

Journal of Sustainable Green Development



JOURNAL OF SUSTAINABLE GREEN DEVELOPMENT

**VOLUME:1 ISSUE:1
MARCH 2024**

Journal of Sustainable Green Development (JSGD), is an international open access peer-reviewed online academic scientific journal publishing within the scope of Sustainable Development Goals (SDGs) and Targets. JSGD aims to contribute to the realization of the Sustainable Development Goals (SDGs) and Targets by increasing the number of scientific publications on these issues by supporting research and development activities in line with these goals and targets as a reflection of the Sustainable Development Goals (SDGs) in the scientific community with the belief that science and technology should be used for the benefit of human and environment. In addition, by creating a platform where scientific studies prepared in this field can be published, JSGD aims to bring together different and up-to-date ideas, methods and data and to present them in the most understandable and open-access way, to reach a wide audience at the international level, to be disseminated and shared and reproduced.

**FOUNDED
2023**

Concessionaire & Publisher

Dr. Mehmet TURSUN

Chief Editor

Dr. Mehmet TURSUN

Editorial Board

Dr. Musa EŞİT / Adıyaman University

Dr. Miraç KILIÇ / Turgut Özal University

Dr. Sabih OVALI / Adıyaman University

Dr. Abdurrahman TURSUN / Ankara University

Dr. Mehmet TURSUN / Adıyaman University

Dr. Kâmil VARINCA / Adıyaman University

CONTENTS

The Changing Dynamics of Turkish Sectors within the Context of Trade in Emissions / <i>Emisyon Ticareti Bağlamında Türkiye'deki Sektörlerin Değişen Dinamikleri</i>	
Halit YANIKKAYA, Abdullah ALTUN	1
Sustainability and Housing / <i>Sürdürülebilirlik ve Konut</i>	
Ruşen KELEŞ	15
Impervious Soil Surface Mapping, Recent Developments and New Opportunities for Utilization / <i>Küresel Isınmanın Meteorolojik Veriler Üzerindeki Etkisinin Araştırılması</i>	
Muhammed GÜNDOĞAN, Recep GÜNDOĞAN	20
Investigation of the Impact of Global Warming on Meteorological Data / <i>Geçirimsiz Toprak Yüzeyi Haritalaması, Son Gelişmeler ve Yeni Kullanım Olanakları</i>	
İbrahim Halil DEĞER, Mehmet İshak YÜCE	27
Sociological Explanation of Social Order and Its Etiology in Terms of The Concept of Sustainability / <i>Toplumsal Düzen ve Etiyolojisinin Sürdürülebilirlik Kavramı Açısından Sosyolojik İzahı</i>	
Nurullah SELÇUK	35

The Changing Dynamics of Turkish Sectors within the Context of Trade in Emissions

Halit YANIKKAYA^{1,a,*}, Abdullah ALTUN^{2,3,b}¹Prof. Dr., Gebze Technical University, Faculty of Business Administration, Economics, Kocaeli, Türkiye²Dr., Gebze Technical University, Faculty of Business Administration, Economics, Kocaeli, Türkiye³GMU, Schar School of Policy and Government, Virginia, USA

*Corresponding author

Research Article

Acknowledgment

History

Received: 00/00/0000

Accepted: 18/02/2024



Copyright

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licence (CC BY 4.0), which permits copying, adaptation and redistribution, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

Although countries have been aware of the climate change risks, no one predicts that such hazardous outcomes will come much earlier. Thus, there have been enormous efforts to mitigate the climate change risks and significant targets to access for dealing with climate change. Not only focusing on the domestic sources of emissions but also focusing on avoiding emissions embodied in trade, developed countries such as the EU and USA impose policies. However, there are some difficulties in terms of holistic point of view and providing a fair framework for a win-win situation for each country. This is especially due to the role of increasing production fragmentation since 1990s within the context of global value chains. That is, trade in value added, which is at the basis of global value chains, manifests itself as trade in emissions when it comes to emissions. We first discuss the emissions issue in a more holistic way in terms of trade in emissions by comparing selected countries with Türkiye and propose policy recommendations for further discussion of climate issues to access more effective and fair solutions. Moreover, our dynamic panel data estimates imply that while inward FDI stocks increase both production and gross exports related emissions. Outward FDI stocks seem to reduce domestic emissions embodied in gross exports, which promotes the argument that developed countries outsource the emissions into developing nations through foreign trade and foreign direct investment.

Keywords: Emissions, trade in emissions, carbon taxing, climate change, FDI

Emisyon Ticareti Bağlamında Türkiye'deki Sektörlerin Değişen Dinamikleri

Bilgi

Süreç

Geliş: 00/00/0000

Kabul: 18/02/2024



Copyright

Bu, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla kopyalamaya, uyarlamaya ve yeniden dağıtmaya izin veren Creative Commons Atıf Lisansı (CC BY 4.0) koşulları altında dağıtılan bir Açık Erişim makalesidir.

Öz

Ülkeler her ne kadar iklim değişikliği risklerinin farkında olsalar da öngörülen tehlikeli sonuçların bu kadar da erken gerçekleşeceğini düşünmemişlerdi. İklim değişikliğiyle mücadele hedeflerine ulaşılması için büyük çabalar gösterilmektedir. AB ve ABD gibi gelişmiş ülkeler, yalnızca ulusal emisyon kaynaklarına odaklanmakla kalmayıp aynı zamanda ticarete ortaya çıkan emisyonların önlenmesine de odaklanarak politikalar uygulamaktadırlar. Ancak bu süreçte bütüncül bir bakış açısı yakalanması noktasında ve her ülke için kazan-kazan temelinde adil bir çerçeve sağlanması açısından bazı zorluklar mevcuttur. Bu durumun önemli sebeplerinden biri de özellikle küresel değer zincirleri bağlamında 1990'lı yıllardan bu yana artan üretim parçalanması veya paylaşımıdır. Yani küresel değer zincirlerinin temelinde yer alan katma değer ticareti, konu emisyon olduğunda emisyon ticareti olarak kendini göstermektedir. Bu çalışmada Türkiye'yi seçilmiş ülkeler ile karşılaştırarak emisyon konusunu emisyon ticareti açısından daha bütüncül bir şekilde hem teorik hem de ampirik olarak ele alıyoruz. Daha etkili ve adil çözümlere ulaşmak için nasıl bir politika çerçevesine ve yöneme ihtiyaç duyulacağını tartışıyoruz. Ayrıca, dinamik panel veri tahminlerimiz, ülkeye gelen doğrudan yabancı yatırım stoklarının hem üretim hem de ihracat kaynaklı emisyonları artırdığını göstermektedir. Dışarıya doğru doğrudan yabancı yatırım stokları, ihracatta yer alan yurt içi emisyonları azaltmaktadır. Bu sonuçlar gelişmekte olan ülkelere dış ticaret ve doğrudan yabancı yatırım yoluyla emisyonların kaydırılması sonrasında gelişmiş ülkelerin emisyonlarını azalttığı argümanını desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Emisyon, emisyon ticareti, karbon vergisi, iklim değişikliği, DYY^a halityanikkaya@gtu.edu.tr^{id} <https://orcid.org/0000-0003-1542-0174>^b aaltungtu.edu.tr^{id} <https://orcid.org/0000-0003-4039-8458>

How to Cite: Yanikkaya, H. & Altun, A. (2024). The Changing Dynamics of Turkish Sectors within the Context of Trade in Emissions. *Journal of Sustainable Green Development*, 1(1):1-14

1. Introduction

Although the fight against climate change is a crucial issue that cannot tolerate any delays, it has not yet been placed on an inclusive and fair ground on a global scale. While the efforts of developed nations seem to be much more progressive compared to the efforts of developing and underdeveloped countries, discussing the climate change issue from different dimensions enables us to grasp some missed points. For instance, the lower level of emissions in many industrial countries are not solely due to advancing climate change targets but also more importantly due to outsourcing emissions to developing countries. This outsourcing is primarily as a result of production fragmentation which is mainly discussed within the framework of global value chains. Trade in value added concept is developed for understanding the outsourcing in international trade beyond gross statistics (Yanikkaya and Altun, 2021). Similarly, trade in emissions is developed for understanding emissions in international trade beyond the gross emissions statistics (Yamano and Guilhoto, 2020). Not only concerns in understanding the responsibilities in abovementioned concerns but also the concerns for economic development to mitigate poverty on the one hand and concerns about reducing emissions on the other hand put many developing and underdeveloped countries into another challenge. This challenge is at the very center of unfair policy selections.

As to Türkiye, the higher investments in transportation, energy production and manufacturing associated with booming consumption cause surges in emissions for the last decades. Transportation services and electricity production are the two main contributors of the emissions in Türkiye (Isik et al., 2020 and Calikoglu and Koksall, 2023). The emissions in Türkiye increased 157% in 2021 from 1990 and reached to total 564.4 million tonnes in 2021 (TurkStat, 2023). Türkiye thus seems to be in need of urgent provisions in terms of green technological developments. Note that the integration of Türkiye in global and regional value chains results in unignorable shares of emissions both in final demand and exports of Türkiye. For example, the foreign CO₂ emissions embodied in final demand for manufacturing in Türkiye is more than 40% and the foreign CO₂ emissions share of Turkish manufacturing exports is around 30% (OECD, 2023). That is, developing effective and efficient emissions policies towards the repercussions of the climate change, Türkiye should be aware of the ‘trade in emissions’ concepts for avoiding possible unfair and costlier outcomes of carbon taxing and carbon border adjustment mechanism (CBAM).

In this paper we discuss the various relevant dimensions of emissions issue for Türkiye comparatively with the selected country groups and countries. The next section discusses the emissions from the gross statistics point of view. Then the section three discusses comparatively the trade in emissions issue for Türkiye and selected country and country groups. The fourth section presents the data and estimation methodology and shows the panel data estimates for various measures emissions. Finally, we conclude our paper by implying significant policy recommendations and attracting interest for the possible unfair and costly results of the ignorance of the “trade in emissions” concept.

2. Emissions Based on Production: Conventional Way of Understanding Emissions

First, we shall focus on the gross emissions based on the production of the selected country groups and countries. Actually, such type of emissions are the emissions released within the domestic borders as a result of production activities within the national borders. However, in these emissions, there is no distinction who releases and how much emissions until the final production within the final destination.

2.1 Selected Country Groups

Figure 1 below reports CO₂ emissions for the different country groups based on their production. G20 countries account for the largest portion of these emissions. 28 European Union Countries (EU28) has a much lower share compared to other country groups such as Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC), Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD) and non-OECD (see Table A1 for the

member countries of each country group). Another important point is the significantly increasing share of the APEC in generating emissions.

Figure 1 also shows the industry level details of the emissions reported. Electricity, gas, water supply, sewerage, waste and remediation services are responsible for the largest portion of the emissions in the world. The increasing trend of emissions for manufacturing and services is also seen very clearly (see, Table A3 for the details of industries).

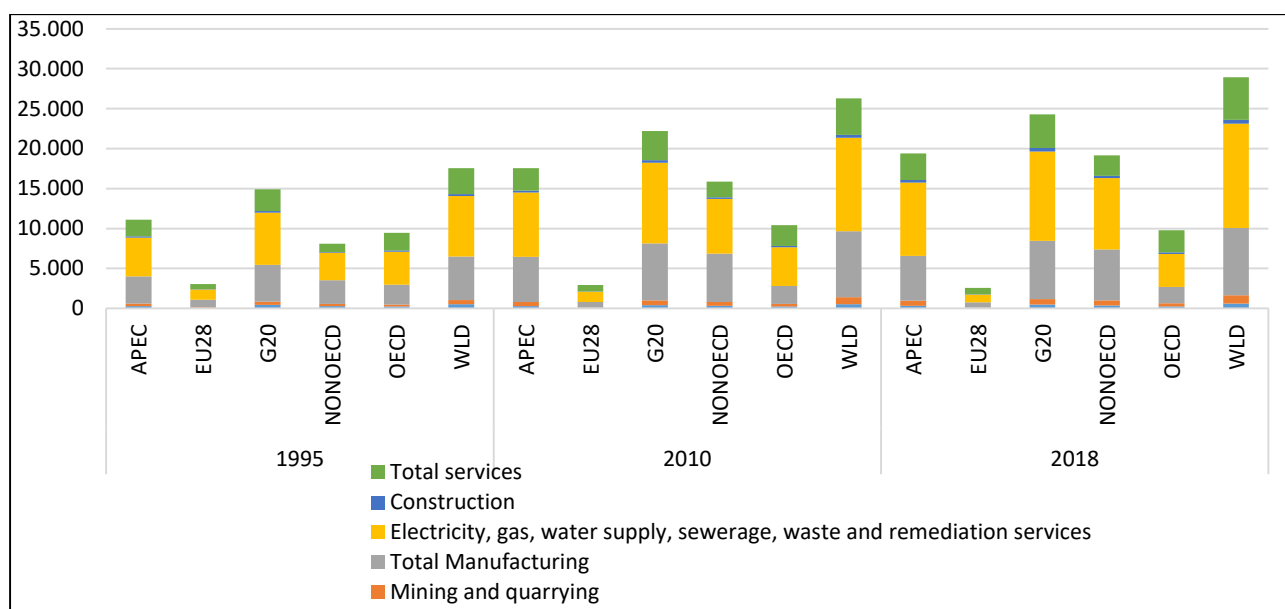


Figure 1. CO₂ Emissions of the Selected Countries by Industry based on Production (Millions Tonnes)
Notes: See Table A1 for country groups and countries. Source: OECD (2023a)

2.2 Production based Emissions of Türkiye and Selected Countries

Figure 2 reports the per capita emissions for main country groupings. ZNAM (North America), the EU and the OECD witness decreases in per capita emissions. However, the ZNAM region has by far the largest levels of per capita emissions in the world.

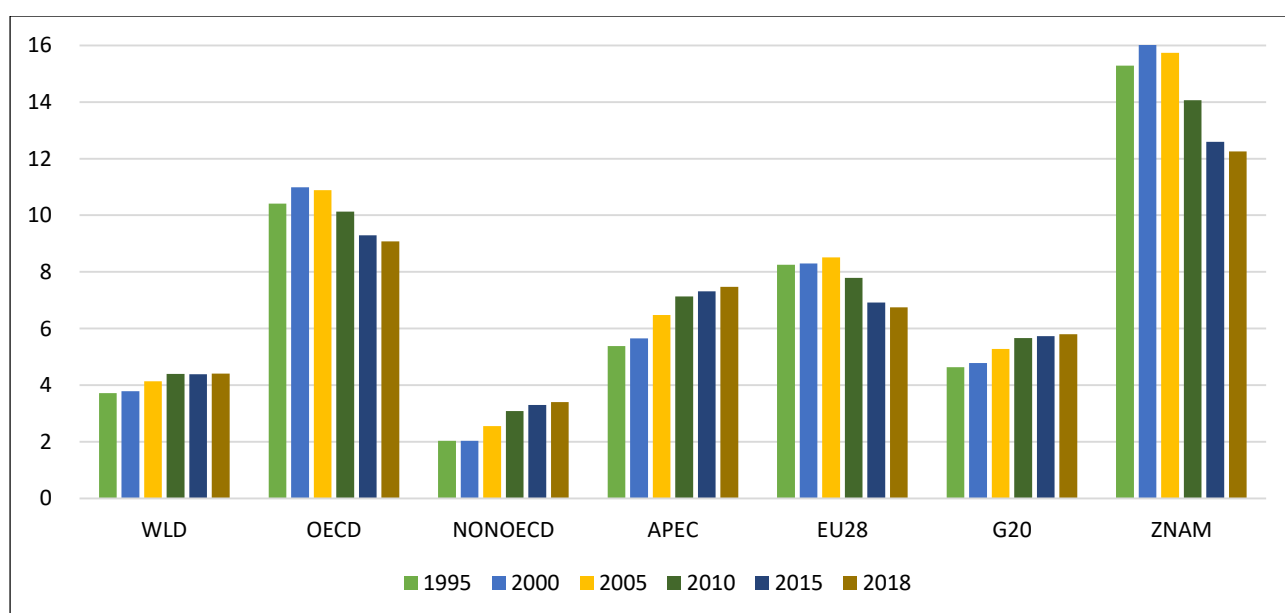


Figure 2. CO₂ Emissions per Capita of the Different Country Groups based on Production (Total) (Kilograms per Capita, Thousands), Notes: See Table A1 for country groups and countries. Source: OECD (2023a)

Figure 3 displays the disaggregated measures of emissions for selected countries. Countries listed here are responsible for about 70% of global production-based CO₂ emissions, according to our calculations. The most significant rise in emissions is recorded in China from 1995 to 2018 according to Figure 3. Regarding the main destination of foreign direct investments (FDIs) since 1990s China has the biggest production hub of the world with the swelling emissions. India also has a significant increase in emissions probably due to increasing energy consumption to assist its development process and support growing population but its emission levels are not comparable with those for China. Türkiye has also an increasing trend of releasing emissions. A slightly decreasing trend in releasing emissions is observed especially in the USA and EU countries during the period.

Figure 3 also presents the industry level details of the emissions. One can see that increases in emissions considerably in almost every industry of China. Although there is a decrease in the emissions of the USA for many industries, there is a slight increase in services, which has the lower levels of trade openness with the limited opportunities for outsourcing.

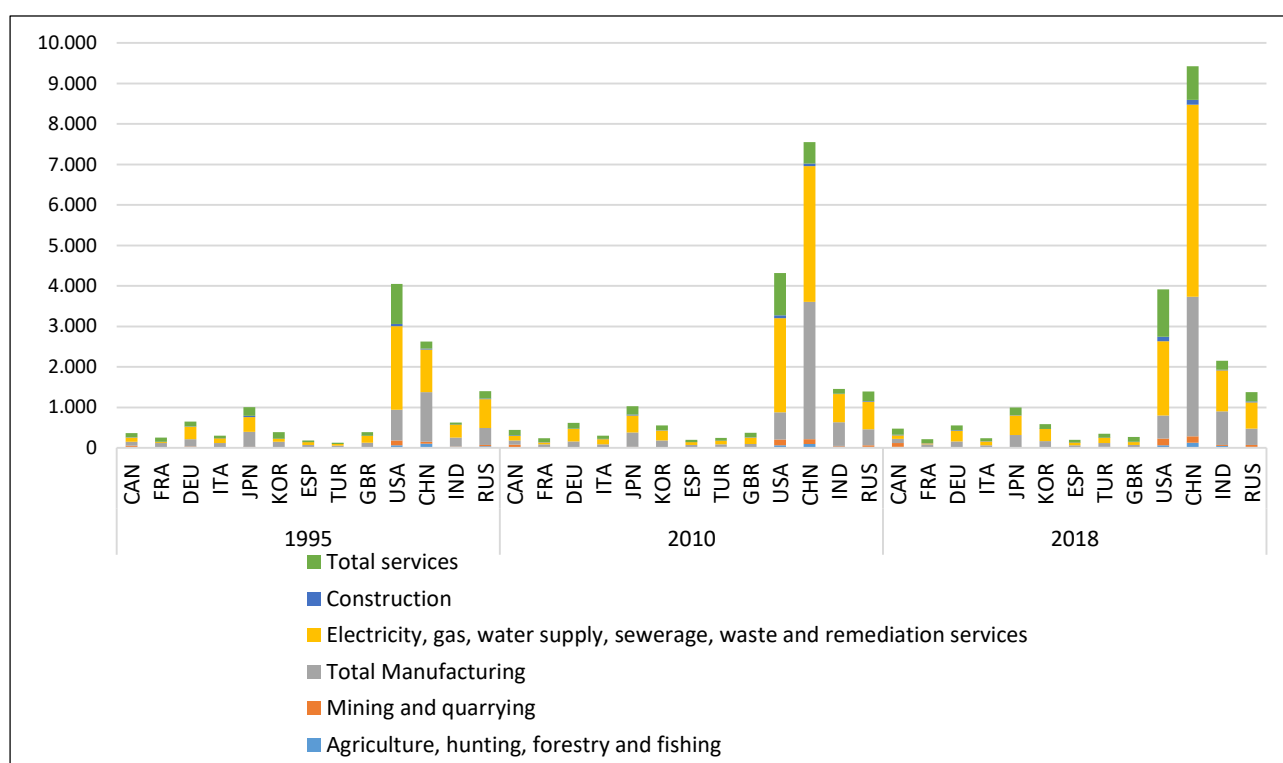


Figure 3. CO₂ Emissions of the Selected Countries by Industry based on Production (Millions Tonnes),

Notes: See Table A1 for country groups and countries. Source: OECD (2023a)

According to Figure 4, while the per capita emissions of the selected EU countries and the USA on the decreasing trend, the per capita emissions of countries such as Japan, Russia and Canada seem relatively to be stable and the per capita emissions of China, India, South Korea and Türkiye are on the rising trend.

Note also that just focusing on the gross emissions based on production aggregates may hide some very significant facts. For example, although China has the largest levels of emissions in total, it has much lower levels of per capita emissions compared to industrial countries. More importantly, discussing the issue from different points of views, especially in terms of trade in emissions, can further enrich our understandings.

