



## Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyufbed>



Araştırma Makalesi

### Uşak Kenti Ekolojik Sınır Özelliklerinin Belirlenmesi

Nurhan KOÇAN\*, Asım Cenk ASLAN

Bartın Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 74100, Bartın, Türkiye

Nurhan KOÇAN, ORCID No: 0000-0001-9433-7007, Asım Cenk ASLAN, ORCID No: 0000-0002-9486-5333

\*Sorumlu yazar e-posta: nkocan@bartin.edu.tr

#### Makale Bilgileri

Geliş: 18.03.2022

Kabul: 02.08.2022

Online Aralık 2022

DOI: 10.53433/yyufbed.1090037

#### Anahtar Kelimeler

Açık yeşil alanlar,  
Kent planlaması,  
Sınır analizi,  
Uşak

**Öz:** Tüm dünyada doğal alanlar veya doğala yakın özellikte alanlar üzerinde artan kentleşme hareketleri ekolojik yapı ve peyzaj bütünlüğüne zarar vermektedir. Bu olumsuz ve hızlı değişimin etkilerini kontrol etmek ve azaltmak için planlama çalışmaları önem taşımaktadır. Planlamanın doğru yapılabilmesi için çeşitli analiz ve izleme çalışmaları gerekmektedir. Sınır analizi bir alanın çevresiyle olan uyumunu ölçme ve değerlendirmede etkili bir yöntemdir. Bu çalışmada Uşak kentinin kentsel yayılımı sınır analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Çalışmada kentin en son geldiği kentsel sınırı 2020 yılı uydu görüntüsü üzerinden ArcGIS 10 yazılımı aracılığı ile sayısallaştırılmış ve sınırdaki alan kullanım türleri tespit edilmiştir. Çalışmada sınır analizi sonuçları kentin sınırında ekolojik değeri düşük kentsel alan kullanımlarının yoğun olduğunu göstermiştir. Kentsel alan kullanımlarının ekolojik yönden değerli doğal alanlarla komşuluk içinde bulunması ilerleyen yıllarda doğal alanların zarar görebileceğini göstermektedir. Bu sonuç kentin doğal alanları yönündeki gelişimini kontrol etmek ve kentsel gelişmeyi doğallık değeri düşük arazilere yönlendirmek açısından fikir oluşturacaktır. Ayrıca çalışmada kentin açık yeşil alan oranları ve dağılımları tespit edilmiştir. Sonuçta kentte açık yeşil alanların niceliksel olarak kişi başına düşmesi gereken standardı karşılamadığı görülmüştür.

### Determination of The Ecological Border Characteristics of Uşak City

#### Article Info

Received: 18.03.2022

Accepted: 02.08.2022

Online December 2022

DOI: 10.53433/yyufbed.1090037

#### Keywords

Edge analysis,  
Open green spaces,  
Urban planning,  
Uşak

**Abstract:** Urbanization movements on natural areas or areas close to nature damage the integrity of the ecological structure and landscape. Planning studies are important to control and reduce the negative effects and rapid change. Various analysis and monitoring methods are required for the correct planning. Edge analysis is an effective method to measure and evaluate the harmony of an area with its environment. In this study, the urban sprawl of the Uşak city was evaluated with the edge analysis method. In the study, the last urban border of the city was digitized with the ArcGIS 10 software on the satellite image of 2020 and the types of land use at the border were determined. The results of the study showed that the use of urban areas with low ecological value at the border of the city is high. The fact that urban land uses are in a neighborhood with ecologically valuable natural areas shows that natural areas may be damaged in the coming years. The result will create an idea in terms of controlling the city's development in the direction of natural areas and moving urban development away from natural lands. In addition, the city's open green space rates and distributions were determined in the study. As a result, it has been seen that the open green areas in the city do not meet the standard that should be quantitatively per capita.

## 1. Giriş

Kentleşmenin boyutu ve büyümesi, arazi kullanımı/örtü deseninde değişiklik oluşturur. Arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişiklikleri, bölgenin ekolojisi, özellikle de hidrojeomorfoloji ve bitki örtüsü üzerinde olumsuz etkiler yapar (Gordon ve ark., 1992; Paul & Meyer, 2001; Weng, 2001).

Kentsel büyüme yöneticiler için kentsel alanların planlaması, su ve arazi gibi amaçlarla kaynak yönetimi, pazarlama analizi, hizmet tahsisi gibi çeşitlikte ve büyüyen boyutta hizmet alanları ihtiyacını meydana getirir. Arazi ve diğer kaynakların kullanımını yönetme çabası, genişleyen nüfusu barındırmak için gerekli diğer kentsel arazi kullanımları, göz önüne alınması gereken başlıca konulardır (Jat ve ark., 2008). Kentsel yayılmayı izleme ve tahmin, uzun vadeli planlama için ihtiyaç duyulan temel bilgileri içerir. Dengeli kalkınma için kent yöneticilerinin, arazinin nasıl olduğunu izlemek için araçlara ihtiyacı vardır. Mevcut kullanım ile gelecekteki talebi değerlendirmek ve gelecekteki arzın yeterliliğini sağlamak için izleme ve tahmin önemlidir. Daha iyi bir kentsel planlama ve altyapı planlaması için yönetimlerin kentsel yayılmayı bilmesi gerekir. CBS ve uzaktan algılama kullanarak kentsel yayılma/büyüme teknikleri haritalama ve hesaplama aracı olarak izlemeyi yönlendirmektedir (Epstein ve ark., 2002).

Dinamik kentsel yayılma olgusunun tanımlanması ve gelecekteki tahmini, nicelleştirme olmadan büyük bir zorluktur. Farklı yayılma türleri olduğu için bunun somut olarak tespit edilmesi gerekmektedir. Kentsel yayılmanın modellenmesi, bölgesel planlama, kaynak planlaması için matematiksel ilişkilerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Bu, kentleşme gibi dinamik olayların modellenmesi ve kentin karakterizasyonunu belirlemek için de gereklidir. Peyzaj metrikleri bölgeye ait mekânsal ve niteliksel verileri, istatistiksel analize yardımcı olacak şekilde tanımlamaya yardımcı olmaktadır (Gulinck ve ark., 1993; Jat ve ark., 2008). Büyümenin kaçınılmaz olduğu ve çevresel risklerin yüksek olduğu göz önüne alındığında, alternatif kalkınma stratejilerinin yararlarını ve eksikliklerini değerlendirmek kritik önem taşımaktadır.

Kentler ve banliyö yerleşimleri genellikle geniş tarım arazileri üzerinde veya nispeten bozulmamış doğal yaşam alanı üzerinde gerçekleşir (Theobald ve ark., 1997). Konut yoğunluğunu açık alan lehine azaltmak böylece "Ayak izini" azaltmak, biyolojik çeşitlilik ve ekosistemi korumak için önlemler gerekir (Nilon ve ark., 1995). Bu etkileri azaltmanın yolları; doğal bitki örtüsü ile geniş açık yeşil alanları korumak, (Bormann ve diğerleri 1993), yol yoğunluğunu aza indirmek (Vos & Chardon, 1998; Hawbaker & Radeloff, 2004), insan rekreasyonunun etkilerini azaltmak (Knight & Gutzwiller, 1995) ve bitişik doğal arazileri koruyarak doğal süreçleri teşvik etmekle sağlanabilir.

