

# Türkiye'deki Büyükşehirlerin Sürdürülebilirlik Kriterleri Açısından İncelenmesi

Murat GÖK\* & Sema YİĞİT\*\*

## Özet

Günümüzde birçok şehir hızlı kentleşmenin getirdiği sorunlarla yüz yüzedir. Kentleşme oranının artmasında ekonomik, sosyal, siyasi ve teknolojik nedenlere dayalı birçok faktör etkili olmaktadır. Artan kentleşme, şehirlerin sürdürülebilirliğini göz önüne alınması gereken önemli bir konu haline getirmiştir. Birleşmiş Milletler 1987 Brundtland raporunda; sürdürülebilirliği sosyal, ekonomik ve çevresel eksende ele almıştır. Şehir sürdürülebilirliği de bu bağlamda mevcut vatandaşlar için sosyal, ekonomik ve çevresel faktörleri göz önüne alırken gelecekte o şehirlerde yaşayacakları da göz önüne almakla ilgilidir.

Bu çalışmanın amacı en çok nüfus barındıran dolayısıyla da en çok kaynak tüketen büyük şehirleri sürdürülebilirlik kriterleri açısından inceleyerek gelecekte yapılacak şehir planlamalarının sürdürülebilirlik boyutuna dair yol gösterici bilgiler sunmaktır. Bu amaçla Türkiye'deki 30 büyük şehir, şehir sürdürülebilirliği kavramının ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarını açıklayan temel göstergeleri yardımıyla çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemi olarak modellenmiştir. Bu karar problemi TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiştir. Bunun yanı sıra stratejik planları incelenmiş ve illerin stratejik amaçları ile sürdürülebilirlik boyutları ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda ortaya çıkan sıralamalar ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarda ayrı ayrı ve genel olarak yorumlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Şehir Sürdürülebilirliği, Çok Kriterli Karar Verme, TOPSIS, Büyükşehirler, Stratejik Plan

**JeI Kodları:** C52, Q01, Q28, R58

## The Evaluation of the Metropolitan Cities in Turkey According to the Sustainability Criteria

### Abstract

Today, many cities face challenges of rapid urbanization. Many factors based on economic, social and technological reason play a role in increased urbanization. Increased urbanization makes sustainability an important issue to be considered. Inevitably, rapid and unplanned urban growth threatens sustainability of cities. United Nations defined sustainability based on social, economic and environmental dimensions in The Brundtland Commission's report in 1987. In this context,

\* Arş. Gör. ,Ordu Üniversitesi, Ünye İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Sayısal Yöntemler ABD.

\*\* Doç. Dr.,Ordu Üniversitesi,Ünye İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Yönetim ve Organizasyon ABD.

city sustainability is related to considering social, economic and environmental factors for existing residents while considering the interest of people who will live there in the future.

The aim of this study is to analyze large cities that have the most population and therefore consume the most resources according to sustainability criteria and presenting guiding suggestions for future urban planning in terms of sustainability. According to this aim 30 large cities in the Turkey are modeled as a Multi Criteria Decision Making (MCDM) problem with major indicators which explain economic, social and environmental dimensions of city sustainability. The decision problem analyzed by TOPSIS method. Also, the strategic plans of the metropolitans were analyzed and it was tried to relate strategic goals with sustainability dimensions. In conclusion, rankings was evaluated separately in economic, social and environmental dimensions and generally.

**Key words:** City Sustainability, Multi Criteria Decision Making, TOPSIS, Metropolitans, Strategic Plans

**Jel Codes:** C52, Q01, Q28, R58

---

## 1. GİRİŞ

Tükenmez sanılan kaynakların tükeniyor olduğu gerçeği ile karşı karşıya gelen dünya özellikle son 30 yılda dikkatini bu gerçeğe yöneltmiştir. Sürdürülebilirlik kavramı ile açıklanan bu bakış açısının temelinde insan yaşamının istenen standartta sürdürülmesi sağlanırken gelecekteki insanların yaşam standardını da gözetmek mantığı yer almaktadır. Bu yüzden bütün dünyada bu mantıkla insan yaşamının devam ettirilmesi gerekmektedir. Ancak tüm dünyada bunu gerçekleştirmek oldukça zor olup küçük birimlerden bütüne gidilmesi daha doğru olacaktır. Şehirler bu noktada öne çıkmaktadır.

Şehirler ürün ve hizmet sunarak ülke ekonomisine ve oradan küresel ekonomiye katkı yapan birimlerdir. Dünya nüfusunun önemli bir kısmı şehirlerin insanlara daha çok iş, hizmet, ulaşım, ticaret yapma, bilgiye ulaşma gibi imkânları içeren daha yüksek bir yaşam kalitesi sunması gibi nedenlerle şehirlerde yaşamaktadır. 2050'de dünya nüfusunun üçte ikisinin şehirlerde yaşaması beklenmektedir<sup>1</sup>

Türkiye için bu oran daha yüksektir. Türkiye'de kentleşme oranı 2011 yılında %76,8 iken 2015 yılında %92'dir<sup>2</sup>. Kentleşme oranının artmasında ekonomik, sosyal, siyasi ve teknolojik nedenlere dayalı birçok faktör etkili olmaktadır ve kentleşme oranındaki bu sürekli artışın azalması yakın gelecekte pek mümkün görünmemektedir. Büyük şehirler daha fazla gıda, su ve yakıt talep etmekte bu ise zararlı gazların emisyonunda, atık miktarlarında ve su kirliliğinde artışa neden olmaktadır<sup>3</sup>. Şehirler

---

1 World Bank. (2015). *What Makes a Sustainable City?* Washington: Global Practice on Social, Urban, Rural and Resilience, s.4, <http://pubdocs.worldbank.org/en/698311444321631760/World-Bank-What-Makes-a-Sustainable-City.pdf> adresinden 10.01.2017 tarihinde alındı.

2 TÜİK. (2015). *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları*. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr> adresinden 10.01.2017 tarihinde alındı.

3 European Commission. (2015). *Indicators for Sustainable Cities*. European Union, s.6, [http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/indicators\\_for\\_sustainable\\_cities\\_IR12\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/indicators_for_sustainable_cities_IR12_en.pdf) adresinden 02.03.2017 tarihinde alındı.

her ne kadar ekonomik refahın merkezleri olsalar da bu onları hem çevresel hem de sosyal baskılara karşı daha savunmasız yapar. Ancak şehirler, yüksek gelir seviyesi ve gelişmiş altyapı sistemleri ile yaşanabilecek sorunlara karşı düzeltici önlemler alma yetisine de sahiptirler<sup>4</sup>. Bu nedenle sürdürülebilirlik her ne kadar bir ideali temsil ediyor gibi görünse de hem bir zorunluluk hem de hayata geçirilebilir bir kavramdır.

## 2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ve ŞEHİR SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Sürdürülebilirlik kavramı, kötü kaynak yönetiminden kaynaklanan çevresel bolumaya ilişkin endişeye yanıt olarak 1960'larda ortaya çıkmıştır. Çevre bir dünya meselesi olarak gittikçe önem kazandıkça da, sürdürülebilirlik ortak bir siyasi hedef olarak benimsenmiştir.

Sürdürülebilirlik daha çok Birleşmiş Milletlerin 1987'de sunduğu "Ortak geleceğimiz" adlı Brutland raporu<sup>5</sup> ile beraber üzerinde durulmaya başlanan bir kavramdır. Brutland raporunda sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramını şehirler için de uzun dönemli bir hedef olarak açıklamış ve raporda sürdürülebilirlik sosyal, ekonomik ve çevresel eksende ele almıştır. Şehir sürdürülebilirliği de bu bağlamda mevcut vatandaşlar için sosyal, ekonomik ve çevresel faktörler göz önüne alınırken, gelecekte o şehirlerde yaşayacakları da dikkate almakla ilgilidir.

Sürdürülebilir şehir, çevrenin kısıtlayıcı şartlarına uygun olarak fırsatlarda ve fırsatlarının belirsiz bir gelecekteki dağılımında sosyo-ekonomik eşitliği sağlarken ekonomik ve sosyal faydayı maksimize eden (memnuniyet derecesi) bir şehir olarak tanımlanabilir<sup>6</sup>.

Sürdürülebilirlik kavramı çevresel, sosyal ve ekonomik olmak üzere üç boyut çerçevesinde incelenebilir. Çevresel sürdürülebilirlik doğal sermayenin korunması ile ilgili iken sosyal sürdürülebilirlik çeşitlilik, sevgi, tahammül, tevazu gibi ahlaki olguları ve sosyal sermaye değerlerini içermektedir. Çevresel sürdürülebilirlik sosyal sürdürülebilirlik için ön şarttır. Son boyut olan ekonomik sürdürülebilirlik ise sermayenin devamlılığı üzerinde durur<sup>7</sup>. Şehirlerin ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarda sürdürülebilir olması gerekmektedir.

*Çevresel sürdürülebilirlik:* Sürdürülebilirlik kavramının ele alındığı boyutlar her ne kadar farklı disiplinlerce ele alınıp ayrıştırılsa da esasında bu üç boyut birbiri ile

4 S.Yedla, (2015), Cities and the Sustainability Dimensions. S. Mahendra Dev, & Sudhakar Yedla içinde, Cities and Sustainability: Issues and Strategic Pathways (s. 1-22). India: Springer Proceedings in Business and Economics, s.1.

