




İklim Değişikliği, Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar Bağlamında Çok Kriterli Bir Değerlendirme

Climate Change, Sustainable Cities, and Communities: A Multi-Criteria Assessment


HAKAN GÖKHAN GÜNDOĞDU*

AHMET AYTEKİN**

* Res. Asst. Dr., Anadolu University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Political Science and Public Administration; Yunus Emre Campus, 26470, Eskişehir, Türkiye,
E-Mail: hakangokhangundogdu@anadolu.edu.tr

 <https://orcid.org/0000-0002-0656-4152>

** Res. Asst. Dr., Artvin Çoruh University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration; Bağlarbaşı Mahallesi, 08100, Hopa, Artvin, Türkiye,
E-Mail: ahmetaytekin@artvin.edu.tr

 <https://orcid.org/0000-0002-1536-7097>

Öz: Sürdürülebilir kalkınmanın temelinde çevresel, ekonomik ve sosyal unsurlar başta olmak üzere çok katmanlı bir kalkınma anlayışı yer almaktadır. Bununla birlikte, sürdürülebilir kalkınma amaçları dünyadaki tüm ülkelerin uygulayabileceği sürekli ve gelişen bir kalkınma amacına odaklanmaktadır. Çalışma, ülkelerin "sürdürülebilir şehirler ve topluluklar" ve "iklim eylemi" amaçları bağlamında değerlendirilmesi ve karşılaştırılmasını hedeflemektedir. Bu çalışmada, şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir kılma ile iklim değişikliğiyle mücadelede bulunma arasındaki ilişki çok kriterli karar analizi yoluyla değerlendirilmektedir. Bu kapsamda çalışmada DEMATEL yöntemi kriterlerin etkileşimlerinin ve ağırlıklarının belirlenmesi, PIV yöntemi ise ülkelerin sıralanması amacıyla kullanılmıştır. DEMATEL sonuçlarına göre karbon ayakizi en önemli kriter olarak öne çıkmıştır. Toplam enerji tüketimi içindeki yenilebilir enerji miktarı ve atık yönetimi sırasıyla diğer önemli kriterlerdir. PIV ile gerçekleştirilen sıralamada İsveç, Uruguay, Kolombiya, Norveç ve Brezilya önde gelen ülkeler olmuşlardır. Araştırma bulguları, iklim değişikliği ile sürdürülebilir şehirler ve topluluk arasındaki ilişkiyi desteklemektedir.

Anahtar kelimeler: Sürdürülebilir kalkınma, İklim değişikliği, Sürdürülebilir şehirler, DEMATEL, PIV

Abstract: Sustainable development is based on a multi-layered understanding of development, particularly in terms of environmental, economic, and social factors. sustainable development goals, on the other hand, are continuous and evolving development goals that can be implemented by any country in the world. The study aims to assess and compare countries in terms of "sustainable cities and communities" and "climate action" goals. The relationship between making cities and human settlements inclusive, safe, resilient, and sustainable and mitigating climate change is assessed in this study via multi-criteria decision analysis. In this context, the DEMATEL method was used to determine the criteria's interactions and weights, while the PIV method was employed to rank the countries. The carbon footprint was determined as the most important criterion in the

Gönderim 15 Nisan 2022
Düzeltilmiş Gönderim 8 Haziran 2022
Kabul 26 Haziran 2022

Received 15 April 2022
Received in revised form 8 June 2022
Accepted 26 June 2022

DEMATEL results. Other important criteria to consider are the amount of renewable energy used and waste management. According to the PIV results, Sweden, Uruguay, Colombia, Norway, and Brazil took the top five places. The outcomes of the research back up the link between climate change and sustainable cities and communities.

Keywords: Sustainable Development, Climate Change, Sustainable Cities, DEMATEL, PIV

Giriş

BM Genel Kurulu'nda 193 ülke, 2015 yılında günümüz ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak için aşırı yoksulluğu sona erdirmek, eşitsizlikler ve iklim değişikliği ile mücadele etmek gibi temel küresel sorunların çözümü konusunda mutabık kalmışlardır. Bu kapsamda, BM'nin 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi, insanlığın 2030 yılına kadar karşılaması gereken 17 Sürdürülebilir kalkınma amaçlarını (SKA) ortaya koymuştur.¹ Günümüzde BM'nin 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi, sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilgili temel kaynak olarak kabul edilmektedir. SKA'lar önceki kalkınma amaçlarına göre ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan daha geniş ve bütüncül amaçlara sahip olmaları sebebiyle öne çıkmışlardır.²

SKA içinde çevre ve özellikle iklim değişikliği ile mücadele etmek için iklim eylemi konusu ön plana çıkmıştır. Ayrıca, "BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi" kapsamında küresel sıcaklık artışını iki santigrat derecenin altında tutmayı amaçlayan "Paris İklim Anlaşması" da ülkelerin iklim değişikliği ile mücadele etmeleri için eylem önerilerinde bulunmuştur.³ Bu yüzden, bazı çalışmalarda iklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki güçlü bağlantılar vurgulanmıştır.⁴ Dolayısıyla, iklim değişikliği konusu enerji, şehirler ve altyapı, açlık, su ve sağlık gibi pek çok SKA ile hem neden hem de sonuç açısından ilişkilidir.⁵ Öte yandan, sürdürülebilir kalkınma ile ilgili toplam 169 küresel amaç ve 232 küresel göstergenin yaklaşık üçte biri yerel (kentsel) düzeyde ölçülebilir hedef ve göstergelerdir. Bu yüzden, yerel (kentsel) düzeyde eylem ve kalkınmanın izlenmesi için SKA'lar önemli bir göstergedir.⁶ Diğer bir ifade ile şehirler, SKA'lar arasındaki olumlu bağlantıların artmasına katkı sunmaktadır. Bu bağlamda ülkeler, SKA'ları yerine getirmeye çalışırken yerel düzeydeki şehirler söz konusu amaçlar için önemli bir uygulama alanı oluştururlar. Örneğin, BM nezdinde 2015 yılında afet risklerinin azaltılmasını konu alan "Sendai Çerçevesi" sürdürülebilir şehirlerin sağlanmasına

¹ UN, "Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development", United Nations General Assembly, New York, 2015, s.1-41.

² David Le Blanc, "Towards Integration at Last? The Sustainable Development Goals as a Network of Targets", *Sustainable Development*, 23/3 (2015), s.176-187; UN, "Transforming Our World"; Sakiko Fukuda-Parr, "From the Millennium Development Goals to the Sustainable Development Goals: Shifts in Purpose, Concept, and Politics of Global Goal Setting for Development", *Gender & Development*, 24/1 (2016), s.43-52.

³ UN, "Transforming Our World"; UNFCCC, "Opportunities and Options for Integrating Climate Change Adaptation with the Sustainable Development Goals and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030", 2017, s.7-8.

⁴ Myles R. Allen vd., "2018: Technical Summary". Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty", 2019, s.27-46; Francesco Fuso Nerini vd., "Connecting Climate Action with Other Sustainable Development Goals", *Nature Sustainability*, 2/8 (2019), s.674-680.

⁵ Johanna Coenen, Lisa-Maria Glass, ve Lisa Sanderink, "Two Degrees and the SDGs: A Network Analysis of the Interlinkages between Transnational Climate Actions and the Sustainable Development Goals", *Sustainability Science*, (2021), s.1-22.

⁶ UN-Habitat, "Developing Public Space and Land Values in Cities and Neighbourhoods", Discussion Paper, 23 July 2018.

katkı sunmak amacıyla kabul edilmiştir. Bu çerçevede, temel olarak yerel başta olmak üzere afet riskinin azaltılması, afetlere karşı dirençli kent misyonunun oluşturulması ve mevcut risklerin belirlenerek ortadan kaldırılmasını amaçlamaktadır.⁷

Sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşmesinde kentlerin başkaca önemli rolleri de bulunmaktadır. Bu bağlamda, kentleşme oranının dünya genelinde hızlıca artması, doğal çevrenin taşıma kapasitesini olumsuz etkilemektedir. BM 2020 yılı için dünya nüfusunun yaklaşık 7,8 milyar olacağını öngörmüştür. 2018 yılı verilerine göre dünya nüfusunun yaklaşık %55'i kentsel alanlarda yaşamakta, Avrupa'da ise bu oran %74'ü bulmaktadır. 2050 yılında ise dünya nüfusun %68'inin, Avrupa'da ise yaklaşık %84'ünün kentlerde yaşayacağı tahmin edilmektedir.⁸ İlerleyen dönemlerde kentlerde nüfusun daha da artacağını öngörülmesi, kentlerde sürdürülebilirlik ile ilgili gelişmelerin önem kazanmasına sebep olmuştur. Özellikle kentler, iklim değişikliğine sebep olan küresel karbon emisyonlarının %70'ini üretmekte ve dünyadaki enerji tüketiminin ise üçte ikisini etkilemektedir.⁹ Sürdürülebilir kentlerin artması sonucu iklim değişikliğinin dünyaya daha az zarar vermesi beklenmektedir. Bu kapsamda, sürdürülebilir şehirler ve toplulukların gelişimine bağlı olarak hava kirliliğinin azalması, enerji verimliliğinin iyileştirilmesi ve yaşam kalitesinin artırılması öngörülmektedir. Dolayısıyla, sürdürülebilir şehirlerin temelinde hava kirliliğinin ve buna bağlı karbon emisyonlarının azaltılması ile yenilikçi ulaşım sistemlerinin yaygınlaştırılması gibi unsurlar etkili olmaktadır.¹⁰ Bu yüzden, çalışmanın odak noktası ülkelerin sürdürülebilir şehirler ve iklim değişikliği bağlamında değerlendirilmesidir.