Kentsel ekosistemler, herhangi bir peyzajın bitkisel arazi örtüsünün ve çoklu arazi kullanımının en karmaşık mozaikleridir. Kentsel arazi kullanımlarında değişim sürekli bir akış halindedir (Theobald ve ark., 1997). Arazi kullanımı değişikliğini yöneten kararlar neredeyse tamamen yerel düzeyde gerçekleşse de bu tür değişim, önceden tahmin edilemeyen yerel olmayan sürücüler tarafından yönlendirilebilir (Altieri ve ark., 1999). Bu dinamik yapı kontrolsüz geliştiğinde habitat bozulması, parçalanması ve kaybı gibi ekosistem hizmetlerinin müteakip kaybına ve zayıflamasına yol açabilir. Bu tür kayıp gelecek nesiller için de bir kayıptır (Folke ve ark., 2004). Kentlerin gelecekteki büyümesinde ve arazi kullanımlarının düzenlenmesinde ekolojik işlevleri koruyarak gelişmek için ekolojistler, kentsel tasarımcılar, peyzaj mimarları ve kent halkının ortak hareket etmesine ve kentsel ekosistemlerin işleyişi hakkında daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır (Felson & Pickett, 2005, Yiğitcanlar & Dizdaroğlu, 2015).

Uşak Kenti, kentin il statüsüne kavuştuğu 1953 yılından itibaren hızla büyüyen bir kenttir. Bu gelişimde kentin sanayi ve iş olanakları, konumu ve çevre illerle bağlantısı önem taşımaktadır. Kentin hızla büyümesi kenti saran açık alanlar ve kent içindeki açık alanlar üzerinde değişimlere neden olmuştur. Kent çevresinde yer alan ve özellikle tarım alanları ile açık alanlardan oluşan alanlar, ağırlıklı olarak konut, sanayi ve yol kullanımlardan oluşan yeni kullanım alanlarına dönüşmüştür. Kentin genişlemesiyle çevre alanlardan kent bütününe katılan açık alanlar ise kentsel yapılaşma sürecinin basamaklarını takip ederek konut alanlarının ağırlıkta olduğu alan kullanım türlerine dönüşmüşlerdir. Bu alanların komşuluk birimlerinin konut, sanayi alanı ve yol gibi düşük ekolojik değere sahip alanlar olması istenmeyen bu dönüşümü kolaylaştırmıştır.

Bu çalışmanın amacı, kentleşme süreciyle başlayan bu değişimlerin gelecek yıllardaki olumsuz etkisini hafifletmek için mevcut durumu ortaya koyacak somut verileri ortaya koymaktır. Kentsel alan sınırı ve bu sınırı oluşturan alan kullanımlarının tespiti ile kentsel açık alanların nitelik ve niceliklerinin

geliştirilmesi, oluşturulacak tampon bölgelerle doğal alanların korunmasına yönelik çalışmalarda hizmet edecektir. Çalışma bu yönüyle kent planlama, kent yönetimi ve organizasyonu çalışmalarına rehber olabilecek özellik göstermekte ve temel veri niteliğiyle önem taşımaktadır.

### 1.1. Sınır etkisi

Sınır (edge) iki farklı habitat tipi ya da alan kullanımını birbirinden ayıran çizgisel bir alanı ifade eder. Sınır alanları dinamik yapılarıyla habitat içindeki canlıların birbirleri ve çevreleriyle olan iletişimlerinde doğrudan etkiye sahiptirler. Bu alanlar geçiş bölgeleri olup doğal alanların habitat değerlerinin korunmasında hassas bir değere sahiptir (Meffe & Carroll, 1997; Barthelemy, 2011).

Sınır etkisi iki farklı habitat arasındaki sınır (kenar) bölgesinin ekolojik açıdan önemli olan kısmına olan negatif etkiyi ifade etmektedir. Doğal habitatların sınır kısımları habitatın iç kısımlarına göre daha az sayıda hassas türe sahiptir. Bu nedenle habitatın sınır ya da kenar kısmının genişliği ile habitatın barındırdığı ekolojik açıdan önemli alanlar arasında ters orantı bulunmaktadır (Stevens & Husband, 1998). Yani sınır ne kadar fazlaysa ekolojik değer o oranda azalmaktadır (Eşbah, 2001; Okabe & Sugihara, 2012).

Parçalanma habitat içinde yeni alanlar oluştururken sınır uzunluğunun da artmasına neden olmaktadır. Bu da bir habitat için en önemli merkez olan iç (kor) alanın giderek kaybolmasına neden olmaktadır (Soule, 1991). İç alanın kaybolması o habitat için özel olan türlerin de kaybı demektir (Deniz, 2005).

Bir habitat içerisindeki türlerin varlığı sadece o alanın büyüklüğü ve strüktürüne değil aynı zamanda o alanı saran peyzaj strüktürüne de bağlıdır (Wegner & Merriam, 1979; Sounders ve ark., 1991). Bir habitatla çevresindeki alan kullanım türlerinin strüktürel farklılığı arttıkça, sınır etkisi artmaktadır. Bu bağlamda sınır etkisi farklı habitat türlerinin birbirleriyle olan etkileşimlerini, habitata olan baskılarını anlamamıza yardımcı olmaktadır. Kentsel alanların farklı strüktür ve fonksiyona sahip çok sayıda kullanımı barındırması sınır etkisini artırıcı etki yapmaktadır (Bennett, 2003).

Sınır etkisinin en şiddetli olduğu alanlar yoğun insan kullanımlarının olduğu bölgelerdir. Bunların başında da kentsel alanlar gelmektedir. Kentleşme habitatlarda parçalanmayı, parçalanma da sınır alanının genişliğini ve dolayısıyla sınır etkisini artırır. Kentsel alanın bütününde görülen sınır etkisi biyolojik çeşitlilik ve ekolojik yapının zarar görmesi demektir (Soule, 1991; Meffe & Carroll, 1997).

Sınır etkisi öncelikle doğal alanın vejetasyon yapısına etki etmekte ve devamında tüm canlıların etkileneceği süreci beraberinde getirmektedir. Vejetasyonun değişmesinde insan baskısı kadar alan formuyla değişen doğal süreçler de etkili olmaktadır. Sınır alanları daha fazla ısı, ışık ve rüzgâra maruz kalırlar. Bu etkiler habitatın doğal vejetasyon yapısının değişimine neden olmaktadır (Soule, 1991).