5 World Commission on Environment and Development (1987), Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> adresinden 01.02.2017 tarihinde alındı.

6 K., Mori, et al. (2015), Visualization of a City Sustainability Index (CSI): Towards Transdisciplinary Approaches Involving Multiple Stakeholders. Sustainability, 7:12402-12424, s.12407.

7 A. A., Salem, R., Anderson, & L. P., Dana, (2012), Entrepreneurship and Sustainability. C. N. Madu, & C.-H. Kuei içinde, Handbook of Sustainability Management (s. 291-312). Singapore: World Scientific, s.295.

örtüşmektedir. Özellikle çevresel sürdürülebilirlik yaptığı refah ve ekonomik büyüme vurgusu ile diğerleri ile iç içe geçmiştir. Bu yüzden sürdürülebilir kalkınma denilince akla ilk çevresel sürdürülebilirlik gelmektedir. İlgili literatürde çevresel sürdürülebilirlik kavramı ile ekolojik sürdürülebilirlik aynı anlamda kullanılmaktadır. Genel olarak çevresel sürdürülebilirlik insan topluluklarının ihtiyaçlarının ekolojik sistemin bu hizmetleri yeniden üretme kapasitesini aşmadan ve de biyolojik çeşitliliğe zarar vermeden karşılanmasına imkân tanıyan bir denge, direniş ve karşılıklı bağımlılık durumu olarak tanımlanabilir<sup>8</sup>. Çevresel sürdürülebilirliğe göre, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliği desteklemek için çevresel hizmet kapasitesi korunmalıdır. Bu açıdan ele alındığında insan faaliyetleri tarafından geri döndürülemeyen ve yerine koyulamayan çevresel hizmetlerin sürekli olarak tükenmesi veya bunlara zarar verilmesi, çevresel sürdürülebilirlik ile bağdaşmayacaktır<sup>9</sup>.

*Ekonomik sürdürülebilirlik:* Ekonomik sürdürülebilirlik, esas olarak gelecekteki ihtiyaçlardan ödün vermeden mevcut tüketim seviyelerini karşılayan bir üretim sistemini ifade eder. Geleneksel olarak iktisatçılar doğal kaynakların arzının sınırsız olduğunu varsayarak, kaynakları etkin bir şekilde tahsis etme üzerinde durmuşlardır. Ayrıca ekonomik büyüme ile doğru orantılı olarak tahrip edilen doğal kaynakların düzeltilmeğe de inanmışlardır. Ancak günümüzde bu görüşün tersine doğal kaynakların sınırsız olmadığı ve bu kaynakların büyüyen ekonomik sistemi karşılamakta zorlandığı gerçeği ile yüz yüze kalınmıştır. “Ekonomik sürdürülebilirlik” teorisi ışığında tasarlanan bir ekonomik sistem, aslına “çevresel sürdürülebilirlik” gereklilikleri tarafından sınırlandırılmış bir sistemdir. Bu sistemde doğal sermayenin sürdürülebilirliğini sağlamak için kaynak kullanımı sınırlanmıştır yani çevresel sürdürülebilirlik pahasına ekonomik sürdürülebilirlik elde etmek amaçlanmamaktadır<sup>10</sup>.

*Sosyal sürdürülebilirlik:* Sosyal sürdürülebilirlik, sivil toplumun uyumlu gelişimine paralel olarak kalkınma (ve/veya büyüme), kültürel ve sosyal açıdan farklı grupların uyumlu birlikte yaşayabilmesine yardımcı olan bir ortamın ve aynı zamanda toplumsal entegrasyonun teşvik edilmesi ve nüfusun tüm kesimleri için yaşam kalitesinin iyileştirilmesi demektir<sup>11</sup>. Sosyal sürdürülebilirlik tanımları genellikle eşitlik, yoksulluk, insan hakları, istihdam, gelir dağılımında adalet, sosyal güvence, sosyal adalet, eğitim, sağlık, yaşam kalitesi, engelliler, konut durumu, sosyal tesisler, yeşil alanlar ve toplumsal katılım gibi anahtar kavramlara vurgu yapmaktadırlar.

Geçen yıllar içinde sosyal sürdürülebilirliğin üzerinde durulan anahtar kavramları önemli ölçüde değişmiştir. Tablo 1’de de görüldüğü üzere odak “sert” diye tanımlanabilecek unsurlardan “yumuşak” unsurlara kaymıştır<sup>12</sup>.

8 J. Morelli, (2011), Environmental Sustainability: A Definition for Environmental Professionals, Journal of Environmental Sustainability, 1:19-27, s.23.

9 N. R., Khalili, (2011), Theory and Concept of Sustainability and Sustainable Development, N. R. Khalili içinde, Practical Sustainability: From Grounded Theory to Emerging Strategies (s. 1-22). New York: Palgrave Macmillan, s.7.

10 A. D., Basiago, (1999), Economic, Social, and Environmental Sustainability in Development Theory and Urban Planning Practice, The Environmentalist, 19:145-161, s.150-151.

11 M., Polese, & R. Stren, (2000), The Social Sustainability Of Cities: Diversity and The Management Of Change, Toronto: University of Toronto Press, s.15-16.

12 A., Colantonio, & T., Dixon, (2011), Urban Regeneration & Social Sustainability. Chichester:

**Tablo 1:** Geleneksel ve Yeni Gelişen Sosyal Sürdürülebilirlik Ana Temaları

Geleneksel Temalar	Gelişmekte Olan Temalar
Konut ve çevre sağlığı da dâhil olmak üzere temel ihtiyaçlar	Demografik değişim (yaşlanma, göç ve hareketlilik)
Eğitim ve beceriler	Sosyal birleştirme ve uyum
İstihdam	Kimlik, mekân algısı ve kültür
Eşitlik	Güçlendirme, katılım ve erişim
İnsan hakları ve cinsiyet meseleleri	Sağlık ve güvenlik
Yoksulluk	Sosyal sermaye
Sosyal adalet	Refah, mutluluk ve yaşam kalitesi

Sosyal sürdürülebilirlik için elverişli kent politikaları, diğer şeylerin yanı sıra, insanları bir araya getirmeye, kentin çeşitli bölgelerini tutarlı bir bütün olarak örgütlemeye ve kamu hizmetlerine ve istihdama erişilebilirliği (mekânsal ve diğer şekilde) arttırmaya çalışmalıdır. Bu politikalar ideal olarak, demokratik, verimli ve hakkaniyete sahip bir yerel yönetim yapısına sahip olmayı gerektirir<sup>13</sup>.

### 3. ŞEHİR SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ

Sürdürülebilirlik kavramı ülkelerin özellikle de gelişmiş ülkelerin gündeminde yer almaya başladığından beri şehirlerin sürdürülebilirliğini ölçme çabaları da gelişmiştir. Şehirlerin sürdürülebilirliğini ölçen çeşitli yöntemler vardır<sup>14</sup>. Bunlar:

**Tablo 2:** Şehir Sürdürülebilirliğini Ölçen Yöntemler

Yöntem	Açıklama
Sürdürülebilirlik çemberi yöntemi <sup>15</sup>	Toplumların şehirlerin nasıl sürdürülebilir olabileceği anlamalarına yardım eden bir yöntemdir. Yöntem dört ana grupta yer alan yedişer alt gösterge yardımıyla şehirlerin sürdürülebilirliğini ölçmeye yöneliktir. Bu gruplar ekonomi, politika, ekoloji ve kültürdür. Aralarında Johannesburg, Melbourne, Yeni Delhi, Sao Paulo ve Tahran gibi şehirler olan birçok şehir için kullanılmaktadır.
Yeşil çevre endeksi <sup>16</sup>	2009'da oluşturulan endeks şehirlerin çevre performanslarını karşılaştırmalarına imkân tanır. Endeks CO2 salınımı, enerji, arazi kullanımı, ulaşım, sulama, atık yönetimi ve hava kalitesi gibi yaklaşık 30 gösterge yardımıyla şehirlerin sürdürülebilirliğini ölçmektedir.

Blackwell Publishing, s.25.

13 M., Polese, & R., Stren, (2000), a.g.e, s.16.

14 European Commission. (2015), Indicators for Sustainable Cities. European Union, [http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/indicators\\_for\\_sustainable\\_cities\\_IR12\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/indicators_for_sustainable_cities_IR12_en.pdf) adresinden 02.03.2017 tarihinde alındı.

15 Circles of Sustainability, (2016, Ağustos 9). Profile Circles, Circles of Sustainability: <http://www.circlesofsustainability.org/about/about-our-approach/> adresinden 08.02.2017 tarihinde alındı.

