

## İmar Planlarının Peyzaj Ekolojisi Yaklaşımı ile Değerlendirilmesi: Niğde Kenti Örneği

Rifat OLGUN\*<sup>1</sup>, Tahsin YILMAZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi, Serik G.S.S. Meslek Yüksekokulu, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, 07500, Antalya, Türkiye

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 07070, Antalya, Türkiye

(Alınış / Received: 18.02.2019, Kabul / Accepted: 05.11.2019, Online Yayınlanma / Published Online: 30.12.2019)

### Anahtar Kelimeler

Peyzaj ekolojisi,  
Peyzaj yapısı,  
Peyzaj metrikleri,  
İmar planı,  
Niğde

**Özet:** Dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaşanan hızlı nüfus artışı kentsel yerleşim alanlarının büyümesini zorunlu kılmaktadır. Yerleşim alanlarındaki bu büyüme, kentlerin içerisinde ve çevresinde yer alan ekolojik yapının bozulmasına neden olmaktadır. Bu nedenle kentlerin büyümesinde ve şekillenmesinde önemli bir yere sahip olan imar planları, kentlerin sahip olduğu ekolojik yapının sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Yasal mevzuat kapsamında hazırlanan imar planlarında mevcut ekolojik yapının dikkate alınması, kentsel gelişimin ekolojik yapı üzerindeki etkisini azaltacaktır. Bu kapsamda araştırmanın amacı, nüfus artışına bağlı olarak ortaya çıkan kentsel büyümenin ve yayılmanın şekillenmesinde önemli bir rol oynayan imar planlarının peyzaj metrikleri kullanılarak peyzaj ekolojisi yaklaşımıyla değerlendirilmesidir. Niğde kentine yönelik gerçekleştirilen araştırmada, araştırma alanına ait veritabanı ArcGIS programında oluşturulmuştur. Veri tabanı üzerinden Avrupa Birliği Corine Arazi Sınıflandırma Sistemi I./II. düzey temel alınarak mevcuttaki (13 Temmuz 2017 tarihine ait uydu görüntüleriyle) ve imar planındaki arazi örtüsü/arazi kullanımı tipleri gruplandırılmıştır. Elde edilen gruplara yönelik analizler Fragstats 4.2 yazılımı aracılığıyla belirli peyzaj metrikleri (sınıf düzeyinde 7 ve peyzaj düzeyinde 1) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, imar planlarında çok sayıda yeşil alan planlanmış olmasına rağmen, zaman içerisinde artan yapılaşmaya bağlı olarak ortalama yama büyüklüğündeki azalış kentin ekolojik yapısını olumsuz etkileyecektir.

## Evaluation of Zoning Plans with Landscape Ecology Approach: The Case of Nigde City

### Keywords

Landscape ecology,  
Landscape structure,  
Landscape metrics,  
Zoning plan,  
Nigde

**Abstract:** As in the world, rapid population growth in Turkey necessitates the growth of urban settlements. This growth in settlement areas causes the deterioration of the ecological structure in and around the cities. Therefore, zoning plans that have an important place in the growth and shaping of cities are important for the sustainability of the ecological structure of cities. Taking into account the existing ecological structure in the zoning plans prepared in accordance with the legislation will reduce the impact of urban growth on the ecological structure. In this context, the aim of the study is to evaluate the zoning plans that play an important role in shaping the urban growth and spread depending on population growth by using landscape metrics with landscape ecology approach. In the research conducted for the city of Niğde, the database of the research area was created in the ArcGIS program. The land cover / land use types in the existing (with satellite imagery of 13 July 2017) and zoning plan are grouped according to the European Union Corine Land Classification System I-II level. Analyses of the obtained groups were performed using Fragstats 4.2 software using specific landscape metrics (class level 7 and landscape level 1). As a result, although a large number of green areas have been planned in the zoning plans, the decrease in the average patch size due to the increasing construction over time will adversely affect the ecological structure of the city.

## 1. Giriş

Dünya üzerinde peyzajlar dinamik bir yapıya sahiptir. Bu nedenle yoğun insan faaliyetleri peyzajların değişimine neden olmaktadır [1]. Özellikle dünyada yaşanan nüfus artışına bağlı olarak artan kentleşme faaliyetleri peyzajları olumsuz etkilemektedir. Bu kapsamda kentleşmenin peyzaj yapısı üzerinde; önemli bağlantıların kopması, önemli habitat alanlarının parçalanması veya küçülerek zamanla yok olması, ekolojik hassasiyete sahip koridorların kesintiye uğraması ve sürekliliğini yitirmesi gibi etkileri bulunmaktadır [2].

Kentlerde yaşanan nüfus artışı, bölgesel göçler ve artan ekolojik problemler şehir plancıları, ekologlar ve peyzaj mimarları için bu bölgelerin sürdürülebilir kentsel gelişimine yönelik yeni yöntemlerin ortaya konulmasını zorunlu hale getirmiştir [3]. Bu nedenle bir çok ülke, ekolojik açıdan sürdürülebilir kentler oluşturmak, mevcut kentleri ekolojik kaygılar ile yeniden şekillendirmek üzerine çalışmalar yapmaktadır [4]. Bu çalışmalardan biriside peyzaj ekolojisi yaklaşımıyla kentlerin planlanmasıdır.

Peyzaj ekolojisi kavramı ilk olarak 1939 yılında Alman biyo-coğrafyacı Carl Troll tarafından kullanılmış ve ekoloji bilimi disiplininin bir alt dalı altında değerlendirilmiştir [5-7]. Peyzaj ile ekoloji kavramlarından oluşan peyzaj ekolojisi kavramı, peyzajı oluşturan elemanların birbirleri ile olan ilişkilerini ele almaktadır. Peyzaj ekolojisine göre, peyzaj yeryüzünün bir parçasını oluşturan bir mozaiktir ve bu mozaik birçok peyzaj elemanının bir araya gelmesi ile oluşmaktadır [7].

Bu kapsamda peyzaj yapısının ve bu yapının işleyişini inceleyen peyzaj fonksiyonunun belirlenerek peyzaj değişimlerinin ortaya konulması, peyzaj ekolojisi temelinde yapılan çalışmalara dayanmaktadır [7]. Fakat kentleşmenin kentin sahip olduğu peyzaj yapısı ve peyzajın işlevleri üzerindeki etkilerini anlamak oldukça zordur. Ancak peyzaj yapısına ait kaynak verilerinin toplanmasında, saklanmasında, analiz edilmesinde ve yorumlanmasında kullanılabilecek çeşitli yöntemler ve araçlar bulunmaktadır [8]. Bu araçların içerisinde yer alan bilgisayar destekli programlar aracılığı ile peyzaj yapısının anlaşılmasını kolaylaştırmak için mekânsal istatistik yazılımı kullanılarak birçok peyzaj metriği ortaya konmuştur [9-11].

Genel anlamda peyzaj metrikleri peyzaj elemanlarının kompozisyon ve konfigürasyonlarını analiz etmektedir [12,13]. Peyzaj yapısı ve fonksiyonu arasındaki ilişkinin peyzaj metrikleri vasıtasıyla analiz edilmesi, hem mevcut durumun saptanmasında hem de planlanan aktivitelere ekolojik etkilerini tahmin etmede ilgili kişilere yol göstermektedir. Bu yapı ve fonksiyon ilişkisi, planlamaların ekolojik sonuçlarını önceden

belirlemeye ve dolayısıyla daha sürdürülebilir peyzajlar planlamaya yardımcı olmaktadır [13-15].

Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerinin (GIS) yaygın olarak kullanıldığı günümüzde coğrafi bilgi sistemleri ile birlikte peyzaj metriklerini kullanarak çok geniş alanlarda çalışmalar yapabilmek mümkündür [16]. Ülkemizde gerek kentsel gerekse kırsal peyzaj konulu pek çok çalışmada [16-23] ve peyzajda yer alan farklı alan kullanımlarındaki değişimlerin saptanmasında uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemi teknolojileri kullanılmasına rağmen, bu teknolojilerin peyzaj metrikleri ile beraber kullanıldığı kentsel [24] ve bölgesel [25] ölçekte çalışmalar oldukça azdır [16].

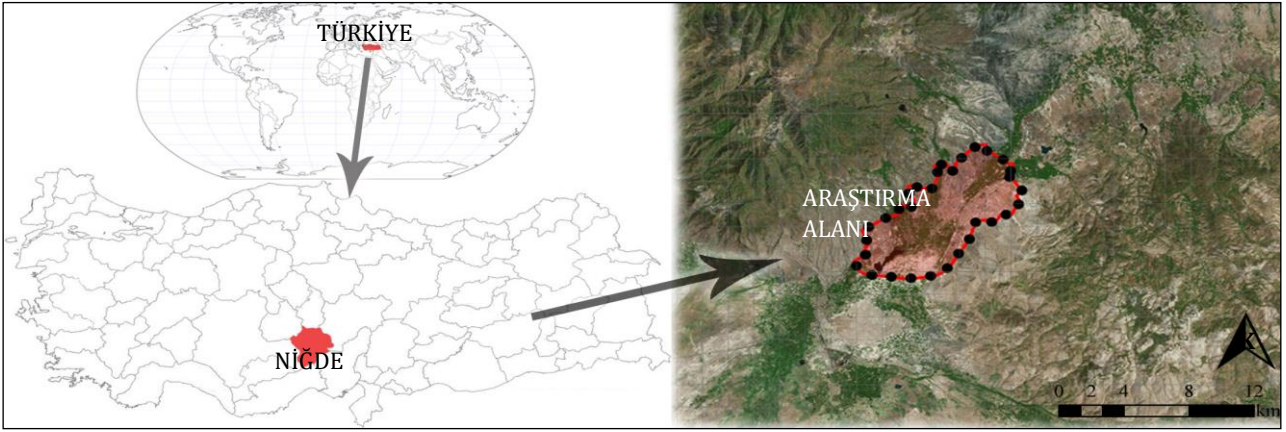
Bu kapsamda araştırmanın amacı, nüfus artışına bağlı olarak ortaya çıkan kentsel büyümenin ve yayılmanın şekillenmesinde önemli bir rol oynayan imar planlarının peyzaj metrikleri kullanılarak peyzaj ekolojisi yaklaşımıyla değerlendirilmesidir. Bu kapsamda, son dönemde kentleşme anlamında önemli bir gelişme gösteren Niğde kenti araştırma alanı olarak seçilmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

Niğde ili, İç Anadolu Bölgesinin güneydoğusunda, Kuzeybatıda Aksaray, kuzeyde Nevşehir, kuzeydoğuda Kayseri, batı ve güneybatıda Konya illeri ile komşu, güneyde Bolkar dağları ile Mersin, güneydoğu ve doğuda Aladağlar'ın oluşturduğu doğal sınırlarla Adana illeriyle komşudur [26-28]. Kent güneyden Bolkar, güneydoğudan Aladağlar, batıdan Melendiz ve kuzeybatıdan Hasandağ ile kuşatılan bir plato üzerine kurulmuştur [29,30]. Matematiksel konum olarak 37°25'-38°58' kuzey enlemleri ile 33°10'-35°25' doğu boylamları arasında yer alan Niğde ilinin yüzölçümü 7.795,22 km<sup>2</sup>, denizden yüksekliği ise 1.229 metredir [31,32]. İl topraklarının % 28,8'i dağlık, % 41,2'si dalgalı arazi ve yayla, % 30'u ovalıktır [33]. Yüzölçümü açısından Niğde ili İç Anadolu Bölgesinin % 4,87'sini ülke topraklarının ise % 0,90'nını kaplamaktadır [34-36]. TÜİK 2018 yılı verilerine toplam nüfusu 364.707 olan ilin merkez ilçe nüfusu 224.289 kişidir [37].

Araştırmanın ana materyalini, Niğde ili merkez ilçesinde yer alan Niğde Belediyesi mücavir alan sınırı, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, organize sanayi bölgesi ve kent ormanının içerisinde bulunduğu 7886,83 hektarlık alan oluşturmaktadır (Şekil 1). Araştırmanın diğer materyallerini ise arazi çalışmalarından, literatürden, uydu görüntülerinden (13 Temmuz 2017), imar planlarından (mevcuttaki) ve kamu kurum ve kuruluşlarından elde edilen veriler ile verilerin hazırlanması ve analizi aşamasında kullanılan ilgili programlar (ArcGIS, Netcad, Autocad, Photoshop, Microsoft Office) oluşturmaktadır.



Şekil 1. Araştırma alanının konumu

## 2.2. Metot

Çalışmada öncelikle araştırma alanına ait veriler arazide yapılan gözlemlerden, literatür taramalarından, ilgili kurum ve kuruluşlarla yapılan görüşmelerden ve bu kurum ve kuruluşlara ait yayınlardan elde edilmiştir.

Çalışmanın sonraki aşamasını araştırma alanına yönelik veritabanının hazırlanması oluşturmaktadır. Bu kapsamda ArcGIS ortamında mevcuttaki ve imar planındaki kullanımlar, araştırma alanının peyzaj karakteristiklerini tanımlayabilecek ve peyzaj metriklerinin analizi için girdi oluşturabilecek şekilde vektörel veritabanı olarak tasarlanmıştır. Öznitelik değerleri işlenmiş olarak oluşturulan veritabanı, Avrupa Birliği Corine Arazi Sınıflandırma Sistemi I. ve II. düzey temel alınarak mevcuttaki ve imar planındaki arazi örtüsü/arazi kullanım tipleri 7 sınıf olarak gruplandırılmıştır. Bunlar; şehir yapısı (ŞEYA), yapay bölgeler (YABÖ), tarımsal olmayan yeşil alanlar (TOYA), tarımsal alanlar (TAAL), ormanlar (ORMA), bitki örtüsü ile kaplı olmayan veya az miktarda bitki örtüsü ile kaplı açık alanlar (BAOL) ve su yapılarıdır (SUYA).

Peyzaj değişiminin peyzaj metrikleri ile analizinde kullanılan Fragstats 4.2 programı farklı formatlarda yer alan raster görüntüleri analiz etmektedir [38]. Bu nedenle ArcGIS ortamında hazırlanan vektör veri formatındaki mevcut duruma ve imar planına ait verilerin raster formatına dönüştürülmesi gerekmektedir. Verilerin raster formatına

dönüşümünde elde edilecek çözünürlük çalışma alanının büyüklüğüne ve çalışmanın hassasiyetine göre farklılık göstermektedir. McGarigal ve Marks [39], Coşkun Hepcan [40], Hepcan [41], Aksu ve Değerliyurt [42] sürdürülebilir kentsel gelişime yönelik yapmış oldukları çalışmalarda piksel büyüklüğünü 10x10 m olarak kullanmışlar ve bu mekânsal çözünürlüğün yeterli olduğunu belirlemişlerdir. Bu kapsamda, araştırma alanı içerisinde yer alan ve su yapıları içerisinde bulunan kanalların, mahallelerde yer alan park alanlarının veri altyapısı içerisine dâhil edilebilmesi için, hazırlanan vektör veri formatındaki haritalar ArcGIS yazılımı kullanılarak 5x5 m mekânsal çözünürlüğe sahip raster veri formatına dönüştürülmüştür.