Eşbah (2001) doğal alanların sahip oldukları hassasiyete uygun olmayan alan kullanım tipleriyle çevrelenmiş olduklarında bu alanların parçalanmanın etkisiyle daha küçük ve izole bir duruma geldiğini tespit etmiştir. Ekolojik değere sahip alanların çevresinde tampon bölgeler oluşturulması, açık alanların birbirleriyle olan bağlantılarının güçlendirilmesi, biyoçeşitliliği koruyucu yönetim ve planlama sisteminin geliştirilmesini önermiştir.

### 1.2. Peyzaj strüktür indeksleri ve ekolojik planlama

Peyzajın heterojen yapısını meydana getiren öğeler çok sayıda ve çeşitlidir. Bu nedenle peyzaj dokusunda gerçekleşen değişimlerin miktarının ölçülmesi ve kıyaslanması için sayısal değerlere gereksinim duyulmaktadır. Habitat parçalanması, mekânsal ve strüktürel değişimler sayısal olarak ölçülebilir niteliktedir. Peyzaj strüktür indeksleri aracılığıyla elde edilen somut veriler peyzaj dokusunu ve işleyişini daha iyi algılanabilir hale getirmektedir.

Peyzaj strüktür indeksleriyle strüktür, fonksiyon ve peyzaj değişimi yorumlanabilir olduğu için planlama, onarım ve yönetim çalışmalarında yararlı olmaktadır (Leitao & Ahern, 2002). Alan türlerinin strüktürel yapıları ve birbirleriyle olan konumsal ilişkilerini incelemek için birbirleriyle komşuluk içinde bulunan (adjacency) alanların (patch) birbirlerini mekânsal ölçekte ne kadar etkilediğini ölçmek için bu tür indeksler kullanılmaktadır (McGarigal & Marks, 1995).

Peyzaj, strüktürel olarak birbirinden farklı alanların bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Bu heterojen yapı peyzaj mozaïği olarak tanımlanmaktadır. Ekosistemler arasındaki mekânsal ilişkiler; ekosistemlerin büyüklüğüne, şekline, sayısına ve türüne bağlı olarak değişmekte, özellikle enerji ve

madde alışverişi gibi ekolojik döngülerin ve türlerin dağılımı hakkında önemli bir göstere oluşturmaktadır (McGarigal & Marks, 1995).

Kentsel alan türleri kendilerine özgü strüktürel yapıları ve ekolojik değerleri itibariyle doğal hayatın sürekliliğinin sağlanmasında birbirinden farklı katkı sağlamaktadır (Shaw ve ark., 1996). Kent sınırı temel ölçüt olarak alınırsa sınırın içinde kalan alan kullanım türü ile sınırın dışında kalan alan kullanım türünün birbiriyle doğal yapı açısından benzerliği veya karşıtlığı sınır analizi ile ölçülmektedir.

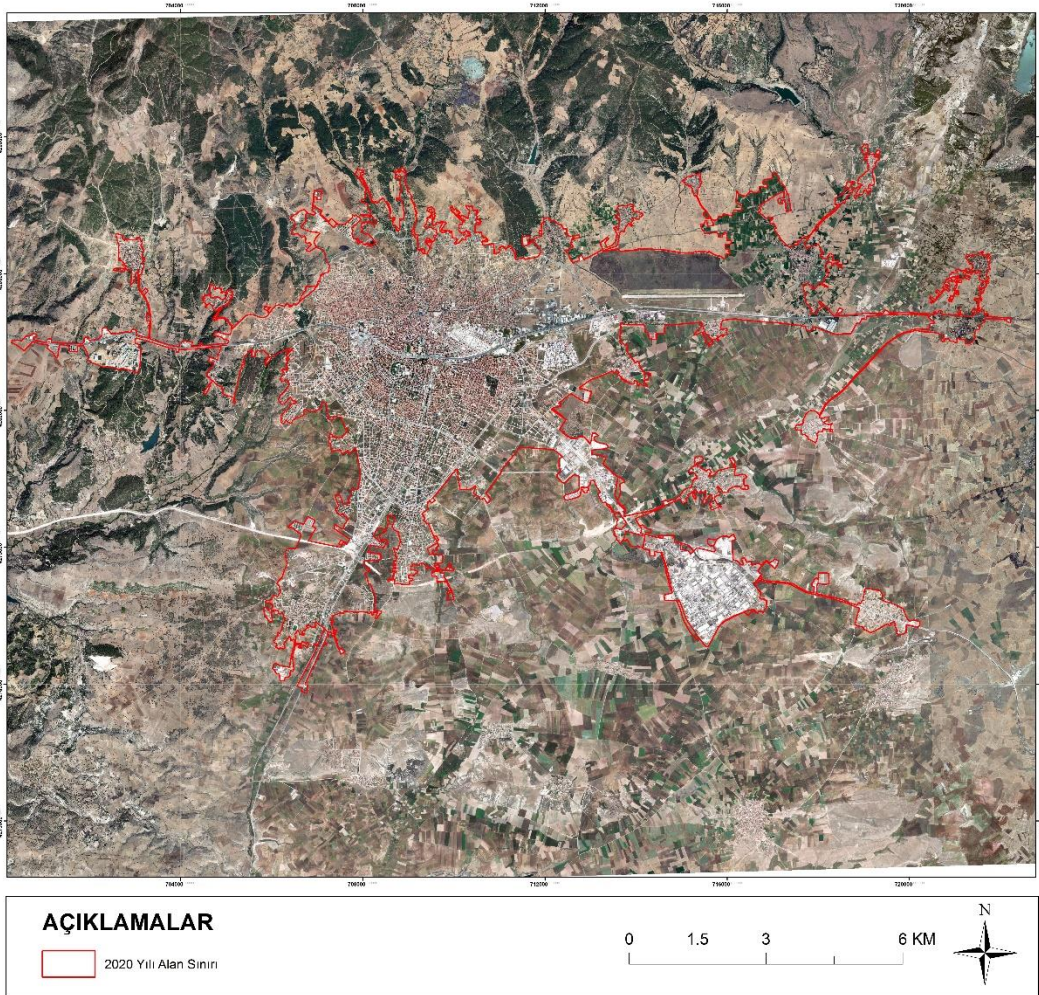
Strüktür değerleri birbirine yakın alan kullanım türleri uyumlu bir kent dokusu açısından önem arz ederken, birbirinden strüktürel anlamda çok farklı olan alan kullanımlarının yan yana komşuluk halinde bulunması uyumsuz bir mozaik göstermekte ve yıllar itibariyle bu uyumsuzluk doğal alanların aleyhinde değişmektedir.

Kent çevresinin mevcut alan kullanım şekillerinin belirlenmesi, arazi örtüsündeki değişimin ve kentleşme eğiliminin ne yönde olduğunun izlenmesi açısından önemlidir. Mevcut durumun tespit edilip geleceğe dönük kararlar alınması bu değişimin ve etkilerinin anlaşılmasına bağlıdır. Böylece doğal alanlar üzerindeki baskılar önlenebilir (Small & Miler, 1999).