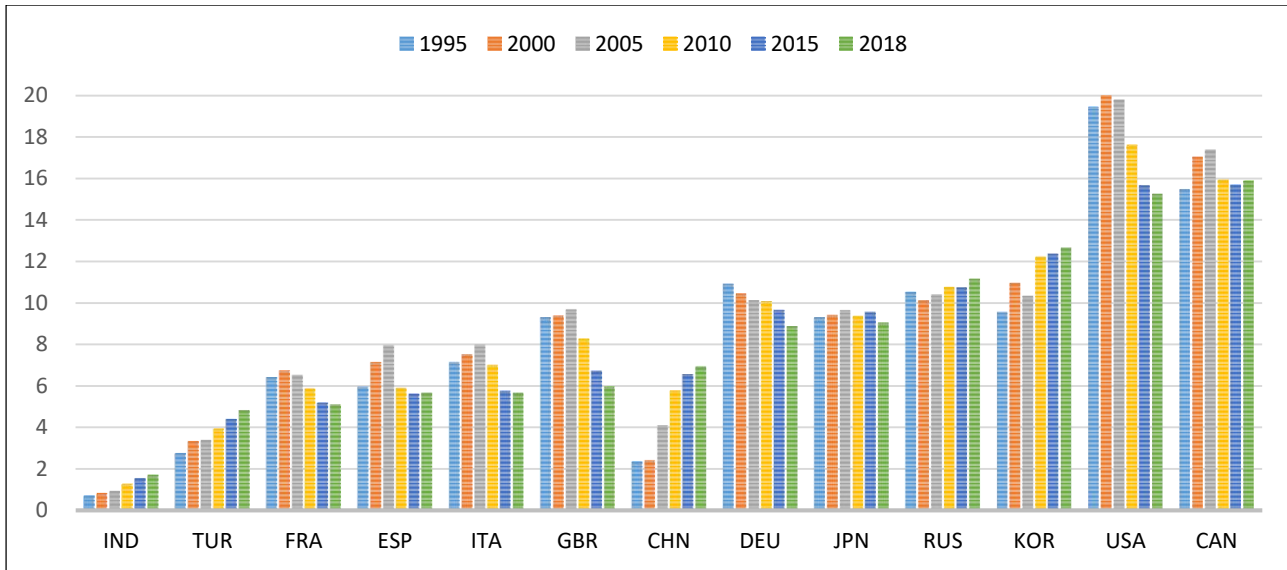


Figure 4. CO2 Emissions per Capita of the Selected Countries based on Production (Total) (Kilograms per Capita, Thousands), Notes: See Table A1 for country groups and countries. Source: OECD (2023a)

3. Trade in Emissions

The calculations methodology of the trade in emissions are similar to the calculations methodology of the trade in value added. Using the same matrices by just changing value added vector with environmental accounts gives us the trade in emissions values (OECD, 2022; Yamano and Guilhoto, 2020). Another important point is that life-cycle assessments based on input-output tables can be made by using the similar methodology (Hendrickson et al., 2006). Although it is possible to separate forward and backward relations from each other for trade in emissions as trade in value added, we here mainly focus on the backward relations. It is necessary to state here that backward GVCs participation is the share of the foreign value added in the gross exports of the home country and forward GVCs is the domestic value added embodied in the exports of foreign countries (Kowalski et al., 2015), from trade in value added point of view. Similarly, we can mention the backward and forward relations in terms of trade in emissions.

As to the higher shares of foreign CO2 emissions in final demands and exports may mean the outsourcing of emissions for the developed countries, whereas higher import dependency for the developing countries. The previous one implies an eager outsourcing; however, the second one implies an unwilling situation. Regarding the increasing self-sufficiency concerns of the contemporary after pandemics world economy, developed nations focus much on withdrawing foreign direct investments (FDIs) from abroad toward domestic economy. Whether trade wars and the European Union Carbon Border Adjustment Mechanism are attempts for this purpose is an important research question from this point of view. The EU declare that they want to reduce emissions leakages by imposing sanctions to provide withdrawing FDIs from higher emissions regions to EU's more regulated lower emissions regions. These attempts at first seem to be very reasonable in reducing total emissions by giving up higher emissions for producing the same amount of goods and services with lower emissions. However, these may also mean letting other countries with more difficult challenges in terms of development and employment. The possible disorders even may be much worse in total compared to previous levels.

As to developing countries and their foreign share of emissions, the increasing self-sufficiency concerns of course affect them, as well. Whether their efforts to increase domestic value added in their production bring relatively more emissions in total.

3.1 Trade in Emission in Selected Country Groups and Industries

Figure 5 and Figure 6 provide various statistics, which has specific significance for understanding the missing points in assessing the emissions of the countries. These figures provide the foreign CO₂ emissions embodied in domestic final demand and exports as percentages, respectively. Researchers must take trade in emissions into account for relevant policy making. Since without considering beyond the ordinary understandings of emissions, it is not possible to implement fair and sustainable fighting strategies against climate change. These two figures mainly reflect the outsourcing of emissions to other countries (see, Yanikkaya et al., 2022). Thus, one can argue that the decreasing trends of emissions in developed countries are not solely caused by their domestic success in reduction but also outsourcing production stages abroad.

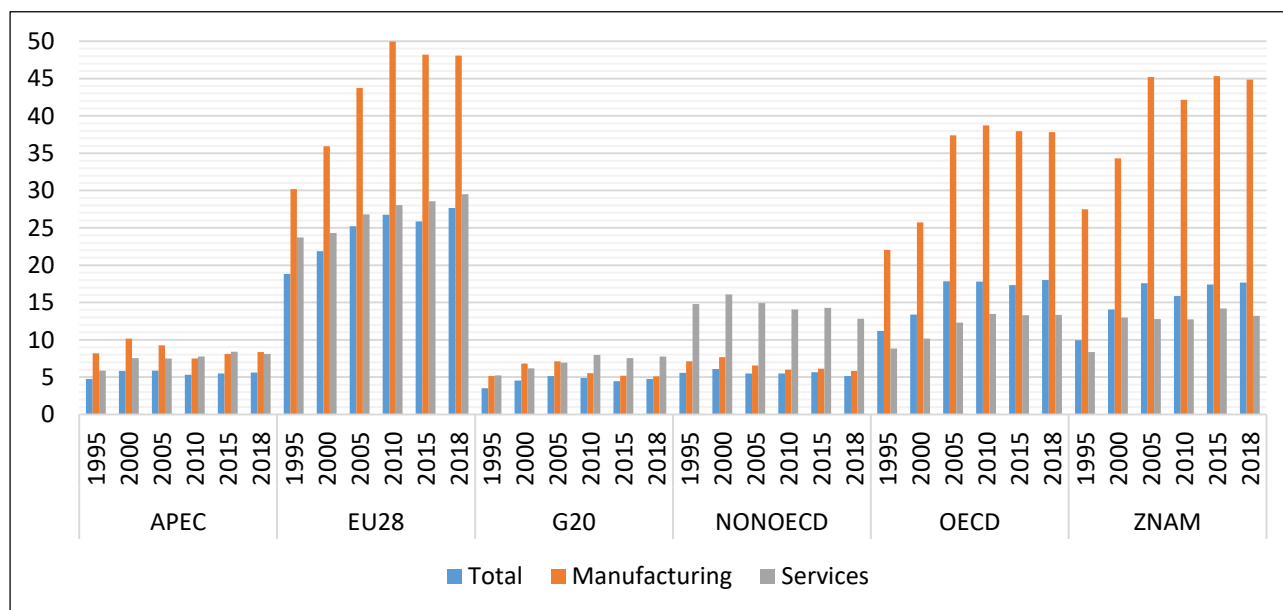


Figure 5. The Share of Foreign CO₂ Emissions Embodied in Domestic Final Demand for Selected Country Groups (%), Notes: See Table A1 for country groups and countries. Source: OECD (2023a).

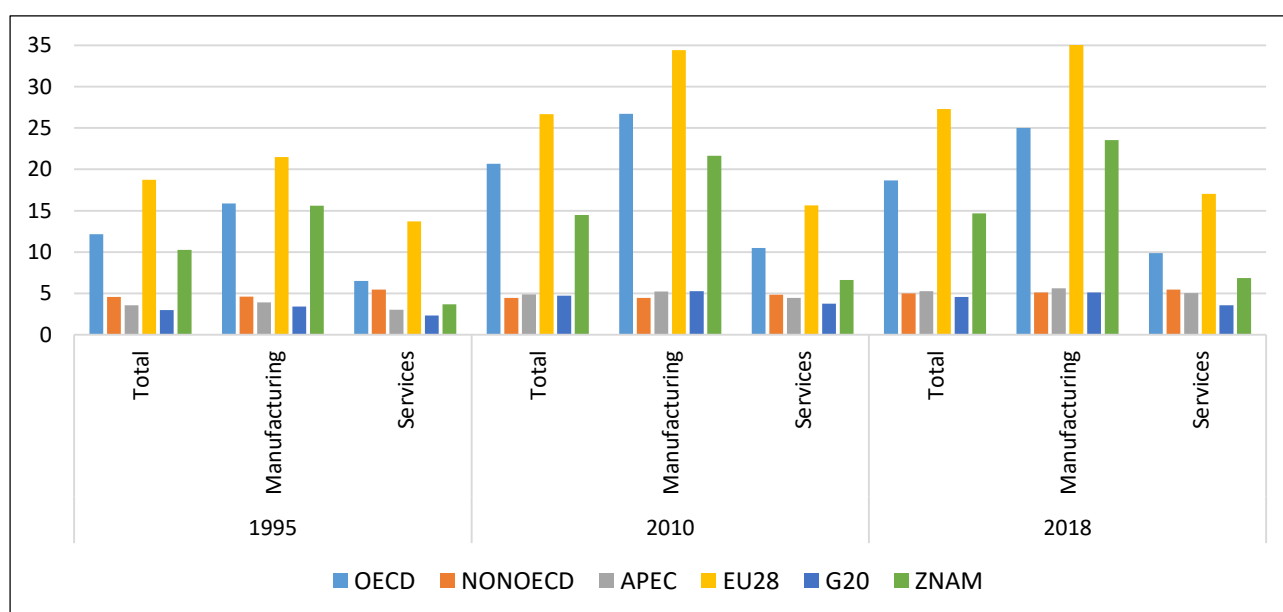


Figure 6. Foreign Share of CO₂ Emissions in Exports of Selected Country Groups (%), Notes: See Table A1 for country groups and countries. Source: OECD (2023a).

The foreign share of emissions embodied in the final demand of North America, EU and OECD has increased considerably since 1990s especially in manufacturing (see, Figure 5). A significant amount of production thus takes place abroad for the domestic final demand of these countries. In other words, not only domestic successes in reducing emissions solely belong to developed nations, but also all emissions produced in developing nations are not only their responsibility.

As to exports of countries, in one sense the exports of many countries consist of emissions generated from the production of goods and services ultimately consumed in other countries. A significant share of emissions is generated for importer developed countries, not consumed in the producer countries (see, Figure 6). Considering Figure 5 and Figure 6 together, an important question arises related to potential strategies against emissions: Who will bear how much of the responsibility? This question is both valid for the financing of emissions reducing investments in countries and for the taxing of trade flows. Otherwise, the global income inequality in fighting with climate change is more likely to worsen instead of achieving a fair global framework.

3.2 Trade in Emission for Türkiye

What we observe in Figures 5 and 6 for selected country groups are shown in Figures 7 and 8 for Türkiye. Especially in manufacturing, a high share of foreign emissions is embodied in domestic final demand of Türkiye. The same trend is also valid for the manufacturing exports of Türkiye. These shares have vital implications for Türkiye during the process of forming own strategies for protecting its interests contrary to unfair carbon taxing and other related impositions. Both becoming domestically vulnerable to emissions embodied in final demand of other countries and paying tax for exporting or delivering these products are two contradictory cases. Since especially in manufacturing foreign CO₂ emissions have certain shares embodied in final demand and exports.

Moreover, in Table A2 we focus on disaggregated trade in emissions value of Turkish industries. Table A2 shows the foreign share CO₂ emissions embodied in final demand of Turkish industries, the foreign share CO₂ emissions embodied in exports of Turkish industries and the foreign share CO₂ emissions embodied in intermediate exports of Turkish industries. In general, an increase in foreign emissions for manufacturing and a decrease for services are observed.

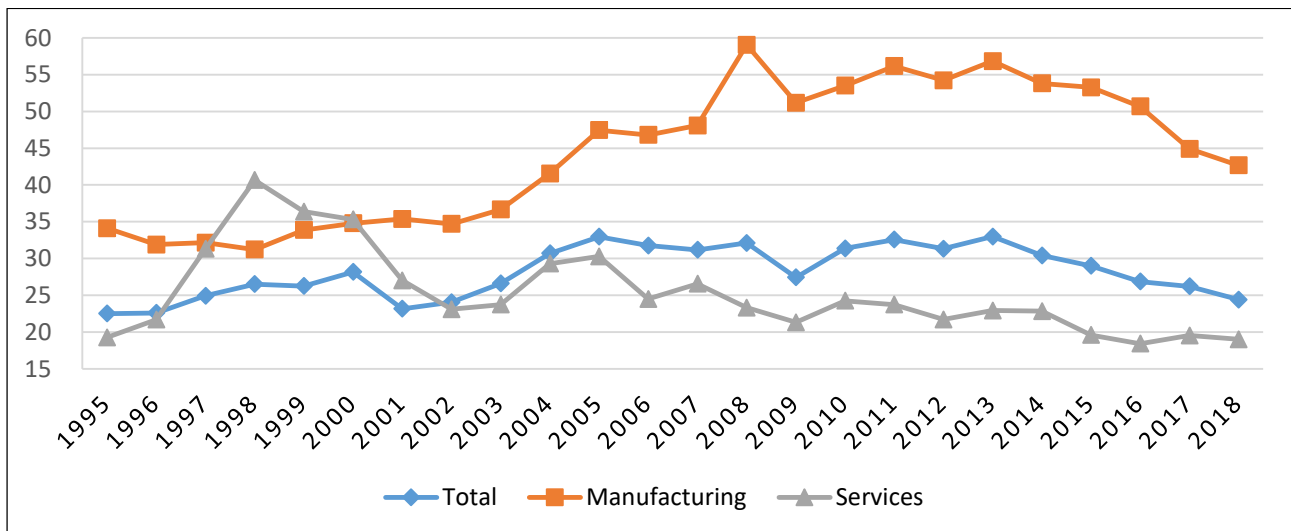


Figure 7. The Share of Foreign CO₂ Emissions Embodied in Domestic Final Demand for Türkiye (%)
Source: OECD (2023a)

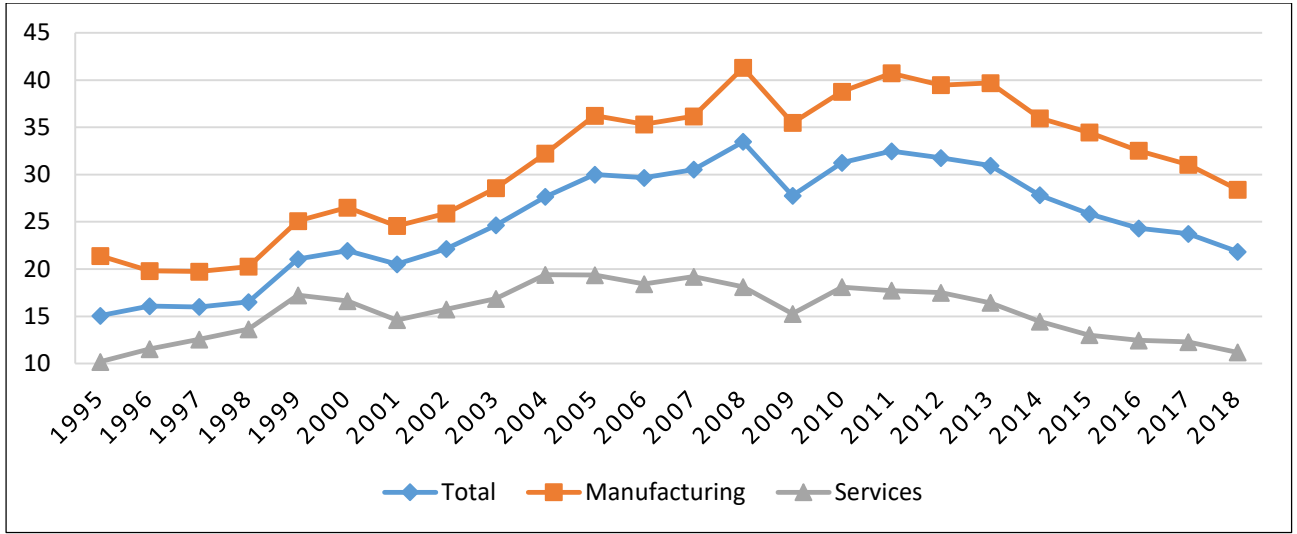


Figure 8. Foreign Share of CO2 Emissions in Exports of Türkiye (%), Source: OECD (2023a)

4. Empirical Strategy

4.1 Data and Methodology

In addition to our graphical analysis above, we estimate the impact of inward and outward FDI stock on the trade in emissions of the 29 Turkish sectors* for the years 1995-2018 by employing the following dynamic panel data model:

$$ltradeinmissions_{s,t} = \alpha_0 + \alpha_1 ltradeinmissions_{s,t-1} + \alpha_2 lvalueadded_{s,t} + \alpha_3 lemployment_{s,t} + \alpha_4 lFDIin_{s,t} + \alpha_5 lFDIout_{s,t} + \varepsilon_{s,t}$$

where $ltradeinmissions_{s,t}$ is the dependent variable (s: sector and t: year) and represents the log values of the various sectoral trade in CO2 emissions such as emissions based on production, emissions based on final demand, domestic emissions based on gross exports, foreign emissions based on gross exports, domestic emissions based on intermediate exports and foreign emissions based on intermediate exports. $ltradeinmissions_{s,t-1}$ represents the one-period lagged values of our dependent variable alternatives. $lvalueadded_{s,t}$ represents the log values of sectoral value added, $lemployment_{s,t}$ represents the log values of sectoral employment, $lFDIin_{s,t}$ represents the log values of sectoral inward foreign direct investment stock and $lFDIout_{s,t}$ stands for the log values of sectoral outward foreign direct investment stock.

Data on emissions come from OECD Trade in Emissions Database (OECD, 2023a), data on value added are from the OECD Trade in Value Added Database (OECD, 2023b), data on employment come from the OECD Trade in Employment Data (OECD, 2023c) and data on FDI stocks are from the Electronic Data Delivery System of the Central Bank of the Republic of Türkiye (CBRT, 2023). Table 1 presents the summary statistics for all variables used in the estimations.

In our empirical estimations, by using five-year non-overlapping averages of all variables we employ the system generalized method of moments (GMM) methodology, which is developed by Arellano and Bover (1995) and Blundell and Bond (1998) for mainly dealing with the problems such as endogeneity, heteroscedasticity, overidentification, and validity. There is no correlation between instruments and errors in our estimations regarding the high p values in our Hansen test statistics. AR(2) tests also imply that there is not autocorrelation in first difference levels of AR(2). Thus, based on Hansen test statistics and AR(2) tests, our system GMM results are valid, and our models are correctly specified.

* See Table A3 for empirically included sectors.

Table 1: Summary Statistics

Variables	Observations	Mean	Std. Dev.	Min	Max
lproco2	112	0.71	1.73	-2.92	4.78
lfdco2	112	0.92	1.63	-3.01	4.88
lexgrdco2	112	-0.37	1.65	-4.03	3.35
lexgrfco2	112	-1.50	1.79	-5.10	1.96
lexgrintdco2	112	-1.54	2.40	-6.91	2.95
lexgrintfco2	108	-2.45	2.30	-8.52	1.84
lvalueadded	112	9.39	1.09	6.15	11.55
lemployment	112	5.83	1.32	1.73	8.62
lfdiin	112	6.86	1.83	2.06	10.57
lfdiout	78	4.89	2.04	0.42	10.05

4.2 Empirical Results

Tables 2-4 reports the results of our system GMM estimations. The first three columns of Table 2 show the impact of inward and outward FDI stock on emissions based on production for 29 Turkish industries. The significantly and positively estimated coefficients on the lagged dependent variables imply that emissions are persistent over the period. While our results also show that emissions increase with value added, it decreases with the level of employment. The significantly and positively estimated coefficients indicate that inward FDI stock substantially raises the level of production emissions. The estimates for outward FDI stock are not significant though.

The last three columns of Table 2 show their impacts on emissions based on final demand. Although inward FDI stocks seem to increase the level of emissions based on final demand, if inward and outward FDI stocks included together, none has significant effects.

Table 2. Estimations for the Production and Final Demand Based Emissions

	(1) lproco2	(2) lproco2	(3) lproco2	(4) lfdco2	(5) lfdco2	(6) lfdco2
Lagged DV	0.757*** (23.52)	0.827*** (44.67)	0.816*** (59.98)	0.774*** (54.91)	0.865*** (74.51)	0.867*** (81.78)
lvalueadded	0.136** (2.259)	0.101** (2.056)	0.0480 (0.800)	0.102*** (3.778)	0.143*** (4.017)	0.0796** (2.072)
lemployment	-0.0160 (-0.500)	-0.0299* (-1.687)	0.00618 (0.396)	-0.0418* (-1.693)	-0.0475** (-2.382)	-0.0207 (-1.046)
lfdiin	0.0819*** (6.339)		0.0414*** (5.196)	0.0809*** (7.133)		0.0109 (0.913)
lfdiout		0.00219 (0.359)	-0.0234 (-1.343)		0.00135 (0.193)	-0.00789 (-0.771)
Observations	112	79	78	112	79	78
# of industries	29	29	29	29	29	29
# of IVs	30	30	36	30	30	36
AR(2) test p value	0.0378	0.123	0.239	0.136	0.240	0.284
Hansen test p value	0.197	0.411	0.526	0.314	0.470	0.596
z-statistics in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1						

Table 3 reports the estimations for gross exports based on domestic and foreign emissions. It is interesting that value added and employment measures change their signs for export emissions compared to production emissions. One explanation would be that industries might employ emissions-saving technologies for exports.

Estimations for inward FDI stocks are almost similar to what we have found in Table 2. The inward FDI stock increases the foreign CO₂ emissions in exports as expected. Similar results are observed for the domestic and foreign CO₂ emissions in intermediate exports in Table 4 below, as well.

However, the effects of outward FDI stocks on foreign and domestic CO₂ emissions embodied in gross exports are substantially different for both Tables 3 and 4. When included individually, outward FDI seems to raise the domestic CO₂ emissions embodied in gross exports (of intermediate products). However, if included with inward FDI, it decreases domestic CO₂ emissions embodied in gross exports (of intermediate products). One can argue that holding the level of inward FDI stock constant, outward FDI stocks as expectedly reduce domestic CO₂ emissions embodied in gross exports which is consistent with the concept of the outsourcing of emissions.