SKA'lar esas olarak tutarlı, bütünlük ve dengeli bir biçimde ekonomik, sosyal ve çevresel faktörler hesap edilerek oluşturulmuştur.¹¹ SKA'ların uygulanmasında ise sosyal, ekonomik, çevresel, politik ve kurumsal dahil olmak üzere çok sayıda faktör etki göstermektedir. Bu nedenle, SKA'ların yerine getirilme düzeyinde ülkeden ülkeye önemli farklılık bulunmaktadır. SKA arasındaki ilişkileri kapsayan bir dizi çalışmalar olmasına rağmen,¹² şimdiye kadar iklim değişikliğiyle mücadele için alınan önlemler ile sürdürülebilir şehirler ve topluluklar arasındaki bağlantıları inceleyen çalışmalar sadece belirli açıdan konuyu incelemiştir. Dolayısıyla, bu çalışma iklim değişikliği ile sürdürülebilir şehirler ve topluluklar arasındaki ilişkiyi SKA verileri üzerinden ele alarak ülkelerin performanslarını sıralamakta ve karşılaştırmaktadır. Ayrıca, bu iki SKA arasındaki ilişki düzeyinin tespiti ile gelecekte bu konuda uygulanabilecek daha etkili ve kapsamlı politika, program ve eylem önerilerinin oluşturulması sağlanabilecektir. Bu kapsamda, çalışma bu önemli boşluğu doldurmaya ve söz konusu hedefler arasındaki etkileşimleri anlamaya katkı sunmaktadır.

⁷ UNISDR, *Sedai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*, 2015, s.1-37.

⁸ UN Department of Economic and Social Affairs. *World Population Prospects 2019: Highlights*, 2019, s.1-39.

⁹ UN-Habitat, "Developing Public Space and Land Values" ..

¹⁰ Ralph Chapman, Philippa Howden-Chapman, ve Anthony Capon, "Understanding the Systemic Nature of Cities to Improve Health and Climate Change Mitigation", *Environment International*, 94 (2016), s.380-387.

¹¹ Le Blanc, "Towards Integration at Last?"; UN, "Transforming Our World".

¹² Prajal Pradhan, Luis Costa, Diego Rybski, Wolfgang Lucht, ve Jürgen P. Kropp, "A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions", *Earth's Future*, 5/11 (2017); Anita Breuer, Hannah Janetschek ve Daniele Malerba, "Translating Sustainable Development Goal (SDG) Interdependencies into Policy Advice", *Sustainability*, 11/7 (2019), s.1-20; Jörn P.W.Scharlemann vd., "Towards Understanding Interactions between Sustainable Development Goals: The Role of Environment-human Linkages", *Sustainability Science*, 15/6 (2020): 1573-1584.

Araştırma kapsamında sürdürülebilir şehirler ile iklim eylemi arasında ilişkinin tespit edilmesi için bir yandan, şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir hale getirmeyi hedefleyen SKA'nın 11. küresel amacı (sürdürülebilir şehirler ve topluluklar) temel alınmıştır. Diğer yandan ise iklim değişikliği ve etkileriyle mücadele etmek için acil eylemde bulunmak, küresel ısınma sorununa çözüm olarak hafifletme (mitigation) ve uyarılma (adaption) eylemine yönelik politikaların benimsenmesini hedefleyen SKA'nın 13. küresel amacı ("iklim eylemi") esas alınmıştır. Bu yönüyle, SKA 11 ile SKA 13'ün değerlendirilmesi için ülkelerin toplam enerji tüketimi içinde yenilebilir enerji miktarı, karbon ayak izi, atık yönetimi, kentleşme ve afetlerde yerinden edilme ile ilgili istatistikler kullanılmıştır. Ayrıca, bu çalışmada ülkelerin yıllık toplam karbondioksit (CO₂) tüketim miktarı, enerji tüketimi miktarı ve iklim değişikliği ile kentleşme düzeyleri arasındaki ilişki incelenecektir. Çalışmanın temel sorunsalı, söz konusu SKA'lar arasındaki ilişkilerin daha açık bir biçimde tespit edilebilmesi için çok kriterli karar modelinin kullanılmasıdır. Bu kapsamda, alanında uzman akademisyenlerin değerlendirmeleri ile ortaya çıkan özgün bulgular, literatür eşliğinde yorumlanacaktır.

Çalışmada ilk olarak, iklim ve şehirler arasındaki ilişkiyel bağlantı, ilgili literatür ve bunların sürdürülebilir kalkınmayla ilgisi sunulmaktadır. Bu noktada, SKA'nın 11. ve 13. amaçlarının uygulanma derecesi ve aralarındaki ilişkiler hakkında bilgi verilmesi planlanmaktadır. İkinci olarak, çalışmada kullanılan gösterge seti ve metodoloji kısaca sunulmaktadır. Daha sonra, araştırmadan elde edilen bulgular sıralanarak, iklim değişikliği ve sürdürülebilir şehirler bağlamında ülkelerin performanslarına ve sürdürülebilir hedefler arasındaki ortak bağlantılar ile ilgili değerlendirmeler yapılmaktadır. Son olarak, iklim değişikliği ve sürdürülebilir şehirler ile ilgili gelişmeler yorumlanarak bu kapsamda uygulananlar, eksiklikler ve buna bağlı politika önerileri sunulacaktır.

Literatür

SKA'lar arasındaki ilişkiler ve etkileşimler, iyi koordine edilmiş ortak eylemler ile birleştiğinde ülkelerin ekonomik, sosyal ve çevresel faydalar sağlamalarına katkı sunmaktadır. Bu bağlamda, SKA'lar arasındaki ilişkiler ile sinerjiler elde edilmesi beklenmektedir.¹³ Örneğin; SKA 3 (Sağlıklı ve Kaliteli Yaşam), SKA 7 (Erişilebilir ve Temiz Enerji), SKA 11 (Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar) ve SKA 13 (İklim Eylemi) arasında elde edilmesi öngörülen amaçlar bakımından kesişme ve ortaklık ilişkisi bulunmaktadır.¹⁴ Bu bakımdan bazı çalışmalar, SKA'lar içerisinde ortaya çıkan ve aynı sonuca ulaşmak için verilen ortak çabayı (sinerjiyi) konu alan araştırmalara dikkat çekmişlerdir.¹⁵

Literatürde SKA'lar arasındaki etkileşimleri analiz etmek için birçok araştırma yapılmıştır.¹⁶ Örneğin, Le Blanc¹⁷ çalışmasında ağ ve içerik analizi yöntemi kulla-

¹³ Scharlemann vd., "Towards Understanding Interactions between Sustainable Development Goals".

¹⁴ David L. McCollum, Volker Krey ve Keywan Riahi, "An Integrated Approach to Energy Sustainability", *Nature Climate Change*, 1/9 (2011), s.428-429.

¹⁵ McCollum vd., "Towards Understanding Interactions between Sustainable Development Goals"; Forrest G. Lacey vd., "Transient Climate and Ambient Health Impacts due to National Solid Fuel Cookstove Emissions", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114/6 (2017), s.1269-1274.

¹⁶ Le Blanc, "Towards Integration at Last?"; Pradhan vd., "A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions"; Breuer vd. "Translating Sustainable Development Goal (SDG)"; Bojie Fu vd., "Unravelling the Complexity in Achieving the 17 Sustainable-development Goals", *National Science Review*, 6/3 (2019), s.386-388; Nerini vd., "Connecting Climate Action", s.674-680; Philippa Howden-Chapman vd.,

arak bireysel hedeflere dayalı SKA'ler arasındaki bağlantıları araştırmıştır. Diğer bir araştırmada Fu vd., SKA'lar arasındaki ilişkileri “yönetişim, temel ihtiyaçlar ve hedefler” olmak üzere üç temel kategoride kavramsallaştırmıştır. Yönetişim kapsamında SKA 9, 11, 12, 13 ve 17 ele alınmış, temel ihtiyaçlar kapsamında kaynak kullanım verimliliğini artırmak için SKA 2, 6, 7, 14 ve 15 kullanılmıştır. Son olarak, mal ve hizmet dağıtımının daha adil bir şekilde gerçekleştirilmesi ve beklenen hedeflerin en üst düzeye çıkarılması için SKA 1, 3, 4, 5, 8, 10 ve 16 amaçları esas alınarak ayırım yapılmıştır.¹⁸ Pradhan vd. ise SKA'lar arasındaki etkileşimleri, sinerjileri ve korelasyonları belirlemek için nicel analiz yöntemini uygulamıştır. Elde ettikleri bulgulara göre, genel itibariyle SKA'larda pozitif korelasyona dayanan ilişkilerin daha yoğun olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, SKA'nın birinci amacının (yoksulluğa son verme) diğer amaçların çoğuyla sinerjik bir ilişkiye sahip olduğu SKA'nın on ikinci amacının (sorumlu üretim ve tüketim) ise diğer amaçlarla en yaygın olarak ilişkilendirilebileceğini vurgulamıştır.¹⁹ Son olarak, Howden-Chapman vd., ise SKA 3 (sağlık ve kaliteli yaşam), SKA 6 (temiz su ve hijyen), SKA 10 (eşitsizliklerin azaltılması), SKA 11 (sürdürülebilir şehirler ve topluluklar) ve SKA 13 (iklim eylemi) arasındaki etkileşimleri ve bu hedefler arasındaki sinerjileri incelemiştir.²⁰

SKA'lar arasındaki ilişkilerde sürdürülebilirlik ve çevre bakımından iklim değişikliği konusu öncelikli olarak ele alınmaktadır. Bu kapsamda, iklim değişikliği meselesi çeşitli sorun alanları oluşturmuştur. Bu sorunlardan biri de iklim değişikliği etkilerinin insan sağlığı üzerinde olumsuz sonuçlara neden olmasıdır.²¹ McMichael'in değerlendirmesine göre aşırı sera gazı emisyonlarıyla sonuçlanan küresel ısınmanın artması ile bulaşıcı hastalıklar için salgın koşullarının artması arasında doğrudan ilişki bulunmaktadır.²² Bu kapsamda, SKA'daki sağlıklı ve kaliteli yaşam, temiz su ve hijyen amaçları ile iklim değişikliğiyle mücadele arasında ilişki olduğu ortaya çıkmaktadır. SKH ve iklim değişikliği ilişkisine benzer bir biçimde, dünya genelinde kentleşme düzeyinin hızla artması ile kentsel alanlar ciddi ölçüde değişime uğramıştır. Devasa biçimde büyüyen kentler beraberinde enerji, altyapı, konut, ulaşım (trafik sıkışıklığı vb.) ve temiz su yetersizliği gibi birçok sorunu ortaya çıkarmıştır.²³ Özellikle, kentsel ulaşım talebinin artması ile enerji talebi ve trafik sıkışıklığı düzeyi artmaktadır. Ayrıca tüm bu gelişmeler, kentlerdeki karbon düzeyinin artmasına da yol açmaktadır.²⁴ Bu bağlamda,

“Evaluating Natural Experiments to Measure the Co-benefits of Urban Policy Interventions to Reduce Carbon Emissions in New Zealand”, *Science of the Total Environment*, 700 (2020), s.1-7; Scharlemann vd., “Towards Understanding Interactions between Sustainable Development Goals”.