Kentsel açık ve yeşil alan sistemi içerisinde yer alan elemanların peyzaj metrikleri ile analizi sınıf düzeyinde ve peyzaj düzeyinde olmak üzere 2 aşamada gerçekleştirilmiştir. Sınıf düzeyinde; sınıf alanı (CA), peyzajın oranı (PLAND), yama sayısı (NP), ortalama yama büyüklüğü (MPS), süreklilik indeksi (GYRATE\_AM), yakınlık indeksi (PROX\_AM), mesafe indeksi (ENN\_AM) olmak üzere 7 tane peyzaj metriği kullanılmıştır. Peyzaj düzeyinde ise yayılma indeksi (CONTAG) metriği kullanılmıştır (Tablo 1). Bu kapsamda ArcGIS ortamında hazırlanan veriler Fragstats 4.2 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçların bütüncül bir yaklaşım içerisinde sentezlenmesi sonucunda kentin imar planları peyzaj ekolojisi kapsamında değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Kullanılan peyzaj metrikleri ve özellikleri [2,4,43]

Metrikler	Özellik	Değer ve/veya Değer Aralığı
Sınıf Alanı (CA)	Sınıf toplam yama alanı	CA > 0 (limit yok) (ha)
Peyzajın Oranı (PLAND)	Yama tipinin toplam peyzaj içerisindeki yüzdesi	0 < PLAND ≤ 100 (m <sup>2</sup> )
Yama Sayısı (NP)	Sınıf yama sayısı	NP ≥ 1 (limit yok)
Ortalama Yama Büyüklüğü (MPS)	Sınıfın toplam yama alanının yama sayısına oranı	MPS > 0 (limit yok)
Yakınlık İndeksi (PROX_AM)	Belirli bir arazi kullanım tipine ait yamaların mekânsal dağılımı	PROX ≥ 0
Süreklilik İndeksi (GYRATE_AM)	Arazi kullanım tipine ait parçaların peyzajdaki devamlılığını/sürekliliğini hesaplar	NP ≥ 1 (limit yok)
Mesafe İndeksi (ENN_AM)	Aynı tipteki en yakın yamalar arasındaki doğrusal mesafeyi ifade eder	OEYK > 0 (limit yok) (m)
Yayılma İndeksi (CONTAG)	Peyzaj düzeyinde yamaların birbiri ile komşu olma düzeyini ifade eder	0 < CONTAG ≤ 100 (%)



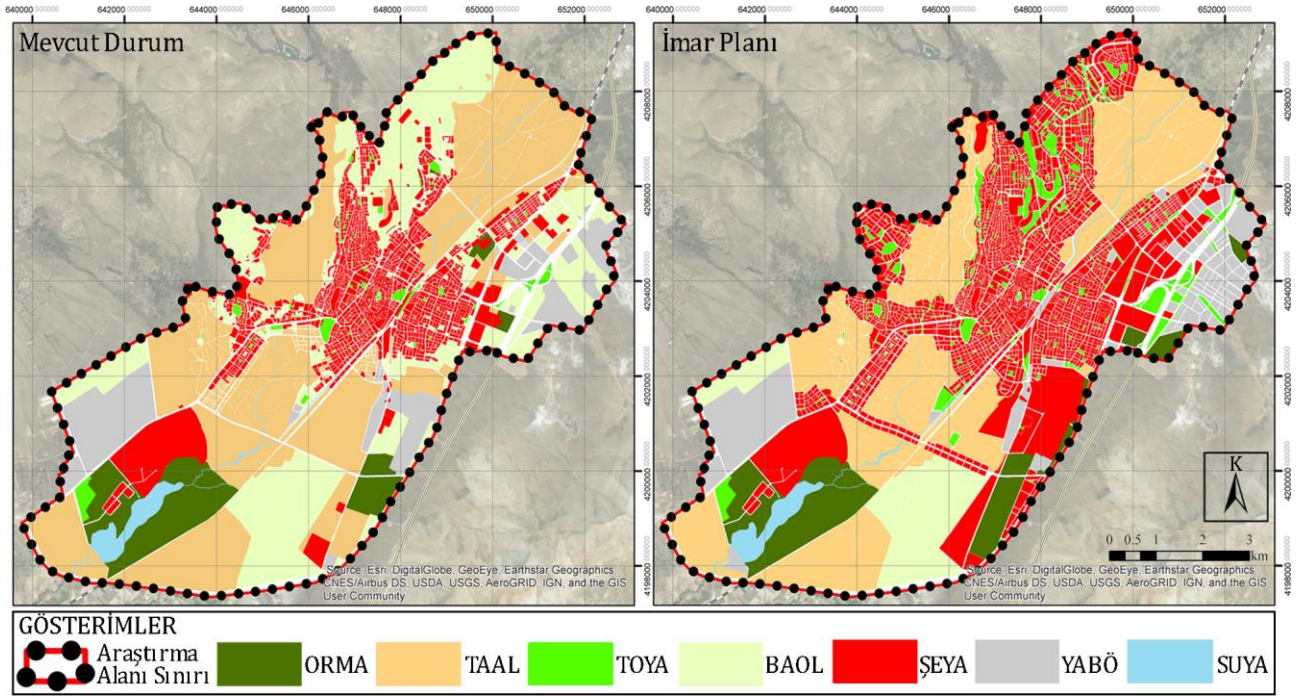
### 3. Bulgular

Peyzaj metrikleri kullanılarak gerçekleştirilen analizler sonucunda, araştırma alanının mevcut durumda 1145,26 ha'lık kısmını yerleşim alanı oluştururken 972,19 ha'lık kısmını yollar oluşturmaktadır. İmar planlarında ise yerleşim alanlarının % 101 oranında (1156,77 ha) artarak 2302,03 ha'lık alanı kapladığı belirlenmiştir. Kentler içerisinde yer alan yollarda önemli yapay bölgeler arasında yer almaktadır. İmar planlarında yolların % 30,18'lik (293,41 ha) bir artış ile toplam 1265,60 ha'lık bir alanı kapladığı belirlenmiştir.

Analizlerde matris olarak yerleşim alanları belirlenmiş olup, belirlenen yerleşim alanlarının merkezini Niğde kalesi ve çevresi oluşturmaktadır. Bu kapsamda Niğde Kenti, yerleşim alanlarının merkezini oluşturan Niğde kalesi ve çevresinden ana ulaşım ağları doğrultusunda çevreye doğru saçaklanma göstermiştir (Şekil 2).

Araştırma alanının mevcut durumunda baskın arazi örtüsünü % 39,43 oran ile tarım alanları oluşturmaktadır. Bunu % 25,13 ile bitki örtüsü ile kaplı olmayan veya az miktarda bitki örtüsüne sahip doğal alanlar takip etmektedir. Yapay bölgeler (endüstri, ticaret ve ulaşım birimleri ve maden ocağı boşaltım ve inşaat sahaları) % 8,91, orman alanları % 6,79, su yapıları % 1,82, tarımsal olmayan yeşil alanlar % 1,35'lik bir orana sahiptir (Tablo 2).

