

Kültürel ekosistem hizmetlerinin sosyal medya fotoğrafları kullanılarak modellenmesi: Eskişehir örneği

E. Seda Arslan^{a,*} , Ömer K. Örcü^a 

Özet: Yeryüzünün farklı coğrafyalarında yer alan peyzajlar bünyesinde doğal ve kültürel değerler üreten çok sayıda ekosistemi barındırırlar. Dünya üzerindeki sayısız ekosistemin ürettiği fayda ve hizmetlerin haritalanması ekosistem hizmetlerinin mekânsal ifadesinde çok etkili bir yol olması sebebiyle, hem ekosistem potansiyeli hem de söz konusu potansiyelle ilişkili çevresel faktörlerin ifade edilmesine olanak tanımaktadır. Bu araştırmada kültürel ekosistem hizmetlerinin mekânsal dağılımının modellenmesi amacıyla sosyal medya fotoğraflarından yararlanılmıştır. Eskişehir ili örneğinde gerçekleştirilen çalışmada sosyal medyada Flickr uygulamasında Eskişehir adı ile coğrafi olarak işaretlenmiş fotoğraflar değerlendirmeye alınarak çevresel değişkenler ile ilişkilendirilmiştir. Araştırmada coğrafi bilgi sistemlerine dayanan ArcGIS ve Maksimum Entropi ile tür dağılımları modellemek için kullanılan MaxEnt yazılımı entegre şekilde kullanılmıştır. Buna göre; arazi örtüsü ve arazi kullanımı, mevcut yollar, akarsular, kültürel ve doğal peyzaj özellikleri ile ilişkilendirilmiş ve peyzajda var olan potansiyel ile kullanıcı tercihleri (kültürel ekosistem hizmet potansiyeli) birleştirilerek modellenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen alıcı işletim karakteristiği (ROC; receiver operating characteristic) eğrileri ve Jackknife grafikleri modelin güvenilirliğini kanıtlamaktadır. Bu bağlamda kültürel ekosistem hizmetleri açısından değerli alanların Eskişehir kent merkezinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların kültürel ekosistem hizmetlerine dayalı gelecek senaryolarının modellenmesine, turizm ya da korunan alanların planlanması ve yönetimi konularında karar vermede yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Kültürel ekosistem hizmetleri, Eskişehir, Maksimum entropi, Sosyal medya

Modelling of cultural ecosystem services through social media photos: The case of Eskişehir

Abstract: Natural and cultural landscapes contain many ecosystems that produce natural and cultural values in different geographies of the earth. Recently, ecosystem services have been handled by researchers from different disciplines, which generally could be explained as benefits from ecosystems. The mapping of these benefits and services produced by numerous ecosystems around the world provides an opportunity to express not only ecosystem potential and environmental factors associated with it, but also it is a very effective way of spatial expression of ecosystem services. In this research, social media photographs were used to model the spatial distribution of cultural ecosystem services. In the study carried out in Eskişehir province, geographically marked photographs tagged with the name Eskişehir in Flickr application on social media were evaluated and associated with environmental variables. ArcGIS as software based on geographical information system and MaxEnt is based on maximum entropy were integrated to each other for modelling cultural ecosystem services. According to this; land cover and land use are associated with roads, streams, cultural and natural landscape characteristics and have been modelled by combining landscape potential and user preferences (cultural ecosystem service potential). The statistical findings of the study receiver operating characteristic (ROC) and Jackknife graphs prove the reliability of the model. As a result; it is thought that the data obtained from this study may help to model future scenarios based on cultural ecosystem services and to make decisions about planning and management of tourism or protected areas.

Keywords: Cultural ecosystem services, Eskişehir, Maximum entropy, Social media

1. Giriş

Ekosistem hizmetleri kavramı özellikle 1970'li yıllardan itibaren çevre bilimi ve politikaları literatürüne giriş yaparak günümüzde doğa ve toplum ilişkilerini düşünmek ve farklı perspektiflerde değerlendirmek için bir yaklaşım olarak ele alınır olmuştur. İnsan toplumunun doğrudan ya da dolaylı olarak doğadan fayda sağladığı fikri yeni bir kavram olmamakla birlikte modern olarak ortaya çıkmış ve kavramsallaşmış hali günümüzde ekosistem hizmetleri olarak ifade edilmektedir. Wilson ve Matthews (1970), kavramı çevre hizmetleri olarak kullanmış ancak 1980'lerin

ortalarında ekosistem hizmetleri olarak kabul edilmiştir (Ehrlich ve Mooney, 1983). 1997'den itibaren ise Daily (1997) ve Costanza vd. (1997) çalışmaları ile literatüre ivme kazandırmıştır (Lele vd., 2013). Ekosistem hizmetlerinin en popüler tanımı "Millennium Ecosystem Assessment" MEA (2005) raporunda yer aldığı şekliyle, insanların ekosistemlerden elde ettiği işlev ve ürünlerdir. Bu işlev ve ürünler ilgili raporda 4 kategoride (tedarikçi, düzenleyici, destekleyici ve kültürel) sınıflandırılmıştır. Her bir kategoriye ait hizmetler doğa ve toplum ilişkisini düzenlemek ya da tanımlamak için farklı işlevleri ya da faydaları ifade etmektedir. Bu kapsamda farklı

✉ ^a Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Isparta, Türkiye

@ ^{*} **Corresponding author** (İletişim yazarı): sedaarslan@sdu.edu.tr

✓ **Received** (Geliş tarihi): 27.11.2019, **Accepted** (Kabul tarihi): 13.02.2020



Citation (Atf): Arslan, E.S., Örcü, Ö.K., 2020. Kültürel ekosistem hizmetlerinin sosyal medya fotoğrafları kullanılarak modellenmesi: Eskişehir örneği. Turkish Journal of Forestry, 21(1): 94-105.

DOI: [10.18182/tjf.651453](https://doi.org/10.18182/tjf.651453)

disiplinlerden araştırmacılar ekosistem hizmetlerini ekolojik, ekonomik, sosyal ya da kültürel boyutları ile ele alarak metodolojik yaklaşımlar geliştirmişlerdir (Richmond vd., 2007; Zander ve Straton, 2010; Bunse vd., 2015; Kang vd., 2018; Dou vd., 2019). Öyle ki çevre ve ekoloji temelli planlama yaklaşımları artık ekosistem hizmetleri tabanlı düşünölmekte ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği çerçevesinde geliştirilmektedir.

Ekosistem hizmetleri kavramı kapsamında yapılan çalışmalar farklı disiplinlerin çeşitli çalışma konuları ile ilişkili olmanın yanında ekosistem hizmetlerinin ifade edilme biçimi ile de farklılaşmaktadır. Literatür incelendiğinde bu çalışmaların ekosistem hizmetlerinin haritalanması, değerinin belirlenmesi ya da sınıflandırılması konusunda yoğunlaştığı görölmektedir (Fisher ve Turner, 2008; Turner ve Daily, 2008; Fisher vd., 2009; De Groot vd., 2010; Fagerholm vd., 2016). Toplumun ekosistemlerden elde ettiği faydaların somut ve soyut faydalar olarak ayrılması temelinde soyut olanların ifadesi halen araştırılmakta ve farklı yaklaşımlar çerçevesinde irdelenmektedir. Dünya üzerindeki birbirinden farklı ve çok çeşitli ekosistemlerin ürettiği fayda ve hizmetlerin haritalanması ekosistem hizmetlerinin mekânsal ifadesinde çok etkili bir yol olması sebebiyle, hem ekosistem potansiyeli hem de söz konusu potansiyelle ilişkili çevresel faktörlerin ifade edilmesine olanak tanımaktadır. Haritalamanın amacı, kullanıcıların ekosistem hizmetlerinin mekânsal dağılımını, mevcut arazi kullanım stratejilerine entegre etmektir (Tokgöz ve Say, 2018). Buna göre kültürel ekosistem hizmetlerinin haritalanması için geliştirilecek metodolojik yaklaşım ve yöntemler onların mekânsal olarak somut yönde ifadesine katkı sağlayabilir. Bu kapsamda bilim insanları peyzaj üzerinde çeşitli ölçeklerde değerlendirmeler yapmak ve haritalama teknikleri geliştirmek amacıyla coğrafı bilgi sistemleri teknolojilerini kullanmışlar ve bu kapsamda metodolojik yaklaşımlar geliştirmişlerdir (Van Jaarsveld vd., 2005; Chan vd., 2006; Beier vd., 2008; Daily vd., 2009). Günümüzdeki haritalama teknolojileri ise coğrafı bilgi sistemlerinin yanı sıra istatistik, makine öğrenmesi (machine learning) ve tahmine dayalı model geliştirme ve uygulama konusunda yoğunlaşmaktadır.

