

Turizmin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkileri ve Arazi Kullanım Senaryoları: Bodrum-Datça Örneği**

Effects of Tourism on Land Use and Land Use Scenarios: The Case of Bodrum-Datça

Zekeriya Konurhan^{1*} - Mehmet Akif Ceylan²

¹ Arş. Gör., Munzur Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Tunceli/Türkiye <https://ror.org/05v0p1f11>, <https://orcid.org/0000-0002-9750-5907>, zkonurhan@munzur.edu.tr

Res. Ass., Munzur University, Faculty of Literature, Department of Geography, Tunceli/Türkiye <https://ror.org/05v0p1f11>, <https://orcid.org/0000-0002-9750-5907>, zkonurhan@munzur.edu.tr

² Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul/Türkiye <https://ror.org/02kswq67>, <https://orcid.org/0000-0002-1195-7436>, macevlan@marmara.edu.tr

Prof. Dr., Marmara University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Department of Geography, Istanbul/Turkey <https://ror.org/02kswq67>, <https://orcid.org/0000-0002-1195-7436>, macevlan@marmara.edu.tr

* Corresponding author

Araştırma Makalesi

Süreç

Geliş Tarihi: 05.12.2023

Kabul Tarihi: 25.03.2024

Yayın Tarihi: 31.03.2024

Benzerlik

Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal yazılımı ile taranmıştır.

Değerlendirme

Ön İnceleme: İÇ hakem (editörler).

İçerik İnceleme: İki dış hakem/Çift taraflı körleme.

Telif Hakkı & Lisans

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını **CC BY-NC 4.0** lisansı altında yayımlanmaktadır.

Etik Beyan

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur. Zekeriya Konurhan – Mehmet Akif Ceylan

Etik Bildirim

turkisharr@gmail.com

Çıkar Çatışması

Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Finansman

Bu araştırmayı desteklemek için dış fon kullanılmamıştır.

Yayıncı

Published by Mehmet ŞAHİN Since 2016- Akdeniz University, Faculty of Theology, Antalya, 07058 Turkey.

Yazar Katkıları

Yazar-1 (%50)

Yazar-2 (%50)

Atıf

Konurhan, E.- Ceylan, M. A. (2024). Turizmin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkileri ve Arazi Kullanım Senaryoları: Bodrum-Datça Örneği. *Turkish Academic Research Review*, 9/1,1-32. <https://doi.org/10.30622/tarr.1400541>

** Bu makale “Güneybatı Anadolu Kıyılarında (Bodrum-Fethiye Arası) Turizmin Mekânsal Etkileri ve Arazi Kullanım Senaryoları” başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