İmar planlarının peyzaj metrikleri aracılığıyla analizi sonucunda, araştırma alanının % 32,75'ini tarım alanları oluştururken % 9,26'sını yapay bölgeler (endüstri, ticaret ve ulaşım birimleri ve maden ocağı boşaltım ve inşaat sahaları), % 8,17'sini orman alanları, % 7,97'sini bitki örtüsü ile kaplı olmayan veya az miktarda bitki örtüsüne sahip doğal alanlar, % 5,19'unu tarımsal olmayan yeşil alanlar, % 1,90'ını su yapıları oluşturmaktadır (Tablo 3).



Şekil 2. Corine arazi sınıflandırma sistemine göre mevcuttaki ve imar planındaki kent yapısı

Tablo 2. Mevcut durumun peyzaj metrikleri ile analizi

LEKELER	CA	PLAND	NP	MPS	GYRATE_AM	PROX_AM	ENN_AM	CONTAG
YABÖ	616,15	8,91	36	17,12	449,26	366,89	80,49	
TOYA	93,52	1,35	145	0,64	100,93	9,55	976,29	
TAAL	2726,76	39,43	142	19,20	610,13	8116,57	32,39	
ORMA	469,42	6,79	9	52,16	497,37	3197,74	79,22	62,69
BAOL	1737,40	25,13	272	6,39	658,90	448,01	90,40	
SUYA	126,13	1,82	11	11,47	736,80	82,21	39,04	

Arazi Örtüsü/Alan Kullanım Tiplerinin Kodları: Yapay Bölgeler (Endüstri, Ticaret ve Ulaşım Birimleri ve Maden Ocağı Boşaltım ve İnşaat Sahaları) (YABÖ), Tarımsal Olmayan Yeşil Alanlar (TOYA), Tarımsal Alanlar (TAAL), Ormanlar (ORMA), Bitki Örtüsü İle Kaplı Olmayan veya Az Miktarda Bitki Örtüsüne Sahip Doğal Alanlar (BAOL), Su Yapıları (SUYA).

**Tablo 3.** İmar planının peyzaj metrikleri ile analizi

LEKELER	CA	PLAND	NP	MPS	GYRATE_AM	PROX_AM	ENN_AM	CONTAG
YABÖ	612,87	9,26	80	7,66	340,85	433,51	59,96	
TOYA	343,72	5,19	778	0,44	101,52	85,20	168,49	
TAAL	2168,43	32,75	44	49,28	610,86	9072,59	21,38	
ORMA	540,74	8,17	13	41,60	493,47	2803,18	79,98	59,06
BAOL	527,68	7,97	4	131,92	785,04	0,15	2580,21	
SUYA	125,76	1,90	12	10,48	716,36	25,18	200,67	

Arazi Örtüsü/Alan Kullanım Tiplerinin Kodları: Yapay Bölgeler (Endüstri, Ticaret ve Ulaşım Birimleri ve Maden Ocağı Boşaltım ve İnşaat Sahaları) (YABÖ), Tarımsal Olmayan Yeşil Alanlar (TOYA), Tarımsal Alanlar (TAAL), Ormanlar (ORMA), Bitki Örtüsü İle Kaplı Olmayan veya Az Miktarda Bitki Örtüsüne Sahip Doğal Alanlar (BAOL), Su Yapıları (SUYA).

İmar planına göre kent içerisinde yer alan tarımsal olmayan yeşil alanlar incelendiğinde, bu alanların kent içerisindeki oranının % 1,35'ten % 5,19'a yükseldiği belirlenmiştir. Mevcut durumda PROX\_AM değeri 9,55 iken, imar planlarında bu değer 85,20 olarak hesaplanmıştır. Mevcut durumda 976,29 olarak hesaplanan ENN\_AM değeri, imar planında yaklaşık 6 kat azalarak 168,49'a düşmüştür. GYRATE\_AM değeri mevcut durumda 100,93 olarak belirlenirken, imar planlarında ise 101,52 olarak belirlenmiştir. Tarımsal olmayan yeşil alanlar ortalama yama büyüklüğü açısından incelendiğinde, MPS değerinin imar planlarında mevcut duruma göre 0,20 değerinde azaldığı görülmektedir (Tablo 3).

Mevcut durumdaki ve imar planlarındaki AÖ/AK sınıflandırmasının peyzaj ölçeğindeki bağlantılılıklarını ölçmek için yayılma metriği (CONTAG) kullanılmıştır. Akyol Alay [2]'in çalışmasında ifade ettiği gibi bu metriğin yüksek çıkması, peyzaj yapısında yüksek düzeyde bağlantısızlık ve kopma olduğunu göstermektedir. Böylece peyzajdaki parçalanma eğilimini görmek mümkün olmaktadır [44]. Bu kapsamda mevcut duruma göre imar planındaki CONTAG değerinde görülen azalış, imar planlarında peyzaj yapısı içerisinde bağlantılılığın daha kuvvetli olduğunu göstermektedir.

Ayrıca CONTAG değeri, bir arazi kullanım sınıfı pikselinin başka bir arazi kullanım sınıfının pikseline bitişik olma olasılığını hesaplayarak peyzajın heterojenliği hakkında bilgi vermektedir. Böylece elde edilen değerler peyzajların mekânsal olarak ne ölçüde parçalı veya bütünsel bir özellik gösterdiğini ölçmektedir. Büyük ve bitişik yamalardan oluşan peyzaj sınıflarını içeren peyzajların CONTAG değeri nispeten büyük değere sahip olmaktadır. Eğer peyzaj daha fazla sayıda küçük veya çok parçalı yamalardan oluşuyorsa CONTAG değeri daha düşük bir değere sahip olmaktadır [45-47]. Analiz sonuçlarına göre çalışma alanının mevcut durumda CONTAG değeri 62,69 iken imar planlarında ise bu değer 59,06 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuca göre, imar planları mevcut duruma göre daha parçalı bir yapıya sahiptir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Literatürde peyzaj metriklerinin kullanımına yönelik çalışmalar incelendiğinde peyzaj metriklerinin

genellikle doğal alanlardaki değişimlerin izlenmesine yönelik ekolojik çalışmalarda kullanıldığı görülmektedir. Fakat kentsel alanlara yönelik yapılan planlama çalışmalarında da peyzaj metriklerinin doğal alanlara yönelik peyzaj ekolojisi çalışmalarında verdiği sonuçlar kadar anlamlı ve kullanılabilir sonuçlar verdiği görülmüştür [10,16,47- 52].

Botequilha vd. [14]'nın belirttiği gibi peyzajdaki dinamikler oldukça karmaşıktır ve alan kullanımlarının bunlar üzerindeki etkisini ölçecek tek bir ideal araç yoktur [16]. Bu nedenle peyzaj yapısına dair işleyişin nicel olarak anlaşılabilmesi için birçok araştırmacının çalışmalarında kullandığı çok sayıda peyzaj metriği bulunmaktadır [38,52-54]. Araştırma kapsamında da sınıf düzeyinde 7 tane peyzaj düzeyinde ise 1 tane olmak üzere toplam 8 tane peyzaj metriği kullanılmıştır.