¹⁷ Le Blanc, “Towards Integration at Last?”.

¹⁸ Fu vd., “Unravelling the Complexity”.

¹⁹ Pradhan vd., “A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions”.

²⁰ Howden-Chapman vd., “Evaluating Natural Experiments”.

²¹ L. S. Kalkstein ve K. E. Smoyer, “The Impact of Climate Change on Human Health: Some International Implications”, *Experientia*, 49 (1993), s.969-979; Jonathan A. Patz vd., “Impact of Regional Climate Change on Human Health”, *Nature*, 438/7066 (2005), s.310-317; Anthony J. McMichael, Rosalie E. Woodruff ve Simon Hales, “Climate Change and Human Health: Present and Future Risks”, *The Lancet*, 367/9513 (2006), s.859-869.

²² Anthony J. McMichael, “Globalization, Climate Change, and Human Health”, *New England Journal of Medicine*, 368/14 (2013), s.1335-1343.

²³ Robin Hickman ve David Banister, *Transport, Climate Change and the City*, London: Routledge, 2014.

²⁴ Jean-Paul Rodrigue, Claude Comtois ve Brian Slack, *The Geography of Transport Systems*, 3rd ed., New York: Routledge, 2013.

kentsel kalkınma ile iklim değişikliği arasında son derece yakın bir ilişki olduğu kabul edilmektedir.²⁵

İlgili literatürde de ağırlıklı olarak vurgulandığı gibi yeryüzündeki en büyük sorun alanlarından biri iklim değişikliğinin yol açtığı küresel ısınmadır. Meselenin öznesi konumunda insanların olması ve insanların çoğunun kentlerde yaşaması sebebi ile küresel ısınma sorununa bütüncül ve sürdürülebilir bir çözüm geliştirilmesinin önemi artmıştır. Bu kapsamda, bazı araştırmacılar vatandaşların ve toplumun iklim değişikliğinin zararları hususunda bilgilendirilmesinin ve buna bağlı olarak “iklim değişikliği farkındalığının” ilgili paydaşlara kazandırılmasının öncelikli öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir.²⁶ Ayrıca, iklim değişikliği ile mücadele ve iklim değişikliğine uyum sağlama kapasitesi açısından hem vatandaşların hem de kurumların “iklim değişikliği farkındalığına” sahip olmasının önemi ne dikkat çekilmiştir.²⁷ Öte yandan, iklim değişikliği ile mücadele etmek için yerel düzeydeki kent yönetimlerine önemli görevler düşmekte ve bu görevler arasında yerleşim yerlerindeki karbon emisyonlarının azaltılmasının öncelikli rolü bulunmaktadır. Kentlerde binaların yoğun ve sürekli bir yapıda olmaları sebebi ile buralarda sera gazı emisyonları, hava sıcaklığı ve dolayısıyla küresel ısınma artış göstermektedir. Bu yüzden kent yönetimleri, iklim değişikliği ile mücadelede etkili olan sera gazlarının azaltılması (mitigasyon) ve uyum (adaptasyon) politikalarının sonuç vermesi bakımından önemli bir yere sahiptir. Bununla birlikte, hem artan kentleşmenin yol açtığı sorunlara hem de iklim değişikliği ile mücadele etmede sürdürülebilir kentlerin oluşturulmasına yönelik öneriler yaygınlık kazanmıştır.²⁸ Bu kapsamda, kentlerle ilgili olarak küresel iklim değişikliği ile mücadele etmek, yaşam standardını geliştirmek, enerji ve çevre dostu yenilenebilir kaynakları etkin kullanmak, teknoloji uyumlu konseptler geliştirmek, afetleri ve riskleri ortadan kaldırmak gibi hususlarda “sürdürülebilir kent” olgusunun yenilikçi bir yönü bulunmaktadır. Bu yönüyle, literatürde çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları ile sürdürülebilir kentler olgusu içerisinde ekolojik kent/eko-kent (ecological city/eco-city), kompakt kent (compact city), yavaş kentler (slow cities/cittaslow), akıllı kentler (smart cities), yeşil kentler (green cities), düşük karbon kentler (low carbon cities) ve yaşanabilir kentler (liveable cities) kavramları ağırlıklı olarak vurgulanmaktadır.²⁹ Dolayısıyla, bir şehrin ekolojik, düşük karbonlu ve yeşil özelliklere sahip olması ile SKA’lar arasında ilişki olduğu açıktır. Bu yüzden, literatür bilgileri ışığında sürdürülebilir kalkınmadaki küresel amaçlardan iklim değişikliği

²⁵ Roberto Sanchez Rodriguez, Diana Ürge-Vorsatz ve Aliyu S. Barau, “Sustainable Development Goals and Climate Change Adaptation in Cities”, *Nature Climate Change*, 8/3 (2018), s.181-183.

²⁶ Indrani R. Halady ve Purba H. Rao, “Does Awareness to Climate Change Lead to Behavioural Change?”, *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 2/1 (2010), s.6-22; Uduak Imo Ekpoh ve Imo Jackson Ekpoh, “Assessing the Level of Climate Change Awareness among Secondary School Teachers in Calabar Municipality, Nigeria: Implication for Management Effectiveness”, *International Journal of Humanities and Social Science*, 1/3 (2011), s.106-110.

²⁷ N.A. Marshall vd., “Climate Change Awareness is Associated with Enhanced Adaptive Capacity”, *Agricultural Systems*, 117, (2013), s.30-34.

²⁸ Bakınız: Elif Karakurt Tosun, “Sürdürülebilirlik Olgusu ve Kentsel Yapıya Etkileri”, *Paradoks*, 5/2 (2009), s. 1-14; Gamze Yücel İşildar, “2011 Avrupa Yeşil Başkenti Hamburg: Eko-kent Kriterleri ve Performans Göstergeleri açısından İncelenmesi”, *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 12/23 (2012), s.241-262; Elif Karakurt Tosun, “Sürdürülebilir Kentsel Gelişim Sürecinde Kompakt Kent Modelinin Analizi”, *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 20/1 (2013), s.31-46; Hayriye Eylül Kaya ve Arzu Taylan Susan, “Sürdürülebilir Bir Kentleşme Yaklaşımı Olarak, Ekolojik Planlama ve Eko-kentler”, *İdealkent*, 11/30 (2020), s. 909-937.

²⁹ Serkan Sinmaz, “Yeni Gelişen Planlama Yaklaşımları Çerçevesinde Akıllı Yerleşme Kavramı ve Temel İlkeleri”, *Megaron*, 8/2 (2013), s.76-86; Kaya ve Taylan Susan, “Sürdürülebilir Bir Kentleşme”.

ile sürdürülebilir şehirler ve topluluklar arasında etkileşim ve bağlantı olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada kriterlerin ağırlıklandırılmasında ve aralarındaki etkileşimlerin tespit edilmesinde DEMATEL, alternatiflerin sıralanmasında ise PIV yönteminden yararlanılacaktır. İzleyen alt başlıklarda araştırmanın amacı ve söz konusu yöntemlere ilişkin açıklamalara yer verilecektir.

Çok Kriterli Karar Modeli

SKA konusunda Çok Kriterli Karar Analizi (ÇKKA) yönetimi yaygın olarak kullanılmıştır.³⁰ Bunun temel nedenleri arasında ÇKKA yöntemlerinin nesnel ve öznel değerlendirmelere birlikte yer vermesi, istatistiksel analizlere göre çeşitli kullanım kolaylıklarına sahip olması gösterilebilir.³¹ Bu çalışmada ise ÇKKA yöntemlerinden DEMATEL ve PIV'den yararlanılacaktır.