Öz

Bu çalışma, turizmin Bodrum ve Datça'da arazi kullanımı üzerindeki kapsamlı ve karmaşık etkilerini incelemekte ve gelecekteki arazi kullanım senaryolarının oluşturulmasına ilişkin ayrıntılı bir analiz sunmaktadır. Çalışma, turizmin bu bölgelerdeki arazi kullanımı üzerindeki etkisinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını ve zaman içinde meydana gelmiş olabilecek değişikliklerin tespit edilmesini amaçlamaktadır. Çalışma, turizmin arazi kullanımı üzerindeki mekânsal etkilerinin kapsamlı bir analizini sağlamak için uydu görüntüleri, istatistiksel veriler ve görüşmeler gibi çeşitli veri kaynaklarından yararlanmaktadır. Çalışma, turizm hareketlerinin arazi kullanımı üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etkileri olduğunu ve olumsuz etkilerin genellikle olumlu etkilerden daha ağır bastığını belirtmektedir. Bodrum'da 1980'lerden bu yana artan turizm hareketleri, arazi kullanımı için yapay alanların geliştirilmesine, tarım ve ormanlık alanların tahrip edilmesine yol açmıştır. Yapay alanların yarımada neredeyse tamamını ele geçirdiği Bodrum Yarımadası bu eğilimin en iyi örneğidir. Buna karşılık Datça Yarımadası, turizm hareketlerinde daha yeni bir ivme yaşamış ve turizmin arazi kullanımı üzerindeki etkisi daha az şiddetli olmuştur. Çalışmanın yöntemi doğrultusunda öncelikli literatür taraması ile araştırma konusu ile ilgili kaynaklar; coğrafya, şehir planlama, mimarlık, mühendislik gibi farklı bilim alanları çerçevesinde taranan kitaplar, tezler, makaleler, çeşitli kurum ve kuruluşlardan alınan rapor ve planlar derlenmiştir. Buna göre; turizm ve turizmin mekânsal etkileri, turizmin Bodrum ve Datça'da gelişimi, turizmin mekânsal büyüme etkileri, simülasyon modellerinde kullanılan Yapay Sinir Ağları (YSA) modeli ile Uzaktan Algılama (UA) gibi araştırma konularına ilişkin kaynaklar incelenmiştir. Arazi kullanımının belirlenmesi ve gelecek arazi tahminlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla farklı yıllara ait Landsat uydu görüntüleri, topoğrafya haritaları, Sayısal Yükselti Modeli (SYM) gibi birçok farklı öznitelik bilgisine sahip vektör ve istatistik veriler kullanılmıştır. Bu doğrultuda çalışma alanındaki arazi kullanımının belirlenmesi ve değişim analizlerinin yapılabilmesi için Landsat uydu görüntüleri, ABD Jeoloji Servisi (USGS) üzerinden temin edilmiştir. Bu bağlamda 1990, 2000, 2006, 2012, 2018 ve 2022 yılına ait uydu görüntülerinden yararlanılmıştır. Çalışmada ayrıca GeoSOS-FLUS paket programı kullanılarak 2026, 2030 ve 2034 yılları için arazi kullanım senaryoları oluşturulmuştur. Senaryolar, mekansal analiz ve modelleme de dahil olmak üzere bir dizi yöntem kullanılarak oluşturulmuş ve turizmin arazi kullanımı üzerindeki mekansal etkilerinin ayrıntılı bir analizini içermiştir. Çalışma hem Bodrum hem de Datça'da tarımsal ve ormanlık alanlar pahasına yapay alanların gelişmeye devam edeceğini öngörmektedir. Çalışma, Bodrum'da 2022 yılında 102 km² olan yapay alanların 2034 yılına kadar yaklaşık 140 km²'ye, Datça'da ise 2022 yılında 33 km² olan yapay alanların 2034 yılında 61 km²'ye çıkacağını tahmin etmektedir. Çalışma, yapay alanların düşük yükseklik ve eğim değerlerine sahip kentsel alanlar ve yol ağları çevresinde gelişme olasılığının daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmanın bulguları, turizmin doğal kaynaklar üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için sürdürülebilir turizm uygulamalarının önemini vurgulamaktadır. Çalışma politika yapıcıların ve paydaşların, turizm endüstrisinin ihtiyaçları ile doğal kaynakların korunması arasında denge kuran sürdürülebilir arazi kullanım uygulamalarına öncelik vermelerini önermektedir. Çalışma, Bodrum ve Datça'da turizmin arazi kullanımı üzerindeki mekânsal etkilerine ilişkin önemli bilgiler sunmakta ve gelecek nesiller için çevrenin korunması amacıyla sürdürülebilir turizm uygulamalarına ve sorumlu arazi kullanım planlamasına duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır. Ayrıca gelecek araştırmacılar için Bodrum ve Datça gibi önemli turistik bölgelerde turizmin arazi kullanımı üzerindeki etkilerini ve gelecek arazi kullanım senaryolarını inceleyen kapsamlı bir araştırma önerilebilir. Nitekim yapılacak çalışma, turizm faaliyetlerinin bölgedeki arazi kullanımı üzerindeki etkilerini belirlemek ve sürdürülebilir arazi kullanımı senaryoları geliştirmek için daha geniş yıl aralıklı olarak çalışılabilir.

Anahtar Kelimeler: Turizm, Arazi Kullanım Senaryoları, Bodrum, Datça.

Research Article**History**

Received: 05.12.2023

Accepted: 25.03.2024

Date Published: 31.03.2024

Plagiarism Checks

This article has been reviewed by at least two referees and scanned via a plagiarism software.

Peer-Review

Single anonymized-One internal (Editorial Board). Double anonymized-Two external.

Copyright & License

Authors publishing with the journal retain the copyright to their work licensed under the **CC BY-NC 4.0**.