16 J., Watson, (2009), European Green City Index. München: Siemens AG.

IESE (The Improvement and Efficiency Social Enterprise) şehirler endeksi <sup>17</sup>	Endeks şehirleri yönetim, kentsel planlama, kamu yönetimi, teknoloji, çevre, uluslararası olma, sosyal uyum, hareketlilik ve ulaşım, insan kaynağı ve ekonomi ana gruplarında 72 tane alt göstergelerle halka açık verileri kullanarak ölçmektedir. 2015 yılında 57 ülkeden 148 şehri incelemiştir. İstanbul, Bursa ve Ankara Türkiye’den incelediği şehirlerdir.
Çin kent sürdürülebilirlik endeksi <sup>18</sup>	Çin’deki yaklaşık 200 şehri sürdürülebilirlik açısından inceleyen endeks temel ihtiyaçlar (suya ulaşım, yaşam alanı vb.), kaynak etkinliği (elektrik ve su tüketimi, geri dönüşüm vb. ), çevre temizliği (havanın temizliği, atık su vb.), imar çevresi (nüfus yoğunluğu, ulaşım vb. ) ve sürdürülebilirliğe bağlılık (bu alandaki profesyonellerin sayısı ve ayrılan fon miktarı) başlıkları altındaki 16 alt gösterge ile ölçüm yapmaktadır.
Kent metabolizması çerçevesi <sup>19</sup>	Ulaşım, enerji etkinliği, su kullanım etkinliği, geri dönüşüm atık su yoğunluğu, işsizlik oranı, araç sayısı gibi 15 göstergelere sahip endeks basit bir yaklaşımı genelleştirebilir olduğu düşüncesinden hareketle oluşturulmuştur. Barcelona, Freiburg ve Malmö şehirlerini incelemiştir.
Sürdürülebilirlik göstergeleri <sup>20</sup>	Hemen hemen her şehir için kullanılabilir şekilde ekonomik, çevresel ve sosyal göstergeler belirlenmiştir. Ekonomik göstergeler işsizlik oranı ve ekonomik büyüme; çevresel göstergeler yeşil alan, enerji etkinliği, ulaşım, su ve hava kalitesi ile geri dönüşüm; sosyal göstergeler muhit, konut sahipliği, kamusal alanların kalitesi, eğitim, suya ulaşım ve sağlık hizmetleri alt göstergelerinden oluşmaktadır.
Kentsel sürdürülebilirlik göstergeleri <sup>21</sup>	Avrupa ülkeleri için oluşturulmuş endekste küresel iklim, hava kalitesi, asit oranı, ekosistem kirliliği, ulaşım, atık yönetimi, enerji tüketimi, su tüketimi, gürültü, sosyal adalet, barınma olanakları, sürdürülebilirliğe yapılan harcama, yeşil alanlar, sivil toplum katılımı gibi göstergeler yer almaktadır.

Tablo 2’de de görüldüğü üzere birçok ölçüm aracı ortak göstergeler kullanılmaktadır. Bu noktada en önemli olan bu göstergeleri test edebilecek verilere ulaşma imkânının olması gerekliliğidir.

17 ESE (2015), IESE Cities in Motion Index, New York: IESE: The Improvement and Efficiency Social Enterprise.

18 Urban China Initiative (2010), Urban Sustainability Index (USI), <http://www.urbanchinainitiative.org/en/research/usi.html> [http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/indicators\\_for\\_sustainable\\_cities\\_IR12\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/indicators_for_sustainable_cities_IR12_en.pdf) adresinden 02.03.2017 tarihinde alındı.

19 J. Minx, et. al. (2010). Developing A Pragmatic Approach To Assess Urban Metabolism in Europe. Stockholm: Stockholm Environment Institute.

20 K. Aschkenazi, et. al. (2012), Indicators for Sustainability. Vancouver: Canadian International Development Agency.

21 V. Mega, & J. Pedersen, (1998), Urban Sustainability Indicators. Dublin: European Foundation.

## 4. VERİ SETİ ve YÖNTEM

### 4.1. Veri Seti

Araştırmada, Büyükşehir statüsünde bulunan 30 il sürdürülebilirlik performansı açısından analize tabi tutulmuştur. Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarda 24 temel sürdürülebilirlik göstergesi kullanılmıştır. İlgili göstergelere ait değerler, verilerin sağlanabildiği mümkün olan en yakın döneme dair ele alınmıştır. Çünkü veri elde etme noktasında değişkenlerin çoklu olması ve farklılık göstermesi aynı dönemde kesişmelerini engellemektedir. Verilerin büyük bir çoğunluğu 2014, 2015 ve 2016 yıllarına ait olacak şekilde elde edilmiştir. Temel göstergelere dair sağlanan veriler; Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Büyükşehir Belediyeleri, Ekonomi Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü resmi internet sitelerinden ve ilgili raporlardan elde edilmiştir. Şehir Sürdürülebilirliği ölçümünde kullanılan temel göstergeler Ek A'da sunulmuştur.

### 4.2. Entropi Yöntemi

Çalışmada, Büyükşehir Belediyesi olan 30 ilin sürdürülebilirlik performansı açısından değerlendirilmesi ve iller arasında nihai bir sıralama yapılması amaçlanmaktadır. Bu temel amaca yönelik, illerin sürdürülebilirlik temel göstergeleri elde edilmiş, ilgili veriler bir tablo haline dönüştürülmüştür. Şehir sürdürülebilirliği ölçümünde literatürde sıklıkla kullanılan, değişkenlerin karar vericilerin öznel yargıları ile ağırlıklandırılması süreci yerine, bu çalışmada, nihai karar vericilere objektif bir değerlendirme sunan Entropi ağırlıklandırma yöntemi kullanılmıştır.

Bilgi kuramına Shannon tarafından kazandırılan entropi kavramı, belirsizliğin bir ölçüsü olarak tanımlanmaktadır<sup>22</sup>. Entropi, mühendislik, yönetim ve birçok disiplinde geniş kullanım alanı bulmaktadır. Entropi kavramına göre, karar verme sürecinden sağlanan bilginin niceliği ve niteliği, karar probleminin doğruluğunu ve güvenilirliğini etkileyen önemli bir faktördür<sup>23</sup>. Bu sebeple kendi doğasında bulunan veriden kullanışlı bilgi sağlayan entropi, farklı karar problemlerini ölçme ve değerlendirmede çok güçlü bir ölçüm yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır<sup>24</sup>.

Entropi yöntemi, değişkenlerin göreceli önemine dair bilgiyi elde etmede, başlangıç karar matrisini saf bilgi kaynağı olarak kabul etmektedir<sup>25</sup>. Esasen, değişkenlerin göreceli ağırlıkları sağladıkları saf bilgi miktarları ile ölçülmektedir. Sahip olunan bilginin farklılaşma derecesi arttıkça, değişkenin göreceli önemi de artış gösterecektir. Tarafsız bilgiye dayanıyor olması ve öznel ağırlıklandırma yöntemlerinin eksikliğini

22 J. Wu, et. al., (2011), a.g.e., s.5163.

23 A., Delgado, A. and I., Romero, (2016), Environmental conflict analysis using an integrated grey clustering and entropy-weight method: A case study of mining project in Peru, Environmental Modelling & Software, 77, 108-121, s.111.

24 J. Wu, et. al., (2011), a.g.e., s.5163.

25 E. Wang, et. al., (2017), Multi-Criteria Building Energy Performance Benchmarking Through Variable Clustering Based Compromise TOPSIS with Objective Entropy Weighting, Energy, 125, 197-210, s.200.



gidermesi açısından entropi yöntemi önem arz etmektedir. Entropi yönteminin temel adımları şu şekilde özetlenebilir<sup>26</sup>:

**i. Başlangıç karar matrisinin oluşturulması:** Başlangıç karar matrisi,  $m$  adet alternatif,  $n$  adet değerlendirme kriteri varsayımıyla şöyle oluşturulmaktadır.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{bmatrix} X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{bmatrix}$$

**ii. Matrisin normalize edilmesi:** Farklı kaynaktan gelen bilgilerin aynı boyutlarda ölçülmesi gerekmektedir. Bu amaçla, matris normalizasyon yöntemleri geliştirilmiştir. Değişkenin fayda veya maliyet yönlü olması normalizasyon sürecini etkilemektedir. Buna göre, başlangıç matrisi şu şekilde normalize edilmektedir.

$$R_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} R_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (\text{Fayda yönlü kriter}) \quad (1)$$

$$R_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} R_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (\text{Maliyet yönlü kriter}) \quad (2)$$

$$P_{ij} = \frac{R_{ij}}{\sum_{i=1}^m R_{ij}} P_{ij} = \frac{R_{ij}}{\sum_{i=1}^m R_{ij}} \quad (\text{Eğer } P_{ij} = 0 \text{ ise, } \ln P_{ij} = 0 \text{ ise, } \ln P_{ij} = 0) \quad (3)$$

**iii. Entropi değerinin ( $E$ ) ve sapma derecesinin ( $d$ ) hesaplanması:** " $R_{ij}$ " ve " $P_{ij}$ " değerleri hesaplandıktan sonra entropi değeri hesaplanmaktadır.

$$E_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} E_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} \quad (4)$$

$$d_j = 1 - E_j d_j = 1 - E_j \quad (5)$$

**iv. Göreli ağırlıkların hesaplanması:** Entropi ve sapma derecesi hesaplandıktan sonra nihai ağırlıklar " $W_{ij}$ " hesaplanmaktadır.

$$W_{ij} = \frac{d_{ij}}{\sum_{i=1}^m d_{ij}} W_{ij} = \frac{d_{ij}}{\sum_{i=1}^m d_{ij}} \quad (6)$$

### 4.3. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), temelde göreli uzaklıklara dayanan non-parametrik birçok kriterli karar verme tekniğidir<sup>27</sup>. Çelişen/ çakışan kriterlerin varlığında en uygun çözümü hedeflemektedir. Bu yöntemle göre, en doğru çözüm yoktur, uzlaşık çözüm vardır. Çözüm, ideal

26 K. Zhou, et al. (2016), "Prediction of Rock Burst Classification Using Cloud Model with Entropy Weight", Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 26, 1995-2002, s.1997.

