

Sulak alanların sürdürülebilir yönetiminde peyzaj karakter analizinin rolü: Gönen Deltası örneği

The role of landscape character analysis in the sustainable management of wetlands: The case of the Gönen Delta

Fizyon SÖNMEZ ERDOĞAN¹ , Mehmet Akif ERDOĞAN¹ 

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Hatay, Türkiye.

ARTICLE INFO	ÖZET
Article history: Recieved / Geliş: 06.05.2025 Accepted / Kabul: 13.08.2025 Anahtar Kelimeler: Peyzaj karakter değerlendirmesi Peyzaj planlaması Sulak alan yönetimi Gönen Deltası Keywords: Landscape character assessment Landscape planning Wetland management Gönen Delta ✉Corresponding author/Sorumlu yazar: Fizyon SÖNMEZ ERDOĞAN fizyon.sonmezerdogan@mku.edu.tr Makale Uluslararası Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 Lisansı kapsamında yayınlanmaktadır. Bu, orijinal makaleye uygun şekilde atıf yapılması şartıyla, eserin herhangi bir ortam veya formatta kopyalanmasını ve dağıtılmasını sağlar. Ancak, eserler ticari amaçlar için kullanılamaz. © Copyright 2022 by Mustafa Kemal University. Available on-line at https://dergipark.org.tr/pub/mkutbd This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.  	Peyzajlar, doğal ve kültürel unsurların etkileşimiyle oluşan dinamik ve çok bileşenli sistemlerdir. Ancak günümüzde artan insan kaynaklı baskılar, bu sistemlerin ekolojik bütünlüğünü tehdit etmekte olup bu da peyzajların sürdürülebilir biçimde yönetiminin önünde engel oluşturmaktadır. Avrupa Peyzaj Sözleşmesi kapsamında önem kazanan Peyzaj Karakter Analizi (PKA), peyzajın doğal ve kültürel bileşenlerini birlikte değerlendirerek planlama ve izleme süreçlerine bilimsel bir temel sunmaktadır. Özellikle sulak alanlar gibi biyolojik çeşitlilik açısından kritik öneme sahip alanlarda PKA'nın entegrasyonu, yalnızca çekirdek alanlara odaklanan mevcut koruma yaklaşımlarının ötesine geçilmesini ve daha bütüncül, mekânsal temelli karar süreçlerinin geliştirilmesini mümkün kılar. Bu çalışma ile ulusal öneme haiz sulak alan statüsüne sahip olan Gönen Deltası Sulak Alanı'nda PKA yöntemi uygulanarak peyzaj karakterizasyonunun belirlenmesi ve buna göre alanın çevresel özelliklerinin bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Morfoloji, jeoloji, arazi kullanım kabiliyeti ve alan kullanımı arazi örtüsü olmak üzere dört faktör dikkate alınarak gerçekleştirilen peyzaj karakter analizi ile sulak alanın; 295 adet peyzaj biriminden ve bu peyzaj birimlerinin 85 farklı peyzaj karakter tipinden oluştuğu ve bu peyzaj karakter tiplerinin de 7 farklı peyzaj karakter alanını oluşturduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular; sulak alanların sürdürülebilir yönetimi, çevresel tehditlerin önlenmesi, biyolojik çeşitliliğin izlenmesi ve ekoturizm gibi alanlarda PKA'nın potansiyel katkılarını ortaya koymuştur. ABSTRACT Landscapes are dynamic and multi-component systems shaped by the interaction of natural and cultural factors. However, increasing anthropogenic impacts threaten the ecological integrity of these systems which necessitating sustainable landscape management. Landscape Character Assessment (LCA), emphasized by the European Landscape Convention, provides a scientific foundation for planning and monitoring by integrating both natural and cultural landscape elements. Particularly in ecologically significant areas such as wetlands, the inclusion of LCA enables spatially informed decision-making and moves beyond protection strategies that focus solely on core areas. In this study, it was aimed to determine the landscape characterisation of the Gönen Delta Wetland, which has the status of a wetland of national importance, by applying the LCA method and to evaluate the environmental characteristics of the area from a holistic perspective. With the LCA carried out by considering four factors of morphology, geology, soil use capability and land use land cover, it was determined that the wetland consists of 295 landscape units and 85 different landscape character types. Finally these landscape character types form 7 different landscape character areas of the wetland. The findings revealed the potential contributions of the PCA in areas such as sustainable management of wetlands, prevention of environmental threats, monitoring of biodiversity and ecotourism.
Cite/Atıf	Sönmez Erdoğan, F., & Erdoğan, M.A. (2025). Sulak alanların sürdürülebilir yönetiminde peyzaj karakter analizinin rolü: Gönen Deltası örneği. <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi</i> , 30 (3), 739-751. https://doi.org/10.37908/mkutbd.1693259

GİRİŞ

Peyzaj, insanlar tarafından algılandığı biçimiyle, doğal ve kültürel faktörlerin etkileşimi sonucu ortaya çıkan, dinamik ve çok katmanlı sistemler olarak tanımlanmaktadır (Council of Europe, 2000; Resmi Gazete, 2003). Ancak günümüzde artan nüfus, kentleşme, sanayileşme ve tarımsal faaliyetler gibi insan kaynaklı baskılar, peyzajların ekolojik taşıma kapasitelerini zorlamakta ve bazı durumlarda geri dönüşü güç çevresel tahribatlara neden olmaktadır (Liu et al., 2024; Nayim & Uzun, 2018). Bu nedenle peyzajların, koruma-kullanma dengesi gözetilerek sürdürülebilirlik ilkesi çerçevesinde yönetilmesi kaçınılmaz hale gelmiştir. Peyzajın doğru ve sürdürülebilir biçimde yönetilebilmesi ise, onun doğal ve kültürel yapısının, mekânsal örüntüsünün ve zaman içindeki değişiminin bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır (Antrop & Van Eetvelde, 2017; Swanwick, 2002).

Avrupa bölgesinde peyzajların sürdürülebilirliği adına hayata geçirilen Avrupa Peyzaj Sözleşmesi (APS) ise peyzaj yönetimini; sürdürülebilir kalkınma perspektifinden; sosyal, ekonomik ve çevreyle ilgili süreçlerin yol açtığı değişiklikleri yönlendirmek ve uyumlaştırmak için, bir peyzajın düzenli izlemeyle sürekliliğinin sağlanmasına yönelik eylemler olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda peyzaj planlama ve yönetiminde peyzaj karakterine dayalı değerlendirmeler, APS sürecinin gerekliliği olarak vurgulanmıştır (Şahin ve ark., 2014). Bu bağlamda, Peyzaj Karakter Analizi (PKA), hem peyzajın yapısal ve işlevsel özelliklerini ortaya koymak hem de bilimsel temelli karar alma süreçlerine katkı sunmak amacıyla geliştirilmiş önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Kırsal alanların peyzaj karakter tiplerinin belirlenmesi, peyzaj karakter haritasının oluşturulması ve çevresindeki sosyal yapının değerlendirilmesi konusunda bilgi eksikliği bulunmakta ve korunan alanlarda peyzaj planlama, sürdürülebilir alan kullanımı ve peyzaj izleme sistemlerinin kurulmasında zorluklar yaşanmaktadır. Korunan alan ve çevresindeki peyzaj karakter tiplerinin belirlenmesi ve tiplerin mekânsal etkilerinin sayısallaştırılması korunan alanlarda ve kırsal alanlarda biyolojik çeşitlilik ve sosyal yapı hakkında veri üretecek ve izlemeyi kolaylaştıracak bir yöntemdir (Görmüş, 2012).