Kullanılan peyzaj metriklerinin yorumlanmasında farklı araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalardan faydalanılmıştır. Coşkun Hepcan vd. [4] tarafından yapılan çalışmada, GYRATE\_AM değerinin yüksek olmasının kent peyzajındaki kentsel yeşil alanların sürekliliğinin fazla olduğu, PROX\_AM değerinin yüksek, ENN\_AM değerinin düşük olmasının ise kentsel yeşil alanlar arasındaki bağlantılılığın yüksek olduğu anlamına geldiği ifade edilmiştir. İmar planı mevcut durum ile karşılaştırıldığında çalışma alanı içerisinde yer alan tarımsal olmayan yeşil alanlarda toplam % 3,84'lük bir artışın olduğu ve GYRATE\_AM değerinin 0,59 değerinde arttığı belirlenmiştir. GYRATE\_AM değerindeki bu artış, kent peyzajında kentsel yeşil alanların sürekliliğinin fazla olduğu anlamına gelmektedir. İmar planındaki PROX\_AM değerinin mevcut duruma göre yüksek, ENN\_AM değerinin ise düşük olması, tarımsal olmayan kentsel yeşil alanlar arasındaki bağlantılılığın yüksek olduğunu ifade etmektedir. Özellikle de ENN\_AM değerinde 5,8 kat azalmanın olması imar planlarındaki yeşil alanların mevcut duruma göre 5,8 kat daha yakın mesafede olduğunu göstermektedir. Bu durum yerleşim alanlarının içerisinde ve çevresinde planlanan yeşil alanların mevcut duruma göre daha sürdürülebilir bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Birçok araştırmacı çalışmalarında kentsel yeşil alanların kent içerisindeki dinamiklerini araştırmış ve ortalama yama büyüklüğü ile kentsel yeşil

alanların parçalı bir yapıya sahip olması arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu kapsamda araştırmacılar, ortalama yama büyüklüğünün azalması ile kentsel yeşil alanların parçalanmış hale geldiğini çalışmalarında ortaya koymuştur [55-58]. Qian vd. [59]'te Çin'in başkenti Pekin'de yapmış oldukları çalışmada ortalama yama büyüklüğü değerinde yaşanan artışın, kentsel yeşil alanların kümelendiğini ve geniş bir alana sahip olduğunu gösterdiğini ifade etmiştir.

Araştırma alanının tarımsal olmayan yeşil alanları ortalama yama büyüklüğü açısından incelendiğinde, MPS değerinin mevcut duruma göre imar planlarında 0,20 değerinde azaldığı görülmektedir. Mevcut durumdaki yapılaşmanın dar bir alanda gerçekleşmesi ve imar planlarında bitişik nizam yapılaşmanın planlanması ve binaların arasında geniş yeşil alanlara yer verilmemesi kentsel yeşil alan büyüklüklerinin küçük olmasına neden olmuştur. Bu durum ise kent merkezindeki geniş yeşil alanların imar planlarının uygulanmasıyla zaman içerisinde parçalanacağını ve yeşil alan büyüklüklerinin zamanla küçüleceğini göstermektedir.

İmar planlarında, yerleşim alanlarının tarım alanları ve bitki örtüsü ile kaplı olmayan veya az miktarda bitki örtüsüne sahip doğal alanlara doğru genişlediği ve bu alanların alansal olarak azalmasına sebep olduğu peyzaj metriklerinin analizi sonucunda ortaya konmuştur. Özellikle de bitki örtüsü ile kaplı olmayan veya az miktarda bitki örtüsüne sahip doğal alanlarda % 17,16'lık bir azalışın yaşandığı görülmektedir. Bu alana ait PROX\_AM değerinin düşük, ENN\_AM değerinin yüksek olması bitki örtüsü ile kaplı olmayan veya az miktarda bitki örtüsüne sahip doğal alanlar arasındaki bağlantılılığın düşük olduğunu göstermektedir.

Ayrıca doğal alanlar ile yerleşim alanları arasında kalan tarım alanları da imar planlarında planlanan yerleşim alanlarının etkisiyle baskı altındadır. Açık ve yeşil alan sisteminin bir unsuru olan ve kentsel alanlar ile doğal alanlar arasında tampon görevine sahip tarım alanlarının kentleşmenin etkisinden korunması için, bu alanların Akyol Alay [2]'nin çalışmasında önerdiği gibi kuvvetli an sistemleri (canlı bitki sıraları) ile doğal alanlarla olan bağlantıları kuvvetlendirilmelidir. Böylece bu alanların kentsel yeşil alan sistemine olan katkısının yanında hem kentsel alan içerisinde tarımsal üretim devam eder hem de kentin sosyo-ekonomik yapısına katkı sağlar.

Emecen [60] ve Şimşek [47] yapmış oldukları çalışmalarda arazinin homojenlik ve bütünsellik durumunu belirten CONTAG indeksini kullanmışlardır. Emecen [60] Sarıyer bölgesinde gerçekleştirdiği çalışmada, alanın 1996-2005-2014 yılları arasındaki bütünselliğini peyzaj düzeyinde incelemiş ve yıllara göre çalışma alanının

bütünsellik (heterojen veya homojen) değerlerinin birbirine yakın olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde Şimşek [47] gerçekleştirdiği çalışmada da, iki farklı ilçenin yerleşim alanları için CONTAG indeks değerlerini birbirine çok yakın (Safranbolu ve Karabük Merkez ilçe için sırasıyla, 65,29 ve 64,27) bulmuştur. Ayrıca Merkez ilçenin yerleşim alanının daha fazla heterojen bir yapıya sahip olduğunu ifade etmiştir. Araştırma alanında gerçekleştirilen analizde ise mevcut durum ile imar planının CONTAG indeks değerlerinin (62,69 ve 59,06) birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu bağlamda imar planının mevcut duruma göre peyzaj düzeyinde heterojen bir yapıya sahip olduğu söylenebilir.

Ayrıca CONTAG indeks değeri (yayıma metriği) veya öklid en yakın komşuluk mesafesi (euclidean nearest neighbor distance) gibi peyzaj metrikleri, peyzajdaki izolasyonu ortaya koyan indekslerdir [16]. Bu kapsamda arazi kullanım sınıflarının peyzaj düzeyinde bağlantılılıklarını ölçmek için CONTAG değerinden (yayıma metriği) faydalanılmıştır. Araştırma alanında mevcut durumda 62,69, imar planında ise 59,06 olan indeks değeri arasında büyük bir fark olmamasına rağmen mevcut durumda arazinin daha parçalı bir yapıya sahip olduğu söylenebilir. İmar planlarında bu değer biraz daha düşük çıkmasının nedeni özellikle de yeşil alanların daha fazla bulunmasıdır. İmar planları içerisinde mevcut duruma göre, adet olarak 5,9 kat, alansal büyüklük olarak 4,8 kat daha fazla park alanı bulunmaktadır. Ayrıca imar planları içerisinde ağaçlandırılacak alanlar ve kent parkı gibi büyük yeşil alanların da planlanmış olması imar planlarında bağlantılılığın daha fazla olduğunu göstermektedir.

Kong vd. [61]'in Jinan (Çin) kent merkezinde, Uy ve Nakagoshi [62]'nin Vietnam'ın başkenti Hanoi'de ve Coşkun Hepcan ve Hepcan [51]'in İzmir Bornova'da yapmış oldukları çalışmalarda, açık ve yeşil alanların parçalı bir yapıya ve düzensiz bir dağılıma sahip olduğu saptanmıştır. Özellikle de Coşkun Hepcan ve Hepcan [51] yapmış oldukları çalışmada, Bornova'da ekolojik ve rekreasyonel işlevlere sahip kentsel açık ve yeşil alan sisteminin (açık ve yeşil alanlar ağı ya da yeşil altyapı) bulunmadığını ortaya koymuştur. Araştırma alanı özelinde gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen sonuçlarda, bu çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Bu kapsamda orta ölçekli bir kent olan Niğde kentinin merkezi yerleşim alanında, ekolojik ve rekreasyonel işlevlere sahip kentsel açık ve yeşil alan sisteminin bulunmadığı gerçekleştirilen analizler sonucunda ortaya konmuştur.

