

Turizmin Etkisinde Gelişen Kıyı Bölgelerimizde Peyzaj Metrikleri ve Kent Fiziksel Değişkenleri Arasındaki İlişki: Erdemli İlçesi *

Esin KARAMANLI, Çukurova Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü,
esin.karamanli@gmail.com, Adana, Türkiye, ORCID: 0000-0003-0324-1486

Hakan ALPHAN, Çukurova Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü,
alphan@cu.edu.tr, Adana, Türkiye, ORCID: 0000-0003-1139-4087

Öz

Otoritelerin ekonomik kaynak yaratma çabaları 1980'li yıllardan bu yana kıyı bölgelerinde ikinci konutların hızla çoğalmasına neden olmuştur. Bu çalışma, benzer bir yapılaşma sürecini tecrübe eden Mersin ili Erdemli ilçesi kıyı bölgelerinin 1989, 1995, 2001, 2007 ve 2019 yıllarına ait arazi kullanım değişiminin peyzajın yüzdesi (PLAND), kıyı yoğunluğu (ED), en geniş yama indeksi (LPI), şekil indeksi (SHAPE), fraktal boyut indeksi (FRAC), çevre alan oran dağılımı (PARA) ve yama yoğunluğu (PD) metrikleri ile izlenmesine dayanmaktadır. Elde edilen sonuçların kentin fiziksel değişkenleri ile (kentleşme ağırlık noktalarının en yakın yerleşim birim merkezlerine olan uzaklıkları, en yakın anayol hattına uzaklıkları ve kıyı çizgisine olan en yakın uzaklıkları) ilişkisinin ne kadar anlamlı olduğu Açıklayıcı Faktör Analizi ile sorgulanmıştır. Sonuçlar değişkenlerin anlamlı bir yapıda değerlendirilip değerlendirilmeyeceğini de ortaya koymuştur. Analiz sonuçlarına göre PLAND, LPI ve ED metrikleri toplam varyansın %41,71'ini, yerleşim birim merkezlerine olan uzaklıklar %26,08'sini, PARA metriği %13,86'sını ve anayol hattına en yakın uzaklık %7,46'sını açıklamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kıyı Bölgeleri, Peyzaj Metrikleri, Açıklayıcı Faktör Analizi

The Relationship Between Landscape Metrics and Urban Physical Variables in Coastal Regions Developing Under the Tourism Effect: Erdemli District

Abstract

The efforts of authorities to create economic resource have led to a rapid increase in second homes in coastal regions since the 1980s. This study is based on the monitoring of land-use changes in the coastal regions of Erdemli district in Mersin, which has experienced a similar urbanization process, using percentage of landscape (PLAND), edge density (ED), largest patch index (LPI), shape index (SHAPE), fractal dimension (FRAC), perimeter area ratio (PARA), and patch density (PD) metrics for the years 1989, 1995, 2001, 2007, and 2019. The meaningfulness of the relationship between the obtained results and the physical variables of the city (the distances of the built-up areas' centroid of the grid units to the nearest settlement, the nearest distances to the main road line, and the nearest distances to the coastline) was analysed with an Exploratory Factor Analysis. The results also revealed whether the variables can be evaluated meaningfully. According to the analysis results, PLAND, LPI, and ED metrics explained 41.71%, the nearest distances to settlement 26.08%, PARA 13.86%, and the nearest distances to main road 7.46% of the total variance.

Keywords: Coastal Regions, Landscape Metrics, Exploratory Factor Analysis

*Bu çalışma, TR Dizin etik kurul izni gerektiren çalışma grubunda yer almamaktadır.

Extended Summary

Legal developments in the 1980s caused the restructuring of all areas suitable for beach tourism, especially on the Aegean and Mediterranean coasts of Turkey. In this process, the need of local governments to create temporary accommodation has led to a rapid increase in the construction of second homes that can be used during the summer season. The management of the protection-use balance on the rapidly urbanizing coasts, with the increase in other facilities serving second home users, has been ignored.

When evaluated from an ecological perspective, it is possible to reveal the quantitative expressions of the spatial relations between landscape structures with the composition and configuration qualities of landscape patterns. Ignoring this requirement in planning studies in Turkey may jeopardizes the sustainable use of resource potential. Landscape metrics are usually used in the studies of developed countries that require environmental intervention (Benliay & Yıldırım, 2013). It is possible to adopt the same understanding for Turkey by explaining the effect of past practices using landscape metrics.

Tağl (2014) examined the temporal-spatial change of the coastal areas of Edremit Bay, where second homes are developed rapidly, Gülçin (2020) of the forest and all other green areas in Manisa city, Kayra & Alphan (2024) of the wetlands in the Eastern Mediterranean Delta Systems, Görmüş, Cengiz & Yılmaz (2018) of all land use units in Malatya city, Gu et al. (2007) of the coastal wetlands in Jiaozhou Bay, Li et al., (2017) of the coastal zones in Zhejiang Province, Arunachalam et al. (2011) of the coastal region of Nagapattinam, and these studies concluded that the metrics (predominantly area/edge, diversity, and shape) were successful in showing the severity of change in different landscapes. Developing these studies and including them in the landscape planning studies are considered very meaningful for the national and international literature. Depending on their location, these case areas are shaped under the influence of national and/or local governments. However, in the examples related to coastal management, it is thought that the cities' relationship with other physical variables such as main roads, downtown, and coastline, whose dynamics of change never end, is neglected. In coastal landscape management, this deficiency should be eliminated by evaluating it together with landscape metrics. In this study, this deficiency was eliminated.

The coastal region of Erdemli district in Mersin, which urbanized very rapidly under the influence of management strategies that focus on increasing economic activities based on tourism potential, is the study area. The unplanned development of second homes constructed has negatively affected the biophysical characteristics of the coastal landscapes in this area. This process started in the early 1980s and gained the momentum towards the end of 1980s. For this reason, the change in the coastal regions of Erdemli district was monitored. Satellite images for the years 1989, 1995, 2001, 2007, and 2019 were utilized. Using the land cover/land use information obtained from these images, PLAND (percentage of landscape), ED (edge density), LPI (largest patch index), SHAPE (mean shape index distribution), FRAC (fractal dimension index), PARA (perimeter area ratio distribution), and PD (patch density) were calculated. Creating matrix is one of the most effective tools for monitoring landscape structures. Therefore, this study area was divided into 46 grid units (1kmx1km). The centroids of these grids were determined for all built-up areas. The quantitative relationships between these points and the physical variables (the distances of the centroid to the nearest settlement, the nearest distances to the main road line, and the nearest distances to the coastline) were calculated. The significance between landscape metrics and the physical variables was examined using an exploratory factor analysis. As a result of the analysis, significant structure groups were extracted among the variables. The relationship between structure groups and physical variables was analysed by multiple regression analysis.

As explanatory of variables, four structures are formed: (1) PLAND, ED, LPI, (2) the distances of the built-up areas 'centroid of the grid units to the nearest settlement, (3) PARA metric, and (4) the nearest distances to the coastline. The total variance represented by all structures was calculated as 89,133%. PLAND, LPI, and ED metrics explained 41.71%, and PARA 13,86%. Among the physical variables, the nearest distances to settlement explained 26.08%, and the nearest distances to main road 7.46% of the total variance. Within

the meaningful factor structures, the correlation coefficients between the metrics (PLAND, LPI, ED, and PARA) and the physical variables (the nearest distances to settlement, the nearest distances to main road) were found to be 0,782 and 0,820, respectively. Exploratory factor analysis has produced significant results to evaluate the results of landscape monitoring analysis with metrics based on many years. In order to facilitate ecologically referenced planning studies, this method was very useful in finding appropriate metric types to explain landscape patterns and process in coastal landscapes. This study has statistically demonstrated the importance of the relationship between landscape ecology and cities' physical variables in decision-making processes for coastal management.

1. Giriş

Akdeniz havzası kıyı kesimi boyunca turizm faaliyetlerinin gereksinimi olarak doğan (Soto & Clavé, 2017) ve yılın tatil periyodu boyunca rekreasyonel amaçlı kullanılan ikinci konutlar (Barışık, 2019) 1980'li yıllarda ülke ekonomimizde yaşanan gelişmelerin etkisiyle hızlı bir gelişim göstermiştir (Özsoy, 2015; Coşkun vd., 2019). Kıyı yönetimine dair karar mekanizmalarının ekonomik ve politik beklentiler arasında yaşadığı darboğaz (Emekli, 2014; İnşaat Mühendisleri Odası, 2002) ekolojik, görsel ve fiziksel temelli plan yaklaşımlarının gerekliliğini ikinci planda bırakmış ve ikinci konut yapılaşma paterninin kıyı kesimlerde yoğunlaşmasına neden olmuştur. Bu gelişimin en büyük nedenleri, 1979-1983 yılları arasında yürürlükte olan *Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planında* yer alan turizme yönelik yaptırımların potansiyel bölgelere erişimi kolaylaştırmak adına karayolu, havayolu ve alt yapı olanaklarının gelişimine odaklanması, kamu hazinesi niteliğindeki arazilerin çoğunluğu ikinci konut olmak üzere özel mülkiyete dönüştürülmesi (Türkiye Turizm Ansiklopedisi 2020a & 2020b) ve teşvik paylarının arttırılarak turistik tesis gelişiminin hızlandırılması olmuştur (Okuyucu & Somuncu, 2015). Bungalov, karavan, yayla evi, dağ evi, az katlı mesken gibi farklılaşan ikinci konut tiplerinin dağılımı (Üzümcü & Özmen, 2018), şehrin dağlık ya da düz kesimlerinde, kıyı veya iç kısımlarında, şehir merkezinden uzak ya da yakın olup olmama durumlarına göre (Emekli, 2014; Gündüz, 2003) yatırımlarının mekânsal yöneliminin şekillenmesinde belirleyici rol oynamıştır.