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Araştırma alanı; Uşak ili kentsel alanıdır. Uşak ili, Ege Bölgesi'nde 38°12'-39°56' kuzey enlemleri ve 28°48'-29°57' doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 1). Çalışma alanı yüzölçümü 5.341 km<sup>2</sup>'dir.



Şekil 1. Araştırma alanının konumu (Google Map, 2022).



Uşak kenti başkent Ankara ile Türkiye'nin üçüncü büyük kenti İzmir arasındaki karayolu güzergahında mecburi geçiş yolu üzerinde yer alması, tekstil, deri, battaniye ve seramik üretiminde önemli sanayi yatırımlarına sahip olması ve bundan kaynaklı iş olanaklarının ve nüfusun artması, ihracat ürünlerinin İzmir limanından kolayca transferi, ekonomik yaşam olanakları nedeniyle sürekli göç alması gibi nedenlerle kentleşmenin hızla devam etmesinden dolayı çalışma alanı olarak seçilmiştir.

Coğrafi konumundan dolayı Ege ile İç Anadolu Bölgesi arasında kalan Uşak kentinde kıyı iklimi ile karasal iklim arasında geçit iklimi hüküm sürmektedir. Aylık ortalama sıcaklık 12.3 °C, aylık yağış 531.3 mm, aylık ortalama nisbi nem %57.2 ortalama bağıl nem %64'tür (Uşak Meteoroloji İl Müdürlüğü, 2008). Uşak kenti düz arazi üzerinde kurulduğundan ve topografya engelleyici olmadığından dolayı her yönde gelişmeye açıktır.

Kent, Ankara-İzmir karayolu üzerinde olmasıyla ticari açıdan avantajlı bir konumdadır. Uşak Kenti Türkiye'de demiryolundan ilk faydalanan illerden birisidir. 19. yüzyılda demiryolu ulaşımına başlayan kent, sanayi ürünlerini bu şekilde kolayca pazarlamaktadır. Kente 4 km uzaklıkta yer alan Uşak havaalanı 1998 yılından itibaren hizmet vermektedir.

Uşak'ta deri ve deri ürünleri sanayinin 600 yıllık tarihi vardır (Uşak Ticaret ve Sanayi Odası, 2008). Uşak'ta halıcılığın ve kilimciliğin gelişmesi 16. yüzyılda başlamıştır. Kentin 1867 yılında tren yoluna, 1900'lu yılların başında elektriğe kavuşması gelişmeyi olumlu etkilemiştir (Atalay, 1967). Uşak'ta ilk iplik fabrikası 1905 yılında açılmıştır. Bu yıllarda ülke genelinde çok az sayıda fabrika olduğu göz önüne alınırsa Uşak sanayisinin önemi daha iyi anlaşılacaktır. Bu sektörde ana imalat konuları; dokuma, iplik, tekstil, halı, kilim ve battaniye, sargı bezi imalatıdır. 1926 yılında Türkiye'nin ilk şeker fabrikası Uşak'ta hizmete açılmıştır (Uşak Ticaret ve Sanayi Odası, 2008). Kentte kurulan farklı sektörlerdeki sanayi tesisleri kent halkını ekonomik olarak güçlü kılmıştır. Sanayi ve iş kollarının artışı kentin kırsal alanlarından ve diğer kentlerden göç almasına neden olmuştur. Kentin yıllara göre nüfusuna bakıldığında merkez nüfusunun gittikçe arttığı görülmektedir.

Çizelge 1. Uşak Kenti yıllara göre nüfus durumu (DİE, 2008)

Yıllar	Toplam Nüfus (T)	Merkez Nüfus (M)	Merkez Nüfus Oranı $M \times 100/T$
1950	117 655	19 636	%16.7
1970	207 512	46 392	%22.3
1990	290 283	105 270	%36.2
2000	322 313	137 001	%42.5
2020	369 433	256 050	%69.3

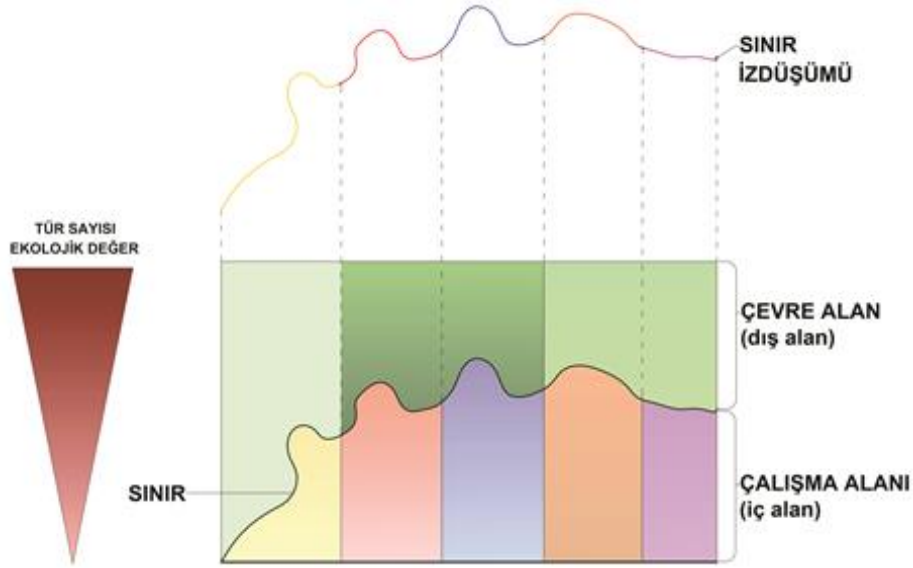
## 2.2. Yöntem

Çalışmada alanının doğal ve kültürel yapısının tanımlanmasına yönelik; Harita Genel Komutanlığı tarafından hazırlanan 1/25.000 ölçekli topografik harita, Orman İşletme Müdürlüğü tarafından hazırlanan 1/5.000 ölçekli orman varlığı haritası ve kentsel alan sınırlarının belirlenmesi amacıyla uydu görüntüsü kullanılmıştır. Verilerin sayısal ortama aktarılması ve analizi aşamaları ArcGIS 10.8 (Esri, 2021) yazılımıyla yapılmıştır. Şekil 2'de sınır analizi için, kentsel alan sınırının belirlenmesi şematize edilmiştir.

Kentsel alan sınırlarının belirlenmesinde temel ölçüt olarak seçilen alanların kentin yapısal bütünüyle sürekliliği kesilmeksizin birliktelik göstermesi esas alınmıştır. Kent çeperinde yer alan henüz yapılaşmamış ancak parselizasyonu yapılmış, etrafı yollarla çevrilerek altyapı götürülmüş, doğrudan yoğun insan etkisi altında bulunan, tarımsal ve doğal özelliğini tamamen yitirmiş alanlar da kentsel alan sınırına dahil edilmiştir. Aynı şekilde tarımsal faaliyetleri kısmen devam eden, ancak doğrudan kentsel gelişimin etkisi altında bulunan ve yapılaşma yoğunluğunun yüksek olduğu tarım alanları da kent sınırı içerisinde değerlendirilmiştir. Bu saptamaların doğrulukları arazi çalışmalarıyla arazinin gözlenmesi yoluyla değerlendirilmiştir. Kentsel alan sınırı belirlendikten sonra sınırdaki yer alan kullanım türleri saptanarak alan kullanım haritaları oluşturulmuştur.

