

# MEKANSAL METRİKLER İLE KENTSEL YAYILMANIN İNCELENMESİ: İZMİR ÖRNEĞİ

Ebru ERSOY TONYALOĞLU<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup> *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Aydın, Türkiye*  
*ebru.ersoy@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2945-3885*

Kentleşme çevre, toplum ve yaşam kalitesini birçok yönden etkilemektedir. Kentsel büyümenin temel özelliklerinden birisi de büyük kentler ile yakın çevresinde yer alan peyzaj üzerinde baskı oluşturan kentsel yayılmadır. Bu çalışmanın amacı açık erişimli veriler yardımıyla İzmir merkez ilçeleri örneğinde kentsel yayılma sürecinin mekânsal metrikler ile analiz edilip değerlendirilmesidir. Çalışmada 1990, 2006 ve 2018 yıllarına ait CORINE arazi örtüsü verileri kullanılarak 1990 yılı ile 1990-2006 ve 2006-2018 dönemlerine ait kentsel morfolojik bölgeler (kentsel çekirdek, genişlemiş kentsel çekirdek ve büyüme zonu) tanımlanmış ve bu bölgelerde meydana gelen değişimler FRAGSTATS v4.2.1 yazılımında sınıf düzeyi peyzaj metrikleri aracılığıyla hesaplanmıştır. Kentsel morfolojik özelliklerin ve kentsel yayılmanın tespit edilebilmesi alan/kenar, şekil ve kümelenme metrikleri kategorileri altında 8 peyzaj metriği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda İzmir kenti merkez ilçelerinde 1990 yılından 2018 yılına kadar büyük oranda kentsel yayılmanın meydana geldiği görülmüştür. Bununla birlikte yaşanan kentsel yayılma sürecinde en etkin dönemin 1990 ve 2006 yılları arasında yaşandığı tespit edilmiştir. 2006 ve 2018 yılları arasında ise kentsel yayılma daha çok saçaklanma şeklinde dağınık ve parçalı olarak kendini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Arazi Örtüsü, CORINE, Kentsel Çekirdek, FRAGSTATS*

## EXAMINATION OF URBAN SPRAWL WITH SPATIAL METRICS: THE CASE OF İZMİR

### Abstract

Urbanization affects the environment, society, and human living conditions in many ways. One of the basic structures of urban growth is the outdoor space, which puts pressure on the landscape of large cities and the surrounding area. The aim of this study is to analyse and evaluate the urban sprawl process in the central districts of Izmir using open access data with spatial metrics. In the study, using CORINE land cover data for the years of 1990, 2006 and 2018, urban morphological zones (urban core, enlarged core area and growth zone) and changes in these regions for the year of 1990 and 1990-2006, 2006-2018 periods were calculated through landscape metrics calculated at the class level of the FRAGSTATS v4.2.1 software. 8 landscape metrics were used under the categories of area/edge, shape, and aggregation metrics to detect urban morphological features and urban sprawl. As a result, it was found that serious urban spread occurred in the central districts of Izmir from 1990 to 2018. However, it has been determined that the most severe period in the urban sprawl process was experienced between 1990 and 2006. Between 2006 and 2018, urban sprawl manifested itself in a more scattered and fragmented way, mostly in the form of sprawl.

**Keywords:** *Land Cover, CORINE, Urban Core, FRAGSTATS*

## 1. GİRİŞ

Kentsel alanların peyzaj içindeki kırsal veya gelişmemiş alanlara doğru kontrolsüz ve genellikle plansız biçimde genişlemesini ifade eden kentsel yayılma hem olumlu hem de olumsuz yönleri olan karmaşık bir olgudur (Antrop, 2004; Özer, 2002). Konutların, alışveriş merkezlerinin ve diğer düşük yoğunluklu kentsel gelişmelerin artışı içeren kentsel yayılma olgusu, özellikle artan motorlu taşıt kullanımı, parçalanmış alan kullanımları ve potansiyel çevresel ve sosyal sorunlar ile sonuçlanmaktadır (Bruegmann, 2005; Ludlow, 2006; Karataş, 2007). Genellikle nüfus artışı, banliyöleşme, artan araç kullanımı, etkili kent planlamasının olmaması, uzak bölgelerde daha düşük arazi maliyetleri ve daha büyük ev ve bahçe talebi de dahil olmak üzere çeşitli faktörler kentsel yayılmaya katkıda bulunmaktadır (Brueckner, 2000; Cobbinah ve Amoako, 2012). Kentsel yayılmanın toplum üzerindeki olumsuz etkileri arasında, arabaya bağımlı ulaşım nedeniyle hareketsiz bir yaşam tarzı nedeniyle artan obezite oranları, yürünebilir mahallelerin olmaması ve parklar ile rekreasyon alanlarına sınırlı erişim nedeniyle çeşitli halk sağlığı sorunlarının ortaya çıkması sıralanabilir (Gillham, 2002). Çevre açısından değerlendirildiğinde, kentsel alanların doğal habitatlara ve tarım arazilerine doğru genişlemesi, habitat tahribatına, biyolojik çeşitliliğin kaybına ve ekosistemlerin bozulmasına yol açabilmektedir (Güneralp ve ark., 2013; Crespın ve Simonetti, 2016). Ayrıca, kentsel alanlarda yağmur suyu yönetimine ilişkin sorunlar sonucunda potansiyel olarak sel ve taşkın riskinin artmasına da neden olmaktadır (Bruegmann, 2005). Ekonomik açıdan ise kentsel yayılma, bir yandan artan inşaat ve konut alanlarının geliştirilmesi yoluyla ekonomik büyümeye katkıda bulunabilirken, aynı zamanda ekonomik zorlukları da beraberinde getirmektedir. Genişleyen alanlarda altyapıyı genişletme, kamu hizmetlerinin sağlanması ve yeni yolların inşası ve bakım maliyetleri yerel bütçeler üzerinde baskı yaratabilmektedir (Balaban, 2011). Ayrıca genişleyen kentsel alanlar, genellikle daha uzun işe gidip gelme süreleri ve artan trafik sıkışıklığı ile ulaşım sorunlarının katlanması ve aynı zamanda yüksek yakıt tüketimine ve sera gazı emisyonlarının artmasına neden olabilmektedir (Öncel ve Meşhur, 2021).