Table 3. Estimations for the Export Based Domestic and Foreign Emissions

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	lexgrdco2	lexgrdco2	lexgrdco2	lexgrfco2	lexgrfco2	lexgrfco2
Lagged DV	1.048*** (142.8)	1.063*** (80.74)	1.069*** (81.92)	1.057*** (120.0)	1.087*** (38.65)	1.055*** (72.56)
lvalueadded	-0.177*** (-10.79)	-0.097*** (-4.117)	-0.0122 (-0.421)	-0.229*** (-5.981)	-0.0706* (-1.767)	-0.108* (-1.897)
lemployment	0.0957*** (5.306)	0.102*** (4.822)	0.135*** (4.308)	0.136*** (16.33)	0.162*** (4.499)	0.224*** (14.54)
lfdiin	0.0489*** (7.348)		0.0350*** (4.332)	0.0783*** (8.399)		0.0475*** (2.879)
lfdiout		0.0340*** (3.945)	-0.0369** (-2.240)		0.0250 (1.509)	-0.0166 (-0.695)
Observations	112	79	78	112	79	78
# of industries	29	29	29	29	29	29
# of IVs	30	30	36	30	30	36
AR(2) test p value	0.0992	0.845	0.748	0.325	0.500	0.370
Hansen test p value	0.380	0.473	0.607	0.197	0.416	0.674
z-statistics in parentheses						
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1						

Table 4. Estimations for the Intermediate Export Based Domestic and Foreign Emissions

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	lexgrintdco2	lexgrintdco2	lexgrintdco2	lexgrintfco2	lexgrintfco2	lexgrintfco2
Lagged DV	1.053*** (168.1)	1.065*** (220.1)	1.087*** (155.4)	1.069*** (108.9)	1.065*** (145.9)	1.058*** (119.1)
lvalueadded	-0.242*** (-5.631)	-0.156*** (-6.587)	-0.0907* (-1.910)	-0.265*** (-8.409)	-0.103* (-1.682)	-0.103*** (-2.832)
lemployment	0.122*** (5.162)	0.134*** (4.033)	0.267*** (4.452)	0.224*** (5.547)	0.211*** (11.53)	0.208*** (7.219)
lfdiin	0.0398*** (3.023)		0.0509* (1.717)	0.0662*** (4.932)		0.0135 (0.613)
lfdiout		0.0325** (2.506)	-0.0530** (-2.308)		-0.0147 (-0.485)	-0.0277 (-1.580)
Observations	112	79	78	106	73	73
# of industries	29	29	29	29	29	29
# of IVs	30	30	36	30	30	36
AR(2) test p value	0.101	0.460	0.447	0.261	0.257	0.276
Hansen test p value	0.231	0.335	0.627	0.251	0.170	0.180
z-statistics in parentheses						
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1						

5. Conclusion

Many countries such as the EU and the US countries are aggressively targeting the reduction of emissions through stopping financing fossil fuels, imposing taxes by the emissions level of the products and the latest EU's carbon border adjustment mechanism (CBAM). However, just focusing on the abovementioned strategies are not sufficient for Türkiye and other developing nations where trade in emissions matters and countries are vulnerable to unfair impacts of carbon taxing and CBAM.

Trade in emissions is at the core of relevant policy making. It is not possible to implement fair and sustainable policy implementation by just focusing on gross emissions based on production. Determining the responsibilities of different actors along value chains will shed light who will undertake the burden and responsibilities in a fairer way.

Our dynamic panel data estimates show that while inward FDI stocks raise both production and gross exports related emissions. More importantly, outward FDI stocks are more likely reduce to domestic CO₂ emissions embodied in gross exports. This result provides substantial evidence for the hypothesis that developed countries seem to outsource the emissions into developing nations through foreign trade and FDIs. Specifically, at least some part of the successes of developed nations in reducing emissions can well be explained by this argument. All of the emissions produced in developing nations are thus not only their responsibility, which is the most crucial point to take into account in formulating trade policies for reducing emissions in developing nations.

The EU's CBAM is a different but closely related topic of interest. This mechanism will also have a significant impact on the Turkish economy and economies of other developing nations. By aiming at the reduction of carbon leakages, this mechanism focuses on withdrawing FDIs from third countries (EU, 2023). Basically, while transferring FDIs from abroad to the domestic EU or USA economies has potential to reduce total emissions in the host countries, the possible value added and employment losses might be much higher than the gains from emissions reduction.

Moreover, how long does it take for an alternative energy source to be fully depreciated and become trash? The emissions for producing alternative energy generators or equipment? The security of supply chains for renewable energy sustainability is another matter of interest.

Deteriorating the capacity or preventing the capacity development of currently developing nations in terms of exploiting other energy source towards fully renewable energy sources, how they will cope with a crisis situation similar to the Russia and Ukraine War. The EU easily revive its previous energy sources and energy generating facilities after a certain level of resistance. But this is not a valid for developing nations.

References

- Arellano, M., Bover, O. (1995). "Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-components Models", *Journal of Econometrics*, 68(1), 29–51.
- Blundell, R., Bond, S. (1998). "Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models", *Journal of Econometrics*, 87(1), 115–143.
- CBRT (2023). Foreign Direct Investments in Turkey by Sectors & Resident's Foreign Direct Investments Abroad by Sectors, Electronic Data Delivery System, Central Bank of the Republic of Türkiye, Available at: <https://evds2.tcmb.gov.tr/>
- Calikoglu, U., Koksall, M.A. (2023). A pathway to achieve the net zero emissions target for the public electricity and heat production sector: A case study for Türkiye, *Energy Policy*, 179, 113653.
- EU (2023). Regulations, Official Journal of the European Union, Volume 66, 16 May 2023.
- Hendrickson, C.T., Lave, L.B., Matthews, H.S. (2006). Environmental life cycle assessment of goods and services: an input-output approach. Resources for the Future, Routledge, New York.

- Isik, M., Sarica, K., Ari, I. (2020). Driving forces of Turkey's transportation sector CO₂ emissions: An LMDI approach, *Transport Policy*, 97, 210-219.
- Kowalski, P., Lopez-Gonzalez, J., Ragoussis, A. and Ugarte, C. (2015). Participation of Developing Countries in Global Value Chains: Implications for Trade and Trade-Related Policies, *OECD Trade Policy Papers*, No. 179, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2022). Guide to OECD Trade in Value Added (TiVA) Indicators (2022 Edition), Directorate for Science, Technology and Innovation, Available at: https://www.oecd.org/sti/ind/TiVA_2022_Indicators_Guide.pdf
- OECD (2023a). Carbon Dioxide Emissions Embodied in International Trade, Available at: <https://www.oecd.org/industry/ind/carbondioxideemissionsembodiedininternationaltrade.htm>
- OECD (2023b). Trade in Value Added, Available at: <https://www.oecd.org/sti/ind/measuring-trade-in-value-added.htm>
- OECD (2023c). Employment and Global Value Chains (GVCs), Available at: <https://www.oecd.org/sti/ind/trade-in-employment.htm>
- TurkStat (2023). Greenhouse Gas Emissions Statistics, 1990-2021, Available at: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Greenhouse-Gas-Emissions-Statistics-1990-2021-49672>
- World Bank (2023). World Development Indicators, Available at: <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>
- Yamano, N., Guilhoto, J. (2020). CO₂ emissions embodied in international trade and domestic final demand: Methodology and results using the OECD Inter-Country Input-Output Database, *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, No. 2020/11, OECD Publishing, Paris.
- Yanikkaya, H., Altun, A. (2021). Beyond Conventional Trade: Trade Policy Implications of Trade in Value Added, *Singapore Economic Review*, Special Issue on International Trade and Business in the Age of Digital Transformations, 66(4), 973-995.
- Yanikkaya, H., Altun, A. and Tat, P. (2022). The Role of Global Value Chains in Outsourcing Greenhouse Gas Emissions., *ERF Working Paper Series No 1572*, Economic Research Forum, Giza, Egypt.

Appendix

Table A1. Country Group Codes and Names

Country Group Code	Country Group Name	Countries
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation	Australia, Canada, Chile, Japan, Korea, Mexico, New Zealand, United States, Brunei Darussalam, China (People's Republic of), Hong Kong (China), Indonesia, Malaysia, Peru, Philippines, Russian Federation, Singapore, Thailand, Chinese Taipei, Viet Nam
EU28	European Union (28 Countries)	Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Netherlands, Poland, Portugal, Slovak Republic, Slovenia, Spain, Sweden, United Kingdom, Bulgaria, Cyprus*, Croatia, Malta, Romania
OECD	Organization for Economic Co-Operation and Development	Australia, Austria, Belgium, Canada, Chile, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Israel, Italy, Japan, Korea, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Mexico, Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, Slovak Republic, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Türkiye, United Kingdom, United States
NONOECD	Non-OECD	Argentina, Brazil, Brunei Darussalam, Bulgaria, Cambodia, China (People's Republic of), Colombia, Costa Rica, Croatia, Cyprus*, India, Indonesia, Hong Kong (China), Kazakhstan, Malaysia, Malta, Morocco, Peru, Philippines, Romania, Russian Federation, Saudi Arabia, Singapore, South Africa, Chinese Taipei, Thailand, Tunisia, Viet Nam and Rest of the World
WLD	World	OECD Countries + NONOECD Countries
ZNAM	North America	Canada, Mexico, United States

Source: Yamano and Guilhoto (2020); OECD (2023a)

*Note by Türkiye: The information in this document with reference to "Cyprus" relates to the southern part of the Island. There is no single authority representing both Turkish and Greek Cypriot people on the Island. Turkey recognizes the Turkish Republic of Northern Cyprus (TRNC). Until a lasting and equitable solution is found within the context of the United Nations, Turkey shall preserve its position concerning the "Cyprus issue". Note by all the European Union Member States of the OECD and the European Union: The Republic of Cyprus is recognized by all members of the United Nations

with the exception of Turkey. The information in this document relates to the area under the effective control of the Government of the Republic of Cyprus.

Table A2. Foreign Share of CO₂ Emissions embodied in Final Demand (%) (DFD_FCO₂), in Exports (%) (EXGR_FCO₂) and in Intermediate Exports (%) (EXGR_INT_FCO₂)

Industry	Industries	DFD_FCO ₂		EXGR_FCO ₂		EXGR_INT_FCO ₂	
		1995	2018	1995	2018	1995	2018
D01T03	Agriculture, hunting, forestry and fishing	7.73	11.42	5.92	21.74	5.77	21.67
D05T09	Mining and quarrying	78.62	62.46	16.80	10.75	16.60	10.72
D10T12	Food products, beverages and tobacco	9.05	5.49	15.00	19.52	15.21	19.51
D13T15	Textiles, textile products, leather and footwear	33.43	11.63	24.10	26.44	24.06	26.43
D16	Wood and products of wood and cork	88.38	12.08	27.27	18.58	27.27	18.70
D17T18	Paper products and printing	30.07	32.11	21.30	26.54	21.74	26.49
D19	Coke and refined petroleum products	34.13	73.34	16.09	46.16	16.03	46.14
D20	Chemical and chemical products	43.30	66.95	17.34	28.29	17.39	28.26
D21	Pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products	17.85	34.57	5.00	19.27	6.67	19.23
D22	Rubber and plastics products	26.14	58.89	11.64	32.98	11.65	32.99
D23	Other non-metallic mineral products	9.72	7.79	8.59	6.33	8.64	6.32
D24	Basic metals	49.68	65.45	18.73	18.83	18.75	18.83
D25	Fabricated metal products	59.68	44.79	40.95	43.39	40.98	43.39
D26	Computer, electronic and optical equipment	98.27	91.41	44.78	54.95	46.15	54.86
D27	Electrical equipment	63.65	44.50	46.62	49.59	46.69	49.59
D28	Machinery and equipment, nec	82.81	70.07	37.14	42.23	37.30	42.26
D29	Motor vehicles, trailers and semi-trailers	64.69	57.70	35.71	45.02	35.61	45.03
D30	Other transport equipment	92.75	65.66	37.69	41.92	37.78	41.51
D31T33	Manufacturing nec; repair and installation of machinery and equipment	8.95	47.31	21.88	31.20	21.82	31.17
D35T39	Electricity, gas, water supply, sewerage, waste and remediation services	25.58	20.28	9.68	3.99	8.96	3.93
D41T43	Construction	1.70	1.98	27.17	28.42	27.12	28.37
D45T47	Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles	45.33	14.91	17.92	17.73	18.02	17.74
D49	Land transport and transport via pipelines	10.86	15.86	9.44	18.55	9.45	18.55
D50	Water transport	59.52	50.55	5.48	8.86	5.44	8.88
D51	Air transport	27.55	62.54	5.66	5.40	5.67	5.39
D52	Warehousing and support activities for transportation	54.06	38.61	18.18	21.03	18.38	21.10
D53	Postal and courier activities	20.82	21.39	13.33	18.27	14.00	18.31
D55T56	Accommodation and food service activities	27.39	3.82	16.05	16.62	20.00	14.29
D58T60	Publishing, audiovisual and broadcasting activities	47.26	13.24	29.21	20.22	29.21	20.00
D61	Telecommunications	49.44	8.82	17.50	15.33	17.65	14.29
D62T63	IT and other information services	54.76	17.66	25.88	15.38	25.81	14.29
D64T66	Financial and insurance activities	49.01	17.11	19.28	14.21	19.27	14.41
D68	Real estate activities	6.33	1.67	20.32	17.46	20.21	17.41
D69T75	Professional, scientific and technical activities	44.28	17.66	23.08	19.20	22.22	19.23
D77T82	Administrative and support services	40.93	16.42	22.65	21.12	22.85	21.32
D84	Public administration and defence; compulsory social security	3.61	0.89	-	16.46	-	16.07
D85	Education	2.29	1.04	17.07	10.14	0.00	0.00
D86T88	Human health and social work activities	1.59	0.62	20.51	19.10	0.00	0.00
D90T98	Other social and personal services	15.18	2.52	20.12	18.65	20.31	16.88
DTOTAL	Total	22.51	24.39	15.07	21.85	14.60	20.92

Source: OECD (2023a)

Table A3. The Industry Names for Empirical Strategy

Industry Code	Industry Name
D01T03	Agriculture, hunting, forestry and fishing
D05T09	Mining and quarrying
D10T12	Food products, beverages and tobacco
D13T15	Textiles, textile products, leather and footwear
D16	Wood and products of wood and cork
D17T18	Paper products and printing
D19	Coke and refined petroleum products
D20T21	Chemicals and pharmaceutical products
D22	Rubber and plastics products
D23	Other non-metallic mineral products
D24T25	Basic metals and fabricated metal products
D26T27	Computer, electronic and electrical equipment
D28	Machinery and equipment, nec
D29T30	Transport equipment
D35	Electricity, gas, steam and air conditioning supply
D36T39	Water supply; sewerage, waste management and remediation activities
D41T43	Construction
D45T47	Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles
D49T53	Transportation and storage
D55T56	Accommodation and food service activities
D58T63	Information and communication
D64T66	Financial and insurance activities
D68	Real estate activities
D69T75	Professional, scientific and technical activities
D77T82	Administrative and support services
D84	Public administration and defence; compulsory social security
D85	Education
D86T88	Human health and social work activities
D90T93	Arts, entertainment and recreation
D94T96	Other service activities

Sources: OECD (2023a), CBRT (2023)

Sustainability and Housing

Ruşen KELEŞ¹

¹Prof. Dr., Faculty of Political Science, Ankara University, Ankara, Türkiye

Review Article

Acknowledgment

History

Received: 00/00/0000

Accepted: 16/02/2024



Copyright



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licence (CC BY 4.0), which permits copying, adaptation and redistribution, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

While the generations living on earth today assume a "horizontal" responsibility towards their citizens and neighbours, on the other hand, in accordance with this generation, they have to assume a certain responsibility in the "vertical" sense towards future generations. 57th Article of the 1982 Constitution regarding the right to housing, imposes a duty on the state to meet the housing needs of all citizens. It is possible to state that such a rule is very closely related to social and economic sustainability. It has taken its place in international law documents that the right to housing, which means that people are sheltered in conditions worthy of human dignity, is one of the fundamental human rights. It is necessary to ensure housing security for everyone, and to ensure that individuals can benefit from urban public services, infrastructure facilities and building materials along with housing. In addition, it should be emphasized that the investments to be made are in line with the purpose of sustainable development. And as in every field, the attitude required in this regard is to ensure the necessary balance between protection and usage.

Keywords: Housing, sustainable development, continuous and balanced

Sürdürülebilirlik ve Konut

Bilgi

Süreç

Geliş: 00/00/0000

Kabul: 16/02/2024



Copyright



Bu, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla kopyalamaya, uyarlamaya ve yeniden dağıtmaya izin veren Creative Commons Atıf Lisansı (CC BY 4.0) koşulları altında dağıtılan bir Açık Erişim makalesidir.

Öz

Yeryüzünde bugün yaşamakta olan kuşaklar bir yandan kenttaşlarına, yurttaşlarına ve komşularına karşı “yatay” anlamda bir sorumluluk üstlenirken, bir yandan da bu kuşak gereğince, gelecek kuşaklara karşı da “dikey” anlamda belli bir sorumluluk üstlenmek durumundadırlar. 1982 tarihli Anayasamızın konut hakkıyla ilgili 57. maddesi, devlete bütün vatandaşların barınma gereksinimlerini karşılama ödevini yüklemiştir. Böle bir kuralın toplumsal ve ekonomik sürdürülebilirlik ile çok yakından ilgili olduğunu söylemek mümkündür. İnsanların insan onuruna yaraşır koşullar içinde barınmaları anlamına gelen konut hakkının temel insan haklarından biri olduğu, uluslararası hukuk belgelerinde yerini almıştır. Barınma güvenliğinin herkese sağlanması, bireylerin konutla birlikte kentsel kamu hizmetlerinden, altyapı olanaklarından ve yapı gereçlerinden yararlanabilmesinin sağlanması gerekmektedir. Bununla beraber yapılacak olan yatırımların sürdürülebilir kalkınma amacına uygun olmasına dikkat edilmeli ve her alanda olduğu gibi bu konuda da gerekli olan tavır, koruma ile kullanma arasında var olması gereken dengenin sağlanmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Konut, sürdürülebilir kalkınma, sürekli ve dengeli gelişme

1. Giriş

Zaman zaman “koruma-kullanma dengesi” olarak da sözü edilen “sürdürülebilir gelişme” ya da “sürdürülebilir kalkınma” kavramlarının 25-30 yıl öncesine gelinceye değin kullanıldığına hiç tanık olunmuyordu. Ekolojik değerlerin korunmasıyla ekonomik gelişme arasında bir denge sağlanması gerektiğine, 1970’li yılların başlarından bu yana Birleşmiş Milletler Örgütü tarafından yapılan toplantılarda dikkat çekilmiş olsa da sürdürülebilirlik kavramının alan yazınına tümüyle girmesi ve sık sık kullanılır duruma gelmesi için 1980’li yılların sonlarını beklemek gerekmiştir.

“Çeviri kokmakta olduğu” ve dilimizin yapısına da uygun düşmediği gerekçesiyle, Keleş (2021)’in Kentbilim Terimleri Sözlüğü adlı kitabında, bu kavramın yerine, amacını ve özelliklerini daha iyi yansıttığı düşünülen “sürekli ve dengeli gelişme” kavramını kullanmıştır. Çünkü sürekliliğin sağlanması ancak zaman içinde değişmesi olanaklı oluşumlardan ve süreçlerden söz edildiği zaman söz konusu olabilir. Böylece, bir evin, yapının ya da pencere gibi varlıkların sürekliliğinden söz etmek yanlışlığından da kaçınılmış olur.

Bu nedenle, Kentbilim Terimleri Sözlüğü’nde, sürdürülebilir gelişme karşılığı olarak yer verilen “sürekli ve dengeli gelişme” kavramı için şöyle bir tanım yapılmıştır: “Çevre değerlerinin ve doğal kaynakların savurganlığa yol açmayacak biçimde, akılcı yöntemlerle, bugünkü ve gelecek kuşakların hak ve yararları da göz önünde bulundurularak kullanılması ilkesinden özveride bulunmaksızın ekonomik gelişmenin sağlanmasını amaçlayan çevreci dünya görüşü”. 1986 yılında Birleşmiş Milletlerin hazırlattığı Ortak Geleceğimiz (Our Common Future) adlı yazanakta yer alan bu kavram, ülkemizde, dilimizin yapısına uymayan ve dil duygusuyla bağdaşmayan “sürdürülebilir kalkınma” terimiyle karşılanmaktadır (Mengi ve Algan, 2003; Keleş, 2019).

Gerçekten, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu’nca oluşturulan ve çalışmalarını Madam Brundtland’ın başkanlığında yürütmüş olan Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun 1987 yılında yayımlanan ve dilimize de çevrilmiş olan raporunda, sürdürülebilir gelişme kavramı “Bugünün gereksinmelerini, gelecek kuşakların da kendi gereksinmelerini karşılama olanaklarını ellerinden almaksızın karşılamak” biçiminde tanımlanmıştır. Böylece, uluslararası çevre hukukuna “kuşaklararası adalet” (intergenerational equity) denilen bir yeni kavram da kazandırılmış bulunmaktadır. Yeryüzünde bugün yaşamakta olan kuşaklar bir yandan kenttaşlarına, yurttaşlarına ve komşularına karşı “yatay” anlamda bir sorumluluk üstlenirken, bir yandan da bu kuşak gereğince, gelecek kuşaklara karşı da, “dikey” anlamda belli bir sorumluluk üstlenmek durumundadırlar. Haklarla ödev ve yükümlülüklerin birbirlerini bütünlemesi gerektiği anlayışını yansıtan ve Immanuel Kant’ın deontolojik yaklaşımının bir anlatımı olan bu düşünce, Brundtland Raporundan 70 yıl kadar önce, yalnız “devlet adamı” değil, aynı zamanda “adam” da olan, Büyük Önder Mustafa Kemal Atatürk tarafından şu sözlerle dile getirilmiştir: “İnsanlar yaşadıkları topraklar üzerinde yalnız mülkiyet hakkının sahibi olarak değil, fakat aynı zamanda insanlık âleminin de temsilcileri olarak bulunurlar. Dolayısıyla, bu toprakları kullanırken, bu topraklardan gelecek kuşakların da yararlanma hakları bulunduğunu hiçbir zaman unutmamalıdır.”