DEMATEL

Cenevre Battelle Enstitüsü geliştirilen DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory; Karar Verme Denemesi ve Değerlendirme Laboratuvarı) yöntemi, kriterlerin birbirleri üzerindeki etki düzeylerini belirlemeye olanak sağlamaktadır. Ayrıca, DEMATEL ile kriterlerin etkileşimlerini dikkate alarak önem düzeylerini yansıtan ağırlık değerleri de elde edilebilmektedir. Bahsi geçen özellikleri, DEMATEL'i diğer ÇKKA yöntemlerinden farklılaştırmaktadır. DEMATEL'in uygulanmasında izleyen altı adım takip edilmektedir.³²

Adım 1. Direkt ilişki matrisinin oluşturulması: Kriterlerin birbirleri üzerindeki etkilerinin tespiti için karar verici veya uzman kişiye başvurulur. DEMATEL puanlama ölçeğinde 0 değeri etkisizliği, 1 değeri düşük derecede etkiyi, 2 değeri orta derecede etkiyi, 3 değeri yüksek derecede etkiyi ve 4 değeri çok yüksek derecede etkiyi temsil etmektedir. Bununla birlikte, literatürde bazı çalışmalarda DEMATEL puanlama ölçeğinde, 1-4 veya 0-3 puanlarına karşılık gelen dilsel ifadeleri içeren ölçekler de kullanılmaktadır.³³ Her bir uzmanın değerlendirmeleri, kriterler $g, j = 1, \dots, n$ ile gösterilmek üzere eşitlik (1)'de verilen direkt ilişki matrisi A'ya aktarılır.

³⁰ Bakınız, Bilal Saraç ve Nesrin Alptekin, "Türkiye'de İllerin Sürdürülebilir Kalkınma Göstergelerine göre Değerlendirilmesi", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13/1 (2017), s.19-49; Semir Paksoy, "Türkiye'nin İklim Aksiyonunun Bugünkü Durumu", *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 28/3 (2019), s.155-169; Alam vd., "Challenges to COVID-19 Vaccine Supply Chain: Implications for Sustainable Development Goals", *International Journal of Production Economics*, 239 (2021), s.1-16.

³¹ Selçuk Korucuk, "Ordu ve Giresun İllerinde Kentsel Lojistik Performans Unsurlarına Yönelik Karşılaştırmalı Bir Analiz", *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26 (2021), s. 141-155.

³² Emilio Fontela ve Manfred Gilli, "The Causal Structure of Economic Models", *Futures*, 9/6 (1977), s.510-518; Chung-Wei Li ve Gwo-Hshiung Tzeng, "Identification of a Threshold Value for the DEMATEL Method Using the Maximum Mean De-entropy Algorithm to Find Critical Services Provided by a Semiconductor Intellectual Property Mall", *Expert Systems with Applications*, 36/6 (2009), s. 9891-9898; Ramazan Aktaş vd., *Sayısal Karar Verme Yöntemleri*, İstanbul: Beta Basım Yayım, 2015, s.224-228; Serhat Karaoğlan, "DEMATEL ve VIKOR Yöntemleriyle Dış Kaynak Seçimi: Otel İşletmesi Örneği", *Akademik Bakış*, 55 (2016), s.9-24; Mehmet Kabak ve Yetkin Çınar, der., *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri: MS Excel® Çözümlü Uygulamalar*, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık, 2020, s.61-73.

³³ Ahmet Aytekin ve Hasan Durucasu, "Çok Kriterli Karar Problemlerine Yönelik Yeni Bir Ölçek: Aralıklı ve Aşamalı Tercih-önem Ölçeği", *Sosyal ve Beşeri Bilimlerde Teori ve Araştırmalar*, der., Erdem Sarıkaya, Ankara: Gece Kitaplığı, 2020, s.453-474.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

A matrisinde a_{gj} , g kriterinin j kriteri üzerindeki etkisini göstermektedir. Birden fazla uzmanın görüşüne başvurulması halinde bütünleşik direkt ilişki matrisi toplulaştırma tekniklerinden yararlanılarak veya değerlendirmelerin ortalaması alınarak oluşturulabilir. A matrisinin köşegen elemanları aynı kriterin kendisi ile değerlendirilmesini temsil eder ve değerleri 0'a eşittir.

Adım 2. Normalizasyonun gerçekleştirilmesi: Direkt ilişki matrisinin normalizasyonu için öncelikle eşitlik (2) ile satır ve sütun toplamalarının en küçüğü belirlenir. Ardından, eşitlik (3) ise normalizasyon işlemi tamamlanır.

$$s = \min \left[\frac{1}{\max_g \sum_{j=1}^n a_{gj}}, \frac{1}{\max_j \sum_{g=1}^n a_{gj}} \right] \quad (2)$$

$$Z = s \times A \quad (3)$$

Adım 3. Toplam ilişki matrisinin oluşturulması: Normalize matris Z ve birim matris I'dan yararlanarak eşitlik (4) ile toplam ilişki matrisi T elde edilir.

$$T = Z(I - Z)^{-1} \quad (4)$$

Adım 4. Etkileyen ve etkilenen kriter gruplarının belirlenmesi: T matrisinin elemanları t_{gj} ile temsil edilmek üzere, eşitlik (5) ile D vektörünün elemanları d_g , eşitlik (6) ile R vektörlerinin elemanları r_j elde edilir.

$$d_g = \sum_{j=1}^n t_{gj} \quad (5)$$

$$r_j = \sum_{g=1}^n t_{gj} \quad (6)$$

Eşitlikler (5-6)'dan anlaşılacağı üzere, T matrisinin satır toplamları D matrisinin elemanlarını, sütun toplamları ise R matrisinin elemanlarını vermektedir. Etkileyen ve etkilenen kriterlerin belirlenmesinde ise aşağıdaki durumların varlığı incelenir.

- ✓ d_g değeri, g kriterinin diğer kriterleri doğrudan veya dolaylı etkileme düzeyini gösterir.
- ✓ r_j değeri, j kriterinin diğer kriterlerden doğrudan veya dolaylı etkilenme düzeyini gösterir.
- ✓ İlgili kriter ($j = g$) için $d_g + r_j$ değeri, toplam etki değerini gösterir. $d_g + r_j$ değerindeki artış ilgili kriterin diğer kriterlerle etkileşiminin de arttığını ifade eder.
- ✓ İlgili kriter ($j = g$) için $d_g - r_j$ değeri, sisteme yapılan toplam etkiyi temsil eder. $d_g - r_j$ değeri pozitif olan kriterin diğer kriterleri yüksek düzeyde etkilediği kabul edilir ve etkileyen kriter grubuna atanır. $d_g - r_j$ değeri negatif olan kriterin diğer kriterlerden yüksek düzeyde etkilendiği varsayılır ve etkilenen kriter grubuna atanır.

Adım 5. Eşik değerinin belirlenmesi ve etki yönlü dağılım grafiğinin çizilmesi: Uzman (ya da karar verici) tarafından veya T matrisindeki değerlerin ortalamasından yararlanarak eşik değer belirlenir. Eşik değer üzerindeki kriterler etkile-

yen, altındaki kriterler ise etkilenen olarak tanımlanır. Etki yönlü dağılım grafiği, yatay eksen $d_g + r_j$, düşey eksen $d_g - r_j$ olan bir koordinat düzlemi kullanılarak oluşturulur. T matrisi değerleri bağlamında, t_{gj} değeri eşik değerden büyükse g kriterinden j kriterine doğru yönlü ok çizilir. Kriterin kendisi ile karşılık gelen hücredeki ($g = j$) değer eşik değerden büyük olması kriterin kendisini etkilediğini gösterir ve bu durum grafikte kendine yönlü okla temsil edilir.

Adım 6. Kriter ağırlıklarının belirlenmesi: DEMATEL ile kriterlerin ağırlık değerlerinin hesaplanması amacıyla öncelikle, eşitlik (7) kullanılarak normalize olmayan ağırlık değerleri (q_j) elde edilir. Ardından, eşitlik (8) ile 0-1 aralığında normalize edilmiş ağırlık değerleri hesaplanır.

$$q_j = \sqrt{(d_g + r_j)^2 + (d_g - r_j)^2} \quad (7)$$

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{j=1}^n q_j} \quad (8)$$

Ele alınan çalışmada DEMATEL ile kriterlerin etkileşimleri ve ağırlık değerleri belirlenecektir. İzleyen alt başlıkta ise sıralama problemlerinde kullanılan PIV yöntemine yer verilmiştir.

PIV

Her bir kriter içinde belirlenecek ideal çözüm değerinden alternatiflerin uzaklıklarını dikkate alarak çözüm üreten TOPSIS, VIKOR, CP gibi uzlaşık çözüm (referans/ideal) temelli yöntemler literatürde geniş bir yelpazede kullanım alanı bulmaktadır. Uzlaşık çözüm temelli yöntemlerden biri de Mufazzal ve Muzakkir³⁴ tarafından geliştirilen PIV (Proximity Index Values; Yakınlık İndeksi Değerleri) yöntemidir. PIV’de temel olarak alternatiflerin normalize edilmiş ideal değerden farkları ile oluşturulan indeks değeri belirlenerek sıralama işlemi sağlanmaktadır ve alternatiflerin den yararlanılmaktadır. PIV, uygulama ve anlaşılabilirlik açısından basit bir yapıya sahiptir. Bu durum PIV’in artan biçimde farklı alanlardaki karar problemlerinde kullanılmasına neden olmaktadır. PIV’in uygulama süreci izleyen kısımda, beş adımda özetlenmiştir.³⁵

Adım 1. Karar probleminin tanımlanması ve karar matrisinin oluşturulması: Karar probleminin çözümünde dikkate alınacak kriterler ve alternatifler belirlenir. Niceliksel yapıya değerlerden oluşan karar matrisi, kriterler $j = 1, \dots, n$ ve alternatifler $i = 1, \dots, m$ olmak üzere eşitlik (8)’de belirtilen biçimde oluşturulur.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (8)$$

Adım 2. Karar matrisinin normalizasyonu: PIV’de vektör normalizasyonu eşitlik (9)’da belirtilen biçimde uygulanır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (9)$$

³⁴ Sameera Mufazzal ve S. M. Muzakkir, “A New Multi-criterion Decision Making (MCDM) Method Based on Proximity Indexed Value for Minimizing Rank Reversals”, *Computers & Industrial Engineering*, 119 (2018), s.427-438.

³⁵ Mufazzal ve Muzakkir, “A New Multi-criterion”.