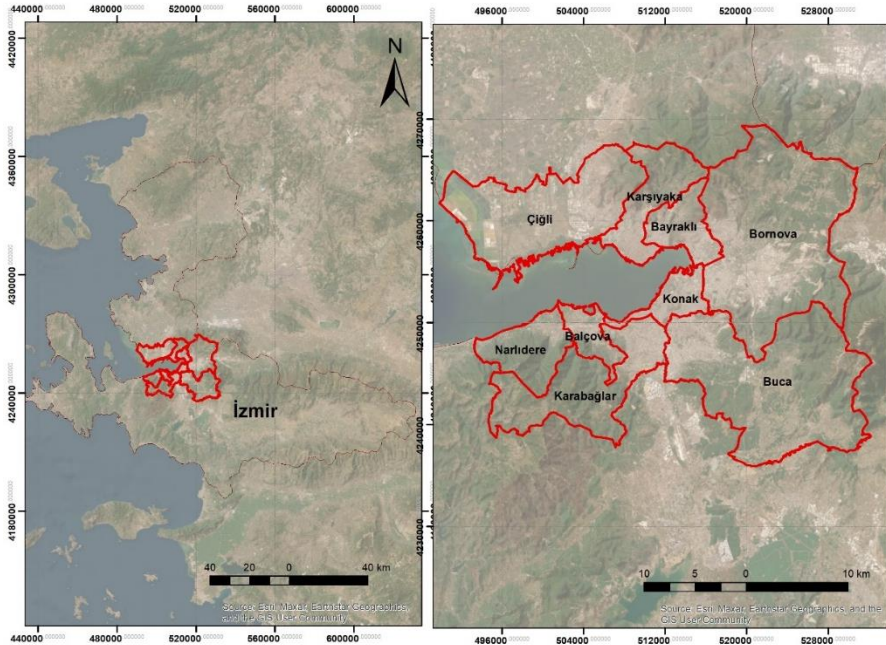
Her ülkenin ve kentin kendi iç dinamiklerine (nüfus, ekonomi, gelişmişlik biçimi, planlama koşulları vb.) göre kentsel yayılma biçimi ve düzeyi değişim göstermektedir (Öncel ve Meşhur, 2021). Avrupa ülkelerinde daha kompakt yapıya sahip kentlerin 1950'li yıllardan 2000'li yılların başlarına kadar %78 civarında genişlediği vurgulanırken, Amerika'da kentsel yayılmanın daha az yoğunluklu ve dağınık biçimde geliştiği belirtilmektedir (Bertaud, 2004; AÇA, 2006; Öncel ve Meşhur, 2021). Asya'da da her ne kadar kentler kompakt kent merkezi ve yüksek nüfus ile karakterize olsa da günümüzde kentsel yayılma Asya ülkelerinde de kırsal alanların daralmasına neden olan bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır (Richardson ve ark., 2000). Ancak genel bir değerlendirme ile gelişmekte olan ülkelerde kentlere göçün daha yoğun olduğu ve kentsel yayılma süreci ile kentler ve yakın çevreleri üzerinde yarattığı problemlerin de farklı biçimlerde ortaya çıktığı söylenebilir (Bruegmann, 2005; Soule, 2006; Kesgin ve Nurlu, 2009; Öncel ve Meşhur, 2021). Gelişmekte olan ülkeler arasında değerlendirilen ülkemizde de kentsel yayılma doğal ve yarı doğal peyzajların tahribi, tarım topraklarının zarar görmesi, toplumsal hayatın olumsuz etkilenmesi, doğal kaynakların aşırı tüketimi ve çeşitli çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Nurlu ve ark., 2015; Kesgin Atak, 2020; Öncel ve Meşhur, 2021). Genel olarak ülkemizde ve özellikle büyük kentlerde hem ekolojik hem de toplumsal bir sorun olarak karşımıza çıkan kentsel yayılmanın analiz edilerek değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (Tewolde ve Cabral, 2011; Hennig ve ark., 2015). Buradan hareketle bu çalışmanın amacı Türkiye'nin üçüncü büyük kentsel yerleşim alanı olan İzmir kenti merkez ilçelerinde meydana gelen kentsel yayılma sürecinin açık erişimli veriler ve mekânsal metrikler aracılığıyla analiz edilerek değerlendirilmesidir. Çalışmada CORINE arazi örtüsü verileri kullanılarak 1990-2006, 2006-2018 yıllarında ait kentsel morfolojik bölgeler (kentsel çekirdek, genişlemiş kentsel çekirdek ve büyüme zonu) ve bu bölgelerde meydana gelen değişimler FRAGSTATS v4.2.1 yazılımı sınıf düzeyinde hesaplanan alan/kenar, şekil ve kümelenme peyzaj metrikleri aracılığıyla hesaplanarak değerlendirilmiştir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın ana materyali örnek çalışma alanı olarak seçilen İzmir kentinin merkez ilçeleri ile 1990, 2006 ve 2018 yıllarına ait CORINE arazi örtüsü verilerinden oluşmaktadır. CORINE arazi örtüsü verileri Copernicus Arazi Gözlem Servisinden elde edilmiştir (Copernicus Land Observation Services-CLMS, 2023). İl ve ilçe sınırları ise Open Street Map'den elde edilmiş; verilerin işlenmesi, analizlerin gerçekleştirilmesi ve değerlendirmelerin yapılmasında ESRI ArcGIS 10.5, FRAGSTATS v4.2.1 ve Microsoft Excel yazılımlarından yararlanılmıştır (OSM, 2023).

