Avrupa Birliği Projesi olarak yürütülmekte olan Jean Monnet Kürsüsünde AB Döngüsel Ekonomi Politikaları ve Sürdürülebilirlik üzerine yapılan çalışmalar kapsamında üretilen bu eser, döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik üzerine önemli saha ve akademik birikimleri içermektedir. Gerek teorik gerekse de uygulama sahasında sektörel yaklaşımların ele alındığı bu özgün eser, etraflı bir şekilde analizler ile anlatılmaya çalışılmıştır. Eserde Türkiye ve Uluslararası yazarların da yer alması çalışmanın kıymetini bir kez daha arttırmaktadır. Kitap İngilizce ve Türkçe olmak üzere hibrit bir yapıya sahiptir. Eserin, akademiye kamu va sanayiye faydalı olması temennisi ile, katkı sağlayan tüm yazarlarımıza ve yayınevimize teşekkür ederiz.

Editörler

This book, produced within the scope of the studies on Circular Economy and Sustainability Policies in the EU (CESPEU) at the JM Chair, which is carried out as a European Union Project, includes significant field and academic accumulation on circular economy and sustainability. This distinguished work, which addresses sectoral approaches in both theoretical and practical fields, has been tried to be explained with comprehensive analyses. The fact that Turkish and international authors are also included in the work increases the value of the work once again. The book has a hybrid structure in English and Turkish. We would like to thank all our contributing authors and our publishing house with the hope that the work will be beneficial to the academy, public and industry.

Editors

İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ MAYIS 2025
CIRCULAR ECONOMY SUSTAINABILITY Jean Monnet Chair
Funded by the European Union
Jean Monnet Chair for EU's Circular Economy Policies and Sustainability (CESPEU)
Project: 101085448 - CESPEU - ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH

ISBN 978-625-5884-09-1

Türkiye'nin İlk Online Kütüphanesi

"Bu kitabı Hiperkitap dijital kütüphanesinden tam metin olarak görüntüleyebilirsiniz."

Hiperyayin Hiperyayintr Hiperyayin

Editörler:
Prof. Dr. Betül GÜR
Prof. Dr. Elçin AYKAÇ ALP
Doç. Dr. Sabri ÖZ

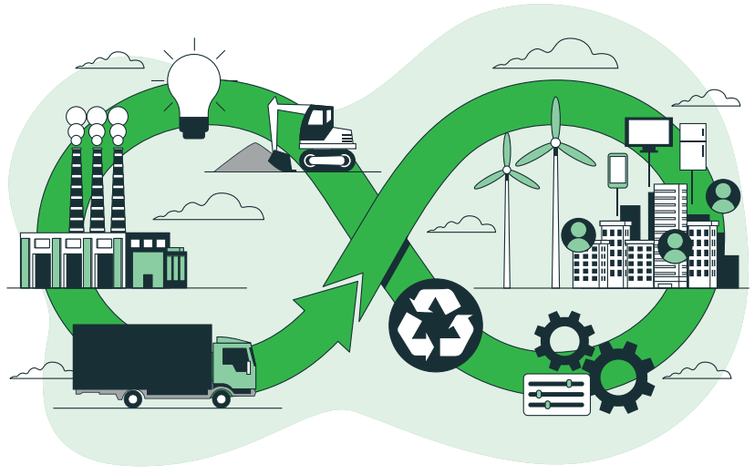
Döngüsel Ekonomi ve Sürdürülebilirlik
Circular Economy and Sustainability

hiperyayın

DÖNGÜSEL EKONOMİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
CIRCULAR ECONOMY AND SUSTAINABILITY

Editörler

Prof. Dr. Betül GÜR - Prof. Dr. Elçin AYKAÇ ALP - Doç. Dr. Sabri ÖZ



İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ MAYIS 2025
CIRCULAR ECONOMY SUSTAINABILITY Jean Monnet Chair
Funded by the European Union
Jean Monnet Chair for EU's Circular Economy Policies and Sustainability (CESPEU)
Project: 101085448 - CESPEU - ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH

hiperyayın

DÖNGÜSEL EKONOMİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Circular Economy and Sustainability

Editörler

Prof. Dr. Betül GÜR

Prof. Dr. Elçin AYKAÇ ALP

Doç. Dr. Sabri ÖZ

hiperyayın

Hiperyayın 1146
Araştırma-İnceleme

Editörler
Prof. Dr. Betül Gür, Prof. Dr. Elçin Aykaç Alp, Doç. Dr. Sabri Öz

Genel Yayın Yönetmeni
Hatice Bahtiyar

Mizanpaj
Senem Ilgın

Kapak Tasarım
Cihan Demirtaş

Yayıncı Sertifika No: 16680

ISBN: 978-625-5884-09-1
e- ISBN: 978-625-5884-10-7

1. Baskı: İstanbul, 2025

Copyright© Tüm hakları saklıdır. Bu kitabın telif hakları, 5846 sayılı yasanın hükmüne göre, kitabı yayımlayan Hiperlink Eğitim İletişim Yay. Gıda. San. ve Tic. Ltd. Şti. ve Prof. Dr. Betül Gür, Prof. Dr. Elçin Aykaç Alp, Doç. Dr. Sabri Öz'e aittir. Yayımcının ve yazarın izni olmaksızın elektronik ve mekanik herhangi bir kayıt sistemi veya fotokopi ile çoğaltılamaz, kopyalanamaz. Ancak kaynak gösterilerek kısa alıntı yapılabilir.

Her hakkı mahfuzdur. Bu kitapta yayınlanan yazıların etik, bilimsel ve hukuki sorumluluğu yazar(-lar)a aittir.
Yayınevi uluslararası bir yayınevidir.

Döngüsel ekonomi ve sürdürebilirlik = circular economy and sustainability / editörler Prof. Dr. Betül Gür, Prof. Dr. Elçin Aykaç Alp, Doç. Dr. Sabri Öz. -- 1. Baskı. -- İstanbul: Hiperyayın, 2025.
780 sayfa : şekil, tablo ; 21 cm. – (Hiperyayın; 1146)

ISBN: 978-625-5884-09-1
e-ISBN: 978-625-5884-10-7

Kaynakça bölüm sonlarındadır.
1.Ekonomi -- Sürdürülebilirlik. 2. Sürdürülebilir kalkınma. 3. Döngüsel ekonomi. I. Gür, Betül. II.Aykaç, Elçin. III. Öz, Sabri. IV. Dizi.

HC79.E5/D66 2025 **338.927/DÖN 2025**

Baskı-Cilt: Yalın Yayıncılık-**Sertifika No:** 53595

GENEL SATIŞ PAZARLAMA VE YAYINEVİ

Hiperlink Eğt İlet. Yay. Gıda San. ve Paz. Tic. Ltd. Şti
Tozkoparan Mah. Haldun Taner Sok. Alparslan İş Merkezi
No: 27 Kat: 6 D: 21 Merter- Güngören / İstanbul
Telefon: 0212 293 07 05-06 Faks: 0212 293 56 58
www.hiperlink.com.tr / info@hiperlink.com.tr
İnternet Satış: www.hiperyayin.com.tr

Betül GÜR, Prof. Dr.



Prof. Dr. Betül GÜR, 1998 yılında İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi İktisat Bölümü'nden mezun oldu. Yüksek lisansını İstanbul Üniversitesi'nde, doktorasını Marmara Üniversitesi'nde İktisat Politikası üzerine yaparak 2004 yılında İktisat Politikası alanında Doktor ünvanını aldı. İstanbul Ticaret Odası Mesleki Eğitim Merkezi bünyesinde ekonomi dersleri verdi.

2004 yılında İstanbul Ticaret Üniversitesi'nde akademik hayatına başlayan Prof. Dr. GÜR, 2017 yılında Üniversitelerarası Kurul tarafından düzenlenen eser ve sözlü sınav aşamalarını geçerek Makro Ekonomi alanında Doçent, ardından 2022 yılında Profesör ünvanını aldı.

Makro ekonomik sorunlar, büyüme ve kalkınma, özellikle kuruluş dönemi Türkiye ekonomisi, yeşil ve dijital dönüşüm, sürdürülebilirlik, döngüsel ekonomi, inovasyon ve sanayi politikalarına ilişkin çok sayıda ulusal ve uluslararası kitap, kitap bölümü ve makalesi yayınlanan GÜR, TÜBİTAK projelerinde yer almış, ulusal ve uluslararası konferanslarda konuşmacı ve oturum başkanlıkları yapmıştır. WoS, Scopus indekslerinde yer alan dergilerde yayınlanan kuruluş dönemi Türkiye ekonomi politikası hakkındaki makaleleriyle Türkiye ekonomisinin bu döneminin ve konuya ilişkin ulusal literatürün uluslararası literatüre kazandırılmasına katkı sunmuştur. Ulusal ve uluslararası alan indeksli dergilerde hakemlikler yapan GÜR, çok sayıda doktora ve yüksek lisans tezi yönetmiştir. Doktora, yüksek lisans ve lisans düzeyinde makro ekonomi, Türkiye ekonomisi, politik iktisat, iktisat teorisi, uluslararası ekonomi, döngüsel ekonomi, sürdürülebilirlik ve Avrupa Birliği ekonomik entegrasyonu gibi dersler vermektedir.

Prof. Dr. Betül GÜR, İstanbul Ticaret Üniversitesi'nde İşletme Fakültesi, Dış Ticaret Enstitüsü ve Meslek Yüksekokulu'nda müdür

yardımcılığı, müdür vekilliği, program başkanlığı ile fakülte kurulu ve üniversite yönetim kurulu üyeliği gibi çeşitli idari görevlerde bulunmuştur. Halen Sanayi Politikaları ve Kalkınma Merkezi Müdürü, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Dijital Ekonomi ve Pazarlama Anabilim Dalı Başkanı, Sanayi Politikaları ve Teknoloji Yönetimi (SAPTEY) Anabilim Dalı Başkanı, İşletme Fakültesi İktisat Bölüm Başkanı ve "AB'nin Döngüsel Ekonomi Politikaları ve Sürdürülebilirlik/CESPEU" başlıklı Jean Monnet Kürsüsü Başkanı olarak görev yapmaktadır.

English

Prof. Dr. Betül GÜR graduated from the Department of Economics at Istanbul University Faculty of Economics in 1998. She completed her master's degree at Istanbul University and her PhD in Economic Policy at Marmara University, where she was awarded the Doctorate in Economic Policy in 2004. She taught economics courses at the Istanbul Chamber of Commerce Vocational Training Center.

Prof. Dr. GÜR began her academic career at Istanbul Ticaret University in 2004. In 2017, she earned the title of Associate Professor in Macroeconomics, following the successful completion of the scholarly work and oral examination stages conducted by the Interuniversity Council. She was subsequently promoted to the rank of Professor in 2022.

Prof. Dr. GÜR has published numerous national and international books, book chapters, and articles on macroeconomic issues, growth and development, with particular emphasis on the early period of the Turkish economy, green and digital transformation, sustainability, circular economy, innovation, and industrial policies. Prof. Dr. GÜR has contributed to TÜBİTAK projects and has presented and chaired sessions at both national and international conferences. Her articles on early Turkish economic policy, published in journals indexed in WoS and Scopus, have contributed to integrating Türkiye's economic history and national literature into the international discourse.

Prof. Dr. GÜR also serves as a peer reviewer for nationally and internationally indexed journals and has supervised a substantial number of doctoral and master's theses. She teaches courses across doctoral, master's, and undergraduate levels on topics such as macroeconomics, the Turkish economy, political economy, economic theory, international economics, circular economy, sustainability and European Union economic integration.

Prof. Dr. Betül GÜR has held various administrative roles at Istanbul Ticaret University, including Deputy Director, Acting Director, Program Chair, and member of both the Faculty Board and the University Executive Board at the Faculty of Business, the Institute of Foreign Trade, and the Vocational School. She is currently serving as the Director of the Center for Industrial Policies and Development, Head of the Department of Digital Economy and Marketing at the Graduate School of Social Sciences, Head of the Department of Industrial Policies and Technology Management (SAPTEY), Head of the Department of Economics at the Faculty of Business, and EU Jean Monnet Chairholder for "EU's Circular Economy Policies and Sustainability/CESPEU".

Elçin AYKAÇ ALP, Prof. Dr.



Prof. Dr. Elçin AYKAÇ ALP Lisans Eğitimini 2000 yılında Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Ekonometri bölümünde yüksek lisans eğitimini yine Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim dalında 2003 yılında tamamlamıştır. Doktora derecesini 2008 yılında Yıldız Teknik Üniversitesinde İktisat alanında alan Aykaç Alp 2013 yılında Üniversiteler Arası Kurul tarafından Doçent unvanı almıştır.

2000 yılında Yıldız Teknik üniversitesi İktisat Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başlayan Aykaç Alp 2008 yılından itibaren çeşitli akademik ve idari görevler almıştır. Prof. Dr. Aykaç Alp İstanbul Ticaret Üniversitesinde İktisat Bölüm Başkanlığı (2014, 2024-…), Rektör Yardımcılığı (2021-2023), 2014 yılından itibaren Ekonomi ve Finans Uygulama ve Araştırma Merkezi (EFAM) Merkez Müdürü olarak görev yapmış ve halen devam etmektedir. EFAM çalışmalarında çok sayıda kurum ile üniversite iş dünyası projeleri gerçekleştirmiş olmakla beraber başlıca projeler İstanbul Ticaret Odası ile gerçekleştirilmiş olan ve 2014-2019 yılları arasında aylık hesaplanmış olan İstanbul Ticaret Odası Ticari Faaliyet Endeksi Projesi ve İstanbul Yeminli Mali Müşavirler Odası, DUPA ve EFAM ortaklığı ile gerçekleştirilen 2017 yılından bu yana devam eden "İstanbul Yeminli Mali Müşavirler Beklenti Endeksi" projeleridir. Ayrıca 2020 yılında Yürütücü olarak yer aldığı TÜBİTAK Projesi "İstanbul'da COVID 19 Salgınının Ticari Faaliyetlerde Yarattığı Etkinin Saptanması ve Çözüm Önerileri Sunulması" başlıklı tamamlanmış ve devam etmekte olan projeleri mevcuttur. AB'nin Döngüsel Ekonomi Politikaları ve Sürdürülebilirlik/CESPEU başlıklı projenin (2023-2025) Jean Monnet Kürsüsünde öğretim üyesidir.

Elçin Aykaç Alp, 2012 yılında İstanbul Ticaret Üniversitesinde Dr. Öğretim üyesi olarak atanmış, 2013 yılında Doçent ve 2018

yılında İstanbul Ticaret Üniversitesi İktisat Bölümünde Profesör olarak atanmış ve halen aynı bölümde akademik çalışmalarına devam etmektedir. Prof. Dr. Aykaç Alp'in çok sayıda ulusal ve uluslararası indeksli dergide yayınlanmış akademik makale, kitap ve kitap bölümü mevcuttur.

English

Professor Dr. Elçin Aykaç Alp received her B.Sc. degree in 2000 from Marmara University, Department of Econometrics, and her M.Sc. degree in 2003 from Marmara University *the same university's*, Institute of Social Sciences, Department of Econometrics. She obtained her Ph.D. in Economics from Yildiz Technical University in 2008, and became an Associate Professor in 2013.

She *began her academic career* in 2000 as a Research Assistant in the Department of Economics at Yildiz Technical University. Prof. Dr. Aykaç Alp, has *served multiple terms* as Head of the Department of Economics at Istanbul Ticaret University (2014, 2024–present), *Vice Rector (2021–2023)*, and *Director of the Economics and Finance Application and Research Center (EFAM)* since 2014.