Doğal alanların farklı strüktürel yapıdaki alan kullanımlarıyla kuşatılması bu alanlarda sınır etkisinin oluşturduğu olumsuz koşulların görülmesine neden olmaktadır. Sınırdaki strüktürel yapıdaki

farklılığın artması, farklı türdeki alanların genişlemesi de doğal alanların ekolojik niteliklerinin bozulmasına neden olmaktadır (Dramstad ve ark., 1996).



Şekil 2. Kentsel alan sınırının oluşturulması.

Sınır analizi, sınır etkisinden yola çıkılarak bir habitat alanının çevresindeki habitatlarla olan strüktürel uyumluluğunu anlamaya yönelik veriler elde etmeyi amaçlamaktadır (Forman, 1995; Deniz, 2005). Kentsel alanların çevre alanlara olan etkisinin açık bir şekilde ortaya konabilmesi için strüktürel olarak birbirinden farklılık gösteren tüm alan kullanım türlerinin ayrı ayrı sınıflandırılması gerekmektedir. Haritalama işlemleri ekran sayısalştırması yöntemiyle gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen sayısal veriler Denklem 1'e göre formüle edilmiştir.

$$S = \sum (ASO \times SK) \quad (1)$$

S: Sınır analizi indeks değeri

ASO: Alan kullanım türü sınır uzunluğunun, toplam çevre uzunluğuna % olarak oranı

SK: Alan kullanım türü strüktür katsayısı

Denklemdaki SK, alanların strüktürel yapılarındaki farklılığı ortaya koymaya yönelik düzeltme katsayısı olarak kullanılmaktadır. Strüktür katsayısı (SK), Deniz'in (2005) çalışmasında geçirimli toprak yüzeylerinin oransal miktarı ve vejetasyon yapısı indeks değerine göre belirlediği katsayıdır. Bu çalışmada strüktür katsayısının belirlenmesinde her bir alan kullanım türünün ekolojik kaliteye olan katkısı esas alınmıştır (Çizelge 2). Bu seviyenin belirlenebilmesi yönünde Forman (1995) ekolojik kaliteden söz etmekte ve dört ölçüt (doğala yakın üretim düzeyi, biyoçeşitlilik düzeyi, toprak, su) öne sürmektedir. Sınır analizi sonucunda analiz değerleri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Çevre alan kullanımının tamamen uyumsuz bir yapıyla çevrelenmesi durumunda değer 0'a, strüktürel yapıdaki uyumluluk düzeyi arttıkça değer 1'e yaklaşmaktadır.

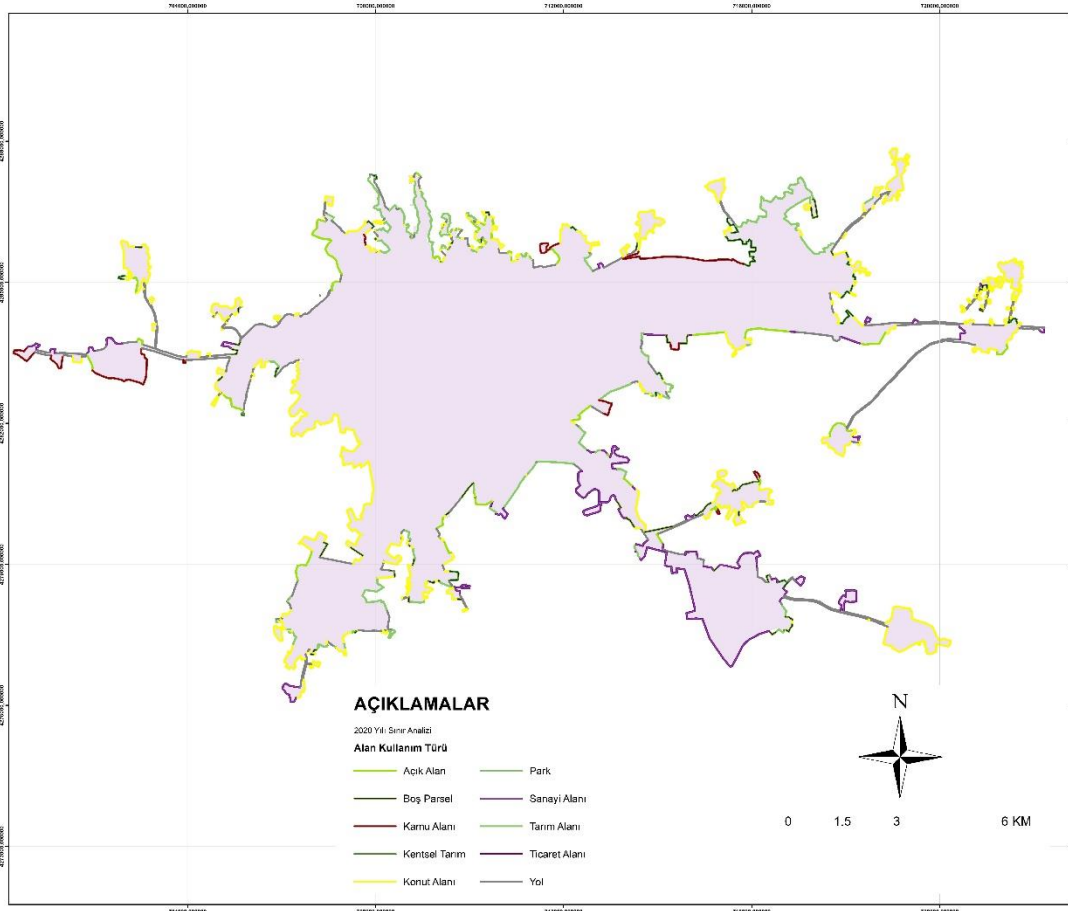
Geçirimli yüzey oranlarının yüksek olması o alan kullanım türünün ekolojik değerinin yüksek olduğunu ifade etmektedir. Oranın yüksek olması alan kullanım türünün doğal yapıya yakınlık değerini yansıtmaktadır. Vejetasyon yapısı indeks değerleri ise alan kullanım türünde yer alan vejetasyon yapısının doğallık değerini göstermektedir. Vejetasyon yapısı indeks değeri yüksek olan alan kullanım türleri ekolojik yapıya daha uyumlu kullanımlardır. Kentsel alan kullanım türleri vejetasyon örtüsüyle kaplanma durumlarına göre değerlendirildiğinde tarım alanları ilk sırayı almaktadır. Boş parseller, akarsu yatakları, kentsel tarım alanları ve açık alanlar diğer önemli alan kullanımını oluşturmaktadır.