27 E., Wang, et al., (2017), a.g.e, s.199.



noktalara yakınlıkla ölçülmektedir. Pozitif ideal nokta, fayda kriterlerini maksimize ederken maliyet kriterlerini minimize eden çözümdür. Negatif ideal nokta ise, fayda kriterlerini minimize ederken, maliyet kriterlerini maksimize eden çözümdür<sup>28</sup>. Buna göre uzlaşık çözüm, pozitif ideal noktaya en yakın olan aynı zamanda negatif ideal noktaya da en uzak olan çözümdür. Sağladığı bu avantajlarla TOPSIS yöntemi, birçok sıralama/sınıflama problemlerine çözüm oluşturmuştur.

Hwang ve Yoon tarafından literatüre kazandırılan TOPSIS tekniği, genel sıralama problemlerinde üstün bir yöntemdir<sup>29</sup>. Çalışmada TOPSIS tekniğinin seçilmesine sebep olan üstün yönler ve avantajlar şöyledir<sup>30</sup>.

Kişilerin verdikleri kararda rasyoneli ve temeli temsil etmesi,

Alternatiflerin ve kriterlerin her açıdan kolay görünmesi,

En iyi ve en kötü alternatife dair eşzamanlı sayısal bir değer ataması,

Kolay hesaplanabilir, geçerli ve güvenilir sonuçlar sunması.

Alternatiflerin sıralanması ve kıyaslanması için, her bir alternatif ile pozitif ve negatif ideal noktalar arasındaki öklid uzaklıkları hesaplanmaktadır. Ardından, iki uzaklık ölçüsü kullanılarak bir yakınlık katsayısı hesaplanır. TOPSIS tekniğinin temel prosedürü şu şekilde özetlenebilir<sup>31</sup>.

**Adım 1:** Karar problemini modellemek amacı ile karar matrisinin oluşturulması gerekmektedir. Başlangıç karar matrisinde tüm alternatif ve değerlendirme kriterleri yer almaktadır. Karar matrisi, m adet alternatif ve n adet kriterden oluşmaktadır. " $w_j w_j$ " kriter ağırlıkları olmak üzere;

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{bmatrix} X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{bmatrix}$$

$$W_j = [w_1, w_2, w_3, \dots, w_n] W_j = [w_1, w_2, w_3, \dots, w_n]$$

**Adım 2:** Farklı boyutlardan gelen farklı birimdeki değerlerin vektör normalizasyonu tekniği ile tek bir birime indirgenmesi gerekmektedir. Normalizasyon süreci şöyledir;

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}} r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}} \quad (7)$$

28 T., Kuo, (2017), A Modified TOPSIS with a Different Ranking Index, European Journal of Operational Research, 260, 152-160, s.153.

29 S. H. M., Nasab, and A. S., Anvari, (2017), "A Comprehensive MCDM-Based Approach Using TOPSIS, COPRAS and DEA as an Auxiliary Tool for Material Selection Problems, Materials and Design, 121, 237-253, s.241.

30 H. Karahalios, (2017), The application of the AHP-TOPSIS for Evaluating Ballast Water Treatment Systems By Ship Operators, Transportation Research Part D, 52, 172-184, s.177.

31 H. Karahalios, (2017), a.g.e., s.178.

**Adım 3:** Başlangıç karar matrisi normalize edildikten sonra, karar vericilerin öznel veya nesnel değerlendirmelerine göre elde edilen kriter ağırlıkları karar problemine dahil edilir. Çalışmada, ağırlıklar Entropi yöntemi ile elde edilmiştir.

$$v_{ij} = w_j * r_{ij}, v_{ij} = w_j * r_{ij} \quad (8)$$

**Adım 4:** Ağırlıklı normalize karar matrisinin oluşturulmasından sonra pozitif ideal ( $A^+A^+$ ) ve negatif ideal ( $A^-A^-$ ) çözüm noktaları saptanmaktadır. Pozitif ideal nokta, fayda kriterini maksimize ederken maliyet kriterini minimize etmekte iken; negatif ideal nokta için süreç tam tersi işlemektedir.

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\} = (\max v_{ij} | i \in \text{fayda}), (\min v_{ij} | i \in \text{maliyet}) \\ i = 1, 2, \dots, m; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} = (\min v_{ij} | i \in \text{fayda}), (\max v_{ij} | i \in \text{maliyet})$$

$$i = 1, 2, \dots, m; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n$$

**Adım 5:** Pozitif ideal ve negatif ideal noktalar kullanılarak her bir alternatifin bu noktalara olan Oklid uzaklıkları hesaplanmaktadır.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad i = 1, 2, \dots, m; i = 1, 2, \dots, m \quad (9)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i = 1, 2, \dots, m; i = 1, 2, \dots, m \quad (10)$$

**Adım 6:** Her bir alternatifin ideal yakınlığının ölçüsü olan görelî yakınlık katsayısı hesaplanır. Yakınlık katsayısı en büyük olan alternatif en iyi seçenek olurken, yakınlık katsayısı en küçük olan alternatif en kötü seçenek olmaktadır.

$$C_i^* = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} C_i^* = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad i = 1, 2, \dots, m; i = 1, 2, \dots, m \quad (11)$$

## UYGULAMA ve BULGULAR

Bu çalışmada, Türkiye'de Büyükşehir Belediyesi statüsünde bulunan 30 il şehir sürdürülebilirliği indeksi kapsamında değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Temelde ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere 3 boyutta ele alınan sürdürülebilirlik kavramı, çoklu bir karar problemi olarak modellenmiştir<sup>32</sup>. Analiz aşamasında her boyutta bir sınıflandırma yapılarak, sürdürülebilirlik boyutları ayrı ayrı ölçülecektir.

İleri Şehir Sürdürülebilirliği kriterlerine göre sıralamak amacıyla, 30 alternatif ilin 24 değerlendirme kriterine karşılık gelen değerleri kullanılmıştır. Dolayısıyla ilgili veriler başlangıç karar matrisinin temel elemanları olmaktadır. Karar mat-

32 A. Ferrarini, A., Bodini, and M. Becchi, (2001), "Environmental Quality and Sustainability in the Province of Reggio Emilia (Italy): Using Multi-Criteria Analysis to Assess and Compare Municipal Performance", Journal of Environmental Management", 63, 117-131, s.120.

risinde yer alan her eleman; Türkiye İstatistik Kurumu, Devlet Planlama Teşkilatı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı resmi internet sitelerinden, Büyükşehir Belediyeleri'nin Stratejik Plan ve Faaliyet raporlarından elde edilmiştir.

Yapılan analizlerin her adımında benzer prosedürler izlendiği için, her bölüm altında ek bir açıklama yapılmamıştır. Temel verilerden oluşan 30×24 boyutundaki başlangıç karar matrisi kullanılarak Entropi ve TOPSIS yöntemleri uygulanmıştır. Yukarıdaki bölümlerde açıklandığı üzere, TOPSIS tekniğinin ihtiyaç duyduğu kriterlerin göreceli ağırlıkları, nesnel ağırlıklandırmaya dayanan Entropi Yöntemi ile elde edilmiştir.

Analize ilk olarak, TOPSIS tekniğinin ihtiyaç duyduğu ağırlık bilgisinin hesaplanması ile başlanmıştır. Ağırlık bilgisinin hesaplanması prosedürü, Sürdürülebilirlik İndeksi'nde yer alan 3 alt boyut için ayrı ayrı yürütülmüştür. Bu amaca yönelik olarak başlangıç karar matrisindeki fayda veya maliyet yönlü kriterler gözönüne alınarak denklem 1 ve 2 yardımıyla normalize karar matrisi " $R_{ij}R_{ij}$ " oluşturulmuştur. Ardından basit normalizasyon yöntemi ile " $R_{ij}R_{ij}$ " değerleri " $P_{ij}P_{ij}$ " performans değerlerine denklem 3 ile dönüştürülmüştür. " $P_{ij}P_{ij}$ " değerleri hesaplandıktan sonra, Entropi değerlerinin hesaplanması adımıyla 4 no'lu denkleme geçilmiştir. Ardından farklılaşma katsayısı ve göreceli ağırlıklar denklem 5 ve 6 yardımıyla hesaplanmıştır. Kriterlere yönelik nisbi ağırlıkların elde edilmesiyle, TOPSIS uygulama adımlarına geçilmiştir. İlgili kriter ağırlıkları Ek A'da sunulmuştur.