Among the numerous university–industry collaboration projects carried out under EFAM, the most notable are the Istanbul Chamber of Commerce Commercial Activity Index Project, *conducted between 2014 and 2019* in collaboration with the Istanbul Chamber of Commerce, and the "Istanbul Certified Public Accountants' Expectation Index", *an ongoing project since 2017, carried out in partnership with* the Istanbul Chamber of Certified Public Accountants, DUPA, and EFAM. *Additionally, she served as the principal investigator of* the TÜBİTAK-funded project titled "Determining the Impact of the 2020 Coronavirus Outbreak on Commercial Activities in Istanbul and Providing Solution Proposals", *which was successfully completed in 2020*. She is also a faculty member in the Jean Monnet Chair project titled "EU's Circular Economy Policies and Sustainability / CESPEU" (2023–2025).

Prof. Dr. Aykaç Alp was appointed as an Assistant Professor at Istanbul Ticaret University in 2012, *promoted to Associate Professor in 2013, and became a Full Professor in 2018*. She *continues her academic work* in the Department of Economics at Istanbul Ticaret University. Prof. Dr. Aykaç Alp has *published extensively, with numerous academic articles in indexed journals, as well as books and book chapters.*

Sabri ÖZ, Doç. Dr.



1970 Almanya doğumlu Öz, Bilkent Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'nde lisans eğitimini tamamladıktan (1995) sonra İşletme Yüksek Lisansı (2008) ve Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri alanında doktora yaptı (2016). 1995-2002 yılları arasında enerjiden finansa, sağlık sektöründen bilişim hizmetlerine kadar farklı alanlarda farklı kurumlarda üst düzey yönetici olarak 7 yıl reel sektörde çalıştı. Bilişim Sektöründe kendi şirketini kuran Öz, 2002-2012 yılları arasında 10 yıl Genel Müdür olarak görev yaptı. Reel sektör deneyimlerinin ardından Öz, 2012 yılı itibariyle öğretim görevlisi olarak akademik hayatına başladı. Halen İstanbul Ticaret Üniversitesi'nde Doçent olarak çalışmaktadır. Üniversitede, SAPTEY Başkanlığı, Araştırma Merkezi Müdürlüğü, Meslek Yüksek okulu Müdürlüğü ve Enstitü Müdür Yardımcılığı gibi pek çok alanda idari ve akademik görevler aldı. MÜSİAD, BeTa Bilim Derneği, BBSK gibi önemli sivil toplum örgütlerinde aktif görevler almış ve gönüllü inisiyatiflerde yer almaya devam etmektedir. Özellikle sürdürülebilirlik, gelir dağılımı, dezavantajlı toplumsal gruplar, ekonomik entegrasyon, lojistik, teknoloji ve dijital dönüşüm konularında çok sayıda akademik çalışması bulunmaktadır. BigBeTa Teknoloji A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanlığını yürüten Öz, "Ticar@ Yazılım Akademisi", "TİM'in Oluşturduğu AB Projesi: InoSuit", "SAPTEY Gençlik Hareketleri Erasmus+", "YADA Stone: Afet Lojistiği", "SOZ TEST" ve "JM CESPEU: AB'nin Döngüsel Ekonomisi ve Sürdürülebilirlik Politikası", "Havacılık sektöründe H2ASR" gibi çok sayıda ulusal ve uluslararası projede yöneticilik ve yürütücülük yaptı.

soz@ticaret.edu.tr, İstanbul Ticaret Üniversitesi,

Beyin Takımı (BeTa) İlim Derneği Başkanı, "İstanbul School of Metaverse, İleri Düşünce Enstitüsü" Kurucusu

English

Born in Germany in 1970, Öz completed his undergraduate education at Bilkent University, Department of Industrial Engineering (1995) and then completed his Master of Business Administration (2008) and PhD in Labor Economics and Industrial Relations (2016). Between 1995 and 2002, he worked in the real sector for 7 years as a senior manager in different institutions in different fields from energy to finance, from the health sector to IT services. Öz, who founded his own company in the IT sector, served as the General Manager for 10 years between 2002 and 2012. Following his real sector experiences, Öz started his academic life as a lecturer in 2012. He currently works as an Associate Professor at Istanbul Commerce University. He held many administrative and academic positions at the university, such as SAPTEY Presidency, Research Center Director, Vocational School Director and Institute Assistant Director. He has taken active roles in important civil society organizations such as MÜSİAD, BeTa Science Association, BBSK and continues to take part in volunteer initiatives. He has many academic studies, especially on sustainability, income distribution, disadvantaged social groups, economic integration, logistics, technology and digital transformation. Öz, who is the Chairman of the Board of BigBeTa Technology Inc., has been the manager and executive of many national and international projects such as "Ticar@ Software Academy", "EU Project Created by TİM: InoSuit", "SAPTEY Youth Movements Erasmus+", "YADA Stone: Disaster Logistics", "SOZ TEST", "JM CESPEU: EU's Circular Economy Policies and Sustainability" and "H2ASR Aviation Project"

soz@ticaret.edu.tr, İstanbul Ticaret University,

President of Beyin Takım (BeTa) Science Association and Founder of "Istanbul School of Metaverse, Advanced Thinking Institute".

Anahtar Kelimeler: *Döngüsel Ekonomi, Sürdürülebilirlik, Sanayi Politikaları, Finans, Lojistik, Tarım, Teknolojik ve Dijital Dönüşüm, Avrupa Birliği, Ulusal Ajans, Türkiye*

Keywords: *Circular Economy, Sustainability, Industrial Policy, Finance, Logistics, Agriculture, Technological and Digital Transformation, European Union, National Agency, Türkiye*



DISCLAIMER

This work is part of the "EU's Circular Economy Policies and Sustainability" (CESPEU) Jean Monnet Chair, funded by the European Union.

However, the content presented in this work is solely the responsibility of the author(s) and should not be construed as reflecting the official views of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency. In this regard, all responsibility lies with the author(s), and the European Union or the relevant funding authority cannot be held accountable.

The statements, thoughts and studies in all sections of this work do not bind the editors, the institutions they are affiliated with and the supporting chair and publishing house Hiperyayın, within the scope of scientific ethical responsibility. All responsibility belongs to the authors.



SORUMLULUK REDDİ

Bu çalışma, Avrupa Birliği tarafından finanse edilen "AB'nin Döngüsel Ekonomi Politikaları ve Sürdürülebilirliği" (CESPEU) Jean Monnet Kürsüsü'nün bir parçasıdır. Ancak, bu çalışmada sunulan içerik yalnızca yazarın/yazarların sorumluluğundadır ve Avrupa Birliği veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın resmi görüşlerini yansıttığı şeklinde yorumlanmamalıdır. Bu bağlamda, tüm sorumluluk yazara/yazarlara aittir ve Avrupa Birliği veya ilgili fonlama otoritesi sorumlu tutulamaz.

Bu eserde yer alan tüm bölümlerdeki ifadeler, düşünceler ve çalışmalar, bilimsel etik sorumluluğu dahilinde, editörleri, bağlı bulundukları kurumları, destekleyici kürsü ve yayınevi Hiperyayın'ı bağlamaz. Tüm sorumluluk yazarların kendisine aittir.

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1- AB DÖNGÜSEL EKONOMİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK POLİTİKALARININ TÜRK SANAYİSİNE VE İHRACATINA ETKİSİ 25
Betül GÜR

Bölüm 2- ENDÜSTRİDE VE ULUSLARARASI TİCARETTE DÖNGÜSEL EKONOMİ: ÜLKELER SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR GELECEĞE NE KADAR HAZIR? 68
Şüheda BARAN SATILMIŞ
Elçin AYKAÇ ALP

Bölüm 3- STRATEGIC MANAGEMENT OF SUSTAINABILITY IN THE CIRCULAR ECONOMY 153
Esra BAL KÜLAHİ
Bülent DEMİR

Bölüm 4- SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN DÖNGÜSEL EKONOMİ: TÜRKİYE'NİN PESTEL ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ 188
Gülsena SAMSUNLU
Selda ERDOĞAN
Rana ATABAY KUŞÇU

Bölüm 5- A LITERATURE REVIEW ON THE COMPARISON OF WASTE MATERIALS RECYCLING AND OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY PRACTICES IN THE EU AND TÜRKİYE 228
Cengiz AKYILDIZ
Ahmet Tuğrul BİREN

Bölüm 6- SUSTAINABLE PRODUCTION AND CONSUMPTION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT 294
Müge KOÇUM SEVİM

Bölüm 7- LÜKS MODA MARKALARINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK STRATEJİLERİ 323
Gözde ÖYMEN ENGİNDENİZ

Bölüm 8- DÖNGÜSEL EKONOMİ PERSPEKTİFİNDEN AB ve TÜRKİYE: SANAYİ POLİTİKALARI ve ULUSLARARASI TİCARETİN YENİDEN ŞEKİLLENMESİ 347
Mesut ŞENGÜLER

Bölüm 9- TARIMDA DÖNGÜSEL EKONOMİ 375
Ceren ALTUNTAŞ
Özgür ARAÇ

Bölüm 10- COMPARATIVE ANALYSIS: TÜRKİYE-GERMANY MACHINERY SECTOR UNDER CIRCULAR ECONOMY POLICIES 414
Akif Emrah BÜYÜKSOMER

Bölüm 11- AB DÖNGÜSEL EKONOMİ POLİTİKALARININ GIDA VE TARIM SANAYİSİNE ETKİSİ 464
Turgut GÖKÇEK
Aygül ARI

Bölüm 12- CIRCULAR ECONOMY APPROACHES IN WASTE OIL MANAGEMENT: A FOCUS ON TÜRKIYE'S RECOVERY TECHNOLOGIES 517
Volkan PELİTLİ,
H. Jülide KÖROĞLU

Bölüm 13- THE ROLE OF THE TURKISH MERCANTILE EXCHANGE IN CIRCULAR ECONOMY AND SUSTAINABILITY 543
Necla İLTER KÜÇÜKÇOLAK

Bölüm 14- COMPLIANCE LEVELS OF PUBLICLY TRADED COMPANIES WITH SUSTAINABILITY REPORTING AND THE BIST SUSTAINABILITY INDEX 571
Recep Ali KÜÇÜKÇOLAK

Bölüm 15- CIRCULAR ECONOMY TRANSITION IN REAL ESTATE AND CONSTRUCTION: A COMPARATIVE POLICY REVIEW 590
Gizem ATEŞ

Bölüm 16- CIRCULAR ECONOMY APPLICATIONS IN AVIATION: AIRCRAFT RECYCLING, COMPONENT REUSE AND THE INTEGRATION OF GREEN FUELS 609
İlkim YÜKSEL

Bölüm 17- CIRCULAR ECONOMY AND SUSTAINABLE PRACTICES IN THE BUILT ENVIRONMENT 643
Leyla SURİ

Bölüm 18- DÖNGÜSEL EKONOMİDE DİJİTAL TEKNOLOJİLERİN STRATEJİK ROLÜ 671
Özden ŞENTÜRK
Seyhun DOĞAN

Bölüm 19- BLOCKCHAIN FOR A TRANSPARENT CIRCULAR SUPPLY CHAIN: ENHANCING SUSTAINABILITY AND RESOURCE EFFICIENCY 702
Muhannad ALBOJI

Bölüm 20- DIGITAL TECHNOLOGIES AS ENGINES OF THE CIRCULAR ECONOMY 735
Yousuf AMANİ
Sayed Abdul Karim HAQİQ
Ahmad Masoom NAİMİ

Bölüm 21- MAPPING THE TRAJECTORY OF EU CIRCULAR ECONOMY AND SUSTAINABILITY POLICIES: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS 752
Sabri ÖZ
Rızvan YILMAZ
Bahattin Gökhan TOPAL
Donokhon ALİMOVA

KİTAP HAKKINDA

Bu eser, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, döngüsel ekonomi vee sürdürülebilirlik üzerine önemli konulara değinen bir çalışma olmuştur. 21 farklı bölümden ibaret olan bu çalışma, 34 bilim insanı ve bilime değer veren insanların önemli emekleri ile meydana gelmiştir. Eserde Türkçe ve İngilizce bölümler yer alırken, Türkçe olan bölümlere dair özet ve sonuç bölümlerin ingilizce çevirilerine bilhassa yer verilmiştir.

"AB Döngüsel Ekonomi ve Sürdürülebilirlik Politikalarının Türk Sanayisine ve İhracatına Etkisi" başlığı altında, JM Kürsü Başkanı **Betül Gür** tarafından ele alınan bölüm ile açılış yapılmıştır. Hemen ardından, "Endüstride ve Uluslararası Ticarette Döngüsel Ekonomi: Ülkeler Sürdürülebilir Bir Geleceğe Ne Kadar Hazır?" başlığı altında uluslararası ticaret ve sanayide döngüsel ekonomi disiplinini işleyen bir bölüm ile, Şüheda Baran Satılmış ve JM Kürsü üyesi **Elçin Aykaç Alp**'in çalışması yer almıştır. Döngüsel ekonomide, sürdürülebilirliğin stratejik yönetimi üzerine yapılan çalışması ile **Esra Bal Külahi ve Bülent Demir** esere önemli katkılar sağlamıştır. Eserin dördüncü bölümünde, "Sürdürülebilir Kalkınma İçin Döngüsel Ekonomi: Türkiye'nin PESTEL Çerçevesinde Değerlendirilmesi" başlıklı PESTEL analizi yapan **Gülsena Samsunlu, Selda Erdoğan ve Rana Atabay Kuşçu** yerini almıştır. Meseleye iş sağlığı ve güvenliği açısından bakan bir çalışmayı ortaya koyan **Cengiz Akyıldız ve Ahmet Tuğrul Biren**, döngüsel ekonominin ISG ile ilişkilerini anlatmış olması bakımından bilime katkı sunmuştur. **Müge Koçum Sevim**, sürdürülebilir kalkınma için sürdürülebilir üretim sisteemi üzerinde dururken, **Gözde Öymen Engindeniz**'in Lüks Moda Markalarında Sürdürülebilirlik Stratejileri çalışması ve ardından da sekizinci bölüm olarak "Döngüsel Ekonomi Perspektifinden AB ve Türkiye: Sanayi Politikaları ve Uluslararası Ticaretin Yeniden Şekillenmesi" başlıklı çalışması ile **Mesut Şengüler** çalışmalarını sergilemişlerdir. Tarımda Döngüsel Ekonomi bölümü ile **Ceren Altuntaş, Özgür Araç**; Makine sektörüne ilişkin döngüsel

ekonomi analizi yapan **Akif Emrah Büyüksomer** ve "AB Döngüsel Ekonomi Politikalarının Gıda ve Tarım Sanayisine Etkisi" başlıklı çalışmaları ile **Turgut Gökçek ve Aygül Arı**'nın bölümleri yer almıştır. Atık yağ yönetiminde döngüsel ekonomi konulu çalışma ile **Volkan Pelitli, H. Jülide Köroğlu**'nun çalışması, ardından da, Türkiye ticaret borsası ile halka açık şirketlere ilişkin döngüsel ekonomi üzerine yapılan çalışmalara imza atan **Necla Küçükçolak** ve **Recep Ali Küçükçolak** tarafından üretilen eserler, sonrasında havacılık sektöründe döngüsel ekonomiye ilişkin İlkim Yüksel'in bölümleri yer almaktadır. On yedinci bölümde, mimarlık alanına ilişkin yaptığı çalışma ile **Leyla Suri** ve on sekizinci bölümde de "Döngüsel Ekonomide Dijital Teknolojilerin Stratejik Rolü" başlıklı çalışması ile Özden Şentürk, Seyhun Doğan ünitesi yer almıştır. **Muhannad Alboji** tarafından üretilen Tedarik zincirinde blokzinciri yapılanması ve döngüsel ekonomi ilişkisinin ardından yine teknolojik ve dijital dönüşüm ile döngüsel ekonomi disiplinlerini bir birine bağlayan **Yousuf Amani, Sayed Abdul Karim Haqiq, Ahmad Masoom Naimi** tarafından hazırlanmış bölüm bilime katkı sunmaktadır. Son olarak da, yirmi birinci bölümde, dünyada döngüsel ekonomiye dair ne varsa incelenmiş bir bibliyometrik analiz gerçekleştirilmiştir. Bu son çalışmanın yazarları ise **Sabri Öz, Rızvan Yılmaz, Bahattin Gökhan Topal ve Donokhon Alimova** olmuştur.