Türkiye'de 1980'li yıllardan bu yana süregelen gelişmeler (Yazgan, 2018; Ünlü, 2013), mekânsal ve sosyal açıdan kent kimliğini şekillendiren ikinci konutların, turizm potansiyeli yüksek kıyı peyzajlarını kentsel alanlara dönüştürmesine neden olmuştur. Bu tür alanlar için arazi kullanım planlarına entegre edilebilir çevresel koruma kararlarının güçlendirilebilmesi mekânsal dönüşümlerin etkilerini izleyen çalışmalarla mümkün olmaktadır (Alphan vd., 2022; Simensen vd., 2018). Peyzaj izleme, turizm ve ikinci konutların hâkim olduğu kıyı yerleşimlerinde, mekânsal gelişmelerin takibinde kullanılabilecek kent planlama araçları (Alphan, 2021; Kesgin & Nurlu, 2009; Vaz, 2014;) için bilgi çıkarım aracı olarak kullanılırlar. Bu doğrultuda yürütülen akademik çalışmalar kıyı turizmi destinasyonlarının ve özellikle ikinci konut gibi geçici süreli kullanılan yerleşim alanlarının aceleyle, dağınık, kontrolsüz ve bütünlük sağlanamamış bir şekilde planlandığı konusunda fikir birliğine sahiptir (Soto & Clavé, 2017; Kısa, 1998). Bunun en önemli nedeni, ikinci konut destinasyonu gelişim süreçlerinin, otel, liman, geçici evler, cazibe noktaları ve diğer yapılaşmalar gibi paternin değişim sürecine destek olan uygulamaları da beraberinde getirmesidir (Yazgan, 2018). Sürecin kıyı peyzajları boyunca hızlı gelişimi kentsel tasarım ilkeleri açısından çarpık kent silüetinin büyümesi, görsel etki değerinin azalması, mevcut koşulların artan altyapı-üstyapı taleplerini karşılayamaması gibi önemli sorunları da beraberinde getirmektedir. Gelişme alanları için kıyı bataklıklarının kurutulması sebebiyle yakın civardaki tarım arazileri taban suyu seviyesinin düşmesi (Kılıçarslan, 2009) ise mekânsal parçalanmanın yanlış yönetilmesi nedeniyle arazi tahribatına yol açan en kritik kentsel planlama sorunlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu örnekte olduğu gibi geçmiş tecrübelerin somutlaştırılarak yorumlanması nihai plan kararları için oldukça anlamlı görülmektedir.

Plan kararlarının belirlenmesi aşamasında çalışmalar geçmiş tecrübeleri yorumlamak için **uygunluk** ve **performans** değerlendirmeleri üzerine odaklanır (Rudolf & Grădinaru, 2019). Karar alıcı için uygunluk yaklaşımı, politikalara uyumlu planların yapılması ve uygulamaların gerçekleştirilmesi ile ilgili konuları içerir. Performans süreci ise karar alma sürecinde planın kullanılıp kullanılmadığına odaklanır. Bu iki yaklaşım, geçmiş plan, plan uygulaması ve uygulamanın uygunluğunu bütüncül bir çerçevede değerlendirebilmek için bazı araçlara gereksinim duyar. Geçmiş tarihli uydu görüntüleri ile peyzaj patern değişim süreçlerini ortaya koyan bu araçlar, literatürde oldukça fazla yazar (Li vd., 2005; Tang vd., 2020) tarafından çeşitli peyzaj metrikleri ile açıklanmaya çalışılmaktadır. Metriklerin analizi her bir çalışma için spesifik olarak değerlendirilmeye ve farklı varsayımlara sahip olmaya eğilimlidir. Konumsal veriyi toplama ve işleme metotları, kullanılan değişkenlerin ve analizin ölçeği, aynı konumsal nitelik ölçülse bile farklılaşabilmektedir. Reis vd. (2015) çalışmalarında jeo-konumsal metrikleri kullanarak ölçülebilen kent morfolojik özelliklerini dokuz kategoride ifade etmiştir: parçalanma, yoğunluk, arazi kullanım çeşitliliği, merkezilik, erişilebilirlik, bağlantılılık, dengesizlik, konumsal ağ analizi ve diğer metrikler. İlgili

literatürde bu terimlerin nicel karşılığını ortaya koyan birçok çalışma (Corry vd., 2005; Turner vd., 2015) bulunmaktadır. Ancak bu çalışmalarda, yerel politikaların yönlendirdiği destinasyonların kentin fiziksel değişkenleri ile ilişkisi ve bu ilişkinin farklı ölçeklerdeki metrik analizleri ile arasındaki anlamlılık düzeyinin sorgulanmadığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada yukarıda sözü edilen bu eksikliklerin giderilmesine katkı sağlamak amaçlanmıştır. Buradaki farklı ölçekler yaklaşımı hücre, yama, sınıf ve peyzaj düzeyindeki dört seviyeyi (Çelik, 2013) ifade etmektedir. Kentin fiziksel değişkenleri ise ikinci konutların, bulundukları belde yerleşim merkezlerine uzaklıklarını, ana yol bağlantı hattına olan en yakın uzaklıklarını ve kıyı çizgisine olan en yakın uzaklıklarını ifade etmektedir. Deniz kıyısını referans alarak gelişen ikinci konut alanları kıyı boyunca doğrusal bir şekilde konumlanma eğilimindedir. Kıyıya paralel olarak gelişen bu yapılaşma topoğrafyaya bağlı olarak çoğunlukla yollara da paralel uzanmaktadır. Bu durumda kıyıdaki ikinci konutların gelişim süreçlerinin peyzaj düzeyinde metrikleri baz alarak, kıyı, yol ve belde yerleşim merkezleri üçgeninde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Türkiye’de ikinci konutların geliştiği başlıca bölgeler içerisinde yer alan Mersin ili/Erdemli ilçesi (Okuyucu & Somuncu, 2015) çalışma alanı olarak belirlenmiştir. İlçe kıyı peyzajları 1980’li yıllardan bu yana yaşanan gelişmelerin etkileriyle oldukça yoğun bir yapılaşma sürecini tecrübe etmiştir. Bu yoğun dönüşümün, peyzaj paterninin kimliklendirilmesinde metriklerin nasıl bir rol üstlendiğini ortaya koyabileceği düşünülmüştür. Bu doğrultuda, çalışmanın nihai amacı; yapılaşmada meydana gelen dönüşümün/değişimin nicel ifadeleri olan metriklerinin, bu yapılaşmanın kentin fiziksel değişkenlerine göre dağılımının nicel ifadeleri ile ilişkili olup olmadığını ortaya koymak ve şayet ilişkili ise tüm değişken kümesi içerisinde istatistiksel olarak hangi değişken türleri ile anlamlı yapı grupları oluşturabildiğini açıklığa kavuşturmadır. Çalışma beş farklı zaman ölçeğinde (1989, 1995, 2001, 2007 ve 2019) paterndeki değişimi analitik metrikler ile izlemeyi, sonuçların aynı zaman ölçeğinde değişim gösteren kentin fiziksel değişkenleriyle olan ilişkisinin anlamlılık düzeyini açıklamayı hedeflemektedir. Tüm değişkenlerin kümülatif düzeyde anlamlı bir yapı oluşturup oluşturmadığı konusu benzer çalışmalarda göz ardı edilen bir durumdur. Çalışma bu yönüyle ilgili literatürdeki açığı gidermeyi hedeflemektedir. Ayrıca anlamlı yapı grubu oluşturan değişkenler arasındaki ilişkinin nasıl yorumlanması gerektiğinin açığa kavuşturulması bu çalışmanın ikincil hedefi olarak görülmektedir.

2. Literatür Taraması- Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde ikinci konut alanlarının gelişimi ve peyzaj düzeyinde metriklere yönelik bilgilere yer verilmektedir.

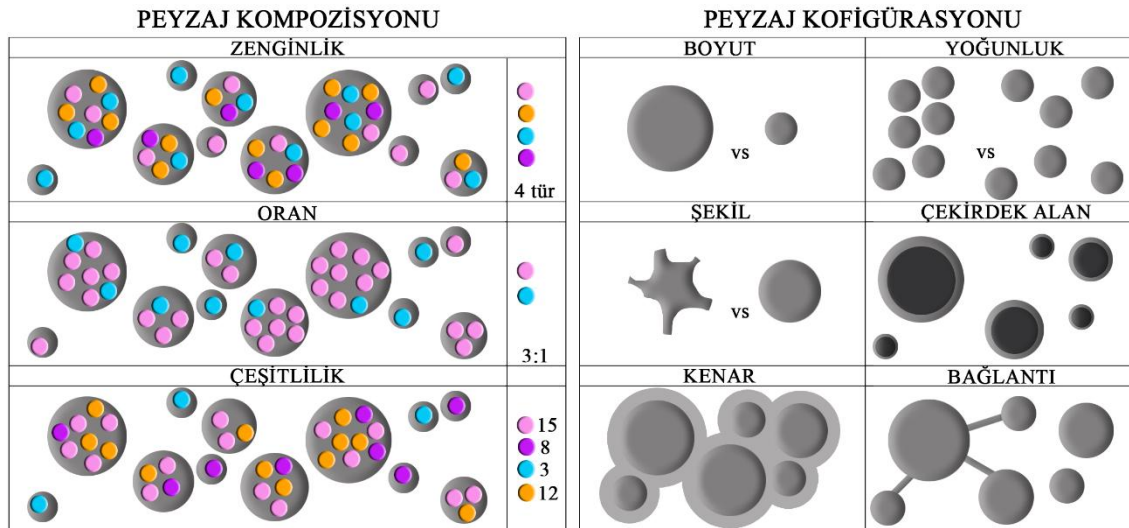
2.1. İkinci Konut Alanlarının Gelişimi

1982 Anayasasının 43. maddesince devletin hüküm ve tasarrufu altında olan kıyılar (Özyurt, 2012) kıyı şeridinden yararlanmada kamu yararı gözetmektedir. 1992 tarihinde değişikliğe uğrayarak yürürlüğe giren Kıyı Kanunu’nda ise kıyı peyzajlarımızın korunmasına yönelik tutumda bir değişiklik olmamıştır. Ancak bu alanlarda ikincil konut gelişimine yönelik esnekliğin sağlanması, farklı uygulayıcı çevrelere ait hedef faaliyetlerin etkilerinin bir arada değerlendirilmesini gerektirse de yaşanan gelişmeler bu gereksinimi karşılayamamış görülmektedir. Oldukça fazla kurumun denetimi altında olan kıyılarımız, kaynak değer bakış açısındaki farklılıkların etkisiyle ekolojik açıdan olumsuz etkilenmiştir. Turizmde yaşanan gelişmelerin ana itici güç sayıldığı 1980’li yıllar sonrası süreçte iç turizmi canlandırma hedeflerinin sonucunda gelişen (Kozak vd., 2011) ikinci konutlar, başta Akdeniz ve Ege kıyıları olmak üzere kıyı peyzajlarımızın hızlı ve etkileri öngörülemez bir şekilde yeniden şekillenmesine neden olmuştur. Bu gelişmelerin ışığında, yerel yönetimlerin turizm kaynaklı ekonomik beklentileri geçici süreli kullanıma olanak tanıyan ikinci konutları turizm sezonu boyunca durak noktası (destinasyon) olarak kullanılabilecek bir ihtiyaca dönüştürmüştür. İhtiyaçları karşılamak için hızla yapılaşan bu bölgelerde, turizm sezonu ve sonrasında görülen ani nüfus dalgalanmalarının yeterli altyapı hizmet gereksiniminin tespitini ve faaliyete geçirilmesini de zorlaştırdığı düşünülmektedir. Yaşanan gelişmeler, her açıdan belirli

bir plan bütünü parçaları olarak kabul edilemeyecek durumda konumlanan ikinci konutların bu işleyişte ekolojik yapıya zarar vermesini de (Söylemez vd., 2018; Atik, 2011) kaçınılmaz hale getirmiştir. Buradan çıkarımla, mevcut olanı iyileştirme ve gelecek uygulama hedeflerini belirleme aşamasında kıyı peyzajlarının akılcı yönetiminin gerçekleştirilebilmesi için, peyzaj metrikleri gibi ekolojik temelli uygulama araçlarının, ikincil konut gelişim bölgelerinin fiziksel değişkenleri ile olan ilişkilerinin anlaşılması gerektiği düşünülmektedir.