Bu çağdaş anlayış, hakların mutlak surette sınırlandırılması gereğinin de bir gerekçesini oluşturur. Siyaset bilimcilerinin sıklıkla kullandıkları “İktidar yozlaştırır; mutlak (sınırsız) iktidar mutlak olarak yozlaştırır.” sözü, başta taşınmaz mal mülkiyeti olmak üzere, tüm haklar açısından da geçerli olması nedeniyle, hakların toplumsal amaçlarla sınırlandırılmasının bir zorunluluk olarak görülmesine işaret etmektedir. Sürdürülebilir gelişme ya da kalkınma toplum ve kamu yararı kavramlarının ışığında kullanılabilir kılınmalıdır.

2. Sürdürülebilir Kalkınma ve Konut

Çevre Yasamızda daha önce yer verilmemiş olan “sürdürülebilir çevre” ve sürdürülebilir kalkınma” kavramları, 2006 yılında 2872 sayılı Çevre Yasasında yapılan değişiklik sırasında yasaya eklenmiştir. Buna göre, “Sürdürülebilir çevre”, “gelecek kuşakların gereksinme duyacağı kaynakların varlığını ve kalitesini tehlikeye atmadan hem bugünün hem de geleceğin kuşaklarının çevresini oluşturan tüm çevresel değerlerin her alanda iyileştirilmesi, korunması ve geliştirilmesini” anlatmaktadır. “Sürdürülebilir kalkınma” ise “bugünün ve geleceğin kuşaklarının sağlıklı bir çevrede yaşamasını güvence altına alan çevresel, ekonomik ve toplumsal amaçlar arasında denge kurulması temeline dayalı kalkınma ve gelişme” anlamına gelmektedir.

Çevre değerlerinin, daha geniş bir anlatımla ekosistemin sürdürülebilir kalkınmayla doğrudan doğruya ilgili bir kavram olduğuna hiç kuşku yoktur. Buna ek olarak, insanların insan onuruna yaraşır koşullar içinde barınmaları anlamına gelen konut hakkının da temel insan haklarından biri olduğu, uluslararası hukuk belgelerinde yerini almıştır. 1948 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurulunca dünya kamuoyuna sunulan İnsan Hakları Evrensel Bildirisi’nin 25. maddesinde bu konuya açıkça yer verilmiştir. Daha da ileri gidilerek, bu “yumuşak yasa” kuralını devletler için hukuken bağlayıcı duruma getirmenin de yolu açılmış; bu amaçla 1966 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından kabul edilen ikiz sözleşmelerden biri olan Ekonomik, Toplumsal ve Kültürel Haklar Sözleşmesinde de “barınma” ya da “konut” hakkı temel insan haklarından biri olarak yerini almıştır. Bu Sözleşmenin aradan çok uzun bir süre geçtikten sonra, ancak 2000’li yılların ortalarında Türkiye tarafından onaylanmış olduğunu belirtmek gerekir (Keleş, 2013; Keleş, 2022a).

Bugün yürürlükte bulunan 1982 tarihli Anayasamızın konut hakkıyla ilgili 57. maddesi, devlete bütün vatandaşların barınma gereksinmelerini karşılama ödevini yüklemiştir. Böle bir kuralın toplumsal ve ekonomik sürdürülebilirlik ile çok yakından ilgili olduğunu anımsamakta yarar vardır. Ama ne yazık ki geri kalmışlığın, gelir dağılımı dengesizliğinin ve kaynak yetersizliğinin bir sonucu olarak, bugün bile ev sahibi olmayan ailelerin oranı bir hayli yüksek olduğu gibi, çok sayıdaki kiracı aileler de, kiralara aylık gelirleri içindeki oranının yüksekliği nedeniyle yaşanabilir barınma koşulları içinde olmaktan uzak durumda bulunmaktadır. Anayasasında “sosyal devlet” olduğu yazılı olan bir ülkede, böyle bir durumun, sürdürülebilir gelişme ya da sürdürülebilir kalkınma gibi kavramlarla bağdaştırılmasına olanak yoktur.

1982 yılına değin yürürlükte bulunan 1961 tarihi Anayasanın konutla ilgili maddesi, devleti yalnız “yoksul ve dar gelirli” ailelerin barınma gereksinmelerini karşılayıcı önlemler almakla görevlendirmiş bulunuyordu. Yürürlükte bulunduğu 20 yıl içinde devletin bu yükümlülüğünün gereğini yerine getirebilmiş olduğunu söylemeye olanak yoktur. Bu ödevini yerine getirmekte başarı gösterememiş olan devlete bu kez yeni Anayasa ile “bütün ailelerin” konut gereksinmelerini karşılamak gibi daha ağır ve geniş kapsamlı bir sorumluluğun yüklenmiş olması gerçekçi değildi. 1982 Anayasasının yürürlükte bulunduğu son 40 yıllık süre içinde bu sorumluluğun altından kalkılmış olduğu söylenemez. Dar bir sorumluluk alanının gereğini yerine getirememiş olan devletten, genişlemiş bir sorumluluğun altından kalkmasını beklemek elbette gerçekçi olmaz.

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler kategorisinde yer alan devletlerin, sürekli ve dengeli kalkınma ilkesinin gereklerini yerine getirebilmelerinin yöntemi, yürürlükteki sistemin sorgulanmasından geçer. Bu da, devletle yerel yönetimlerin, halkın ve sivil toplum örgütlerinin ve bu arada “konut kooperatiflerinin” el ele vermesini zorunlu kılar. 1980’li yılların başlarında, konut sektöründe “kar” amacını ön planda tutan konut yapım firmalarının yerine “kar amacı gütmeyen” konut kooperatiflerine her alanda öncelik tanınması

gündeme gelmiş ve 10 yıl gibi nispeten kısa bir süre içinde kooperatiflerin konut üretim hacmi içindeki oranı dörtte bire kadar yükselmiş iken, izleyen yıllarda yeniden şirketlere öncelik ve destek sağlanması sonucunda, olumsuz sonuçlarla yeniden karşılaşmış, dar gelirli yerlere, hiç de sürdürülebilir olmayan bir biçimde, inşaat şirketleri eliyle orta ve üst gelir kümelerinin istemlerinin karşılanması öncelik almıştır. Bu alanda hem kaynak sağlayarak hem de bizzat lüks konutlar inşa ederek bu gidişe destek olan TOKİ'nin önemli sorumluluk payı vardır. Ekosistemin sürdürülebilir özelliklerinin hızla yitirilmesi açısından, TOKİ'nin en yeşil kentlerimizin yeşilliklerini yitirmesine yapmış olduğu olumsuz katkıları da bu olumsuzluklara eklemek yanlış olmaz. Kamusal arazilerin hazine ya da TOKİ tarafından, gazetelerde çarşaf çarşaf ilanlar verilerek satılıp elden çıkarılmasının sürdürülebilir kalkınmanın hedefleri açısından yarattığı olumsuzluklar gün gibi açıktır (Keleş, 2022a).

Yapılması gereken, barınma güvenliğinin herkese sağlanması, kimsenin konutundan zorla çıkartılmaması, bireylerin konutla birlikte kentsel kamu hizmetlerinden, altyapı olanaklarından ve yapı gereçlerinden yararlanabilmesi, konut fiyatlarıyla kiralara ailelerin ödeme güçlerinin sınırları içinde kalmasının sağlanması, konutun aile bireylerini soğuğa, sıcağa, rüzgâra, yağmura, fırtınaya karşı koruyabilmesi ve onlara yaşanabilir bir yaşam ortamı sağlaması, toplumun yoksul sınıflarının konutla ilgili akçalara kolaylıkla ulaşabilmesi, konutların bulunduğu yerlerin çalışma alanlarına, sağlık ve eğitim gibi hizmetlere yakın olması ve aynı zamanda da kentsel yaşam ortamının kültürel kimliğin ve çeşitliliğin korunup geliştirilmesine elverişli kılınmasıdır (Lepage, 2021; Çoban, Hamamcı ve Keleş, 2013).

3. Sonuç

Anayasamızın 57. maddesi, devlete, tüm vatandaşların barınma ihtiyaçlarını karşılama sorumluluğunu yüklemiştir. Bu tür bir kuralın toplumsal ve ekonomik sürdürülebilirlikle yakından ilişkili olduğunu hatırlamak önemlidir. Günümüzde ev sahibi olmayan ailelerin oranı yüksekken, birçok kira ödeyen aile, aylık gelirlerinin büyük bir kısmını kiraya ayırdığı için yaşanabilir konut koşullarına ulaşmakta zorlanmaktadır. Bir ülkenin anayasasında "sosyal devlet" ilkesinin yer aldığı düşünüldüğünde, bu tür bir durumun sürdürülebilir gelişme veya kalkınma kavramlarıyla bağdaştırılması mümkün değildir.

1960 yılların başlarında, Devlet Planlama Örgütü ülkemizde var olan yatırım kaynaklarından konut ve inşaat sektörüne giden miktarları sınırlandırmış ve öncelikle kalkınmanın hızını arttıracak yatırımlara ağırlık verilmesi tercihini yapmıştı. Bu makro politika yaklaşımının daha sonraki yıllarda terkedilmiş ve söz konusu sektörlerin kalkınmanın sözde "itici gücü" durumuna getirilmiş olması da kanımca sürdürülebilir kalkınma kavramıyla bağdaştırılmaz. Ağırlığın inşaat ve konut sektörleri yatırımlarına verilmesinin, başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere, Batı dünyasında yol açtığı sosyo-ekonomik sarsıntıların geçmiş yıllarda "konut balonunun patlaması" biçiminde değerlendirildiğini ve ülke ekonomilerini zora soktuğunu bilmeyen yoktur. Her alanda olduğu gibi bu konuda da gerekli olan tavır, koruma ile kullanma arasında var olması gereken dengenin sağlanmasıdır.

Kaynaklar

- Çoban, A., Hamamcı, C., & Keleş, R. (2012). *Çevre politikası*. İmge, (5.Bası). İstanbul.
- Keleş, R. (2013). *100 soruda çevre: çevre sorunları ve çevre politikası*. Yakın Kitabevi, (3. Bası). İzmir.
- Keleş, R. (2022b). Territorial Governance and Environmental Protection, Vol.1: Urban Sprawl and Sustainable Urbanization, Cappadocia University. Nevşehir.
- Keleş, R., (2019). Sustainability of Sustainable Development under Unsustainable Conditions, Paper presented to the 4th International Buildings Symposium, Dallas, Texas, USA, 18-20 July, 2019.
- Keleş, R., (2022a). *Kentleşme Politikası*, İmge Yay., (19. Bası). Ankara.
- Keleş, R., 2021. *Kentbilim Terimleri Sözlüğü*. İmge Yayınevi. Ankara.
- Lepage, C., (2021). *Başka Türü Yaşamak*, (Çev. R. Keleş ve C. U. Çiner), imge Yay., Ankara.
- Mengi, A. ve Algan, N., (2003). *Küreselleşme ve Yerelleşme Çağında Bölgesel Sürdürülebilir Gelişme*. Siyasal Yayınları, Ankara.

Impervious Soil Surface Mapping, Recent Developments and New Opportunities for Utilization

Muhammed GÜNDOĞAN^{1,a,*}, Recep GÜNDOĞAN^{2,b}

¹Politecnico Di Milano University, School of Architecture Urban Planning Construction Engineering, Milano, Italy

²Prof. Dr., Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Şanlıurfa Türkiye

*Corresponding author

Research Article

Acknowledgment

History

Received: 00/00/0000

Accepted: 25/02/2024



Copyright



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licence (CC BY 4.0), which permits copying, adaptation and redistribution, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

Impervious soil surfaces have negative impacts on both rural areas and cities by disrupting the hydrological cycle, increasing runoff and reducing infiltration. Mitigating the negative impacts of impervious surfaces is crucial in stimulating resilient and liveable environments for both rural and urban areas. The aim of this study is to review the recent advances in impervious soil surface mapping in urban areas by integrating remote sensing data and artificial intelligence applications based on the research on impervious soil surface monitoring and the opportunities for its use in land degradation studies. According to the literature, it is seen that the studies on the identification and digital mapping of impermeable soil surfaces have gained momentum both with the increase in high-resolution data sources in remote sensing and the assessment of large volumes of data in a short time and with high accuracy by artificial intelligence. New indices specific to impervious soil surfaces have been proposed, especially with remote sensing indices created with the synergy of multiple bands of optical satellite imagery, allowing spectral errors to be reduced. In addition, with the widespread use of deep learning algorithms, high accuracy predictive impervious surface inventory maps have been obtained. Future research should focus on integrating different types of remote sensing data, developing feature or covariate selection methods for prediction algorithms, and developing new deep learning models to create more successful impervious surface maps. In this way, stakeholders such as decision makers and planners in the landscape can be provided with spatial data for sustainable land planning more quickly and accurately.

Keywords: Impervious soil surfaces, remote sensing, mapping, artificial intelligence

Geçirimsiz Toprak Yüzeyi Haritalaması, Son Gelişmeler ve Yeni Kullanım Olanakları

Bilgi

Süreç

Geliş: 00/00/0000

Kabul: 25/02/2024



Copyright



Bu, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla kopyalamaya, uyarlamaya ve yeniden dağıtmaya izin veren Creative Commons Atıf Lisansı (CC BY 4.0) koşulları altında dağıtılan bir Açık Erişim makalesidir.

ÖZ

Geçirimsiz toprak yüzeylerinin hem kırsal alanlar hem de şehirler üzerinde hidrolojik döngüyü bozarak yüzey akışının artmasına ve infiltrasyonun azalması gibi olumsuz etkileri vardır. Geçirimsiz toprak yüzeylerinin olumsuz etkilerinin azaltılması kırsal ve kentsel alanlar için esnek ve yaşanabilir ortamların sağlanmasında çok önemlidir. Bu çalışmanın amacı, geçirimsiz toprak yüzeyinin izlenmesi konusunda yapılmış olan araştırmalara dayanarak uzaktan algılama verileri ve yapay zekâ uygulamalarının entegrasyonu ile kentsel alanlarda geçirimsiz toprak yüzey haritalamasındaki son gelişmeleri ve arazi bozulması çalışmalarında kullanım olanaklarını ortaya koymaktır. Literatüre göre, geçirimsiz toprak yüzeylerin belirlenmesi ve sayısal olarak haritalanması çalışmaları hem uzaktan algılamadaki yüksek çözünürlüklü veri kaynaklarının artması hem de yapay zekânın büyük hacimli verileri kısa sürede ve yüksek doğrulukta değerlendirmesi ile ivme kazandığı görülmektedir. Özellikle optik uydu görüntülerinin birden çok bandının ortak kullanımı ile oluşturulan uzaktan algılama indeksleri ile spektral hataların azaltılmasına olanak tanınmasıyla, geçirimsiz toprak yüzeylere özel olan yeni indeksler önerilmiştir. Bunun yanı sıra, derin öğrenme algoritmalarının yaygınlaşması ile yüksek doğruluğa sahip tahmini geçirimsiz yüzey envanter haritalarının elde edildiği görülmüştür. Gelecekte yapılacak olan araştırmalar, farklı türdeki uzaktan algılama verilerin entegrasyonu, tahmin algoritmaları için özellik veya ortak değişken seçim yöntemlerinin geliştirilmesi ve yeni derin öğrenme modelleri geliştirilmesi ile daha başarılı geçirimsiz yüzey haritaları elde etmeye odaklanmalıdır. Böylelikle arazi peyzajında karar vericiler ve planlamacılar gibi paydaşlara sürdürülebilir arazi planlaması için mekânsal veriler daha hızlı ve doğru bir şekilde sağlanabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Geçirimsiz toprak yüzeyi, uzaktan algılama, haritalama, yapay zekâ



muhammed.gundogan@mail.polimi.it



<https://orcid.org/0000-0002-5448-4173>



rgundogan@harran.edu.tr



<https://orcid.org/0000-0001-8877-1130>

How to Cite: Gündoğan, M. & Gündoğan, R. (2024). Geçirimsiz Toprak Yüzeyi Haritalaması, Son Gelişmeler ve Yeni Kullanım Olanakları. *Journal of Sustainable Green Development*, 1(1):20-26

1. Giriş

Geçirimsiz toprak yüzeyi haritalaması (GTYH), bir bölgedeki su geçirmez yüzeylerin belirlenmesi ve bu yüzeylerin oranlarının ölçülmesi işlemidir (Sun ve ark., 2017). Bu teknik genellikle uydu görüntüleri, hava fotoğrafları veya LIDAR (Işınım Ölçümü ve Algılama) verileri gibi sayısal veriler kullanılarak gerçekleştirilir (Weng, 2007a). Noktasal olmayan kaynaklı kirliliğin kontrolünde ortaya çıkan bilimsel ilgi alanlarından birisi su havzalarındaki geçirimsiz yüzeylerin tespiti ve analizidir. Belirli bir su havzasındaki geçirimsiz yüzey yüzdesi, yüzeysel akış etkilerinin ve gelecekteki su ve ekosistem kalitesinin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmiştir (Arnold and Gibbons, 1996). Çünkü, büyük miktarda geçirimsiz yüzey bulunan su havzalarında taban suyu akışında genel bir azalma ve yüzeysel akışta ve sel sıklığında bir artış yaşanabilir (Brun and Band, 2000). Dahası, geçirimsizlik, bir drenaj havzasında rezervuar olan göllerin ve göletlerin su kalitesiyle ilgilidir. Geçirimsiz örtü ve yüzey akışındaki artış, patojenler, besin maddeleri, toksik kirleticiler ve sedimentler dahil olmak üzere noktasal olmayan kaynaklı kirleticilerin taşınmasını doğrudan etkilemektedir (Hurd and Civco, 2004).

Geçirimsiz toprak yüzeyi, yağmur sularının yeraltı su kaynaklarına sızmasını engeller, bu da yeraltı su kaynaklarının azalmasına ve kurumasına neden olabilir. Bu da toprağın verimliliğini azaltır ve bitkilerin büyümesini engeller. Bu nedenle, bir su havzasında geçirimsiz yüzey arttıkça bitki örtüsü azalacaktır bir başka deyişle geçirimsiz yüzey, bitki örtüsü ile ters orantılıdır (Dutta et al., 2021). Dolayısıyla, geçirimsiz yüzeylerle kaplı arazinin yüzdesi, arazi kullanım kategorileri ve alt kategorilerine göre önemli ölçüde değişmektedir (Chang et al., 2022). Bu nedenle, geçirimsiz yüzeyin tahmin edilmesi ve haritalanması (tespit edilmesi, izlenmesi ve analiz edilmesi) sadece su kalitesi değerlendirmesi değil, aynı zamanda arazi bozulması için de önemlidir. Çünkü, geçirimsiz yüzey artışı, doğal habitatların, toprağın ve su kaynaklarının azalmasına, erozyona, su kirliliğine ve biyolojik çeşitliliğin kaybına neden olabilir (Mu et al., 2022).

Genellikle yağışın düşük olduğu ve suyun yavaş sızdığı yarı kurak ve kurak bölgelerde toprak oluşumunu kil zengini ana materyaller oldukça etkilediğinden dolayı, bu topraklar genellikle geçirimsiz yüzey alanlarına sahiptir (Schoonover and Crim, 2015; Shahrokh et al., 2023). Çünkü, kil partikülleri su ve hava hareketini sınırlandırarak toprağın geçirimsizliğini azaltmakta ve bu durum, özellikle yağmur sularının yavaş sızmasına ve suyun toprak yüzeyinde birikmesine neden olmaktadır (Ostovari et al., 2019). Böylece, yağmur suyu ve diğer yüzey sularının toprağı sızdırmadan akmasına yani yüzeysel akışa neden olmaktadır (Valentin et al., 2004). Bu nedenle, geçirimsiz toprak yüzeyi, su erozyonuna neden olabilir veya artırabilir. Bu olgu, geçirimsiz toprak yüzeyinin, yarı kurak ve kurak koşullarda, arazi bozulma sürecindeki değişikliklerin belirlenmesinde ve bu değişiklikleri önlemek için uygun tedbirler alınmasında önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Geçirimsiz yüzeyin kırsal alanlarda yukarıda değinilen olumsuz etkilerinin yanı sıra kentsel alanlarda da olumsuz etkileri vardır. Literatürdek birçok çalışma tarafından geçirimsiz yüzeylerin çevre ve kent iklimi üzerinde olumsuz etkileri ortaya konulmuştur. Simwanda et al. (2019), Lagos (Nijerya), Nairobi (Kenya), Addis Ababa (Etiyopya) ve Lusaka (Zambiya) olmak üzere dört Afrika kentinde geçirimsiz yüzey yoğunluğu ile kentsel ısı adaları arasında güçlü bir pozitif korelasyon bulmuştur. Benzer şekilde, Wang et al. (2017), Şangay'da tarım arazilerinin ve bitki örtüsünün geçirimsiz yüzeylerle değiştirilmesinin yoğun bir kentsel ısı adaları etkisine yol açtığını bulmuştur. Li et al., (2018), geçirimsiz yüzeylerin zayıf su depolama kapasitesine sahip olduğunu ve hava akımı iletimini engellediğini, bunun da kentsel arazi yüzeyi hidrolojik döngüsü, noktasal olmayan kaynak kirliliği ve biyoçeşitlilik gibi önemli eko-çevresel unsur etkilerine yol açtığını belirtmiştir. Long et al. (2020), geçirimsiz yüzeylerin mekânsal dağılımı ve dinamiklerinin, kentleşmenin ve bunun bölgesel veya kentsel hidrolojik çevre, yüzey sıcaklığı dengesi ve biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunduğunu vurgulamıştır. Ayrıca, geçirimsiz yüzeylerin kentsel ısı adası etkisini artırdığı, yağışı ve yüzey akış hacmini artırdığı ve kentsel sel potansiyelinin yükselmesine yol açtığı bu çalışmaların ortak bulguları arasındadır. Song et al. (2015), geçirimsiz yüzeylerin hava ve toprak sıcaklığını artırdığını; hava ve toprak nem içeriğinin azalttığını bulmuştur. Genel olarak, bu çalışmalar ile geçirimsiz yüzeylerin kentler ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri ortaya koyulmuştur.