Çizelge 2. Alan kullanım türlerine ait strüktür katsayısı değerleri (Deniz, 2005)

Alan kullanım türleri	Geçirimli yüzey (%)	Vejetasyon yapısı indeks değerleri (%)	Strüktür Katsayısı (Sk)
Açık alanlar	62.4	44.8	53.6
Akarsu yatakları	77.3	44.7	61.0
Askeri alanlar	59.0	55.4	57.2
Boş parseller	95.9	58.1	77.0
Kamusal alanlar	44.9	53.4	49.2
Kentsel tarım alanları	74.9	62.4	68.6
Konut alanları	59.3	55.7	57.5
Parklar	43.4	52.8	48.1
Sanayi alanları	19.7	33.8	26.8
Tarım alanları	97.0	62.5	79.7
Tren yolları	44.6	53.2	48.9
Ticaret alanları	20.4	38.7	29.6
Yollar	28.0	56.3	42.1

### 3. Bulgular ve Tartışma

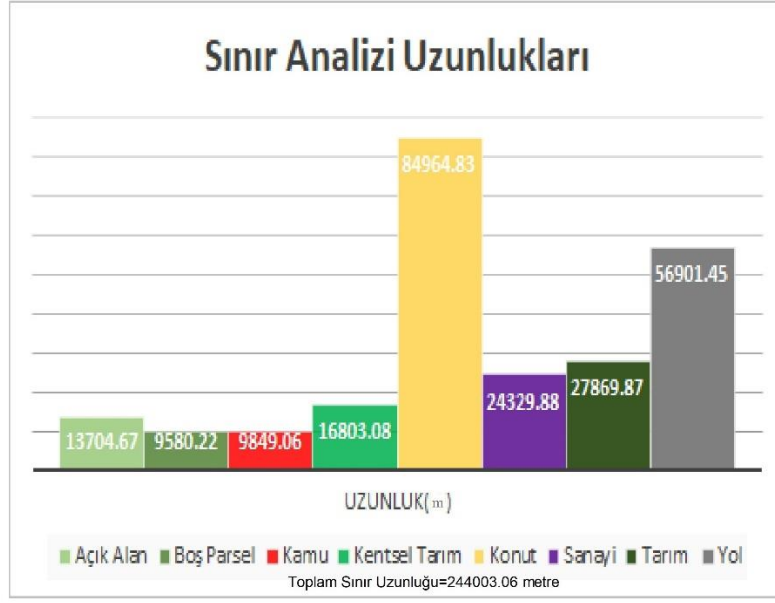
Uşak kentsel alanının dış çeperinde yer alan, alan kullanım türlerinin belirlenmesi ve sınır analizi çalışmanın temelini oluşturmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Uşak kenti 2020 yılı sınır analizi.

Uşak Kentinin 2020 veri yılı itibariyle 2020 yılı sınır analizi haritası Şekil 3'te ve sınır analizi değerleri Şekil 4'te ve Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Sınırdaki alan kullanım türlerinin komşu alanları etkilemesi ile gelişmenin sınırdaki alan kullanımıyla aynı veya benzer yapıda bir kullanıma dönüşmesi olasılığının yüksek oluşu bu analizi önemli kılmaktadır. Örneğin kent sınırında sanayi alanı kullanımının oluşu kentin büyümesi ve sınırın değişmesi sonucunda sanayi alanına yine sanayi alanının veya bunu destekleyecek bir kullanımın eklenmesi olasılığını artırmaktadır. Kentsel alan sınırında yer alan, alan kullanım türlerinin toplam çevre alana olan oransal miktarları ve strüktür katsayıları, sınır analizi denkleminde (Denklem 1) yerlerine konarak sınır analizi indeks sonuçları elde edilmiştir.



Şekil 4. Uşak kenti 2020 yılı sınır analizi değerleri.

Çizelge 3. Uşak kenti 2020 yılı sınır analizi değerleri

Alan Kullanım Türü	Alan Kullanım Türü Çevre Uzunluğu (km)-A	Aso-% A/B Oranı	Sk	S
Açık Alanlar	13.7	5.6	53.6	3.0
Boş Parseller	9.6	3.9	77.0	3.0
Kamusal Alanlar	9.8	4	49.2	2.0
Kentsel Tarım Alanları	16.8	6.9	68.6	4.7
Konut Alanları	85.0	34.8	57.5	2.0
Sanayi Alanları	24.3	10	26.8	2.7
Tarım Alanları	27.9	11.4	79.7	9.1
Yollar	56.9	23.3	42.1	9.8
<b>Toplam Sınır Uzunluğu (km)-B</b>	<b>244.00</b>	$S = \sum (A_{S_o} \times S_k)$		<b><math>\Sigma S = 36.3</math></b>

Sınır indeksi sonucu 0.363 olarak çıkmıştır. Çizelge incelendiğinde indeks değerini etkileyen en önemli unsurun konut alanları olduğu görülmektedir. 2020 yılında toplam sınırın %34.8'ini konut alanları oluşturmaktadır. Bu kentin büyümeye devam ettiğinin bir göstergesidir. Gelecek yıllarda konut alanlarıyla eklentili farklı kullanım alanlarının bu yönde artacağı söylenebilir.

Yol kullanımları toplam sınırın %23.3'ünü oluşturarak analiz değerini önemli ölçüde etkilemiştir. Yolların kente etkisi yeni kentsel alan kullanımları arasındaki bağlantıyı sağlamak üzere açılan yeni yollar üzerinden gerçekleşmiştir. Yol kenarlarının yerleşim için cazip olması ve bu alanların rant değerinin yüksek olması yapı-yol ilişkisinin artmasına neden olmakta, bu durum ekolojik yapıya olumsuz yansımaktadır.



2020 yılı kentsel alan sınırında tarım alanları %11.4 oranda bulunmaktadır. Kentin tarım alanları yönünde büyümesi tarım alanlarının sınırda yer alması sonucunu meydana getirmiştir. Tarım alanları kaybı durumunda yerine getirilemeyecek öncelikle korunması gerekli alanlardır. Son yıllarda görülen çevre felaketleri ve gıda sorunu göz önüne alındığında bu alanların korunmasının daha ciddi olduğu ortaya çıkmıştır.

Boş parseller toplam sınırın %3.9'unu oluşturmaktadır. Boş parsellerin yapısal alanlara döneceği öngörüldüğünde sınırın ekolojik değeri yeniden düşecektir.

Açık alanlar toplam sınırın %5.6'sını oluşturmaktadır. Açık alanlar kentin ekolojik yapısına olumlu etki yapan kullanımlardır. Ancak genel eğilim açık alanların korunamayıp imara açılması, bunun sonucunda da bu alanların yapısal alanlara yöne evrilmesidir. Bu değişim sınırın ekolojik değerinin olumsuz şekilde etkilenmesine neden olacaktır.