ABOUT THE BOOK

This work has been a study that touches upon important issues on circular economy and sustainability in developed and developing countries. This study, consisting of 21 different sections, has been created with the significant efforts of 34 scientists and people who value science. While there are Turkish and English sections in the work, the English translations of the summary and conclusion sections of the Turkish sections have been included in particular.

The opening was made with the section titled "Impact of EU Circular Economy and Sustainability Policies on Turkish Industry and Export" by JM Chair Holder Betül Gür. Immediately after, there was a section titled "Circular Economy in Industry and International Trade: How Ready Are Countries for a Sustainable Future?" that addressed the discipline of circular economy in international trade and industry, and the study of Şüheda Baran Satılmış and JM Chair member Elçin Aykaç Alp. Esra Bal Külahi and Bülent Demir made significant contributions to the work with their study on the strategic management of sustainability in circular economy. In the fourth chapter of the work, Gülsena Samsunlu, Selda Erdoğan and Rana Atabay Kuşçu who made a PESTEL analysis titled "Circular Economy for Sustainable Development: Assessment of Türkiye within the PESTEL Framework" took their place. Cengiz Akyıldız and Ahmet Tuğrul Biren who put forward a study looking at the issue in terms of occupational health and safety, contributed to science in terms of explaining the relations of circular economy with OSH. While Müge Koçum Sevim emphasized the sustainable production system for sustainable development, Gözde Öymen Engindeniz exhibited her study on Sustainability Strategies in Luxury Fashion Brands and then Mesut Şengüler exhibited his studies with his study titled "The EU and Türkiye from a Circular Economy Perspective: Reshaping Industrial Policies and International Trade" as the eighth chapter. Ceren Altuntaş and Özgür Araç with the Circular Economy in Agriculture section; The sections by Akif Emrah Büyüksomer,

who made a circular economy analysis regarding the machinery sector, and Turgut Gökçek and Aygül Arı with their studies titled "The Impact of EU Circular Economy Policies on the Food and Agriculture Industry" were included. The study on the circular economy in waste oil management by Volkan Pelitli and H. Jülide Köroğlu, followed by the works produced by Necla Küçükçolak and Recep Ali Küçükçolak, who signed their signatures on the circular economy regarding the Turkish Commodity Exchange and publicly traded companies, were included, followed by the sections by İlkim Yüksel regarding the circular economy in the aviation sector. The seventeenth section included Leyla Suri with her study on the field of architecture, and the eighteenth section included Özden Şentürk and Seyhun Doğan with their study titled "The Strategic Role of Digital Technologies in the Circular Economy". Following the relationship between blockchain structuring in the supply chain and circular economy produced by Muhannad Alboji, the section prepared by Yousuf Amani, Sayed Abdul Karim Haqiq, Ahmad Masoom Naimi, which connects the disciplines of circular economy with technological and digital transformation, contributes to science. Finally, in the twenty-first section, a bibliometric analysis was carried out examining everything in the world about circular economy. The authors of this last study were Sabri Öz, Rızvan Yılmaz, Bahattin Gökhan Topal and Donokhon Alimova.

BÖLÜM 1

AB DÖNGÜSEL EKONOMİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK POLİTİKALARININ TÜRK SANAYİSİNE VE İHRACATINA ETKİSİ

Betül GÜR

Prof. Dr., *İstanbul Ticaret University, İşletme Fakültesi, İktisat Bölümü, 0000-0002-4215-3385*

THE IMPACT OF EU CIRCULAR ECONOMY AND SUSTAINABILITY POLICIES ON TURKISH INDUSTRY AND EXPORT

EXTENDED ABSTRACT

Today, the concept of sustainability is prevalent in every field. The Industrial Revolution, which emerged in Europe in the second half of the 18th century, marked the beginning of rapid industrialisation, which spread throughout the world. The accelerating pace of industrialisation led to intensive use of resources from an economic perspective. In particular, the risk of depletion of natural resources has emerged, and issues such as environmental pollution, climate change, and loss of biodiversity have come to the forefront. All these risks pose a threat to sustainable development. The concept of circular economy has emerged as a key concept for sustainable development. The linear economy approach, which was put forward by the classical and neo-classical schools of economics, is being replaced by the circular economy approach. The traditional 'take, make, dispose' approach of the linear economy model is being replaced by the 'reduce, reuse, recycle' approach in the circular economy model.

The European Union's fundamental regulation on this issue is The European Green Deal, announced in 2019. Within the scope of the European Green Deal, the EU Circular Economy Action Plan (CEAP) was first adopted in 2015. The scope was expanded and revised with the New Circular Economy Action Plan (CEAP) adopted in 2020. The EU Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), which came into force in 2023, imposes a reporting obligation on greenhouse gas emissions for certain products imported into the EU. Following a transition period, it will impose financial obligations from the beginning of 2026. To achieve the net-zero emissions target by 2050 and enhance competitiveness in industry, the Green Deal Industrial Plan was adopted in 2024. The Clean Industrial Deal (CID), published in February 2025, is a comprehensive strategy outlining various pioneering actions for 2025 and 2026. In addition to these main regulatory documents, the European Union has published numerous regulations and directives.

As can be seen, the European Union's efforts are particularly important in terms of addressing the concepts of sustainable development and circular economy at the economic, political and social levels on the global agenda. This situation is also of close economic interest to Türkiye, which has close relations with the European Union.

Both EU member states and other European countries are Türkiye's most important export markets. In particular, a significant portion of Türkiye's exports are destined for the EU within the scope of CBAM. However, the European Green Deal has transformative effects on the EU Single Market, with which Türkiye has established advanced integration under the Customs Union Agreement signed in 1995. Therefore, it is essential for Türkiye to comply with the regulations put forward by the European Union in terms of the sustainability and competitiveness of its exports. For this reason, Türkiye is also implementing regulations in line with the acquis communautaire of the European Union on this issue and setting targets.

The aim of this study is to examine the impact of the EU's sustainability and circular economy policies and regulations on Türkiye's industrial product exports to the European Union. The industrial sector has a broad scope and consists of many sub-sectors. This study focuses on industries covered by the CBAM, which was prepared within the framework of the EU Green Deal. These sectors are iron and steel, aluminium, electricity, fertilisers, and cement. The degree of impact on sectors will largely depend on embedded carbon emissions and national carbon price levels. In this regard, the likelihood of negative impacts on exports of electricity and cement is higher. However, it is important to strive to reduce the financial burden through the implementation of a national ETS. Investments are being made in the use of renewable sources instead of fossil fuels in electricity production. In addition to efforts to align with EU legislation, diplomatic mechanisms are also being actively utilized.

Keywords: *Circular Economy, Sustainability, Industry, Export, CBAM, The European Green Deal, Circular Economy Action Plan, Türkiye, European Union.*

GİRİŞ

Ekonomi biliminde teknolojik gelişmeler birer arz şoku olarak değerlendirilir. Teknolojik değişim ve dönüşüm ekonominin arz tarafında üretim süreçlerini kökten değiştirir, uzun dönem üretim kapasitesini artırır. Son birkaç yüzyıldır teknolojik devrimler neticesinde sanayileşme hızlanmış, mamul mal arzı daha önce hiç görülmedik düzeyde artırmış, ülke ekonomilerinin büyüme hızı yükselmiştir. Çeşitlenerek artan üretim ekonomi biliminin nispi kıt olarak tanımladığı kaynaklar üzerinde baskı yaratmıştır. Özellikle doğal kaynaklar ve hammaddelerin bozulma, kirlenme, tükenme riski ortaya çıkmıştır. Bu durum başlarda çevresel bir sorun olarak görülürken, zaman içinde iktisadi bir sorun olarak da değerlendirilmeye başlanmıştır. Zira büyümenin sonunun gelip gelmediği

soruları gündeme gelmeye başlamış ve böylece sürdürülebilirlik kavramı hayatımıza girmiştir.

İktisadi açıdan büyüme günümüzde tek başına yeterli bir kavram değildir. Sürdürülebilir bir büyüme ve kalkınma esastır. Uluslararası ve küresel düzeyde yapılan toplantılarda sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramı etraflıca tartışılarak akademik açıdan literatürde de yer almaya başlamıştır. Bugün sürdürülebilir bir büyüme ve kalkınma için ortaya konulan önemli bir kavram olarak döngüsel ekonomiden bahsedilmektedir. Döngüsel ekonomi yaklaşımı geleneksel iktisat paradigmasının dayandığı kaynakların alınıp, üretimde kullanılıp sonra da malların tüketilip atılması mantığından çok daha farklı bir bakış açısına sahiptir. Üretimde mümkün olduğunca daha az kaynağa başvurmak, malları tüketip atmak yerine aynı veya farklı bir mal olarak, hatta yeniden bir hammaddeye dönüştürerek üretim sürecine dahil etmek gibi atığı azaltıp, hammaddelerin ve malların mümkün olduğunca döngünün içinde tutulmasını sağlamak esastır.

Bu zorlu ve kompleks süreçlerin mimarlığını Avrupa Birliği (AB) yapmaktadır. Özellikle Avrupa Yeşil Mutabat belgesiyle kapsamlı bir şekilde ele alınmaya başlanan sürdürülebilirlik ve döngüsel ekonomi politikaları; birçok yeni düzenlemenin yapılması, kuralların konulaması, hedeflerin belirlenmesi ve kararlılıkla uygunmak üzere eylem planlarının hazırlanması şeklinde gelişip büyüyerek devam etmektedir.

AB bütün bu politika ve kuralları dış ekonomik ilişkileri münasebetiyle küresel düzleme taşımakta, diğer ülkelerin de bu düzenlemelere tabi olmasını sağlamaya çalışmaktadır. AB'nin ve Türkiye'nin arasındaki yakın ticari ilişkiler göz önüne alındığında Türkiye'nin sürdürülebilir bir ihracat ve rekabet gücü elde etmesi bakımından söz konusu regülasyonlara uyum sağlamaya çalışması önem arz etmektedir. Özellikle belli başlı sanayi kolları açısından AB'nin ihracatta önemli bir pazar olduğu düşünüldüğünde konunun hassasiyeti daha iyi fark edilmektedir.

Dolayısıyla bu çalışmada AB regülasyonları, özellikle sınırda karbon düzlenlemesi kapsamında yer alan sanayi sektörlerinde Türkiye'nin AB ile ihracatı döngüsellik ve sürdürülebilirlik politikaları çerçevesinde incelenmeye çalışılmıştır.

Çalışmada öncelikle kavramsal çerçeve çizilmiştir. Sürdürülebilirlik ve döngüsel ekonomi kavramları tanımlanmış, doğrusal ve döngüsel ekonomi modelleri karşılaştırmalı olarak açıklanmış ve döngüsel iş modellerinden bahsedilmiştir. Ardından AB'nin sürüdürlebilirlik ve döngüsel ekonomi politikalarına ve temel regülasyon belegelerine yer verilmiş, bu düzenlemelerin Türk sanayi ürünleri ihracatına etkisi incelenmiştir. Sanayiye ilişkin genel değerlendirmelerin yanı sıra seçilmiş sanayi alt sektörleri açısından da değerlendirmeler yapılmıştır. Son olarak Türkiye'nin AB'ye ihracatının ve rekabetçiliğinin sürdürülebilirliğini sağlayabilmesi için alması gereken ve halihazırda almakta olduğu önlemler, geliştirdiği politikalar ve uygulamalardan bahsedilmiştir.

1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE DÖNGÜSEL EKONOMİ: KAVRAMSAL ARKA PLAN

Ekonomi biliminin temel sorunlarından biri kaynakların, tüketimi mümkün olduğunca karşılayabilecek şekilde kullanılmasını sağlamaktır. 18. yüzyılın ikinci yarısında yaşanan Birinci Sanayi Devrimi ekonominin arz tarafında büyük bir sıçrama yaratmıştır.

Birinci Sanayi Devrimi'nden günümüze kadar geçen yaklaşık 250 yıl içinde sadece arz artmamıştır. Klasik İktisat Ekolü'nün "laissez-faire"ci yaklaşımı koşulsuz şartsız bir üretim ve kâr hırsını ortaya koyarken, bu üretim artışı "her arz kendi talebini yaratır" şeklindeki Say Kanunu çerçevesinde insanları daha fazla tüketmeye sevk etmiştir. Nüfus artışı, teknoloji, iletişim, taşımacılık ve bizatihi sanayileşmenin kendisi ekonominin talep tarafını da beslemiştir. (Aytaç & Yaşar; 2022: 6,7; Baumol, 1999: 195). Böylece gerek üretim gerekse tüketimdeki ivme, kaynak kullanımını her geçen gün zorlamaktadır. 19. yüzyıl boyunca Amerika da dahil

olmak üzere Avrupa'da hızlanarak yayılan sanayileşmenin itici gücü, teorisini Klasik ve Neo-Klasik İktisat akımlarında bulan kâr maksimizasyonu olup, teknolojiye, sermaye birikimine ve işbölümüne dayalı bir ekonomik büyümedir (Mishkin, 2015; Krugman ve Wells, 2009; Mankiw, 2007). 19. yüzyıldaki bu hızlı sanayileşme ve ekonomik büyüme dalgasınının ardından bir sonraki büyüme dalgası İkinci Dünya Savaşı sonrasına tarihlendirilebilir. Özellikle Savaş sonrası Avrupa'nın yeniden imarı ve yeni bağımsızlığına kavuşmuş az gelişmiş ülkelerde yoğun bir sanayileşme ve kalkınma hamlesi gerçekleşmiştir. Bu dönemde kalkınma iktisadı literatürü de zenginleşmiştir.

Ancak hızlı kalkınmanın getirdiği aşırı kaynak kullanımı özellikle nispi kıt doğal kaynaklar üzerinde tükenme riski yaratmıştır. 1960'lı ve 1970'li yıllar kaynakların yok olma riskinin yanı sıra ortaya çıkan çevre sorunlarıyla mücadeleyi gerektirmiştir.

1972 yılında Stockholm'de Birleşmiş Milletler nezdinde toplanan ***İnsan Çevresi Konferansı (Stockholm Konferansı)*** ile ilk kez çevre konusunda bir zirve yapılmıştır. Bu bakımdan bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. 1980'li yıllarda çevre sorunları küresel bir hale gelmiştir. Atmosferde sera gazı birikmesi ve ozon tabakasının delinmesi gibi çevresel sorunlar gündemde geniş yer bulmuştur. Konunun küresel düzlemde daha çok ve geniş kapsamda tartışılmaya başlanmasıyla birlikte, önemli bir gelişme olarak 1987 yılında hazırlanan *Ortak Geleceğimiz Raporu*'nda *(Brundtland Raporu) "sürdürülebilir kalkınma"* kavramına açık bir şekilde yer verilmiştir (Gül, 2023:11).

Esasen sadece sürdürülebilirlik ile ilgili farklı açılardan pek çok tanım yapılabilir. Örneğin Chapin, Torn ve Tateno'ya göre (1996: 1017) sürdürülebilirlik çevre ve ekolojik sistemlerin fonksiyonlarını, süreçlerini ve üretkenliğini gelecekte de devam ettirebilme yeteneğidir. Ancak aşırı kaynak kullanımının ortaya çıkardığı zarar sadece çevresel değil ekonomik ve sosyal boyutlarıyla da hissedilmektedir. Bu bakımdan *sürdürülebilirlik* kavramı daha kapsamlı bir şekilde kalkınma kavramıyla birlikte ele alınarak tanımlanmaktadır.