TOPSIS ile analize, farklı kaynaklardan sağlanan farklı birimdeki bilgilerin normalize edilip, aynı boyuta indirgenmesiyle başlanmıştır. Vektör normalizasyonu ile negatif değerler de dikkate alınıp, analiz güvenilirliği artırılmıştır. Bahsi geçen normalizasyon 7 no'lu denklem yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Ardından, 8 no'lu denklemden, Entropi ile elde edilen ağırlıklar ile normalize matris değerleri çarpılmıştır. Ortaya çıkan matriste, pozitif ideal " $A^+A^+$ " ve negatif ideal noktalar " $A^-A^-$ ", kriterin yönü de dikkate alınarak saptanmıştır. 9 ve 10 no'lu denklemler yardımıyla, her bir alternatifin ideal noktalara olan uzaklığı hesaplanmıştır. Son olarak denklem 11 ile nihai performans değerlerini temsil eden " $C_i^*C_i^*$ " değerleri hesaplanmıştır. En büyük " $C_i^*C_i^*$ " değerine sahip alternatif en iyi seçenek olurken, en düşük " $C_i^*C_i^*$ " skoruna sahip alternatif en kötü seçenek olmaktadır.

### 5.1. İllerin Ekonomik Sürdürülebilirlik Boyutuna Göre Sıralanması

Şehir Sürdürülebilirliği İndeksi'nin ekonomik boyutu altında 4 temel gösterge ele alınmıştır. Bu bağlamda 30 ilin ekonomik boyuta dair sürdürülebilirlik performansı ölçülmüştür. Ekonomik boyutta illere ait yakınlık katsayıları ve oluşan sıralama tablosu aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 3:** İllerin Ekonomik Sürdürülebilirlik Boyutuna Göre Sıralanması

İl Adı	Ci Skoru	Sıralama	İl Adı	Ci Skoru	Sıralama
İstanbul	0,8017	1	Mersin	0,2339	16
Kayseri	0,7009	2	Van	0,2335	17
Bursa	0,4784	3	Hatay	0,2318	18
Sakarya	0,4434	4	Muğla	0,2305	19
Malatya	0,4069	5	Kocaeli	0,2174	20
Gaziantep	0,3989	6	Manisa	0,2144	21
İzmir	0,3213	7	Trabzon	0,2122	22
Ankara	0,3014	8	Şanlıurfa	0,2067	23
Denizli	0,2991	9	Samsun	0,1997	24
Tekirdağ	0,2862	10	Mardin	0,1978	25
Eskişehir	0,2698	11	Konya	0,1962	26
Antalya	0,2576	12	Ordu	0,1948	27
Aydın	0,2572	13	Adana	0,1941	28
Kahramanmaraş	0,2376	14	Diyarbakır	0,1738	29
Balıkesir	0,2363	15	Erzurum	0,1698	30

İllerin sürdürülebilirlik endeksinin ekonomik boyutunu ele alan tabloda, birinci sırada İstanbul, ikinci sırada Kayseri ve üçüncü sırada Bursa yer almaktadır. İlk sırada yer alan 5 ile bakıldığında, yakınlık katsayılarının diğer illere kıyasla önemli ölçüde farklılık gösterdiği (>0,4) görülmektedir.

## 5.2. İllerin Sosyal Sürdürülebilirlik Boyutuna Göre Sıralanması

Sürdürülebilirlik kavramı altında ele alınan bir diğer boyut illerin sosyal sürdürülebilirlik becerileridir. Bu amaçla, oluşturulan karar probleminde sosyal boyutta ele alınan 11 adet temel gösterge mevcuttur. Entropi ile ağırlıklandırılan 11 temel gösterge TOPSIS yöntemi kullanılarak önceliklendirilmiştir. Sosyal boyutta illere ait yakınlık katsayıları ve oluşan sıralama tablosu aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 4:** İllerin Sosyal Sürdürülebilirlik Boyutuna Göre Sıralanması

İl Adı	Ci Skoru	Sıralama	İl Adı	Ci Skoru	Sıralama
Antalya	0,9635	1	Manisa	0,0386	16
Muğla	0,552	2	Kayseri	0,038	17
Aydın	0,1494	3	Samsun	0,0366	18
Denizli	0,1139	4	Tekirdağ	0,0362	19
İstanbul	0,0876	5	Kocaeli	0,0355	20
İzmir	0,0554	6	Malatya	0,035	21
Trabzon	0,055	7	Van	0,0345	22
Balıkesir	0,0529	8	Gaziantep	0,0344	23
Eskişehir	0,0457	9	Ordu	0,0339	24
Ankara	0,0455	10	Mersin	0,0336	25
Sakarya	0,045	11	Adana	0,033	26
Erzurum	0,0434	12	Diyarbakır	0,032	27
Konya	0,0413	13	Şanlıurfa	0,0316	28
Kahramanmaraş	0,041	14	Mardin	0,0311	29
Bursa	0,0406	15	Hatay	0,031	30

### 5.3. İllerin Çevresel Sürdürülebilirlik Boyutuna Göre Sıralanması

Şehir sürdürülebilirliği kapsamında ele alınan son boyut çevredir. Analizde çevre boyutu altında 9 temel gösterge ele alınmıştır. İllerin sosyal boyutuna yönelik hesaplanan yakınlık katsayıları ve oluşan sıralamasına Tablo 5'te yer verilmiştir.

**Tablo 5: İllerin Çevresel Sürdürülebilirlik Boyutuna Göre Sıralanması**

İl Adı	Ci Skoru	Sıralama	İl Adı	Ci Skoru	Sıralama
İzmir	0,5833	1	Mersin	0,3677	16
Antalya	0,5071	2	İstanbul	0,3643	17
Kahramanmaraş	0,5021	3	Kocaeli	0,3576	18
Bursa	0,49	4	Diyarbakır	0,3422	19
Konya	0,4871	5	Denizli	0,3418	20
Ankara	0,4754	6	Trabzon	0,322	21
Adana	0,4671	7	Aydın	0,3098	22
Muğla	0,4623	8	Kayseri	0,2735	23
Erzurum	0,4558	9	Tekirdağ	0,2689	24
Balıkesir	0,4543	10	Eskişehir	0,2518	25
Samsun	0,4445	11	Ordu	0,2478	26
Hatay	0,4025	12	Malatya	0,2316	27
Şanlıurfa	0,3986	13	Van	0,224	28
Manisa	0,3939	14	Mardin	0,2178	29
Sakarya	0,3886	15	Gaziantep	0,187	30

Yakınlık katsayıları incelendiğinde ilk dört ilin diğer illerden çok daha büyük değerlere sahip olduğu görülebilir.

### 5.4. İllerin Şehir Sürdürülebilirlik İndeksine Göre Sıralanması

İllerin sürdürülebilirlik performanslarının ölçülmesindeki nihai adım, üç boyutlu oluşan üç farklı sıralamadan genel bir sıralama elde etmektir. Bu amaca yönelik olarak, Borda Sayım Tekniği kullanılmıştır. Bu basit teknik özetle, karar vericilerin tercih sıralamalarından ortaya çıkan farklı derecelendirmelerden ortalama en yüksek skorlu alternatifini seçme temeline dayanmaktadır<sup>33</sup>. Böylece, Borda Sayım Tekniği karar vericilere, çoğunluğun tercihlerinden ziyade, kabul edilebilir ve uzlaşmacı bir alternatif yaratmaktadır<sup>34</sup>. İllerin 24 temel gösterge çerçevesinde ele alarak analiz edilen sürdürülebilirlik, Borda Sayım Tekniği ile tek bir sıralamaya indirgenebilir. Oluşan farklı sıralamalara, sıra değerlerine göre 1 ve 30 arasında puanlar atanıp, toplam skorlar üzerinden nihai sıralama elde edilmiştir. İlk sırada yer alan alternatif en yüksek puanı alırken, sonuncu alternatif 1 puan almaktadır. Bu bağlamda hesaplanan Borda skorları ve oluşan nihai sıralama aşağıda sunulmuştur.

33 J. I., Lapresta, M. M. Panero, and L.C., Meneses, (2009), Defining the Borda Count in a Linguistic Decision Making Context, Information Sciences, 179, 2309-2316, s.2309.

34 Z. Qiu, M. G., Dosskey, and Y. Kang, (2016), Choosing Between Alternative Placement Strategies for Conservation Buffers Using Borda Count, Landscape and Urban Planning, 153, 66-73, s.67.