Adım 3. Normalize ağırlıklandırılmış karar matrisinin oluşturulması: Kriter ağırlıkları w_j ile gösterilmek üzere, ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin elemanları eşitlik (10) ile elde edilir.

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \quad (10)$$

Adım 4. Yerel yakınlık indeksi değerlerinin oluşturulması: Alternatiflerin ideal çözüme yakınlıklarının bir ölçüsü olan yerel yakınlık indeksi (u_i), J^+ fayda, J^- ise maliyet yönlü kriterleri göstermek üzere eşitlik (11) ile hesaplanır.

$$u_i = \begin{cases} \max_j x_{ij} - x_{ij} & , j \in J^+ \\ x_{ij} - \min_j x_{ij} & , j \in J^- \end{cases} \quad (11)$$

Adım 5. Genel yakınlık indeksi değerlerinin ve sıralamaların oluşturulması: Alternatiflerin genel yakınlık indeksi değerleri eşitlik (12) ile hesaplanır.

$$f_i = \sum_{j=1}^n u_i \quad (12)$$

Alternatifler f_i değerlerine göre büyükten küçüğe sıralanarak karar probleminin çözümü tamamlanır.

Bulgular

Çalışmada ülkelerin SKA'nın 11. ve 13. amaçları kapsamında değerlendirilmesinde toplam enerji tüketimi içinde yenilenebilir enerji (K1), atık yönetimi (K2), karbon ayakizi (K3), toplam nüfus içinde kent nüfusu oranı (K4) ve ülke içinde yerinden olmuş kişilerin toplam nüfus içindeki oranı [afetlerle bağlantılı yeni yerinden edilme (her 100 bin kişideki vaka sayısı); K5] kriterleri dikkate alınacaktır. Kriterler ile ilgili veriler çeşitli uluslararası kuruluşların veri tabanlarından temin edilmiştir.³⁶ Ayrıca, kriterler belirlenirken bu konu ile ilişkili yapılan çalışmalardan yararlanılmıştır.³⁷ Bu noktada, çalışmanın incelenen dönem, ülkeler ve verilerle sınırlı olduğu belirtilmelidir.

Kriterlerin etkileşim düzeylerinin ve ağırlık değerlerinin belirlenmesi amacıyla sürdürülebilirlik ve 2030 SKA'lar üzerinde bilimsel çalışmaları bulunan üç akademisyenin değerlendirmeleri alınmıştır. Tablo 1'de uzmanların (Uzman A, B ve C) değerlendirmeleri ve bu değerlendirmelerin bütünlük değerlerini içeren direkt ilişki matrislerine yer verilmiştir.

³⁶ UN Department of Economic and Social Affairs, "SDG Indicator Database", 2022; WB, "World Bank Open Data", 2022; The Ecological Footprint Explorer, "The National Footprint and Biocapacity Accounts (NFAs)", 2022; EPI, "Environmental Performance Index", Yale University ve Columbia University, 2022.

³⁷ Chapman vd., "Understanding the Systemic Nature of Cities", s.380-387; Ljiljana Rodić ve David C. Wilson, "Resolving Governance Issues to Achieve Priority Sustainable Development Goals related to Solid Waste Management in Developing Countries", *Sustainability*, 9/3 (2017), s.1-18; Seyi Saint Akadiri vd., "Renewable Energy Consumption in EU-28 Countries: Policy toward Pollution Mitigation and Economic Sustainability", *Energy Policy*, 132 (2019), s.803-810; Howden-Chapman vd., "Evaluating Natural Experiments"; Anis Omri ve Nejeh Ben Mabrouk, "Good Governance for Sustainable Development Goals: Getting Ahead of the Pack or Falling Behind?", *Environmental Impact Assessment Review*, 83 (2020), s.1-8; Coenen vd., "Two Degrees and the SDGs", s.1-22.

Tablo 1. Direkt İlişki Matrisleri

Uzman A: Direkt İlişki Matrisi						Uzman B: Direkt İlişki Matrisi					
	<u>K1</u>	<u>K2</u>	<u>K3</u>	<u>K4</u>	<u>K5</u>		<u>K1</u>	<u>K2</u>	<u>K3</u>	<u>K4</u>	<u>K5</u>
K1	0	3	3	2	1	K1	0	2	4	1	0
K2	3	0	3	2	1	K2	3	0	3	2	1
K3	3	4	0	4	3	K3	4	2	0	3	1
K4	2	2	4	0	3	K4	1	3	3	0	1
K5	2	2	3	2	0	K5	1	1	3	1	0

Uzman C: Direkt İlişki Matrisi						Bütünleşik Direkt İlişki Matrisi					
	<u>K1</u>	<u>K2</u>	<u>K3</u>	<u>K4</u>	<u>K5</u>		<u>K1</u>	<u>K2</u>	<u>K3</u>	<u>K4</u>	<u>K5</u>
K1	0	2	4	1	1	K1	0,00	2,33	3,67	1,33	0,67
K2	2	0	2	3	1	K2	2,67	0,00	2,67	2,33	1,00
K3	4	2	0	2	1	K3	3,67	2,67	0,00	3,00	1,67
K4	1	3	2	0	1	K4	1,33	2,67	3,00	0,00	1,67
K5	2	2	3	2	0	K5	1,33	1,33	2,33	1,33	0,00

DEMATEL içinde eşitlikler (1-8) kullanılarak kriterlerin etkileşimleri ve ağırlıklar değerleri Tablo 1’de belirtilen biçimde elde edilir.

Tablo 2. Kriterlerin Etkileşimleri ve Ağırlık Değerleri

→	<u>K1</u>	<u>K2</u>	<u>K3</u>	<u>K4</u>	<u>K5</u>	$d_g + r_j$	$d_g - r_j$	Ağırlık
K1		+	+			4,9322	-0,2811	0,1998
K2	+		+	+		4,9811	-0,1121	0,2015
K3	+	+	+	+		6,2922	-0,2655	0,2547
K4	+	+	+			4,9487	0,1081	0,2002
K5			+			3,5164	0,5507	0,1439

Tablo 2’ e göre satırdaki kriterin sütundaki üzerinde etkisinin varlığı “+” ile belirtilmiştir. Bu bağlamda, diğer kriterlerle en çok etkileşim içinde olan K3 kriteri en önemli, en az etkileşim içinde olan K5 kriteri ise en az önemli kriter olarak ağırlıklandırılmıştır. Ayrıca, $d_g - r_j$ değerine göre toplam nüfus içinde kent nüfusu oranı (K4) ve ülke içinde yerinden olmuş kişilerin toplam nüfus içindeki oranı (K5) etkileyen kriterlerdir. Öte yandan, toplam enerji tüketimi içinde yenilebilir enerji (K1), atık yönetimi (K2), karbon ayakizi (K3) kriterleri ise etkilenen kriter grubuna atanmıştır. Bu kapsamda, kentsel nüfus artışının ve doğal afetlerle yerlerinden edinilmiş insanların çevre üzerindeki olumsuz baskıyı artırdığı ifade edilebilir. Ayrıca, karbon ayakizinin kendisi dahil olmak üzere değerlendirilen kriterlerden etkilendiği görülmektedir. Karbon ayakizinin olumsuz etkilerini azaltmak için yenilebilir enerji, atık yönetimi, yeşil kentleşme, doğal afetlerle mücadele dahil olmak üzere etken tüm faktörlerde politikalar geliştirilmelidir.

Ülkelerin değerlendirilmesinde PIV yönteminden yararlanılacağı önceki kısımda belirtilmiştir. Bu kapsamda, ilk olarak Bangladeş, Benin, Bhutan, Burkina Faso, Burundi, Etiyopya, Gambiya, Malavi, Nepal, Nijer, Sudan ve Zambiya gibi ülkeler çalışma dahilinde yer almışlardır. Daha sonra, bu ülkeler BM’nin en az gelişmiş ülkeler sıralamasında yer almaları sebebiyle,³⁸ çalışma kapsamından çıkarılmışlardır. PIV yöntemi ile elde edilen sıralama sonuçları ise Tablo 3’te verilmiştir.

³⁸ T.C. Dışişleri Bakanlığı, “En Az Gelişmiş Ülkeler”, 2022.

Tablo 3. PIV Yöntemi ile Elde Edilen Ülke Sıralamaları

Ülke	Sıralama	Ülke	Sıralama	Ülke	Sıralama
İsveç	1	Ürdün	25	Hindistan	49
Uruguay	2	Sri Lanka	26	Estonya	50
Kolombiya	3	Almanya	27	Yeni Zelanda	51
Norveç	4	Endonezya	28	Bosna Hersek	52
Brezilya	5	Arjantin	29	Guatemala	53
Nijerya	6	Karadağ	30	Kırgızistan	54
Kamerun	7	Ukrayna	31	Arnavutluk	55
Danimarka	8	Slovenya	32	Güney Kore	56
Kosta Rika	9	Hollanda	33	Çin	57
Finlandiya	10	Fas	34	Kanada	58
İsviçre	11	Tunus	35	Irak	59
Angola	12	Tacikistan	36	Mısır	60
Fransa	13	Namibya	37	İran	61
Şili	14	Ekvador	38	Avustralya	62
Esvatini	15	Tayland	39	Moğolistan	63
Avusturya	16	Botsvana	40	Rusya	64
Peru	17	Türkiye	41	ABD	65
İspanya	18	Sırbistan	42	Kazakistan	66
İngiltere	19	Gürcistan	43	BAE	67
Meksika	20	Polonya	44	Fiji	68
İtalya	21	Japonya	45	Filipinler	69
Cezayir	22	İrlanda	46	Trinidad ve Tobago	70
Romanya	23	İsrail	47		
Pakistan	24	Malezya	48		

Tablo 3'teki sonuçlara göre SKA 11 ve 13 kapsamında öne çıkan ülke İsveç olmuştur. İsveç'i Uruguay, Kolombiya, Norveç, Brezilya, Nijerya, Kamerun, Danimarka, Kosta Rika ve Finlandiya takip etmektedir. Son on sırada ise İran, Avustralya, Moğolistan, Rusya, ABD, Kazakistan, BAE, Fiji, Filipinler ve Trinidad ve Tobago yer almaktadır. Tablo 3'teki veriler SKA 11 ve 13 bağlamından değerlendirildiğinde, diğer gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere göre gelişmişlik düzeyleri görece iyi olmayan Botsvana, Esvatini, Guatemala, Irak, Kamerun, Kırgızistan, Moğolistan, Namibya, Tacikistan, Fiji ile Trinidad ve Tobago'da karbon ayak izi bakımından sera gazı salınımında düşük düzeyde kalan ülkeler grubunda yer almışlardır.