Kaldı ki Brudtland Raporu'nda *sürdürülebilir kalkınma* kavramı; *"Gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağını tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılayabilecek kalkınma"* şeklinde tanımlanmıştır (UN, 1987:15). Bu bakımdan sürdürülebilirlik kavramı, iktisadi açıdan ele alındığında sürdürülebilir kalkınma kavramıyla birlikte değerlendirilebilir. 1992 yılında Rio de Janerio'da toplanan *Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı*'nda sürdürülebilir kalkınma kavramından bahsedilmektedir. Artık çevreye sadece kirlilik ve kirliliğin önlenmesi olarak değil, daha kapsamlı bir perspektifle yaklaşılmaya başlanmıştır. 2000'li yılların başlarında sürdürülebilir kalkınma sadece kavramsal düzeyde anılmaktan daha ileri bir noktaya gelmiştir. Örneğin 2000 yılında New York'ta düzenlenen *Binyıl Kalkınma Hedefleri Raporu'nda (Millenium Development Goals)* geniş bir kapsama sahip sekiz başlık belirlenmiştir. 2002 yılında Johannesburg'da Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi düzenlenmiştir (UN, 2015: 4-7). 2015 yılında Binyıl Kalkınma Hedefleri'nde belirlenen başlıkları da içerecek şekilde *Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi (The 2030 Agenda for Sustainable Development)* düzenlenmiş 17 amaç ve 169 hedef belirlenmiştir. Bu amaçlar (UN, 2020: 24-58);

- Yoksulluğa son verilmesi,
- Açlığa son verilmesi,
- Nitelikli eğitim,
- Toplumsal cinsiyet eşitliği,
- Temiz su ve sanitasyon,
- Erişilebilir ve temiz enerji,
- İnsana yakışır iş ve ekonomik büyüme,
- Sanayi, yenilikçilik ve altyapı,
- Eşitsizliklerin azaltılması,
- Sürdürülebilir şehirler ve topluluklar,
- Sorumlu üretim ve tüketim,
- İklim eylemi,
- Sudaki yaşam,

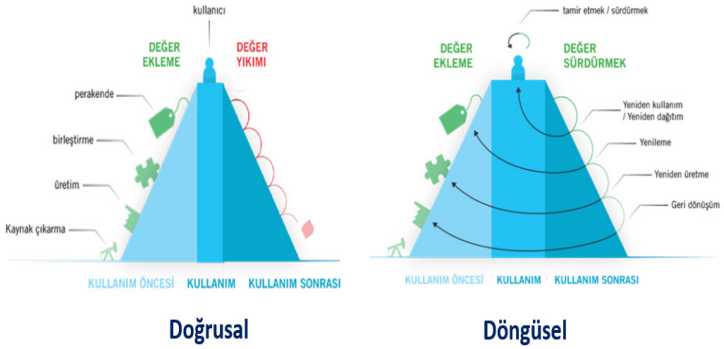
- Karasal yaşam,
- Barış, adalet ve güçlü kurumlar,
- Amaç için ortaklıklar

şeklinde sıralanmaktadır.

Bütün bu gelişmelere paralel olarak sürdürülebilirliğe katkı sağlayan yeni bir kavram literatüre girmiştir: *Döngüsel ekonomi.* Döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlikle ilgili regülasyonları titizlikle oluşturup hayata geçiren AB politika belgelerinde döngüsel ekonomi; "*mevcut malzemeleri ve ürünleri mümkün olduğunca uzun süre paylaşmayı, kiralamayı, yeniden kullanmayı, onarmayı, yenilemeyi ve geri dönüştürmeyi içeren bir üretim ve tüketim modeli*" olarak tanımlanır (European Parliament, 2023).

Döngüsel ekonominin en çok kullanılan tanımlarından diğeri ise Ellen MacArthur Vakfı (2021:2) tarafından yapılmaktadır. Buna göre döngüsel ekonomi; "*hiçbir şeyin atık olmadığı ve her şeyin değerli olduğu, iş modellerinin ürün ve malzemelerin daha uzun süreli ve yeniden kullanımını artırmak için tasarlandığı kapsayıcı bir ekonomi modelidir.*" Bunun için ürünler ve malzemeler bakım, yeniden kullanım, yenileme, yeniden üretim, geri dönüşüm ve kompostlama gibi süreçlerle dolaşımda tutulur. Atığı ve kirliliği ortadan kaldırmak, ürünleri ve malzemeleri en yüksek değerlerinde dolaşımda tutmak, doğayı yenilemek ilkelerine dayanır. Bütün bu döngüsel iş stratejileri 9R olarak ifade edilir ve şu şekilde sıralanmaktadır (European Commission, 2020a: 7):

1. R1 - Reddet (Refuse)
2. R2 - Tekrar Düşün (Rethink)
3. R3 - Azalt (Reduce)
4. R4 - Tekrar Kullan (Re-Use)
5. R5 - Onar (Repair)
6. R6 - Yenile (Refurbish)
7. R7 - Tekrar Üret (Remanufacture)
8. R8 - Farklı Bir Amaç İçin Kulan (Repurpose)
9. R9 - Geri Dönüştür (Recycle).



Grafik 1: Doğrusal ve Döngüsel Ekonomide Değer Piramidi (Ulutaş İşevi, 2022: 4)

Böylece döngüsel ekonomi modeli ürünlerin yaşam döngüsünü uzatır ve sürdürülebilirliğe katkı sağlar. Uygulamada, atığı en aza indirmek demektir. Bir ürün, ömrünün sonuna ulaştığında geri dönüşüm sayesinde malzemeler mümkün olan her aşamada ekonomi içinde tutularak, tekrar üretken bir şekilde kullanılabilir ve böylece daha fazla değer yaratılabilir. Bu anlayışa sahip döngüsel ekonomi modeli; Klasik/Neoklasik İktisat anlayışıyla birlikte ortaya çıkan al-yap-tüket-at modeline dayanan geleneksel, doğrusal ekonomi modelinden bir sapmadır (Grafik 1) (European Parliament, 2023).

2. AVRUPA BİRLİĞİ DÖNGÜSEL EKONOMİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK POLİTİKALARI

Sürdürülebilir kalkınma ve döngüsel ekonomi ilkeleri doğrultusunda politikalar üretilmesi ve regülasyonlar yapılması konusunda AB öncü bir rol oynamaktadır. Bu konuda en stratejik adım 11 Aralık 2019 tarihinde açıkladığı *Avrupa Yeşil Mutabakatı (The European Green Deal)* belgesidir.



Grafik 2: Avrupa Yeşil Mutabakatı (Yavaş, 2022: 3).

Avrupa Yeşil Mutabakatı, AB'yi 2050 yılında net sera gazı emisyonu olmayan ve sanayide dönüşümü sağlayarak ekonomik büyümeyi kaynak kullanımından bağımsız kılan, modern, kaynak açısından verimli ve rekabetçi bir ekonomiye sahip adil ve müreffeh bir topluma dönüştürmeyi amaçlamaktadır (European Commission, 2019: 2). Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın hayata geçirilmesi için ekonomi, sanayi, üretim ve tüketim, büyük ölçekli altyapı, ulaşım, gıda ve tarım, inşaat, vergilendirme ve sosyal faydalar genelinde temiz enerji tedarikine yönelik politikaların yeniden düşünülmesi anlamına gelmektedir Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın kapsamı (Grafik 2) aşağıdaki gibi sıralanabilir (European Commission, 2019; https://www.semtrio.com/...).:

1. *Biyoçeşitlilik:* Halihazırda hassas bir dengeye sahip ekosistemin korunması için gerekli ölçütleri almak.
2. *Tarladan Sofraya:* Sürdürülebilir tarım yöntemleri sağlamak.
3. *Temiz Enerji:* Fosil enerji kaynaklarına duyulan ihtiyacı minimize ederek, karbon emisyonuna sebebiyet vermeyen doğal enerji kaynaklarını (güneş, jeotermal, dalga, rüzgar, vb.) kullanmak.

4. *Sürdürülebilir Sanayi:* Sürdürülebilir ve çevre dostu üretimi teşvik etmek.
5. *İnşaat ve Renovasyon:* İnşaat sektörünü daha sürdürülebilir kılarak faaliyet kaynaklı karbon emisyonlarını azaltmak.
6. *Sürdürülebilir Ulaşım:* Çevre dostu ve minimum seviyede karbon emisyonuna neden olan ulaşım araçlarının kullanımını teşvik etmek.
7. *Kirliliğin Ortadan Kaldırılması:* Kirliliği (hava, su ve toprak) hızlı ve etkili bir şekilde ortadan kaldırmak için gerekli önlemleri almak.

Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında ilk olarak 2015 *AB Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (The EU's Circular Economy Action Plan - CEAP)* kabul edilmiştir. Bu Plan, Avrupa ekonomisini doğrusal bir modelden döngüsel bir modele dönüştürmeyi amaçlayan, Aralık 2015'de kabul edilen 54 eylemden oluşan kapsamlı bir belgedir. Depolama, yeniden kullanım ve geri dönüşüm hedeflerini, tekstil ve biyolojik atıkların ayrı toplanması için yeni yükümlülükleri, pek çok sektörün yanı sıra özellikle plastikler için sektörel bir stratejiyi içermektedir (European Commission, 2020b).

2020 yılında kabul edilen *Yeni Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (New Circular Economy Action Plan)* kapsamında da döngüsel bir ekonomiye ulaşmanın anahtarı olan 7 alan ve 35 eylem belirlenmiştir. Buna göre Yeni Döngüsel Ekonomi Eylem Planı; (European Union, 2020: 10-14; European Commission, 2020b):

1. Elektronik ve bilgi iletişim teknolojileri,
2. Piller ve araçlar,
3. Ambalaj,
4. Plastikler,
5. Tekstil,
6. İnşaat ve binalar,
7. Gıda, su ve besinler

şeklinde geniş çerçeveye sahiptir.

Avrupa Komisyonu, 12 Mayıs 2021'de Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın temel çıktılarından biri olan *Hava, Su ve Toprak için Sıfır Kirliliğe Doğru AB Eylem Planı'nı (EU Action Plan: 'Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil')* kabul etmiştir (European Commission, 2021). 2018 yılında kabul edilen döngüsel ekonomi paketiyle atık yönetimi mevzuatında revizyonlar yaparak yeni hedefler belirlemiştir. *Düzenli Depolama Direktifi, Atık Çerçeve Direktifi, Ambalaj & Ambalaj Atıkları Direktifi, Bazı Plastik Ürünlerin Çevre Üzerindeki Etkisinin Azaltılması Direktifi* gibi belgelerle yeni hedefler ortaya konulmuştur (Mısır & Arıkan, 2022: 71).

AB, Yeşil Mutabakat çerçevesinde sera gazı emisyonu azaltım hedefini 2030 yılına kadar %55 olarak belirlemiştir. Nihai hedef ise 2050 yılında karbon-nötr ilk kıta olmaktır. (European Commission, 2019:4). Bu doğrultuda öncelikle Temmuz 2021'de sunulan *55'e Uyum (Fit to 55)* politikası tasarlanmıştır. AB, kendi içindeki işletmelerin faaliyetlerini karbon vergisi veya emisyon ticaret sistemi olmayan AB dışı ülkelere taşıması anlamında kullanılan *karbon kaçağı* (carbon leakage) riskini azaltmayı amaçlamaktadır. 1 Ekim 2023'te yürürlüğe giren *AB Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizması (Carbon Border Adjustment Mechanism – SKDM / CBAM)* AB'ye ithal edilen belli ürünlerin sera gazını raporlama yükümlülüğü getirmektedir. 2025 yılı sonuna kadar devam eden 3 yıllık geçiş döneminde mali yükümlülük bulunmamakla birlikte, 1 Ocak 2026 itibarıyla mali yükümlülük getirecek olan nihai uygulama dönemi başlayacaktır. (European Commission, 2023). 3 yıllık geçiş döneminde SKDM yükümlülüklerine yönelik yaptırımlar, Geçiş Dönemi Uygulama Usul ve Esaslarını ortaya koyan AB 2023/1773 sayılı Komisyon Uygulama Tüzüğü'nün 16. maddesinde düzenlenmiştir. Söz konusu hüküm kapsamında, uygulanacak yaptırımların miktarı, raporlanmayan emisyonların tonu başına 10 Euro ile 50 Euro arasında olacaktır. Ceza, Avrupa tüketici fiyatları endeksine göre artırılacak olup, ikiden fazla eksik veya hatalı rapor verilmesi veya bildirim yapılmama süresinin 6 ayı aşması halinde daha yüksek cezalar uygulanabilecektir. Bu çerçevede (https://immib. org.tr/...).;

1. Ürünün üretimi esnasında açığa çıkan, üretim sürecinden kaynaklanan doğrudan emisyonlar,
2. Üretim sürecinde kullanılan ve üretici firma dışından temin edilen, yine SKDM kapsamındaki üretim girdilerinin üretimi aşamasında açığa çıkan emisyonlar,
3. Ürünün üretiminde kullanılan elektrikten kaynaklanan dolaylı emisyonlar raporlanacaktır.

SKDM, *AB Emisyon Ticaret Sistemine (the EU Emissions Trading System - ETS)* paralel bir sistem olacak şekilde kurgulanmış olup, SKDM kapsamında üretimi karbon yoğun ve en fazla karbon sızıntısı riski taşıyan bu nedenle mali yaptırıma tabi tutulabilecek belli mallar ve sektörler aşağıdaki gibi belirlenmiştir (European Commision, 2025a):

1. Demir-Çelik,
2. Çimento,
3. Alüminyum,
4. Elektrik Enerjisi
5. Gübre.

Öte yandan AB'nin son zamanlarda genel olarak düzenleyici çerçevenin basitleştirilmesine ve düzenleyici yükün azaltılmasına yönelik adımlar atmakta olduğu görülmektedir. Mart 2023'te Avrupa Komisyonu politika hedeflerini zayıflatmadan şirketler ve kamu yönetimleri üzerindeki raporlama yükünü %25 oranında azaltma hedefini açıklamıştır. Avrupa Merkez Bankası'nın eski başkanı olarak görev yapan Mario Draghi Eylül 2024'te Avrupa'nın rekabet gücünü yeniden kazanmasına yönelik öneriler sunduğu raporunda Avrupa›nın kuralları basitleştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır (İMMİB, 2025: 36).

Avrupa'nın net sıfır emisyon hedefini sağlamak, sanayinin rekabet gücünü artırmak ve iklim nötr hedefine hızlı geçişi desteklemek için Haziran 2024'de *Yeşil Mutabakat Sanayi Planı (The Green Deal Industrial Plan)* yürürlüğe girmiştir. Plan kapsamında reform ih-

tiyacına dayanan endüstriyel rekabet edebilirlik için ortaya konan üç temel öneri aşağıdaki gibidir (https://ticaret.gov.tr/...; Official Journal of the European Union, 2024):

1. Net Sıfır Sanayi Yasası,
2. Kritik Hammaddeler Yasası,
3. Elektrik Piyasası Yasası.

26 Şubat 2025'de yayınlanan *Temiz Sanayi Anlaşması (The Clean Industrial Deal - CID)* 2025 ve 2026 yılları için çeşitli öncü eylemlerin ana hatlarını çizen geniş kapsamlı bir stratejidir. Hem AB'nin endüstriyel rekabet gücünü korumak hem de sanayisini karbonsuzlaştırmak için tasarlanan bu stratejinin, yakında açıklanacak olan Otomotiv Sektörü için Endüstriyel Eylem Planı ile birlikte AB otomotiv endüstrisi üzerinde önemli etkileri olması beklenmektedir. CID, temiz teknoloji araştırma ve inovasyonu, üretim ve tedarik zincirleri için 150 milyar Euroyu harekete geçirmeyi taahhüt edtmektedir. Bunun 100 milyar Euroluk kısmı AB Emisyon Ticaret Sistemi ve İnovasyon Fonu gelirlerinden elde edilecek olan yeni bir *Endüstriyel Karbonsuzlaştırma Bankası* aracılığıyla doğrudan finansman olarak sağlanacaktır. Diğer 50 milyar Euro ise *InvestEU Programı*'nın risk taşıma kapasitesinin arttırılması ve özel yatırımların çekilmesi için kullanılacaktır. CID kapsamında AB batarya ve araç üretimini nasıl karbonsuzlaştırılması ve yenilenebilir elektrik üretiminin sağlanması şeklinde döngüselliği arttırmak ve temiz teknoloji için öncü pazarlar yaratmak için tedbirler söz konusudur (European Commission, 2025b; Ragon & Negri, 2025).