Kamusal kullanımlar toplam sınırın %3.9'unu oluşturmaktadır. Kamusal kullanımlar açık alanlar olarak korunabilirse sınırın ekolojik değerine olumlu etki edecektir. Ancak Türkiye'de son dönemlere kadar genel eğilim kamusal alanların hizmet yapılarına dönüştürülmesi şeklinde gerçekleşmiştir. Sınırdaki yer alan mevcut kamusal alanların açık alan olarak korunamaması sınırın ekolojik değerini olumsuz etkileyecektir.

Kentsel tarım alanları toplam sınırın %6.9'unu oluşturmaktadır. Bu alanların imara açılmasıyla yapısal alanlara dönüşümü söz konusudur. Gelecek yıllardaki değişim bu şekilde olursa sınırın ekolojik değerine olumsuz etki yapacaktır. Boş parseller, açık alanlar, kamusal alanlar ve kentsel tarım alanları birbirlerine yakın değerler olarak 2020 yılı sınır analizinin belirlenmesinde rol oynamışlardır.

2020 yılında sanayi alanları sınırın %10'luk kesimini kaplayarak analiz değerini aşağı yönde etkilemiştir. Sanayinin sınır alanında yer alması sanayi alanı çevresindeki doğal alanların zarar görebilerek ekolojik değerlerinin düşmesiyle sonuçlanacağı açıktır.

Çalışmada oluşturduğumuz haritalar ve sayısal veriler Uşak Kenti'nin büyük oranda konut alanları ve yollar ile çevrelendiğini göstermektedir. Bundan sonra gelenler ise tarım alanları ve sanayi alanlarıdır (Şekil 5). Tarım alanları ve açık alanların strüktür katsayıları yüksek değerdedir. Dolayısıyla bu alanlar ekolojik planlama eylemlerinde öncelikli önem arz etmektedirler. Kentsel alanların dönüşümleri ile ilgili olarak yapılan çalışmalar doğallık değeri yüksek olan alanların kendisiyle strüktürel açıdan uyumlu ve benzer alanlarla komşuluk çerçevesinde yan yana gelmesinin bu tür doğal alanların korunmasında etkin bir yol olduğunu göstermiştir. Bu kapsamda tarım alanları, açık alanlar, boş parseller, kentsel tarım alanları, askeri alanlar, parklar, akarsu yatakları ve tren yolları birbirleriyle uyumlu alan ve koridorları oluşturmaktadır. Yollar kültürel koridor olarak kabul edilir. Yol çevrelerinin ağaçlandırılması bu kullanımın ekolojik koridor olarak doğaya katkısını artıracaktır. Bu fırsatın değerlendirilmesi gerekir.

Kentsel alan sınırlarına bitişik olan tarım alanları ve açık alanlar ekolojik planlama yaklaşımı içerisinde hem kentin kontrolsüz genişlemesini önleyen bir tampon olarak işlev görürken hem de diğer kentsel açık alanlar ile koridorları birbirine bağlayan geçişi sağlamaktadır. Kentin gelecek yıllardaki büyümesi bu alanları koruyucu, kent sınırı içindeki açık alanlarla kent sınırı dışındaki açık alanları bağlayıcı nitelikte gerçekleşirse bu tür doğal alanların varlığı korunacak, süreklilikleri sağlanacak ve kent içi açık alanların ekolojik değeri yükselecektir. Aynı zamanda bu sistem kentin yaşam kalitesini artıracak, kentliler için sosyal, eğitsel ve rekreatif olanaklar sağlayacaktır. Bu kapsamda kentin geleceğe dönük çevre düzeni planı ile kentin önemli arazileri koruyarak gelişmesi önerilmektedir.

#### 4. Sonuç

Doğa ile uyumsuz alan kullanımının kentin her yönünde yer alması kentin her yönde gelişmesini tetiklemiştir. Bu olumsuz etki ile doğal alanlar nitelik değiştirmiş ve zamanla önemli alanlar ya kademeli olarak ya da doğrudan ekolojik etkisi daha düşük alan kullanımına dönüşmüştür. Çalışmada gerçekleştirilen geçirimli yüzey analizi ve strüktür katsayıları ile hesaplanan sınır analizi indeks değerleri kentsel alan sınır ve çevre alan kullanımını etkileme düzeyleri bakımından önemli bilgiler içermektedir.

Kentsel açık alan sisteminin kurulması için değerli elemanlar olmaları ve kent dışı açık alanlarla bağlantıyı sağlama rolleri düşünüldüğünde boş parseller ile kentsel tarım alanlarının korunmalarının gerekliliği daha da ortaya çıkmaktadır. Boş parseller konumsal yapılaşma sürecinin önemli bir basamağını oluşturmaktadır. Bu alanlardan konumsal olarak ekolojik koridorlar ve doğal alanlarla

komşuluk içerisinde olanlar ayrı bir öneme sahiptir. Boş parsellerin kent açık alan sistemine kazandırılması açık alanların sürekliliğine hizmet edecektir.

Sınır analizi sonuçları kentsel alanla kenti saran yapının sınırdaki ne kadar kontrast içinde olduğunu anlamaya yardımcı olmaktadır. Böylece kentin çevresiyle olan uyumluluğu hakkında fikir vermektedir. Kontrast değerinin yüksek olması kentin çevresiyle uyumsuz bir yapıda olduğunu, düşük olması ise kentin çevresiyle uyumlu bir yapıda olduğunu göstermektedir. Bu durum kentin ekolojik kalitesinin değerlendirilmesinde bir araç olarak işlev görmektedir.

2020 yılı sınır analizi verilerine bakıldığında sınır indeksi sonucu 0.363 olarak çıkmıştır. Sınır analizi 0 ile 1 değer aralığı ile ölçülmektedir. Değerin 0'a yaklaşması ekolojik bağlamda negatif durumu 1'e yaklaşması ekolojik anlamda pozitif durumu ifade etmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuç sınır analizi değerinin orta değer altında ve sınıra yakın olduğunu göstermiştir. Sınırdaki yeşil kuşak ve açık yeşil alanlardan oluşan tampon bölgelerle kentsel yayılımın önemli doğal alanlar ve tarım alanları üzerinde gelişmesi engellenmelidir.

Kentin gelecek yıllardaki planlarında çalışma sonuçlarının gözetilmesi, değerli doğal ve doğala yakın alanların kaybına engel olacaktır. Bunun için çalışma sonuçlarının kent yönetimi, üniversite, sanayi insanları ve kent halkının katılımıyla gerçekleştirilecek çalıştaylarda değerlendirilmesi ve planlamayı olumlu etkilemesi öngörülmektedir.