Ethical Statement

It is declared that scientific and ethical principles have been followed while carrying out and writing this study and that all the sources used have been properly cited. Zekeriya Konurhan-Mehmet Akif Ceylan

Complaints

turkisharr@gmail.com

Conflicts of Interest

The author(s) has no conflict of interest to declare.

Grant Support

The author(s) acknowledge that they received no external funding in support of this research.

Published

Published by Mehmet ŞAHİN Since 2016-Akdeniz University, Faculty of Theology, Antalya, 07058 Turkey.

Author Contributions

Author-1 (%50)

Author-2 (%50)

Cite as

Konurhan, E. – Ceylan, M. A. (2024). Effects of Tourism on Land Use and Land Use Scenarios: The Case of Bodrum-Datça. *Turkish Academic Research Review*, 9/1, 1-32. <https://doi.org/10.30622/tarr.1400541>

** This article is derived from his PhD dissertation titled "Spatial Impacts of Tourism and Land Use Scenarios on the Southwestern Anatolian Coast (Bodrum-Fethiye Range)".

Abstract

This study delves into the extensive and complex effects of tourism on land use in Bodrum and Datça, offering a detailed analysis of the creation of future land use scenarios. The study aims to provide a comprehensive understanding of the impact of tourism on land use in these areas and to identify any changes that may have occurred over time. The study draws on various data sources, including satellite images, statistical data, and interviews, to thoroughly analyze the spatial impacts of tourism on land use. The study notes that tourism movements have positive and negative impacts on land use, and the adverse effects often outweigh the positive ones. In Bodrum, tourism movements have surged since the 1980s, leading to the development of artificial areas for land use and the destruction of agricultural and forested areas. The Bodrum Peninsula is a prime example of this trend, where artificial areas have taken over almost the entire peninsula. In contrast, Datça has experienced a more recent acceleration in tourism movements, and the impact of tourism on land use has been less severe. In line with the methodology of the study, first, the sources related to the research subject were compiled by literature review; books, theses, articles, reports, and plans from various institutions and organizations scanned within the framework of different scientific fields such as geography, urban planning, architecture, and engineering. Accordingly, sources related to research topics such as tourism and spatial effects, tourism development in Bodrum and Datça, spatial growth effects of tourism, Artificial Neural Networks (ANN) model used in simulation models, and Remote Sensing (RS) were analyzed. Vector and statistical data with many different attribute information, such as Landsat satellite images of different years, topography maps, and the Digital Elevation Model (DEM), was used to determine land use and realize future land forecasts. In this direction, Landsat satellite images were obtained from the US Geological Service (USGS) to determine the land use in the study area and make change analyses. In this context, satellite images from 1990, 2000, 2006, 2012, 2018, and 2022 were used. The study also explores the creation of land use scenarios for the years 2026, 2030, and 2034 using the GeoSOS-FLUS package program. The scenarios were generated using a range of methods, including spatial analysis and modeling, and involved a detailed analysis of the spatial impacts of tourism on land use. The study predicts that Bodrum and Datça will continue to develop artificial areas at the expense of agricultural and forested areas. By 2034, the study estimates that the artificial areas in Bodrum will cover approximately 140 km², up from 102 km² in 2022, while in Datça, the artificial areas will increase from 33 km² in 2022 to 61 km² in 2034. The study finds that artificial areas are more likely to develop around urban areas and road networks with low elevation and slope values. The study's findings highlight the importance of sustainable tourism practices to mitigate the adverse effects of tourism on natural resources. The study suggests that policymakers and stakeholders should prioritize sustainable land use practices that balance the needs of the tourism industry with the protection of natural resources. The study provides crucial insights into the spatial impacts of tourism on land use in Bodrum and Datça, emphasizing the need for sustainable tourism practices and responsible land use planning to preserve the environment for future generations. In addition, a comprehensive study examining the impacts of tourism on land use and future land use scenarios in important touristic regions such as Bodrum and Datça can be recommended for future researchers. The study can be conducted in a broader range of years to determine the impacts of tourism activities on land use in the region and to develop sustainable land use scenarios.

Keywords: Tourism, Land Use Scenarios, Bodrum, Datça.