Kırsal alanlarda peyzaj karakter tiplerinin belirlenmesi, peyzaj karakterine dair altlık verilerin oluşturulması ve bu alanların çevresindeki sosyo-ekonomik yapıların değerlendirilmesi konusunda ciddi bilgi eksiklikleri bulunmaktadır. Bu eksiklikler, korunan alanlarda peyzaj planlaması, sürdürülebilir alan kullanımı ve etkili peyzaj izleme süreçlerinin gerçekleştirilmesini zorlaştırmaktadır (Görmüş ve ark., 2013). Özellikle korunan alanlar ile çevresindeki peyzaj karakter tiplerinin doğru bir şekilde belirlenmesi ve bu tiplerin mekânsal etkilerinin sayısal olarak ortaya koyulması; biyolojik çeşitliliğin izlenmesi ve sosyal yapının değerlendirilmesi açısından önemli bir yöntem sunmaktadır (Solecka, 2019; Swanwick, 2002). Bu yaklaşım hem ekolojik izleme süreçlerini kolaylaştıracak hem de kırsal alanlarda sürdürülebilir planlamaya yönelik veri sağlanmasına olanak tanıyacaktır.

Peyzaj karakteri, belirli bir alanın doğal ve kültürel bileşenlerinin kendine özgü bir bileşimle bir araya gelerek oluşturduğu ayırt edici mekânsal örüntüdür. Bu karakter, jeoloji, topografya, toprak özellikleri, iklim, hidroloji ve bitki örtüsü gibi doğal unsurlar ile insan faaliyetlerinin –örneğin tarım, ormancılık, yerleşim ve sanayi– bir araya gelmesiyle oluşur (Fairclough et al., 2018; Terkenli ve ark., 2021; Tudor, 2014). Peyzaj karakter analizleri, bu unsurların belirli bir coğrafi bağlamda nasıl bir araya geldiğini ortaya koyarak, farklı peyzaj tiplerinin sınıflandırılması ve haritalandırılmasına olanak tanır. Bu bağlamda, karakterizasyon süreci; gözleme dayalı verilerin istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmesini ve bu veriler üzerinden mekânsal örüntülerin tanımlanmasını içerir (Antrop & Van Eetvelde, 2017).

Peyzaj karakter analizinin temel amacı; bir alanın ekolojik ve kültürel yapısının bilimsel temellere dayalı biçimde anlaşılmasını sağlamaktır. Bu analizler özellikle Avrupa Peyzaj Sözleşmesi'nde vurguladığı şekilde; sosyal, ekonomik ve çevresel değişim süreçlerinin peyzaj üzerindeki etkilerinin uyumlaştırılması için sürdürülebilir bir yönetim aracıdır. Dolayısıyla peyzaj karakteri, yalnızca fiziksel yapıların değil, aynı zamanda bu yapılarla etkileşim hâlindeki insan faaliyetlerinin de analizine olanak tanıyan çok katmanlı bir kavramdır (Fairclough et al., 2018; Yucel, 2024).

Sulak alanlar; biyolojik çeşitliliğin korunması, iklim düzenlemesi ve ekosistem hizmetleri sağlama gibi çok işlevli ve

ekolojik açıdan kritik rollerine rağmen, planlanmalarını içeren süreçlerde kapsamlı ve etkin peyzaj planlama yaklaşımlarıyla yeterince irdelenmemektedir. Sulak alanların mevcut planlama, yönetim ve izleme süreçlerindeki bu temel eksikliklerden biri de peyzajın doğal ve kültürel bileşenlerini sistematik olarak değerlendiren Peyzaj Karakter Analizi yönteminin sınırlı düzeyde entegrasyonudur. Zengin sulak alan ekosistemlerine sahip pek çok ülkede olduğu gibi PKA temelli planlamanın eksikliği; sulak alanların işlevselliğini şekillendiren dinamikleri ve geniş ölçekli peyzaj bağlamını dikkate almayan parçalı koruma politikalarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Lopez et al., 2013; Moreno-Mateos et al., 2008).

Planlama süreçleri çoğu zaman yalnızca sulak alanın çekirdek bölgesine yönelik envanter temelli koruma planlarıyla sınırlı kalmakta; çevresel etkileşimler ve mekânsal değişim dinamikleri göz ardı edilmektedir. Bu durum, özellikle kentleşme, tarım ve iklim değişikliği kaynaklı baskılar karşısında sulak alanların uzun vadeli sürdürülebilirliği ve dirençliliği açısından önemli riskler doğurmaktadır. Oysa sulak alan planlama ve izleme süreçlerine PKA'nın entegre edilmesi, mekânsal temelli karar alma süreçlerini güçlendirecek, peyzaj ölçeğinde biyolojik çeşitlilik değerlendirmelerini destekleyecek ve ekolojik desenlerle kültürel değerleri birlikte ele alan uyarlanabilir yönetim stratejilerinin geliştirilmesine olanak sağlayacaktır (Chen & Lin, 2013; Momm et al., 2016). Dolayısıyla, sulak alan yönetiminde PKA'nın standart bir araç olarak benimsenmesi yalnızca bilimsel bir gereklilik değil, aynı zamanda entegre ve sürdürülebilir peyzaj yönetimi hedefleri açısından da pratik bir zorunluluktur.

Gönen Deltası, doğal yaşam için önemli bir alan olarak dikkati çekmektedir. Delta, çeşitli su kuşlarının barınma, üreme ve beslenme alanı olarak hizmet verir. Bitki örtüsü bakımından da zengindir ve çeşitli bitki türlerine ev sahipliği yapar. Bir Ramsar alanı olmamakla birlikte, Ulusal Öne Hız Sulak Alan olarak tescillenmiş olan Gönen Deltası sahip olduğu özellikler sayesinde zengin biyolojik ve ekolojik çeşitliliğe sahiptir (Arı, 2019). Tarım, balıkçılık ve ekoturizm açısından yerel ekonomiye katkı sağlarken; su döngüsü, karbon depolama ve iklim düzenleme gibi ekosistem hizmetleriyle de çevresel açıdan kritik bir rol üstlenir. Ancak kentleşme, tarımsal kirlilik ve iklim değişikliği gibi tehditler karşısında sürdürülebilir koruma önlemlerine acil ihtiyaç duyulmaktadır (Satıl ve ark., 2019).