2.2. Peyzaj Düzeyinde Metrikler

Peyzaj ekolojisi araştırmalarında geniş ölçüde kullanılan metrikler, konumsal paternin nicel ölçüleri olarak tanımlanmaktadır (Li vd., 2005). Peyzaj analizlerinde sistemin ana hatlarını oluşturan yapı, fonksiyon ve değişim bileşenleri arasındaki etkileşim, yapı ve fonksiyonda meydana gelen değişimin zamana bağlı sürekli hale gelmesiyle (Benliay & Yıldırım, 2013) değişimi meydana getirmektedir. Kırsal ve/veya kentsel planlara ait kararların doğrudan etkilediği bileşen ise kompozisyon ve konfigürasyon niteliğine sahip yapı faktörüdür. Konfigürasyon arazi kullanım türlerinin mekânsal dağılımı ya da karakteristiğini ele alırken, kompozisyon ise peyzaj mozaïği çerisinde yer alan yamaların kalite ve miktarını ifade eder. Bu iki kavram arasındaki ayrım Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Kompozisyon ve Konfigürasyon Kavramları Arasındaki Şematik Ayrım ((Emecen, 2015)’in çalışmasından geliştirilerek)

Şekil 1 üzerinde görüldüğü gibi kompozisyon yama tür zenginliği, oranı ve çeşitliliğini değerlendirirken, konfigürasyon boyut, yoğunluk, şekil, çekirdek (öz) alan, kenar ve bağlantılılık durumu hakkında bilgi sunar. Kompozisyonun içeriğine göre konfigürasyon metrikleri nicel ifadelerle değerlendirilmeye daha uygundur. Kompozisyon ve konfigürasyondaki değişimin yorumlanmasına dayanan konumsal analizler peyzajı ifade etmede kullanılan metriklerin de oldukça farklılaşmasına neden olur. Dört farklı seviyede oluşan metriklerin bazıları sınıf ve peyzaj seviyesinde kompozisyonu hesaplarken, diğerleri tamamen konfigürasyonu hesaplamak (Emecen, 2015) üzere geliştirilmiştir.

Anahtar ekolojik sistemler ve süreçlere sahip kıyı peyzajları (Chefaoui, 2014) kara ve deniz arasında bir bağlantı görevi üstlenmektedir. Karasal habitatların morfolojisini metriklerle değerlendiren birçok çalışma mevcut olsa da kıyı peyzajları için çalışmalar oldukça kısıtlı düzeydedir. Bu alanlarda hangi metriğin değerlendirilip değerlendirilmeyeceğine dair bir fikir birliği yoktur. Yang & Liu (2005) kompozisyon ve konfigürasyona ait 56 adet peyzaj metriğini hesaplamış ve birbiri ile yüksek korelasyon gösteren türleri temel bileşenler analizi ile elemiştir. Ancak elde ettikleri anlamlı metrik yapı gruplarının şehrin fiziksel gelişim süreçleri ile ilişkisini ihmal etmişlerdir. Huang, vd. (2010) bir kıyı bölgesinin gelişimini izledikleri son 20 yıllık süreçte sınıf ve peyzaj düzeyindeki metrikleri birlikte ele alarak değerlendirmede bulunmuşlardır. Hepcan (2013) ise kıyı yerleşimi için gerçekleştirdiği çalışmasında kompozisyon ve konfigürasyon metriklerine ek olarak ilçeye bağlantılılık konusunu da değerlendirmeye

almıştır. Anılan çalışmalarda metriklerin birbirleri arasındaki ilişkileri ve bütüncül olarak peyzajı ifade etmedeki etkinlikleri kapsam dışındadır. Bu çalışmada ele alınan kompozisyon ve konfigürasyon metrikleri ise kıyı bölgelerinde zamansal ve mekânsal değişimi izlemede en çok kullanılan metrikler (Tablo 1) arasından seçilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Sınıf ve Peyzaj Düzeyinde Metrikler

Tip	Kategori	Ad	Kısaltması
Sınıf	Alan/Kenar	Peyzajın Yüzdesi	PLAND (Percentage of Landscape)
	Amaç: Parçalanma İndeksi	Tanım: Odak yamanın toplam alanlarının peyzaj alanlarına bölümünün ifadesidir. $0 < PLAND < 100$	
Sınıf Peyzaj	Agregasyon	Yama Yoğunluğu	PD (Patch Density)
	Amaç: Yama Sayısı	Tanım: Birim alandaki (100 ha) yamaların sayısını ifade eder. $PD > 0$	
Sınıf Peyzaj	Alan/Kenar	En Büyük Yama İndeksi	LPI (Largest Patch Index)
	Amaç: Parçalanma / Baskınlık İndeksi	Tanım: En geniş yüzey alanına sahip yamanın tüm peyzajın yüzey alanına bölümünün 100 ile çarpımı ile elde edilir. $0 < LPI \leq 100$	
Sınıf Peyzaj	Alan/Kenar	Kenar Yoğunluğu	ED (Edge Density)
	Amaç: Parçalanma İndeksi	Tanım: Birim alan bazında kenar uzunluklarının toplamını ifade eder.	
Sınıf Peyzaj	Şekil	Çevre Alan Oran Dağılımı	PARA (Perimeter Area Ratio Distribution)
	Amaç: Yama Boyutu	Tanım: Belirli bir sınıfa ait yama alanlarının büyüklüklerini ortaya koyar. Basit bir Öklid şekline standartlaştırmadan karmaşıklık ölçer.	
Sınıf Peyzaj	Şekil	Şekil İndeksi	SHAPE (Shape Index)
	Amaç: Parça Yoğunluğu	Tanım: Karşılık gelen yama alanının maksimum kompakt yaması için mümkün olan en küçük çevreye bölünen yama çevresi $SHAPE \leq 1$	
Sınıf Peyzaj	Şekil	Oransal Parça Boyutu	FRAC (Fractal Dimension Index)
	Amaç: Yama Boyutu	Tanım: Yama çevresinin logaritmasının iki katı yama alanının logaritmasına bölünerek elde edilir. $1 \leq FRAC \leq 2$	

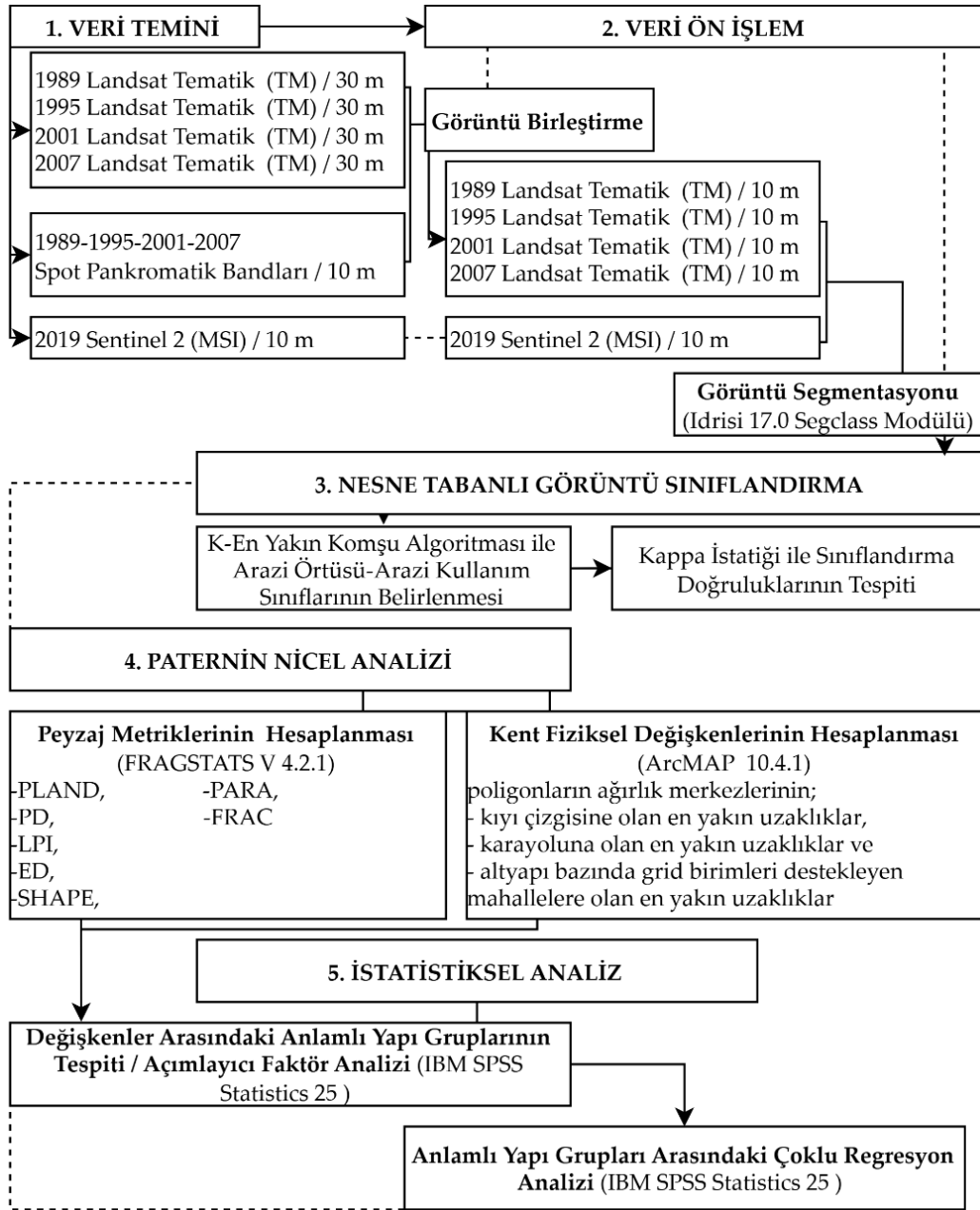
Sadece metriklere dayalı bir analizin bu çalışma kapsamını eksik bırakacağı düşünülmektedir. Mersin ili Erdemli ilçesi gibi turizm bölgelerinde, ulusal ve yerel plan kararlarının kıyı peyzajlarına yönelik yaptırımlarının, ilçenin fiziksel durumu (Tablo 2) ile ilişkisi göz önünde bulundurularak gerçekleştirildiği daha önce ifade edilmiştir. Ancak bu dönüşüm sürecinin metriklerle arasındaki ilişki ve bu ilişkinin bir bütün olarak anlamlı bir çerçevede değerlendirilip değerlendirilemeyeceği tüm değişkenler arasında kurulan açımlayıcı faktör analizini gerekli kılmıştır.