Araştırmada, alan içerisindeki açık ve yeşil alanların parçalı bir yapı ve düzensiz bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Farina [63], Eşbah Tunçay vd. [16] ve Yıldırım ve Ortaçesme [64] parçalanmayı süreklilik arz eden habitatların daha küçük ve izole birimlere bölünmesi olarak tanımlamakta ve biyolojik çeşitliliği tehdit eden en önemli etken olarak

değerlendirmektedir. Bu kapsamda habitat faktörleri 4 bileşenden oluşmaktadır. Bunlar; mekân, örtü/barınak-sığınak, besin ve sudur. Bu 4 temel bileşenden birinin veya bir kaçının insan etkisi ve/veya doğal sebeplerden dolayı devre dışı kalması; o türün popülasyonunun azalmasına ve zamanla yok olmasına veya başka bir bölgeye göç etmesine neden olmaktadır [49,65]. Dolayısıyla doğa korumadan kentsel planlamaya kadar değişen ölçeklerdeki çalışmalarda, bağlantı konseptleri yaygın olarak tartışılmakta ve önerilmektedir. Ekolojik ağ yaklaşımı kapsamında biyolojik çeşitliliği korumak ve geliştirmek için doğal sistemler arasındaki habitat bağlantılarının kurulması gerekmektedir [40,66,67]. Araştırmacılar yapmış oldukları çalışmalarda, farklı hayvan türlerinin yaşam alanlarındaki bozulmaların veya buldukları yamaların büyüklüklerinin azalmasının ve izolasyonun artmasının türler için tehdit oluşturduğunu tespit etmiştir. Örneğin, Anadolu'ya özgü endemik bir kuş olan Anadolu sıvacısı (*Sitta krueperi*), yaşlı ve seyrek kızılçam, karaçam, ardıç gibi iğne yapraklı ağaçların olduğu doğal ormanlarda ve zaman zaman da bu ağaçların yanında bulunan makilerde yayılış göstermektedir [68]. Ormanlık alanlar içerisindeki kültürel yamaların artışı, tarım ve orman yamalarının azalması ile yerleşimin yoğunlaştığı bölgelerdeki çalı/otsu bitkiler topluluğundaki azalma, Anadolu sıvacısı gibi doğal alanları tercih eden türler için tehdit oluşturmaktadır [49]. Bununla birlikte, Akdeniz endemiği olan Arap bülbülü (*Pycnonotus xanthopygos*) Türkiye'de Akdeniz kıyı bandında yayılış göstermektedir. Özellikle meyve bahçeleri, seyrek ağaçlı park ve bahçelik alanlar ile makilik ve makiyle karışık seyrek ormanlık alanlar yoğun olarak bulunduğu alanlardır [69]. Sadece doğal alanlarda değil park alanlarında da bulunabilmesine rağmen, Arap bülbülünün bulunduğu vejetasyon tiplerinin başında gelen makilik alanların daralması veya yok edilmesi popülasyonunda azalmalara neden olacaktır [49].

Benzer şekilde küçük memeli türlerinde de habitat alanını oluşturan yama büyüklüğünün azalması ve izolasyonunda artışın meydana gelmesi türlerin yaşamı üzerinde tehdit oluşturmaktadır. Andren [70] yapmış olduğu çalışmada, yama büyüklüğünün sincapların bu yamalardaki varlığı/yokluğu üzerinde önemli olduğunu ve küçük yamalardaki sincap yoğunluğunun, büyük yamalara göre daha az olduğunu ortaya koymuştur. Dolayısıyla Yıldırım [49]'un çalışmasında ifade ettiği gibi, habitatların bölünmesi sonucunda yama sayılarının artması veya azalması, yama alanlarının büyüklüğündeki değişim, izolasyonun ve kenar alanlarının artması gibi sonuçlar her tür için farklılık göstermekte, bazı türler bu değişimden daha az etkilenirken bazıları daha çok etkilenmektedir.

Ramsar sözleşmesi gereğince 2005 yılında "uluslararası öneme sahip sulak alan" ilan edilen Akkaya Barajının, Türkiye'de görülen yaklaşık 465

kuş türünün 194'üne (farklı araştırmacılar tarafından 157 olarak ifade edilmektedir) ev sahipliği yaptığı ve dünyada nadir bulunan kuş türlerinin de bu türler arasında yer aldığı yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir [71,72]. Özellikle de küresel ısınmanın etkisi, bilinçsiz tarımsal sulamalar nedeni ile çalışma alanına yakın olan Sultan Sazlığı, Seyfe Gölü, Ereğli Sazlıkları, Tuz Gölü'nün su seviyelerinin azalması nedeniyle yaz aylarında bu bölgeleri tercih eden flamingolar artık Akkaya Barajına gelmektedir [73]. Göçmen kuş olan flamingoların sayıları yaz aylarında 2000'i geçmektedir [73].

Dünyada geniş bir habitat alanına sahip olan ve çalışma alanı içerisinde Akkaya Barajı ve çevresinde yayılış gösteren ev serçesinin (*Passer domesticus*) başlıca besin kaynaklarını, tohumlar ve özellikle Poaceae familyası içerisindeki tahıllar oluşturmaktadır. Ayrıca kent içerisinde yer alan park ve bahçelerde yaşam ve besin alanlarını oluşturmaktadır [74]. Bu kapsamda bütüncül ekolojik planlama yaklaşımıyla mevcut doğal dokunun korunması ve kent içerisinde ve çevresinde yer alan açık ve yeşil alanların bir sistem dahilinde birbirine bağlanması, türlerin popülasyonunun azalmasının veya yok olmasının önüne geçilmesine yarar sağlayacak ve canlı türleri için uygun yaşam alanları sunacaktır.

Sonuç olarak, kentlerin sahip olduğu ekolojik yapının yaşanan kentsel gelişimin olumsuz etkilerinden en az seviyede etkilenmesi için mekânsal planların (mekânsal strateji planları, çevre düzeni planları ve imar planları) hazırlanması aşamasında veya revizyonunda kentin ekolojik yapısı dikkate alınmalıdır. Özellikle de Niğde kenti gibi kentsel gelişim potansiyeli yüksek orta ölçekli kentlerde ekolojik tabanlı imar planlarının oluşturulması, kent bütününde ekolojik bir ağ oluşturulması açısından önemlidir.

## Teşekkür

Çalışma "Niğde Kenti Açık ve Yeşil Alanlarına Yönelik Stratejik Hedeflerin Belirlenmesi ve Planlama Stratejilerinin Geliştirilmesi" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

## Kaynakça

- [1] Gökyer, E. 2013. Understanding Landscape Structure Using Landscape Metrics. ss 663-676. Ozyavuz, M., ed. 2013. Advances in Landscape Architecture, Intech, United Kingdom, 924s.
- [2] Akyol Alay, M. 2016. Arazi kullanım değişimlerinin peyzaj teori ve modellemesi kapsamında incelenmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 170s, İstanbul.
- [3] Herold, M., Scepan, J., Clarke, K. C. 2002. The Use of Remote Sensing and Landscape Metrics to