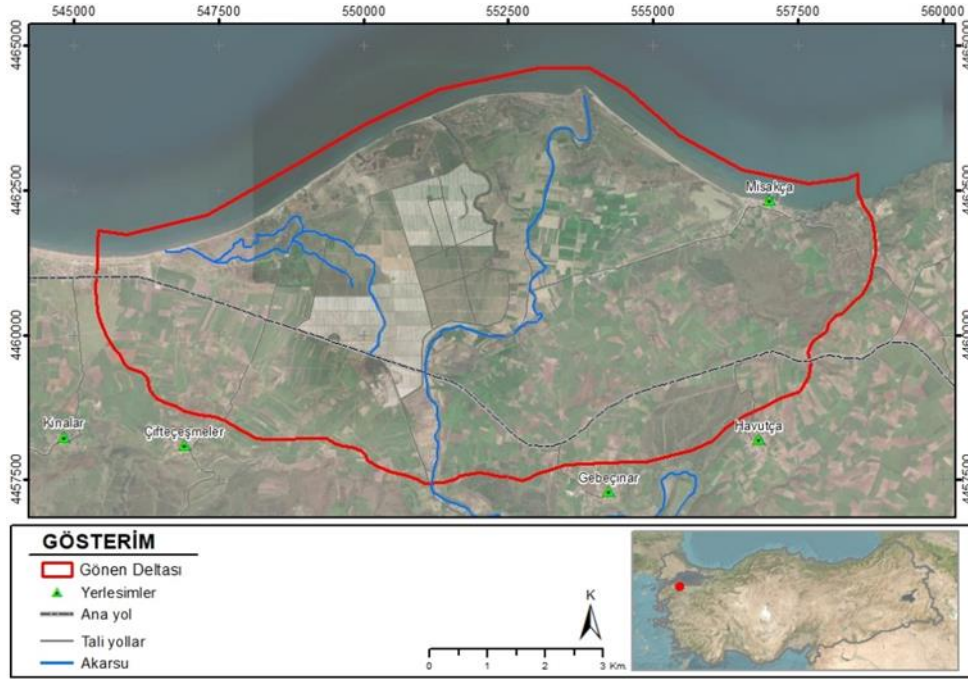
Bu çalışma ile Gönen Deltası'nda peyzaj karakter analizi ile alanın doğal, kültürel ve görsel değerlerini bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi ve yönetimi sağlanarak deltadaki mevcut sorunların ve olası risklerin önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda deltadaki sulak alan ekosistemlerinin; korunması ve sürdürülebilir kullanım ilkelerine uygun planlanması ve çevresel tehditlerin belirlenerek önlenmesi açısından sulak alan planlama süreçlerinde PKA'nın uygulanabilirliğinin ortaya koyulması hedeflenmiştir. Aynı zamanda PKA çalışmalarının sulak alanlarda da alanın kimliğini ve özgünlüğünü ortaya koyarak, ekoturizm ve doğa koruma faaliyetlerinin daha bilinçli ve dengeli bir şekilde yönlendirilmesine olan katkıları sorgulanmıştır. Bu bağlamda, Gönen Deltası'nın peyzaj karakterinin bilimsel yöntemlerle analiz edilmesi hem çevresel hem de sosyoekonomik açıdan sürdürülebilirliğe katkı sunması açısından alan özelinde yapılacak planlama çalışmalarına da katkı sağlanması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma alanı

Gönen Deltası Sulak Alanı, Balıkesir ili Gönen ve Bandırma ilçeleri sınırları içerisinde, 40°19'31.52" - 40°16'51.12" Kuzey enlemleri ile 27°37'59.23" - 27°36'30.37" Doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 1). Sulak alan Gönen İlçe merkezine 20 km, Bandırma İlçe merkezine 30 km, Balıkesir İl merkezine ise 75 km uzaklıktadır (Arı, 2019). Gönen Deltası Sulak Alanı Türkiye'nin Uluslararası Öne Sahip Sulak Alanları Listesi'nde TR221 kod ile kayıt altına alınmış, ülkemizin kuzeybatısında yer alan Marmara Havzası sınırları içerisinde yer almaktadır. 24.100 km² alan büyüklüğü ile ülkemizin 10. büyük havzası olan Marmara Havzası, sınırları içerisinde 10 ili (İstanbul, Yalova, Kocaeli, Bilecik, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Tekirdağ, Kırklareli ve Edirne) barındırmakta olup ülkemiz yüz ölçümünün yaklaşık %3'ünü kaplamaktadır (Garipağaoğlu, 2016). Gönen Çayı'nın Marmara Denizi ile kavuştuğu bölümde klasik bir sulak alan ve delta ekosistemi özelliği gösteren Gönen Deltası Sulak Alanı bünyesinde lagünler, tuzcul bataklıklar,

sucul çayırlar, sazlıklar, kumullar, orman alanları, makilikler, çeltik ve kuru tarım alanlarını barındırmaktadır (Satıl ve ark., 2019).

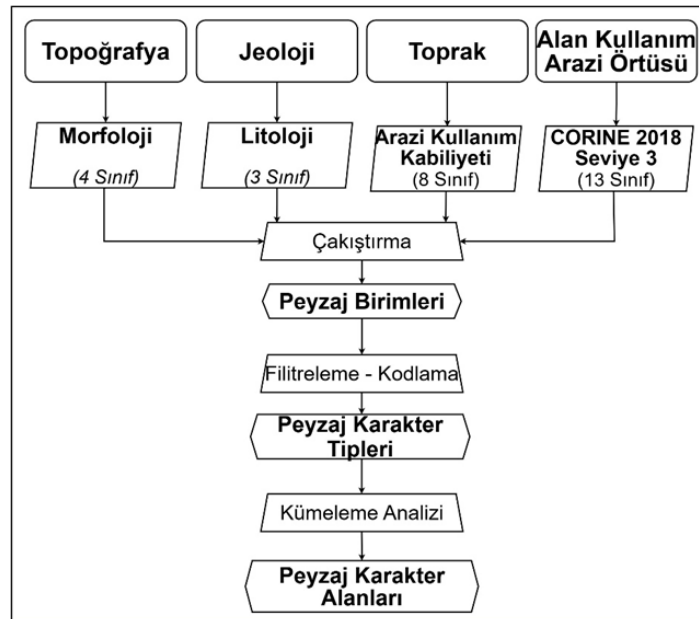


Şekil 1. Gönen Deltası sulak alanı

Figure 1. Gönen Delta wetland

Yöntem

Gönen Delta Sulak Alanı (GDSA) için gerçekleştirilen PKA uygulaması; (i) veri temini ve düzenlenmesi, (ii) çakıştırma ile peyzaj birimlerinin belirlenmesi, (iii) filtreleme ve kodlama ile peyzaj karakter tiplerinin oluşturulması ve (iv) kümeleme analiz ile de peyzaj karakter alanlarının belirlenmesi olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Yöntem akış diyagramı

Figure 2. Methodology flow chart

Peyzaj Karakter Analizi (PKA), bir alanın doğal ve kültürel bileşenlerinin mekânsal örüntülerini belirlemeye yönelik sistematik bir değerlendirme yöntemidir. PKA süreci, öncelikle çalışılan alanın mekânsal verilerle tanımlanmasını, ardından bu verilerin CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) ve uzaktan algılama teknikleri aracılığıyla analiz edilerek karakter tiplerinin sınıflandırılmasını kapsar. Gözleme dayalı saha verileriyle desteklenen bu analiz, peyzajın görsel, işlevsel ve ekolojik açıdan farklılaşan alanlarını belirlemeye olanak tanır (Fairclough et al., 2018). Aynı zamanda bu teknik; elde edilecek çıktının, büyük oranda harita anahtarları, ölçek ve konumsal haritaların kalitesine dayandığı otomatik bir tekniktir (Castillo-Rodríguez et al., 2010; Chuman & Romportl, 2010; Erikstad et al., 2015; García-Llamas et al., 2016; Van Eetvelde & Antrop, 2009).

Çok değişkenli peyzaj karakterizasyon yöntemlerinin temel ilkeleri şunlardır:

- 1) Peyzajın sabit konumsal birimlere bölünmesi (düzenli gridler ya da poligonlar),
- 2) Mekânsal birimler içinde en geniş fiziksel peyzaj niteliklerinin kaydedilmesi,
- 3) Peyzaj birimlerini genel peyzaj türleri veya benzer özelliklere sahip farklı alanlar olarak sınıflandırmak veya gruplamak için verilerin çok değişkenli istatistiksel analizlerinin yapılması. Çok değişkenli yaklaşımlar içinde benzer mekânsal birimlerin beraber değerlendirilmesinin kolaylaştırılması adına genellikle hiyerarşik kümeleme teknikleri kullanılmaktadır (Erikstad et al., 2015; García-Llamas et al., 2016; Soto & Pintó, 2010).