Tablo 2. Kentleşme Süreci Gelişim Durumuna Göre Değerlendirme Alınan Fiziksel Değişkenler

No	Kategori
	Özdeş poligon sınırları içerisinde yer alan ikinci konutların yüzeysel ağırlık noktalarının ...
1	... bağlı oldukları mahalle (Kızkalesi, Ayaş, Kumkuyu, Limonlu, Arpaçbahşiş) ve Erdemli ilçe merkezlerine uzaklıkları
2	... ana yola olan en yakın uzaklıkları
3	... kıyı çizgisine olan en yakın uzaklıkları

3. Materyal ve Metot

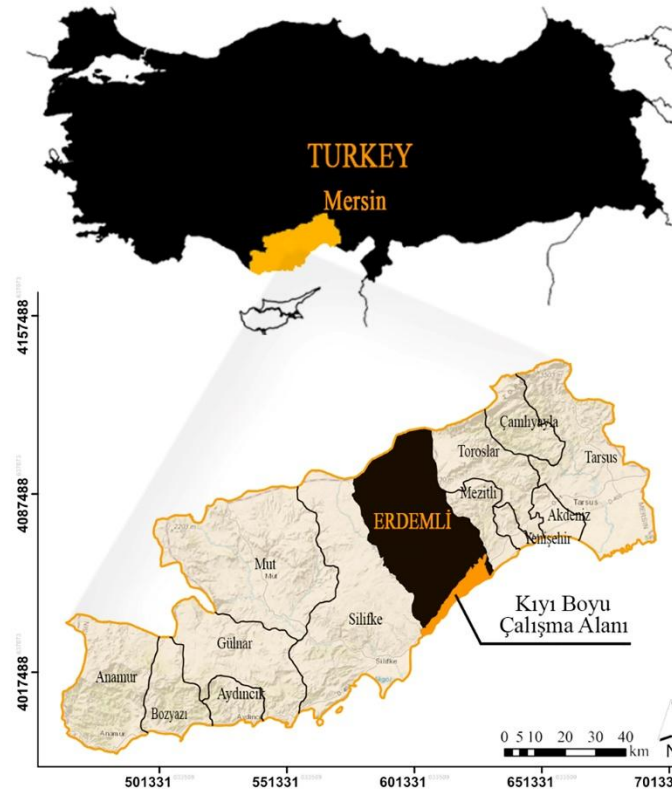
Bu aşamada yürütülen veri temini, veri ön işlem ve yöntem uygulama aşamalarının daha belirgin bir şekilde anlaşılabilmesi için gerçekleştirilen adımlar Şekil 2 üzerinde şematize edilmiştir.



Şekil 2. Veri Ön İşlem ve Yöntem Akış Diyagramı

3.1. Materyal

Çalışma Alanı; Mersin il merkezine 35 kilometre, Silifke ilçe merkezine ise 47 km uzaklıkta konumlanan (Erdemli Belediyesi, 2024) Erdemli ilçesi doğuda Mezitli ve Toroslar, batıda Silifke, kuzeyinde Karaman/Ayrancı ilçeleri ile çevrelenmiştir. Ilıman kışlar ve kurak yazlar ile belirgin olan Akdeniz iklimi egemendir. 10 metre rakımda bulunan ilçe, sınırları içerisinde 71 mahalle barındırmaktadır. 38.492 km kıyı çizgisine sahip ilçe 2863 km² alana yayılmıştır (Erdemli Kaymakamlığı, 2025). Şekil 3 çalışma alanının ülke ve Mersin il sınırları içerisindeki konumunu göstermektedir.



Şekil 3. Türkiye Sınırları İçerinde Çalışma Alanının Konumu / Erdemli Kıyı Boyu

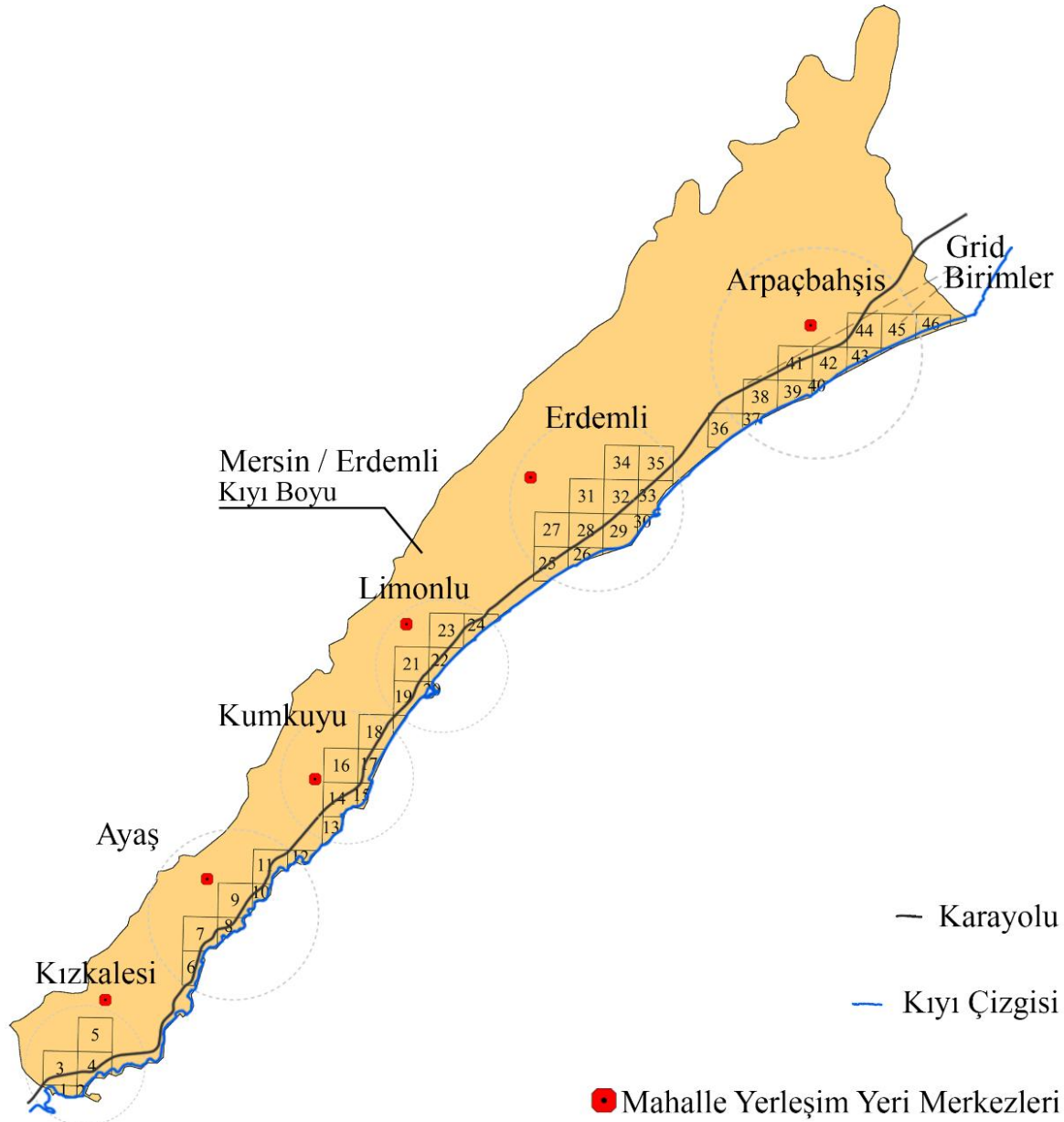
Veri Seti; 1980’li yılların başlarında ikinci konutlar kıyı alanlarında hızla artma eğilimine girmiştir. Bu nedenle, çalışma kapsamında Erdemli ilçesi kıyı şeridi boyunca ikinci konutların gelişim evreleri 1989 yılından başlanarak değerlendirmeye alınmıştır. 1989, 1995, 2001 ve 2007 yıllarına ait kentleşme süreçleri Landsat TM ve SPOT uydu görüntüleri, 2019 yılına ait kentleşme süreci ise Sentinel 2 – MSI uydu görüntüleri kullanılarak elde edilmiştir.

3.2. Metot

Uydu Görüntüleri için Ön-İşlem Aşaması; 30 m konumsal çözünürlükteki Landsat TM görüntüleri, 10 m konumsal çözünürlüğe sahip SPOT pankromatik band ile görüntü birleştirme (image fusion) ön işlemine tabi tutularak iyileştirilmiş, spektral ve görsel açıdan yorumlaması daha kolay hale getirilmiştir. Görüntü birleştirme iki veya daha fazla kaynak görüntünün, yüksek bilgi içeriğine sahip tek bir bileşik görüntü elde edilmesi işlemidir. Bu aşama 30 m konumsal çözünürlüğe sahip Landsat TM görüntülerinin 10 m çözünürlüğe sahip iyileştirilmiş versiyonları elde edilmiştir. İyileştirilmiş Landsat TM ve Sentinel 2 – MSI uydu görüntüleri Idrisi 17.0 yazılımı içerisinde yer alan “Segclass” modülü kullanılarak segmentlerine ayrıştırılmıştır. Segmentasyon süreci ön işleme tabi tutulmuş bandlarının doğal band kombinasyonlarına uygulanan anlamlı bir parçalama işlemidir. Bu şekilde ilgili yıllara ait arazi kullanım altlıklarının edilebilmesi için görüntü anlamlı nesnelere ayrıştırılmıştır.

Arazi Kullanım Analizi; Değerlendirmeye alınan yıllara ait yüksek yersel çözünürlüğe sahip uydu verileri ikinci konutların gelişimine bağlı kentleşme sürecini gözlemleyebilmek için kullanılmıştır. İkinci konutların ağırlıklı olduğu araştırma alanındaki gelişme süreçleri 1989, 1995, 2001 ve 2007 yıllarına ait iyileştirilmiş Landsat TM görüntüleri kullanılarak elde edilmiştir. 2019 yılına ait arazi kullanım bilgisi ise geçmiş yıllara ait görüntülerle yersel çözünürlük (10 m) açısından tutarlılık sağlaması ve ücretsiz erişim kolaylığı sağlaması nedeniyle Sentinel 2-MSI veri bantları kullanılarak elde edilmiştir. Ön işlem aşamasında segmentlere ayrıştırılan görüntüler nesne tabanlı görüntü sınıflandırma yaklaşımı olan K-En Yakın Komşu Algoritması (K-Nearest Neighbor Algorithm) ile sınıflandırılmış ve elde edilen sınıfların doğruluğu “Kappa İstatistiği” ile kontrol edilmiştir.