- Describe Structures and Changes in Urban Land Uses. *Environment and Planning*, 34, 1443-1458.
- [4] Coşkun Hepcan, Ç., Özeren, M., Hepcan, Ş. 2013. İzmir İçin Ekolojik Açından Sürdürülebilir Bir Kent Gelişim Senaryosu. TMMOB 2. İzmir Kent Sempozyumu, 28-30 Kasım, İzmir, 805-813.
- [5] Turner, M. G., Gardner, R. H., O'Neill, R. V. 2001. *Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process*. Springer-Verlag, New York, 447s.
- [6] Deniz, B., Küçükerbaş, E., Eşbah Tunçay, H. 2006. Peyzaj Ekolojisine Genel Bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2), 5-18.
- [7] Demir, S., Demirel, Ö. 2018. Peyzaj Planlamada Peyzaj Ekolojisi Yaklaşımı. *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-8.
- [8] Kumar, M., Denis, D. M., Singh, S. K., Szabó, S., Suryavanshi, S. 2018. Landscape Metrics for Assessment of Land Cover Change and Fragmentation of a Heterogeneous Watershed. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 10, 224-233.
- [9] Kupfer, J. A. 2012. Landscape Ecology and Biogeography: Rethinking Landscape Metrics in a Post-Fragstats Landscape. *Progress in Physical Geography*, 36(3), 400-420.
- [10] Tağıl, Ş., Görmüş, S., Cengiz, S. 2016. Denizli'de Kentsel Yayılma, Peyzaj Deseni ve Ekolojik Süreç İlişkisi. 6. Uzaktan Algılama-Cbs Sempozyumu, 5-7 Ekim, Adana, 836-847.
- [11] Miller, J. D., Brewer, T. 2018. Refining Flood Estimation in Urbanized Catchments Using Landscape Metrics. *Landscape and Urban Planning*, 175, 34-49.
- [12] Ahern, J. F., Leitão, A. B., Miller, J. N., Silva, E. A., Erbil, A. O., Meinke, K. 1999. An Adaptive Framework Method for Landscape Planning: A Brief Evaluation of Potential Planning Tools. *The International Association for Landscape Ecology 5th World Congress*, 29 July-3 August, USA.
- [13] Coşkun Hepcan, Ç., Özeren, M., Hepcan, Ş., Özkan, M. B. 2015. İzmir İli Metropol Kıyı İlçelerinin Peyzaj Yapı Analizi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52(3), 353-362.
- [14] Botequilha Leitão, A., Miller, J., Ahern, J., McGarigal, K. 2006. *Measuring Landscapes: A Planner's Handbook*. Island Press, Washington, 118s.
- [15] Wu, J. 2008. Making the Case for Landscape Ecology An Effective Approach to Urban Sustainability. *Landscape Journal*, 27(1), 41-50.
- [16] Eşbah Tunçay, H., Kelkit, A., Deniz, B., Kara, B., Bolca, M. 2009. Peyzaj Strüktür İndeksleri ile Koruma Alanları ve Çevresindeki Peyzajın Geçirdiği Değişimin Tespiti ve Alan Kullanım Planlaması Önerilerinin Geliştirilmesi: Dilek Yarımadası-Menderes Deltası Milli Parkı ve Bafa Gölü Koruma Alanı Örneği. TÜBİTAK, Çevre, Atmosfer, Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Grubu, Proje Sonuç Raporu, 172s.
- [17] Aksoy, E., Özsoy, G., Sezgin, E. 2004. Determining Urbanization Development and Its Adverse Effect on Soils of the Alluvial Plains at the Bursa Province Using Multi-Date Satellite Data. *International Soil Congress*, 7-10 June, Erzurum, 123-130.
- [18] Alphan, H., Yılmaz, T. K. 2005. Monitoring Environmental Changes in the Mediterranean Coastal Landscape: The Case of Cukurova, Turkey. *Environmental Management*, 35(5), 607-619.
- [19] Doygun, H. 2005. Urban Development in Adana, Turkey, and Its Environmental Consequences. *International Journal of Environmental Studies*, 62(4), 391-401.
- [20] Irtem, E., Kabdasli, S., Azbar N. 2005. Coastal Zone Problems and Environmental Strategies to be Implemented at Edremit Bay, Turkey. *Environmental Management*, 36(1), 37-47.
- [21] Musaoğlu, N., Tanık, A., Kocabas, V., 2005. Identification of Land Cover Changes Through Image Processing and Associated Impacts on Water Reservoir Conditions. *Environmental Management*, 35(2), 220-230.
- [22] Berberoğlu, S. 2003. Sustainable Management of the Eastern Mediterranean Coast of Turkey. *Environmental Management*, 31(3), 442-451.
- [23] Nurlu, E., Erdem, U., Ozturk, M., Guvensen, A., Turk, T. 2005. Biodiversity and Land Use in the Coastal Zone of İzmir. *X. European Ecological Congress*, 08-13 November, Kuşadası, 78.
- [24] Deniz, B. 2005. Kentsel alan kullanımlarındaki dönüşümlerin peyzaj strüktür indeksleriyle irdelenmesi ve kent planlama çalışmalarını yönlendirmede değerlendirilmesi: Aydın kenti örneği. *Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 244s, İzmir.
- [25] Tağıl, S. 2006. Change of Habitat Fragmentation and Quality in the Balıkesir Plain and Its Surroundings with Landscape Pattern Metrics (1975-2000). *Ekoloji*, 15(60), 24-36.
- [26] İri, R., İnal, M. E., Türkmen, H. H. 2010. Geçti Bor'un Pazarı, Sür Eşeği Niğde'ye. *Detay Yayıncılık*, Ankara, 200s.
- [27] Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2016. Niğde ili 2016 Yılı Çevre Durum Raporu. Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Niğde, 78s.
- [28] Olgun, R. 2018. Niğde kenti açık ve yeşil alanlarına yönelik stratejik hedeflerin belirlenmesi ve planlama stratejilerinin