Kümeleme analizi, gruplandırması yapılmış veri setindeki nesnelerin birbirlerine benzerlik veya uzaklıkları ortaya koyarak gruplandırma amacıyla kullanılan çok değişkenli istatistiksel bir analizdir (Kalaycı, 2014). Kümeleme analizinde küme sınıfları veri setindeki nesnelerin, birbirlerine benzerlikleri, verinin metrik veya kategorik olma durumuna bağlı olarak tespit edilmektedir. Kümeleme için benzerlik ölçümünün seçiminin yapılması gereklidir.

Bu aşamada farklı mekânsal kombinasyonları ile peyzajın yapısı analiz edilmiştir.

Gönen Deltası kapsamında peyzaj karakter analizi; morfoloji, jeoloji, toprak arazi kullanım kabiliyeti ve alan kullanım arazi örtüsü olmak üzere dört peyzaj öğesinin PKA aşamaları dahilinde çok değişkenli karakterizasyon yaklaşımına dayalı parametrik yöntem esaslı olarak analiz edilmiştir.

Peyzajın karakter analizi; (i) Peyzaj Birimleri, (ii) Peyzaj Karakter Tipleri ve (iii) Peyzaj Karakter Alanları olmak üzere birbiri ile hiyerarşik olarak ilişkili üç bileşen ve bu bileşenlerin oluşturduğu üç ana aşamadan oluşmaktadır.

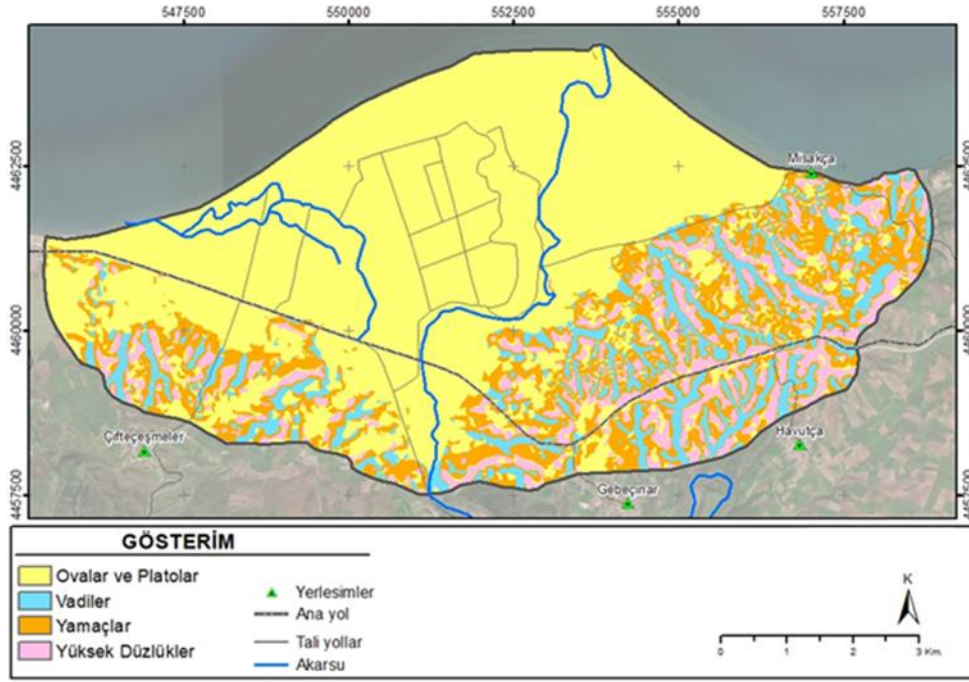
BULGULAR ve TARTIŞMA

Peyzaj birimleri

Peyzaj Birimleri, belirli peyzaj öğelerinin/veri katmanlarının çakıştırılması ile belirlenen farklı ve homojen en küçük alanlardır. Bu ayırt edilebilen en küçük mekânlar, aynı kullanım uygunluğunu, aynı dayanma gücünü, aynı gelişim olanak ve bakım gereksinimini gösteren diğer bir deyişle doğal potansiyelin güvenliği ve dayanıklılığı açısından benzer önlemlere gereksinim duyulan birimleridir (Koç & Şahin, 1999).

Peyzaj birimlerinin oluşturulmasında morfoloji, jeoloji, arazi kullanım kabiliyeti ve alan kullanımı ve arazi örtüsü (AKAÖ) olmak üzere dört temel peyzaj bileşeni kullanılmıştır.

Alanın arazi formunun sınıflandırması topografik pozisyon indeksi (Topographic Position Index-TPI) uygulanmıştır. Bu teknik Sayısal Yükseklik Modeli-SYM verilerine gelişmiş konumsal istatistik ve görüntü işleme algoritmaları uygulanması esasına dayanmaktadır. TPI'yi farklı ölçeklerde ve eğim verisini kullanarak bir alanı hem eğim durumuna (sırt, vadi tabanı, orta eğim vb.) hem de arazi formuna göre (dik dar kanyonlar, geniş vadiler, ovalar, açık yamaçlar vb.) sınıflamaktadır. Bu yöntem doğrultusunda alana ait sayısal yükseklik modeli (SYM) verisi kullanılarak TPI hesaplanmış ve yöntemle ait sınıflama sistemi kullanılarak arazi formu üretilmiştir (Şekil 3).



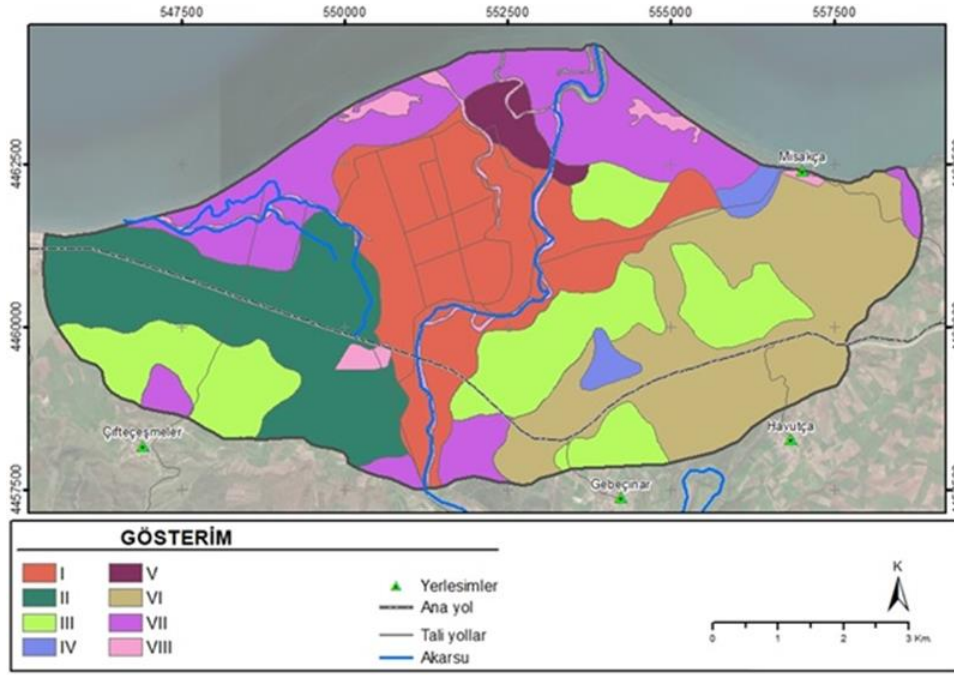
Şekil 3. Morfoloji
Figure 3. Morphology

Gönen Deltası'nda yer alan kayalar litolojik olarak üç sınıfa ayrılmıştır. Alanın büyük bölümü alüvyon formasyonu ve çakıl taşı, kum taşı, kilit taşı ve silt taşından oluşan formasyon hakimdir. Alanın en doğu ucunda kısıtlı bir alanda ise andezit ve piroklastik kayaç formasyonu görülmektedir.