Son yıllarda literatürde yaygın olarak kültürel ekosistem hizmetlerinin mekânsal ifadesi için sosyal medya fotoğraflarının kullanımı ile farklı çevresel faktörlerin de ilişkilendirildiği yeni metodolojik yaklaşımlara rastlanmaktadır (Oteros-Rozas vd., 2018; Clemente ve County, 2019). İnternetteki fotoğraf paylaşım siteleri aracılığı ile kullanıcıların yüklediği coğrafı olarak etiketli fotoğraflar birincil veri olarak kullanılmakta ve bu bağlamda çalışılan alandaki hizmet potansiyeli noktasal olarak ifade edilmektedir.

Bu çerçevede tür dağılım modelini esas alan MaxEnt Modelleme programı ve bilim insanları tarafından geliştirilmiş aynı ara yüzü ya da coğrafı bilgi sistemleri teknolojilerini kullanan modüller (InVEST, SolVEST, vb.) aracılığıyla sosyal medyadan elde edilen veriler birincil veri olarak kullanılmakta ve kültürel ekosistem hizmetlerinin mekânsal dağılım modelleri oluşturmaktadır. Bu da arazi örtüsü üzerinde kültürel ekosistem hizmetlerinin potansiyel dağılım alanlarının belirlenmesinde oldukça önemli bir rol oynamaktadır.

Buna göre bu makalenin konusunu kültürel ekosistem hizmetlerinin Eskişehir ili idari sınırları esas alınarak mekânsal olarak potansiyel dağılım alanlarının modellenmesi oluşturmaktadır. Çalışmanın amacı kültürel ekosistem hizmetlerinin sağlanmasıyla bağlı bulunduğu kompleks içeriğe yönelik bir model oluşturarak, ekolojik, sosyal ve mekânsal değerlendirmeyi gerçekleştirmektir. Araştırmanın ekolojik çatısını peyzajda ve ekosistemde doğal olarak var olan potansiyel, kültürel çatısını ise sosyal medyadan elde edilen coğrafı olarak etiketlenmiş fotoğraflar oluşturmaktadır. Buna göre kültürel ekosistem hizmetlerinin mekânsal olarak ifadesi hem ekolojik ve kültürel potansiyelin belirlenerek birbirleri ile ilişkilendirilmesi yoluyla belirlenmiştir.

2. Materyal ve yöntem

2.1 Çalışma alanı

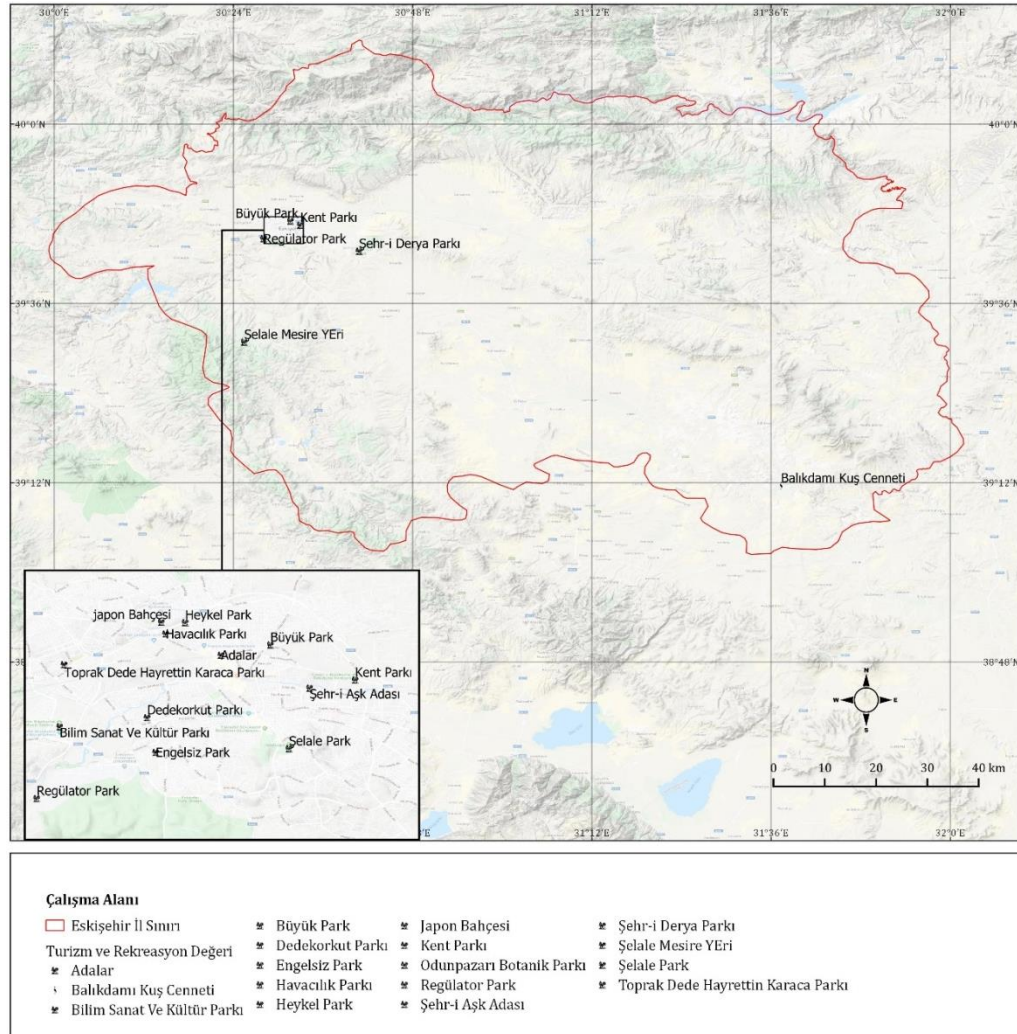
Çalışma alanı Türkiye'nin güney batısında 39°0'-40°12' kuzey enlemleri 30°0' – 32°0' doğu boylamları arasında yaklaşık 14077.82 km² alan büyüklüğüne sahip Eskişehir ilidir (Şekil 1). Aralık 2019 TÜİK verilerine göre Eskişehir ilinin güncel nüfusu 887.475 kişidir (TÜİK, 2020).

Eskişehir doğal peyzaj değerleri barındırmanın yanı sıra kültürel peyzaj değerleri bağlamında oldukça zengin bir potansiyel sunmaktadır (Şekil 2). Bu potansiyel özellikle şehir merkezinde yoğun olarak toplanmıştır. Kültürel peyzaj değerleri olarak ele alınan saraylar, çarşılar, müzeler, kaleler gibi kültürel miras değerlerinin (Şekil 3) yanı sıra dini yapılar ve ibadethaneler çalışma alanı sınırları içinde ve şehir merkezinde kültürel ekosistem hizmetlerine kaynak sağlamaktadır (Şekil 4).

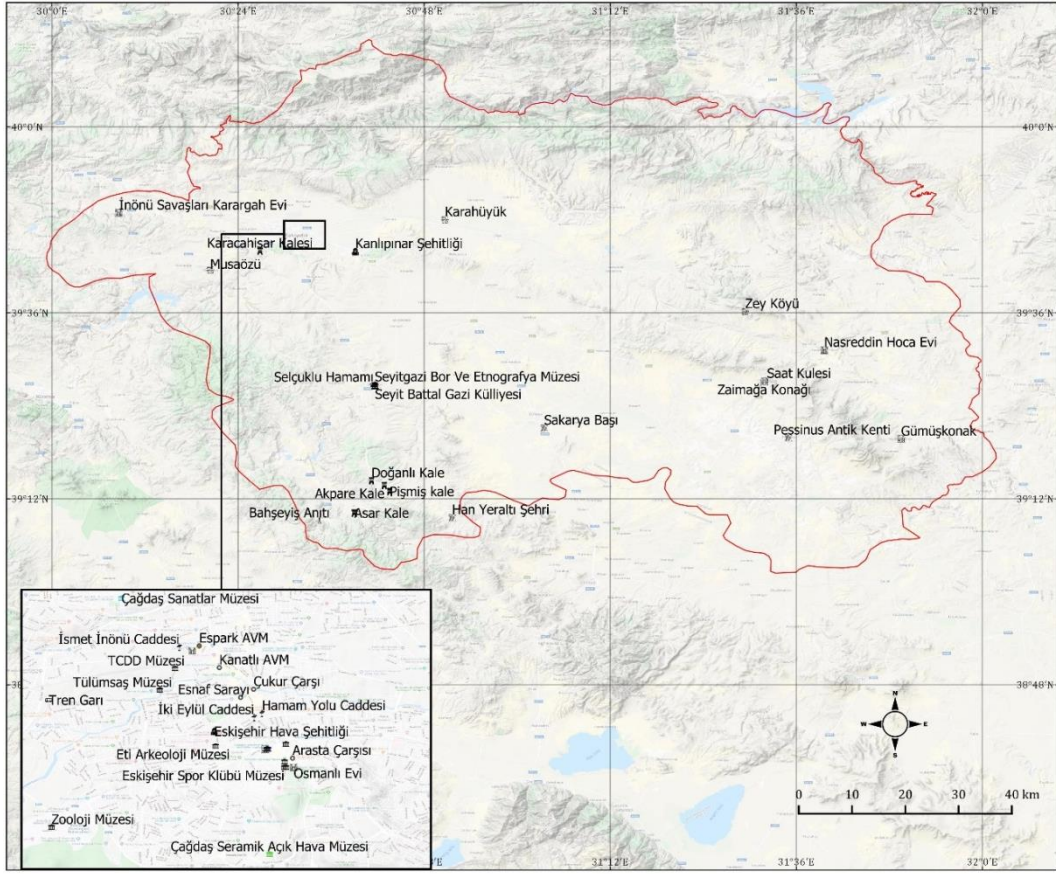
Çalışmanın yöntemini "peyzajda var olan potansiyel" ile "kullanım potansiyelinin" ilişkilendirilmesi oluşturmaktadır. Peyzajda var olan potansiyel; çalışma alanının sahip olduğu doğal ve kültürel peyzaj potansiyelini ve kültürel ekosistem hizmetlerine kaynak sağlayan alanları ya da kültürel ağları ifade ederken, kullanım potansiyeli ise kullanıcıların sosyal medya aracılığı ile paylaştıkları fotoğrafların analizi ile elde edilen nokta bazlı coğrafik verileri ifade etmektedir. Bu kapsamda Eskişehir'e gelen ziyaretçilerin sosyal medyada paylaştıkları fotoğrafların tür dağılım modelini esas alan MaxEnt programında arazi örtüsü ve arazi kullanımı gibi doğal ve kültürel peyzaj özellikleri ile ilişkilendirilerek kültürel ekosistem hizmetlerinin çalışma alanındaki dağılımını modellenmiştir.