Türkiye'nin üçüncü büyük kentsel yerleşimi alanı olan İzmir kenti, hareketli bir topoğrafyaya ve zengin biyolojik çeşitliliğe sahiptir. 2021 yılında yaklaşık 4,5 milyon nüfusa sahip olan İzmir kenti coğrafi konumu ve iklim koşulları nedeniyle insanlar için önemli bir yerleşim merkezi olarak görülmüştür (Can, 2010; Nurlu ve ark., 2015; TÜİK, 2023). Büyük bölümü ormanlık alanlardan oluşan (yaklaşık üçte biri) İzmir kentinde, tarım alanları ve mera-çayır arazi örtüleri de büyük yer tutmaktadır. Bununla birlikte yaklaşık %6'sı kentsel alanlardan oluşan İzmir kentinde özellikle yüksek yoğunluklu yerleşim alanlarının hakimiyeti görülmektedir (Kara, 2017).

Çalışma alanı olarak ele alınan 9 ilçe; Balçova, Bayraklı, Bornova, Buca, Çiğli, Karabağlar, Karşıyaka, Konak ve Narlıdere'den oluşmaktadır (Şekil 1). 9 ilçeden oluşan çalışma alanı İzmir kentinde toplam 86262,88 ha'lık alan kaplamaktadır. Körfez çevresinde yer alan İzmir kentinin merkezi kentsel alanı, en yoğun yapılaşma ve yerleşim bölgesini oluşturmaktadır (Ersoy Tonyaloğlu ve Nurlu, 2023). 2018 CORINE arazi örtüsü verilerine göre yapay yüzeylerin üçte birini kapladığı bu bölgede; 2018 CORINE arazi örtüsü verilerine göre yapay yüzeylerin üçte birine sahip olan bu bölge; sanayi, turizm ve madencilik, yerleşim, rekreasyon ve ticaret gibi farklı sektörlerin çeşitlenen ihtiyaçlarını karşılamaya çalışırken, bir yandan da artan inşaat ve ulaşım ağlarının yarattığı baskı ve sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır (Nurlu ve ark., 2015; Salata ve ark., 2022).



Şekil 1. Çalışma alanı lokasyonu

Çalışmada öncelikle 1990, 2006 ve 2018 yıllarına ait CORINE arazi örtüsü sınıfları, ArcGIS 10.5 yazılımı yardımıyla Çizelge 1'de gösterildiği gibi üç kategoriye ayrılarak kentsel çekirdek, genişlemiş kentsel çekirdek ve diğer alanlar tespit edilmiştir. Çalışmada büyüme zonu, kentsel yayılmanın esas olarak meydana geldiği alanlar olarak ele alınmıştır ve 2006 ile 2018 yılları için kentsel çekirdek ve genişlemiş kentsel çekirdek sınıfları birleştirilerek elde edilmiştir (Simon ve ark., 2010; Triantakostas ve Stathakis, 2015).

Çizelge 1. CORINE Arazi Örtüsü Sınıfları ve Kentsel Morfolojik Bölgeler

Kod	Kategori	CORINE Arazi Örtüsü Verisi Kod ve Sınıfları
1	Kentsel Çekirdek	111- Devamlı Kent Yapısı
		112- Devamlı Olmayan Kent Yapısı
		121- Endüstriyel ve/veya Ticari Birimler
		141- Kentsel Yeşil Alanlar
2	Genişlemiş Kentsel Çekirdek	123- Limanlar
		124- Havaalanları
		142- Spor ve Eğlence Alanları
3	Diğer Alanlar	Kalan Tüm Arazi Örtüsü Sınıflarını İçermektedir

Mekânsal metrik analizi için FRAGSTATS v4.2.1 yazılımında sınıf düzeyinde, alan/kenar, şekil ve kümelenmeyle ilgili metrikler olmak üzere üç metrik kategorisi altında 8 peyzaj metriği hesaplanmıştır (McGarigal ve Marks, 1995). Bu metrikler çalışma alanında kentsel yayılmanın özelliklerini tanımlayabilmek amacıyla 1990–2006 ve 2006–2018 periyotları için büyüme zonlarında hesaplanmıştır. Alan/kenar ile ilgili metrikler; toplam sınıf alanı (CA-class area), peyzaj yüzdesi (PLAND-percentage of landscape), en büyük yama indeksi ve (LPI-largest patch index)’den oluşmaktadır. Şekille ilgili metrikler; çevre/alan oranı (PARA-perimeter/area ratio) ve bitişiklik indeksi (CONTIG-contiguity index)’nden ve kümelenme metrikleri ise; toplam yama sayısı (NP-number of patches), yama bağlılık indeksi (COHES-patch cohesion index) ve etkin ağ büyüklüğünden (MESH-effective mesh size)’dan oluşmaktadır.