Arazi kullanımı herhangi bir yörenin fiziksel, ekonomik ve sosyal koşullarına uygun olan ve karakteristikleri tanımlanmış belli bir alan (arazi ve toprak) üzerindeki faaliyetin türünü kapsamaktadır (Sarı, 2006). Arazi Kabiliyeti ise arazinin hangi amaca hizmet edebileceğinin yetenek sınıflandırmasıdır. Her arazi farklı amaçlar için elverişlidir bu açıdan bir kabiliyet sınıfına girmektedir (Fischer et al., 2000). Arazinin optimum verim alınarak kullanılması durumunun belirlenmesine ise Arazi Kullanım Kabiliyet (AKK) sınıflaması denir (Slough & Sadleir, 1977).

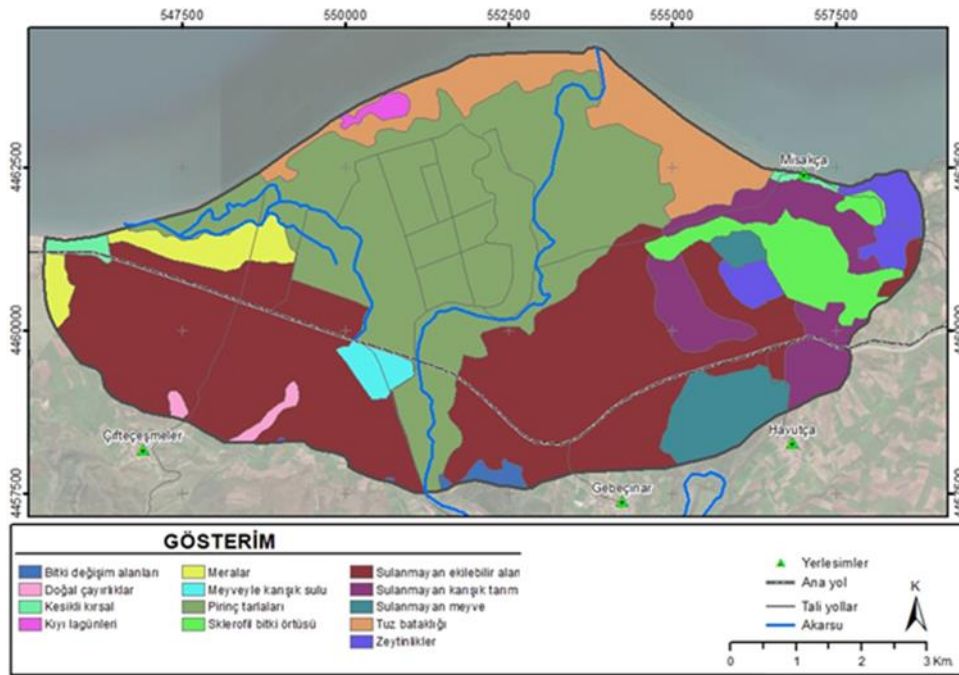
Temin edilen toprak verisi dahilinde mevcut olan AKK alan için düzenlenerek peyzaj karakter analizi kapsamında kullanılmıştır (Şekil 4). Delta alanı %20'şer oranla I ve VI sınıf topraklardan oluşmaktadır. Buna yakın oranlar ile II ve III sınıf topraklar alanda görülmektedir. I, II ve III sınıf toprakların alanın %60'ının oluşturuyor olması tarımsal üretim potansiyelinin de yüksek olmasını sağlamaktadır.

Deltanın Alan Kullanım Arazi Örtüsü (AKAÖ) için dördüncü seviyeye göre sınıflandırılmış CORINE 2018 verisi temin edilerek alan özelinde düzenlenerek kullanılmıştır (Şekil 5).



Şekil 4. Arazi kullanım kabiliyet sınıfları

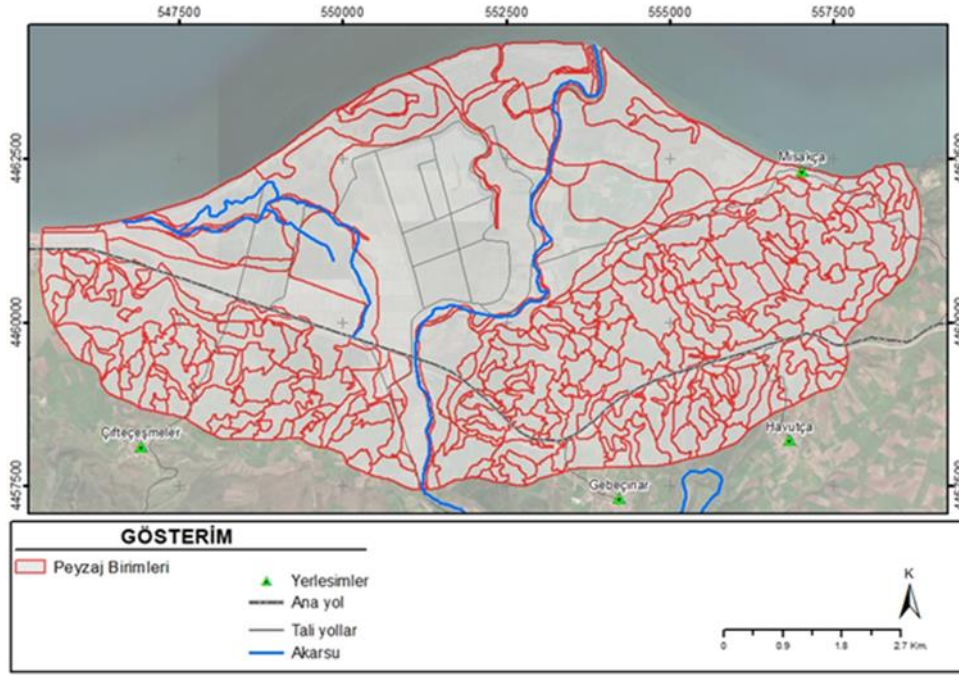
Figure 4. Land use capability classes



Şekil 5. Alan kullanım arazi örtüsü sınıfları

Figure 5. Land use land cover classes

Bu faktörlere ait veriler çakıştırılmasıyla 19252 birimden oluşan peyzaj birimleri verisi elde edilmiştir. Peyzaj birimleri verisi, en küçük harita ölçeği birimi 2.5 ha olacak şekilde yeniden düzenlenmiş ve neticesinde Gönen Deltası tampon bölgesi dahilinde nihai olarak 295 adet peyzaj birimi belirlenmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Peyzaj birimleri