1. Giriş

Turizm faaliyetleri dünyanın farklı yerlerinde çekicilik alanlarına yönelik seyahatler olarak gerçekleşmektedir. Örneğin bu çekicilikler arasında kış turizmi için dağlık alanlar, kültür turizmi için tarihi şehirler, deniz turizmi için kıyılar vardır. Üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye'nin kıyıları da turizm açısından önemli bir potansiyeli barındırmaktadır. Bu anlamda özellikle Ege ve Akdeniz kıyıları yaz sezonunda Türkiye'nin en fazla turist çeken bölgeleri arasındadır.

Turizm ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla modern toplumların önemli bir faaliyeti haline gelmiştir. Küreselleşme ve teknolojik ilerlemelerle birlikte turizm, dünya genelinde hızla büyümekte ve giderek daha karmaşık hale gelmektedir. Bu büyüme ve gelişme, turizmin arazi kullanımı üzerindeki etkilerini de artırmaktadır. Turistik destinasyonlarda, otellerin, tatil köylerinin, alışveriş merkezlerinin ve eğlence tesislerinin inşası, doğal ve kentsel alanların dönüşümüne ve arazi kullanımında değişikliklere yol açmaktadır. Bu bağlamda, turizmin arazi kullanımı üzerindeki etkilerini anlamak ve yönetmek, sürdürülebilir turizm gelişimi açısından kritik öneme sahiptir.

Turizmin hareketlerinin mekânsal etkileşimleri çevresel, sosyo-kültürel ve ekonomik boyutlarda değişimleri ve dönüşümleri beraberinde getirmektedir. Turizm hareketlerinin mekânsal etkileşimleri varış alanlarının fiziki, sosyo-kültürel ve ekonomik yönleri üzerinde olumlu ve olumsuz etkilere sahip olabilir. Olumlu etkilerden bazıları altyapının geliştirilmesi, kültürel mirasın korunması, yerel kimliğin desteklenmesi, gelir ve istihdam yaratılması, bölgesel entegrasyon ve iş birliğinin teşvik edilmesidir. Olumsuz etkilerden bazıları ise doğal kaynakların bozulması, şehir alanların tıkanması ve aşırı kalabalıklaşması, özgünlüğün ve çeşitliliğin kaybolması, arazi kullanımındaki değişimler, sosyal çatışmaların ve eşitsizliklerin artmasıdır. Nitekim turizmin olumsuz etkilerinden birisi arazi kullanımındaki olumsuz değişim ve dönüşümdür. Bu nedenle turizm hareketlerinin mekânsal örüntülerini, davranışlarını ve turizm destinasyonlarının sürdürülebilir kalkınması için arazi kullanımının dengeli bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Gerçekten turizmin mekânsal etkileri arasında arazinin kullanımı, değişimi ve dönüşümü önemli bir yere sahiptir.

Bu çalışmada, turizmin arazi kullanımı üzerindeki etkilerini ve arazi kullanım senaryolarını incelemek amacı ile Bodrum ve Datça gibi önemli turistik destinasyonlar ele alınmaktadır. Bodrum ve Datça, Türkiye'nin Ege Bölgesi'nde bulunan ve turizm açısından önemli potansiyele sahip kıyı bölgelerinde yer almaktadır. Bu bölgeler doğal güzellikleri, tarihi zenginlikleri ve kültürel mirasıyla tanınmakta ve her yıl binlerce yerli-yabancı turisti ağırlamaktadır. Ancak bu turistik destinasyonlardaki hızlı turizm gelişimi arazi kullanımı üzerinde belirgin etkilere yol açmaktadır.

Çalışmanın odak noktası Bodrum ve Datça'nın turizm gelişimiyle birlikte arazi kullanımındaki değişimleri anlamak ve gelecekteki arazi kullanım senaryolarını değerlendirmektir. Bu bağlamda çalışmamızda turizmin arazi kullanımı üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde incelenecek ve arazi kullanım senaryoları oluşturulacaktır. Bodrum ve Datça'nın benzersiz özelliklerinin yanı sıra turizm endüstrisinin dinamikleri ve arazi kullanımının mevcut durumu üzerine kapsamlı bir literatür taraması yapılarak, çalışmanın teorik çerçevesi oluşturulacaktır. Ayrıca veri analizi yolu ile elde edilen bulgular, turizmin arazi kullanımı üzerindeki etkilerini ve gelecekteki arazi kullanım senaryolarını belirlemek için kullanılacaktır. Sonuç olarak bu çalışma turizmin arazi kullanımı üzerindeki etkilerini ve arazi kullanım senaryolarını anlamak amacıyla Bodrum ve Datça gibi önemli

turistik destinasyonları ele almaktadır. Çalışmanın bulguları sürdürülebilir turizm politikalarının geliştirilmesine, uygulanmasına ve turizm endüstrisinin gelecekteki yönlendirilmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