Erdemli ilçesi kıyı kesimi boyunca ikinci konutların yoğun gelişim gösterdiği Kızkalesi, Ayaş, Kumkuyu, Limonlu, Arpaçbahşiş mahalleleri ve Erdemli ilçe merkezi kıyı alanlarında, metriklerin özdeş büyüklükte konumsal sınırlar içerisinde hesaplanabilmesi için araştırma alanı 46 grid birime (1km x 1km) parçalanmış ve sınırlandırılmıştır. Alandaki yapı yoğunluklu parsellerin gelişim sınırları dikkate alındığında 1km² büyüklüğündeki poligonlar ile çalışmanın amacına uygun değerlendirme yapılabileceği öngörülmüştür. Bu nedenle, her biri özdeş 1 km² yüzey alanına sahip kare poligonların çalışma alanı boyunca yerleştirilmesiyle analiz için gerekli matris düzeni belirlenmiştir. Elde edilen matris düzeni içerisinde deniz suyunu kapsayan alanlar çıkartılarak farklı yüzey alanlarına sahip poligonlar elde edilmiş ve peyzaj yapılarının analizi için nihai sınırlar netleştirilmiştir. Şekil 4'te çalışma alanı için kurulan matris düzeni içerisinde kalan poligonlar, Kızkalesi, Ayaş, Kumkuyu, Limonlu, Arpaçbahşiş mahalleleri ve Erdemli ilçesi idari merkez noktaları ile çalışma alanına paralel uzanan karayolu ve kıyı çizgisi görülmektedir.



Şekil 4. Çalışma Kapsamında Ele Alınan Grid Birimler

Grid Birimlerde Yer Alan Paternin Nicel Analizi: 1989, 1995, 2001, 2007 ve 2019 yıllarına ait sınıflama haritalarından elde edilen yapı alanları lekeleri 46 gridin her biri için tek bir poligona dönüştürülmüştür. Her bir çalışma yılına ait üç fiziksel değişken (poligonların ağırlık merkezlerinin; (a) kıyı çizgisine olan en yakın uzaklıkları, (b) karayoluna olan en yakın uzaklıkları ve (c) altyapı bazında grid birimleri destekleyen

mahallelere olan en yakın uzaklıkları) ArcMAP 10.4.1 yazılım ortamında hesaplanmıştır. Peyzaj metriklerinin (PLAND, PD, LPI, ED, PARA, SHAPE, FRAC) konumsal ve zamansal değişimi yansıtan nicel değerleri ise FRAGSTATS (V 4.2.1) yazılım ortamında elde edilmiştir. Alan/kenar, şekil ve agregasyon kategorisinde sınıflandırılan yedi peyzaj metriği ve üç fiziksel değişkenin çalışma kapsamında değerlendirmeye alınan 5 yıla ait nicel değerleri 46 grid birim için 50 değişkenli $((7+3) \times 5)$ bir veri seti meydana getirmiştir. Tüm veri kümesi *Z Score Scaling* yöntemi ile standardize edilmiştir. Veri setinin normal bir dağılıma sahip olup olmadığını anlamak için *Shapiro Wilk-W* testi ve anlamlı değişken kümesini tespit etmek için *Spearman Korelasyon Analizi* gerçekleştirilmiştir. Elde edilen değişken kümesi ile IBM SPSS Statistics 25 yazılımı aracılığıyla *Açımlayıcı Faktör Analizi* gerçekleştirilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

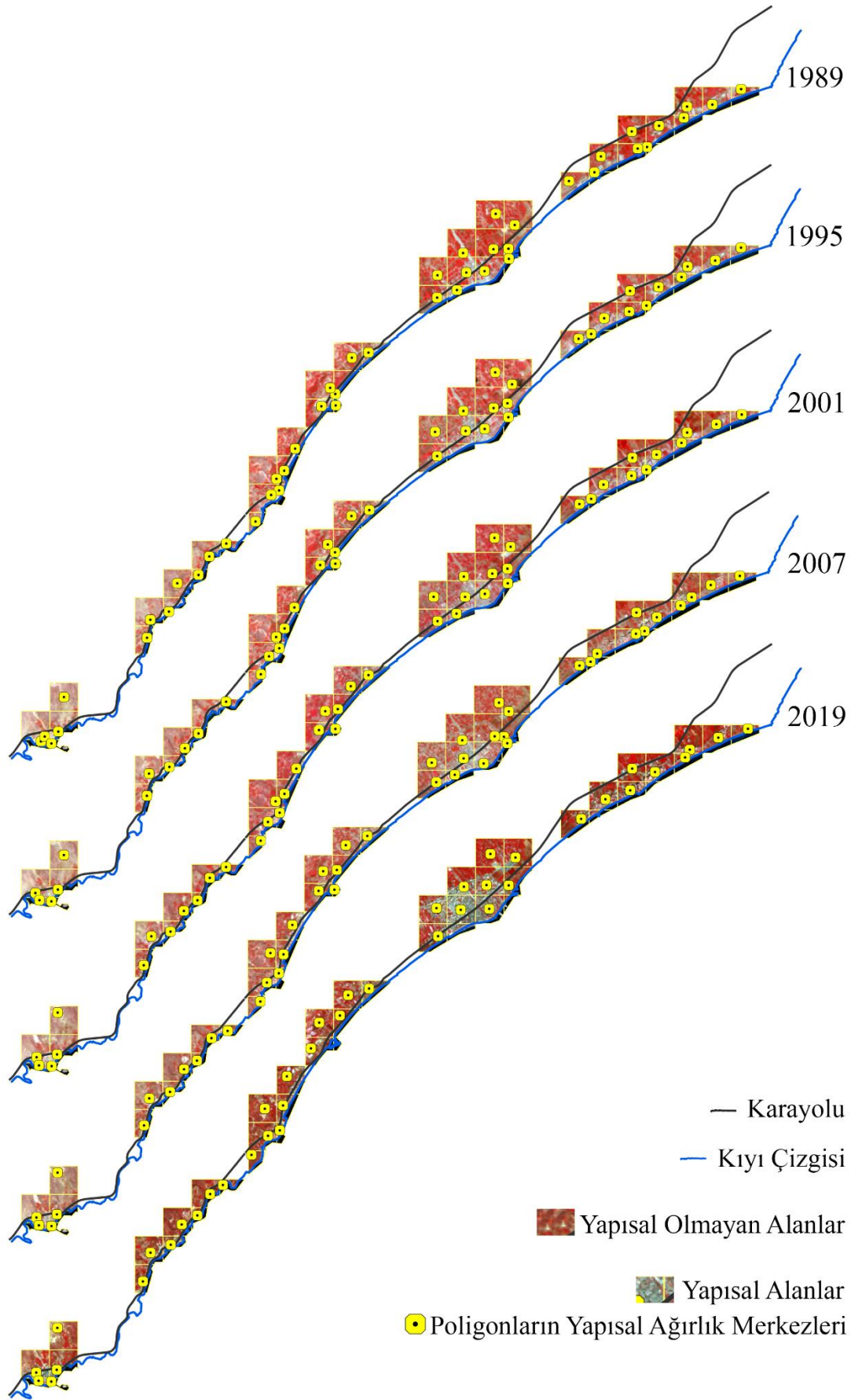
Açımlayıcı Faktör Analizi (Exploratory Factor Analysis (EFA)); Fiziksel değişkenler ve peyzaj metriklerinden oluşan veri kümesine *Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis (PCA))* uygulanmıştır. Faktör öğelerinin çıkarımı için özdeğer (eigenvalue) > 1 olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda faktörler arasında önemli bir bağ olması beklendiğinden ve değişken kümesi arasındaki korelasyon değeri 0.3' den büyük olduğundan Direct Oblimin (Oblimin with Kaiser Normalization) rotasyon metodu tercih edilmiştir. Analiz aşaması 3 kez tekrarlanmış, her tekrarda gözlemlenen binişik (aynı ögenin farklı faktörleri etkileyen faktör yükleri arasındaki farkın 0.1'den küçük olması durumu) faktör öğeleri analizden çıkarılarak anlamlı maksimum kümülatif varyans değeri ve yapı öğeleri elde edilmiştir.

Çoklu Regresyon Analizi (Multiple Regression Analysis); Elde edilen faktör yapılarına ait değişkenlerin yıllara göre değişim sürecinde birbirleri ile olan ilişkilerini açıklamak için çoklu regresyon analizi gerçekleştirilerek süreç tamamlanmıştır.

4. Bulgular

Sınıflandırma Doğruluğu; Sınıflandırılan görüntülere ait doğruluk değerleri (Kappa accuracies) 1989, 1995, 2001, 2007 ve 2019 yılları için sırasıyla 94.53, 94.14, 94.53, 91.8 ve 98.05 olarak hesaplanmıştır.

Fiziksel Değişken Kümesinin Eldesi; Her bir poligon içerisindeki ikinci konutların ve beraberinde gelişen yapısal kullanımların ilgili yıllara göre yüzeysele düzlemde ağırlık merkezleri belirlenerek bu merkezlerden yerleşim alanı idari merkezlerine olan uzaklıklar, kıyı çizgisine olan en kısa uzaklıklar ve anayola olan en kısa uzaklıklar hesaplanmıştır. Şekil 5, bu aşama için daha önce açıklanan yöntemle dair kavramsal çerçeveye betimlemek için hazırlanmıştır. İlgili yıllarda ait ikinci konutların ve beraberinde gelişen diğer tesislerin etkisiyle yapı yoğunluğunun 46 grid birim içerisinde sürekli artış eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir. Bu artışın gözle görülür ispatı, 1989 yılından 2019 yılına kadar gözlemlenen süreçte, yapılaşmalara ait ağırlık merkezlerinin poligonların ağırlık merkezlerine yaklaşmasıdır.



Şekil 5. Çalışma Kapsamında Ele Alınan Grid Birimler ve Bu Birimlere Ait İkinci Konutların Yıllara Göre Dağılımı

Açımlayıcı Faktör Analizi (EFA); Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) istatistiği örneklem değerinin ölçüsünü 0,646 olarak saptamıştır. Bu değer “>0,6” olduğu için analiz aşamasında kullanılan değişken sayısı analiz için yeterli düzeyde kabul edilmiştir. Değişkenler arasındaki korelasyonun açımlayıcı faktör analizi için yeterli olup olmadığına karar verebilmek adına **Barlett testi** incelenmiştir. Sonuç değer (Bartlett’s Test of Sphericity Sig. value) “0,000 <0,05” olduğu için veri seti analizde anlamlı kabul edilmiştir. Açıklanan kümülatif varyans değerinde, analize dahil edilen tüm değişkenlerin her birinin faktör yük değerinin “0,3”’den büyük olması (extraction value>0,3) gerekmektedir (Tatlıdil, 1992). Bu çalışmada, binişik faktör öğelerinin analizden çıkarılması ile elde edilen faktör kümelerinin kümülatif varyansı açıklama oranı %5’ten büyük olduğundan (Tablo 3) anlamlı kabul edilmiştir. Değişkenlerin açıkladığı kümülatif varyans ise %89,133 olarak okunmuştur.