1990–2006 ve 2006–2018 periyotları için büyüme zonlarında kentsel morfolojik özelliklerin ve kentsel yayılmanın anlaşılabilmesi için seçilen bu 8 peyzaj metriği hesaplandıktan sonra Microsoft Excel yazılımına aktarılarak hangi tarihlerde ne ölçüde kentsel yayılma yaşandığı ve kentsel yayılmanın morfolojik özelliklerine ilişkin değerlendirmelerde bulunulmuştur.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

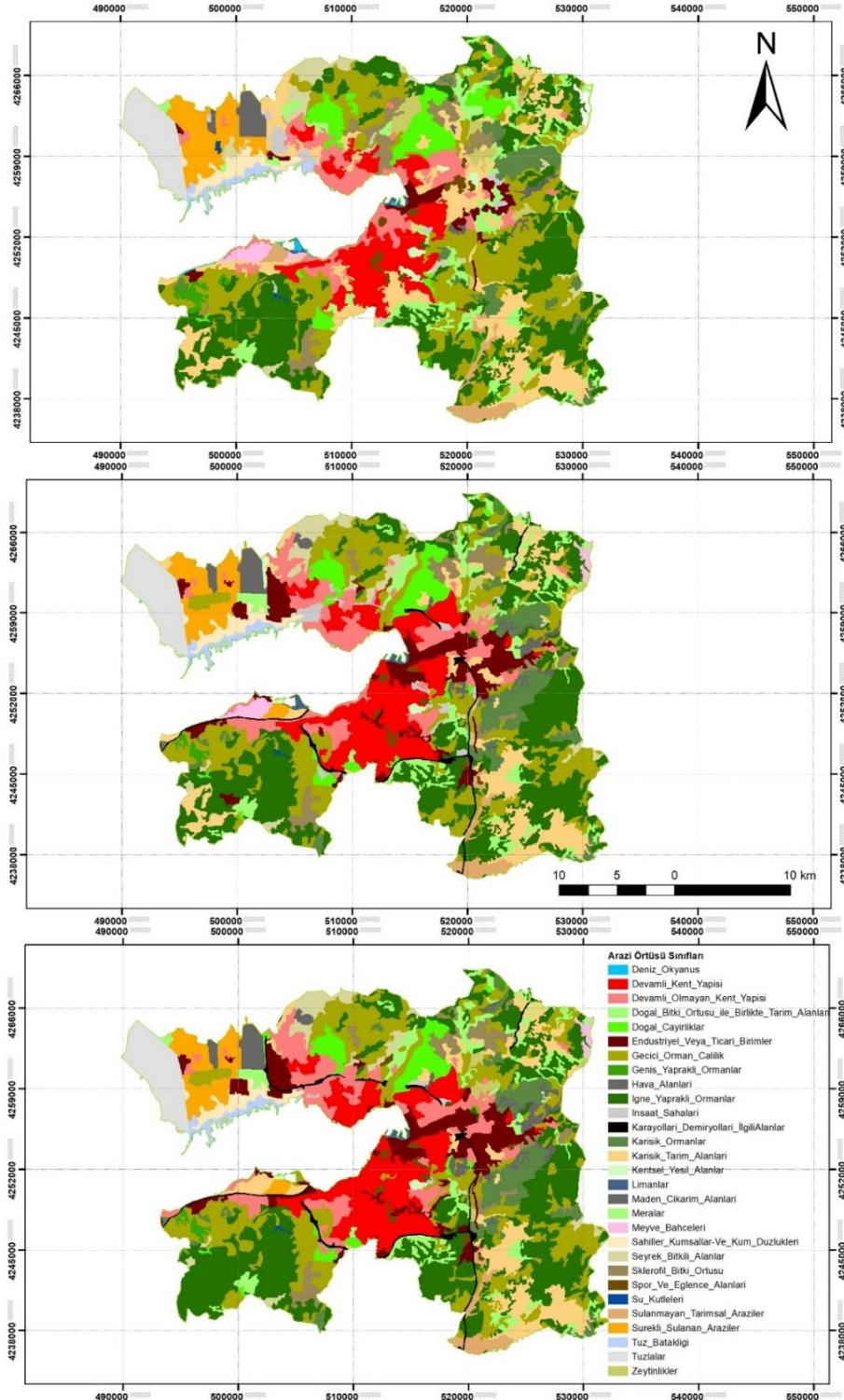
Çalışma alanında her üç tarihte yoğun kent dokusu körfez ve çevresi ile çalışma alanının güney ile batı yönlerinde yoğunluk göstermektedir. 1990, 2006 ve 2018 yıllarında farklı arazi örtüsü sınıfları ile kentsel morfolojik bölge alanlarına (ha) Çizelge 2’de yer verilmiştir.

Çizelge 2. 1990, 2006 ve 2018 Yıllarına Arazi Örtüsü ve Kentsel Morfolojik Bölge Alanları (ha)

