejik Araştırmalar Vakfı (TASAV).
- Cole, M. B., Augustin, M. A., Robertson, M. J., & Manners, J. M. (2018). The science of food security. *npj Science of Food*, 2(1), Article 14.
- Çak, M. & Yavuz, E. (2023). Türkiye’de tarım sektörüne yönelik vergisel kolaylıkların sosyo-ekonomik açıdan incelenmesi ve gıda güvencesi bağlamında değerlendirilmesi. *Maliye Çalışmaları Dergisi*, (69), 49-69.
- Çalıcıoğlu, M., & Çakmak, Ö. Ü. Ö. (2025). Türkiye’de gıda arz güvencesi. Ö. Çetin (Ed.), *Türkiye’de ve dünyada gıda güvencesi ve güvenliği* içinde (ss. 27-49). Türk Akademisi Siyasi Sosyal Stratejik Araştırmalar Vakfı (TASAV).
- Çeltek, E. G. (2004). Avrupa Birliği’nde gıda güvenliği. *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 17-24.
- Food and Agriculture Organization. (2026, April 7). *About FAO*. <https://www.fao.org/about/about-fao/en/>
- Gezer, T., & Gezer, M. A. (2022). Tarımsal destek ve kredilerin tarımsal üretim üzerindeki etkinliği. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 9(4), 1102–1113.
- Hazine ve Maliye Bakanlığı (2025). *Hazine ve Maliye Bakanlığı 2025 yılı faaliyet raporu*. <https://ms.hmb.gov.tr/uploads/2026/03/Hazine-ve-Maliye-Bakanligi-2025-Yili-Idare-Faaliyet-Raporu-ab5fa9121cf0abc9.pdf>.
- Kandemir, O. (2011). Tarımsal destekleme politikalarının kırsal kalkınmaya etkisi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3(1), 103-113.
- Karaca, C. (2021). *Kamu maliyesi*. Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Koç, G. & Uzman, A. (2015). Gıda güvencesi ve gıda güvenliği: Kavramsal çerçeve, gelişmeler ve Türkiye. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 21(1-2), 39-48.
- Mbow, C., Rosenzweig, C., Barioni, L. G., Benton, T. G., Herrero, M., Krishnapillai, M., Liwenga, E., Pradhan, P., Rivera-Ferre, M. G., Sapkota, T., Tubiello, F. N. ve Xu, Y. (2019). Food security. P. R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi ve J. Malley (Ed.), *Climate change and land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* içinde. IPCC.
- Prosekov, A. Y., & Ivanova, S. A. (2018). Food security: The challenge of the present. *Geoforum*, 91, 73–77.

- Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2026). 2026 yılı bütçesi: Vatandaşın bütçe rehberi. <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2026/01/Vatandasin-Butce-Rehberi-2026.pdf>.
- Şen, H. ve Sağbaş, İ. (2020). *Vergi teorisi ve politikası*. Barış Arıkan Yayınları.
- Tokatlıoğlu, M., Selen, U., & Leba, R. (2018). Küreselleşme sürecinde tarımın stratejik önemi ve tarımsal arz güvenliğinin sağlanmasında devletin rolü. *Journal of Life Economics*, 5(4), 151-176.
- TÜİK (2023). *Devlet destekli tarım sigortaları, 2023*. <https://veriportali.tuik.gov.tr/tr/press/53495>.
- Türker, M., Berk, A., & Öztürk, H. (2022). Sürdürülebilir gıda arz güvenliği. *4th International Sustainable Development Congress* içinde.
- Yıldız, F. (2017). Türkiye’de merkezi yönetim bütçesinden yapılan tarımsal destekleme ödemelerinin tarımsal üretim üzerindeki etkisi: 2006–2016 dönemi. *Sayıştay Dergisi*, (104), 45-63.

# İktisadi ve Mali Perspektiften Sektörel Analiz

**Editörler:**

**Prof. Dr. Kübra ÖNDER**

**Doç. Dr. Muhammet ŞAHİN**