**Tablo 6: İllerin Genel Sürdürülebilirlik Sıralaması**

İl Adı	Ekonomik Boyut		Sosyal Boyut		Çevresel Boyut		Genel Sıralama	
	Sıra	Puan	Sıra	Puan	Sıra	Puan	Puan	Sıra
Adana	28	2	26	4	7	23	29	25
Ankara	8	22	10	20	6	24	66	5
Antalya	12	18	1	29	2	28	75	2
Aydın	13	17	3	27	22	8	52	11
Balıkesir	15	15	8	22	10	20	57	9
Bursa	3	27	15	15	4	26	68	3
Denizli	9	21	4	26	20	10	57	9
Diyarbakır	29	1	27	3	19	11	15	28
Erzurum	30	0	12	18	9	21	39	16
Eskişehir	11	19	9	21	25	5	45	14
Gaziantep	6	24	23	7	30	0	31	23
Hatay	18	12	30	0	12	18	30	24
İstanbul	1	29	5	25	17	13	67	4
İzmir	7	23	6	24	1	29	76	1
Kahramanmaraş	14	16	14	16	3	27	59	8
Kayseri	2	28	17	13	23	7	48	12
Kocaeli	20	10	20	10	18	12	32	22
Konya	26	4	13	17	5	25	46	13
Malatya	5	25	21	9	27	3	37	18
Manisa	21	9	16	14	14	16	39	16
Mardin	25	5	29	1	29	1	7	30
Mersin	16	14	25	5	16	14	33	21
Muğla	19	11	2	28	8	22	61	6
Ordu	27	3	24	6	26	4	13	29
Sakarya	4	26	11	19	15	15	60	7
Samsun	24	6	18	12	11	19	37	18
Şanlıurfa	23	7	28	2	13	17	26	26
Tekirdağ	10	20	19	11	24	6	37	18
Trabzon	22	8	7	23	21	9	40	15
Van	17	13	22	8	28	2	23	27

### 5.5. Büyükşehirlerin Stratejik Planlarının İncelenmesi

Sadece işletmelere has bir faaliyet olarak görülen stratejik planlama kamu kurum ve kuruluşları için de oldukça önemli olmasının yanı sıra bir zorunluluktur. Stratejik plan, 2003 yılında kabul edilen 5018 Sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu'nun 3. maddesinde, kamu idarelerinin orta ve uzun vadeli amaçlarını, temel ilke ve politikalarını, hedef ve önceliklerini, performans ölçütlerini, bunlara ulaşmak için izlenecek yöntemler ile kaynak dağılımlarını içeren plan<sup>35</sup> olarak tanımlanmaktadır.

35 Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu, Kanun No. 5018, <https://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5018.html> adresinden 02.02.2017 tarihinde alındı.

Bu planlarda yer alan amaçlar kurumların vizyonlarına hizmet eder. Bu yüzden her stratejik planda sürdürülebilirlik kavramına vurgu yapan amaçların olması gerekmektedir. Aksi durumda söz konusu şehirlerin sürdürülebilir bir şehir olma yolunda ilerlediğini söylemek oldukça zor olacaktır. Tablo 7 hemen hemen hepsi 2015-2019 yıllarını kapsayan stratejik planların incelenmesi sonucu ulaşılan bilgilerle oluşturulmuştur. Her bir stratejik plandaki amaçlar incelenmiş (SA: Stratejik amaç) "sürdürülebilir" veya "sürdürülebilirlik" anahtar kelimeleri ile analiz yapılmış ve belirlenen amaçlar sürdürülebilirliğin üç boyutuna göre tasnif edilmiştir.

**Tablo 7:** İlleri Stratejik Planlarında Yer Alan Stratejik Amaçların Sürdürülebilirlik Vurgusu

	Stratejik Amaç sayısı	Ekonomik sürdürülebilirlik	Sosyal Sürdürülebilirlik	Çevresel Sürdürülebilirlik
Adana	8	SA7	SA3	SA6
Ankara	75			
Antalya	17		SA9,SA16	
Aydın	8	SA5		SA6
Balıkesir	18		SA5	SA7
Bursa	21		SA2, SA8, SA9	SA3
Denizli	7			SA3
Diyarbakır	21			SA7
Erzurum	10		SA5	SA6
Eskişehir	5			
Gaziantep	10		SA3	
Hatay	13	SA2.1	SA2.1, SA2.5	SA2.1, SA2.6
İstanbul	17		SA2, SA7	SA8
İzmir	11			SA2
Kahramanmaraş	23		SA11	
Kayseri	58	SA53		SA20
Kocaeli	13		SA1	
Konya	33		SA19, SA20	SA17
Malatya	38		SA16	
Manisa	9			
Mardin	13		SA2	SA5
Mersin	40	SA22	SA10,SA24	
Muğla	26			
Ordu	3	SA2		
Sakarya	10	SA1, SA3		SA4
Samsun	23			
Şanlıurfa	3	SA1		
Tekirdağ	9	SA1, SA9		SA3,SA5
Trabzon	12			SA7
Van	104	SA56		SA96



Tablo 7'de görüldüğü üzere büyükşehir belediyelerinin stratejik planlarında yer alan amaçları en çok sosyal sürdürülebilirliğe vurgu yapmaktadır. Bu boyutta özellikle sürdürülebilir bir ulaşım sistemi tasarlamak gibi bir amaç yer almaktadır. Bunu çevresel sürdürülebilirlik ile ilgili amaçlar izlemektedir. Ekonomik sürdürülebilirliğe vurgu yapan stratejik amaç sayısı en az olup bunun nedeninin belediyelerin bu boyuta çok eğilmeyip bunu merkezi devlet politikalarından beklentileriyle ilgili olduğu düşünülmektedir.

## 6. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Sadece bugünü düşünmeyip yarınları da göz önüne almak çok yeni bir bakış açısı olmamakla beraber bu konu sürdürülebilirlik kavramı ile özellikle 1980'den sonra daha çok üzerinde durulan bir mesele haline gelmiştir. Kalkınma odaklı politikalar yerini sürdürülebilir kalkınmaya bırakmıştır. Bu noktada ise merkezi politikalar/planlar yerine daha alana/bölgeye özel politikalar öne çıkmaktadır. Burada ise özelden genele bir gidiş işleri kolaylaştıracağından şehirlere özel planlar, politikalar, uygulamalar hayata geçirilmelidir. Keza kentler için sürdürülebilir kalkınma planların beş özelliği AB tarafından kentsel kalkınmaya dair hazırladıkları raporda şöyle belirtilmiştir<sup>36</sup>.

- Bireysel sektörlerden uzaklaşarak yerel ya da bölgesel ekonomiyle daha geniş entegrasyon sağlama,
- Yönetmekten yönetişime geçme, (merkezi hükümetlerin ilgili kararları daha alt birimlere havale ederek ademi merkeziyetçi bir yapı benimsemesi ve böylelikle daha çok paydaşının yönetime katılması)
- Kentte yaşayanların güçlendirilmesi,
- Genel politikalar alan/bölge/kent odaklı politikalara geçme,
- Politikaların etkinliğine verilen önemin artması.

Bu açıdan bakıldığında eğer dünya için bir sürdürülebilirlik meselesinden bahsediliyorsa bunu şehirlerden başlatmanın doğru olacağını söylemek çok da yanlış olmayacaktır. Türkiye'nin bu bağlamda değerlendirilmesi amacı taşıyan bu çalışmada büyükşehir statüsünde bulunan 30 il incelenmiştir. Çok kriterli karar verme problemi olarak ele alınan çalışmada elde edilen veriler TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiş, yöntemin ihtiyaç duyduğu görece ağırlık bilgisi, nesnel tekniklerden biri olan entropi ile elde edilerek karar vericilerin öznel yargılarından kaçınılmıştır. İllerin sürdürülebilirlik performansları çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlar için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Sonrasında 3 boyutta oluşan 3 farklı sıralamadan genel bir sıralama elde etmek için Borda Sayım Tekniği kullanılmıştır. Bütüncül bakış açısını kaybetmemek için bu analizlerin yanı sıra büyükşehirlerin stratejik planları da ince-

<sup>36</sup> European Union. (2009). *Promoting sustainable urban development in Europe*. Belgium: Directorate-General for Regional Policy, s.25, [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/presenta/urban2009/urban2009\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/urban2009/urban2009_en.pdf) adresinden 01.02.2017 tarihinde alındı.

lenmiş stratejik amaçları ile sürdürülebilirlik boyutları arasındaki ilişki ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Elde edilen verilere göre sürdürülebilirlik boyutları açısından ilk 3 büyükşehir Tablo 8'de yer almaktadır.

**Tablo 8: Sürdürülebilirlik Boyutları Açısından İlk ve Son Üç Büyükşehir**

Sıra	Ekonomik sürdürülebilirlik	Destekleyen Stratejik Amaç	Sosyal Sürdürülebilirlik	Destekleyen Stratejik Amaç	Çevresel Sürdürülebilirlik	Destekleyen Stratejik Amaç
1	İstanbul		Antalya	√	İzmir	√
2	Kayseri	√	Muğla		Antalya	
3	Bursa		Aydın		Kahramanmaraş	
28	Adana	√	Şanlıurfa		Van	√
29	Diyarbakır		Mardin	√	Mardin	√
30	Erzurum		Hatay	√	Gaziantep	

Sürdürülebilirlik boyutları açısından illerin durumları incelendiğinde çok da şaşırtıcı olmayan sonuçlarla karşılaşmaktadır. Ekonomik boyutta sürdürülebilir olan iller ekonomisi zaten güçlü olan sanayinin yoğun olduğu illerdir. Ayrıca ilk sırada yer alan 3 ilin dış ticaret göstergesi altında en yüksek değerlere sahip olduğu dikkat çekicidir. Bu göstergede sağlanan yüksek değerler, bu illeri üst sıralara çekmiştir. Tablo 8 incelendiğinde son sırada yer alan üç il sırasıyla; Adana, Diyarbakır ve Erzurum olmuştur. Bunun nedeni, Erzurum ve Diyarbakır'ın ihracat göstergesinde negatif değerlere sahip olması, Adana'nın işsizlik oranı en yüksek üçüncü il ve dış ticarete diğer illere kıyasla kötü bir performansa sahip olmasıdır.