Tablo 3. Çalışma Alanı İçin Değişim Sürecini Açıklayan Anlamlı Yapı Grupları

Faktör1			Faktör2	Faktör3	Faktör4
(Varyansın %41,71)			(Varyansın %26,08)	(Varyansın %13,86)	(Varyansın %7,46)
LPI_2019	PLAND_2019	ED_2019	YM_2019	PARA_2019	—
LPI_2007	PLAND_2007	ED_2007	YM_2007	PARA_2007	KM_2007
LPI_2001	PLAND_2001	ED_2001	YM_2001	PARA_2001	KM_2001
LPI_1995	PLAND_1995	ED_1995	YM_1995	PARA_1995	KM_1995
—	PLAND_1989	—	—	—	KM_1989
(YM: Yerleşim Merkezi, KM: Karayolu Mesafesi)				TOPLAM VARYANS: %89,133	
Faktör2: Grid Birim Yapısal Ağırlık Merkezlerinin Yerleşim Merkezlerine Olan Mesafeleri					
Faktör4: Grid Birim Yapısal Ağırlık Merkezlerinin Karayoluna Olan En Kısa Mesafeleri					

PCA kullanılarak 50 adet değişken ögesi 26’ya indirgenmiş ve bu 26 öge anlamlı 4 faktör kümesi altında gruplandırmıştır. Elde edilen 4 faktör kümesi kendi içerisinde değerlendirildiğinde; birinci faktör grubunu açıklayan öğelerinin tamamının sınıf metriklerinden oluştuğu ve yapı alanlarına ait poligonların alansal büyüklükleri ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Tablo 3 üzerinde de görüldüğü gibi Faktör1 yapısına ait öğelerin kentleşmenin yüzeyel yayılımının açıklayıcısı olduğu tespit edilmiştir. Tablo 1 üzerinde de görüldüğü üzere bu metriklerin ortak noktasının alansal gelişimin parçalanma düzeyini açıklamaya çalıştığı açıktır. Yoğun yapısal yama genişlemelerin gözlemlendiği çalışma sahası için bu üç metriğin ortak bir grupta kümelenebilmesi mantıksal açıdan da anlamlı görülmektedir. İkinci sırada anlamlı bulunan faktör kümesinin ise yapı alanlarına ait poligonların yerleşim birimi merkezlerine olan en kısa mesafe bilgisi ile açıklandığı tespit edilmiştir. Üçüncü faktör grubunu açıklayan öğeler, 2. grupta olduğu gibi tek tür yapı ögesini yani yama metriklerini (PARA) kümelemiştir. Poligonların çevre uzunluklarındaki değişimin izlendiği bu yapı grubu veri setini açıklayan 3. en önemli yapı kabul edilmiştir. 50 değişken içerisinde karayoluna olan en kısa mesafe bilgisinin değişken kümesini açıklayan en önemli 4. yapıyı oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Tablo 3 üzerine görülen PLAND, ED, LPI ve PARA metrikleri ve karayolu/yerleşim merkezlerine olan en kısa mesafe değişkenleri 1989 ve 2019 yılları arasında izlenen peyzaj analizi sonuçlarının değerlendirilmesinde istatistiksel açıdan anlamlı kabul edilmiştir. PD, SHAPE ve FRAC metrikleri ve grid birimler içerisindeki yapılaşma ağırlık merkezlerinin kıyı çizgisine olan en yakın mesafeleri değişkeni ise anlamlı bir yapı grubunda yorumlanabilmek için yeterli varyans sağlayamamışlardır.

Çoklu Regresyon Analizi; PCA neticesinde elde edilen peyzaj yapılarına ilişkin faktör kümeleri (Faktör1 ve Faktör3) ve fiziksel değişkenleri ifade eden faktör kümeleri (Faktör2 ve Faktör4) çalışma alanı için değişimi ifade eden en anlamlı açıklayıcı yapılar olarak kabul edilmiştir. Bu yapıların değişim bilgisi temelinde birbirleri ile olan ilişkisini açıklamak için çoklu regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz, Faktör1 ve Faktör3 kümelerini temsil eden faktör öğeleri ile yapı alanları yamalarının yerleşim birimi merkezlerine ve karayolu olan en kısa mesafelerinin beş yıla ait aritmetik ortalama değerleri arasında yürütülmüştür. Yürütülen çoklu regresyon analizi neticesinde elde edilen sonuçlar Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Anlamlı Peyzaj Yapı Ögeleri ve Fiziksel Değişkenlerin Aritmetik Ortalama Değerleri ile Çoklu Regresyon Analizi

Bağımsız Değişkenler / Faktör1 ve Faktör3 Ögeleri				Faktör 2 ve Faktör 4 Ögeleri	Sonuç	
LPI_2019	PLAND_2019	ED_2019	PARA_2019	Bağımlı Değişken 1	Regresyon 1	
LPI_2007	PLAND_2007	ED_2007	PARA_2007	2019,2007,2001,1995 yılları için grid birim yapısal ağırlık merkezlerinin yerleşim merkezlerine olan mesafeleri	Sig.	R²
LPI_2001	PLAND_2001	ED_2001	PARA_2001			
LPI_1995	PLAND_1995	ED_1995	PARA_1995		,001	,782
	PLAND_1989					
LPI_2019	PLAND_2019	ED_2019	PARA_2019	Bağımlı Değişken 2	Regresyon 2	
LPI_2007	PLAND_2007	ED_2007	PARA_2007	2007,2001,1995,1989 yılları için grid birim yapısal ağırlık merkezlerinin karayoluna olan en kısa mesafeleri	Sig.	R²
LPI_2001	PLAND_2001	ED_2001	PARA_2001			
LPI_1995	PLAND_1995	ED_1995	PARA_1995		,000	,820
	PLAND_1989					

Tablo 4 üzerinde görüldüğü gibi faktör analizi neticesinde elde edilen bulgular, değişim bilgisinin önemli açıklayıcıları olarak anlam kazanan peyzaj yapılarının (Faktör1 ve Faktör3 ögeleri) yerleşim yerine ait fiziksel değişken bilgisini (Faktör2 ve Faktör4 ögeleri) oldukça yüksek tahmin düzeyi ile (Reg1:0,782 ve Reg2: 0,820) açıkladığını ortaya koymaktadır.

5. Tartışma ve Sonuç

Çalışmada kullanılan LPI, ED, PLAND, PARA metrikleri için yıllar arası gelişim evreleri incelendiğinde benzer değişim eğilimlerinin gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Grid sınırları bazında yapı alanlarına ait yamaların çevre uzunlukları (ED), alansal büyüklükleri ve kompaktlık seviyelerinde artış (LPI ve PLAND) izlenirken, çevre uzunluğun yama alanı üzerindeki nicel hâkimiyetinde (PARA) düşüş seyri izlenmesi ilgili yamanın parçalık seviyesinin azalarak büyüme eğilimi gösterdiği şeklinde değerlendirilmiştir. Aynı bulgular neticesinde yamanın ağırlık merkezinin yerleşim birimi merkezinden uzaklaşması ve karayoluna olan en kısa mesafesinin (mevcut iki değişkenin baz noktaları ilgili yamanın kuzeyinde) artması ise büyüme yönünün çalışma alanı için kıyı çizgisi yönünde (ilgili yamanın güneyinde) ilerlediği anlamına gelmektedir. Kompaktlık seviyesi artarak büyüyen yamalar, bu büyümeyi kıyı alanları üzerinde yaygınlaşarak gerçekleştirmiştir. Örneğin; LPI, ED, PLAND ve PARA metriklerinin zamansal karakteristikleri incelendiğinde 1989-1995 yılları arasında 1, 3, 14, 15, 31, 36, 38, 39 ve 44 numaralı gridlerden, 1995-2001 yılları arasında 6,10,25, 26, 37, 38, 42 numaralı gridlerden, 1995-2001 yılları arasında 7,28,31 numaralı gridlerden, 2007-2019 yılları arasında 34, 36, 41, 42 ve 43 numaralı gridlerden benzer çıkarımları izlemek mümkündür. Soto & Clavé (2017)'in çalışmasında 50 yıl boyunca Katalan sahili üzerinde gelişim gösteren ikincil konut yapılaşmaları bu çalışmaya oldukça benzer bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Ancak gelişimin yönü bu çalışmadaki gibi kıyı kesimlere doğru olmasına rağmen parçalık düzeyini hedefleyen metriklerle benzer düzeyde ilişki kurulamamıştır. Bu farklılık çalışma sahasındaki özel konut ve sosyal tesis çevrelerinin açık yeşil alanlarla çevrelenerek gelişim sürecine dahil edilmesinin sonucu olarak görülmektedir. Ekolojik bütünlüğü destekler bu yaklaşımın Mersin ili kıyı peyzajlarına da entegre edilmesi gelecek planlama süreçleri için oldukça anlamlı görülmektedir. Aynı metrikler baz alınarak incelendiğinde 1989-1995 yılları arasında 2, 12, 20, 23, 30 ve 34 numaralı gridlerin, 1995-2001 yılları arasında 20 numaralı gridin, 2001-2007 yılları arasında 1, 2, 4, 10, 15, 19, 21, 40 numaralı gridlerin yapısal birim çevre uzunlukları, alansal büyüklükleri ve kompaktlık seviyelerinde bir değişim izlenmemiş dolayısıyla yerleşim birimi merkezleri ve karayoluna olan uzaklıklarında da bir değişim gözlemlenmemiştir. Bu stabilitenin devamlılığının fiziksel değişkenlerde de gözlemlenmesi iki yapının birbirleri ile olan açıklanabilirliğini desteklemektedir.

1989-1995 yılları arasında 5, 9, 32, 37 ve 42 numaralı gridler, 2001-2007 yılları arasında 41 numaralı grid, 2007-2019 yılları arasında 17 numaralı grid incelendiğinde ise yamaların çevre, alan ve kompaktlık derecelerinde artış gözlemlenmesine rağmen yerleşim birimi merkezine olan uzaklıklarında değişim

gözlemlenmediği görülmektedir. Yani yama büyüme eğilimi her yönde dengeli bir biçimde gerçekleştirmiştir. Burada fiziksel değişkenler ile olan ilişki anlamlılığını korumuştur.