Şekil 1. Çalışma alanı

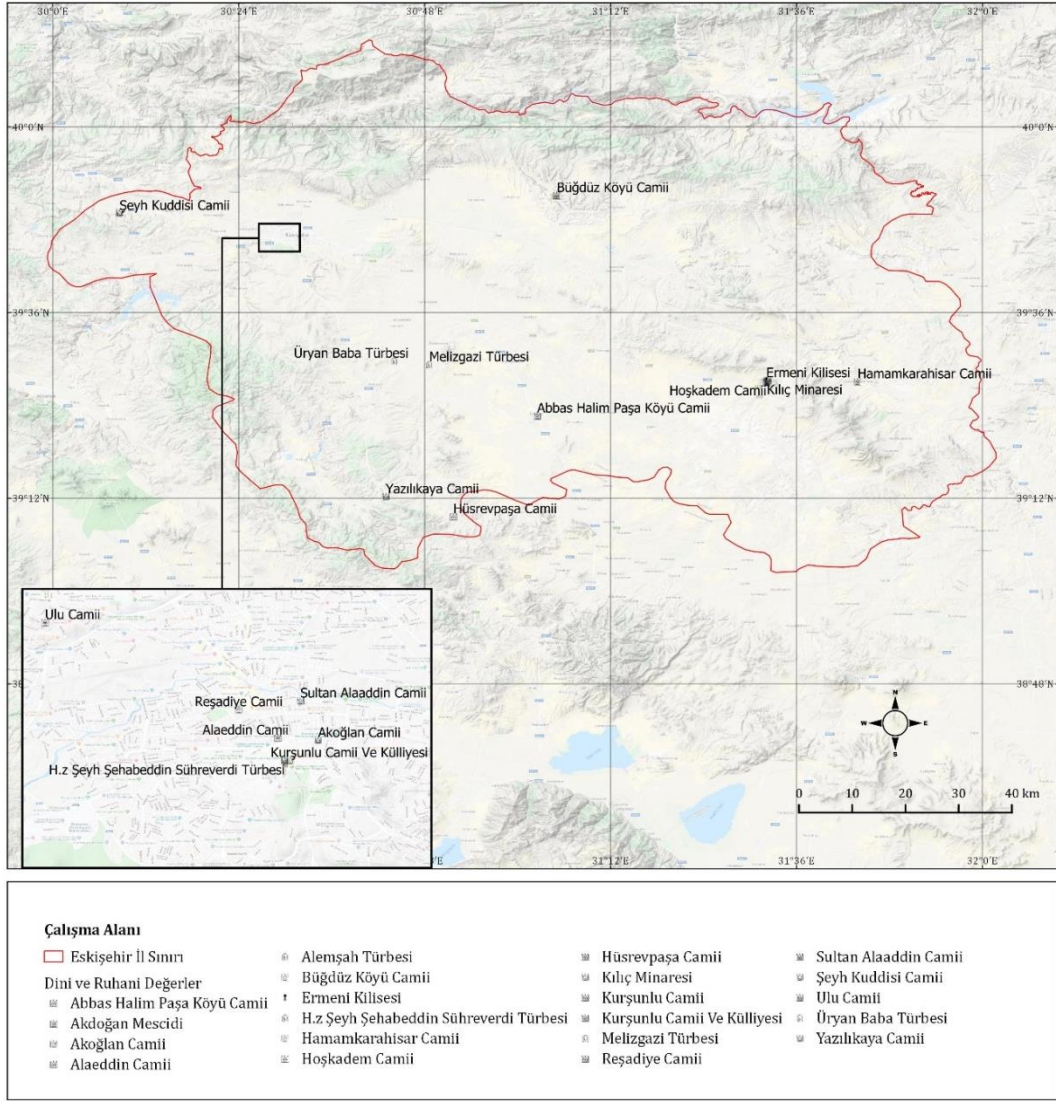


Şekil 2. Çalışma alanının doğal ve kültürel peyzaj değerleri



Çalışma Alanı			
□ Eskişehir İl Sınırı	○ Çukur Çarşısı	⊠ İnönü Savaşları Karargah Evi	⊠ Sakarya Başı
⊠ Kültürel Miras Değeri	⊠ Doğanlı Kale	⊠ İsmet İnönü Caddesi	⊠ Selçuklu Hamamı
⊠ Akpare Kale	⊠ Eğitim Karikatürleri Müzesi	⊠ Kanatlı AVM	⊠ Seyit Battal Gazi Külliyesi
○ Arasta Çarşısı	⊠ Eskişehir Hava Şehitliği	⊠ Kanlıpınar Şehitliği	⊠ Seyitgazi Bor Ve Etnografya Müzesi
⊠ Asar Kale	⊠ Eskişehir Spor Klübü Müzesi	⊠ Karacahisar Kalesi	⊠ Tarihi Oyun Pazarı Evleri
⊠ Atilla Özer Karikatür Evi	⊠ Eskişehir Sanatları Çarşısı	⊠ Karahüyük	⊠ Tayfun Talipoğlu Daktilo Müzesi
⊠ Bahşeyiş Anıtı	⊠ Esminyatürk	⊠ Kent Belleği Müzesi	⊠ TCDD Müzesi
⊠ Balmumu Heykeller Müzesi	○ Esnaf Sarayı	⊠ Lületaş Müzesi	⊠ Tren Garı
⊠ Bilim Deney Merkezi	○ Espark AVM	⊠ Musaözü	⊠ Tülümsaş Müzesi
⊠ Cumhuriyet Tarih Müzesi	⊠ Eti Arkeoloji Müzesi	⊠ Nasreddin Hoca Evi	⊠ Zaimağa Konağı
⊠ Çağdaş Cam Sanatları Müzesi	⊠ Gümüşkonak	⊠ Osmanlı Evi	⊠ Zey Köyü
⊠ Çağdaş Sanatlar Müzesi	⊠ Hamam Yolu Caddesi	⊠ Pessinus Antik Kenti	⊠ Zooloji Müzesi
⊠ Çağdaş Seramik Açık Hava Müzesi	⊠ Han Yeraltı Şehri	⊠ Pişmiş kale	
	⊠ İki Eylül Caddesi	⊠ Saat Kulesi	

Şekil 3. Çalışma alanının kültürel miras değerleri



Şekil 4. Çalışma alanının dini ve ruhani değerleri

2.2. Verilerin temini ve analizi

Sosyal medya fotoğraflarını kullanarak kültürel ekosistem hizmetlerinin mekânsal analizi amacıyla veri sağlamak için Flickr programı kullanılmıştır. Bu tip ücretsiz erişim kaynakları kullanıcıların kültürel değerler için tercihlerini içeren ve içerik analizi yoluyla ortaya çıkarılmasına olanak sağlayan çok miktarda mekânsal bilgiyi sağlamaktadır (Clemente ve County, 2019).

Günümüzde çok sayıda ve ücretsiz olarak kullanıcıların yolladığı fotoğrafları konum bazlı olarak paylaşılmasını sağlayan Panoramio, Instagram, Pinterest gibi platformlar olmasına karşın Panoramio'nun Kasım 2016'da fotoğraf paylaşımına kapanması, Instagram ve Pinterest gibi programların ise bazı kullanıcılar için özel izinlere tabi olması gibi nedenlerle en uygun platform olarak daha önce çok sayıda çalışmada da kullanıldığı gibi (Van Laere vd., 2013; Donaire vd., 2014; Guo vd., 2016; Spyrou ve Mylonas, 2016; Li vd., 2018; Zha vd., 2018) Flickr seçilmiştir.