3. AVRUPA BİRLİĞİ REGÜLASYONLARI KARŞISINDA TÜRK SANAYİSİ VE İHRACATI

Yeşil Mutabakat'la ortaya konulan hedefler Avrupa'nın tek başına hareket etmesiyle gerçekleştirilemez. İklim değişikliği ve biyolojik çeşitlilik kaybının itici güçleri küreseldir ve ulusal sınırların içine sıkıştırılamaz. AB, komşularını ve ortaklarını sürdürülebilir bir yolda kendisine katılmaya teşvik etmek için etkisini, uzmanlığını

ve finansal kaynaklarını kullanmaktadır. AB, uluslararası çabalara öncülük etmeye devam ederek benzer düşünenlerle ittifaklar kurmak istemektedir. Öte yandan gönüllü olarak harekete geçmek istemeyen ülkeler olması halinde ise söz konusu ülkeler tedarik güvenliğini ve rekabet gücünü sürdürme ihtiyacını da kabul etmekte (European Commission, 2019: 2), bu da işbirliği konusunda dolaylı bir zorunluluk ortaya çıkarmaktadır.

Tablo 1: Türkiye'nin Ülke Gruplarına Göre İhracatı, 2024

Ülke Grupları	**Değer (milyon ABD Doları)**
A. Avrupa Birliği (AB 27)	108 511
B. Diğer Ülke Grupları	153 289
Diğer Avrupa (AB Hariç)	40 104
Kuzey Afrika	14 417
Diğer Afrika	7 113
Kuzey Amerika	18 057
Orta Amerika ve Karayipler	2 799
Güney Amerika	2 917
Yakın ve Orta Doğu	43 598
Diğer Asya	20 784
Avustralya ve Yeni Zelanda	1 255
Diğer Ülke ve Bölgeler	2 241
Toplam	**261 801**

(TÜİK, 2025).

Türkiye'nin toplam ticaret hacmi içinde AB ülkeleri en büyük paya sahip ülke grubudur. Şubat 2025 itibarıyla Türkiye'nin toplam ihracatı 261 milyar ABD Doları değerindedir. Toplam ihracatın 108 milyar ABD Doları 27 AB ülkesine, 40 milyar ABD Doları ise AB üyesi olmayan diğer Avrupa ülkelerine yapılmaktadır (Tablo 1). Avrupa Yeşil Mutabakatı, Döngüsel Ekonomi Eylem Planı ve ilgili diğer regülasyon belgelerinde ortaya konulan hedeflere ve belirlenen

kriterlere AB üyesi dışındaki özellikle diğer Avrupa ülkelerinin de intibak etmeye çalışması nedeniyle Türkiye'nin ihracatının bu politikalardan etkilenme derecesini direkt ve dar kapsamda AB'ye ihracat açısından, ancak daha geniş kapsamda Avrupa kıtasına yapılan ihracat olarak değerlendirmek gerekir.

Avrupa Yeşil Mutabakatı, Türkiye'nin, Gümrük Birliği kapsamında ileri bir bütünleşme kurduğu AB Tek Pazarı üzerinde dönüştürücü etkilere sahiptir. Bu nedenle Yeşil Mutabakat kapsamında AB'nin döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik politikalarının ve uygulamalarının hem aday ülke statüsü hem de Gümrük Birliği ortağı olarak Türkiye'nin AB'ye ticari entegrasyonu üzerinde önemli etkileri olması kaçınılmazdır. Olası olumsuz etkileri bertaraf edebilmek ve Türkiye adına fırsata çevirmek amacıyla Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında öne çıkan ve Türkiye'yi etkileyebilecek başlıca hususların titizlikle takip edilmesi gerekmektedir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021: 6).

Tablo 2: İhracatta İlk 20 Ülkenin Toplam İhracat İçindeki Payı (2024)

	Ülke	**Pay (%)**
1.	Almanya	8,0
2.	ABD	5,9
3.	Birleşik Krallık	5,6
4.	İtalya	5,3
5.	Irak	4,7
6.	Fransa	4,1
7.	İspanya	4,0
8.	Rusya Federasyonu	3,4
9.	Hollanda	3,4
10.	Romanya	3,3
11.	Polonya	2,7
12.	Birleşik Arap Emirlikleri (BAE)	2,4

13.	Bulgaristan	1,9
14.	Belçika	1,7
15.	Mısır	1,5
16.	Yunanistan	1,4
17.	Ukrayna	1,3
18.	Çin	1,3
19.	Fas	1,3
20.	Suudi Arabistan	1,2
	İlk 20 Ülke Toplam	**65,3**
	Genel Toplam	**100,0**

(TİM, 2024)

Türkiye'nin ihracatında yer alan ilk 20 ülkenin Türkiye'nin toplam ihracatı içindeki payı %65,3'dür. Bu ilk 20 ülkenin arasında Almanya, İtalya, Fransa, İspanya, Hollanda, Romanya, Polonya, Bulgaristan, Belçika ve Yunanistan olmak üzere 10 AB ülkesi yer almaktadır. Bu ülkelere yapılan ihracatın Türkiye'nin toplam ihracatı içindeki pay ise %35,8 gibi yüksek bir orandır (Tablo 2).

Tablo 3: Sektörel Bazda Sanayinin Toplam İhracat İçindeki Payı (2024)

Sektör	**Değer milyon ABD Doları**	**Pay (%)**
I.Tarım	**36 232**	**16**
II.Sanayi	**183 821**	**81,3**
A. Tarıma Dayalı İşlenmiş Ürünler	**13 889**	**6,1**
B. Kimyevi Maddeler ve Mamulleri	**30 785**	**13,6**
Kimyevi Maddeler ve Mamulleri	30 785	13,6

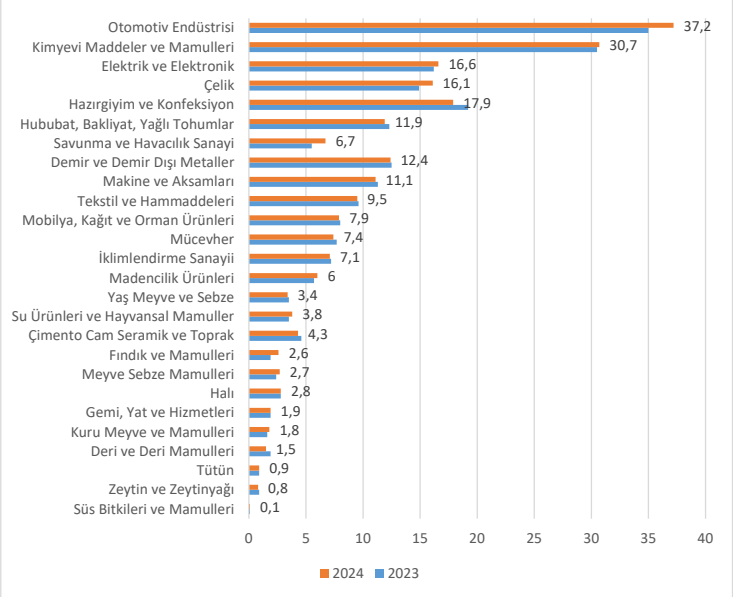
C. Sanayi Mamulleri	**139 146**	**61,6**
Hazırgiyim ve Konfeksiyon	17 920	7,9
Otomotiv Endüstrisi	37 211	16,5
Gemi, Yat ve Hizmetleri	1 912	0,8
Elektrik ve Elektronik	16 677	7,4
Makine ve Aksamları	11 190	4,9
Demir ve Demir Dışı Metaller	12 434	5,5
Çelik	16 149	7,1
Çimento Cam Seramik ve Toprak Ürünleri	4 314	1,9
Mücevher	7 458	3,3
Savunma ve Havacılık Sanayii	6 734	3,0
İklimlendirme Sanayii	7 143	3,2
III.Madencilik	**6 011**	**2,7**
Madencilik Ürünleri	6 011	2,7
Genel İhracat Toplamı*	**261 925**	**100,0**

(TİM, 2025).
*Türkiye İhracatçı Birlikleri (TİM) Kaydından Muaf İhracat ile Antrepo ve Serbest Bölgeler Farkı 35.859 milyar ABD Doları eklendiğinde ulaşılmaktadır.

Genel ticaret sistemine göre (GTİP) Türkiye'nin ihracatı 2024 yılı Ocak-Aralık döneminde bir önceki yılın aynı dönemine göre %2,4 artarak 261 milyar ABD Doları olarak gerçekleşmiştir. Toplam ihracatın 183 milyar ABD Dolarlık kısmı sanayi sektöründen kaynaklanmaktadır ve bu oran toplam ihracatın %81,3'üne karşılık gelmektedir (Tablo 3).

Yeşil Mutabakat'ın bir parçası olarak SKDM kapsamında yer alan sanayinin ana sektörlerine bakıldığında; toplam ihracatın içinde *Gübre* sektörünün de yer aldığı Kimyevi Maddeler ve Mamulleri ihracatının payı %13,6; *Elektrik* ve Elektronik sektörünün payı %7,4; *Alüminyum* sektörünün de dahil olduğu Demir ve Demir Dışı Metaller sektörünün payı %5,5; *Çelik* sektörünün payı %7,1;

Çimento sektörünün de dahil olduğu Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri Sektörünün payı %1,9'dur. Toplam ihracat içinde %81,3 paya sahip sanayi sektörünün %35,5'i bu sektörler oluşturmaktadır (Tablo 3).



Grafik 3: Sektörel Bazda Sanayi İhracatı (2023-2024) (milyar ABD Doları) (İMMİB, Ocak 2025).

Demir ve demir dışı metaller sektörü ihracatında, değer olarak en büyük paya sahip olan alüminyum; hafifliği, kullanım kolaylığı, yüksek korozyon direnci sebebiyle birçok sanayide giderek yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Alüminyum sektörünün; külçe ve çubuk profillerin yanı sıra, sac levha, boru, folyo, inşaat aksamı, örme halat, hurda, döküm gibi farklı alt sektörleri vardır. Alüminyum inşaat sektöründe %25, ulaşımda %24, ambalajda %15, elektrik ve elektronikte %10, genel mühendislik alanında %9, mobilya ve ofis eşyalarında %6, demir çelik ve metalürji sanayinde %3, kimya ve tarım ürünleri sanayinde %1, diğer alanlarda ise %7 oranında

kullanılmaktadır. 2024 yılı ihracatında 12.4 milyar ABD Doları-ndaki demir ve demir dışı metaller ihracatının içinde alüminyum sektörü ihracatı % 39 büyüklüğe sahip olup, söz konusu dönemde 4.9 milyar ABD Doları alüminyum ihracatı gerçekleştirilmiştir (Grafik 3) (DDMİB, 2025: 2, 3; DDMİB, 2024: 5).

Rekabetçi fiyatlar ve etkili pazarlama stratejileri sayesinde Türk çelik üreticileri dünyanın birçok pazarına ihracat yapmaktadır. Türkiye'nin 2023 yılında ana ihracat pazarını; %31 pay ve 4.5 milyon ton ihracat ile AB ülkeleri oluşturmuştur. Yakın ve Orta Doğu ülkeleri ise Türkiye'nin ihracatında en büyük ikinci pazar olarak öne çıkmıştır. 2023 yılında AB'ye toplam ihracatın %22,8'i gerçekleştirilmiş olup miktarda 3.3 milyon ton olarak ölçülmüştür. Diğer Avrupa ülkelerine yapılan çelik ihracatı 2023 yılında yaklaşık 2 milyon ton ve %14 pazar payı ile en büyük üçüncü pazar konumunu korumuştur. 2024 yılında 139 milyar ABD Doları değerindeki sanayi mamulleri ihracatının 16.1 milyar ABD Doları çelik ihracatından elde edilmiştir (Grafik 3) (Çelik İhracatçıları Birliği (ÇİB), 2024).

Çimento sanayi; kullanılan ham maddeler ve üretim sürecinde yüksek ısıl enerji ihtiyacı sebebiyle yüksek CO2 salımına sebep olan sektörlerden biridir. Enerji yoğun bir sektör olan çimento sektörü kaynaklı CO2 salımı, küresel CO2 salımının yaklaşık %7-8'ini oluşturmaktadır. Kullanım alanları göz önünde bulundurulduğunda, yüksek tüketime ve talebe sahip olan çimento endüstrisinde CO2 salımı azaltımı, iklim değişikliği ile mücadele ve net sıfır hedefleri kapsamında yüksek önem taşımaktadır (PwC, 2024: 75). Türk çimento sektöründe faaliyet gösteren işletmeler çoğunlukla atık ısıdan elektrik üretimi yapıyor olmakla birlikte, hidroelektrik ve jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından da lisanslı elektrik üretimi alanında yatırımlar yapmıştır. Çimento sektöründe atık ısı santralleri yaygın olup, atık ısı santrallerinden lisanslı ve lisanssız olarak elektrik üretimi yapılabilmektedir. Çimento Sektöründe Karbon Emisyonu Ocak 2024 itibarıyla Türkiye'de çimento sektörü oyuncularının 105,8 MW atık ısı, 59,0 MW

jeotermal, 33,6 MW hidroelektrik olmak üzere toplam 198,4 MW lisanslı yenilenebilir enerji kurulu gücü bulunmaktadır (PwC, 2024: 71, 72, 85, 86). Türkiye'nin Çimento ihracatı 2024 yılı itibarıyla 4.3 milyar ABD Doları kadar olup (Grafik 3), ihracatın büyük bir kısmı ABD'ye yapılmaktadır. 2017 yılında en büyük pazar Asya iken, ABD'nin artan talebi neticesinde 2019 yılından itibaren en fazla ihracat yapılan kıta Amerika olmuştur. 2022 yılı itibarıyla Türkiye çimento ihracatının yarısından fazlası Amerika kıtasına yapılmıştır (PwC, 2024: 22).

Kimyevi maddeler ve mamulleri sanayi; gübreler, plastik ve plastik mamuller, anorganik kimyasallar, boya-vernik-mürekkep ve müstahzarları, yıkama müstahzarları, barut, patlayıcı maddeler ve türevleri, muhtelif kimyasal maddeler, organik kimyasallar, uçucu yağlar, kozmetik, sabun, ezcacılık ürünleri, mineral yakıtlar, kauçuk ve kauçuk eşya, fotoğrafçılık ve sinemacılıkta kullanılan ürünler, işlenmiş ambaynt ve mamulleri gibi çok geniş bir kapsamı sahiptir. 2024 yılı sektör ihracatı 30,76 milyar ABD doları olarak gerçekleşmiştir (Grafik 3). 2023 yılına kıyasla sektör ihracatı değer bazında %0,9 artış göstermiş olup, 2024 yılında Türkiye'nin mamul mal grubu ihracatından aldığı pay %11,7 olmuştur. Sektörün toplam ihracat değerinin 509 milyon ABD Doları gübre sektöründen elde edilmektedir. Ülke grubu olarak Türkiye'nin en fazla gübre ihracatı yaptığı ilk iki ülke grubu sırasıyla AB ve Diğer Avrupa ülkeleridir. İlk 3 sırada İspanya, Ukrayna ve Romanya gelmektedir. İngiltere ve İtalya da ilk sıralarda yer alan diğer iki ülkedir (İKMİB, 2024: 29, 30, 43).