Sonuç olarak, geçirimsiz toprak yüzeylerinin hem kırsal alanlar hem de şehirler üzerinde önemli olumsuz etkileri vardır. Kırsal alanlarda, doğal arazinin betonlaşma ile geçirimsiz yüzeylere dönüştürülmesi hidrolojik döngüyü bozarak yüzey akışının artmasına ve infiltrasyonun azalmasına neden olur. Bu durum toprak erozyonuna, su kirliliğine ve yeraltı sularının yeniden dolmasına neden olarak tarımsal verimliliği ve genel ekosistem sağlığını tehdit edebilir. Şehirlerde, geçirimsiz yüzeylerin çoğalması kentsel ısı adası etkisine katkıda bulunarak aşırı sıcaklıklara neden olmakta, hava kirliliğini ve enerji tüketimini daha da artırmaktadır. Ayrıca, geçirimsiz yüzeyler doğal drenaj düzenini bozarak sellere ve su kalitesinin bozulmasına yol açmaktadır. Bu zararlı etkilerin farkında olan sürdürülebilir arazi yönetimi uygulamaları ve yeşil altyapı çözümleri, geçirimsiz yüzeylerin etkilerinin azaltılmasında ve hem kırsal hem de kentsel alanlar için esnek ve yaşanabilir ortamların teşvik edilmesinde çok önemlidir.

2. Geçirimsiz Toprak Yüzeyi Haritalamada Uzaktan Algılama Verileri

Uydu görüntüleri, geçirimsiz yüzeylerin belirlenmesi için kullanılan en popüler uzaktan algılama kaynağıdır. Uydu görüntüleri, geniş bir yüzey alanını kaplayabilmesi, farklı spektral bantlarda yüksek çözünürlüklü veriler sağlayabilmesi ve kolayca erişilebilir olması nedeniyle geçirimsiz toprak yüzeyinin belirlenmesi için tercih edilmektedir (Weng, 2007b). Uzaktan algılama indeksleri kullanılarak geçirimsiz yüzey haritalama çalışmaları Landsat TM/ETM, MODIS, Hyperion, AVHRR ve DMSP/OLS gibi orta/kaba mekânsal çözünürlükte çeşitli uydu uzaktan algılama verileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Shao et al., 2016).

Özellikle orta ve yüksek çözünürlüklü optik uydu görüntüleri, yeryüzü özelliklerini yüksek hassasiyetle belirlemek için kullanılan birçok özellik ve indeks sağlamaktadır. GTYH'de daha doğru sonuçlar elde etmek uzaktan algılama indeksleri kullanılmaktadır. Bu indekslerin kombinasyonu farklı özellikleri ölçerek GTYH için farklı yaklaşımlar sunmaktadırlar (Tian et al., 2018). Genellikle kullanılan indeksler: (I). Normalized Difference Built-up Index (NDBI): Bina ve yapıların yer aldığı alanlardaki yüzey sıcaklığı ile bitki örtüsüne sahip alanlardaki yüzey sıcaklığı arasındaki farkı ölçmektedir (Zha et al., 2003). (II). Normalized Difference Vegetation Index (NDVI): Bitki örtüsünün varlığını ve sağlığı hakkında bilgi vermektedir. GTYH'de, NDVI değerleri düşük olan alanlar (yani bitki örtüsü olmayan alanlar) geçirimsiz toprak yüzeyi olarak tanımlanabilmektedir (Li et al., 2019). (III). Normalized Difference Water Index (NDWI): Suyun varlığını ve yayılımını belirlemektedir. GTYH için, NDWI değerleri düşük olan alanlar (yani su bulunmayan alanlar) geçirimsiz toprak yüzeyi olarak tanımlanabilir (Liu et al., 2015). (IV). Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI): NDVI'ye benzer bir indekstir ancak toprak yüzeyi ile bitki örtüsü arasındaki etkileşimi de hesaba katar (Sekertekin and Zadbagher, 2021) (V). Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI): NDWI'ye benzer bir indekstir ancak sadece kısa dalga uzunluğundaki infrared bantları kullanır (Sun et al., 2016).

Farklı çalışmalar geçirimsiz yüzey çıkarımı için çeşitli uzaktan algılama indekslerini karşılaştırmış ve değerlendirmiştir. Örneğin, Chen ve ark. (2020), Sentinel-2 görüntülerini kullanarak NDBI, IBI (index-based built-up index), BCI (biophysical composition index), CBI (combinational build-up index), CBCI (combinational biophysical composition index) ve ENDISI (enhanced normalized difference impervious surfaces index) dahil olmak üzere altı geçirimsiz yüzey çıkarma indeksini karşılaştırmıştır. Benzer şekilde, Tang ve Xu (2017), geçirimsiz yüzey ile bitki örtüsü arasındaki negatif korelasyona dayanarak NDISI (normalized difference impervious surface index) ve BCI (biophysical composition index) vb. dahil olmak üzere uzaktan algılama spektral indekslerinin GTYH'de kullanışlı bir veri kaynağı olduğunu belirtmiştir. Ek olarak, Su ve ark (2022), görünür ve yakın kızılötesi bantlara dayalı yeni bir Normalized Impervious Surface Index (NISI) ismiyle geçirimsiz yüzey spektral indeksi önermiştir. Ayrıca, Fang ve ark (2019), Landsat 8 multispektral uzaktan algılama görüntülerinden geçirimsiz yüzey dağılımını çıkarmak için Kıyı / Aerosol bandına (0,433 ila 0,453 μ m dalga boyu aralığında) ve normalleştirilmiş fark bitki örtüsü indeksine dayalı yeni bir uzaktan algılama indeksi önermiştir (a ratio-based impervious surface index, RISI).

Sonuç olarak, yukarıda değinilen çalışmaların ortak noktaları: (I) uzaktan algılama indekslerinin GTYH için oldukça kullanışlı ve gerekli veri kaynağı olduğudur, (II) uzaktan algılama indeksleri seçiminin ise veri türüne, uzamsal çözünürlüğe ve çalışma alanına bağlı olduğudur.

3. Geçirimsiz Toprak Yüzey Haritalamada Modelleme Çalışmaları

Modelleme çalışmaları, geçirimsiz toprak yüzeylerinin doğru bir şekilde haritalanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmalar, toprak yüzeyindeki geçirimsiz alanların dağılımını ve kapsamını tahmin etmek için çeşitli teknikler ve algoritmalar kullanır. Arazi kullanımı, topografya ve uzaktan algılama verileri gibi faktörleri bir araya getiren modelleme çalışmaları, geçirimsiz toprak yüzeylerinin daha iyi anlaşılmasına ve yönetilmesine katkıda bulunarak kentsel planlama, çevresel izleme ve afet yönetimi çabalarına yardımcı olmaktadır.

4. Uzaktan Algılama ile Geçirimsiz Toprak Yüzeyi Haritalaması

Uydu görüntüleri kullanılarak GTYH için, önce görüntülerin ön işleme adımları gerçekleştirilir. Bu adımlar, atmosferik düzeltme, geometrik düzeltme, spektral kalibrasyon ve görüntü uyumsuzluklarının düzeltilmesi gibi işlemleri içermektedir (Sekertekin et al., 2018). Ardından, uydu görüntüsüne özgü özellikler ve indeksler kullanılarak geçirimsiz toprak yüzeylerin belirlenmesi için bir sınıflandırma algoritması uygulanmaktadır. Uydu görüntülerinden geçirimsiz yüzey haritalaması yapılırken, genellikle görüntü sınıflandırma yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler, denetimli (supervised) ve denetimsiz (unsupervised) sınıflandırma olarak ikiye ayrılmaktadır (Powell et al., 2007). Denetimsiz sınıflandırmada, algoritma uydu görüntüsündeki doğal gruplamaları otomatik olarak belirlerken; denetimli sınıflandırmada, önceden belirlenmiş eğitim verileri kullanılmaktadır. Genellikle bunlar arasında, karar ağaçları, destek vektör makineleri (SVM) ve yapay sinir ağları (ANN) gibi yöntemler yer almaktadır (Mohapatra and Wu, 2007; Sun, 2011; Xian, 2007). Bu yöntemler, geçirimsiz toprak yüzeylerin belirlenmesi için farklı doğruluk oranlarına sahiptir ve çalışma amaçlarına bağlı olarak tercih edilebilir iken makine öğrenme algoritmalarında yaşanan gelişmelere bağlı olarak, gün geçtikçe literatürde yeni yapay zekâ modelleri kullanan araştırmaların sayıları giderek artmaktadır.

Son zamanlarda yapılan bazı önemli çalışmalar: Huang et al. (2019): Bu çalışmada, yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ve derin öğrenme teknikleri kullanılarak GTYH gerçekleştirilmiştir. Çalışma, doğruluk oranlarını artırmak için yüksek çözünürlüklü uzaktan algılama görüntülerinden kentsel geçirimsiz yüzeylerin çıkarılmasında, piksel tabanlı ve nesne tabanlı sınıflandırmayı kapsamlı bir şekilde ele alan ve piksel komşuluk özelliklerinin ve piksellerin ait olduğu nesnelerin şekil özelliklerini bir araya getiren, yüksek çözünürlüklü uzaktan algılama görüntülerine dayalı Evrimsel Sinir Ağı (CNN) önermiştir. Zheng et al. (2023), kentsel alanlarda geçirimsiz yüzeyin Landsat uydu görüntüsü kullanılarak belirlenmesi için en uygun makine öğrenme modelini ve geçirimsiz yüzey değişiklikleri ile kentsel su baskınları arasındaki korelasyonu araştırmıştır. Bu çalışmada, optimal modeli elde etmek için Naive Bayes (NB), CNN, SVM, Capsules Network (CapsNet) ve Random Forest (RF) gibi beş farklı makine öğrenimi ve derin öğrenme algoritmasını kentsel geçirimsiz yüzeyi çıkarmak için kullanılmıştır. CNN'in kentsel geçirimsiz yüzeyini çıkarmak için en iyi seçenek olduğunu bildirmiştir. Buna ek olarak, geçirimsiz yüzeyi çıkarmak için kullanılmış olan en uygun modele dayanarak, çalışma alanındaki su baskınları ve kentsel geçirimsiz arasında kısmi bir korelasyon analizi yapılmış, ikisi arasında 0.979 kısmi korelasyon katsayısı ile pozitif bir korelasyon olduğu sonucuna varılmıştır. Chang ve ark. (2023), Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 11-Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar hedeflerine katkıda bulunmak için geçirimsiz yüzeylerin alanında meydana gelen artışların, kentsel genişlemenin ve doğal çevrenin bozulma göstergesi olarak ele aldıkları araştırmada: kentsel alanlarda, geçirimsiz toprak yüzeyini yüksek doğrulukta ve otomatik olarak belirlediği için Small Attention Hybrid Unet (SAH-Unet) derin öğrenme modelini önermiştir. SAH-Unet ağı diğer klasik segmentasyon ağlarıyla karşılaştırıldığında Accuracy = 0.91, F-score = 0.91, Recall = 0.91 ve Precision = 0.90 doğruluk değerleri elde etmişlerdir ve bu modelin üstün hassasiyet ve doğruluğa sahip olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak, bu çalışmaların ortak vurgusu: yapay zekâ algoritmalarının ve uzaktan algılama teknolojisinin sürekli gelişmesiyle, derin öğrenme yoluyla kentsel geçirimsiz yüzey verilerinin çıkarılmasında daha fazla ilerleme kaydedileceği olmasıdır.

5. Sonuç

Geçirimsiz toprak yüzeyi haritalaması (GTYH), su geçirmez yüzeylerin belirlenmesi ve oranlarının ölçülmesi işlemidir. Bu çalışmada, uydu görüntüleri, hava fotoğrafları veya LIDAR verileri gibi sayısal veriler kullanılarak GTYH yöntemleri incelenmiştir. Bu teknik, su havzalarındaki geçirimsiz yüzeylerin tespiti ve analizi için önemlidir, çünkü geçirimsiz yüzey yüzdesi, su akışı ve ekosistem kalitesi açısından bir gösterge olarak kabul edilir. Geçirimsiz yüzeylerin artması, taban suyu akışında azalmaya ve yüzey akışında artışa neden olabilir. Ayrıca, geçirimsizlik, drenaj havzasındaki göllerin ve göletlerin su kalitesiyle ilgilidir. Geçirimsizlik, kirleticilerin taşınmasını etkileyerek su kaynaklarının kalitesini olumsuz etkileyebilir.

Son zamanlarda yapılan önemli çalışmalardan biri, yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ve derin öğrenme tekniklerine odaklanmıştır. Piksel komşuluk özelliklerini ve nesnelerin şekil özelliklerini birleştirme gibi hibrit yaklaşımların tahmin sonuçlarını iyileştirdiği görülmüştür. Öte yandan, yüksek doğrulukta ve otomatik olarak geçirimsiz toprak yüzeyini belirleme yeteneğine sahip derin öğrenme modellerinin gittikçe geliştiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmaların ortak vurgusu, yapay zekâ algoritmalarının ve uzaktan algılama teknolojisinin gelişmesiyle kentsel geçirimsiz yüzeylerin verilerinin çıkarılmasında ilerleme kaydedileceğidir.

Yapay zekâ ve uzaktan algılama kullanarak geçirimsiz yüzeyleri daha doğru bir şekilde tahmin etmek için gelecek araştırmalar aşağıdaki alanlara odaklanmalıdır:

- Çoklu kaynaklı uzaktan algılamadan elde edilen görüntülerin entegrasyonu: Önceki çalışmalar, çoklu kaynaklı uzaktan algılamadan elde edilen görüntülerin birleştirilmesinin büyük alanlarda geçirimsiz yüzey tahmininin doğruluğunu artırabileceğini göstermiştir. Bu nedenle, gelecek araştırmalar farklı türdeki uzaktan algılama verilerini, optik ve SAR verilerini entegre etmeye odaklanmalı ve geçirimsiz yüzey tahmininin doğruluğunu artırmalıdır.
- Özellik seçimi: Geçirimsiz yüzeylerin doğru bir şekilde tahmin edilmesi, kentsel arazi örtüsünün çeşitliliği nedeniyle hala zorlu bir görevdir. Bu nedenle, gelecek araştırmalar, geçirimsiz yüzeyleri diğer arazi örtülerinden etkili bir şekilde ayırt edebilen yeni özellik seçimi yöntemleri geliştirmeye odaklanmalıdır.
- Derin öğrenme: Derin öğrenme, uzaktan algılama verilerinden geçirimsiz yüzeyleri doğru bir şekilde tespit etmede büyük potansiyele sahiptir. Bu nedenle, gelecek araştırmalar, uzaktan algılama verilerinden geçirimsiz yüzeyleri doğru bir şekilde tahmin edebilen yeni derin öğrenme modelleri geliştirmeye odaklanmalıdır.
- Mekânsal çözünürlük: Uzaktan algılama verilerinin mekânsal çözünürlüğü, geçirimsiz yüzey tahmininin doğruluğu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu nedenle, gelecek araştırmalar, yüksek mekânsal çözünürlükte geçirimsiz yüzeyleri doğru bir şekilde tahmin edebilen yeni yöntemler geliştirmeye odaklanmalıdır.

References

- Arnold, C.L., Gibbons, C.J., 1996. Impervious Surface Coverage: The Emergence of a Key Environmental Indicator. *Journal of the American Planning Association* 62, 243–258. <https://doi.org/10.1080/01944369608975688>
- Brun, S., Band, L., 2000. Simulating runoff behavior in an urbanizing watershed. *Computers, Environment and Urban Systems* 24, 5–22. [https://doi.org/10.1016/S0198-9715\(99\)00040-X](https://doi.org/10.1016/S0198-9715(99)00040-X)
- Chang, M., Luo, X., Zhang, Y., Pang, Y., Li, M., Liu, J., Da, L., Song, K., 2022. Land-use diversity can better predict urban spontaneous plant richness than impervious surface coverage at finer spatial scales. *Journal of Environmental Management* 323, 116205. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116205>
- Chang, R., Hou, D., Chen, Z., Chen, L., 2023. Automatic Extraction of Urban Impervious Surface Based on SAH-Unet. *Remote Sensing* 15, 1042. <https://doi.org/10.3390/rs15041042>

- Chen, J., Chen, S., Yang, C., He, L., Hou, M., Shi, T., 2020. A comparative study of impervious surface extraction using Sentinel-2 imagery. *European Journal of Remote Sensing* 53, 274–292. <https://doi.org/10.1080/22797254.2020.1820383>
- Dutta, D., Rahman, A., Paul, S.K., Kundu, A., 2021. Impervious surface growth and its inter-relationship with vegetation cover and land surface temperature in peri-urban areas of Delhi. *Urban Climate* 37, 100799. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2021.100799>
- Fang, H., Wei, Y., Dai, Q., 2019. A novel remote sensing index for extracting impervious surface distribution from Landsat 8 OLI imagery. *Applied Sciences (Switzerland)* 9. <https://doi.org/10.3390/app9132631>
- Huang, F., Yu, Y., Feng, T., 2019. Automatic extraction of impervious surfaces from high resolution remote sensing images based on deep learning. *Journal of Visual Communication and Image Representation* 58, 453–461. <https://doi.org/10.1016/j.jvcir.2018.11.041>
- Hurd, J.D., Civco, D.L., 2004. Temporal Characterization of impervious surfaces for the State of Connecticut, in: *ASPRS Annual Conference Proceedings*. p. Unpaginated CD ROM.
- Li, C., Liu, M., Hu, Y., Zong, M., Zhao, M., Todd Walter, M., 2019. Characteristics of impervious surface and its effect on direct runoff: a case study in a rapidly urbanized area. *Water Supply* 19, 1885–1891. <https://doi.org/10.2166/ws.2019.064>
- Li, M., Zang, S., Wu, C., Na, X., 2018. Spatial and temporal variation of the urban impervious surface and its driving forces in the central city of Harbin. *Journal of Geographical Sciences* 28, 323–336. <https://doi.org/10.1007/s11442-018-1475-z>
- Liu, X., Hu, G., Ai, B., Li, X., Shi, Q., 2015. A Normalized Urban Areas Composite Index (NUACI) Based on Combination of DMSP-OLS and MODIS for Mapping Impervious Surface Area. *Remote Sensing* 7, 17168–17189. <https://doi.org/10.3390/rs71215863>
- Long, X.Y., Shao, Z.F., Feng, X.X., 2020. URBAN IMPERVIOUS SURFACE EXTRACTION BASED on REMOTE SENSING IMAGES. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives* 42, 357–360. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-3-W10-357-2020>
- Mohapatra, R.P., Wu, C., 2007. Subpixel imperviousness estimation with IKONOS imagery: An artificial neural network approach, in: *Remote Sensing of Impervious Surfaces*. pp. 21–37.
- Mu, X., Qiu, J., Cao, B., Cai, S., Niu, K., Yang, X., 2022. Mapping Soil Erosion Dynamics (1990–2020) in the Pearl River Basin. *Remote Sensing* 14, 5949. <https://doi.org/10.3390/rs14235949>
- Ostovari, Y., Ghorbani-Dashtaki, S., Kumar, L., Shabani, F., 2019. Soil erodibility and its prediction in semi-arid regions. *Archives of Agronomy and Soil Science* 65, 1688–1703. <https://doi.org/10.1080/03650340.2019.1575509>
- Powell, S., Cohen, W., Yang, Z., Pierce, J., Alberti, M., 2007. Quantification of impervious surface in the Snohomish Water Resources Inventory Area of Western Washington from 1972-2006. *Remote Sensing of Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2007.09.010>
- Schoonover, J.E., Crim, J.F., 2015. An Introduction to Soil Concepts and the Role of Soils in Watershed Management. *Journal of Contemporary Water Research & Education* 154, 21–47. <https://doi.org/10.1111/j.1936-704x.2015.03186.x>
- Sekertekin, A., Abdikan, S., Marangoz, A.M., 2018. The acquisition of impervious surface area from LANDSAT 8 satellite sensor data using urban indices: a comparative analysis. *Environmental Monitoring and Assessment* 190. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6767-3>
- Sekertekin, A., Zadbagher, E., 2021. Simulation of future land surface temperature distribution and evaluating surface urban heat island based on impervious surface area. *Ecological Indicators* 122, 107230. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107230>
- Shahrokh, V., Khademi, H., Zeraatpisheh, M., 2023. Mapping clay mineral types using easily accessible data and machine learning techniques in a scarce data region: A case study in a semi-arid area in Iran. *CATENA* 223, 106932. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2023.106932>
- Shao, Z., Fu, H., Fu, P., Yin, L., 2016. Mapping urban impervious surface by fusing optical and SAR data at the decision level. *Remote Sensing* 8. <https://doi.org/10.3390/rs8110945>

- Simwanda, M., Ranagalage, M., Estoque, R.C., Murayama, Y., 2019. Spatial analysis of surface urban heat Islands in four rapidly growing african cities. *Remote Sensing* 11. <https://doi.org/10.3390/rs11141645>
- Song, Y., Li, F., Wang, X., Xu, C., Zhang, J., Liu, X., Zhang, H., 2015. The effects of urban impervious surfaces on eco-physiological characteristics of Ginkgo biloba: A case study from Beijing, China. *Urban Forestry and Urban Greening* 14, 1102–1109. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.10.008>
- Su, S., Tian, J., Dong, X., Tian, Q., Wang, N., Xi, Y., 2022. An Impervious Surface Spectral Index on Multispectral Imagery Using Visible and Near-Infrared Bands. *Remote Sensing* 14. <https://doi.org/10.3390/rs14143391>
- Sun, G., Chen, X., Jia, X., Yao, Y., Wang, Z., 2016. Combinational Build-Up Index (CBI) for Effective Impervious Surface Mapping in Urban Areas. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* 9, 2081–2092. <https://doi.org/10.1109/JSTARS.2015.2478914>
- Sun, G., Chen, X., Ren, J., Zhang, A., Jia, X., 2017. Stratified spectral mixture analysis of medium resolution imagery for impervious surface mapping. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 60, 38–48. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2017.04.006>
- Sun, Z., 2011. Estimating urban impervious surfaces from Landsat-5 TM imagery using multilayer perceptron neural network and support vector machine. *Journal of Applied Remote Sensing* 5, 053501. <https://doi.org/10.1117/1.3539767>
- Tang, F., Xu, H., 2017. Impervious surface information extraction based on hyperspectral remote sensing imagery. *Remote Sensing* 9. <https://doi.org/10.3390/rs9060550>
- Tian, Y., Chen, H., Song, Q., Zheng, K., 2018. A Novel Index for Impervious Surface Area Mapping: Development and Validation. *Remote Sensing* 10, 1521. <https://doi.org/10.3390/rs10101521>
- Valentin, C., Rajot, J.-L., Mitja, D., 2004. Responses of soil crusting, runoff and erosion to fallowing in the sub-humid and semi-arid regions of West Africa. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 104, 287–302. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2004.01.035>
- Wang, H., Zhang, Y., Tsou, J.Y., Li, Y., 2017. Surface urban heat island analysis of shanghai (China) based on the change of land use and land cover. *Sustainability (Switzerland)* 9. <https://doi.org/10.3390/su9091538>
- Weng, Q., 2007a. Remote Sensing of Impervious Surfaces, *Remote Sensing of Impervious Surfaces*. <https://doi.org/10.1201/9781420043754.fmatt>
- Weng, Q., 2007b. Remote sensing of impervious surfaces: An overview, in: *Remote Sensing of Impervious Surfaces*. pp. xv–xxvii.
- Xian, G., 2007. Mapping impervious surfaces using classification and regression tree algorithm, in: *Remote Sensing of Impervious Surfaces*. pp. 39–58. <https://doi.org/10.1201/9781420043754.ch3>
- Zha, Y., Gao, J., Ni, S., 2003. Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International Journal of Remote Sensing* 24, 583–594. <https://doi.org/10.1080/01431160304987>
- Zheng, Z., Yang, B., Liu, S., Xia, J., Zhang, X., 2023. Extraction of impervious surface with Landsat based on machine learning in Chengdu urban, China. *Remote Sensing Applications: Society and Environment* 30, 100974. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rsase.2023.100974>

Investigation of the Impact of Global Warming on Meteorological Data

İbrahim Halil DEĞER^{1,a,*}, Mehmet İshak YÜCE^{2,b}

¹Civil Engineering, Hasan Kalyoncu University, Gaziantep, Türkiye

²Civil Engineering, Gaziantep University, Gaziantep, Türkiye

*Corresponding author

Research Article

Acknowledgment

History

Received: 00/00/0000

Accepted: 16/02/2024



Copyright



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licence (CC BY 4.0), which permits copying, adaptation and redistribution, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

Climate change has often serious effects on the environment. In this study, trend analysis of precipitation, temperature, humidity and evapotranspiration parameters of Şanlıurfa central meteorology station for the years 1963-2021 was applied. While Mann-Kendall (MK) and Innovative Sen method (ITA) were used for trend detection, sequential Mann-Kendall rank correlation test (SQ-MK) was performed to determine the year the trend started. According to the results of the study, an increasing trend was obtained in the annual average temperature and annual total evapotranspiration values according to both methods. However, while a decreasing trend was observed at the annual total precipitation and annual average relative humidity values according to the ITA method, no trend was detected according to the MK method. The year in which the trend started was calculated according to the SQ-MK method, the years of change in the annual average temperature and annual total evapotranspiration parameters for the year 2007 and 2000, respectively. The results of the study provide important information to the decision makers about the water management of Şanlıurfa.