İsveç'in iklim eylemi ve sürdürülebilir kentler bakımından birinci sırada yer almasının sebebi, sosyal ve siyasal açıdan çevresel bütünleşme ve çevre politikalarına yönelik hususları önceliklendirmesi olarak görülebilir. Ayrıca, bu ülkenin iklim ve kentsel sorunlarla ilgili ekonomik, çevresel ve sosyal açıdan sürdürülebilir, esnek ve etkin eylem planları bulunmaktadır.³⁹ Bununla birlikte, İsveç'in AB ve OECD üyeleri içerisinde en düşük karbon salınımına sahip ülkeler arasında yer alması ve 1995 yılından bu yana karbon vergisinin uygulanması gibi ayırt edici özellikleri vardır.⁴⁰ Tablo 3'teki sıralamaya göre ön kısımlarda yer alan diğer İs-

³⁹ Government Offices of Sweden, "Voluntary National Review 2021-Sweden: Report on the Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development", 2021.

⁴⁰ Elif Çolakoglu, *İklim Değişikliği, Sürdürülebilir Kentler ve Kentsel Planlama Etkileşimi*, Ankara: Çevre ve

kandinav ülkeleri de (Norveç, Danimarka ve Finlandiya), İsveç ile benzer iklim ve sürdürülebilirlik politikalarını benimsemişlerdir.

Enerji elde etmek için fosil yakıtların kullanılması, atık yönetimi, sanayi ve tarım ile ilgili faaliyetler gibi insan merkezli uygulamalar sera gazı emisyonuna etki eden başlıca nedenlerdir. Bu kapsamda, Tablo 3'teki sıralamada ön sıralarda yer alan İsveç, Brezilya, Danimarka, Norveç, Uruguay gibi ülkelerin karbon ayakizi düşük düzeyde olmamakla birlikte diğer kriterlerin (K1: yenilebilir enerji, K2: atık yönetimi ve K4: toplam nüfus içinde kent nüfusu oranı) ağırlıklı etkileri sebebi ile ülke performans sıralamasında önde yer almışlardır.

Tablo 3'te yer alan İsveç, Norveç, Finlandiya, Danimarka, İsviçre, Fransa, Avusturya gibi OECD ülkeleri diğer ülkelere göre iklim değişikliği ile ilgili önlemlerde önemli mesafeler kat etmişlerdir. Öte yandan, kişi başına en yüksek karbon salımı yapan ülke olan ABD ve dünyanın en fazla karbon salımı yapan ülkesi olan Çin, 2030 ve 2050 sürdürülebilirlik planlarına göre özellikle fosil yakıtlı olmayan yenilebilir enerji ile ilgili önemli değişiklikler yapmayı planlamışlardır.

Uluslararası düzeyde, kent kökenli karbon salınımının azaltılması ve iklim değişikliği ile mücadele edilmesi hususunda yerel yönetimlerin üye oldukları önemli iş birliği platformları bulunmaktadır. "Uluslararası Sürdürülebilir Kentler Birliği" ve "Büyük Kentler İklim Liderlik Grubu" bunlar içerisinde yer almaktadır.⁴¹ Özellikle Tablo 3'te yer alan ülkelerin çoğunluğu, çalışma sonucu ile uyumlu olarak C40 Kentleri olarak da bilinen "Büyük Kentler İklim Liderlik Grubu"nda da yer almaktadır.

Çalışma sonucunda, araştırmanın amacına uygun olarak iklim değişikliği ile sürdürülebilir kentler arasında yakın ilişki olduğu doğrulanmıştır. Elde edilen bu bulgu, literatürde yer alan bazı çalışmalarla benzeşmektedir.⁴² Ayrıca, DEMATEL sonuçlarına göre ülkelerin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden kaçınmak için öncelikli olarak sera gazı emisyonlarını dolayısıyla karbon ayak izlerini azaltmaları gerekmektedir. Bu noktada, iklim değişikliğine yönelik uyum (adaptasyon) politikalarının geliştirilmesinde sürdürülebilir şehirlerin etkin bir biçimde desteklenmesinin önemi büyüktür. Öte yandan, hafifletme (mitigation) politikaları açısından ise kentlerde çevre koşullarına uyumlu olarak fosil yakıtı bağımlı enerji ihtiyacının en aza indirilmesi, başta yapılar (binalar), ulaşım ve sanayi sektörü olmak üzere sera gazı emisyonunun azaltılmasına yönelik planların yapılmasında fayda vardır. Bu konuda, özellikle kentlerde atık yönetiminin etkin bir biçimde uygulanarak geri dönüşüm ile atığın yeniden kullanılabilir hale gelmesi önem arz etmektedir.

İklim Değişikliği ve Sürdürülebilir Kentlerin Değerlendirilmesi

SKA'ların gerçekleştirilmesi bakımından iklim ve yerel kentsel sürdürülebilirliğin sağlanmasına yönelik adımlar önem arz etmektedir. Bu yönüyle, bu çalışma incelenen ülkelerin ilgili amaçlar ve kriterler açısından sıralanması ve etkileşimlerin neler olduğunu anlamaya çalışılmaktadır. Sonuçlar, SKA 11 ve SKA 13'ün uygu-

Şehircilik Bakanlığı, 2019, s.1-52.

⁴¹ Çolakoğlu, "İklim Değişikliği", s.1-52.

⁴² Pradhan vd., "A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions"; Fu vd., "Unravelling the Complexity"; Howden-Chapman vd., "Evaluating Natural Experiments"; Coenen vd., "Two Degrees and the SDGs", s.1-22.

lanmasında karbon emisyonu, yenilenebilir enerji ve atık yönetiminin önemli etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda, sıralamada önde olan ülkelerin sera gazı emisyon yoğunluklarının az olması ve yenilenebilir enerji kullanımının daha fazla olması bu hususların önemini bir kez daha doğrulamaktadır. Özellikle İsveç, iklim değişikliğine ve sürdürülebilir kentlere bağlı hedeflere ulaşmanın etkinliği açısından ilk sırada yer almıştır.

Dünya’da kentleşme oranının giderek daha yüksek düzeylere ulaşacağı hesap edildiğinde gerek yerel düzeydeki planlarda ve gerekse de ulusal düzeydeki kalkınma planlarında, kentlerin sürdürülebilir bir yaklaşım ile ele alınmasının önemi bir kez daha ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda, iklim değişikliğine karşı dirençli şehirlerin oluşturulması, düşük karbonlu kentlerin ortaya çıkması için; yapılardaki form, malzeme ve düzen; imar yönetimi, kentsel ulaşım, su ve atık kaynaklarının yönetimi ve olası afet ve risklerin önceden tespiti gibi birçok konu öne çıkmaktadır.⁴³ Tüm bu politika alanları, SKA 11 ve SKA 13’ün amaçsal olarak kesişmesine katkı sunmaktadır.

COVID-19’un sebep olduğu etki ile dünya genelinde üretim sektörlerinde ciddi düşüşler meydana gelmiştir. Bu durumdan kentlerde etkilenmiş ve küresel karbon emisyonlarının 2020’de %8 (yaklaşık 2,6 milyar ton) düşeceği öngörülmüştür. Bu azalma, küresel mali kriz nedeniyle karbon emisyonlarında yaşanan en büyük düşüş olarak değerlendirilmektedir. Bu kapsamda, karbon emisyonlarındaki düşüşün büyük bir kısmı (insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının %70’inin), enerji ve ulaşım için fosil yakıt tüketimi yoğun olan şehirlerde yaşanması beklenmektedir.⁴⁴ Bu yüzden, iklim konusunda yaşanan küresel krize çözüm olarak kentlerdeki yenilenebilir enerjiye ulaşım ve atık yönetiminin etkin kullanılması gibi etkenler öne çıkmaktadır.

Türkiye’nin toplam sera gazı emisyonu 2019 yılında 506,1 milyon ton olarak hesaplanmış ve 1990 yılı emisyon oranına göre %130,5 artış yaşanmıştır. 2019 yılındaki sera gazı emisyonunun %72’si enerji, %13,4’ü tarım, %11,2’si sanayi ve %3,4’ü ise atık sektörü kaynaklıdır. 2018 yılı emisyon verilerine göre enerji, sanayi ve atık sektörlerinde azalma olduğu gözlemlenmektedir. Genel itibarıyla, özellikle son on yıl içinde sanayi ve atık sektöründe azalmalar yaşandığı buna karşı enerji ve tarım sektöründe ise emisyon artışlarının devam ettiği görülmektedir.⁴⁵ Bu veriler ışığında, Türkiye’nin kalkınmada karbon emisyonunu azaltıcı, özellikle enerji sektöründe verimliliği artırıcı önlemlere gereksinim duyduğu ortaya çıkmaktadır.