SKDM kapsamındaki alanlardan bir diğeri ise elektrik üretimi ve biyokütledir. Biyokütle enerjisi canlı ve yakın geçmişte yaşamış organizmalardan elde edilen yenilebilir enerji olup biyokütle kaynakları; i.*bitkisel* (ayçiçeği, soya gibi yağlı tohumlu bitkiler; patates, buğday, mısır, şeker pancarı gibi şeker ve nişasta bitkileri; keten, kenevir, gibi elyaf bitkileri; dal, sap, saman, kök, kabuk gibi bitkisel atıklar), ii.*orman ve orman ürünlerinden* elde edilen; iii.*hayvansal* (büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanlarının dışkıları, mezbaha

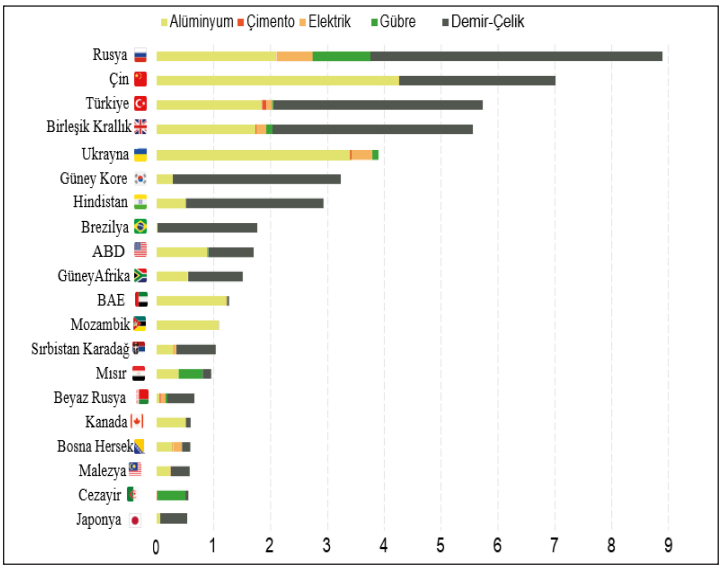
atıkları ve hayvansal ürünlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklar) ve iv.*kentsel ve endüstriyel atıklardan* elde edilen (biyolojik kökenli endüstri atıkları, belediye atıkları, arıtma çamurları) kaynaklar şeklinde sınıflandırılmaktadır (ETKB, https://enerji.gov.tr/...) 2024 yılında Türkiye'nin elektrik üretiminin %35'i kömürden, %18,9'u doğal gazdan, %21,5'i hidrolik enerjiden, %10,5'i rüzgardan, %7,5'i güneşten, %3,2'si jeotermal enerjiden ve %3,2'si diğer kaynaklardan elde edilmiştir. Türkiye'de 2024 yılında kömürden elektrik üretimi miktarındaki artışa rağmen kömürün elektrik üretimindeki payı %36,9'dan %35'e gerilemiştir. Avrupa genelinde düşüş eğilimine devam eden kömürden elektrik üretimine rağmen Türkiye Almanya'yı geride bırakarak Avrupa'da kömürden elektrik üretimi en yüksek ülke olmuştur. Türkiye'nin 2024 yılında 2023 yılının aksine net elektrik ithalatçısından ihracatçıya dönmesinin etkisiyle yıldan yıla elektrik üretiminde artış kaydedilmiştir. Öte yandan 2024 yılı itibariyle 2,3 GW olan elektrik ihracat kapasitesinin 2035 yılında 6,8 GW'a yükseltilmesi planlanmaktadır (EMBER, 2025: 6, 9). Ayrıca Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 29. Taraflar Konferansı'nda (the Conference of the Parties - COP 29) yeni 2035 kurulu güç hedeflerini açıklamış, 2024 yılındaki rüzgar ve güneş kapasitesini dört katına çıkarmayı vaad etmiştir. Bu hedefin gerçekleşmesi durumunda fosil yakıtlı santrallerin elektrik üretimindeki payının %20'nin altına düşmesi, rüzgar ve güneşin elektrik üretimindeki payının ise %49'a çıkması beklenmektedir (EMBER, 2025: 6, 32). Elektrik elektronik sektörünün sanayi ihracatı içindeki payı değer olarak 16.6 ABD milyar dolarıdır. Türkiye sırasıyla Yunanistan, Suriye, Bulgaristan ve Gürcistan gibi komşularına elektrik ihracatı yapmaktadır. En büyük payı ise AB üyesi olan Yunanistan ve Bulgaristan almaktadır. Toplam elektrik ihracatının %54'ü Yunanistan'a, %19'u Bulgaristan'a yapılmaktadır (KPGM Türkiye, 2024: 32).

Tablo 4: SKDM'ye Tabi Sektörlerde Türkiye'nin İhracatında Sektörel Bazda İlk 25 Ülke İçindeki AB ülkelerinin İhracattan Aldıkları Pay (%), 2024

	Ülke	Çelik	Çimento	Demir ve Demir Dışı Metaller	Elektrik	Kimyevi Maddeler
1	Almanya	5,4	5,6	13,2	-	4,2
2	Belçika	2,0	1,4	1,3	-	2,6
3	Bulgaristan	2,5	2,5	4,5	19,0	1,8
4	Çekya	0,5	0,4	1,8	-	-
5	Danimarka	-	0,4	-	-	-
6	Finlandiya	-	0,4	-	-	-
7	Hollanda	1,4	1,3	2,6	-	6,6
8	İrlanda	-	-	-	-	-
9	İspanya	3,0	2,3	2,3	-	4,3
10	İsveç	0,5	0,6	-	-	-
11	İsviçre	-	-	1,2	-	-
12	İtalya	4,1	-	6,1	-	5,2
13	Letonya	-	-	-	-	0,9
14	Macaristan	0,7	0,4	1,4	-	-
15	Malta	-	-	-	-	1,4
16	Polonya	1,5	1,3	3,8	-	1,8
17	Portekiz	-	-	-	-	0,8
18	Romanya	6,4	2,2	3,4	-	4,6
19	Sırbistan	1,4	0,9	0,9	-	0,7
20	Slovakya	-	-	1,0	-	1,1
21	Yunanistan	2,3	1,3	1,2	54,0	1,4
	Toplam	**31,7**	**21,0**	**44,8**	**73,0**	**37,1**

(TİM, 2024: 86, 89-91, 100'de yer alan tablolardan derlenerek yazar tarafından oluşturulmuştur.)
*Alüminyum demir ve demir dışı metaller sektörünün, Gübre kimyevi maddeler sektörünün içinde yer almaktadır.

SKDM kapsamında yer alması ve etkilenmesi muhtemel sektörlere ilişkin Türkiye'nin 2024 ihracat verilerine bakıldığında, ilk 25'de yer alan ülkelerin içinde AB ülkelerinin payı dikkate değerdir. Türkiye'nin ihracatında sektörel bazda ilk 25 ülke içindeki AB ülkelerinin toplam ihracat payı çelik sektöründe %31,7; Çimento sektöründe %21; önemli bir yer tutan alüminyumun içinde bulunduğu demir ve demir dışı metaller sektöründe % 44,8; Elektrikte %73 ve yine önemli bir yeri olan gübre sektörünün de içinde bulunduğu kimyevi maddeler sektöründe % 37,1'dir (Tablo 4).



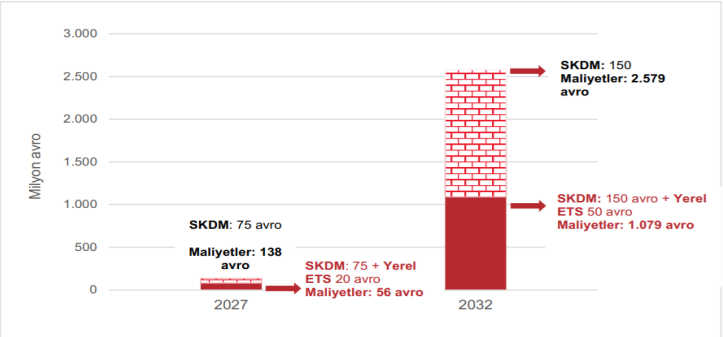
Grafik 4: SKDM Kapsamında Seçilmiş Sektörlerde AB Ülkelerine Yapılan İhracat, 2019 (UNCTAD, 2021: 10).

*Toplam ihracat değeri açısından en fazla etkilenen 20 ülke (milyar ABD Doları) ele alınmıştır.

SKDM kapsamında seçilmiş sektörlerde AB'ye en yüksek ihracat yapan 20 ülke arasında 2019 yılında, SKDM'nin gündeme gelemsiyle ilgili olarak UNCTAD (2021: 9, 10) tarafından yapılan bir araştırmaya göre Rusya Federasyonu, Çin ve Türkiye SKDM'den

en çok etkilenecek ülkelerdir. Bu etki SKDM'nin ihracatta gömülü karbon emisyonu seviyesine ve varsa menşe ülkelerde halihazırda ödenen karbon fiyatlarına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Grafik 4).

Bu noktada Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, yaptığı senaryolar üzerinden AB'ye ihraç edilen ürünlerdeki gömülü Kapsam 1 ve Kapsam 2 emisyonlarını dikkate alarak, olası SKDM maliyetlerini hesaplamaya ve yol haritası belirlemeye çalışmaktadır.

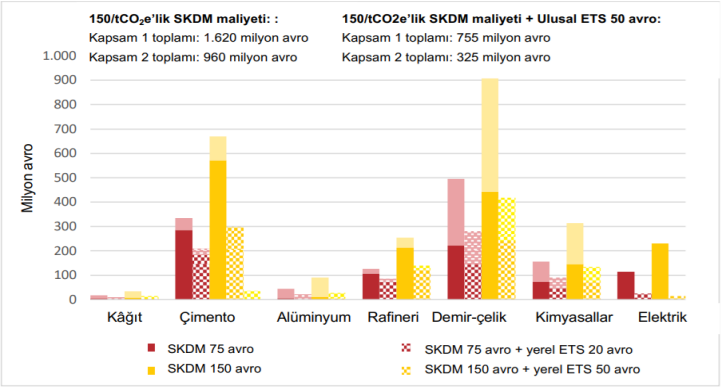


Grafik 5: 2027 ve 2032 yıllarında ton başına 75 ve 150 Euro SKDM ücreti ve ton başına 20 ve 50 Euro eşdeğeri yerel ETS tahsisat fiyatı varsayımı altında sanayide yıllık potansiyel toplam SKDM maliyetleri (milyon Euro) (ÇŞİDB, 2023: 2).

75 Euro/tCO2e'lik bir SKDM ücreti varsayıldığında, sanayiye yönelik potansiyel yıllık SKDM maliyetleri 2027 yılında 138 milyon Euro; ak, 150 Euro/tCO2e gibi daha yüksek bir SKDM ücreti varsayıldığında, SKDM maliyetleri 2032 yılına kadar yıllık 2,5 milyar Euroya yükselebilmektedir. Bu da zaman içinde kapsanan sanayi kolları için artan bir SKDM maliyeti yükü anlamına gelmektedir. SKDM tüzüğü, menşe ülkedeki açık karbon fiyatlandırma politikalarını tanımakta, ulusal karbon fiyatının SKDM ücretlerinden düşülmesine izin vermektedir. Bu nedenle Türkiye'nin 20 Euro/tCO2e'lik bir yerel karbon fiyatı uygulaması durumunda, potansiyel SKDM maliyetleri 2027 yılında yılda 56 milyon Euroya düşmektedir

(Bu, yerel karbon fiyatlandırmasının olmadığı duruma kıyasla 82 milyon Euroluk bir düşüş demektir). 50 Euro/tCO2e düzeyinde daha yüksek bir yerel karbon fiyatı senaryosunda, SKDM maliyetleri 2032 yılına kadar yıllık 1,08 milyar Euroya düşmekte, başka bir ifadeyle SKDM maliyetleri 1,5 milyar Euro azalmaktadır. (Grafik 5).

2032 yılına gelindiğinde, üç sektör (demir-çelik, çimento ve kimyasal ürünler) 75 avro/tCO2e'lik bir SKDM ücreti söz konusu olduğunda maliyetin yüzde 65'i ve 150 avro/tCO2e'lik bir SKDM ücreti söz konusu olduğunda yüzde 70'i ile karşı karşıya kalacaktır. Dolayısıyla ulusal bir ETS'nin uygulanması, tüm senaryolarda ve sektörlerde SKDM maliyetlerini azaltmaktadır (Grafik 6) (ÇŞİDB, 2023: 2).



Grafik 6: 2032 yılında ton başına 75 ve 150 Euro SKDM ücreti ve ton başına 20 ve 50 Euro eşdeğeri yerel ETS tahsisat fiyatı varsayıldığında sektör başına yıllık potansiyel SKDM maliyetleri (milyon Euro)* (ÇŞİDB, 2023: 3).

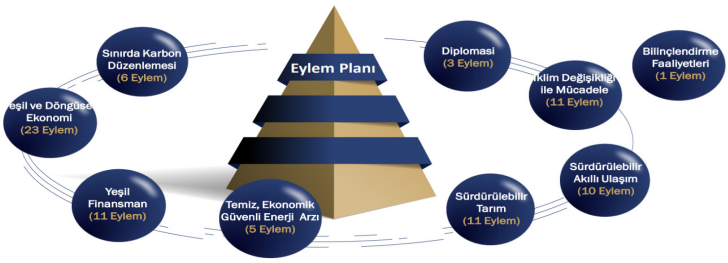
*Kapsam 1 emisyonları koyu kırmızı ve sarı renkle, Kapsam 2 ise açık kırmızı ve sarı renkle gösterilmiştir. Noktalı çubuklar, SKDM ve ulusal ETS'nin beraberce uygulandığı senaryoları temsil etmektedir.

Boston Consulting Group tarafından yürütülen benzer bir analiz, AB'nin ithalatını ve metrik ton CO2 başına 30 dolarlık karbon sınır vergisi uygulamasının finansal ve rekabet üzerindeki etkisini

hesaplayarak seçili sektörlerdeki kâr kaybını tahmin etmiştir. Buna göre SKDM ülkelerin üretim süreçlerinin emisyon seviyelerine ve ticaret yoğunluğuna bağlı olarak ticaretteki rekabet gücünü etkilemektedir. Örneğin, çelikte Çin ve Rusya Federasyonu üretimdeki yüksek karbon yoğunluğu nedeniyle daha fazla etkilenirken Türkiye ve Hindistan bu sektördeki düşük karbon üretim süreçleri nedeniyle daha çekici hale gelmektedir (UNCTAD, 2021: 12). Gelir etkileri, SKDM'den muaf olan ekonomiler için olumludur. Örneğin SKDM'nin yürürlüğe girmesinden kaynaklanacak gelir kayıpları yaşayan bölgeler arasında Avustralya, Hindistan, Sırbistan ve Bosna-Hersek, Rusya Federasyonu, Ukrayna, Suudi Arabistan, Güney Afrika ve Orta Doğu'daki diğer ülkeler yer almaktadır. Muaf olmamalarına ragmen düşük bir düzeyde Brezilya, Kanada, Çin ve Türkiye de sayılabilmektedir. Öte yandan söz konusu araştırmada SKDM'den elde edilen kazançlar ve kayıplar AB açısından karşılaştırıldığında; ton başına 44 dolarlık bir karbon fiyatı uygulaması sonucu ortaya çıkacak 53 milyar ABD doları değerindeki bir kaybın gerçek gelir kaybıyla karşılaştırıldığında oldukça düşük kaldığı çıkarımı yapılmıştır (UNCTAD, 2021: 21).