Arazi Örtüsü Sınıfı	Kentsel Morfolojik Bölgeler	Alan (ha)		
		1990	2006	2018
Devamlı Kent Yapısı	Kentsel Çekirdek	5604.49	7675.37	7979.49
Devamlı Olmayan Kent Yapısı		4399.44	5578.77	5726.59
Kentsel Yeşil Alanlar		332.30	241.23	128.28
Endüstriyel ve/veya Ticari Birimler		1410.49	4895.36	5358.19
Hava Alanları	Genişlemiş Kentsel Çekirdek	886.77	901.31	885.15
Limanlar		123.61	192.00	88.47
İnşaat Sahaları		819.51	867.76	149.91
Spor ve Eğlence Alanları		572.01	392.13	502.68
Doğal Bitki Örtüsü ile Birlikte Tarım Alanları	Diğer Kullanımlar	4177.64	3925.21	3929.11
Doğal Çayırliklar		3463.08	2569.69	2423.52
Geçici Orman ve Çalılık		16279.46	13766.94	14881.45
Geniş Yapraklı Ormanlar		695.16	276.33	296.01
İğne Yapraklı Ormanlar		17611.87	18148.32	18071.45
Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar		0.00	921.80	1193.17
Karışık Ormanlar		2639.50	3753.56	3511.87
Karışık Tarım Alanları		9696.59	6082.04	5511.26
Maden Çıkarım Alanları		395.52	977.64	1320.47
Meralar		595.01	369.10	343.50
Meyve Bahçeleri		546.08	671.25	224.48
Sahiller, Kumsallar ve Kum Düzlekleri		1045.44	952.19	937.27
Seyrek Bitki Örtülü Alanlar		1618.27	1817.05	1587.70
Sklerofil Bitki Örtüsü		2225.15	2118.36	2075.75
Su Kütleleri	79.12	32.05	32.05	
Sulanmayan Tarımsal Araziler	1360.06	915.08	915.23	
Sürekli Sulanan Araziler	2903.73	2485.78	2433.14	
Tuz Bataklığı	701.71	607.28	607.17	

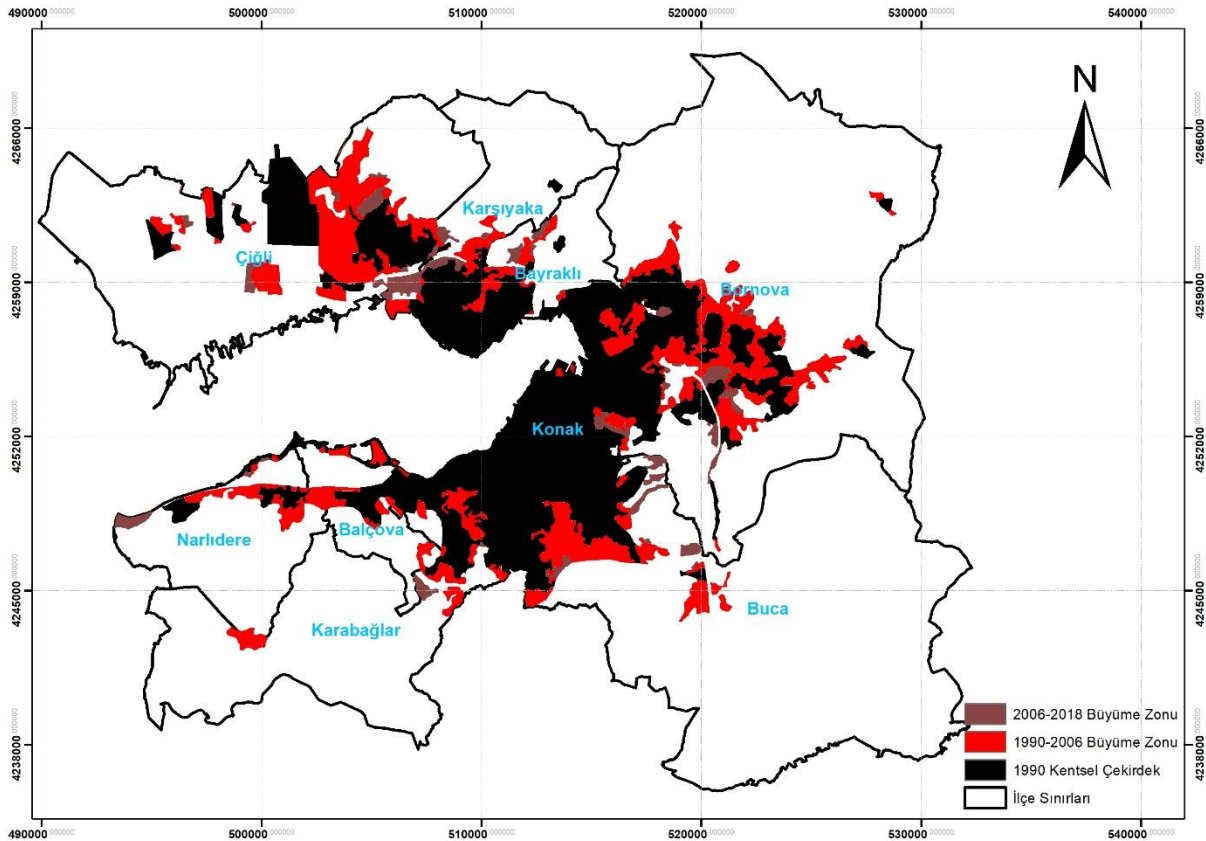
Tuzlalar	2619.95	2619.27	2629.03
Zeytinlikler	1072.23	442.47	441.64
Deniz- Okyanus	170.57	61.53	72.87
Üzüm Bağları	228.11	0.00	0.00
<b>TOPLAM</b>	<b>86262.88</b>	<b>86262.88</b>	<b>86274.88</b>

Çalışma alanı sınırları için de 1990, 2006 ve 2018 yıllarına ait CORINE arazi örtüsü verilerinde 3. düzeyde 29 arazi örtüsü sınıfı bulunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. CORINE Arazi Örtüsü Sınıflarının 1990, 2006 ve 2018 Yıllarında Mekânsal Dağılımı