Sürdürülebilirlik Endeksi'nin sosyal boyutunda yürütülen analiz sonuçları incelendiğinde ilk üç sıradaki ilin sırasıyla turizm sektörünün güçlü olduğu Antalya, Muğla ve Aydın olduğu görülmektedir. Antalya ilinin sosyal boyutta TOPSIS yakınlık katsayısı (0,9635) çok yüksek çıkmıştır. Bu durum Antalya'nın sosyal boyutta açık ara önde olduğunu kanıtlamaktadır. Bunun nedeni Antalya'nın okuma yazma oranı ve kişi başına düşen turist sayısı en yüksek il olmasıdır. Tabloda son üç sıradaki iller; Şanlıurfa, Mardin ve Hatay olmuştur. Şanlıurfa ve Mardin'de okuma yazma oranının düşük olması, Hatay'da da altyapı ve konut endekslerindeki düşük memnuniyet oranı bu duruma sebep olmuştur.

Sürdürülebilirlik kavramını çevre boyutunda ele aldığımızda; ilk üç sıradaki ilin sırasıyla; İzmir, Antalya ve Kahramanmaraş olduğu görülmektedir. İzmir ili yenilenebilir enerji, hava kalitesi ve karayolu göstergeleri altında en yüksek değerlere sahiptir. Bu durum İzmir'i sıralamada üstlere yükseltmiştir. Ayrıca Antalya, ormanlık alan ve karayolu göstergelerinde yüksek değerlere sahip iken, Kahramanmaraş yenilenebilir enerji üretimi göstergesinde ikinci en büyük değere sahiptir. Bu nedenle bu iller üst sıralarda yer bulmuştur. Oluşan sıralamada sonlarda yer alan üç il sırasıyla; Van, Mardin ve Gaziantep olmuştur. Van ili ormanlık alan ve yenilenebilir enerji göstergesinde en düşük değerlere sahip iken; Mardin ve Gaziantep ormanlık

alan ve taşkın koruma göstergelerinde düşük değerlere sahiptir. Dolayısıyla bahsi geçen iller, sıralamada sonlarda yer almıştır. Ayrıca genel bir sıralama da Tablo 9'dan görülmektedir.

Tablo 9: Genel Sürdürülebilirlik Sıralaması

Sıra	Genel Sıralama	Ekonomik Sürdürülebilirlik	Sosyal Sürdürülebilirlik	Çevresel Sürdürülebilirlik
1	İzmir			√
2	Antalya		√	
3	Bursa		√	√
28	Diyarbakır			√
29	Ordu	√		
30	Mardin		√	√

Borda Sayım Tekniği ile oluşturulan bütüncül derecelendirme incelendiğinde; ilk üç sırasıyla İzmir, Antalya ve Bursa illeri olmuştur. İzmir'in birinci sırada yer almasında çevre boyutunda da birinci olması ve bunun yanında ekonomik ve sosyal boyutta üst sıralarda yer alması etkili olmuştur. Antalya sosyal boyutta birinci ve çevre boyutunda ikinci olmuştur. Bu durum Antalya'nın nihai sıralamada ikinci sırada yer almasını sağlamıştır. Üçüncü sırada yer alan Bursa, ekonomi ve çevre boyutlarında yüksek sıralamaya sahip olduğundan, genel derecelendirmede de üstlerde yer bulmuştur. Tablodan sonlarda yer alan illere bakıldığında; Diyarbakır, Ordu ve Mardin göze çarpmaktadır. Diyarbakır, ekonomik ve sosyal boyutta alt sıralarda iken; Mardin ve Ordu sosyal ve çevre boyutunda kötü sıralamalara sahiptir. Kullanılan Borda Tekniği'nin bütüncül, tutarlı ve ölçülebilir değerler sunduğu yapılan analiz sonucunda kanıtlanmıştır.

Tablo 8 ve Tablo 9 incelendiğinde büyükşehirlerin stratejik amaçları ile sürdürülebilirlik faaliyetlerini ilişkilendiremedikleri görülmektedir. Bu durum ise sürdürülebilirlik anlamında tutarlı bir yaklaşımdan uzaktır. Stratejik planların gerçekçi, vizyona ulaştırabilecek ve kapsamlı olması gerekmektedir. Bu anlamda söz konusu kamu kurumlarının artık ortak bir siyasi hedef olan sürdürülebilirliğe politika ve uygulamalarında ve en nihayetinde stratejik planlarında daha çok yer vermeleri gerekmektedir.

## **KAYNAKÇA**

- Aschkenazi, K., Dekker, S., Jacob, J., Klassen, E., Miller, H., Thielen, S., & Wu, W. (2012), *Indicators for Sustainability*. Vancouver: Canadian International Development Agency.
- Basiago, A. D. (1999), *Economic, Social, and Environmental Sustainability in Development Theory and Urban Planning Practice*, *The Environmentalist*, 19:145-161.
- Circles of Sustainability, (2016, Ağustos 9). Profile Circles, Circles of Sustainability: <http://www.circlesofsustainability.org/about/about-our-approach/> adresinden 08.02.2017 tarihinde alındı.
- Colantonio, A., & Dixon, T. (2011), *Urban Regeneration & Social Sustainability*. Chichester: Blackwell Publishing.
- Delgado, A. and Romero, I., (2016), *Environmental Conflict Analysis Using an Integrated Grey Clustering and Entropy-Weight Method: A Case Study of Mining Project in Peru*, *Environmental Modelling & Software*, 77, 108-121.
- European Commission (2015), *Indicators for Sustainable Cities*, European Union, [http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/indicators\\_for\\_sustainable\\_cities\\_IR12\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/indicators_for_sustainable_cities_IR12_en.pdf) adresinden 02.03.2017 tarihinde alındı.
- European Union (2009), *Promoting Sustainable Urban Development in Europe*. Belgium: Directorate-General for Regional Policy, [http://www.preventionweb.net/files/12640\\_690421579PromotingSustainableUrbanD.pdf](http://www.preventionweb.net/files/12640_690421579PromotingSustainableUrbanD.pdf) adresinden 01.02.2017 tarihinde alındı.
- Ferrarini, A., Bodini, A. and Becchi, M., (2001), *Environmental Quality and Sustainability in The Province of Reggio Emilia (Italy): Using Multi-Criteria Analysis to Assess and Compare Municipal Performance*, *Journal of Environmental Management*, 63, 117-131.
- IESE (2015), *IESE Cities in Motion Index*, New York: IESE: The Improvement and Efficiency Social Enterprise.
- Karahalios, H., (2017), *The Application of The Ahp-Topsis For Evaluating Ballast Water Treatment Systems By Ship Operators*, *Transportation Research Part D*, 52, 172-184.
- Khalili, N. R. (2011), *Theory and Concept of Sustainability and Sustainable Development*, N. R. Khalili içinde, *Practical Sustainability: From Grounded Theory to Emerging Strategies* (s. 1-22), New York: Palgrave Macmillan.
- KPMG (2016), *The Future of Cities: Measuring Sustainability*, <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/04/the-future-of-cities-measuring-sustainability.pdf> adresinden alındı.
- Kuo, T., (2017), *A Modified TOPSIS with A Different Ranking Index*, *European Journal of Operational Research*, 260, 152-160.
- Lapresta, J. I., Panero, M. M. and Meneses, L.C., (2009), *Defining the Borda Count in a Linguistic Decision Making Context*, *Information Sciences*, 179, 2309-2316.
- Mega, V., & Pedersen, J. (1998), *Urban Sustainability Indicators*, Dublin: European Foundation.
- Minx, J., Creutzig, F., Medinger, V., Ziegler, T., Owen, A., & Baiocchi, G. (2010), *Developing a Pragmatic Approach to Assess Urban Metabolism in Europe*. Stockholm: Stockholm Environment Institute.
- Morelli, J. (2011), *Environmental Sustainability: A Definition for Environmental Professionals*, *Journal of Environmental Sustainability*, 1:19-27.
- Mori, K., Fujii, T., Yamashita, T., Mimura, Y., Uchiyama, Y., & Hayashi, K. (2015), *Visualization of a City Sustainability Index (CSI): Towards Transdisciplinary Approaches Involving Multiple Stakeholders*. *Sustainability*, 7:12402-12424.