Hammond vd. sosyal medya platformları içerisinde en geniş kullanıcı veri tabanına sahip olan servislerden biri olan Flickr'ın bu popülaritesinin, dijital fotoğraf

makinelerinin ve cep telefonu kameralarının oldukça revaçta olduğu günümüzde şaşırtıcı olmadığını belirtmektedirler (Koçak, 2012).

Flickr'a veri işlemek için standard Hypertext Transfer Protocol (HTTP) yöntemlerini kullanan Application Programming Interface (API) aracılığı ile erişilmiştir. Bu yöntem Flickr fotoğraf paylaşım platformuna yüklenen tüm coğrafi etiketli (geo-tagged) fotoğraflara ilişkin konum verilerinin excel programına aktarımına olanak tanımaktadır.

Bu çalışmada da Flickr programında Eskişehir işareti ile 2019 yılı eylül ayı sonuna kadar yüklenmiş 13.078 fotoğraf incelenmiş ve coğrafi olarak etiketlenmiş olan 122'si değerlendirmeye alınarak veri tabanına aktarılmıştır. Fotoğraflardan yanlış olarak konumlanmış ya da coğrafi etiketi bulunmayanlar değerlendirme dışında bırakılmıştır. Ayrıca özçekim fotoğrafları, özel bahçeler, marka ve logo içerikli paylaşımlar, hayvan fotoğrafları ve kötü kalitedeki fotoğrafların tümü değerlendirme dışında bırakılmıştır.

Kültürel ekosistem hizmetlerinin sınıflandırılması amacıyla MEA 2005 ekosistem hizmetleri sınıflandırılması esas alınmış (Çizelge 1) ve Excel programına aktarılan veriler peyzaj mimarlarından oluşan 5 kişilik uzman grubu

tarafından değerlendirilerek örnek 50 adet fotoğraf için ön bir değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirmede kültürel ekosistem hizmetlerinin sınıflandırılmasında yaklaşık 2% oranında farklılıklara rastlanırken en çok farklılaşma estetik ve kültürel miras hizmetlerinin sınıflandırılmasında görülmüştür. Sonrasında örnek olarak ele alınacak olan bütün fotoğraflar sınıflandırılarak veri havuzu son halini almıştır. Veri olarak değerlendirilen fotoğrafların içerikleri bağlamında mekânsal olarak değerlendiren kültürel ekosistem hizmetleri turizm ve rekreasyon, estetik, kültürel miras, ruhani ve dini değerlerdir. (Çizelge 1: MEA (2005) ve Clemente ve County (2019) dan uyarlanmıştır).

Modelleme aşamasında gerekli olan çevresel katmanlar ise çalışma alanına ait 1/25000 ölçekli ve 2018 tarihli Corine arazi kullanım haritasında var olan arazi örtüsü deseni ve kullanımları ile birlikte 2017 tarihli OSM (Open Street Map) vektörel haritaları esas alınarak 6 kategoride (yollar, nehir ve akarsular, tarihi ve kültürel alanlar, rekreasyon ve turizm alanları, arazi örtüsü ve arazi kullanımı) gruplandırılmıştır.

2.3. Modelleme

Bu araştırmada kültürel ekosistem hizmetlerinin potansiyel dağılımını modellemek için tür dağılım modelini (species distribution model) esas alan MaxEnt programı kullanılmıştır. MaxEnt türler, bitki ve çevresel faktörler gibi gözlenebilen noktaların maksimum entropisini belirleyerek (maximum entropy) olasılık dağılımını tahmin etmek için makine öğrenme tekniğini (machine-learning) kullanmaktadır. Gözlenebilen noktalar programda var verileri (presence-data) olarak tanımlanır. MaxEnt programının avantajı potansiyel dağılımı modellemek için var verilerinin yeterli olmasıdır ki, MaxEnt 2004 yılında piyasaya sunulmasından bu yana, tür dağılımlarının modellenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yayımlanan örnekler, çok sayıda ekolojik, evrimsel, koruma ve biyogüvenlik konulu uygulamalarda farklı amaçları (tür oluşumlarının korelasyonunu bulmak, mevcut dağılımları haritalamak ve yeni zamanları ve yerleri tahmin etmek) kapsamaktadır (Elith vd., 2010). Bu bağlamda araştırmada Flickr'dan elde edilen örnek alanlara ait nokta bazlı veriler

var verisi olarak kullanılmış ve kültürel ekosistem hizmetlerinin sosyal değerine ilişkin değerlendirmelere olanak tanımıştır (Şekil 5).

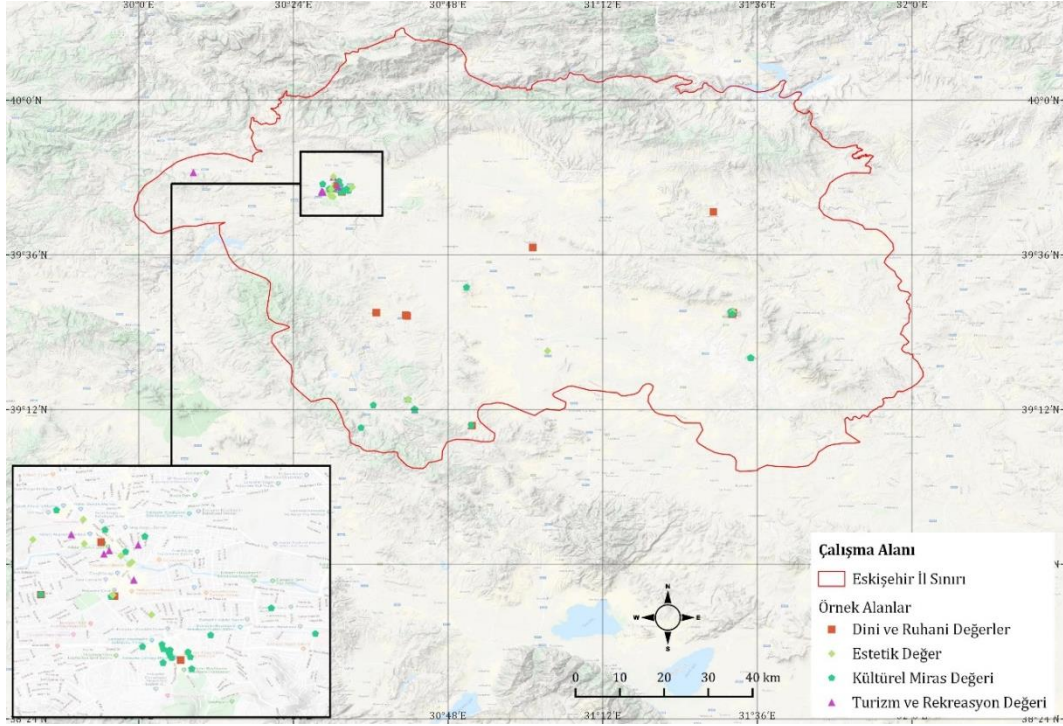
Araştırmanın bu bölümünde modelleme aşamasına daha çok veri sağlamak ve mekânsal ilişkisini sayısal değerler ile daha güçlü ifade edebilmek için çalışma alanının doğal ve kültürel değerleri de veri olarak kullanılmıştır. Buna göre 3 aşamalı bir yöntem uygulanarak, MaxEnt programı ArcMap 10.5 ve QGIS programları ile entegre edilmiştir. İlk aşamada sosyal medya (Flickr) kullanılarak elde edilen coğrafi olarak etiketlenmiş fotoğraflara ait noktasal veriler MaxEnt programına aktarılmış ve tür (Species) olarak kullanılmıştır.

İkinci aşamada ise Şekil 2 ve Şekil 3'e göre çalışma alanında yer alan doğal ve kültürel değerler ArcMap 10.5 programında Euclidean distance (Öklid mesafesi) modülü ile önce raster veriye daha sonra da MaxEnt 3.4.1 programında çevresel katmanlar olarak kullanılmak üzere asc uzantılı dosya formatına dönüştürülmüştür. " Öklid mesafesi çıktı olarak elde edilen raster veride her bir raster hücrenin en yakın kaynağa olan uzaklığını ifade etmektedir. Mesafeler metre veya metre gibi rasterin projeksiyon birimlerinde kuş bakışı (Öklid mesafesi) olarak ölçülür ve hücre merkezinden hücre merkezine hesaplanır. Söz konusu çevresel katmanların tümü ekosistem hizmeti sağlama potansiyeli bulunan doğal ve kültürel bileşenlerin etkisinin artan uzaklığa bağlı olarak azaldığını varsayarak öklid mesafeleri olarak hesaplanan yakınlık göstergelerini belirlemek için kullanılmıştır (Clemente ve County, 2019). Bu aşama MaxEnt'te Jackknife kullanılarak çevresel katmanların tümünün her bir kültürel ekosistem hizmetinin modellenmesindeki önemini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Üçüncü aşamada elde edilen tüm veriler MaxEnt programında modellenerek kültürel ekosistem hizmetlerinin potansiyel dağılımı ve her bir çevresel değişkenin bu modeldeki önemi belirlenmiştir. QGIS Programında asc uzantılı dosyalar raster formatına dönüştürülmüş ve elde edilen haritalarda kültürel ekosistem hizmetlerinin sağlanma derecelerini göstermek ve modelin görsel kalitesine katkı sağlamak amacıyla kullanılmıştır.