1990, 2006 ve 2018 yıllarında kentsel çekirdek alanları sırasıyla 11746,72 ha, 18390,73 ha ve 19192,55 ha olarak hesaplanmıştır. Genişlemiş kentsel çekirdek alanları ise 2401,91 ha, 2353,20 ha ve 1626,21 ha'dır. Bu durum açık bir şekilde kentsel çekirdeğin dışa doğru yayılarak büyüdüğünü ancak bu büyümenin 1990-2006 yılları arasında çok daha fazla olduğunu göstermektedir. Şekil 3'te 1990 yılına ait kentsel çekirdek zonu ile 1990-2006 ve 2006-2018 yılları büyüme zonlarına ilişkin harita verilmiştir. 1990-2006 yılları arasındaki büyüme ile 1990 yılına ait kentsel çekirdek arasındaki mekânsal ilişkiye bakıldığında, büyüme zonlarının (kırmızı) genellikle kentsel çekirdeğin (siyah) sararak ilerleme gösterdiği görülmektedir. Bununla birlikte özellikle Çiğli, Narlıdere, Karabağlar, Buca ve Bornova ilçelerinde ise saçaklanma şeklinde kentsel yayılmanın da mevcut olduğu görülmektedir. 2006-2018 yılları arasında ise büyüme zonları daha çok 1990-2006 yılları arasında gelişen kentsel çekirdek içindeki boşlukların kapanması biçiminde gerçekleşmiştir. Bu da 2006-2018 yıllarında kentsel yayılmanın daha az olduğuna işaret etmektedir.



Şekil 3. 1990 Kentsel Çekirdek ile 1990-2006 ve 2006-2018 Yılları Büyüme Zonları Haritası

1990 yılı kentsel çekirdek ve 1990-2006 ile 2006-2018 yılları büyüme zonlarına ilişkin metrik sonuçları Çizelge 3'te sunulmuştur. Toplam sınıf alanına bakıldığında 1990 yılından 2018 yılına kadar geçen sürede kentsel yayılma şiddetinin azaldığını söylememiz mümkündür. Yukarıda da bahsedildiği gibi 1990 yılında kentsel çekirdeğin toplam alanı 14148,63 ha ve tüm çalışma alanı içindeki oranı %16,40 iken, 1990-2006 ve 2006-2018 yıllarına ait büyüme zonlarının toplam çalışma alanı içindeki payı giderek azalmıştır (sırasıyla %8,05 ve %1,58).

Çizelge 3. 1990, 1990-2006 ve 2006-2018 Yıllarına Ait Metrik Sonuçları

	1990 Kentsel Çekirdek	1990-2006 Büyüme Zonu	2006-2018 Büyüme Zonu
CA (ha)	14148,63	6783,71	1327,33
PLAND (%)	16,40	8,05	1,58
NP	37	332	1214
LPI	9,86	17,45	16,18
ED	4,71	5,01	5,39
PARA_MN	821,05	3018,71	3595,78

<b>CONTIG_MN</b>	0,78	0,24	0,10
<b>COHESION</b>	99,83	99,48	97,18
<b>MESH (ha)</b>	864,67	484,88	73,50

Toplam sınıf alanı (CA-class area), peyzaj yüzdesi (PLAND-percentage of landscape), en büyük yama indeksi, (LPI-largest patch index), çevre/alan oranı (PARA-perimeter/area ratio), bitişiklik indeksi (CONTIG-contiguity index), toplam yama sayısı (NP-number of patches), yama bağlılık indeksi (COHESION-patch cohesion index), etkin ağ büyüklüğü (MESH-effective mesh size)

Artan yama sayısı ile azalan toplam alan veya peyzaj yüzdesi peyzajda artan parçalılık durumuna işaret etmektedir (McGarigal ve Marks, 1995). 1990 yılı kentsel çekirdek ve 1990-2006 ile 2006-2018 yılları büyüme zonlarının toplam yama sayıları ile toplam alanları göz önüne alındığında, 1990 yılında kentsel çekirdeğin daha kompakt bir yapıya sahip olduğu, 1990-2006 ile 2006-2018 periyotlarında ise kentsel büyümenin daha parçalı yayılma biçiminde meydana geldiğini söyleyebiliriz. Her ne kadar 1990-2006 ile 2006-2018 yılları arasında kentsel yayılım parçalı bir artış gösterse de kentsel yayılmanın meydana geldiği bölgelerde çok büyük kentsel oluşumların da meydana geldiği toplam yama sayısı, en büyük yama indeksi ve kenar yoğunluğu indekslerinin sonuçlarına bakılarak görülebilmektedir.