Keywords: Trend, meteorological parameters, climate change, Şanlıurfa

Küresel Isınmanın Meteorolojik Veriler Üzerindeki Etkisinin Araştırılması

Bilgi

Süreç

Geliş: 00/00/0000

Kabul: 16/02/2024



Copyright



Bu, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla kopyalamaya, uyarlamaya ve yeniden dağıtmaya izin veren Creative Commons Atıf Lisansı (CC BY 4.0) koşulları altında dağıtılan bir Açık Erişim makalesidir.

Öz

İklim değişikliği genellikle çevre üzerinde ciddi etkilere yol açmıştır. Bu çalışmada, Şanlıurfa merkez meteoroloji istasyonuna ait yağış, sıcaklık, nem ve evapotranspirasyon parametrelerinin 1963-2021 yıllarına ait trend analizi yapılmıştır. Trend tespiti için Mann-Kendall (MK) ve Yenilikçi Şen yöntemi (ITA) kullanılırken, trendin başladığı yılı belirlemek için ise sıralı Mann-Kendall mertbe korelasyon testi (SQ-MK) uygulanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, yıllık ortalama sıcaklık ve yıllık toplam evapotranspirasyon değerlerinde her iki yöneme göre artan trend elde edilmiştir. Ancak, yıllık toplam yağış ve yıllık ortalama nispi nem değerleri ITA yöntemine göre azalan trend gözlemlenirken, MK yöntemine göre herhangi bir trend saptanmamıştır. Trendin başladığı yıl SQ-MK yöntemine göre, 2007 ve 2000 yılı sırası ile yıllık ortalama sıcaklık ve yıllık toplam evapotranspirasyon parametrelerinde değişim yılı olarak hesaplanmıştır. Çalışma sonuçları, Şanlıurfa ili su yönetimi ile ilgili karar vericilere önemli bilgiler sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Trend, meteorolojik parametreler, iklim değişikliği, Şanlıurfa

^a ibrahim.deger@hku.edu.tr

^b <https://orcid.org/0000-0001-6360-3923>

yuce@gantep.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0002-6267-9528>

1. Giriş

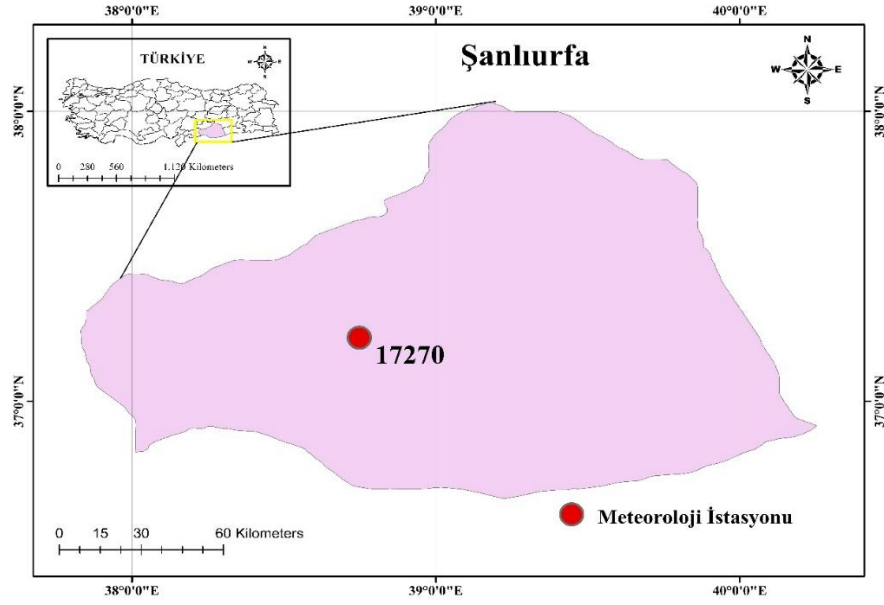
Son yıllarda, küresel iklim artan sera gazı emisyonlarından etkilenmekte olup, bunun sonucunda Dünya'nın sıcaklığı artmaktadır. Sıcaklık değişimlerinin ekosistemler üzerinde güçlü bir etkisi olmakla beraber ekonomik, sosyal ve tarımsal gelişmeler için birçok zorluk teşkil etmektedir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (Stocker 2014) yirminci yüzyıldaki raporlarına göre, küresel sıcaklıklar yaklaşık 0,4 ila 0,8 °C artmıştır. Buna ilaveten, altı farklı senaryo tarafından yapılan tahminlere göre bu değer yirmi birinci yüzyılın sonunda 1,8 ila 4 °C arasında yükselebilir (Mullick ve diğerleri 2019). İklim modellerinin sonuçlarındaki belirsizliklere rağmen, insan faaliyetlerinden kaynaklanan sıcaklık artışı kaçınılmaz kabul edilebilmekte ve bu nedenle küresel su döngüsünde geri dönüşü olmayan ani değişimler oldukça olasıdır (Zhang ve diğerleri 2011). Şiddetli yağış, sıcak hava dalgaları, tropikal siklonlar ve kuraklıklar gibi aşırı durumlarda gözlemlenen değişikliklerin kanıtı ve özellikle bu aşırı uçların insan etkisine atfedilmesi AR5 ile daha görünür hale gelmiştir (Beşinci Değerlendirme Raporu) (IPCC, 2021). Toplumsal altyapı, iklim değişikliğinin şiddetlendirdiği aşırı iklim değişikliklerine karşı savunmasız hale gelmektedir (Schweikert vd. 204; Forzieri vd. 2018) Kuraklık, sel, sıcak hava dalgası ve tayfun gibi aşırı iklim koşullarının coğrafi olarak farklı ekonomik, sağlık, sosyal, ekolojik ve çevresel etkileri mevcuttur (Cheng vd. 2012).

Dünya çapında gözlenen yağış ve sıcaklık verilerini kullanarak aşırı iklim koşullarının değişkenliğini ve eğilimlerini keşfetmek için birçok yaklaşım geliştirilmiştir. Analiz tekniklerinin atmosferik değişkenlere uygulanması, yeniliklere ve daha iyi analiz yöntemlerinin keşfedilmesine yol açarak sonuçların daha iyi yorumlanmasına ve sunulmasına yol açmıştır (Asadi ve Karami 2022). Parametrik ve parametrik olmayan yöntemler çoğunlukla çeşitli atmosferik değişkenlerin incelenmesi için uygulanmıştır (Ashraf vd. 2021). Ortam sıcaklığı gibi çeşitli parametreler için uygulamalarla parametrik olmayan Mann-Kendall (MK) testi kullanılarak Türkiye'nin bazı yerlerinde atmosferik parametrelerin eğilim analizine yönelik bazı çalışmalar yapılmıştır (Yücel vd. 2022; Akçay vd. 2022; Katipoğlu vd. 2022). Ancak bununla birlikte, bu çalışma aynı zamanda uzun vadeli kırılma ve EPT parametrelerinin trend analizi için yeni Şen (2012) yöntemini kullanılacaktır. Yöntem, dünyanın dört bir yanındaki yerlerde atmosferik değişkenler için eğilimlerin analizinde uygulanmaktadır (Achite vd. 2022; Esit 2023; Alifujiang vd. 2023; Agbo vd. 2023).

Bu çalışmada, İklim değişikliğinin meteorolojik verileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu bağlamda, Şanlıurfa merkez meteoroloji istasyonunun aylık yağış, sıcaklık, evapotranspirasyon ve bağıl nem verileri kullanılmıştır. Trend analizi için Mann-Kendall (MK) ve Innovative trend test (ITA) uygulanırken, trendin başladığı yılı tespit etmek için ise sıralı Mann-Kendall merteye korelasyon testi (SQ-MK) değerlendirilmiştir.

2. Çalışma Alanı

Şanlıurfa'da yazlar bunaltıcı, kurak ve açık, kışlar ise çok soğuk ve parçalı bulutlu geçer. Yıl boyunca, sıcaklık tipik olarak 2°C ila 38°C arasında değişir ve nadiren -2°C'nin altında veya 41°C'nin üzerindedir. Sıcak mevsim, 6 Haziran'dan 17 Eylül'e kadar 3,4 ay sürer ve günlük ortalama yüksek sıcaklık 32°C'nin üzerindedir. Şanlıurfa'da yılın en sıcak ayı ortalama en yüksek 37°C ve en düşük 24°C ile Temmuz'dur. Serin mevsim, 24 Kasım'dan 14 Mart'a kadar 3,7 ay sürer ve günlük ortalama yüksek sıcaklık 15°C'nin altındadır. Şanlıurfa'da yılın en soğuk ayı ortalama en düşük 2°C ve en yüksek 9°C ile Ocak ayıdır. Yağışlı bir gün, en az 1 milimetre sıvı veya sıvı eşdeğeri yağışın olduğu gündür. Şanlıurfa'da yağışlı gün ihtimali yıl boyunca değişmektedir. Yağışlı mevsim, 15 Ekim'den 12 Mayıs'a kadar 6,9 ay sürer ve belirli bir günün yağışlı bir gün olma ihtimali %11'den fazladır. Şanlıurfa'da en yağışlı günlerin olduğu ay, ortalama 6,2 gün ve en az 1,00 milimetre yağışla Şubat ayıdır. Şanlıurfa'da günün uzunluğu yıl boyunca önemli ölçüde değişmektedir. 2023 yılında en kısa gün 9 saat 36 dakika gün ışığı ile 22 Aralık; En uzun gündüz ise 14 saat 43 dakika gündüz ile 21 Haziran'dır (Weather Spark 2023). Şekil 1'de Şanlıurfa ilinin Türkiye haritası üzerindeki gösterimi verilmiştir. Tablo 1'de meteoroloji istasyonuna ait bilgiler içermektedir.



Şekil 1. Şanlıurfa ilinin Türkiye haritası üzerindeki gösterimi

Tablo 1. Meteorolojik zaman serilerinin istasyonu ve kayıt dönemi

Şehir	İstasyon Kodu	Yükseklik (m)	Enlem	Boylam	Periyot	Kayıt Uzunluğu	Parametreler
Şanlıurfa	17270	550	37.1608	38.7863	1963-2021	59	P+T+EP+RH

P: Yağış, T: Sıcaklık, EP: Evapotranspirasyon, RH: Bağıl Nem

3. Metodoloji

3.1 Mann-Kendall Test (MK)

Mann-Kendall eğilim testi (Mann 1945; Kendall 1975), hidro-meteorolojik zaman serilerinde monoton eğilimlerin önemini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan parametrik olmayan testlerden biridir. Z değeri negatif (pozitif) olan zaman serileri için azalan (artan) ifadesi kullanılır. MK test istatistiği (S) şu şekilde hesaplanabilir:

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sgn}(x_j - x_i) \quad (1)$$

Burada n veri uzunluğudur ve x_i ve x_j sırasıyla i ve j zamanlarındaki veri değerlerini gösterir. Denklem 2’de $\text{Sgn}(x_j - x_i)$ hesaplanması gösterilmiştir:

$$\text{sgn}(x_j - x_k) = \begin{cases} 1 & (x_j - x_k) > 0 \\ 0 & (x_j - x_k) = 0 \\ -1 & (x_j - x_k) < 0 \end{cases} \quad (2)$$

Zaman serisindeki veri uzunluğu $n > 10$ ise verilerin normal dağıldığı varsayılır ve varyans Denklem 3’teki gibi hesaplanır:

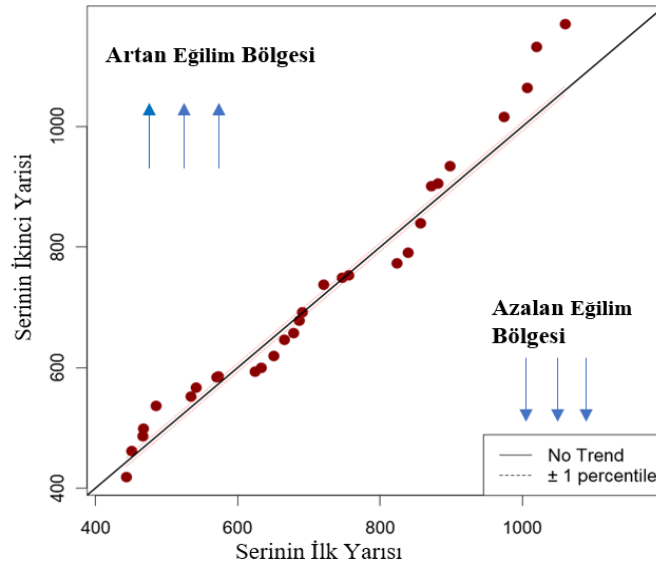
$$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_i^r t_i(t_i-1)(2t_i+5)}{18} \quad (3)$$

Burada k, bağlı grupların sayısını, t_i ise i grubundaki gözlemlerin sayısını gösterir. Ardından, standartlaştırılmış MK test istatistiği (Z) şu şekilde tanımlanabilir:

$$Z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & S > 0 \\ 0 & S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & S < 0 \end{cases} \quad (5)$$

3.2 Yenilikçi Şen Yöntemi (ITA)

ITA yöntemi ilk olarak Şen (2012) tarafından önerilmiştir: MK testi veya diğer yöntemlerden farklı olarak İTA'nın en büyük avantajı herhangi bir varsayım (seri korelasyon, normal olmama, örneklem sayısı) gerektirmemesidir. İlk olarak, zaman serisi, artan düzende ayrı ayrı sıralanan iki eşit parçaya bölünür. Ardından, zaman serisinin birinci ve ikinci yarısı sırasıyla X ekseninde ve Y ekseninde bulunur. Şekil 2'de, yenilikçi yöntemin bir Kartezyen koordinat sistemi üzerinde grafiksel bir gösterimi gösterilmektedir. Veriler 1:1 ideal çizgi (45° çizgi) üzerinde toplanırsa, zaman serisinde trend yoktur. Veriler ideal çizginin üst üçgen bölgesinde yer alıyorsa, zaman serisinde artan bir eğilim vardır. Veriler 1:1 çizgisinin alt üçgen alanında toplanırsa, zaman serisinde azalma eğilimi vardır (Şen 2012, 2014).



Şekil 2. ITA yöntemin grafiksel olarak gösterimi

3.3 Sıralı Mann-Kendall Mertebe Korelasyon Testi (SQ-MK)

SQ-MK Testi, serinin zaman içinde yukarı veya aşağı doğru hareket edip etmediğini belirlemek için kullanılır. Test, sonuçları grafiksel olarak sunmanın yanı sıra trendin başlangıç noktasını da belirleyebilir. ni değerleri, her sıra için önceki sıralamalardan küçük olanlar sayılarak elde edilir ve daha sonra küçük olanlar toplanarak test istatistiği olan t değerini üretir (Hussain vd. 2022). Denklem 7'de t'lerin ortalama değerini verir, Denklem 8'de varyansı (Var(t)) belirlerken, Denklem 9'da test istatistiğini u(t) hesaplanır. u(t)'ye benzer şekilde, geriye dönük test istatistiği u'(t) hesaplanır. Eğilimin başlangıcı, u(t) ve u'(t)'nin kesişimiyle gösterilir.

$$t_i = \sum_{j=1}^i n_i \quad (6)$$

$$E(t_i) = \frac{i(i-1)}{4} \quad (7)$$

$$\text{VAR}(t_i) = \frac{i(i-1)(2i+5)}{72} \quad (8)$$

$$u(t_i) = \frac{[t_i - E(t_i)]}{\sqrt{\text{VAR}(t_i)}} \quad (9)$$

4. Bulgular

Tablo 2’de MK test sonuçları meteorolojik parametreler için verilmiştir. Yıllık toplam yağış verisinde bir azalma görülmesine rağmen, MK kritik z (% 95, %99) değerlerine bağlı olarak herhangi bir trend hesaplanmamıştır. Ancak, yıllık ortalama sıcaklık ve yıllık ortalama evapotranspirasyon değerleri ciddi bir şekilde artan eğilim gözlemlenmiştir. Yıllık ortalama nisbi nem değerlerine bakıldığında ne artan ne de azalan bir trend görülmüştür.

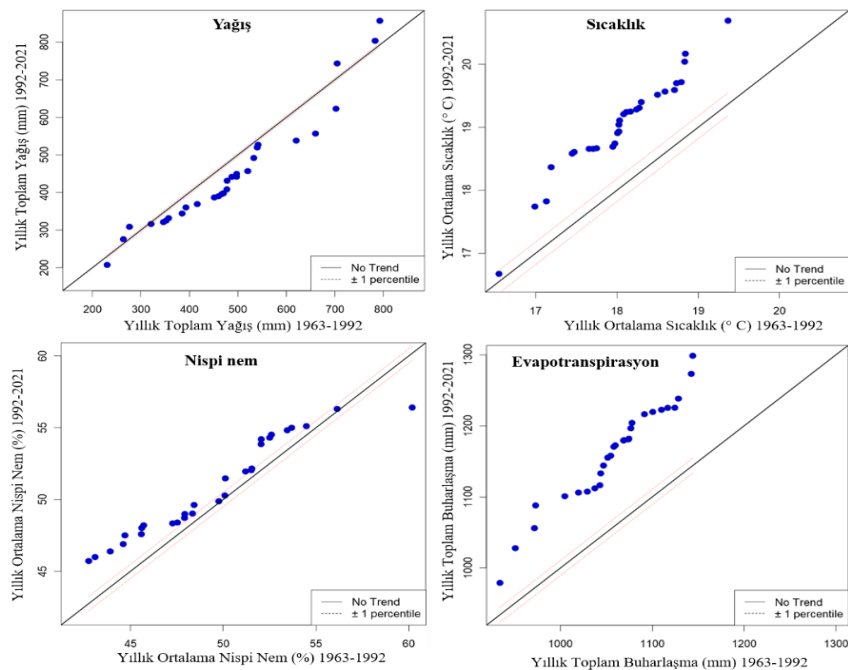
Tablo 2. MK trend test sonuçları

Meteorolojik Değişkenler	Hesaplanan $\pm Z$	Kritik $\pm Z$ Değerleri		Trend	
		$\pm Z_{0.95}$	$\pm Z_{0.99}$	$\alpha = \%5$	$\alpha = \%1$
Yıllık toplam yağış (mm)	-1.916	± 1.96	± 2.576	Trend yok	Trend yok
Yıllık ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	6.095	± 1.96	± 2.576	Artan	Artan
Yıllık ortalama nispi nem (%)	0.373	± 1.96	± 2.576	Trend yok	Trend yok
Yıllık ortalama evapotranspirasyon (mm)	6.540	± 1.96	± 2.576	Artan	Artan

Tablo 3 ve Şekil 3’te ITA test sonuçları %95 güven aralığına göre verilmiştir. Tabloya göre, yıllık toplam yağış eğim değeri alt limit değerinden yüksek olduğu için azalan bir trend elde edilmiştir. Ancak, yıllık ortalama sıcaklık, ortalama nispi nem ve toplam evapotranspirasyon değerinin eğim değerleri üst limit değerinden yüksek olduğu için artan bir trend görülmüştür. Standart sapma değerleri her dört değişken için büyük farklılıklar gözükmez iken, korelasyon değerleri genel olarak 0.9 üzerinde olduğu hesaplanmıştır.