Çizelge 1. Kültürel ekosistem hizmetleri-tanımları ve sınıflandırılması

Kültürel ekosistem hizmeti türleri	Kültürel ekosistem hizmetleri	Tanımı	Sınıflandırma örnekleri
Fiziksel	Turizm ve rekreasyon değeri	İnsanlar, serbest zamanlarını kısmen, belirli bir bölgedeki doğal veya kültürel alanların özelliklerine dayanarak nerede geçireceklerini seçerler	İnsanların olduğu ya da olmadığı ancak rekreasyonel aktiviteleri ya da rekreasyonel ekipmanları gösteren fotoğraflar
Tecrübeye dayalı	Estetik değer	Pek çok insan parklar, yürüyüş alanları ve konut alanlarının seçiminde ekosistemin sayısız özelliklerinden bazılarını güzel ya da estetik bulurlar	Kültürel ve doğal peyzajları gösteren fotoğraflar
Entelektüel	Kültürel miras değeri	Birçok toplum, tarihsel olarak önemli olan peyzajların (kültürel peyzajlar) veya kültürel açıdan önemli türlerin bakımı için büyük önem arz eder	Tarihi peyzajlar geleneksel dokuyu yansıtan binalar ve objeler gibi soyut ve somut değerleri içeren fotoğraflar
İlham verici	Dini ve ruhani değerler	Birçok din, ekosistemlere veya bileşenlerine manevi ve dini değerler ekler	Camiler ve ibadethaneleri gösteren fotoğraflar



Şekil 5. Sosyal medya fotoğraflarına (Flickr) göre kültürel ekosistem hizmetleri

3. Bulgular

Sosyal medya fotoğraflarını kullanarak oluşturulan veri tabanı kültürel ekosistem hizmetlerinin çalışma alanındaki potansiyel dağılımını belirlemesine ve her bir çevresel değişkenin önem derecelerinin elde edilmesine olanak tanımıştır. Bir MaxEnt modelini değerlendirmek için Alıcı İşletim Karakteristiği (ROC; receiver operating characteristic) eğrisindeki ROC Eğrisinin Altındaki Alan (AUC; area under the ROC curve) eğrisi kullanılır. ROC, MaxEnt modelinin verimliliğini ölçerken AUC ise duyarlılık olasılığını temsil eder. 0.5'lik bir AUC değeri rastgele bir modeli belirtirken, 1 değeri, verilen var verilerini mükemmel bir şekilde sınıflandıran bir modeli belirtir. 0.50-0.70 AUC değeri daha doğru bir model, 0.70-0.90 değeri kesin bir model önerir ve 0.90'ı aşan değer oldukça doğru bir model gösterir (Swets, 1988; Yoshimura ve Hiura, 2017).

Bu bağlamda çalışma alanında sağlanan her bir CES için ROC eğrisi incelendiğinde estetik değer için $AUC=0.994$, turizm ve rekreasyon değeri için $AUC=0.999$ kültürel miras değeri için $AUC=0.989$, ruhani ve dini değerler için $AUC=0.968$ bulunmuştur (Şekil 6).

Buna göre araştırma kapsamında elde edilen modeller ROC eğrisine göre oldukça yüksek oranda doğru bir modeli ifade etmektedir.

Her bir fotoğrafla ilişkilendirilen coğrafi koordinatlar kültürel ekosistem hizmetlerinin dağılımı, yoğunluğu ve çeşitliliğine yönelik harita üretilmesinde belirleyici olmuştur. Potansiyel haritalarında kırmızı alanlar kültürel ekosistem hizmetlerinin yüksek oranda sağlanma potansiyeli olduğu alanları (hotspots) siyah noktalar ise kültürel ekosistem hizmet değeri taşıyan noktaları göstermektedir. Yöntem aşamasında açıklandığı gibi çalışma alanına ait doğal ve kültürel değerler araştırmada bağımsız değişkenler olarak ele alınmış ve modelin oluşturulması aşamasında

MaxEnt'te çevresel katmanlar olarak kullanılmıştır. Bu da her bir bağımsız değişkenin modelin oluşturulmasındaki önem derecelerini belirlemeye olanak tanımıştır.

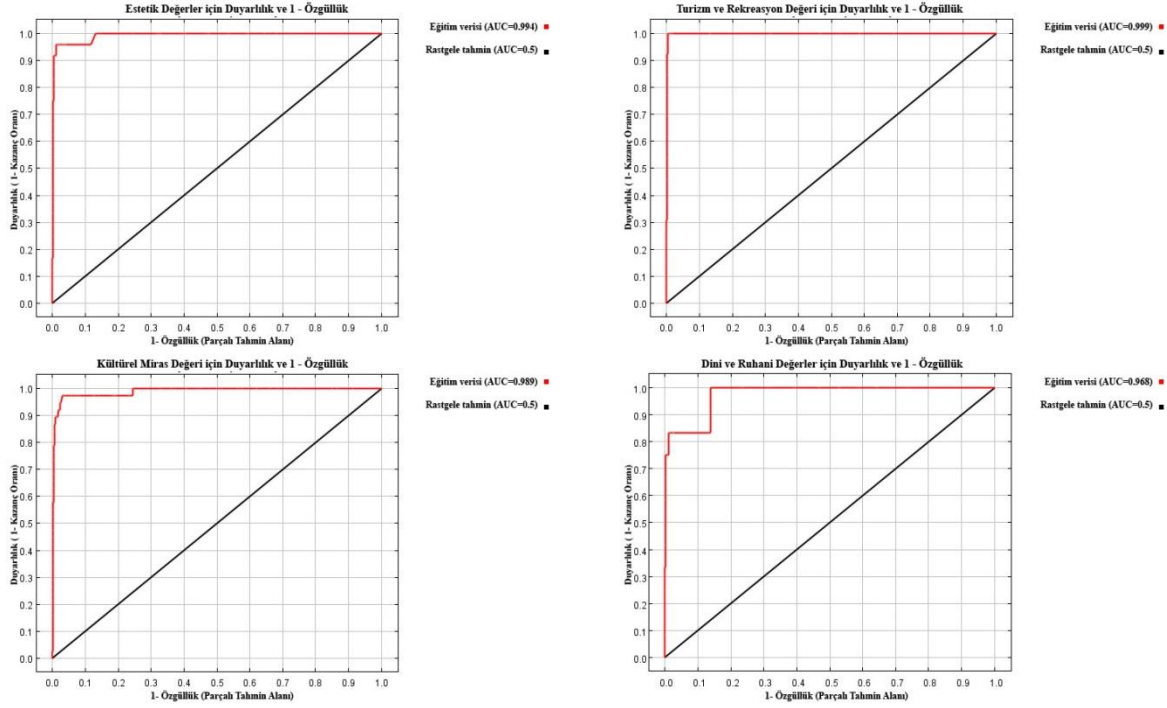
Şekil 7 çalışma alanında yer alan her bir kültürel ekosistem hizmeti için Jackknife testinin sonuçlarını göstermektedir. Buna göre estetik değerler için en yüksek kazanç sağlayan çevresel değişken turizm ve rekreasyon alanları ile nehirler ve akarsulardır. Bu nedenle turizm ve rekreasyon hizmetinin sağlanmasında en yüksek katkıya sahip olduğu görülmektedir. Kültürel miras değeri için neredeyse tüm çevresel değişkenlerin eşit derecede katkı sağladığı görülürken, dini ve ruhani değerler için arazi örtüsü ve arazi kullanımı ile dini ve ruhani alanlar, estetik değerler için ise nehir ve akarsular ile yollar olarak bulunmuştur.

Araştırmada ele alınan her bir kültürel ekosistem hizmetine ait MaxEnt modelinin belirlediği potansiyel alanlar mekânsal olarak gösterilmiştir. Şekil 8'de estetik değerlere göre Eskişehir kent merkezi ve yakın çevresi çok yüksek potansiyelle sahip alanlar olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Sivrihisar ve çevresi, Çifteler, Karapınar, İnönü, Yazılı, Yapıldak ve Ahiler çevresi estetik değer açısından orta ve yüksek alanlar olarak belirlenmiştir.