Figure 6. Landscape units

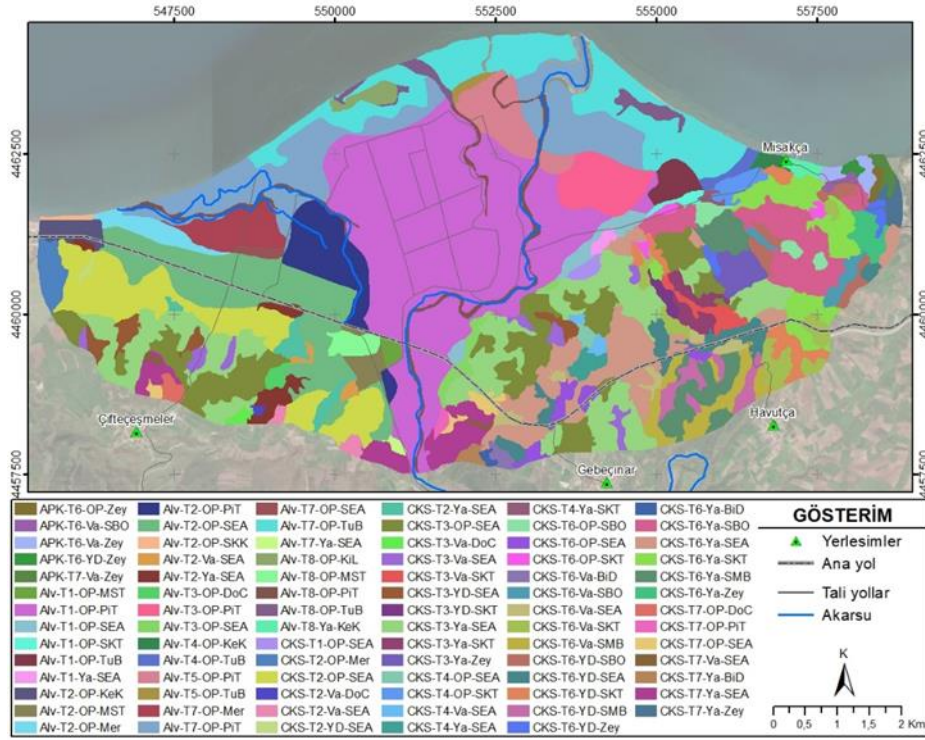
Peyzaj karakter tipleri

Peyzaj Karakter Tipleri (PKT), ayırt edilebilen ve nispeten homojen karakterdeki alanları tanımlanmaktadır. PKT, peyzaj birimlerinin peyzajdaki farklılaşmaları ortaya koyabilecek şekilde gruplandırılmasıyla elde edilmiştir. PKT'nin kodlanmasında girdi faktörlere ait bileşenleri tanımlamada kullanılan kodlar Çizelge 1'te verilmiştir. Kodlama sırasıyla jeoloji, arazi kullanım kabiliyeti, morfoloji ve AKAÖ bileşenleri ile gerçekleştirilmiş ve PKT üretilmiştir (Şekil 7).

Çizelge 1. Peyzaj karakterizasyon faktörleri ve kodları

Table 1. Landscape characterization factors and codes

Faktör	Karakter	Kod	Faktör	Karakter	Kod
	Bitki değişim alanları	BiD		Alüvyon	Alv
	Deniz ve okyanus	DeO			
	Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları	DBT	Jeoloji	Çakıltaşı, kumtaşı. Kıltaşı, silttaşı vb	CKS
	Doğal çayırliklar	DoC		Andezit ve piroklastik kayalar	APK
	Karışık ormanlar	KaO			
	Kesikli kırsal alanlar	KeK		I	T1
	Kıyı lagünleri	KiL		II	T2
	Meralar	Mer		III	T3
AKAÖ	Meyveyle karışık sulu tarım alanları	MST		IV	T4
	Pirinç tarlaları	PiT	AKK	V	T5
	Sahiller, kumsallar ve kumluklar	SKK		VI	T6
	Sklerofil bitki örtüsü	SBO		VII	T7
	Sulanmayan ekilebilir alanlar	SEA		VIII	T8
	Sulanmayan karışık tarım alanları	SKT		Ovalar/Platolar	OP
	Sulanmayan meyve bahçeleri	SMB	Morfoloji	Vadiler	Va
	Tuzlu bataklık	TuB		Yamaçlar	Ya
	Zeytinlikler	Zey		Yüksek Düzlükler	YD



Şekil 7. Peyzaj karakter tipleri

Figure 7. Landscape character types

Analiz sonucunda deltada toplam 85 farklı peyzaj karakter tipi tespit edilmiştir. Bu PKT'nin alansal istatistiği çıkartıldığında (Çizelge 2); toplamda yaklaşık 1100 hektarlık alan ile deltanın %18.1'ini kaplayan Alv-T1-OP-PiT kodlu (alüvyal yapılı, birinci sınıf arazi kullanım kabiliyetinde olan, ova veya plato arazi formuna sahip pirinç tarlası alan kullanımına sahip) PKT'nin en büyük alana sahip olduğu görüşmüştür. Bu PKT bu kadar büyük alana sahip olmasına karşı sadece beş adet peyzaj biriminden oluşmakta olup en yüksek sayıda peyzaj birimine sahip olan PKT olarak ise CKS-T3-Ya-SEA tespit edilmiştir.

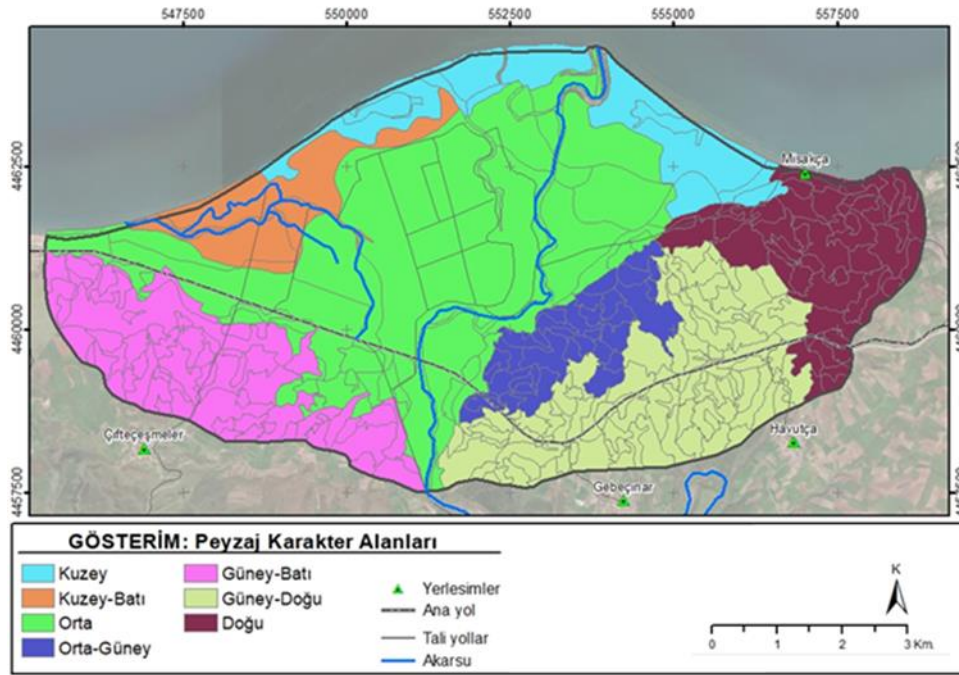
Çizelge 2. Peyzaj karakter tipleri alansal istatistikleri

Table 2. Spatial statistics of landscape character types

Peyzaj Karakter Tipleri	Toplam Alan		Peyzaj Birimi Adet
	Hektar	Yüzde	
Alv-T1-OP-PiT	1098.68	18.1	5
CKS-T3-Ya-SEA	442.55	7.3	36
Alv-T7-OP-PiT	415.18	6.8	7
Alv-T7-OP-TuB	398.96	6.6	4
Alv-T2-OP-SEA	349.55	5.8	11
CKS-T3-OP-SEA	318.65	5.3	22
CKS-T2-OP-SEA	279.20	4.6	13
CKS-T6-Ya-SEA	236.18	3.9	14
CKS-T6-Ya-SBO	157.07	2.6	6
Diğerleri	2368.20	39.1	177