1989-1995 yılları arasında 7, 18 ve 25 numaralı gridler, 1995-2001 yılları arasında 7, 11, 23, 36, 41, 46 numaralı gridler, 2001-2007 yılları arasında 23 ve 28 numaralı gridler, 2007-2019 yılları arasında 16 ve 31 numaralı gridler incelendiğinde yamalarının kıyı uzunlukları ve alanlarında gözlemlenen büyümenin alansal büyüme katsayısı ağırlıklı olarak ilerlediği, bu sayede yama hakimiyetlerinin grid sınırları içerisinde arttığı görülmektedir. Ancak gelişim yönünü kuzey eksen boyunca sürdürdüğü izlenmektedir. Çünkü kuzeyinde yer alan yerleşim birimi merkezi ile arasındaki mesafe azalmış, karayolu hattı ile olan yakınlık durumu yamanın konumu ve yolun yönelimine göre değişim göstermiştir. Yani büyüme eğilimi kıyıya ters yönde gelişim göstermiştir. Kentleşmenin kıyı peyzajlarından uzaklaşarak gerçekleşen büyüme eğilimi, ekolojik anlamda daha ideal öngörülerini izleyebileceğimiz bir planlama anlayışını ortaya koymaktadır. Çalışma bu yönüyle benzer amaçlı çalışmalarda ulaşılan sonuçları (Woodruff vd., 2022; Olaniyi vd., 2012; Yi vd., 2018) istatistiksel ifadelerle ispatlar niteliktedir. Peyzaj yapıları ve fiziksel değişkenlerin bu çıkarımda olduğu gibi birlikte değerlendirilmesi, sadece peyzaj yapılarını değerlendirmekten ziyade karar alıcı için daha anlamlı ve somut yaklaşımların geliştirilmesine neden olmuştur.

1989-1995 yılları arasında 19, 21, 45, 46 numaralı gridlerin, 1995-2001 yılları arasında 16, 35, 21, 22, 30, 31, 32 ve 35 numaralı gridlerin, 2001-2007 yılları arasında 11, 12, 18, 19 ve 35 numaralı gridlerin, 2007-2019 yılları arasında 7, 18, 30 ve 39 numaralı gridlerin zamansal değişimi incelendiğinde en geniş yamanın (LPI) alansal büyüklüğünün korunurken, ilgili yama sınıflarına ait diğer yama parçalarının büyüme eğilimini sürdürdüğü gözlemlenmiştir. Yani aynı sınırlar içerisinde bir sınıfa ait doluluk/hâkimiyet oranında artış yaşanmıştır. Bu doluluk yama ağırlık merkezinin ait olduğu gridin ağırlık merkezine yaklaşma eğilimini işaret etmektedir. Bu eğilime paralel olarak gerçekleşen yerleşim birimi merkezine olan uzaklıktaki artış yamanın büyüme yöneliminin çalışma alanımız için kıyıya doğru gelişim gösterdiğini ortaya koymaktadır. Kıyıya doğru izlenen gelişim eğilimi, yapısal bütünlüğü korumanın yanı sıra ikinci konutlara bağlı diğer yapısal kullanımlar arasında erişim kolaylığı, kolay altyapı bağlantısı, azalan seyahat maliyeti ve yüksek sosyal kaynak etkinliği gibi kullanıcı ve uygulayıcıya bazı kolaylıklar sağlamıştır. Ekolojik açıdan değerlendirildiğinde ise geçirimsiz yüzey bütünlüğünde gözlemlenen sürekli artışın kıyı ekosistem bütünlüğünde bozulmalara (kumul ekosistem sakinlerinin yaşama alanlarının daralması, sucul ekosistemlere olan antropojenik müdahalenin artmasına ve yeşil altyapı fonksiyonunun azalmasına gibi) yol açtığı düşünülmektedir. Kapsamlı bir planlama stratejisinin ise ekosistem duyarlı çözümlemenin parçası olması, yani sınır müdahalesi sağlaması gerekmektedir. Bu kısıtlayıcı müdahalenin nicel ifadesi araştırılırken çalışma kapsamında değerlendirilen yapılar karar alıcı tarafından değerlendirilmeli ve belirleyici rol oynamalıdır.

1995-2001 yılları arasında 5 numaralı grid, 2001-2007 yılları arasında 3, 5, 8, 25, 27, 33, 34, 37, 40, 42, 43, 44, 45 ve 46 numaralı gridler, 2007-2019 yılları arasında 3 numaralı gridin zamansal değişimleri incelendiğinde LPI, PLAND ve PD değerlerinde anlamlı bir değişim gözlemlenmezken ilgili yerleşim birimi merkezlerine olan mesafelerinde artma ve karayoluna olan en kısa mesafelerinde azalma eğilimleri görülmüştür. Bu durumun nedeninin ikinci konutların dışında yaşanan kentleşme trendinin sonucu olduğu düşünülmektedir.

Geçmişten günümüze, ilgili literatürde çoklu peyzaj metrikleri arasındaki anlam bütünlüğünü ortaya koymayı hedefleyen birçok çalışma bulunmasına rağmen (Riitters vd., 1995; Cain, Riitters & Orvis, 1997; Shao vd., 2022) bu çalışmalarda, değişken kümeleri metrikler ile sınırlandırılmıştır. Ancak çalışma alanlarının gelişim dinamiklerini tetikleyen yasal süreçlerin, yerleşim alanlarının şekillenmesindeki etkisi kaçınılmazdır. Alana özgü gelişim gösteren bu etkinin kentin fiziksel durumu ile ilişkisi ve bu ilişkinin peyzaj metrikleri ile kurduğu anlamlılığı faktör analizi ile ortaya koyan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu sebeple kıyaslama yapılamamıştır. Sadece metrikleri ele alan çalışmalarda ise (Tomaselli, Tenerelli & Sciandrello, 2012; Chefaoui, 2014) yapısal alanlarının genişlemesiyle yama yoğunluklarının/kompaktlığın

artması ve kenar etkisinin azalan parçalılığın etkisi ile hakimiyetini yitirmesi çıkarımları bu çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

İstatistiksel olarak izlendiği ve değerlendirildiği haliyle, bu çalışmada kurgulanan metodoloji, değerlendirmeye aldığımız sonuç metriklerin ve fiziksel değişkenlerin kapsamlı bir planlama anlayışının referansları olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Erdemli ilçesi gibi anayol hattı boyunca ve yerleşim birimi merkezine bağlı yayılım göstererek gelişen kent büyüme modellerinin gelişiminde öngörülen plan sonuçlarının açık bir şekilde değerlendirilebilmesi için bu çalışma sonuçlarının oldukça anlamlı olduğu düşünülmektedir. Yerel kapsamda, plan kararlarının uzun dönemli vizyonunu sağlaması gerekmektedir. Bu gereklilik kısa dönemli eylemlerin kapsamlı bir şekilde planlanmasına bağlıdır. Planların kurgusunda ise geçmiş tecrübelerin, planın uygulanabilirliği ve uygulamanın uygunluğu açısından izlenebilmesi ve yorumlanabilmesi oldukça önemli görülmektedir.

Değerlendirilen plan kavramının, planlamanın doğası gereği bir ödünleşme mekanizmasının ürünü olduğu kabul edilmelidir. Bu bağlamda peyzaj yapıları ve fiziksel değişkenleri arasındaki ödünleşmenin birlikteliğinden doğan anlamı açıklamak için bu iki kavramın etkileşiminden doğan sonuçlar bu çalışmada bir arada değerlendirilmiştir.

Benzer çevrelerde benzer yaklaşımı sürdüren çalışmaların eksikliği bu çalışma sonuçlarının karşılaştırmalı olarak yorumlanabilmesini kısmen eksik bırakmıştır. Bu açığı gidermek adına çalışmaların çoğaltılması ve geliştirilmesine yönelik farkındalığın ifadesi, ilgili literatür için oldukça anlamlı görülmektedir.

Teşekkür ve Bilgi Notu

Destek Bilgisi: Bu çalışmada TÜBİTAK tarafından desteklenen 111Y253 No'lu temel araştırma projesinin verilerinden yararlanılmıştır.

Etik Onayı: Makalede ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu yazarlar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde **GSI Journals Serie A: Advancements in Tourism Recreation and Sports Sciences** Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma, TR Dizin etik kurul izni gerektiren çalışma grubunda yer almamaktadır.

Çıkar Çatışması: Makalede herhangi bir çıkar çatışması ya da kazancı yoktur.

Araştırmacıların Katkı Oranı: Çalışma, iki yazarın katkısı ile hazırlanmıştır. Katkı oranları; 1. Yazar = % 50, 2. Yazar = % 50.

Kaynaklar

- Alphan, H. (2021). Multi-temporal analysis of urbanisation patterns as coastal development indicators: Eastern Mediterranean coast of Turkey. *Ecological Indicators*, 121, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106994>
- Alphan, H., Karamanlı, E., Derse, M. A. & Uslu, C. (2022). Analyzing pattern features of urban/rural residential land use change: The case of the southern coast of Turkey. *Land Use Policy*, 122, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106348>
- Arunachalam, S., Maharani, K., Chidambaram, S., Prasanna, M. V., Manivel, M. & Thivya, C. (2011). A study on the land use pattern along the coastal region of Nagapattinam, Tamil Nadu. *International Journal of Geomatics and Geosciences*, 1, 700-720. Retrived August 22, 2024 from <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:110924383>
- Atik, A. S. (2011) Bütünleşik Kıyı Alanı Yönetimi ve Türkiye'deki Bazı Uygulamaların Değerlendirilmesi. Retrived February 14, 2025, from <https://www.scribd.com/document/799197669/Butunle%C5%9Fik-Kiyi-Alani-Yonetimi-ve-Turkiye-deki-Bazi-Uygulamalarin-Değerlendirilmesi>

[k%C4%B1y%C4%B1-alan%C4%B1-yonetimi-ve-Turkiye-deki-baz%C4%B1 uygulamalar%C4%B1n-de%C4%9Ferlendirilmesi](#)