- Nasab, S. H. M. and Anvari, A. S., (2017), A Comprehensive MCDM-Based Approach Using Topsis, Copras and Dea as an Auxiliary Tool for Material Selection Problems, *Materials and Design*, 121, 237-253.
- Polese, M., & Stren, R. (2000), *The Social Sustainability Of Cities: Diversity and The Management Of Change*, Toronto: University of Toronto Press.
- Qiu, Z., Dosskey, M. G. and Kang, Y. (2016), Choosing Between Alternative Placement Strategies For Conservation Buffers Using Borda Count, *Landscape and Urban Planning*, 153, 66-73.
- Salem, A. A., Anderson, R., & Dana, L. P. (2012), Entrepreneurship and Sustainability. C. N. Madu, & C.-H. Kuei içinde, *Handbook of Sustainability Management* (s. 291-312). Singapore: World Scientific.
- BIBLIOGRAPHY \1 1055 TBMM (2003), Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu. Kanun No. 5018, <https://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5018.html> adresinden alındı.
- TÜİK (2015), Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr> adresinden 10.01.2015 tarihinde alındı.
- BIBLIOGRAPHY \1 1055 Urban China Initiative (2010), Urban Sustainability Index (USI). <http://www.urbanchinainitiative.org/en/research/usi.html> adresiden alındı.
- Wang, E., Alp, N., Shi, J., Wang, C., Zhang, X., & Chen, H. (2017), Multi-Criteria Building Energy Performance Benchmarking Through Variable Clustering Based Compromise TOPSIS With Objective Entropy Weighting", *Energy*, 125, 197-210.
- Watson, J. (2009), *European Green City Index*. München: Siemens AG.
- World Bank (2015), *What Makes a Sustainable City?* Washington: Global Practice on Social, Urban, Rural and Resilience.
- World Commission on Environment and Development (1987), *Our Common Future*, Oxford: Oxford University Press. <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> adresinden 01.02.2017 tarihinde alındı.
- Wu, J., Sun, J., Liang, L., & Zha, Y. (2011), Determination of Weights For Ultimate Cross Efficiency Using Shannon Entropy, *Expert Systems with Applications*, 38, 5162-5165.
- Yedla, S. (2015), Cities and the Sustainability Dimensions. S. Mahendra Dev, & Sudhakar Yedla içinde, *Cities and Sustainability: Issues and Strategic Pathways* (s. 1-22), India: Springer Proceedings in Business and Economics.
- Zhou, K., Lin, Y., Deng, H., & Liu, C. (2016), Prediction of Rock Burst Classification Using Cloud Model with Entropy Weight, *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, 26, 1995-2002.

## Ek A

İller/Göstergeler	Ekonomik			Çevresel			Sosyal															
	Maliyet	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Maliyet	Maliyet	Maliyet	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda							
Ağırlıklar	0,083	0,532	0,170	0,214	0,118	0,101	0,100	0,188	0,115	0,144	0,168	0,028	0,038	0,022	0,016	0,033	0,029	0,057	0,044	0,057	0,069	0,592
	İşsizlik Oranı (2013)	Dış Ticaret Miliyon U/bın kişi (2016)	Artış Oranı kişi (2016)	Konut Satışları /bın kişi (2016)	Ormanlık Alan (2016)	Mobil Bağlantı / Abone (2016)	Ormanlık Bağlantı / Abone (2016)	Venilenebilir Enerji Mw (2016)	Taşkın Su Miktarı (2015)	Günlük Su Miktarı (2014)	Su Karayolu Uzunluğu (2016)	Hava Kalitesi PM10 (2016)	Atık Miktarı kg/kişi (2014)	Trafik Kazası (2015)	Suç Oranı (2014)	Ölüm Hızı Binde (2015)	Konut Endeksi (2015)	Araç Sayısı/ Bin Kişi (2015)	Okuma Oranı 6+ (2015)	Altyapı Endeksi (2015)	Yaşam Memnuniyeti Endeksi (2015)	Yabancı Turist/bılı kişi (2015)
Adana	13,2	4,792	0,060	5,74	0,41	0,483	0,587	3675	78	222	828	76	0,86	5437	7084	4,8	0,6180	131	95,7	0,6784	0,3089	31,24
Ankara	10,2	9,800	0,017	12,60	0,15	0,539	0,721	1925	208	211	1604	30	1,1	12019	8619	4,5	0,8913	232	97,68	0,7355	0,3994	93,76
Antalya	7,9	2,699	0,140	13,09	0,55	0,504	0,652	2011	131	280	1583	36	1,27	7838	7685	4,2	0,8189	185	98,5	0,6237	0,2189	5368,14
Aydın	6,9	2,520	0,077	13,91	0,38	0,423	0,539	995	133	257	687	73	1,16	3609	3794	7,1	0,6931	148	97,54	0,5546	0,3217	788,62
Balıkesir	6	2,338	0,118	10,87	0,47	0,436	0,564	2636	103	202	1174	26	1,37	3983	3754	8,6	0,8087	149	97,34	0,5976	0,8058	150,84
Bursa	6,6	19,260	0,257	8,76	0,45	0,488	0,631	2778	214	125	1042	44	1	6172	6515	5,6	0,7837	140	96,98	0,6521	0,5359	106,44
Denizli	6,5	12,242	0,062	6,87	0,47	0,444	0,561	1435	111	180	807	34	1,02	3310	3563	6,2	0,7596	168	98,11	0,5184	0,4137	585,14
Diyarbakır	18,7	0,447	-0,018	4,53	0,23	0,354	0,393	2253	87	125	990	74	1,02	2219	2863	3,1	0,4570	31	91,35	0,5081	0,1875	48,52
Erzurum	6,6	0,198	-0,028	3,89	0,09	0,431	0,498	771	328	252	1541	69	0,8	1522	1643	5,3	0,5073	69	93,51	0,4947	0,6642	43,10
Eskişehir	8,5	5,779	0,139	12,42	0,24	0,489	0,653	596	95	146	849	10	0,93	1972	1942	6,8	0,8969	173	97,69	0,6409	0,5804	23,47
Gaziantep	6,9	17,213	0,128	5,97	0,12	0,428	0,506	504	44	253	500	56	0,85	4502	4341	3,8	0,5710	103	95,7	0,5435	0,4515	58,54
Hatay	12,2	8,426	0,070	5,84	0,39	0,471	0,548	2717	83	265	622	12	0,72	4107	2896	4,5	0,5477	115	97,41	0,4223	0,2335	37,69
İstanbul	15,4	12,280	0,101	9,30	0,40	0,491	0,665	4292	185	180	1262	16	1,12	11356	13705	5,9	0,8361	156	98,19	0,7483	0,4602	434,51
İzmir	11,6	8,058	0,146	5,80	0,35	0,413	0,467	4249	96	208	937	41	0,8	2678	2102	4,1	0,5319	99	94,12	0,3906	0,7346	6,38
Kahramanmaraş	9,9	32,398	0,074	9,90	0,06	0,408	0,517	676	135	191	1089	42	0,87	3808	3645	5,1	0,7443	152	96,92	0,6261	0,4521	17,45
Kocaeli	10,1	3,908	-0,025	9,13	0,44	0,507	0,634	2105	91	237	393	5	0,91	4284	3057	4,4	0,7882	108	97,35	0,6203	0,4263	49,54
Konya	4,7	0,471	0,080	6,62	0,13	0,432	0,526	278	152	160	2955	32	1,03	7192	4880	5,1	0,8133	145	97,25	0,5960	0,6612	58,77
Malatya	7,8	17,563	0,098	6,93	0,15	0,416	0,489	73	102	143	1053	36	0,96	1552	1402	5,3	0,6700	97	93,37	0,4607	0,3346	11,42
Manisa	5,1	4,684	0,111	7,33	0,41	0,410	0,498	2119	116	154	1075	42	1,25	4588	4278	7	0,6823	137	97,15	0,5911	0,6149	12,61
Mardin	20,6	3,722	0,219	3,54	0,14	0,425	0,459	159	30	315	757	70	1,09	1026	893	3,3	0,1675	27	90,11	0,3233	0,2696	20,62
Mersin	12,4	4,558	0,112	9,59	0,54	0,444	0,553	1038	51	202	1322	11	1,04	6024	5598	5,1	0,6919	132	97,33	0,5253	0,3044	82,61
Muğla	7,3	1,995	0,201	8,72	0,68	0,469	0,619	2097	110	347	945	34	1,73	4466	2643	5,7	0,7455	195	97,95	0,5301	0,2920	2967,00
Ordu	6,1	0,825	-0,183	5,63	0,33	0,439	0,513	371	60	250	888	114	0,8	1532	1700	6,9	0,7413	84	92,94	0,3539	0,4543	17,98
Sakarya	9,4	14,465	0,498	11,43	0,42	0,484	0,595	2421	105	276	485	26	1	3056	2027	5,8	0,9369	129	96,99	0,4848	0,5334	18,56
Samsun	6,6	2,183	-0,002	7,65	0,38	0,467	0,561	3294	99	229	758	54	0,93	3654	3233	6,4	0,7942	109	96,99	0,4848	0,5334	18,56
Şanlıurfa	16,3	2,847	0,244	4,20	0	0,377	0,405	3431	9	172	1173	100	1,01	2523	2018	3,2	0,2835	49	90,05	0,3704	0,4302	12,44
Tekeiradağ	7,2	4,760	-0,015	16,93	0,17	0,449	0,587	1567	113	140	533	47	1,2	2127	1914	5,5	0,8193	128	98,18	0,5552	0,4081	22,45
Trabzon	7,4	1,379	-0,217	7,47	0,37	0,468	0,585	592	156	268	778	43	0,67	1682	1333	6,3	0,7820	109	95,04	0,6202	0,4375	211,31
Van	10,3	0,266	-0,128	10,74	0,01	0,346	0,374	67	116	238	959	83	0,99	1611	1370	3,1	0,3875	25	92,46	0,6095	0,4683	38,42