Türkiye, iklim değişikliği ile mücadele konusunda önemli bir adım olan Kyoto Protokolü’nün şartlarını 2009 yılında kabul etmiş, devamında bu protokolün yerine geçen Paris İklim Anlaşmasına da 2021 yılında taraf olmuştur. Türkiye, bu anlaşma ile önlemler gözetilen senaryo kapsamında ve gerekli desteklerin sağlanması durumunda 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını %21’e varan oranda azalacağını öngörmüştür.⁴⁶ Bu kapsamda, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde özellikle 2050 Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi ve Eylem Planı üzerinde gerekli hedefleri yerine getirmeye yönelik yol haritaları çıkarılmaktadır. Bu strateji ve eylem planına göre Türkiye’de iklim eyleminden en çok etkilenen sektörler

⁴³ UN-Habitat, *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*, 2020, s.211-215.

⁴⁴ UN-Habitat, *World Cities Report 2020*, s.126.

⁴⁵ TÜİK, “Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2019”, 2021.

⁴⁶ T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Türkiye İklim Değişikliği 6. Bildirimi”, Ankara, 2016, s.21.

tarım, hayvancılık, turizm, sanayi ve yenilenebilir enerji olarak sıralanmıştır. Özellikle bu alanlardaki sorunlara çözüm olarak kentlerde fosil yakıtların azaltılması, sürdürülebilir şehir ve sıfır atık stratejilerinin yaygınlaştırılması gibi konulara ağırlık verilmesi amaçlanmıştır.⁴⁷ Ayrıca, yerel ve bölgesel düzeyde belediyeler ve kalkınma ajansları da yerel iklim değişikliği ve eylem planı ile sürdürülebilir kentlere yönelik uygulamaları ve politikaları yeterli düzeyde olmamakla birlikte benimsenmeye başlamışlardır. Dikey ilişkiler yoluyla hem merkezi idare ile yerel yönetimler (belediyeler) arasında hem de yatay ilişkileri yoluyla belediyelerin kendi aralarında iklim değişikliği, afetle mücadele ve yenilikçi kent tasarımlarına yönelik iş birliği ve koordinasyon mekanizmalarını arttırmalarında fayda vardır. Özellikle, yerel yönetimlerin stratejik planlar, kent planları, performans programları, afet ve acil durum planları gibi yerel ölçekli planlarda iklim ve sürdürülebilirlik ile ilgili meseleleri konu edinmeleri gerekmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, 17 SKA arasından iklim eylemi ve sürdürülebilir topluluklar ve kentler arasındaki ilişki ele alınarak incelenmiştir. Bahsi geçen hedeflerin etkili bir şekilde uygulanmasının sürdürülebilir kalkınmaya olumlu yönde etki edeceği öngörülmüştür. Bu kapsamda, özellikle dünyada hem iklim krizinin hem de kent-sel kökenli sorunların hızlıca artması sebebi ile bu meselelere yönelik çözüm önerileri daha fazla önem kazanmıştır. Bu çalışmanın öne çıkan yanı, çok kriterli karar modelinin kullanılarak alanında uzman akademisyenlerin konu ile ilgili değerlendirmelerinin sunulmasıdır. Ele alınan kriterlere göre söz konusu SKA'lar arasındaki ilişkilerde karbon emisyonu, yenilebilir enerji ve atık yönetiminin önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmada ele edilen bulgular göz önünde bulduğunda iklim değişikliği ve etkileriyle mücadeleye yönelik tedbirler ve sürdürülebilir şehirleri geliştirmek bakımından İsveç, Norveç, Danimarka, Finlandiya, İsviçre, Fransa, Avusturya, Almanya, İspanya ve İngiltere gibi Avrupa ülkelerinin önde olduğu ortaya çıkmaktadır. Çalışma sonucunda ortaya çıkan bulgular ile literatürdeki çalışmaların elde ettiği sonuçlar örtüşmektedir.⁴⁸ Özellikle, sürdürülebilirlik açısından iklim değişikliği ile sürdürülebilir kentler ve topluluklar arasında etkileşimlerin ve sinerjilerin olduğu doğrulanmıştır. Ayrıca, söz konusu SKA'ların yönetim kapsamında yakın ilişki kurulabilecek amaçlar arasında görülmesi açısından bu çalışma ile Fu vd. 'nin çalışması⁴⁹ doğrudan benzeşmektedir.

Bu çalışmada ele alınan ülkeler, SKA'ların uygulanmasına etki eden iklim değişikliği ve etkileriyle mücadele ile sürdürülebilir kentler ve topluluklar bakımından çeşitlilik ve değişiklik göstermişlerdir. Bu durumun ortaya çıkmasında, çalışma kapsamında ele alınan kriterlerin (karbon ayak izi, yenilebilir enerji, atık yönetimi, toplam nüfus içinde kent nüfusu oranı) ülkeden ülkeye farklılık göstermesi etkili olmuştur. Bu bağlamda, ülkelerin SKA'ları yerine getirirken genel ve bütüncül bir yönetim yaklaşımı ile hedefler arasındaki etkileşimleri anlayarak çözüm politikaları üretmeleri önemlidir. Dolayısıyla, bu çalışma SKA'lar arasındaki etkileşimlerin artan önemine ilişkin güncel tartışmalara katkı sunmaktadır. Politika

⁴⁷ T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, "İklim Değişikliği ile Mücadele Zirvesi", Ankara, 2021, s.18.

⁴⁸ Pradhan vd., "A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions"; Fu vd., "Unravelling the Complexity"; Howden-Chapman vd., "Evaluating Natural Experiments"; Coenen vd., "Two Degrees and the SDGs", s.1-22.

⁴⁹ Fu vd., "Unravelling the Complexity".

yapıcılar, gerek ilgili tüm paydaşların katılımı ile çok düzlemli yönetim sürecini işleterek gerekse de şeffaf, hesap verebilir ve etkin bir yönetim anlayışı⁵⁰ ile iklim değişikliği ve kent kökenli sorunlara çözüm üretebilirler. Bu yüzden, politika yapıcıların iklim ve kentler arasındaki geri bildirimlere ve etkileşimlere yönelik eşgüdümlü sürdürülebilir politikalar üretmeleri önerilmektedir.

Enerji kaynaklı sera gazı emisyonlarının dörtte biri ulaşım sektöründen kaynaklanmaktadır. SKA 11’de ele alınan başlıca kentsel zorluklardan biri de dünya çapında sürekli artan ulaşım hizmetleri talebidir. Bu kapsamda, entegre bir ulaşım sistemi geliştirilerek çevre dostu araçların kullanılması önerilmektedir. Ayrıca, hem sürdürülebilir şehirler oluşturmada arazi kullanımını ve yenilenebilir enerji ile ilgili politikaların oluşturulması, teşvik edilmesi ve benimsenmesi hem de iklim değişikliğinin azaltılması da dahil olmak üzere çevreci politikaların yürürlüğe girmesi önemlidir. Bu bağlamda, küresel iklim değişikliği ile mücadele de kentlerdeki emisyon oranlarını azaltarak gerek merkezi yönetim gerekse de yerel yönetimler nezdinde adaptasyon politikalarına ağırlık verilmesi önerilmektedir. Böylece her iki SKA’nın başarılı bir biçimde uygulanmasının, diğer SKA’lar üzerinde olumlu bir etkiye sahip olması muhtemeldir.

COVID-19 pandemisinin etkisi ile dünyadaki tüm ülkeler sosyal, ekonomik ve çevresel koşullar bakımından yüksek değişkenlik durumu ile karşı karşıya kalmışlardır. Bu bağlamda, ele alınan konunun güncel veriler ışığında salgın öncesi, salgın zamanı ve salgın sonrası olmak üzere üç periyot temel alınarak karşılaştırmalı bir biçimde mukayese edilmesinde fayda vardır. Sonuç olarak, gelecek araştırmalarda SKA’lar arasındaki etkileşimlerin altında yatan mekanizmalar ve bunların nedenlerini belirleyen analizler, alandaki gelişmelere katkı sunabilir.

Kaynakça

- Aktaş, Ramazan, Mete M. Doğanay, Yunus Gökmen, Yavuz Gazibey ve Ufuk Türen. *Sayısal Karar Verme Yöntemleri*. İstanbul: Beta Basım Yayım, 2015.
- Alam, S. T., S. Ahmed, S. M. Ali, S. Sarker, G. Kabir, A. ul-Islam “Challenges to COVID-19 Vaccine Supply Chain: Implications for Sustainable Development Goals”. *International Journal of Production Economics*, 239 (2021): 1-16.
- Allen, Myles R., Heleen de Coninck, Opha Pauline Dube, Ove Hoegh-Guldberg, Daniela Jacob, Kejun Jiang, Aromar Revi, Joeri Rogelj, Joyashree Roy, Drew Shindell, William Solecki, Michael Taylor, Petra Tschakert, Henri Waisman. “2018: Technical Summary”. *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, 2019: 27-46.
- Aytekin, Ahmet ve Hasan Durucasu. “Çok Kriterli Karar Problemlerine Yönelik Yeni Bir Ölçek: Aralıklı ve Aşamalı Tercih-önem Ölçeği”. *Sosyal ve Beşerî Bilimlerde Teori ve Araştırmalar*. Der., Erdem Sarıkaya, Ankara: Gece Kitaplığı, 2020: 453-474.

⁵⁰ Hakan Gökhan Gündoğdu, *Türkiye’de Kamu Yönetiminde Koordinasyon*. Ankara: Nobel Yay., 2020, s.64-69.