Peyzaj karakter alanları

Bir peyzaj karakter alanı diğer alanlardan farklılık gösteren, ortak özelliklere sahip, kültürel, doğal ve görsel özellikler nedeniyle bir yeri ya da bölgeyi temsil eden, dolayısıyla çoğu kez o yerin ismiyle anılan bir alandır. Peyzaj karakter alanlarının oluşturulmasında benzer peyzaj karakter tipleri bir araya gelerek anlamlı bir bütünlük oluşturmalarıdır. Gönen Deltası peyzaj karakter alanları; peyzaj karakter tiplerine bağlı olarak peyzaj birimlerinin kümeleme (cluster) analizi ile gruplandırılmasıyla belirlenmiştir. Buna göre 7 peyzaj karakter alanı belirlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Peyzaj karakter alanları

Figure 8. Landscape character areas

Elde edilen peyzaj karakter tipleri incelendiğinde 47 adet peyzaj biriminin 20 farklı PKT olarak gruplandığı Orta PKA'nın deltasının %37'sini kapladığını görülmüştür. Bu peyzaj PKA genelde ova arazi formuna sahip, alüvyal yapılı I. sınıf arazi kullanım yeteneğine sahip pirinç ekili alanlardan oluşmaktadır.

Sonuç olarak; peyzaj karakter analizi (PKA), bütüncül anlamda bütün peyzajlar için olduğu gibi özellikle ekolojik açıdan hassas ve biyolojik çeşitlilik açısından zengin olan sulak alanların korunması ve sürdürülebilir yönetimi için de kritik bir araçtır. Bu alanlar, doğal ve kültürel etkenlerin birlikte şekillendirdiği karmaşık yapılar barındırır ve insan faaliyetleri nedeniyle çeşitli tehditlerle karşı karşıyadır (Davidson, 2014; Mitsch & Gosselink, 2015). Avrupa Peyzaj Sözleşmesi, peyzajların sosyal, ekonomik ve çevresel süreçlerle uyum içinde yönetilmesini önermekte; bu doğrultuda peyzaj karakterine dayalı planlamanın önemini de vurgulamaktadır. PKA; jeoloji, iklim, toprak ve bitki örtüsü gibi doğal bileşenlerle birlikte, tarım, yerleşim gibi insan faaliyetlerini de dikkate alarak bir alanın kimliğini ortaya koyar ve sürdürülebilir karar alma süreçlerine temel oluşturur (Antrop & Van Eetvelde, 2017; Swanwick, 2002).

Ancak Türkiye'de büyük ölçekli ve sistematik peyzaj karakter analizlerinin eksikliği, özellikle sulak alanlar gibi korunan alanlarda etkin yönetim ve planlama süreçlerinin gelişmesini zorlaştırmaktadır. Buna ek olarak sulak alanların korunmasına dair faaliyetlerin kısıtlı kalmakta veya bu gibi faaliyetlerin yapıldığı durumlarda ise sadece ilgili fiziki ve biyolojik bileşenlerine dair tekil envanter çalışmalarının sunumunu içeren koruma planlarını oluşturulmaktadır. Bu nedenle sadece sulak alanın çekirdek bölgesi için ilgili bileşenlerin tekil olarak irdelenmeleri değil, alanın çevresi ve tüm bileşenlerin birbirleriyle olan etkileşimlerinin de birlikte bütüncül olarak ele alınması ve

buna bağlı olarak mekânsal veri temelli analizlerin yapılması ve de karakter tiplerinin belirlenmesi gereklidir (Geneletti, 2007). Bu yaklaşım hem biyolojik çeşitliliğin izlenmesini kolaylaştıracak hem ekolojik odaklı korumayı sağlayacak hem de sosyal ve kültürel yapıların sürdürülebilirliğine katkı sağlayacaktır (Ricaurte et al., 2019). Böylece, doğa-kültür etkileşimini gözeten bilimsel temelli bir peyzaj yönetim modeli geliştirmek mümkün olacaktır.

Peyzaj karakter analizi (PKA), peyzajın bütüncül yapısını yansıtan doğal ve beşeri faktörlerin birlikte değerlendirilen çok katmanlı bir analiz sürecidir. Bu sürecin ilk adımı olan peyzaj birimlerinin belirlenmesi aşamasının sağlıklı bir şekilde tanımlanabilmesi için çoklu katmanların eş zamanlı kullanımı, mekânsal bütünlüğün sağlanması açısından kritik önemdedir. PKA uygulamasını içeren çalışmalarda ise peyzaj birimlerinin belirlenmesinde kullanılabilecek temel bileşenler; jeolojik yapı, topoğrafya, toprak türleri, iklimsel veriler, hidrolojik ağ, bitki örtüsü, arazi örtüsü/kullanımı, yerleşim ve ulaşım yapıları (Martin, 2012) gibi çok çeşitli ve farklı sayılarda olabilmektedir. Bu durum ilgili çalışmalarda peyzaj birimlerinin oluşturulmasında hangi faktörlerin kullanılması gerektiğine dair bir belirsizlik ve kararsızlık oluşturmaktadır. Bu durum PKA gerçekleştirilecek hedef alanın fiziki, biyolojik ve sosyo-ekonomik karakteristikleri özelinde girdi faktör seçilmesine dair yol gösterici kriter, yöntem ve çerçeveleri ortaya koyan çalışmalara olan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Peyzaj karakter analizi sürecinde çok sayıda farklı veri türlerinin bir arada değerlendirilmesi, doğru ve bütüncül bir analiz yapılabilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu çerçevede PKA çalışmalarda sıklıkla karşılaşılan sorunlardan biri de analizlerde kullanılan verilerin ölçek uyumsuzluğu veya bileşen eksikliğidir. Bu da veri kalitesi, tematik derinlik ve mekânsal çözünürlük ve böylelikle de analizinin güvenilirliğini doğrudan etkilemektedir. Bu notada söz konusu çok sayıda ve farklı ölçek ve türden verilerin temini, düzenlenmesi, analizi ve birbirleriyle entegrasyonunu içeren karmaşık süreç ancak güçlü bir araç olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile peyzajın bileşenlerinin katmanlar halinde ortak bir mekânsal platformda birleştirilerek, bütüncül bir şekilde analiz edilmesiyle çok daha hızlı, ekonomik ve etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Dolayısıyla CBS, peyzaj karakter analizinin ayrılmaz bir bileşeni olup, çevresel planlama ve koruma çalışmalarında stratejik bir rol üstlenmektedir.

Peyzaj karakter analizi, sulak alanlar gibi ekolojik olarak hassas bölgelerin korunması ve sürdürülebilir yönetimi için kritik bir araçtır. Bu analiz, doğal ve kültürel faktörlerin bir arada değerlendirildiği çok katmanlı bir süreç olup, Coğrafi Bilgi Sistemleri gibi güçlü araçlarla desteklendiğinde, peyzaj bileşenlerinin katmanlar halinde entegrasyonu ve analizini mümkün kılar. Türkiye’de sulak alanlar gibi ekolojik olarak değerli bölgelerde, sadece biyolojik ve fiziki bileşenlerin tekil olarak değil, tüm peyzajın etkileşimlerinin birlikte ele alındığı bütüncül, detay ölçekli ve sistematik PKA uygulamaları daha etkin koruma, yönetim ve planlama süreçlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

ETİK ONAY BEYANI

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

KAYNAKLAR

Antrop, M., & Van Eetvelde, V. (2017). *Landscape Perspectives. The Holistic Nature of Landscape Vol. 23 (Landscape)*. The Netherlands. Springer.