- Barışık, M. (2019). Turizmde ikinci konutlar ve Balıkesir’de bir uygulama [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi].
- Benliay, A. & Yıldırım, E., (2013). Peyzaj planlama çalışmalarında metriklerin kullanımı. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6(1), 7-11. Retrived August 15, 2024 from <https://www.derleme.gen.tr/index.php/derleme/article/view/189>
- Cain, D.H., Riitters, K. & Orvis, K. (1997). A multi-scale analysis of landscape statistics, *Landscape Ecology* 12: 199-212. <https://doi.org/10.1023/A:1007938619068>
- Chefaoui, R. M. (2014). Landscape metrics as indicators of coastal morphology: A multi-scale approach. *Ecological Indicators*, 45, 139-147. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.04.004>
- Corry, R. C. & Nassauer, J. I., (2005). Limitations of using landscape pattern indices to evaluate the ecological consequences of alternative plans and desing. *Landscape and Urban Planning*, 72 (4), 265-280. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.04.003>
- Coşkun, B., Pank, Ç. & Şen, E. (2019) Metropolitan kent yönetimine geçiş: Türkiye ve İtalya Örnekleri. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 2, 301-314. <https://doi.org/10.33712/mana.606152>
- Çelik, N., (2013). Erdemli kıyısındaki yapılaşmanın peyzaj paterni üzerindeki etkileri. [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi].
- Emecen, Y. (2015). Peyzaj metrikleri kullanılarak Sarıyer bölgesi örnek alanındaki peyzaj değişimlerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi].
- Emekli, G. (2014). İkinci Konut Kavramı Açısından Turizm Coğrafyasının Önemi ve Türkiye’de İkinci Konutların Gelişimi. *Ege Coğrafya Dergisi*, 23(1), 25-42. Retrived August 21, 2024 from <https://izlik.org/JA46SB93CL>
- Erdemli Belediyesi (2024). Kent Rehberi- Coğrafyası. Retrived March 01, 2025, from <https://www.erdemli.bel.tr/icerik/cografyasi>
- Erdemli Kaymakamlığı (2025). Nüfus ve Coğrafya. Retrived March 01, 2025, from <http://www.erdemli.gov.tr/nufus-ve-cografyasi>
- Görmüş, S., Cengiz, S. & Yılmaz, B. (2018). Peyzaj metrikleri kullanarak peyzaj dinamiklerinin analizi: Malatya kenti. Retrived January 21, 2025, from <https://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2018/12/30.Y%C4%B1l.TamMetin89Sevgi-G%C3%B6rm%C3%BC%C5%9F-Serhat-Cengiz1-B%C3%BClent-Y%C4%B1lmaz1.pdf>
- Gu, D., Zhang, Y., Fu, J. & Zhang, X. (2007). The landscape pattern characteristics of coastal wetlands in Jiaozhou Bay under the impact of human activities. *Environmental Monitoring and Assessment*, 124, 361-370. <https://doi.org/10.1007/s10661-006-9232-7>
- Gülçin, D. (2020). Yeşil Alanların Ekolojik Bağlantılılığının Mekânsal Zamansal Değerlendirilmesi: Manisa Örneği. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 5, 585-596. <https://doi.org/10.35229/jaes.794559>
- Gündüz, E. (2003) Tatil amaçlı ikinci konutların fiziksel ve sosyal yapıya etkileri: Mahmutlar örneği [Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi].
- Hepcan, Ç. C. (2013). Quantifying landscape pattern and connectivity in a Mediterranean coastal settlement: the case of the Urla district, Turkey. 185, 143-155. <https://doi.org/10.1007/s10661-012-2539-7>
- Huang, J., Lin, J. & Tu, Z. (2010). Detecting spatiotemporal change of land use and landscape pattern in a coastal gulf region, southeast of China. *Environment, Development and Sustainability*, 12, 35-48. <https://doi.org/10.1007/s10668-008-9178-8>
- İnşaat Mühendisleri Odası. (2002). Kıyı bölgesi yönetimi ve sorunları. Retrived March 01, 2024, from <https://www.imo.org.tr/TR,83262/420-421-422.html>
- Kayra, T. & Alphan, H. (2024). Doğu Akdeniz delta sistemlerindeki sulak alanlarda peyzaj deseni değişimleri: Göksu Deltası ve Yumurtalık Lagünü milli parkı örnekleri. *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 7, 35-52. <https://doi.org/10.51552/peyad.1469424>

- Kesgin, B. & Nurlu, E. (2009). Land cover changes on the coastal zone of Candarli Bay, Turkey using remotely sensed data. *Environmental Monitoring and Assessment*, 157, 89-96. <https://doi.org/10.1007/s10661-008-0517-x>
- Kılıçarslan, Ç. (2009). İkinci konutların deniz kıyılarına etkisi. *Turkish Journal of Forestry*, 7(1), 147-156. Retrived April 24, 2024 from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjf/article/224169>
- Kısa, P. (1998). İkincil Konut Mimarlığında Cephe, Kütle ve Dış Mekân Oluşumu: Bodrum-Antalya Arası Kıyı Yerleşmeleri [Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi].
- Kozak, M. & Duman, T. (2011). İkinci konutların turizm sektörüne kazandırılması: Muğla ili Datça ilçesi örneği. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 12(2), 226-242. Retrived December 12, 2024 from <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2151979>
- Li, J., Pu, R., Gong, H., Luo, X., Ye, M. & Feng, B. (2017). Evolution characteristics of landscape ecological risk patterns in coastal zones in Zhejiang Province, China. *Sustainability*, 9, 1-18. <https://doi.org/10.3390/su9040584>
- Li, X., He, H. S., Bu, R., Wen, Q., Chang, Y., Hu, Y. & Li, Y., (2005). The adequacy of different landscape metrics for various landscape patterns. *Pattern Recognition*, 38, 2626-2638. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2005.05.009>
- Okuyucu, A. & Somuncu, M., (2015). Yalova-Çınarcık'taki İkinci Konutların Ekonomik Etkilerinin Değerlendirilmesi, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 13, 139-159. https://doi.org/10.1501/Cogbil_0000000168
- Olaniyi, A. O., Abdullah, A. M., Ramli, M. F., Alias, M. S. (2012). Assessment of drivers of coastal land use change in Malaysia. *Ocean & Coastal Management*, 67, 113-123. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.05.029>
- Özsoy, T. (2015). Türkiye'de ikincil konutların turizmin pazarlamasında kullanımı, *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(10), 1-18. Retrived January 23, 2025 from <https://www.kafkas.edu.tr/dosyalar/iibfdergi/file/10/1.pdf>
- Özyurt, G. (2012). Yapı denetimi hakkında kanun ve bazı kanunlarda değişiklik taslağı 'Kıyı Kanunu'nu nasıl etkiliyor?. Retrived February 22, 2025, from <https://www.imo.org.tr/Eklenti/531,yapi-denetimi-hakkinda-kanun-ve-bazi-kanunlarda-degisiklik-taslagi-kiyi-kanununu-nasil-etkiliyorpdf.pdf?0>
- Reis, J. P., Silva, E. A. & Pinho, P., (2015). Spatial metrics to study urban patterns in growing and shrinking cities. *Urban Ecology*, 37, 246-271. <https://doi.org/10.1080/02723638.2015.1096118>
- Riitters, K.H., O'Neill R.V., Hunsaker, C.T., Wickham, J.D., Yankee, D.H., Timmins, S.P., Jones, K.B. & Jackson, B.L., (1995) A factor analysis of landscape pattern and structure metrics. *Landscape Ecology* 10, 23-39. <https://doi.org/10.1007/BF00158551>
- Rudolf, S. C. & Grădinaru, S. R. (2019). The quality and implementation of local plans: An integrated evaluation. *Environment and Planning B*, 46(5), 880-896. <https://doi.org/10.1177/2399808317737070>
- Simensen, T., Halvorsena, R. & Erikstad, L. (2018). Methods for landscape characterisation and mapping: A systematic review. *Land Use Policy*, 75, 557-569. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.04.022>
- Shao, S., Yu, M., Huang, Y., Wang Y., Tian, J. & Ren, C. (2022). Towards a core set of landscape metrics of urban land use in Wuhan, China. *International Journal of Geo-Information*, 11(5), 281-294. <https://doi.org/10.3390/ijgi11050281>
- Soto, M. T. R. & Clavé, S. A., (2017). Second homes and urban landscape patterns in Mediterranean coastal tourism destinations. *Land Use Policy*, 68, 117-132. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.07.018>
- Söylemez, E., Çakır, Ö., Gökalp, T. & Nal, S. (2018) Türkiye'de bütünleşik kıyı alanları yönetimi ve planlaması yaklaşımında yaşanan değişim süreci ve sonuçları açısından bir değerlendirme. Retrived January 03, 2024, from <https://www.academia.edu/40185312/>
- Tağıl, Ş. (2014). Spatiotemporal change of land cover and landscape pattern in the north coastal region of Edremit Gulf. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(31), 1-16. Retrived September 03, 2024, from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/897638>
- Tang, J., Li, Y., Cui, S., Xu, L., Ding, S. & Nie, W., (2020). Linking land-use change, landscape patterns, and ecosystem services in a coastal watershed of southeastern China. *Global Ecology and Conservation*, 23, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01177>

- Tatlıdil, H. (1992). Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel analiz. (s. 56-57). Engin Yayınları.
- Tomaselli, V., Tenerelli, P. & Sciandrello, S. (2012). Mapping and quantifying habitat fragmentation in small coastal areas: a case study of three protected wetlands in Apulia (Italy). *Environ Monit Assess* 184, 693-713. <https://doi.org/10.1007/s10661-011-1995-9>
- Turner, M. G. & Gardner, R. H. (2015). Landscape ecology in theory and practice (s. 72). New York, NY: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2794-4>
- Türkiye Turizm Ansiklopedisi, (2020a). 1978 Kalkınma planında turizm, Retrived January 15, 2025, from <https://turkiyeturizmansiklopedisi.com/1978-kalkinma-planinda-turizm>
- Türkiye Turizm Ansiklopedisi, (2020b). Dördüncü beş yıllık kalkınma planında turizm. Retrived January 15, 2025, from <https://turkiyeturizmansiklopedisi.com/dorduncu-bes-yillik-kalkinma-planinda-turizm>
- Ünlü, T., (2013). Mersin'in Mekansal Biçimlenme Süreci ve Planlama Deneyimleri, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 22(3), 425-436. Retrived June 22, 2024, from <https://izlik.org/JA62RT83NS>
- Üzümcü, T. P. & Özmen, A. (2018). İkincil konutların turizme kazandırılması: Sapanca örneği. *Uluslararası Turizm, İşletme, Ekonomi Dergisi*, 2(2), 149-164. Retrived June 02, 2022, from <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/618358>
- Vaz, E., (2014). Managing urban coastal areas through landscape metrics: An assessment of Mumbai's mangrove system. *Ocean & Coastal Management*, 98, 27-37. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.05.020>
- Woodruff, S., Bae, J., Sohn, W., Newman, G., Tran, T., Lee, J., Wilkins, C., Zandt, S. V. & Ndubisi, F. (2022). Planning, development pressure, and change in green infrastructure quantity and configuration in coastal Texas. *Land Use Policy*, 114, 105893. ISSN: 0264-8377. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105893>.
- Yang, X. & Liu, Z. (2005). Quantifying landscape pattern and its change in an estuarine watershed using satellite imagery and landscape metrics, *International Journal of Remote Sensing*, 26, 5297-5323. <http://dx.doi.org/10.1080/01431160500219273>
- Yazgan, A. (2018) Change and Development of the Second House in Istanbul Coastal Areas. *MEGARON*, 13, 422-430. Retrived January 21, 2025, from [10.5505/megaron.2018.57338](https://doi.org/10.5505/megaron.2018.57338)
- Yi, L., Chen, J., Jin, Z., Quan, Y., Han, P., Guan, S. & Jiang, X. (2018). Impacts of human activities on coastal ecological environment during the rapid urbanization process in Shenzhen, China. *Ocean and Coastal Management* 154, 121-132. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.01.005>



All articles published in this journal are licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0). This license permits the copying, distribution, and reuse of the published articles (the work) for non-commercial purposes, provided that appropriate credit is given. Commercial use is subject to permission. Authors retain the copyright of their published articles and grant the journal a non-exclusive right to publish and distribute the work.