4. TÜRKİYE'NİN ALDIĞI TEDBİRLER: POLİTİKALAR VE REGÜLASYONLAR

Bütün bu gereklilikler sonucunda Türkiye son yıllarda Yeşil Mutabakat'a uyum ve sürdürülebilirlik açısından AB'nin müktesebatına uyum sağlamaya, çeşitli politika belgeleri ve hedefler ortaya koymaya çalışmaktadır. Ticaret Bakanlığı koordinasyonunda, Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Dışişleri Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı ve Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın katılımıyla bir çalışma grubu oluşturularak 2021 yılında *Türkiye Yeşil Mutabakat Eylem Planı* hazırlanmıştır (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021: 7).



Grafik 7: Türkiye Yeşil Mutabakat Eylem Planı (Yavaş, 2022: 4).

Bu Eylem Planı'yla Türkiye'nin sürdürülebilir ve kaynak etkin bir ekonomiye geçişine katkı sağlanmasını ve başta Avrupa Yeşil Mutabakatı ile öngörülen kapsamlı değişikliklere, Türkiye-AB Gümrük Birliği kapsamında sağlanan bütünleşmeyi koruyacak ve daha da ileriye taşıyacak şekilde uyum sağlaması amaçlanmaktadır. Plan'da (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021: 7, 9);

1. Sınırda karbon düzenlemeleri,
2. Yeşil ve döngüsel bir ekonomi,
3. Yeşil finansman,
4. Temiz, ekonomik ve güvenli enerji arzı,
5. Sürdürülebilir tarım,
6. Sürdürülebilir akıllı ulaşım,
7. İklim değişikliği ile mücadele,
8. Diplomasi,
9. Avrupa Yeşil Mutabakatı bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetleri

başlıkları altında, belirlenen hedeflere ulaşılması amacıyla hayata geçirilmek üzere eylemlere yer verilmiştir (Grafik 7). Bu kapsamda Türkiye Yeşil Mutabakat Eylem Planı 9 ana başlık altında toplam 32 hedef ve 81 eylemden oluşmaktadır.

Bu çerçevede, AB Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizması, Ulusal Karbon Fiyatlandırma, Ulusal Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, Çelik, Alüminyum, Çimento, Tekstil ve Konfeksiyon, İnşaat Sektörleri, Yeşil Finansman, AB Projelerinin Finansmanı, Temiz Enerji, Sürdürülebilir Tarım, Sürdürülebilir Akıllı Hareketlilik, Teknolojik Dönüşüm/Gelişim, Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim Eylem Planı, Sürdürülebilir Nihai Tüketim, Sıfır Kirlilik Eylemi, Sürdürülebilir Ürünlere İlişkin Teknik Mevzuat Uyumu İhtisas Çalışma Grupları oluşturulmuştur (https://ticaret.gov.tr/dis...)

Avrupa Yeşil Mutabakatı ile hedeflenen politikaların Avrupa sanayisi üzerinde yaratacağı maliyet karşısında, Avrupa'nın rekabetçiliğinin korunmaya çalışılmakta, bunun için SKDM ile üretim ve yatırımların, emisyon azaltım hedefi AB'den az olan ülkelere kayması önlenmeye çalışılmaktadır. Bu durum karşısında Türkiye açısından, AB ile Gümrük Birliği, Türkiye-Avrupa Kömür Çelik Teşkilatı Serbest Ticaret Anlaşması ve 1/98 sayılı Ortaklık Konseyi Kararı başta olmak üzere, ikili ve uluslararası anlaşmalardan kaynaklanan haklarının korunması elzem olduğu Türkiye Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nda belirtilmiştir. Türkiye Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nda üçüncü bir ülkenin ETS'ye tamamen entegre olması veya herhangi bir üçüncü ülke ile AB arasında emisyon ticaret sistemlerini birbirine bağlayan bir anlaşma imzalanması durumunda, ilgili ülkelerin düzenlemeden istisna tutulabilmesi imkanının getirilmesi; AB'nin üçüncü ülkeler ile, karbon fiyatlandırma mekanizmalarının dikkate alınmasını sağlayacak anlaşmalar yapma olanaklarının da araştırılması hedeflenmiştir. Bunun için bir yandan diplomasi başlığı altında Türkiye'nin çıkarlarının etkin bir şekilde korunmasına yönelik eylemlere yer verilirken, diğer yandan bu başlık altında, olası bir SKDM'nin Gümrük Birliği ile AB'ye sağlanan entegrasyona halel getirmemesini temin etmek amacıyla AB politikalarıyla uyumlu eylemler ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Bu doğrultuda, Eylem Planının "Sınırda Karbon Düzenlemesi" başlığı altında AB'nin sınırda karbon düzenlemesinin Türkiye-AB ticareti üzerindeki etkilerinin sınırlanmasına

yönelik çalışmalar yürütülmesi hedeflenmektedir (T. C. Ticaret Bakanlığı, 2021). Bunun için;

- SKDM'nin enerji yoğun ve kaynak yoğun sektörlere etkilerinin senaryolar bazında modellenerek sektör bazında çalışılması ve yapılması gereken eylemlerin belirlenmesi,
- Karbon düzenlemesine tabi olabilecek öncelikli imalat sanayi sektörlerinde sera gazı salımının azaltılmasını desteklemek amacıyla yol haritasının belirlenmesi,
- Karbon fiyatlandırma konusundaki Türkiye'nin pozisyonunu belirlemeye yönelik çalışmaların yürütülmesi, sektörler üzerinde oluşacak ilave maliyetlere ve ekonomik etkilerine yönelik çalışmalar yapılarak, artan maliyetlere yönelik destek mekanizmaları değerlendirilmesi,
- Sanayiden kaynaklı sera gazı emisyonlarının izlenmesine yönelik bir sistem geliştirilmesi,
- AB tarafından belirlenecek metodoloji/standartlar çerçevesinde belgelendirme ve raporlamaya ilişkin teknik destek sağlanması söz konusudur (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021).

Bu çalışmaların yanı sıra Türkiye Cumhuriyeti Yeni Ekonomi Programı'nın (2021-2023) "Büyüme" başlığı altında yer alan politika tedbirleri arasında sürdürülebilir büyüme ve katma değerli ürünlerin üretim ve ihracatına odaklanılmıştır. Program'ın "Cari İşlemler Dengesi" başlığı altında bulunan "dış ticaret ile ilgili politika ve tedbirler" kısmında "Türkiye-AB Gümrük Birliği kapsamında AB'ye yapılan ihracatta Avrupa Yeşil Mutabakatı'na adaptasyon sağlanması amacıyla kamu, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve üniversiteleri koordine ederek, AB ile diyalog içerisinde gerekli çalışmaların ve hazırlıkların yapılacağı" ifade edilmiştir. Türkiye Uluslararası Doğrudan Yatırım Stratejisi'nde (2021-2023), Türkiye'nin üretim ve ihracat odaklı uluslararası doğrudan yatırımlarda rekabetçiliğini koruması ve güçlendirmesi için iş ortamını ve düzenleyici çerçeve tedarikçi altyapısını, özellikle yeşil ekonomi ve sürdürülebilir kalkınma bağlamıyla Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'na ve Av-

rupa Yeşil Mutabakatı'na uyumlu hale getirmesinin kritik önem taşıdığı belirtilerek bu alanda çalışmaların gerçekleştirilmesine yer verilmiştir. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığınca uygulanmakta olan 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi'nin; döngüsel ekonomi kapsamında *Ekonomik Değerli Atık İzleme Sistemi* kurulması için *Sanayi Sicil Bilgi Sistemi* geliştirileceği; endüstriyel simbiyozun, yenilik faaliyetlerinin yanında, yeni iş alanları yaratma potansiyeli ile girişimciliği ve bölgesel kalkınmayı da destekleyen bir yaklaşım olarak ortaya çıktığı, *Türkiye İçin Yeşil Organize Sanayi Bölgesi (OSB) Çerçevesinin Geliştirilmesi Projesi* çerçevesinde Türkiye'de endüstriyel simbiyoz alanlarının yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmaların Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, OSB'ler ve Endüstri Bölgeleri gibi ilgili paydaşların işbirliğiyle yürütülmeye devam edileceği hususlarına yer verilmiştir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021: 8). Yeşil OSB Projesi kapsamında atık su arıtma tesisleri, atık su geri kazanım ve yeniden kullanım tesisleri, GES, yeşil bina, dijital dönüşüm, altyapı, çevre laboratuvarı, entegre haberleşme ve güvenlik sistemlerine yönelik yatırım projeleri bulunmaktadır. Proje kapsamında 37 adet OSB'ye ait toplam 47 alt proje için kredi desteği sunulmaktadır. Proje'nin 31 Aralık 2026 tarihinde tamamlanması beklenmektedir. Proje sonunda ise; OSB'lerde hem temel hem de yeşil altyapı yatırımlarından yıllık 27.932 MWh enerji tasarrufu; OSB yeşil yatırımlarından yıllık 6.628.000 m^3 su tasarrufu; Desteklenen yatırımlar sayesinde CO2 emisyonlarında yıllık 18.434 metrik ton azalma ve Yeni/iyileştirilmiş tesislerde 29.200.000 m^3 su arıtımı sağlanması hedeflenmektedir (https://yesilosb.sanayi.gov.tr/ osbprojesi).

Önemli bir başka çalışma olarak Türkiye›nin Döngüsel Ekonomiye Geçiş Potansiyelinin Değerlendirilmesi için Teknik Destek Projesi 7 Şubat 2022'de başlamış, 11 Şubat 2025'de tamamlanarak *Türkiye Ulusal Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (2205-2028) (DEEP)* kabul edilmiştir. DEEP ile AB Döngüsel Ekonomi Paketi'ne dayalı döngüsel ekonomiye geçişte Türkiye'nin potansiyeli ortaya çıkarılmış, entegre atık yönetimi açısından ulusal ve yerel yö-

netimlerin yönetim kapasitesi artırılmıştır (T.C. ÇŞİDB 2025a: 2-3).



Grafik 8: Türkiye Ulusal Döngüsel Ekonomi Stratejisi ve Eylem Planı (2025-2028) Stratejik Hedefleri (T.C. ÇŞİDB, 2025b: 9).

Türkiye Ulusal Döngüsel Ekonomi Stratejisi ve Eylem Planı'nda (DEEP); en fazla hammadde kullanan, çevresel etkileri ve döngüsel ekonomiye geçiş potansiyelinin yüksekliği sebebiyle önceliklendirilen sektörler (Grafik 8);

- Ambalaj,
- Batarya ve araçlar,
- Elektronik, bilgi ve iletişim teknolojileri,
- Inşaat ve bina,
- Plastik,
- Tekstil,
- Gıda ve biyokütle

olarak belirlenmiştir (T.C. ÇŞİDB 2025a: 6).

SONUÇ

Günümüzde sürdürülebilirlik ülkelerin iktisadi, siyasi ve sosyal açıdan politika üretirken üzerinde durup düşündüğü bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bazen yoksullukla, açlıkla, her tür eşitsizlikle mücadelede; bazen en temel ihtiyaçlardan biri olarak temiz suya erişmede; bazen sorumlu bir üretim ve tüketim anlayışına

sahip olmada, bazen doğal yaşamı ve iklimi korumada; bazen de insan onuruna yakışır iş, refah ve yaşam koşullarında… 17 başlıktan oluşan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ana hatlarıyla bu şekilde ifade edilebilir. Bu amaçlar aslında sürdürülebilirlik kavramının hayatımızın her alanını kapsadığını göstermektediSanayileşmenin çevre, doğal hayat, iklim, biyoçeşitlilik, doğal kaynaklar ve hammaddeler üzerine yarattığı baskı, sürdürülebilir kalkınmanın önünde ciddi bir engeldir. Geleneksel doğrusal ekonomi anlayışının sebep olduğu bu tehdit karşısında sürdürülebilir kalkınma alternatif bir ekonomi anlayışına dayanmaktadır: Döngüsel ekonomi...

Döngüsel ekonomi kavramı üretimde daha az kaynak kullanmayı, daha az atık üretmeyi, hammaddeleri ve malları olabildiğince döngü içinde tutmayı, böylece üretimde kaynak kullanımını minimize etmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır.

AB, sürdürülebilirlik ve döngüsellik ilkelerinin belirlenmesi, politikaların üretilmesi, regülasyonların yapılması ve uygulanması konusunda liderlik etmektedir. Avrupa Yeşil Mutabakat belgesi bu konudaki en stratejik adımdır. Yeşil Mutabakat kapsamında Döngüsel Ekonomi Eylem Planları, SKDM, ETS, Yeşil Mutabakat Sanayi Planı, Temiz Sanayi Anlaşması gibi belgelerde yer alan hedefler, kriterler ve zorunluluklar Türkiye ekonomisini yakından ilgilendirmektedir.

Türkiye en önemli sanayi ürünleri ihracat pazarı olan AB başta olmak üzere küresel ihracat ve rekabetçiliğini sürdürülebilir tutmak ve hatta güçlendirmek için AB'nin döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik politikalarına uyum sağlamaya çalışmaktadır. Türkiye'nin 2024 yılında 261 milyar ABD Dolarlık toplam ihracatının 108 miyar ABD Doları AB üyesi ülkelere yapılmaktadır. Türkiye'nin en çok ihracat yaptığı ilk 20 ülkenin 10'u AB üyesi ülkeler olup, bu üye ülkeler ilk 20 ülkeye yapılan ihracatın yarısından fazlasına sahiptir. Sektörel açıdan 261 milyar ABD Dolarlık toplam ihracatın %81'i sanayi mallarıdır. SKDM kapsamındaki demir ve demir dışı metaller (alüminyum dahil), elektrik ve elektronik, çelik, kimyevi maddeler

(gübre dahil) ve çimento sektörlerinin sanayi malları ihracatı içindeki payı %35,5'dir. Demir ve demir dışı metaller sektörü 2024 yılı ihracatının %39'unu alüminyum ihracatı oluşturmaktadır. Enerji yoğun bir sektör olarak karbon salınımı en yüksek sektörlerden biri olan çimentoda 2024 yılında 4.3 milyar ABD Dolar değerindeki ihracatın yarıdan fazlası ABD'ye yapılmıştır. Aynı yıl 139 milyar ABD Dolarlık ihracatın 16 milyar ABD doları çelik ihracatıdır. 2024 yılında kimyevi maddeler ve mamul mal grubunun sanayi ihracatın içindeki payı %11,7'dir.

SKDM'den etkilenmesi beklenen sektörlerde Türkiye'nin ihracat yaptığı ilk 25 ülkenin içinde çelik ihracatında 13, demir ve demir dışı metaller, çimento ve kimyevi maddelerde 14'er ülke AB üyesidir. Sektörel bazda ilk 25 ülkeye yapılan ihracat içinde belirtilen AB ülkelerinin aldıkları pay çelik sektöründe %31, çimento sektöründe %21, demir ve demir dışı metaller sektöründe % 44,8, kimyevi maddelerde %37'dir. Elektrik ihracatında sadece AB üyesi iki ülke olmakla beraber, bu ülkeler ilk 25 ithalatçı ülkeye yapılan ihracatın %73'ünü oluşturmaktadır.

Söz konusu sektörler Türkiye ekonomisine önemli döviz girdisi sağlayan, rekabetçi endüstrilerdir. Dolayısıyla 2026 yılı başında geçerli olacak SKDM mali yükümlülüklerinin bu sektörlerde maliyet artışına yol açması beklenmektedir. Bu durum ekonomik büyüme, dış açık ve istihdamda sorunlara yol açabilir.