- Arı, Y. (2019). Gönen Çayı Deltası sulak Alanı'nda (Balıkesir) doğa koruma: su, kültür ve yaşam. *International Journal of Geography and Geography Education*, 40, 151-171. <https://doi.org/10.32003/iggei.570380>
- Castillo-Rodríguez, M., López-Blanco, J., & Muñoz-Salinas, E. (2010). A geomorphologic GIS-multivariate analysis approach to delineate environmental units, a case study of La Malinche volcano (central México). *Applied Geography*, 30 (4), 629-638. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.01.003>
- Chen, T.S., & Lin, H.J. (2013). Development of a framework for landscape assessment of Taiwanese wetlands. *Ecological Indicators*, 25, 121-132. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.09.012>
- Chuman, T., & Romportl, D. (2010). Multivariate classification analysis of cultural landscapes: An example from the Czech Republic. *Landscape and Urban Planning*, 98 (3-4), 200-209. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.08.003>
- Council of Europe. (2025, January). *European Landscape Convention*. <https://www.coe.int/en/web/landscape>
- Davidson, N.C. (2014). How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research*, 65 (10), 934-941. <https://doi.org/10.1071/mf14173>
- Erikstad, L., Uttakleiv, L.A., & Halvorsen, R. (2015). Characterisation and mapping of landscape types, a case study from Norway. *Belgeo Revue Belge de géographie*, 3. <https://doi.org/10.4000/belgeo.17412>
- Fairclough, G., Herlin, I.S., & Swanwick, C. (2018). *Routledge handbook of landscape character assessment: Current approaches to characterisation and assessment*. Routledge.
- García-Llamas, P., Calvo, L., Álvarez-Martínez, J.M., & Suárez-Seoane, S. (2016). Using remote sensing products to classify landscape. A multi-spatial resolution approach. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 50, 95-105. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2016.03.010>
- Garipağaoğlu, N. (2016). Marmara Havzası'nda kentleşme-atık su ilişkileri ve alıcı ortam üzerindeki etkileri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 34, 147-159.
- Geneletti, D. (2007). An approach based on spatial multicriteria analysis to map the nature conservation value of agricultural land. *Journal of Environmental Management*, 83 (2), 228-235. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.03.002>
- Görmüş, S., Oğuz, D., & Serhat, C. (2013). Peyzaj karakter analizi yaklaşımlarının ekolojik boyutu. *Peyzaj Mimarlığı 5. Kongresi*, 14-17.
- Görmüş, S. (2012). Korunan alanlarda peyzaj karakter analizi: Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı örneği. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, 291 s.
- Kalaycı, Ş. (2014). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Asil Yayıncılık.
- Kap Yücel, S.D. (2024). Kümeleme analizi ile peyzaj karakter alanlarının belirlenmesi: Erdek Kapıdağ Yarımadası. *GRID Mimarlık, Planlama ve Tasarım Dergisi*, 7 (2), 545-570. <https://doi.org/10.37246/grid.1303509>
- Liu, Y., Liu, J., Yin, X., Ouyang, X., Ji, C., Li, S., & Wei, G. (2024). Human activities and ecosystem health: A historical analysis of Poyang Lake. *Ecological Indicators*, 166, 112446. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.112446>
- Lopez, R.D., Lyon, J.G., Lyon, L.K., & Lopez, D.K. (2013). *Wetland landscape characterization: practical tools, methods, and approaches for landscape ecology*. CRC Press.
- Martin, J. (2012). Countryside Planning. K. Bishop & A. Philips (Eds.), *Applications of landscape character assessment* (pp. 203-221). Routledge.
- Mitsch, W.J., & Gosselink, J.G. (2015). *Wetlands* (5th ed.). John Wiley & Sons.
- Momm, H.G., Bingner, R.L., Yuan, Y., Kostel, J., Monchak, J.J., Locke, M.A., & Gilley, A. (2016). Characterization and placement of wetlands for integrated conservation practice planning. *Transactions of the ASABE*, 59 (5), 1345-1357. <https://doi.org/10.13031/trans.59.11635>
- Moreno-Mateos, D., Mander, Ü., Comín, F.A., Pedrocchi, C., & Uuemaa, E. (2008). Relationships between landscape pattern, wetland characteristics, and water quality in agricultural catchments. *Journal of Environmental Quality*, 37 (6), 2170-2180. <https://doi.org/10.2134/jeq2007.0591>

- Nayim, B.N., & Uzun, F. (2018). Kentsel gelişimin peyzaja etkisinin değerlendirilmesi, Bartın kenti örneği. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 20 (3), 443-452. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/barofd/issue/38873/489888>
- Resmi Gazete (2003). *Avrupa Peyzaj Sözleşmesinin Onaylanmasını Uygun Bulunduğuna Dair Kanun*. Kanun No: 4881, R. G. Sayı: 25141.
- Ricaurte, L.F., Patiño, J.E., Zambrano, D.F.R., Arias-G, J.C., Acevedo, O., Aponte, C., & Junk, W.J. (2019). A classification system for Colombian wetlands: an essential step forward in open environmental policy-making. *Wetlands*, 39, 971-990. <https://doi.org/10.1007/s13157-019-01149-8>
- Satıl, F., Tümen, G., & Selvi, S. (2019). Gönen Deltası Kumul Bitki Çeşitliliği, Tehdit Faktörleri ve Çözüm Önerileri. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 208-217. <https://doi.org/10.17474/artvinofd.517291>
- Slough, B.C., & Sadleir, R.M. (1977). A land capability classification system for behavior (*Castor canadensis* Kuhl). *Canadian Journal of Zoology*, 55 (8), 1324-1335. <https://doi.org/10.1139/z77-172>
- Solecka, I. (2019). The use of landscape value assessment in spatial planning and sustainable land management—a review. *Landscape Research*, 44 (8), 966-981. <https://doi.org/10.1080/01426397.2018.1520206>
- Swanwick, C. (2002). *Landscape Character Assessment: Guidance for England and Scotland*. Prepared on Behalf of the Countryside Agency and Scottish Natural Heritage. Countryside Agency.
- Şahin, Ş., Perçin, H., Kurum, E., Uzun, O. & Bilgili, B.C. (2014). *Bölge - Alt Bölge (III) Ölçeğinde Peyzaj Karakter Analizi ve Değerlendirmesi Ulusal Teknik Kılavuzu*. Müşteri Kurumların T.C. İçişleri Bakanlığı, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı olduğu, T.C. Ankara Üniversitesinin Yürütücü Kuruluş olduğu ve TÜBİTAK KAMAG 1007 Programı 109G074 No'lu PEYZAJ-44 Projesi Çıktısı, 148 Sayfa, Ankara.
- Soto, S., & Pintó, J. (2010). Delineation of natural landscape units for Puerto Rico. *Applied Geography*, 30 (4), 720-730. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.01.010>
- Terkenli, T.S., Gkoltsiou, A., & Kavroudakis, D. (2021). The interplay of objectivity and subjectivity in landscape character assessment: Qualitative and quantitative approaches and challenges. *Land*, 10 (1), 53. <https://doi.org/10.3390/land10010053>
- Tudor, C. (2014). *An approach to landscape character assessment*. Natural England.
- Van Eetvelde, V., & Antrop, M. (2009). A stepwise multi-scaled landscape typology and characterisation for trans-regional integration, applied on the federal state of Belgium. *Landscape and Urban Planning*, 91 (3), 160-170. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.12.008>
- Yucel, S.D. (2024). Kümeleme analizi ile peyzaj karakter alanlarının belirlenmesi: Erdek Kapıdağ Yarımadası. *GRID-Mimarlık Planlama ve Tasarım Dergisi*, 7 (2), 545-570. <https://doi.org/10.37246/grid.1303509>