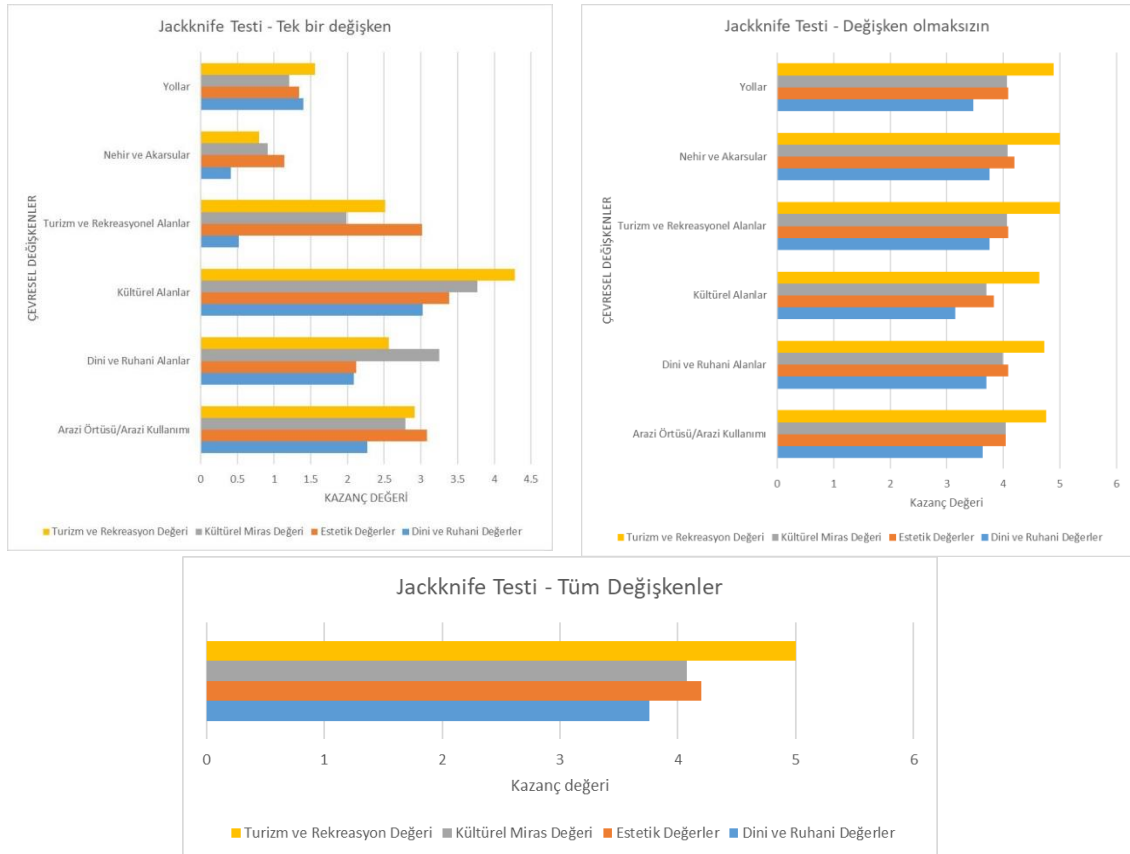
Turizm ve rekreasyon değeri açısından Eskişehir kent merkezi ile Sivrihisar, Han İnönü çok yüksek potansiyel sahip alanlar olarak belirlenmiştir (Şekil 9).

Dini ve ruhani değerler açısından Nasrettin Hoca, Çifteler, Seyitgazi, Karapınar, Karacaşehir, Sivrihisar, İnönü, Yazılıkaya, Han ve çevresi ile Eskişehir kent merkezi potansiyeli yüksek ve çok yüksek alanlar olarak belirlenmiştir (Şekil 10).

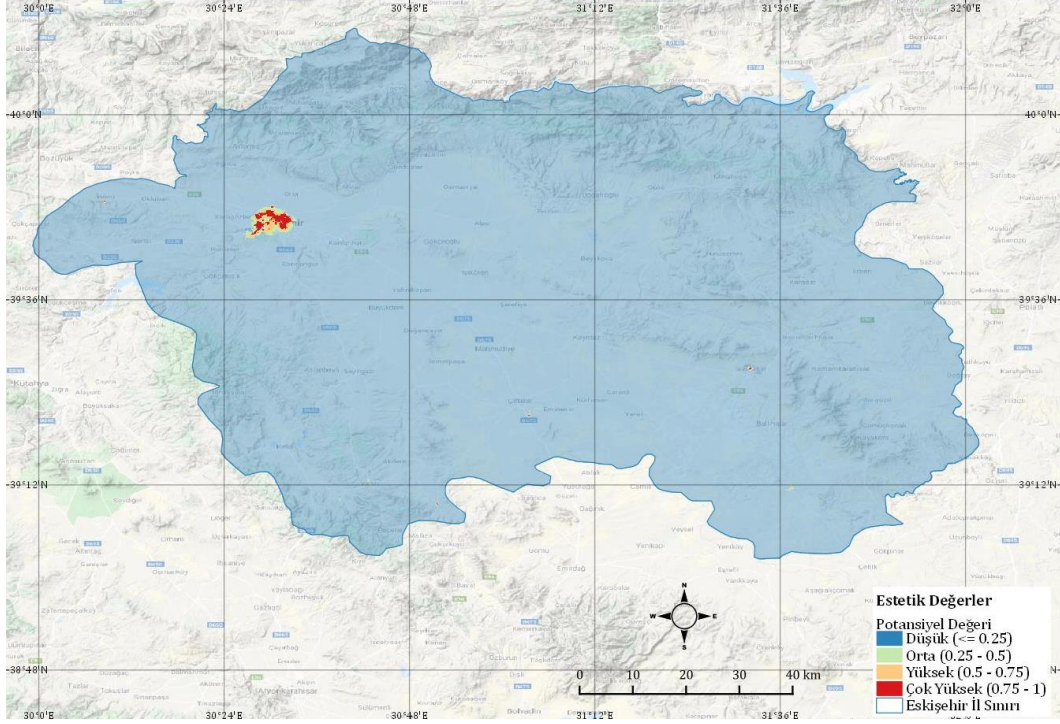
Şekil 11 incelendiğinde kültürel miras değerleri açısından Eskişehir kent merkezinin en yüksek potansiyelle sahip alan olduğu görülmektedir. Ayrıca Sivrihisar, Han, Yazılı ve İnönü ilçeleri ve çevresi yüksek potansiyelle sahip alanlar olarak tespit edilmiştir.