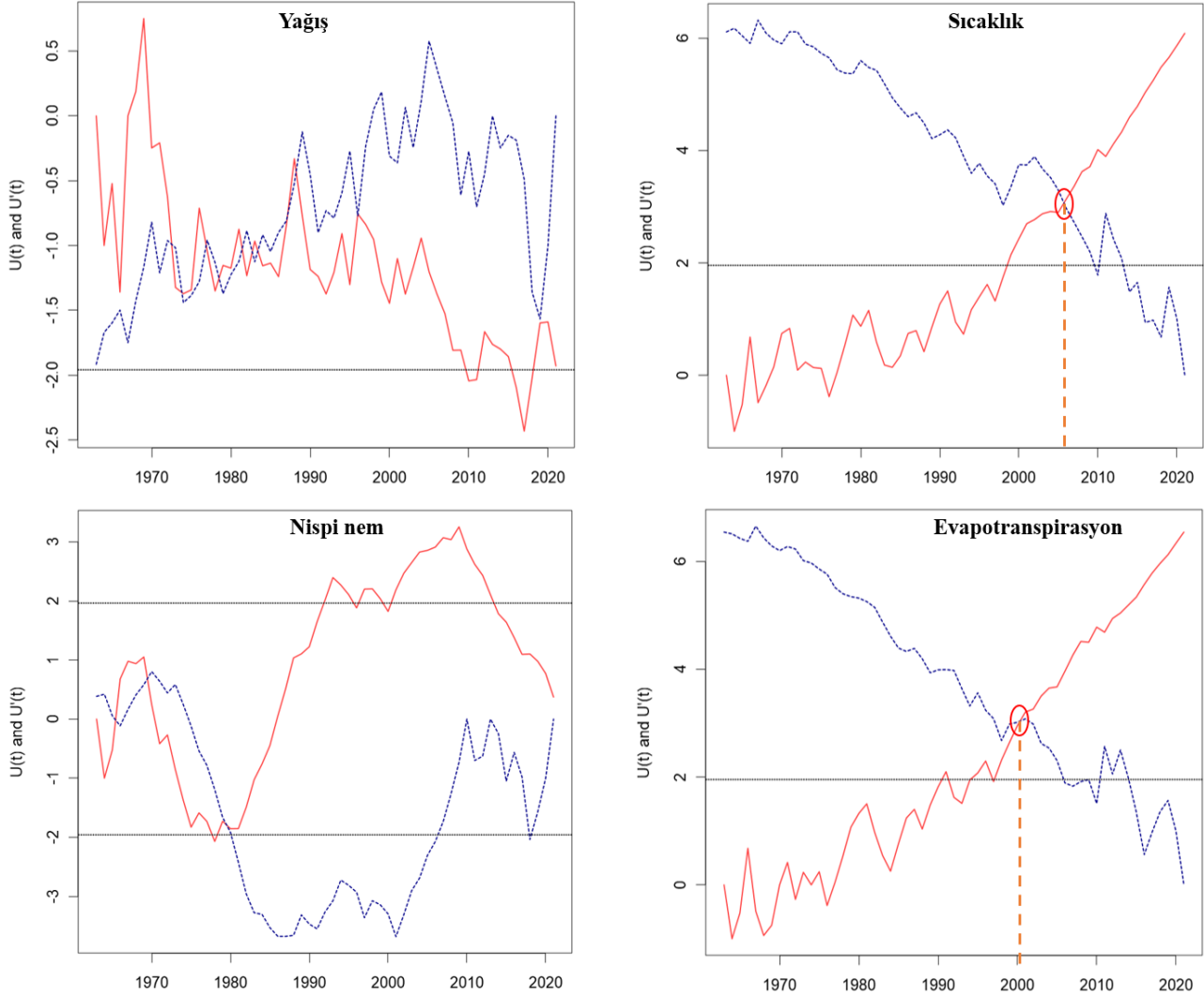
Tablo 3. ITA trend test sonuçları

Meteorolojik Değişkenler	Standart Sapma	Korelasyon	Eğim(s)	Üst Limit	Alt Limit	Trend
Yıllık toplam yağış (mm)	0.1763	0.966	-1.1733	0.34545	-0.3454	Azalan
Yıllık ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	0.0009	0.972	0.0332	0.0018	-0.0018	Artan
Yıllık ortalama nispi nem (%)	0.0046	0.964	0.0432	0.00902	-0.009	Artan
Yıllık ortalama evapotranspirasyon (mm)	0.0752	0.979	3.4984	0.14748	-0.1474	Artan



Şekil 3. ITA grafiksel test sonuçları

Şekil 4'te SQ-MK test sonuçları ile trendin başladığı yılın tespiti verilmiştir. Bu test sonuçlarına göre, yıllık toplam yağış ve yıllık ortalama nispi nem değerlerinde değişim noktası %95 güven aralığına göre belirlenmemiştir. Ancak, yıllık ortalama sıcaklık değerinde trendin başladığı yıl 2007 olarak hesaplanırken, yıllık toplam evapotranspirasyon değerinde 2000 yılı değişim noktası olarak saptanmıştır.



Şekil 4. SQ-MK değişim noktası test sonuçları

5. Tartışma ve Sonuç

Genel olarak trend tespiti için kullanılan yöntemler, araştırmacıların iklimsel değişkenlerin genel trendlerini analiz etmelerine olanak sağlar, ancak alt trendleri belirlemeye olanak sağlamaz. Bu makalede, Şen (2012) tarafından önerilen yenilikçi trend analizine (ITA) dayalı bir grafik teknik, Şanlıurfa merkezde kaydedilen yüksek kaliteli aylık yağış, sıcaklık, nem ve evapotranspirasyon veri setine uygulanmıştır. Ayrıca aynı veri tabanına çok iyi bilinen MK testi de uygulanmış ve sonuçlar tartışılmıştır. Buna ilaveten, ITA uygulaması ile elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Çalışma bulgularına göre, ITA grafiksel yöntem MK testine göre hassas olduğu görülmüştür. Her iki yönetime göre, hem yıllık ortalama sıcaklık ve yıllık toplam evapotranspirasyon değerlerinde artan bir trend elde edilmiştir. Trendin başladığı yıl ise yıllık ortalama sıcaklık için 2007 yılı gözlemlenirken, yıllık toplam evapotranspirasyon değeri için 2000 değişim noktası olarak hesaplanmıştır. Yıllık toplam yağış ve yıllık ortalama nispi nem değerleri iki yöntem için farklılık

göstermektedir. MK testine göre, herhangi bir trend gözlemlenmemiştir. Ancak, ITA yöntemine göre, bu iki parametre için azalan bir trend görülmüştür.

Bu çalışmanın sonuçları, Şanlıurfa ilinin su yönetimi, kuraklık değerlendirmesi ve özellikle su kıtlığının zamanla artabileceği gibi konulara ışık tutması beklenmektedir. Trend analizleri su kaynakları yönetimi ve sürdürülebilirliği için önemli faydalar sağlayacaktır. Özellikle Şanlıurfa ili konumu itibari ile iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması için bu çalışmalar önem arz etmektedir.

Kaynaklar

- Achite, M., Caloiero, T., & Toubal, A. K. (2022). Rainfall and runoff trend analysis in the Wadi Mina Basin (Northern Algeria) using non-parametric tests and the ITA method. *Sustainability*, 14(16), 9892.
- Agbo, E. P., Nkajoe, U., & Edet, C. O. (2023). Comparison of Mann–Kendall and Şen’s innovative trend method for climatic parameters over Nigeria’s climatic zones. *Climate Dynamics*, 60(11-12), 3385-3401.
- Akçay, F., Kankal, M., & Şan, M. (2022). Innovative approaches to the trend assessment of streamflows in the Eastern Black Sea basin, Turkey. *Hydrological Sciences Journal*, 67(2), 222-247.
- Alifujiang, Y., Abuduwaili, J., & Abliz, A. (2023). Precipitation trend identification with a modified innovative trend analysis technique over Lake Issyk-Kul, Kyrgyzstan. *Journal of Water and Climate Change*.
- Asadi M, Karami M (2022). Modeling of relative humidity trends in Iran. *Model Earth Syst Environ* 8:1035–1045
- Ashraf MS, Ahmad I, Khan NM et al (2021). Streamflow variations in monthly, seasonal, annual and extreme values using Mann–Kendall, Spearman’s Rho and innovative trend analysis. *Water Resour Manage* 35:243–261
- Cheng C.S., Auld H., Li Q., Li G., (2012). Possible impacts of climate change on extreme weather events at local scale in south-central Canada. *Clim. Chang.*, Vol. 112, Pp. 963–979.
- Esit, M. (2023). Investigation of innovative trend approaches (ITA with significance test and IPTA) comparing to the classical trend method of monthly and annual hydrometeorological variables: a case study of Ankara region, Turkey. *Journal of Water and Climate Change*, 14(1), 305-329.
- Forzieri G., Bianchi A., Silva FB., Herrera MAM., Leblois A., Lavalle C., et al. (2018). Escalating impacts of climate extremes on critical infrastructures in Europe. *Global Environmental Change*, Volume 48, Pages 97–107. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.11.007> PMID:29606806
- Hussain, A., Cao, J., Ali, S., Muhammad, S., Ullah, W., Hussain, I., ... & Zhou, J. (2022). Observed trends and variability of seasonal and annual precipitation in Pakistan during 1960–2016. *International Journal of Climatology*, 42(16), 8313-8332.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 6th Assessment Report (2021). URL: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/> (accessed on 28 January 2022).
- Katipoğlu, O. M., Acar, R., Şenocak, S., & Şengül, S. (2022). Assessment of meteorological drought trends in the Euphrates Basin, Turkey. *Arabian Journal of Geosciences*, 15(6), 555.
- Kendall MG, (1975). Rank correlation methods. Oxford University Press, New York
- Mann HB, (1945). Non-Parametric Tests Against Trend, *Econometrica*, 13, 163-171.
- Mullick, M. R. A., Nur, R. M., Alam, M. J., & Islam, K. A. (2019). Observed trends in temperature and rainfall in Bangladesh using pre-whitening approach. *Global and planetary change*, 172, 104-113.
- Schweikert A., Chinowsky P., Espinet X., Tarbert M. (2014). Climate Change and Infrastructure Impacts: Comparing the Impact on Roads in ten Countries through 2100. *Procedia Engineering*, Volume 78, Pages 306–316. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.07.072>.

- Stocker T (2014). Climate change 2013: the physical science basis: working group I contribution to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge university press
- Şen Z (2012). An innovative trend analysis methodology. J Hydrol Eng 17:1042–1046
- Şen Z (2014). Trend identification simulation and application. J Hydrol Eng 19:635–642
- Weather Spark (2023). <https://weatherspark.com/y/100709/Average-Weather-in-%C5%9Eanl%C4%B1urfa-Turkey-Year-Round>
- Yücel, A., Markovic, M., Atilgan, A., Rolbiecki, R., Ertop, H., Jagosz, B., ... & Jakubowski, T. (2022). Investigation of Annual Lake Water Levels and Water Volumes with Şen Innovation and Mann-Kendall Rank Correlation Trend Tests: Example of Lake Eğirdir, Turkey. Water, 14(15), 2374.
- Zhang, Q., Singh, V. P., Sun, P., Chen, X., Zhang, Z., & Li, J. (2011). Precipitation and streamflow changes in China: changing patterns, causes and implications. Journal of Hydrology, 410(3-4), 204-216.

Sociological Explanation of Social Order and Its Etiology in Terms of The Concept of Sustainability**

Nurullah SELÇUK¹

¹Dr., Vocational School of Social Sciences, Adıyaman University, Adıyaman, Türkiye

** The sociological explanation of the concepts of crime and deviance in this study was presented at the 2nd International Congress of Social Sciences from China to the Adriatic, May 5-7, 2016.

Research Article

ABSTRACT

Acknowledgment

History

Received: 00/00/0000

Accepted: 25/02/2024



Copyright



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licence (CC BY 4.0), which permits copying, adaptation and redistribution, provided the original work is properly cited.

One of the most basic features that make humans human is their social being. The criterion for being a social being is collective living habits. Sustainability, as a socio-ecological process, refers to the balance of the social system against resources. Therefore, sustainable developments can be considered as a result of the collective partnership of social life. Being together and a collective consciousness can be achieved with some rules of order. In other words, the necessary result of the social life style is realized through written and unwritten rules of social order, which shape and direct people's behaviour, ensuring the meaning of being together and preventing interference in the freedom areas of others. This study deals with the effective implementation of sustainable developments with the concepts of social order and discusses the importance of collective life shaped by the rules of order in terms of sustainability principles. In this context, the study aims to discuss the importance of sustainable principles with the concepts of crime and deviation by addressing the social order system. To achieve this aim, descriptive analysis method was used. In this process, concepts were scanned and information from the literature was collected and synthesized. As a result, it has been concluded that sustainable development develops in direct proportion to collective consciousness and that the social order system is an important controlling element in this respect.

Keywords: Social order, collective consciousness, sustainability

Toplumsal Düzen ve Etiyolojisinin Sürdürülebilirlik Kavramı Açısından Sosyolojik İzahı

Bilgi

Süreç

Geliş: 00/00/0000

Kabul: 25/02/2024



Copyright



Bu, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla kopyalamaya, uyarlamaya ve yeniden dağıtmaya izin veren Creative Commons Atıf Lisansı (CC BY 4.0) koşulları altında dağıtılan bir Açık Erişim makalesidir.

Öz

İnsanı insan yapan en temel özelliklerden birisi sosyal varlık oluşudur. Sosyal varlık olmanın kriteri ise toplu halde yaşam alışkanlıklarıdır. Sürdürülebilirlik sosyo-ekolojik bir süreç olarak toplumsal sistemin kaynaklar karşısındaki dengesini ifade etmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilir gelişmeler toplumsal yaşamın kolektif ortaklığının bir sonucu olduğu düşünülebilir. Toplu halde bulunma ve kolektif bir bilinç bir takım düzen kuralları ile sağlanabilmektedir. Yani toplumsal yaşam biçiminin zaruri sonucu, insanların davranışlarını şekillendiren ve yönlendiren toplu halde olmanın anlamını ve diğerlerinin özgürlük alanlarına müdahalenin engellenmesini sağlayan yazılı ve yazı olmayan toplumsal düzen kuralları ile gerçekleşmektedir. Bu çalışma sürdürülebilir gelişmelerin etkin bir şekilde ortaya konmasını sağlanmasını sosyal düzen kavramlarıyla ele almakta ve düzen kurallarının biçimlendirdiği kolektif yaşamın sürdürülebilirlik ilkeleri karşısındaki önemi ele almaktadır. Bu bağlamda çalışma, toplumsal düzen sistemini ele alarak sürdürülebilir ilkelerin önemini suç ve sapma kavramları ile tartışmayı amaçlamaktadır. Bu amacı gerçekleştirebilmek için betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu süreçte kavramlar taranmış ve literatüre ait bilgiler toplanarak sentezlenmiştir. Sonuç olarak sürdürülebilir gelişmenin kolektif bilinçle doğru orantılı bir şekilde geliştiği ve toplumsal düzen sisteminin bu açıdan önemli bir denetleyici unsur olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Toplumsal düzen, kolektif bilinç, sürdürülebilirlik

1. Giriş

Sürdürülebilirlik 21. yüzyılda yaşanan teknik ve teknolojik gelişmeler ile hızla tükenen kaynaklar karşısında sosyo-ekolojik olarak bir sistem üretme çabalarının sonucu olarak tüm dünyanın gündemin etkileyen önemli bir kavramdır. Bu çalışmada sürdürülebilirliğin ekolojik ve teknik özelliklerinden ziyade toplumsal düzeyde kolektif bilince işaret etmekte ve sürdürülebilirlik için toplumsal düzen sistemini tartışmaktadır. Dolayısıyla çalışma sürdürülebilirliğin sürdürülebilirliğini incelemeyi amaçlamaktadır.

Toplumsal düzen kavramını anlamak ve kolektif bilinç düzeyinin oluşmasını ele almak çok yönlü geniş bir literatür anlamına gelmektedir. Bu açıdan araştırmanın kapsamını daraltmak için suç ve sapma kavramlarını ele alarak çalışmada, her iki kavramın toplumsal sistem için var olan önemine ve sürdürülebilir gelişim için anlamına vurgu yapılmaktadır.

Toplumların temel dinamiklerini oluşturan değerler ve kültürel yapılar, toplumsal düzenin kurallarını belirlemektedir. Bu kurallar, bireyler arasındaki ilişkileri düzenleyerek toplumsal yaşamın sağlıklı bir şekilde devam etmesini sağlamaktadır. Gelenekler, görenekler, örf ve adetler, töreler, ahlak kuralları, din kuralları ve hukuk kuralları gibi yaptırımlar, toplumu oluşturan bireylerin davranışlarını sınırlayan ve toplumda kabul gören normlar olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla toplumsal düzen için yaşanan toplumun değerlerini ve kurallarını göz önünde bulundurmak önemlidir. Ancak, genel olarak suç, yasalarca yasaklanmış ve cezalandırılan bir davranış ifade ederken, sapma daha geniş bir kavram olup toplumun normlarına uymayan her türlü davranış içerebilir. Bu bağlamda çalışmada, sürdürülebilir ilişkilerin toplum tarafından kolektif düzeyde bir algı oluşturmaya amacıyla yerel önlemler ve gelişim stratejilerinin benimsenmesi vurgulanmaktadır.

1.1 Toplumsal Düzen Çerçevesinde Suç Kavramı ve Sapma Kavramları

Suç kavramı yasaklanmış ve cezalandırılan davranışlarla ilişkilendirilir. Ceza hukuku açısından suç, kanunlar tarafından yasaklanmış ve ceza hukuku yaptırımlarıyla tehdit edilen hareketleri ifade eder (Demirbaş, 2014;42). Ancak, bir davranışın suç olarak kabul edilmesi sadece yasal bir tanıma dayanmaz, aynı zamanda toplumun normlarına ve değerlerine de bağlıdır. Toplumsal kontrol, toplumun normları ve değerleri aracılığıyla sağlanır. Resmi yaptırımların yanı sıra, toplumsal kontrolde dolaylı ve resmi olmayan baskılar da önemli bir rol oynar. Bu baskılar, toplumsal dışlama, kültürel ret, sosyal itibar kaybı gibi çeşitli şekillerde kendini gösterebilir. Bu tür yaptırımlar, bireyleri toplumun normlarına uymaya teşvik eder ve toplumsal düzenin korunmasına yardımcı olur. Dolayısıyla, suç ve suç olmayan aykırı davranışlar arasındaki ayırım, sadece yasal tanımlara dayanmaz, aynı zamanda toplumun değerlerine ve normlarına da bağlı olduğu söylenebilir.

Suçun karmaşık doğası ve çok değişkenli çeşitli faktörlerin etkisi bulunmaktadır. Suç, sadece bireyin kişisel özelliklerinden ziyade, sosyal ve çevresel faktörlerin bir araya gelmesiyle ortaya çıkan bir fenomendir. Kişinin yetiştiği aile yapısı, sosyal çevresi, içinde bulunduğu grupların norm ve değerleri suç eğilimini etkileyen önemli unsurlardır. Kontrol mekanizmalarının işleyişi, suçun şekillenmesinde büyük rol oynamaktadır. Örneğin, sıkı ve etkili bir aile veya toplumsal denetim, bireyin suç işleme eğilimini azaltabilirken, zayıf veya eksik kontrol mekanizmaları suçun yayılmasına katkıda bulunabilmektedir. Ayrıca bölgesel farklılıklar suç çeşitliliğinde ve tanımında son derece etkilidir. Durkheim'in ifadesinde belirtildiği gibi, suç tüm toplumlarda görülen bir fenomendir, ancak toplumlar arasında farklılık gösterir. Bu farklılık, bir davranışın bir toplumda suç olarak kabul edilip diğer bir toplumda kabul görmemesine kadar uzanabilir. Bu durum, suçun kültürel, sosyal ve tarihsel bağlamlara göre değişebilen bir olgu olduğunu göstermektedir (Durkheim, 1985:47-49).

Erkan (2002), toplumsal ilişkilerin sonucu olan sosyalleşme sürecinde karşılaşılan uyumsuzluklar, bireylerin toplumun kabul ettiği normlara uymama eğilimleri olarak ortaya çıktığını ifade etmektedir. Bu durum, sosyolojik açıdan "normdan sapma" olarak tanımlanmaktadır. Toplumun beklediği davranışlardan sapma, hukuk dilinde genellikle "suç" olarak adlandırılır ve bu tür davranışları önlemek için ceza-i müeyyideler öngörülmektedir. Bu bağlamda, toplumsal uyumsuzluklar genellikle hukuki sistemin ilgisini çekmekte ve suç

kavramı altında incelenmektedir. Hukuki sistem, toplumun düzenini korumak ve bireylerin güvenliğini sağlamak amacıyla norm ihlallerine karşı cezai yaptırımlar öngörmektedir. Bu yaptırımlar, suç işlemenin sonuçlarına bağlı olarak çeşitli biçimlerde olabilir ve hukukun adalet ve dengeyi sağlama amacına hizmet etmesi beklenir.

Sapma veya suç, toplumun ortak değerlerini ve bu değerlere olan bağlılığı güçlendirmektedir. Suçun meydana gelmesi, toplum üyelerinin paylaştığı değerleri koruma ve savunma ihtiyacını artırabilir. Bu da sosyal dayanışmayı ve toplum içindeki birlik duygusunu güçlendirebilir. Bu şekilde, Durkheim'e göre sapma veya suç, toplumun işleyişinde sadece olumsuz sonuçlara yol açmaz, aynı zamanda toplumun yapısını ve işleyişini güçlendirebilir. Bu perspektiften bakıldığında, suçun varlığı toplumun sağlığı açısından önemli bir işlev görebilir. (Abrahamson 1990:77). Durkheim'e göre, suçun varlığı normaldir ve toplumun bir parçası olarak kabul edilmektedir. Ancak, suçun oranı aşırı derecede yükseldiğinde veya belirli bir toplumda yaygınlaştığında, bu Durkheim'e göre anormal bir durumdur. Bu durum, toplumun sağlıklı işleyişine zarar verebilir ve toplumun dengesini bozabilir. Durkheim'e göre, suçun aşırı derecede yaygınlaşması, toplumdaki sosyal dokunun çözülme belirtisi olarak yorumlanabilir. Bu durumda, suçun artışı, toplumdaki normların zayıflamasına veya sosyal bağların gevşemesine işaret edebilir. Bu nedenle, Durkheim'e göre suçun normal olduğu ancak aşırı düzeyde suçun varlığının anormal olduğu söylenebilir. Bu durumda, toplumun sağlığı ve toplumsal düzen için önlemler alınması gerekebilir (Durkheim 1985:91).