- Breuer, Anita, Hannah Janetschek ve Daniele Malerba. "Translating Sustainable Development Goal (SDG) Interdependencies into Policy Advice". *Sustainability*, 11/7 (2019): 1-20.
- Chapman, Ralph, Philippa Howden-Chapman ve Anthony Capon. "Understanding the Systemic Nature of Cities to Improve Health and Climate Change Mitigation". *Environment international*. 94 (2016): 380-387.
- Coenen, Johanna, Lisa-Maria Glass ve Lisa Sanderink. "Two Degrees and the SDGs: A Network Analysis of the Interlinkages between Transnational Climate Actions and the Sustainable Development Goals". *Sustainability Science*, (2021): 1-22.
- Çolakoğlu, Elif. *İklim Değişikliği, Sürdürülebilir Kentler ve Kentsel Planlama Etkileşimi*. Ankara: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. 2019.
- Ekpoh, Uduak Imo ve Imo Jackson Ekpoh. "Assessing the Level of Climate Change Awareness among Secondary School Teachers in Calabar Municipality, Nigeria: Implication for Management Effectiveness". *International Journal of Humanities and Social Science*, 1/3 (2011): 106-110.
- EPI. "Environmental Performance Index". Yale University ve Columbia University, 2022.
- Fontela, Emilio, ve Manfred Gilli. "The Causal Structure of Economic Models". *Futures*, 9/6 (1977): 510-518.
- Fu, Bojie, Shuai Wang, Junze Zhang, Zengqian Hou, ve Jinghai Li. "Unravelling the Complexity in Achieving the 17 Sustainable-development Goals". *National Science Review*, 6/3 (2019): 386-88.
- Fukuda-Parr, Sakiko. "From the Millennium Development Goals to the Sustainable Development Goals: Shifts in Purpose, Concept, and Politics of Global Goal Setting for Development". *Gender & Development*, 24/1 (2016): 43-52.
- Government Offices of Sweden. "Voluntary National Review 2021-Sweden: Report on the Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development", 2021.
- Gündoğdu, Hakan Gökhan. *Türkiye'de Kamu Yönetiminde Koordinasyon*. Ankara: Nobel Yay., 2020.
- Halady, Indrani R. ve Purba H. Rao. "Does Awareness to Climate Change Lead to Behavioural Change?". *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 2/1 (2010): 6-22.
- Hickman, Robin ve David Banister. *Transport, Climate Change and the City*. London: Routledge, 2014.
- Howden-Chapman, Philippa, Michael Keall, Kate Whitwell, ve Ralph Chapman. "Evaluating Natural Experiments to Measure the Co-benefits of Urban Policy Interventions to Reduce Carbon Emissions in New Zealand". *Science of the Total Environment*, 700 (2020): 1-7.
- Kabak, Mehmet ve Yetkin Çınar, Der. *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri: MS Excel® Çözümlü Uygulamalar*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık, 2020.
- Kalkstein, L. S. ve K. E. Smoyer. "The Impact of Climate Change on Human Health: Some International Implications". *Experientia*, 49 (1993): 969-979.
- Karakurt Tosun, Elif. "Sürdürülebilirlik Olgusu ve Kentsel Yapıya Etkileri". *Paradoks*, 5/2 (2009): 1-14.

- Karakurt Tosun, Elif. "Sürdürülebilir Kentsel Gelişim Sürecinde Kompakt Kent Modelinin Analizi". *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 20/1 (2013): 31-46.
- Karaoğlan, Serhat. "DEMATEL ve VIKOR Yöntemleriyle Dış Kaynak Seçimi: Otel İşletmesi Örneği". *Akademik Bakış*, 55 (2016): 9-24.
- Kaya, Hayriye Eylül ve Arzu Taylan Susan. "Sürdürülebilir Bir Kentleşme Yaklaşımı olarak, Ekolojik Planlama ve Eko-kentler". *İdealkent*, 11/30 (2020): 909-937.
- Korucuk, Selçuk. "Ordu ve Giresun İllerinde Kentsel Lojistik Performans Unsurlarına Yönelik Karşılaştırmalı Bir Analiz". *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26 (2021): 141-155.
- Lacey, Forrest G., Daven K. Henze, Colin J. Lee, Aaron van Donkelaar ve Randall V. Martin. "Transient Climate and Ambient Health Impacts due to National Solid Fuel Cookstove Emissions". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114/6 (2017): 1269-1274.
- Le Blanc, David. "Towards Integration at Last? The Sustainable Development Goals as a Network of Targets". *Sustainable Development*, 23/3 (2015): 176-187.
- Li, Chung-Wei ve Gwo-Hshiung Tzeng. "Identification of a Threshold Value for the DEMATEL Method Using the Maximum Mean De-entropy Algorithm to Find Critical Services Provided by a Semiconductor Intellectual Property Mall". *Expert Systems with Applications*, 36/6 (2009): 9891-9898.
- Marshall, N. A., S. Park, S. M. Howden, A. B. Dowd ve E. S. Jakku. "Climate Change Awareness is Associated with Enhanced Adaptive Capacity". *Agricultural Systems*, 117 (2013): 30-34.
- McCollum, David L., Volker Krey ve Keywan Riahi. "An Integrated Approach to Energy Sustainability". *Nature Climate Change*, 1/9 (2011): 428-429.
- McMichael, Anthony J. "Globalization, Climate Change, and Human Health". *New England Journal of Medicine*, 368/14 (2013): 1335-1343.
- McMichael, Anthony J., Rosalie E. Woodruff, ve Simon Hales. "Climate Change and Human Health: Present and Future Risks". *The Lancet*, 367/9513 (2006): 859-869.
- Mufazzal, Sameera, ve S. M. Muzakkir. "A New Multi-criterion Decision Making (MCDM) Method Based on Proximity Indexed Value for Minimizing Rank Reversals". *Computers & Industrial Engineering*, 119 (2018): 427-438.
- Nerini, Francesco Fuso, Benjamin Sovacool, Nick Hughes, Laura Cozzi, Ellie Cosgrave, Mark Howells, Massimo Tavoni, Julia Tomei, Hisham Zerriffi ve Ben Milligan. "Connecting Climate Action with Other Sustainable Development Goals". *Nature Sustainability*, 2/8 (2019): 674-680.
- Omri, Anis, ve Nejah Ben Mabrouk. "Good Governance for Sustainable Development Goals: Getting Ahead of the Pack or Falling Behind?". *Environmental Impact Assessment Review*, 83 (2020): 1-8.
- Paksoy, Semin. "Türkiye'nin İklim Aksiyonunun Bugünkü Durumu". *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 28/3 (2019): 155-169.
- Patz, Jonathan A., Diarmid Campbell-Lendrum, Tracey Holloway, ve Jonathan A. Foley. "Impact of Regional Climate Change on Human Health". *Nature*, 438/7066 (2005): 310-317.

- Pradhan, Prajal, Luís Costa, Diego Rybski, Wolfgang Lucht, ve Jürgen P. Kropp. “A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions”. *Earth’s Future*, 5/11 (2017): 1169-1179.
- Rodić, Ljiljana, ve David C. Wilson. “Resolving Governance Issues to Achieve Priority Sustainable Development Goals related to Solid Waste Management in Developing Countries”. *Sustainability*, 9/3 (2017): 1-18.
- Rodrigue, Jean-Paul, Claude Comtois ve Brian Slack. *The Geography of Transport Systems*. 3rd ed. New York: Routledge, 2013.
- Saint Akadiri, Seyi, Andrew Adewale Alola, Ada Chigozie Akadiri, ve Uju Violet Alola. “Renewable Energy Consumption in EU-28 Countries: Policy toward Pollution Mitigation and Economic Sustainability”. *Energy Policy*, 132 (2019): 803-810.
- Sanchez Rodriguez, Roberto, Diana Ürge-Vorsatz ve Aliyu Salisu Barau. “Sustainable Development Goals and Climate Change Adaptation in Cities”. *Nature Climate Change*, 8/3 (2018): 181-183.
- Saraç, Bilal ve Nesrin Alptekin, “Türkiye’de İllerin Sürdürülebilir Kalkınma Göstergelerine göre Değerlendirilmesi”. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13/1 (2017): 19-49.
- Scharlemann, Jörn P.W., Rebecca C. Brock, Nicholas Balfour, Claire Brown, Neil D. Burgess, Miriam K. Guth, Daniel J. Ingram, Richard Lane, Juliette G.C. Martin ve Sylvia Wicander. “Towards Understanding Interactions between Sustainable Development Goals: The Role of Environment–human Linkages”. *Sustainability Science*, 15/6 (2020): 1573-1584.
- Sınmaz, Serkan. “Yeni Gelişen Planlama Yaklaşımları Çerçevesinde Akıllı Yerleşme Kavramı ve Temel İlkeleri”. *Megaron*, 8/2 (2013): 76-86.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. “Türkiye İklim Değişikliği 6. Bildirimi”. Ankara, 2016.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. “İklim Değişikliği ile Mücadele Zirvesi”. Ankara, 2021.
- T.C. Dışişleri Bakanlığı. “En Az Gelişmiş Ülkeler”, 2022.
- The Ecological Footprint Explorer. “The National Footprint and Biocapacity Accounts (NFAs)”, 2022.
- TÜİK. “Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2019”, 2021.
- UN. “Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development”. United Nations General Assembly. New York, 2015, 1-41.
- UN Department of Economic and Social Affairs. *World Population Prospects 2019: Highlights*, New York: United Nations, 2019.
- UN Department of Economic and Social Affairs. “SDG Indicator Database”, 2022.
- UNFCCC. “Opportunities and Options for Integrating Climate Change Adaptation with the Sustainable Development Goals and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030”, 2017: 1-27.
- UN-Habitat. “Developing Public Space and Land Values in Cities and Neighbourhoods”, Discussion Paper, 23 July 2018.
- UN-Habitat. *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*, 2020.
- UNISDR. *Sedai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. 2015.

WB. “World Bank Open Data”, 2022.

Yücel Işıldar, Gamze. “2011 Avrupa Yeşil Başkenti Hamburg: Eko-kent Kriterleri ve Performans Göstergeleri açısından İncelenmesi”. *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 12/23 (2012): 241-262.