PARA\_MN indeksi herhangi bir şekil (ör. Kare veya daire) için herhangi bir standardizasyon olmaksızın basit bir şekil karmaşıklığı ölçütüdür ve değeri artıkaça yama şeklinin daha karmaşık ve düzensiz hale geldiğini ifade etmektedir. Diğer yandan CONTIG\_MN ise, bağlantılılık veya bitişiklik derecesini ölçer ve değeri 0 ile 1 arasında değişir. COHESION, kentsel yayılma yamalarının bağlantılılığını ölçmektedir ve kentsel yayılma yamalarında kümelenme meydana geldiğinde bu metriğinin değeri de artış göstermektedir. Etkin ağ büyüklüğü (MESH) indeksi de benzer şekilde yamaların parçalanma/bağlantılılık durumu ile ilgili bilgiler sunmaktadır ve artan MESH değerleri yamalar arası bağlantılılığın arttığına işaret etmektedir (McGarigal ve Marks, 1995). 1990 yılı kentsel çekirdek ve 1990-2006 ile 2006-2018 yıllarındaki büyüme zonları şekilsel bakımdan incelendiğinde, en karmaşık ortalama yama biçiminin diğer yıllara göre 2006- 2018 döneminde oluştuğu söylenebilir. Bu durum yamaların bağlantılılık durumunu anlamamıza yardımcı olan CONTIG\_MN, COHESION ve MESH metriklerinde 1990 yılında en yüksek, 1990-2006 ve 2006-2018 yıllarına doğru ise azalan değerlere sahip olmasından da anlaşılmaktadır. Ancak bu indeks değerlerindeki en yüksek değerlerin 2006-2018 yıllarında elde edilmiş olması, en parçalı kentsel yayılmanın bu dönemde meydana geldiğini ifade etmektedir.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada CORINE arazi örtüsü açık erişimli verileri yardımıyla İzmir kenti merkez ilçeleri örneğinde kentsel yayılma süreci mekânsal metrikler ile analiz edilerek değerlendirilmiştir. Çalışmada 1990, 2006 ve 2018 yıllarına ait CORINE arazi örtüsü verilerine dayanarak 1990, 1990-2006, 2006-2018 yıllarına ait kentsel morfolojik bölgeler (kentsel çekirdek, genişlemiş kentsel çekirdek ve büyüme zonu) tanımlandıktan sonra, bu bölgelerde meydana gelen değişimler FRAGSTATS v4.2.1 yazılımı sınıf düzeyi peyzaj metrikleri aracılığıyla saptanmıştır. Kentsel morfolojik özelliklerin ve kentsel yayılmanın tespit edilebilmesinde alan/kenar, şekil ve kümelenme kategorilerine ait 8 peyzaj metriği hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan materyal ve yöntem büyük alanlara hızlı ve pratik biçimde uygulanabilmesi açısından birçok avantaja sahiptir. Ancak gelecek çalışmalarda kentsel yayılma olgusunun, sadece kentsel morfolojiye ilişkin mekânsal dağılım ile değil bu dağılımları ortaya çıkaran dinamik ilişkilerinin de daha net bir şekilde tanımlanıp ortaya konmasına yardımcı olabilecek sosyal ve ekonomik ölçütlerin de dikkate alınması gerekmektedir (Triantakostas ve Stathakis, 2015).

Çalışma sonucunda İzmir kenti merkez ilçelerinde 1990 yılından 2018 yılına kadar ciddi düzeyde kentsel yayılmanın meydana geldiği görülmüştür. Bununla birlikte yaşanan kentsel yayılma sürecinde en şiddetli dönemin 1990 ve 2006 yılları arasında yaşandığı tespit edilmiştir. 2006 ve 2018 yılları arasında ise kentsel yayılma daha çok saçaklanma şeklinde daha dağınık ve parçalı şekilde kendini göstermiştir. Her ne kadar tarih boyunca kentleşme ve kentsel yayılma olgusu bu süreçlerin yaşandığı bölgelerde ekonominin canlanmasına katkıda bulunsa bile; iyi planlanmadığında toplum, çevre ve ekosistem üzerinde ciddi hasarlara yol açabilmektedir (Soule, 2006; Kesgin ve Nurlu, 2009). İzmir kentinde yaşanan hızlı kentsel yayılma ve nüfus artışı da mevcut doğal bitki örtüsünün azaltılmasının yanı sıra, peyzaj parçalanması ve doğal ekosistemlerin bozulmasına neden olmuştur (Ersoy, 2019; Kesgin Atak, 2020). Yüksek nüfus yoğunluğuna rağmen sahip

olmasına rağmen 2019 yılında İzmir kent bütününde kişi başına düşen yeşil alan miktarı  $8,6m^2$ 'dir (Ersoy Tonyaloğlu ve Nurlu, 2023). Buna ek olarak, yaşanan orman yangınları da doğal peyzajlar ve ekosistem sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri katlanarak arttırmaktadır (Atak ve Tonyaloğlu, 2020).

İzmir kentinde kentsel yayılma ile, açık yeşil alanların parçalı ve dağınık yapısı da hem çevresel hem de sosyal sürdürülebilirlik açısından önemli kısıtlar oluşturmakta mevcut sorunların artışına neden olmaktadır (Kesgin Atak, 2020; Tonyaloğlu, 2020). Tüm topluma ve diğer tüm canlılara çeşitli faydaların sağlanabileceği daha sürdürülebilir bir kentsel büyüme ile kentsel gelecek için, o kente özgü karakteristiklerin peyzaj ekolojisi temelli yaklaşımlarla ele alınarak; ekolojik, sosyal, ekonomik, kültürel ve altyapı bileşenlerin birbirleriyle nasıl etkileşime girdiğinin zamansal ve mekânsal olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, kentlerimizde akıllı büyüme ilkelerinin benimsenmesi, yüksek yoğunluklu gelişmeyi destekleyen karma kullanımlı bölgelerin teşvik edilmesi, toplu taşıma ile yaya dostu altyapı, doğru planlanmış yeşil altyapı projelerine yatırım yapılması ve doğa dostu yaklaşımların benimsenmesi gelecekte kentsel yayılmanın oluşturacağı potansiyel sorunların giderilebilmesine yardımcı olacaktır.