Sektörlerin etkilenme derecesinin daha çok gömülü karbon emisyonu ve ulusal karbon fiyatı düzeyinden kaynaklanacağı anlaşılmaktadır. Türkiye'nin en fazla etkilenecek üç ülkeden biri olduğunu tahmin edilmektedir. Özellikle çimento, enerji yoğun bir sektör olduğu için yüksek karbon salımına sebep olmaktadır. Elektrik enerjisi sektöründe Türkiye'de kömürden elektrik üretimi oldukça yüksektir. En fazla bu sektörlerin maliyet baskısı altında kalması olasıdır. En az etkilenmesi beklenen sektör düşük karbon üretimi nedeniyle çelik olarak tahmin edilmektedir. Diğer yandan Türkiye kendi ulusal SKDM ücretlerini uygulayarak SKDM maliyetini düşürmeye, bu maliyetleri ETS gelirine dönüştürmeye ve

hatta karbon emisyonunu azaltmaya ve sürdürülebilir büyümeye katkı sağlamaya yönelik bir finansman kaynağı yaratmaya çalışmakta, bununla ilgili olarak Bakanlıklar tarafından senaryolar geliştirilmektedir.

Türkiye bütün bu olasılıkları değerlendirmeye çalışmakta, AB müktesebatına uygun düzenlemeler yapmakta, hedefler koymaya çalışmaktadır. Türkiye Yeşil Mutabakat Eylem Planı, SKDM kapsamındaki sektörler için eylem planları, Ulusal Döngüsel Eylem Planı gibi çalışmalar bu kapsamda sürdürülmektedir. Özellikle elektrik enerjisi üretiminde yenilebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmaktadır. Enerji ve kaynak yoğun sektörler için senaryolar geliştirmekte, imalat sanayinde sera gazı salınımı azaltmaya çalışmaktadır. Ancak daha kısa vadede sonuç alacak ve zaman kazandıracak önlemlere de ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin karbon fiyatlandırması ile ortaya çıkacak maliyet artışlarına karşın mali destek imkanları geliştirmenin yanı sıra diplomasi yürütmek de gerekmektedir. Bu çerçevede Türkiye Yeşil Mutabakat Eylem Planı kapsamında diplomasi yürütülmeye çalışılmaktadır. SKDM'nin çok yakın bir tarihte yürürlüğe girecek olması diplomasi kanallarının kullanılmasını elzem kılmaktadır. Böylece Türkiye-AB arasında imzalanmış ve yürürlükte olan Gümrük Birliği Anlaşması'ndan kaynaklanan hakların korunmasına çalışılmaktadır.

Öte yandan son zamanlarda ortaya çıkan çeşitli görüşler bulunmaktadır. AB'nin SKDM vb. regülasyonlarının sadeleştirmesi gerektiği dile getirilmekte, SKDM'den kazançlar ve kayıplar karşılaştırıldığında AB'nin de mali kayba uğrayabileceği senaryoları konuşulmaktadır. Hatta son günlerde ABD'nin başlattığı ticaret savaşları ve küresel ticarette yükselen korumacılık eğilimleri nedeniyle, AB'nin Yeşil Mutabakat ve SKDM ile ilgili gündemlerini revize etmesi gerekebileceğini ileri süren görüşler ortaya çıkmaktadır.

CONCLUSION

Today, sustainability is a concept that countries focus on and consider when developing economic, political and social policies. Sometimes it is in the fight against poverty, hunger and all forms of inequality; sometimes it is in access to clean water, one of the most basic needs; sometimes it is in having a responsible approach to production and consumption; sometimes it is in protecting natural life and the climate; and sometimes in ensuring decent work, prosperity, and living conditions that are worthy of human dignity… The 17 Sustainable Development Goals can be summarised in this way. These goals actually show that the concept of sustainability encompasses every aspect of our lives. The pressure that industrialisation has created on the environment, natural life, climate, biodiversity, natural resources and raw materials is a serious obstacle to sustainable development. In the face of this threat caused by the traditional linear economy, sustainable development is based on an alternative economic understanding: Circular economy...

The concept of circular economy is an approach that aims to use fewer resources in production, produce less waste, keep raw materials and goods in the cycle as much as possible, and thus minimise resource use in production.

The EU is leading the way in defining sustainability and circularity principles, developing policies, establishing regulations, and ensuring their implementation. The European Green Deal is the most strategic step in this regard. The targets, criteria and requirements set out in documents such as the Circular Economy Action Plans, CBAM, ETS, the Green Deal Industry Plan and the Clean Industry Agreement under the Green Deal are of close interest to the Turkish economy.

Türkiye is striving to align itself with the EU's circular economy and sustainability policies in order to maintain and even strengthen its global exports and competitiveness, particularly in the EU, which is its most important industrial product export market. Of Türkiye's

total exports of 261 billion US dollars in 2024, 108 billion US dollars are destined for EU member countries. Ten of Türkiye's top 20 export destinations are EU member countries, which account for more than half of exports to the top 20 countries. From a sectoral perspective, 81% of the total exports of 261 billion US dollars are industrial goods. The share of iron and non-ferrous metals (including aluminium), electrical and electronic equipment, steel, chemical products (including fertilisers), and cement sectors within industrial goods exports is 35.5%. The iron and non-ferrous metals sector accounts for 39% of exports in 2024, with aluminium exports making up the majority. As an energy-intensive sector with one of the highest carbon emissions, cement exports in 2024 amounted to 4.3 billion US dollars, with over half of this going to the United States. In the same year, out of 139 billion US dollars in steel exports, 16 billion US dollars were from steel exports.

In 2024, the share of chemical products and manufactured goods in industrial exports was 11.7%. Among the top 25 countries to which Türkiye exports in sectors expected to be affected by the CBAM, 13 countries are EU members in steel exports, and 14 countries are EU members in iron and non-ferrous metals, cement, and chemical products.

The share of these top 25 countries in sector-based exports to these EU countries is 31% in the steel sector, 21% in the cement sector, 44.8% in the iron and non-ferrous metals sector, and 37% in the chemical products sector. Although only two EU member countries are among the top 25 exporters of electricity, these countries account for 73% of exports to the top 25 importing countries.

These sectors are competitive industries that provide significant foreign exchange earnings to the Turkish economy. Therefore, the CBAM financial obligations that will come into effect at the beginning of 2026 may lead to cost increases in these sectors. This could lead to problems in economic growth, the current account deficit, and employment.

It is estimated that the degree of impact on sectors will largely depend on embedded carbon emissions and national carbon price levels.

Türkiye is estimated to be one of the three countries most affected. In particular, the cement industry, being energy-intensive, contributes significantly to high carbon emissions. In the electricity sector, coal-fired power generation accounts for a significant portion of electricity production in Türkiye. These sectors are likely to face the highest cost pressures. The sector expected to be least affected is steel, due to its low carbon production. On the other hand, Türkiye is striving to reduce CBAM costs by implementing its own national CBAM fees, convert these costs into ETS revenues, and even create a financing source to contribute to reducing carbon emissions and sustainable growth. Scenarios are being developed by the relevant ministries in this regard.

Türkiye is working to assess all these possibilities, make regulations in line with EU legislation, and set targets. Efforts are being made to continue work on the Türkiye Green Deal Action Plan, action plans for sectors covered by the ETS, and the National Circular Action Plan. In particular, investments are being made in renewable energy sources for electricity production. Scenarios are being developed for energy- and resource-intensive sectors, and efforts are being made to reduce greenhouse gas emissions in the manufacturing industry, with related targets being set. However, there is also a need for measures that will yield results in the short term and save time. For example, in addition to developing financial support options to counter the cost increases that will arise from carbon pricing, diplomacy must also be pursued. In this context, diplomacy is being pursued within the framework of Türkiye's Green Deal Action Plan. The imminent entry into force of the CBAM makes it essential to use diplomatic channels. In this way, efforts are being made to protect the rights arising from the Customs Union Agreement signed between Türkiye and the EU and currently in force.

On the other hand, various views have emerged recently. It has been argued that the EU's CBAM and other regulations need to be simplified, and scenarios in which the EU could also suffer financial losses when comparing the gains and losses from the CBAM are being discussed. Furthermore, in recent days, views have emerged suggesting that the EU may need to revise its agenda regarding the Green Deal and CBAM due to the trade wars initiated by the US and the rising protectionist trends in global trade.

KAYNAKÇA

Aytaç, A., & A. T. Yaşar (2022). Döngüsel ekonomi ve küresel çevre problemleri çerçevesinde AB'nin hava kirliliği ile mücadelesine bir bakış. In. S. Doğan & A. Aytaç (Eds.), *Yeşil Dönüşüm ve Döngüsel Ekonomi* (1-40 pp.) Çanakkale: Paradigma Akademi.

Baumol, W. J. (1999). Retrospectives: Say's Law. *The Journal of Economic Perspectives,* 13(1): 195-204.

Chapin III, F.S., Torn, M.S. & Tateno, M. (1996). Principles of ecosystem sustainability". *American Naturalist*, 148(6): 1016-1037. https://www.jstor.org/stable/2463560? searchText=chapin%20f.%20s.&searchUri=%2Faction%2FdoBasicSearch%3FQuery%3Dchapin%2Bf.%2Bs.%26so%3Drel&ab_segments=0%2Fbasic_search_gsv2%2Fcontrol&refreqid=fastly-default%3A2da6dbf70e57f975102c75ff246a4236Z

Çelik İhracatçıları Birliği (ÇİB) (2024). *Türkiye İhracatı Sektörler-2023*. https://www.cib.org.tr/tr/istatistikler.html

Ellen MacArthur Foundation (2021). *Universal Circular Economy Policy Goals Executive Summary*. https://content.ellenmacarthurfoundation.org/m/99036b9257 aee53/original/Universal-circular-economy-policy-goals.pdf

European Commission (2025a). Carbon Border Adjustment Mechanism. 28.03.2025. https://taxation-customs.ec.Europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en# cbam- definitive -regime-from-2026

European Commission (2025b). *The Clean Industrial Deal: A Joint Roadmap for Competitiveness and Decarbonisation*. Brussels, COM(2025) 85 final, 26.2.2025. https://commission.Europa.eu/document/download/9db1c-5c8-9e82-467b-ab6a-905 feeb4b6b0_en?filename=Communication%20%20Clean%20Industrial%20Deal_en.pdf

European Commission (2020a). *Categorisation System for the Circular Economy: A Sector-Agnostic Approach for Activities Contributing to the Circular Economy.* (Ed.s) Hirsch, P. and Schempp, C., Brüksel. https://circulareconomy.Europa.eu/ platform/sites/default/files/categorisation_system_for_the_ce.pdf

European Commission. (2020b). *New Circular Economy Action Plan.* COM(2020) 98 final Brussels, 11.03.2020. https://eur-lex.Europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid =1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN

European Commission (2023). *Establishing a Carbon Border Adjustment Mechanism*. Regulation (EU) 2023/956 of the European Parliament and of the Council of 10.05.2023, https://eur-lex.Europa.eu/legal-content/EN/TXT/?toc=OJ%3AL%3A2 023 3A1 30%3ATOC&uri=uriserv%3AOJ.L_.2023.130.01.0052.01.ENG

European Commission (2021). *EU Action Plan: 'Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil'*. COM(2021) 400 final, Brussels, 12.5.2021. https://eur-lex.Europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0400&qid=1623 311742827

European Commission (2019). *The European Green Deal*. Brussels, 11.12.2019, COM(2019) 640 final. https://eur-lex.Europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d 165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF

European Parliament (2023). *Circular Economy: Definition, Importance and Benefits*. https://www.Europarl.Europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits

European Union (2020). *Circular Economy Action Plan*. https://webdosya.csb.gov.tr/db/dongusel/icerikler/dongusel-ekonom---c-n-ab-eylem-plan--2020-20220615123929.pdf

EMBER (2025). *Türkiye Elektrik Görünümü 2025*. (Hazırlayan U. Alparslan). (Nisan). https://ember-energy.org/app/uploads/2025/03/TR-Turkiye-Electricity-Review-2025.pdf

Gül, K. (2023). *Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Vergileri*. Ankara: Gazi.

https://immib.org.tr/tr/sinirda-karbon-duzenleme-mekanizmasi-skdm-2

https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/ab-dongusel-ve-surdurulebilir-sanayi-politikalari/yesil-mutabakat-sanayi-plani

https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/yesil-mutabakat-eylem-plani-ve-calis ma-grubu

https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/ brundtland-report.html

https://www.semtrio.com/blog/European-green-deal-avrupa-yesil-mutabakati

https://yesilosb.sanayi.gov.tr/osbprojesi

İstanbul Demir ve Demir Dışı Metaller İhracatçıları Birliği (DDMİB) (2025). *Alüminyum Sektörü Mart 2025 Değerlendirmesi*. 05.04.2025. (Hazırlayan Z. Çırakoğlu). https://www.turkishmetals.org/storage/files/sector-reports/ma rt- 2025-ihracat-raporu-4.pdf

İstanbul Demir ve Demir Dışı Metaller İhracatçıları Birliği (DDMİB) (2024). *Demir ve Demir Dışı Metaller Sektörü İhracat Notları*, (Aralık). https://www.turkishmetals.org/ storage/files/export-reports/aralik-2024-1.pdf

İstanbul Maden ve Metaller İhracatçı Birlikleri (İMMİB) (2025). *Ekonomi ve İhracat Bülteni.* (Nisan). https://immib.org.tr/files/ea/Ekonomi%20ve%20%C4%B0hracat %20 B%C3 %BClteni%202025-04.pdf

İstanbul Maden ve Metaller İhracatçı Birlikleri (İMMİB) (2025). *Ekonomi ve İhracat Bülteni.* (Ocak). https://immib.org.tr/files/ea/Ekonomi%20ve%20%C4%B0hracat %20B%C3%BClteni%202025-01.pdf

İstanbul Kimyevi Maddeler ve Mamulleri İhracatçı Birlikleri (İKMİB) (2024). (Aralık) https://www.ikmib.org.tr/tr/faaliyetlerimiz-calistaylar.html)

KPGM Türkiye (2024). Enerji Sektör Raporu, 2024. https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/tr/pdf/2024/10/KPMG%20APlus%20Enerji%20Sekt%C3%B6r%20Raporu.pdf

Krugman, P. & Wells, R. (2009). *Macroeconomics*. 2nd Ed. New York: Worth Publishers.

Mankiw, G. (2007). *Macroeconomics*. New York: Basingstoke: Worth.

Mısır, A. & Arıkan, O .A., (2022), Avrupa ve Türkiye'de sıfır atık yönetimi ve döngüsel ekonomi, *Çevre,İklim ve Sürdürülebilirlik*, 1(1) 69–78.

Mishkin, F. (2015). *Macroeconomics – Policy and Practice*. 2nd Ed. New York: Pearson.

Official Journal of the European Union (2024). Regulation (EU) 2024/1735 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024. https://eur-lex.Europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401735

Price Waterhouse Coopers (PwC) (2024). *Dünyada ve Türkiye'de Çimento Sektörü.* (Şubat).https://www.pwc.com.tr/tr/sektorler/i%CC%87n-saat-ve-muhendislik/pdf/ dunya da -ve-turkiyede-cimento-sektoru.pdf

Ragon, P. L. & Negri, M. (2025). The new Clean Industrial Deal and potential impacts for the EU automotive sector. https://theicct.org/the-new-clean-industrial-deal-and-potential-impacts-for-the-eu-automotive-sector-mar25/

Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) (2024). *İhracat Raporu, 2024*. https://tim.org.tr/tr/ ihracat-rakamlari

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2025). *Dış Ticaret İstatistikleri*, Şubat. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=D%C4%B1%C5%9F-Ticaret-%C4%B0st atistikleri-%C5%9Eubat%202 025-53909

Türkiye cumhuriyeti (T.C.) Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-biyokutle)

Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı. (2021). *Yeşil Mutabakat Eylem Planı*.