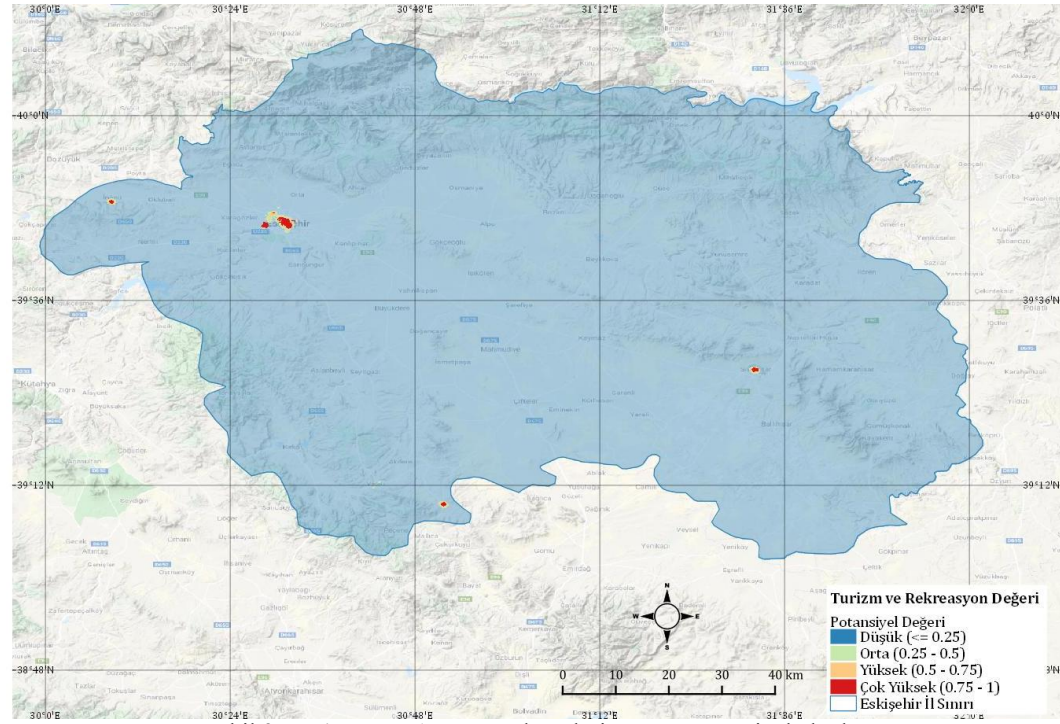
Şekil 6. Modele ilişkin ROC eğrileri



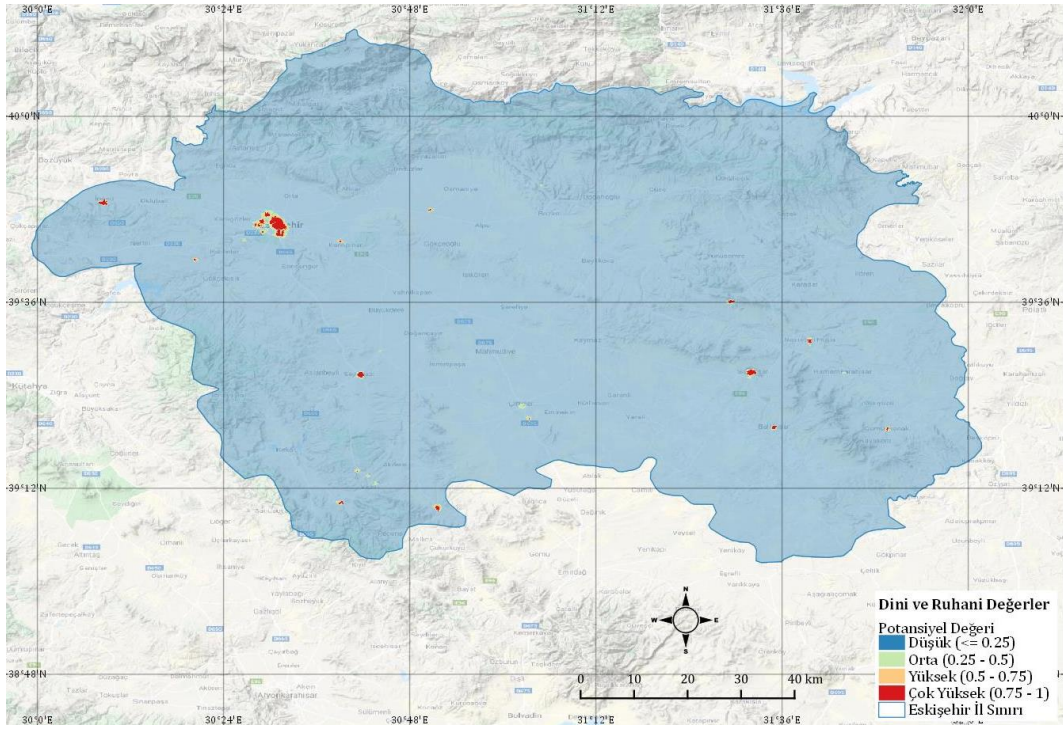
Şekil 7. Jackknife kazanım grafiği



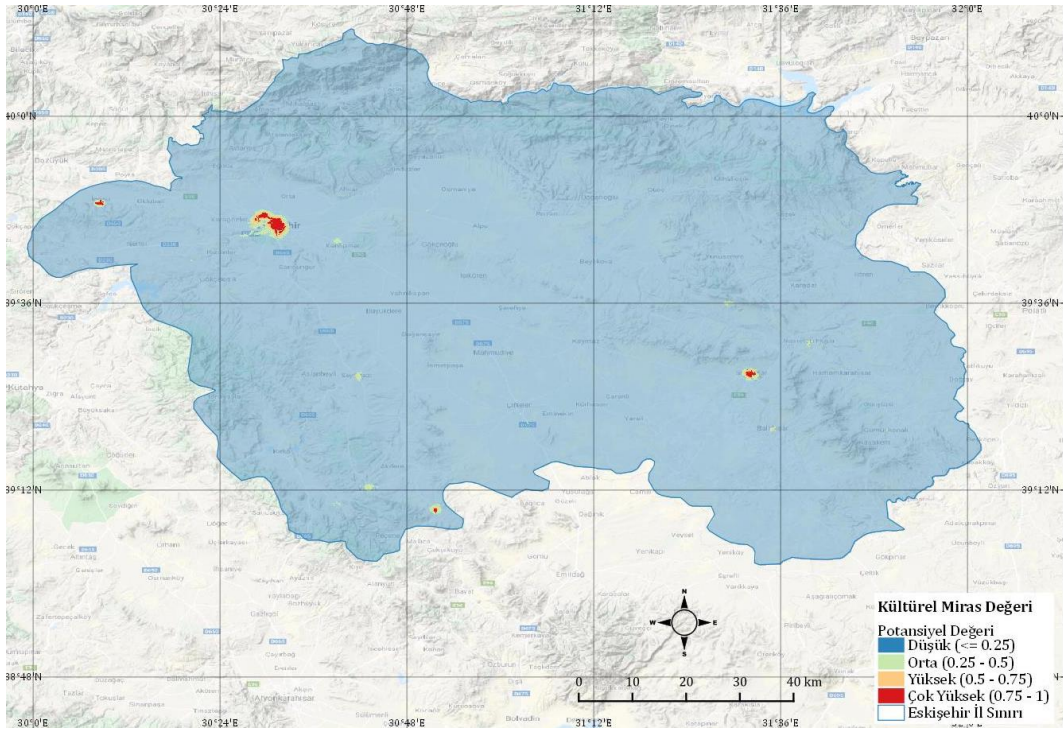
Şekil 8. Estetik değerlere göre potansiyel alanlar



Şekil 9. Turizm ve rekreasyon değerlerine göre potansiyel alanlar



Şekil 10. Dini ve ruhani değerlere göre potansiyel alanlar



Şekil 11. Kültürel miras değerlerine göre potansiyel alanlar

4. Tartışma ve sonuç

Bu araştırmada GIS ve MaxEnt yazılımları kullanılarak kültürel ekosistem hizmetlerinin potansiyel dağılım alanları mekânsal olarak ifade edilmiştir. Bu kapsamda sosyal medyada coğrafi olarak işaretlenmiş fotoğraflar ve çalışma alanında kültürel ekosistem hizmetlerine kaynak sağlayan doğal ve kültürel değerlere ait sayısal veriler kullanılmıştır. MaxEnt yazılımını kültürel ekosistem hizmetlerinin mekânsal dağılım alanlarının modellenmesinde kullanan önceki çalışmalarda sosyal medya kullanıcıları tarafından yüklenen coğrafi olarak etiketlenmiş fotoğraf sayısının sayıca fazla olduğu görülmektedir (Richards ve Tunçer, 2018; Clemente ve County, 2019). MaxEnt'in çalışma mantığı ve prensipleri bağlamında örnek sayısının sayıca fazla olmasının sonucu farklı yönde değiştiren bir parametre olmadığı açıktır. Modelleme yazılımının az sayıda nokta ile çalışması ile modelleme konusunda zamandan tasarruf sağlayarak etkili sonuçlar elde edilmesine olanak tanımaktadır. Bu çalışmanın özgünlüğü temelde tür dağılım alanlarının modellenmesi bağlamında geliştiren MaxEnt yazılımının kültürel ekosistem hizmetlerinin potansiyel dağılım alanlarını modellemesi konusunda kullanımını geliştirecek bir çerçeve önermiş olmasıdır. Bir başka deyişle, geçmiş çalışmalarda yalnızca alan kullanımı ve arazi örtüsü haritası kullanılarak gerçekleşen değerlendirmelere katkı sağlaması bağlamında bu çalışmada Open Street Map vektörel haritalarından elde edilen çalışma alanına ait çevresel değişkenler turizm ve rekreasyon, tarihi, kültürel ve dini değer taşıyan alanlar, nehirler ve yollar ile Corine 2018'den elde edilen alan kullanım verileri çevresel katman olarak kullanılmış ve kültürel ekosistem hizmetlerinin sağlanması bağlamında etki değerleri belirlenmiştir.

Eskişehir il sınırları kapsamında gerçekleştirilen bu araştırmada doğası gereği subjektif ve soyut değerleri içeren kültürel ekosistem hizmetlerinin haritalanmasındaki güçlük kullanıcı tercihlerinin arazi kullanımı ile ilişkilendirilmesi bağlamında değerlendirilerek aşılmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgular Eskişehir kent merkezinde yer alan Balmumu Heykeller Müzesi, Bilim Deney Merkezi, Eti Arkeoloji Müzesi, Çağdaş Cam Sanatları Müzesi, Eskişehir Sanatları Çarşısı gibi daha çok estetik değer, ilham değeri, kültürel miras değeri gibi kültürel ekosistem hizmetlerini sağlayan alanlarda yoğunlaştığı görülmektedir. Buna göre subjektif kullanıcı görüşlerine dayalı değerlendirmelerin araştırmada kullanılan model yardımıyla objektif değerler ifade ettiğini söylemek mümkün olabilir. Kültürel değerlerin insan etkisi sonucunda şekillendiği ve geliştiği düşünüldüğünde arazi kullanımının çevresel değişkenler bağlamında kültürel ekosistem hizmetlerinin sağlanmasındaki etkisi açıkça görülmektedir. Öyle ki çalışma alanında Eskişehir kent merkezinde yer alan kültürel miras değerleri ve kültürel peyzaj niteliği taşıyan alanların ekosistem hizmeti üretme potansiyeli çok yüksek derecede tespit edilmiştir. Brown ve Fagerholm (2015) çalışmasında da belirtildiği gibi kullanıcı tercihlerinin mekânsal ilişkilerinin saptanması haritalama konusundaki güçlüklerin ortadan kaldırılmasına yardımcı olmaktadır. Bu kapsamda elde edilen sonuçlar kullanıcı tercihleri ile arazi örtüsünde var olan doğal ve kültürel değerlerin örtüştüğü sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Son yıllarda alan kullanımı ve arazi örtüsüne yönelik değer belirleme ve haritalama konulu çalışmalarda sosyal medyada var olan coğrafi olarak etiketlenmiş fotoğraflara ait verilerin sıkça kullanıldığı görülmektedir (Tenerellia vd., 2016; Yoshimura ve Hiura, 2017; Clemente ve County, 2019). Bu çalışmada da sosyal medya fotoğrafları geniş alanların mekânsal değerlendirmesine olanak kültürel ekosistem hizmetlerinin haritalanmasında birincil veri olarak kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada araç olarak kullanılan GIS ve MaxEnt'in entegre şekilde kullanımını arazi örtüsü üzerinde kültürel ekosistem hizmetlerini sağlayan alanların modellenmesinde zamandan tasarruf sağlanmasında etkin rol oynamıştır.