## KAYNAKLAR

- AÇA (2006). *Urban sprawl in Europe, The ignored challenge*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Atak, B. K., & Tonyaloğlu, E. E. (2020). Evaluating spectral indices for estimating burned areas in the case of Izmir/Turkey. *Eurasian Journal of Forest Science*, 8(1), 49-59.
- Antrop, M., (2004). Landscape change and the urbanization process in Europe, *Landscape and Urban Planning* 67, 9-26.
- Balaban, O. (2011). İnşaat Sektörü Neyin *Lokomotif*i, *Birikim Dergisi*, 270, s.19-26.
- Bertaud, A. (2004). The spatial structure of Central and Eastern European cities: more European than socialist. In *Winds of Societal Change, International Conference Proceedings, Urbana: UIUC*.
- Brueckner, J. K. (2000). Urban sprawl: Diagnosis and remedies. *International regional science review*, 23(2), 160-171.
- Bruegmann, Robert. (2005). "Sprawl: A Compact History", Chicago Press 2005.
- Can, I. (2010). Urban design and the planning system in Izmir. *Journal of Landscape Studies*, 3(2010), 181-189.
- CLMS, (2023). Copernicus CORINE Arazi Örtüsü Verileri. Erişim Adresi: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>
- Cobbinah, P. B., & Amoako, C. (2012). Urban sprawl and the loss of peri-urban land in Kumasi, Ghana. *International Journal of Social and Human Sciences*, 6(388), e397.
- Crespin, S. J., & Simonetti, J. A. (2016). Loss of ecosystem services and the decapitalization of nature in El Salvador. *Ecosystem Services*, 17, 5-13.
- Ersoy, E. (2019). Assessment of road-induced landscape fragmentation and implications for landscape planning: the case of İzmir Province. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(4), 699-709.
- Ersoy Tonyaloğlu, E., & Nurlu, E. (2023). The Challenges to Sustainable Urban Future in a Rapidly Changing World: A Case Study of Izmir, Turkey. *Sustainable Urban Transitions: Research, Policy and Practice*, 73-86.
- Gillham, O. (2002). *The limitless city: a primer on the urban sprawl debate*. Island Press.
- Güneralp, B., Tezer, A., & Albayrak, İ. (2013). Local assessment of İstanbul: biodiversity and ecosystem services. *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: challenges and opportunities: a global assessment*, 291-311.
- Hennig, E. I., Schwick, C., Soukup, T., Orlitová, E., Kienast, F., & Jaeger, J. A. (2015). Multi-scale analysis of urban sprawl in Europe: Towards a European de-sprawling strategy. *Land use policy*, 49, 483-498.
- Kara, F. (2017). Spatio-temporal Analysis of Land Cover Changes of Izmir Province of Turkey Using Landsat TM and OLI Imagery. *Journal of Geography, Environment and Earth Science International*, 10(4), 1-14.
- Karataş, N. (2007). "İzmir'de Şehirselleşme Eğilimlerinin Torbalı-Ayrancılar' da Arazi Sahipliliği El Değişim Süreçlerine Etkileri", *Planlama Dergisi*, TMMOB ŞPO Yayını, Ankara, 2: 12-16.
- Kesgin Atak, B. (2020). Kentsel Peyzaj Yapısındaki Değişimlerin Peyzaj Metrikleri İle Analizi, İzmir Örneği . *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 57 (1), 119-128.



- Kesgin, B., & Nurlu, E. (2009). Land cover changes on the coastal zone of Candarli Bay, Turkey using remotely sensed data. *Environmental Monitoring and Assessment*, 157(1), 89-96.
- Ludlow, D. (2006). Urban sprawl in Europe: The ignored challenge.
- McGarigal, K., & Marks, B. J. (1995). Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. *Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station*, 1-122.
- Nurlu, E., Doygun, H., Oğuz, H., & Atak, B. K. (2015). Simulating the Impacts of Future Policy Scenarios on Urban Land Use in Izmir Metropolitan Area Using the SLEUTH Urban Growth Model. *Environment and Ecology at the Beginning of 21st Century*, 166-179.
- OSM, (2023). Open Street Map. Erişim Adresi:  
<https://www.openstreetmap.org/search?query=samsun#map=10/41.2943/36.3318>.
- Öncel, H., & Meşhur, M. Ç. (2021). Konya Kentsel Alanının Büyümesinde Kentsel Saçaklanma ve Nedenleri. *Planlama*, 31(2).
- Özer, Y.E., (2002). “Organize Sanayi Bölgeleri ve Kentsel Gelişmeye Etkileri: Manisa Organize Sanayi Bölgesi Örneği”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 8-10.
- Salata, S., Özkavaf-Şenalp, S., & Velibeyoğlu, K. (2022). Integrating Ecosystem Vulnerability in the Environmental Regulation Plan of Izmir (Turkey)—What Are the Limits and Potentialities?. *Urban Science*, 6(1), 19.
- Simon, A., Fons, J., Milego, R., & Georgi, B. (2010). Urban Morphological Zones version F2v0: Definition and procedural steps. *Final rep., ETC/LUSI and EEA*, 27.
- Soule, D.C., (2006). Urban sprawl: a comprehensive reference guide, Greenwood press, ABD.
- Tewelde, M. G., & Cabral, P. (2011). Urban sprawl analysis and modeling in Asmara, Eritrea. *Remote Sensing*, 3(10), 2148-2165.
- Tonyaloğlu, E. E. (2020). Spatiotemporal dynamics of urban ecosystem services in Turkey: The case of Bornova, Izmir. *Urban Forestry & Urban Greening*, 49, 126631.
- Triantakontantis, D., & Stathakis, D. (2015). Examining urban sprawl in Europe using spatial metrics. *Geocarto International*, 30(10), 1092-1112.
- TUIK (2023). The Results of Address Based Population Registration System, 2021. Retrieved from:  
<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109> (30.07.2022)