## Kaynakça

- Altieri, M., Nelso Companioni, A., Canizares, K., Murphy, C., Rosset, P., Bourque, M., & Nicholls, C. I. (1999). The greening of the "barrios": urban agriculture for food security in Cuba. *Agriculture and Human Values*, 16, 131-140. doi: 10.1023/A:1007545304561
- Atalay, B. (1967). *Türk Halıcılığı ve Uşak Halıları*. İstanbul, Türkiye: İş Bankası Kültür Yayınları.
- Barthelemy, M., (2011). Spatial networks. *Physics Reports*, 499(1-3), 1-101. doi: 10.1016/j.physrep.2010.11.002
- Bennett, A. F. (2003). *Linkages in The Landscape The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation*. Cambridge, UK: The Word Conservation Union.
- Bormann, F. H., Balmori, D., & Geballe, G. T. (1993). *Redesigning the American Lawn: a Search for Environmental Harmony*. New Haven, Connecticut, USA: Yale University Press.
- Deniz, B. (2005). *Kentsel alan kullanımlarındaki dönüşümlerin peyzaj strüktür indeksleriyle irdelenmesi ve kent planlama çalışmalarını yönlendirmede değerlendirilmesi: Aydın kenti örneği*. (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- DİE. (2008). Uşak ili nüfusu, TC. Başkanlık, Devlet İstatistik Enstitüsü, <http://www.usak.gov.tr/yeni/index.php> Erişim tarihi: 09.10.2008
- Dramstad, W. E., Olsan, J. D., & Forman, R. T. T. (1996). *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land Use Planning*. Washington, USA: Island Press.
- Epstein, J., Payne, K., & Kramer, E. (2002). Techniques for mapping suburban sprawl. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 63(9), 913-918. doi: 0099-1112/02/6809-913\$3.00/0
- Esri. (2021). ArcGIS 10. <https://www.esri.com.tr/tr-tr/surumler/10-8-surumler> Erişim tarihi: 12.01.2021.
- Eşbah, H. (2001). *Using landscape structure indices to understand the possible impacts of landscape change: case of the city of Phoenix*. (PhD), Arizona State University Environmental Design and Planning, USA.
- Felson, A. J., & Pickett, S. T. A. (2005). Designed experiments: New approaches to studying urban ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10, 549-556. doi: 10.2307/3868611
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, L., & Holling, C. S. (2004). Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. *Annual Review Ecology Evolution and Systematic*, 35, 557-581. doi: 10.1146/annurev.ecolsys.35.021103.105711
- Forman, R. T. T. (1995). *Land Mosaics: The Ecology of Landscape and Regions*. New York, USA: Cambridge University Press.
- Google Map. (2022). Uşak kent merkezi <https://www.google.com/maps/@38.6578242,29.4179308,18632m/data=!3m1!1e3> Erişim tarihi: 14.03.2022.

- Gordon, N. D., McMahon, T. A., & Finlayson, B. L. (1992). *Stream Hydrology: An Introduction for Ecologists*. Chichester, West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd., Baffins Lane.
- Gulinck, H., Walpot, O., & Janssens, P. (1993). *Landscape Structural Analysis of Central Belgium Using SPOT Data* (pp.129-139). New York, USA: CRC Press.
- Hawbaker, T. J., & Radeloff, V. C. (2004). Road and landscape pattern in northern Wisconsin based on a comparison of four road data sources. *Conservation Biology*, 18, 1233-1244. doi: 10.1111/j.1523-1739.2004.00231.x
- Jat, M. K., Garg, P. K., & Khare, D. (2008). Monitoring and modelling of urban sprawl using remote sensing and GIS techniques. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 10, 26-43. doi: 10.1016/j.jag.2007.04.002
- Knight, R. L., & Gutzwiller, K. J. (1995). *Wildlife and recreationists: Coexistence through management and research*. Washington DC, USA: Island Press.
- Leitao, A. B., & Ahern, J. (2002). Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planing. *Landscape and Urban Planning*, 59(2), 65-93. doi: 10.1016/S0169-2046(02)00005-1
- McGarigal, K., & Marks B. J. (1995). *Fragstats: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure*. Corvallis, USA: Oregon State University Press.
- Meffe, G. F., & Carroll, C. R. (1997). *Principles of Conservation Biology*. Oxford, England: Sinauer Associates, Sunderland.
- Nilon, C. H., Long, C. N., & Zipperer, W. C. (1995). Effects of wildland development on forest bird communities. *Landscape and Urban Planning*, 32, 81-92. doi: 10.1016/0169-2046(94)00192-6
- Okabe, A., & Sugihara, K. (2012). *Spatial Analysis Along Networks: Statistical and Computational Methods*. West Sussex, UK: John Wiley & Sons.
- Paul, M. J., & Meyer, J. L. (2001). Streams in the urban landscape. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 32, 333–365. doi: 10.1146/annurev.ecolsys.32.081501.114040
- Shaw, W. W., Haris, L. K., Livingston, M., Carpenter, J. P., & Wissler, C. (1996). *Pima County Habitat Inventory: Phase II*. (pp.94). Tucson, Arizona: Report to Arizona Game and Fish Department.
- Small, C., & Miller R. B. (1999, November). *Monitoring the urban environment from space*. The International Symposium a Digital Earth, Beijing.
- Soule, M. E. (1991). Land use planning and wildlife maintenance guidelines for conserving wildlife in an urban landscape. *Journal of the American Planning Association*, 57(3), 313-323. doi: 10.1080/01944369108975502
- Sounders, D. A., Hobbs, R. J., & Margules, C. R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation. *A Review Conservation Biology*, 5, 18-32. doi: 10.1111/j.1523-1739.1991.tb00384.x
- Stevens, S. M., & Husband, T. P. (1998). The influence of edge on small mammals: Evidence from Brazilian Atlantic forest fragments. *Biological Conservation*, 85, 1-8. doi: 10.1016/S0006-3207(98)00003-2
- Theobald, D. M., Miller, J. R., & Hobbs, N. T. (1997). Estimating the cumulative effects of development on wildlife habitat. *Landscape and Urban Planning*, 39, 25-36. doi: 10.1016/S0169-2046(97)00041-8
- Uşak, Meteoroloji. (2008). *Uşak İli Meteoroloji Verileri*, Uşak, Türkiye: Uşak Meteoroloji İl Müdürlüğü Yayınları.
- Uşak, Ticaret ve Sanayi (2008). *İş Rehberi*, Uşak, Türkiye: Uşak Ticaret ve Sanayi Odası Yayınları.
- Vos, C. C., & Chardon, J. P. (1998). Effects of habitat fragmentation and road density on the distribution pattern of the moor frog *Rana arvalis*. *Journal of Applied Ecology*, 35, 44-56. doi: 10.1046/j.1365-2664.1998.00284.x
- Wegner, J. F., & Merriam, G. (1979). Movements by birds and small mammals between an wood an adjoining farmland habitats. *Journal of Applied Ecology*, 16, 349-357. doi: 10.2307/2402513
- Weng, Q. (2001). Modeling urban growth effects on surface runoff with the integration of remote sensing and GIS. *Environmental Management*, 28(6), 737-748. doi: 10.1007/s002670010258
- Yiğitcanlar, T., & Dizdaroğlu, D. (2015). Ecological approaches in planning for sustainable cities: A review of the literature. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 1(2), 159-188. doi: 10.7508/gjesm.2015.02.008