Sapma ise bireylerin belirli davranışlarına toplumun koyduğu etiketlerle ortaya çıkmaktadır. Yani, bir davranışın sapma olarak kabul edilmesi, o davranışı sergileyen kişinin toplum tarafından etiketlenmesiyle ortaya çıkar. Bu etiketleme süreci, o davranışın toplumun normlarına uygun olmadığı ve "sapkın" veya "suçlu" olarak nitelendirilmesiyle gerçekleşmektedir. Bu bağlamda, suçlu olarak etiketlenen kişi, toplumun verdiği bu etiketleme sonucunda toplum dışına itilmiş ve dışlanmış bir konumda bulunabilir. Becker'a göre, suçluluğun bir kişiye etiketlenmesi, o kişinin toplum içindeki statüsünü ve ilişkilerini önemli ölçüde etkileyebilir (Öter, 2005).

Sapma ve suç ilişkisi, toplumun belirli davranışlara karşı oluşturduğu değer algısıyla ölçülür. Bir davranışın sapma olarak kabul edilmesi veya suç olarak nitelendirilmesi, o davranışa toplumun nasıl baktığına bağlıdır. Becker'a göre, sapma ve suçun tanımı, davranışın kendisiyle değil, davranışı yargılayan kişinin gözündeki farklılıkla ilgilidir. Aynı eylem bir kişiye göre sapma iken, diğerine göre değildir. Yine Becker'a göre, toplumun belirli davranışlara verdiği tepkiler, sapma veya suçun belirlenmesinde belirleyici bir faktördür. Eğer bir davranış toplumda onaylanmıyor ve cezalandırılıyorsa, bu davranış suç olarak kabul edilir. Ancak, davranışın kendisi sapma olmayabilir; sapma, o davranışa toplumun verdiği tepkiden kaynaklanır. Sapma veya suç olarak nitelendirilen davranışlarda etiketlenme önemli bir rol oynamaktadır. Bir toplumda belirli bir davranışı sapma olarak gören gruplar, bu davranışı sergileyen bireyleri damgalayarak dikkatlerini çekmekte ve sürekli olarak izlemektedir. Daha sonra bireyler kendilerini bu etiketlenmiş kimlikle özdeşleştirebilir ve bu etiketi benimserler, bu da onların sapkın davranışları sürdürmelerine yol açabilir. Bu teoriye göre, suç işleyen kişiler genellikle etiketlenme sürecinin bir sonucu olarak suç tekrarı yapabilirler. Toplumdaki hâkim sınıflar ise bu etiketleme sürecini kendi çıkarları doğrultusunda kullanabilirler. Sonuç olarak, suçluluğun etiketleme sürecinin bir sonucu olduğunu ve suç tekrarının bu etiketlenmeyle ilişkilendirildiğini öne sürmektedir (Öter, 2005:12-23).

Suçun doğası ve toplumsal düzenin dengesinin çok faktörlü bir yapıya işaret etmesi onun etiyolojik açıdan ele alınmasını önemli kılmaktadır. Çalışmada, sürdürülebilir bir toplumun temel dayanaklarından biri olarak görülen toplumsal düzen yasalarının anlaşılması, bu etiyoloji açıklayan farklı teorilerin içeriklerine göz atmakla mümkün olacağı düşünülmektedir.

1.2 Suç Etiyolojisi ve Suç Teorileri

Eski Yunan düşünürleri suçun kökeni ve nedenleri üzerine çeşitli görüşler ileri sürmüşlerdir. Platon ve Aristoteles gibi önemli filozoflar, suçun nedenlerini ele almış ve insan doğasını, toplumsal faktörleri ve psikolojik etmenleri suçla ilişkilendirmişlerdir. Platon, suçun kaynakları konusunda ihtiraslar, zevk arayışı ve

cehaleti belirtmiştir. Ona göre, suç işleyen kişilerin içinde bulunduğu temel problemler, arzularının kontrol edilememesi ve bilgisizlikten kaynaklanmaktadır. Bu anlayışa göre, suçluların eylemleri, içlerindeki arzuların ve bilgisizliğin bir sonucudur. Aristoteles ise suçluların toplumun düşmanları olarak kabul edilmesini savunmuş ve sert cezalandırılmalarını önermiştir. Ona göre, suç işleyenlerin eğilimleri ve çevresel faktörler, suçun kökeninde önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca, Aristoteles yoksulluğun suça ve isyana neden olabileceğini öne sürmüştür. Hipokrat ise suçlu bireyleri akıl hastası olarak tanımlamıştır. Onun görüşüne göre, suç işleyenlerin temel problemi akıl sağlığıyla ilgilidir. Hipokrat ve Platon gibi, suç ve psikoloji arasında bir ilişki olduğunu vurgulamıştır. Bu düşünürler, suçun kökenlerini farklı açılardan ele almış olsalar da hepsi insan doğası, toplumsal etkiler ve psikolojik faktörlerin suçla ilişkilendirildiğini öne sürmüşlerdir. Bu açıdan bakıldığında, antik Yunan düşünürlerinin suçla ilgili görüşleri, suç ve ceza anlayışının gelişiminde önemli bir rol oynamıştır (Demirbaş,2014;56).

2. Suça Fiziki-Antropolojik-Biyolojik Bakış

2.1 Fiziki Coğrafyanın Suça Etkisi

Suçu sosyal koşulların bir sonucu olarak gören görüşler, suçlu davranışların oluşumunda coğrafi faktörlerin de etkili olduğunu kabul etmektedir. Bu faktörler arasında iklim, doğal kaynaklar ve yerleşim gibi çeşitli coğrafi unsurlar bulunmaktadır (Demirbaş, 2014;101). Bu ekol, suçu sosyal koşulların gerekli ifadesi olarak kabul etmekte ve aynı zamanda coğrafi fenomenlerin suçlu davranışlar üzerinde etkili olduğunu öne sürmektedir. Bu yaklaşım, suçun oluşumunu sadece bireysel faktörlerle değil, aynı zamanda sosyal ve çevresel faktörlerle de ilişkilendirmektedir. Coğrafi fenomenler iklim, doğal kaynaklar, yerleşim düzeni gibi unsurları içermektedir. Örneğin, sıcak ve nemli iklimlerin agresif davranışları artırabileceği düşünülmürken, yerleşim düzenindeki yoğunluk ve kaynakların eşitsiz dağılımı gibi durumlar da suç oranlarını etkileyebilmektedir (İçli, 2001;45).

Coğrafi faktörlerin insan davranışları üzerindeki etkilerini inceleyen Montesquieu ve Dexter gibi isimler, çeşitli coğrafi faktörlerin suç ve diğer davranışlarla ilişkili olduğunu öne sürmüşlerdir. Montesquieu, "ekvatora yaklaştıkça suçların, kutuplara yaklaştıkça sarhoşluğun artacağını" iddia etmiştir. Bu görüş, iklimin suç ve diğer davranışlar üzerindeki etkisine dair erken bir örnektir. Montesquieu, iklimin insan davranışları üzerinde belirleyici bir faktör olduğunu ve farklı iklim koşullarının farklı davranış kalıplarını teşvik ettiğini savunmuştur. Dexter ise "iklim etkileri" başlıklı çalışmasında, hava basıncı, nem, rüzgâr gibi meteorolojik faktörlerin suçla ilişkili olduğunu öne sürmüştür. Bu çalışmada, belirli hava koşullarının suç oranlarını etkileyebileceği ve bazı hava koşullarının insanların davranışlarını etkilediği vurgulanmıştır (Dönmezer, 1984;98).

2.2 Biyoloji ve Antropolojik Etki

Biyolojik organizmanın insan davranışlarını etkileyip etkilemediği konusundaki görüşler bilimsel araştırmaların ve disiplinler arası çalışmaların konusudur (İçli, 2001;52). Biyolojik determinizm akımı, insan davranışlarının biyolojik faktörler tarafından belirlendiğini savunan bir görüştür. Bu görüşe göre, bireyin davranışları ve eylemleri, genetik yapı, beyin kimyası, hormonal dengeler gibi biyolojik özellikler tarafından belirlenmekte ve öngörülmektedir (Demirtaş, 2014;102).

Suçun biyolojik nedenlerine dair çalışmaların kökenleri oldukça eskiye dayanmaktadır. Fizyonomi ve prenoloji gibi disiplinler, insanların dış görünüşleri ile karakter analizi ve suçun tahmin edilmesi üzerine odaklanmıştır. Fizyonomi, insanların yüz görünüşleri ve fiziksel özelliklerinin, kişilik özellikleri ve davranışları hakkında ipuçları verdiğini öne süren bir bilim dalıdır. Bu disiplin, insanların yüz ifadeleri, gözleri, çeneleri gibi fiziksel özelliklerinin, onların iç dünyaları ve davranışları hakkında bilgi verdiğini iddia etmemektedir. Dolayısıyla, fizyonomi, insanların dış görünüşlerinden yola çıkarak suçluluk gibi özellikleri tahmin etmeyi amaçlamaktadır (Demirtaş, 2014; 103-104).

3. Suça Psikolojik ve Psikiyatrik Bakış

Freud'un psikanalitik kuramı, insan davranışlarının temelinde yer alan içsel süreçleri ve kişilik yapısını açıklamaya odaklanmaktadır. İnsanın kişilik yapısını id, ego ve süper ego olarak üç bölümde ele almaktadır. İd (Alt Benlik), insanın ilkel benliğini temsil etmektedir. İd, kişinin doğuştan gelen içsel dürtülerini, hayvani arzularını ve anlık tatmin peşinde koşan yönelimlerini içermektedir. İd, temel olarak zevk ilkesine dayalıdır ve tatmin arayışıyla hareket eder. Ego (Benlik), kişinin yönetici kişiliğini temsil eder. Ego, dış dünya ile kişinin içsel dürtüleri arasında bir denge kurmaya çalışır. Bu dengeyi sağlamak için gerçeklik ilkesine dayanarak, içsel dürtüleri uygun şekilde yönlendirir ve dış dünyadaki gerçeklerle uyumlu davranışlar sergiler. Süper Ego (Üst Benlik), ahlaki değerleri, toplumsal normları ve içsel idealleri temsil eder. Süper ego, kişinin içselleştirdiği toplumsal değerlerin ve vicdanın sesidir. Suçluluk duygusu da süper egonun etkisi altındadır ve bu duygu, kişinin içsel ahlaki değerleriyle çelişen davranışlar sergilediğinde ortaya çıkar. Freud'a göre, suçluluk duygusu, kişinin benlik ve üst benlik gelişimindeki yetersizlikler nedeniyle ortaya çıkar. Alt benlik denetim altına alınamazsa, suç dürtüleri ortaya çıkabilir. Diğer taraftan, aşırı gelişmiş bir süper ego, kişinin içsel arzularını bastırarak nevrotik bir kişilik yapısının oluşmasına neden olabilir. Freud'un perspektifine göre, suç eğilimleri kişinin içsel dürtülerinin ve kişilik yapısının bir sonucudur. Ancak, bu perspektif modern kriminolojik teorilerle değişiklik gösterir ve suçun nedenlerini açıklamak için çoklu faktörlerin bir araya gelmesi gerektiğini kabul eder. (Demirtaş, 2014; 125-127).

Freud'un suç teorisi, Oedipus kompleksi gibi çocukluk döneminden gelen içsel çatışmaların suçluluk duygularını şekillendirebileceği ve dolayısıyla suçluluğun altında yatan nedenlerden biri olarak görülmüştür. Oedipus kompleksi, Freud'un psikanalitik kuramında önemli bir yer tutmaktadır. Bu kompleks, çocukların karşı cinsteki ebeveynlerine karşı cinsel çekim duymaları ve aynı cinsten ebeveynlerini rekabetçi olarak görmeleriyle karakterize edilmektedir. Erkek çocuklar için Oedipus kompleksi, annelerine karşı cinsel çekim duyma ve babalarını rakip olarak görmeye dayanırken, kız çocuklarında Elektra kompleksi olarak adlandırılır ve kız çocukları babalarına karşı cinsel çekim duyma ve annelerini rakip olarak görme eğilimindedir. Freud'a göre, bu çocukluk döneminde yaşanan içsel çatışmalar ve suçluluk duyguları, ilerleyen yaşlarda suçlu davranışların temelini oluşturabilir. Suçluluk duygusu, kişinin içsel çatışmalarından, bilinçdışı arzulardan ve toplumsal normlardan kaynaklanabilir. Bu duygu, kişinin suç işlemesiyle ilgili çelişkili düşünceler ve duygular geliştirmesine neden olabilir (İçli, 2001;50).

4. Suça Sosyolojik ve Sosyopsikolojik Bakış

4.1 Anomi Teorisi ve Gerilim Teorileri

Durkheim, suçun toplumsal bir olgu olduğunu ve hatta bazı durumlarda toplum için gerekli bir işlevi yerine getirdiğini öne süren önemli bir düşünürdür. Ona göre, suç sadece yoksulluk ve zenginlik gibi belirli sosyal koşullarla ilişkilendirilememekte, aksine toplumun normal bir parçası olarak kabul edilmektedir (İçli, 2001;69).

Anomi kavramı, Durkheim tarafından geliştirilmiş ve kriminolojiye önemli bir katkı olarak kabul edilmektedir. Anomi, toplumsal normların belirsiz veya zayıf olduğu durumlarda ortaya çıkan bir sosyal bozukluk durumunu ifade etmektedir. Bu durumda, bireylerin davranışları için belirli normlar, değerler veya hedefler bulunmaz veya bu normlar belirsizleşir, bu da toplumsal düzenin bozulmasına yol açmaktadır. Anomi kavramı kriminolojide önemli bir yer tutar çünkü suçun toplumsal ve yapısal kökenlerini anlamak için kullanılmaktadır. Anomi, toplumsal düzenin korunması ve suçla mücadelede etkili stratejilerin geliştirilmesi açısından önemli bir teorik çerçeve sunmaktadır (Adler ve ark, 1991:73).

Bir diğer sosyolojik teori Robert K. Merton'un sapma teorisidir. Bu teori, sosyal yapıların bireyler üzerindeki etkilerini vurgulamaktadır. Merton, biyolojik, psikiyatrik ve Freudcu teorilere karşı çıkarak, sapma ve suçun sadece bireyin içsel özelliklerinden kaynaklanmadığını savunmuştur. Onun tezi, sosyal yapıların belirli bireyler üzerinde uyum sağlamak yerine uyumsuz davranışlara itici güç uyguladığıdır. Merton'un sapma

teorisi, uyumsuz davranışların sadece bireysel patolojilerden değil, aynı zamanda toplumsal yapıdaki belirsizlik ve çelişkilerden kaynaklanabileceğini ileri sürerek, sosyal yapıya önemli bir vurgu yapar. Bu yaklaşım, suç ve sapma olgusunu sosyal ve yapısal koşullarla açıklamaya çalışırken, bireylerin ve toplumun arasındaki ilişkiyi anlamaya yönelik derinlemesine bir bakış sunmaktadır (Reid, 1982:115).

4.2 Toplumsal Düzen Kuralları ve Sürdürülebilirlik İlişkisi

Bir toplumda mevcut düzensizlik birçok olguya sirayet ederek olumsuz ilişkilerin doğmasına neden olabilir. Sürdürülebilir algısı ancak sağlıklı toplumların ön görebileceği gelişmeleri içermektedir. Anomi, çatışma ve güvensizlik ilişkilerinin ortaya çıkardığı birtakım gelişmeler, sürdürülebilir öncü politikaların sağlıklı işleyişini olumsuz etkilemektedir. Dolayısıyla anomi durumu, gelecek için endişe oluşturacak düzeyde toplumun sağlıklı bir şekilde varlığını devam ettirecek kaynaklardan yoksun olacağı düşüncelerini ortaya çıkarabilir. Toplumsal düzen ve sürdürülebilirlik birbiri ile oldukça yakın anlam ilişkisi olan kavramlardır. Toplumsal düzen sağlanmasıyla sürdürülebilirlik algısı kolektif bir bilinç oluştururken, sürdürülebilir bir gelişim daha etkin bir toplumsal sistem oluşturma hedefi ortaya çıkarmaktadır.

Sürdürülebilirlik, insanların güvenli ve huzurlu bir ortamda yaşamasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bunun için suç ve şiddetin azaltılması, adaletin sağlanması ve toplumun güvenlik duygusunun artırılması ön gören gelişmeleri barındırmaktadır (Aşan, 2023). Kaynakların bitmeyecekmiş gibi bencil kullanımı, düzen-kural tanımayan kolektif davranışlar ve geleceği düşünmeden üretim-tüketim faaliyetleri günümüzde sürdürülebilir gelişmelerin önemi ortaya çıkarmaktadır. Dolayısıyla sürdürülebilirlik bir denge ve uyuma işaret etmektedir. Bu uyum toplum ve çevrenin etkin birleşimini ifade etmektedir.

Günümüzde insanoğlunun dünya üzerindeki varlığını tehdit edebilecek çevresel değişimlerin olduğu bir dönemde tüm kurum, kuruluş ve işletmelerin ve dolayısıyla toplumun bu değişime uyum sağlayarak uzun vadeli başarıyı ve rekabet gücünü sürdürebilmeleri önemlidir. Bu uyumu sağlamanın anahtarı ise üretim ve tüketim sistemlerinin sürdürülebilir fonksiyonuna odaklanması ve toplumsal düzenin inşası ile gerçekleşebilmektedir (Yavuz, 2010:81).

6. Sonuç

Bu çalışma, toplumsal düzen ile sürdürülebilirlik kavramları arasında bir ilişki oluşturmayı amaçlamaktadır. Gelecek kuşaklara daha yaşanılabilir sistemler oluşturmak için oluşturulacak bilinci, içinde bulunan toplumsal düzenin oluşturduğu toplumsal yapıyla ilişkilendirmektedir. Sürdürülebilirlik, toplumun ve çevrenin birbirleri ile uyumunu ve gelecek nesillere yeterli kaynakların aktarımı, dolayısıyla sosyo-ekolojik bir bütünlüğü ifade etmektedir. Ekonomik kaynakların yeterince tüketimi ve kaynakları dengeli kullanarak gerçekleştirilecek üretim ve tüketim, toplumu oluşturan bireylerin bilinciyle gelişmektedir. Çalışma, bu bilincin sağlanmasını, toplumun gelecekte de varlığını koruyabilmesi, kaynakların ihtiyaç niteliğinde kullanılması ve yenilenebilir olması, toplumsal düzenin etkin bir şekilde sağlanmasıyla ilişkilendirmektedir. Kriz ve çatışmanın olmadığı toplumsal sistemlerde, sürdürülebilir gelişimler ile ilgili olumlu sonuçlar almak, kurulan denge ile daha etkin sağlanabilmektedir. Güven ve istikrarın sağlayıcısı bu denge sürdürülebilir gelişmelerinde toplum tarafından daha etkin bir şekilde algılanmasını sağlayarak kolektif bir bilinç oluşturmaktadır. Ayrıca toplumsal düzen sosyal yapının kültürel yapısıyla ilgilidir. Bu nedenle sürdürülebilir gelişimin çıkış noktası, evrensel ilkelere daha ziyade her toplumun kendi coğrafi zemininden yükselmelidir.

Kaynaklar

- Abrahamson, M. (1990). İşlevselcilik. Çev.Nilgün Çelebi, Sebat Matbaası. Konya.
- Adler, F., Muller, G.O.W., Laufer, W.S. (1991). Criminology. MC Graw-Hill Inc. New York.
- Aşan, D. (2023). Sürdürülebilirlik, https://www.asandanismanlik.com/surdurulebilirlik/?gad_source=1&gclid=EAlalQobChMI9-n-qrGyhAMVe5JoCR199gPWEAAYASAAEgKSp_D_BwE, 20.01.2024 tarihinde erişim sağlandı.
- Aşan, D. (2024). Sürdürülebilirlik Nedir? <https://www.dilekasan.com/kurumsal-surdurulebilirlik-nedir/>, 20.01.2024 tarihinde erişim sağlandı.
- Dermibaş, T. (2014). Kriminoloji. Seçkin Yayıncılık. Ankara.
- Durkheim, E. (1985) Toplum Bilimsel Yöntemin Kuralları, Çev. Celal Baki Akal, İstanbul: B/F/S Yayınları.
- Dolu, O. (2011). Suç Teorileri, Teori Araştırma ve Uygulamada Kriminoloji. Ankara.
- Dönmezer, S. (1984). Kriminoloji. Filiz Kitap Evi. İstanbul.
- Erkan, R., Bağlı, M., Sümer, F., Ünver, M. (2002). Sosyal Çevrenin Sokak Çocukluğuna ve Çocuk Suçluluğuna Etkisi: Diyarbakır Örneği. I. Ulusal Çocuk ve Suç: Nedenler ve Önleme Çalışmaları Sempozyumu. UNICEF, Ankara.
- İçli, G.T (2001). Kriminoloji. Bizim Büro Basımevi. Ankara.
- Öter, A. (2005). Çocuk Suçluluğunun Toplumsal Nedenleri, Antalya Örneği, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Reid, T.S. (1982). Criminology. Holt Rinehart and Winston. New York.
- Tedeschi, J., Linscold, S., ve Rosenfeld, P. (1985) Introduction to Social Psychology, S.t.Paul Minnesota: West Publishing Co.
- Tomovic, V.A. (1979), Definitions in Sociology: Convergence, Conflict And Alternative Vocabularies. Diliton Publications, Inc.: St. Catherines, Ontario.
- Yavuz, A. (2010). Sürdürülebilirlik kavramı ve işletmeler açısından sürdürülebilir üretim stratejileri, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7;14, ss.64-85.