Kültürel ekosistem hizmetlerinin sosyal medya fotoğrafları kullanılarak kullanıcıya dayalı verilerle haritalanması hangi tip arazi örtüsü üzerinde yoğun kullanım olduğunun da tespit edilmesine olanak tanımıştır. Buna göre çalışma alanında kültürel ekosistem hizmetlerinin en çok sağlandığı alan kentsel alanlar olduğunu söylemek mümkündür. Bu kapsamda Corine arazi örtüsü sınıflarında kentsel alanlarda şehir yapıları, ticari alanlar, yollar, kentsel yeşil alanlar dâhil olmak üzere yapılı çevrenin tümünün kültürel ekosistem hizmetlerinin sağlanmasında etkili olduğunu söylemek mümkündür.

Sonuç olarak; bu çalışmadan elde edilen verilerin kültürel ekosistem hizmetlerine dayalı gelecek senaryolarının modellenmesine, turizm ya da korunan alanların planlanması ve yönetimi konularında karar vermede yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Yine de sosyal medya kullanıcılarına ait yaklaşımların toplumun tümünü temsil edemeyeceği ve fotoğrafları analiz eden kişilerin sınıflandırmadaki önyargısı gibi dikkate alınması gereken bazı zorlukları da içermektedir. Bu zorlukların değişik yöntemlerle minimuma indirilmesi gelecek çalışmalarda kullanıcı profiline yönelik bilgilerin de elde edilmesi ya da fotoğraflarla ilişkili yorumların analizi ile mümkün olabilir.

Kaynaklar

- Beier, C.M., Patterson, T.M., Chapin, F.S., 2008. Ecosystem services and emergent vulnerability in managed ecosystems: A geospatial decision-support tool. *Ecosystems* 11, 923-938.
- Brown, G.G., Fagerholm, N., 2015. Empirical PPGIS/PGIS mapping of ecosystem services : A review and evaluation. *Ecosystem Services* 13, 119-133.
- Bunse, L., Rendon, O., Luque, S., 2015. What can deliberative approaches bring to the monetary valuation of ecosystem services? A literature review. *Ecosystem Services*, 14, 88-97.
- Chan, K.M., Shaw, M.R., Cameron, D.R., Underwood, E.C., Daily, G. C., 2006. Conservation planning for ecosystem services. *PLoS biology*, 4, e379.
- Clemente, L.L.C., County, M.D., 2019. State-Dependent subnetworks of parvalbumin expressing interneurons in Neocortex. *Cell Reports*, 2282-2288.
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253.
- Daily, G.C., 1997. *Nature's services*. Vol. 19971, Island Press, Washington, DC.

- Daily, G.C., Polasky, S., Goldstein, J., Kareiva, P.M., Mooney, H.A., Pejchar, L., Ricketts, T.H., Salzman, J., Shallenberger, R., 2009. Ecosystem services in decision making: time to deliver. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7, 21-28.
- De Groot, R.S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., Willemen, L., 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological complexity*, 7, 260-272.
- Donaire, J.A., Camprubí, R., Galí, N., 2014. Tourist clusters from Flickr travel photography. *Tourism Management Perspectives*, 11, 26-33.
- Dou, Y., Zhen, L., Yu, X., Bakker, M., Carsjens, G.-J., Xue, Z., 2019. Assessing the influences of ecological restoration on perceptions of cultural ecosystem services by residents of agricultural landscapes of western China. *Science of the Total Environment* 646, 685-695.
- Ehrlich, P.R., Mooney, H.A., 1983. Extinction, substitution, and ecosystem services. *BioScience* 33, 248-254.
- Elith, J., Kearney, M., Phillips, S., 2010. The art of modelling range-shifting species. *British Ecological Society* 1, 330-342.
- Fagerholm, N., Oteros-Rozas, E., Raymond, C.M., Torralba, M., Moreno, G., Plieninger, T., 2016. Assessing linkages between ecosystem services, land-use and well-being in an agroforestry landscape using public participation GIS. *Applied Geography*, 74, 30-46.
- Fisher, B., Turner, R.K., 2008. Ecosystem services: Classification for valuation. *Biological conservation*, 141, 1167-1169.
- Fisher, B., Turner, R.K., Morling, P., 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological economics*, 68, 643-653.
- Guo, F., Yu, J., Jung, H.J., Abruzzi, K.C., Luo, W., Griffith, L.C., Rosbash, M., 2016. Circadian neuron feedback controls the *Drosophila* sleep-activity profile. *Nature*, 536, 292-297.
- Kang, P., Chen, W., Hou, Y., Li, Y., 2018. Linking ecosystem services and ecosystem health to ecological risk assessment: A case study of the Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration. *Science of The Total Environment*, 636, 1442-1454.
- Koçak, N.G., 2012. Bireylerin sosyal medya kullanım davranışlarının ve motivasyonlarının kullanımlar ve doyumlar yaklaşımı bağlamında incelenmesi: Eskişehir'de bir uygulama. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Eskişehir.
- Lele, S., Springate-Baginski, O., Lakerveld, R.P., Deb, D., Dash, P., 2013. Ecosystem services: Origins, contributions, pitfalls, and alternatives. *Conservation and Society*, 11, 343-358.
- Li, B., Shi, X., Wang, J., Yan, Q., Liu, C., 2018. Tectonic environments and local geologic controls of potential hydrothermal fields along the Southern Mid-Atlantic Ridge. *Journal of Marine Systems*, 12-14.
- MEA, 2005. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington DC: Island Press.
- Oteros-Rozas, E., Martín-López, B., Fagerholm, N., Bieling, C., Plieninger, T., 2018. Using social media photos to explore the relation between cultural ecosystem services and landscape features across five European sites. *Ecological Indicators*, 94, 74-86.
- Richards, D.R., Tunçer, B., 2018. Using image recognition to automate assessment of cultural ecosystem services from social media photographs. *Ecosystem Services*, 318-325.
- Richmond, A., Kaufmann, R.K., Myneni, R.B., 2007. Valuing ecosystem services: A shadow price for net primary production. *Ecological Economics*, 64, 454-462.
- Spyrou, E., Mylonas, P., 2016. A survey on Flickr multimedia research challenges. *Artificial Intelligence Applications and Innovations*, 51, 71-79.
- Swets, J.A., 1988. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science*, 240, 1285-1293.
- Tenerellia, P., Demšar, U., Luque, S., 2016. Crowdsourcing indicators for cultural ecosystem services: A geographically weighted approach for mountain landscapes. *Ecological Indicators*, 64, 237-248.
- Tokgöz, G., Say, N., 2018. Kentsel ekosistem hizmetlerinin haritalanması için kullanılan göstergeler, yöntemler ve geliştirilen araçlar. *Artıbilim: Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1, 1-8.
- TUİK, 2020. Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi verileri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara, http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059, Erişim:01.02.2020.
- Turner, R., Daily, G., 2008. The ecosystem services framework and natural capital conservation. *Environmental and Resource Economics*, 39, 25-35.
- Van Jaarsveld, A., Biggs, R., Scholes, R., Bohensky, E., Reyers, B., Lynam, T., Musvoto, C., Fabricius, C., 2005. Measuring conditions and trends in ecosystem services at multiple scales: The Southern African Millennium Ecosystem Assessment (SA f MA) experience. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360, 425-441.
- Van Laere, O., Schockaert, S., Dhoedt, B., 2013. Georeferencing Flickr resources based on textual meta-data. *Information Sciences*, 238, 52-74.
- Wilson, C. L., Matthews, W., 1970. *Man's Impact on the Global Environment: Report of the Study of Critical Environmental Problems*. MIT Press, Cambridge, USA.
- Yoshimura, N., Hiura, T., 2017. Demand and supply of cultural ecosystem services: Use of geotagged photos to map the aesthetic value of landscapes in Hokkaido. *Ecosystem services*, 24, 68-78.
- Zander, K. K., Straton, A., 2010. An economic assessment of the value of tropical river ecosystem services: Heterogeneous preferences among Aboriginal and non-Aboriginal Australians. *Ecological Economics*, 69, 2417-2426.
- Zha, X., Yang, H., Yan, Y., Liu, K., Huang, C., 2018. Exploring the effect of social media information quality, source credibility and reputation on informational fit-to-task: Moderating role of focused immersion. *Computers in Human Behavior*, 79, 227-237.