- geliştirilmesi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 274s, Antalya.
- [29] Şaşmaz, M. 2008. Niğde, Aksaray ve Nevşehir Tarihi Üzerine. Kitabevi, İstanbul, 324s.
- [30] Eroğlu, S. 2018. Turizmde destinasyon markalaşması: Niğde üzerine bir uygulama. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 126s, Nevşehir.
- [31] Taşkın, B. 2013. Niğde ilinde kurulabilecek rüzgâr enerjisi santralinin fiziksel ve ekonomik analizi. Niğde Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 96s, Niğde.
- [32] Altay, Ö. 2016. Niğde ili topraklarının ağır metal içeriğinin araştırılması. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 39s, Kayseri.
- [33] Niğde Valiliği 2014. Niğde İl Özel İdaresi Stratejik Planı. Niğde Valiliği Yayınları, Niğde, 101s.
- [34] Turgut, Ş. 2010. Niğde ilinde dağcılık ve kış sporları. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Niğde İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, Uzmanlık Tezi, 89s, Niğde.
- [35] Kallioğlu, M. A. 2014. Niğde ili için yatay düzleme gelen günlük tüm, yayılı ve direkt güneş ışınımını hesaplama modeli geliştirilmesi. Niğde Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 95s, Niğde.
- [36] Güven, A. H. 2015. Niğde (Merkez) Kayardı III. Derece Doğal Sit Alanı Koruma Amaçlı Nazım ve Uygulama İmar Planı Değişikliği Hakkında Rapor. Niğde Belediyesi, Niğde, 49s.
- [37] TÜİK 2019. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi. <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 03.02.2019).
- [38] McGarigal, K. 2015. Fragstats Help 4.2. <https://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/fragstats.help.4.2.pdf> (Erişim Tarihi: 03.02.2018).
- [39] McGarigal, K., Marks, B. J. 2003. Fragstats. Spatial Pattern Analysis Program For Quantifying Landscapes Structure. Version 3.3. Oregon State University, Corvallis.
- [40] Coşkun Hepcan, Ç. 2008. Doğa korumada sürdürülebilir bir yaklaşım, ekolojik ağların belirlenmesi ve planlanması: Çeşme-Urla Yarımadası örneği. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 184s, İzmir.
- [41] Hepcan, Ş. 2013. Analyzing the Pattern and Connectivity of Urban Green Spaces: A Case Study of Izmir, Turkey. *Urban Ecosyst*, 16, 279-293.
- [42] Aksu, R., Değerliyurt, M. 2014. Sürdürülebilir Kentsel Gelişimin Sağlanması Amacıyla Model Yerleşim Alanlarının Planlanması: Diyarbakır Örneği. TÜCAUM VIII. Coğrafya Sempozyumu, 23-24 Ekim, Ankara, 189-199.
- [43] McGarigal, K., Cushman, S. A., Ene, E. 2012. Fragstats v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps. <https://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html> (Erişim Tarihi: 21.04.2018).
- [44] O'Neill, R. V., Krummel, J. R., Gardner, R. H., Sugihara, G., Jackson, B., DeAngelis, D. L., Milne, B. T., Turner, M. G., Zymunt, B., Christensen, S. W., Dale, V. H., Graham, R. L. 1988. Indices of Landscape Pattern. *Landscape Ecology*, 1(3), 153-162.
- [45] Herold, M., Goldstein, N. C., Clarke, K. C. 2003. The Spatiotemporal Form of Urban Growth: Measurement, Analysis and Modeling. *Remote Sensing of Environment*, 86(3), 286-302.
- [46] Prastacos P., Chrysoulakis N., Kochilakis G. 2012. Spatial Metrics for Greek Cities Using Land Cover Information From The Urban Atlas. *Multidisciplinary Research on Geographical Information in Europe and Beyond*, 24-27 April, Avignon, 261-266.
- [47] Şimşek, D. 2016. Uydu verisi ve peyzaj metrikleri kullanılarak şehir yapılarının karşılaştırılması: Karabük ili Merkez ve Safranbolu ilçeleri örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 109s, İstanbul.
- [48] Coşkun Hepcan, Ç. 2013. Quantifying Landscape Pattern and Connectivity in A Mediterranean Coastal Settlement: The Case of the Urla District, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 185(1), 143-155.
- [49] Yıldırım, E. 2013. Manavgat Nehri havzasındaki peyzaj değişiminin peyzajların korunması, planlanması ve yönetimine yönelik değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 151s, Antalya.
- [50] Liu, T., Yang, X. 2015. Monitoring Land Changes in An Urban Area Using Satellite Imagery, Gis and Landscape Metrics. *Applied Geography*, 56, 42-54.
- [51] Coşkun Hepcan, Ç., Hepcan, Ş. 2018. Kentsel Yeşil Altyapı Analizi: Bornova Örneği. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 31(1), 1-7.
- [52] Morelli, F., Benedetti, Y., Šimová, P. 2018. Landscape Metrics As Indicators of Avian Diversity and Community Measures. *Ecological Indicators*, 90, 132-141.
- [53] Šimová, P., Gdulová, K. 2012. Landscape Indices Behavior: A Review of Scale Effects. *Applied Geography*, 34, 385-394.
- [54] Sklenicka, P., Janovska, V., Salek, M., Vlasak, J., Molnarova, K. 2014. The Farmland Rental

- Paradox: Extreme Land Ownership Fragmentation As a New Form of Land Degradation. *Land Use Policy*, 38, 587-593.
- [55] Tian, Y., Jim, C. Y., Tao, Y., Shi, T. 2011. Landscape Ecological Assessment of Green Space Fragmentation in Hong Kong. *Urban Forestry & Urban Greening*, 10(2), 79-86.
- [56] Tian, Y., Jim, C. Y., Wang, H. 2014. Assessing the Landscape and Ecological Quality of Urban Green Spaces in A Compact City. *Landscape and Urban Planning*, 121, 97-108.
- [57] Tsai, W. L., Floyd, M. F., Leung, Y. F., McHale, M. R., Reich, B. J. 2016. Urban Vegetative Cover Fragmentation in The U.S.: Associations With Physical Activity and BMI. *American Journal of Preventive Medicine*, 50(4), 509-517.
- [58] Wang, J., Zhou, W., Qian, Y., Li, W., Han, L. 2018. Quantifying and Characterizing the Dynamics of Urban Greenspace at the Patch Level: A New Approach Using Object-Based Image Analysis. *Remote Sensing of Environment*, 204, 94-108.
- [59] Qian, Y., Zhou, W., Li, W., Han, L. 2015. Understanding the Dynamic of Greenspace in the Urbanized Area of Beijing Based on High Resolution Satellite Images. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(1), 39-47.
- [60] Emecen, Y. 2015. Peyzaj metrikleri kullanılarak Sarıyer bölgesi örnek alanındaki peyzaj değişimlerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 149s, İstanbul.
- [61] Kong, F., Nakagoshi, N., Yin, H., Kikuchi, A. 2005. Spatial Gradient Analysis of Urban Green Spaces Combined With Landscape Metrics in Jinan City of China, *Chinese. Geographical Science*, 15(3), 254-261.
- [62] Uy, P. D., Nakagoshi, N. 2007. Analyzing Urban Green Space Pattern and Eco-Network in Hanoi, Vietnam. *Landscape and Ecological Engineering*, 3(2), 143-157.
- [63] Farina, A. 2000. *Landscape Ecology in Action*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 123s.
- [64] Yıldırım, E., Ortaçesme V. 2016. Manavgat Nehri Havzası'ndaki Peyzaj Değişiminin Peyzajların Korunması, Planlanması ve Yönetimine Yönelik Değerlendirilmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 29(2), 65-72.
- [65] Oğurlu, İ. 2001. Yaban Hayatı Ekolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No:4, SDÜ Yayın No:19, Isparta 296s.
- [66] Tokuş, M. 2012. Kentsel yeşil ağlar: İstanbul Sarıyer örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 139s, İstanbul.
- [67] Yaman, G., Doygun, H. 2014. Yeşil Alanların Kent Ekosistemine Katkılarının Kahramanmaraş Kenti Örneğinde İncelenmesi. II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 22-24 Ekim, Isparta, 252-260.
- [68] Albayrak, T. 2002. Antalya bölgesinde yaşayan Anadolu Sivacı'sının (*Sitta krueperi*) biyolojisi ile ilgili araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 105s, Antalya.
- [69] Aslan, A. 2005. Arap Bülbülü (*Pycnonotus xanthopygos*)'nün Türkiye populasyonu biyolojisi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 240s, Antalya.
- [70] Andren, H. 1994. Effects of Habitat Fragmentation on Birds and Mammals in Landscapes With Different Proportions of Suitable Habitat: A Review. *Oikos*, 71(3), 355-366.
- [71] Bulut İ., Ceylan, S. 2011. Ekolojik Sorunları ve Fonksiyonlarıyla Niğde Yöresi Yapay Gölleri. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15(2), 263-288.
- [72] Görür, A., Doğan, S., Çalışkan, M. E., Ünal, E., Türkmen, H. H. 2016. Niğde İl Gelişme Planı (NİGEP). Ahiler Kalkınma Ajansı, Niğde, 638s.
- [73] Kara, B. 2014. Akkaya Barajı Çevre Sorunları ve Çözüm Önerilerinin Dayanışma Hakkı Olarak Sorgulanması: Niçek. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 8, 123-136.
- [74] Akpınar, A. 2016. Akkaya baraj gölü (Niğde/Türkiye) ve çevresinde yayılış gösteren ev serçesi *Passer Domesticus*'un morfolojik ve morфометrik özelliklerinin mevsimsel olarak araştırılması. Niğde Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 135s, Niğde.