2. Literatür Araştırması

2.1. Turizmin Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkileri

Herhangi bir turizm olayı mekanlarda yani destinasyon alanlarında gerçekleşmektedir. Bu mekanlar, destinasyonlar; doğal (dağ, akarsu, jeolojik ve jeomorfolojik oluşumlar vb.), kültürel (gelenek ve görenekler, oraya özgü yemekler vb.), toplumsal (yönetim şekli, yaşayış şekilleri vb.), tarihsel (ören yerleri, anıtlar vb.) ve beşerî faaliyetler (tema parkları, alışveriş merkezleri, su parkları vb.) gibi yerlerden oluşmaktadır. Turizm, turisttin özelliklerine göre bu mekanlar arasında gerçekleşmektedir. Nitekim buraları belirli bir arazi üzerinde yer almaktadır Dolayısıyla tüm turizm faaliyetleri arazi üzerinde gerçekleşmekte olup arazi kullanımına olumlu veya olumsuz etkileri mevcuttur.

Turizm ile arazi kullanımı arasındaki ilişki oldukça karmaşıktır ve çeşitli faktörlerin etkileşimiyle şekillenir. Turizm, bir destinasyonun doğal ve kültürel özelliklerini kapsayan bir dizi hizmet ve aktivite sunar. Bu aktiviteler oteller, tatil köyleri, restoranlar, alışveriş merkezleri, golf sahaları, plajlar, milli parklar ve doğal rezervler gibi turistik yapıları içerir. Bu turistik altyapının inşası ve gelişimi, arazi kullanımında belirgin değişikliklere neden olabilir. Özellikle popüler turistik destinasyonlarda turistik yapılar için arazi kullanımının artmasıyla birlikte, tarım arazileri, yeşil alanlar ve doğal habitatlar gibi doğal alanlar kaybedilebilir veya imara açılabilir. Bunun sonucunda kırsal alanlar ve doğal peyzajlar turistik tesislerin yerine betonlaşabilir ve turizmin çevresel etkileri artabilir.

Arazi kullanımı ve dönüşümü, turizmin merkezindedir. Dünya çapında, örneğin Alpler, Akdeniz veya tropik kıyı bölgelerinde turizmin altyapısını oluşturmak adına birçok çalışma yapılmış ve bu alanlar önemli değişikliklere sahne olmuştur. Turizm sektörü; havaalanları, yollar, demiryolları, patikalar, yaya yürüyüşleri, alışveriş alanları, park yerleri, piknik alanları, kamp alanları, yazlıklar, tatil evleri, golf sahaları, limanlar, marinalar, kayak alanları gibi birçok yapının inşa edilmesiyle arazi kullanımını değiştirmektedir. Dolaylı olarak da otel ve restoranlara gıda, iletişim, ulaşım, temizlik gibi unsurların tedariki için ihtiyaç duyulan ek yapılarla, katı atık ve temiz su için ek merkezlerin inşasıyla etkilemektedir. Nitekim turizmin arazi üzerindeki doğrudan etkilerinin yanı sıra dolaylı etkileri de fazladır. Ancak hem dünyada hem de Türkiye’de arazinin tamamen turizm kaynaklı kullanımı veya dönüştürüldüğünün tespiti oldukça zordur. Örneğin, her yıl yüz milyonlarca ziyaretçiyi çeken ormanlar ve kıyı bölgeleri önemli ekosistemlerdir ve bu faaliyetlerinden etkilenen alanın hesaplanması neredeyse imkânsızdır. Çünkü ormanlardaki açık hava etkinlikleri arasında mantar, çilek, çiçek ve bitki toplama, piknik yapmak, balıkçılık faaliyetleri, her türlü arazi aracı, bisiklet sürüşü, yürüyüş gibi çeşitli etkinlikler yapılmakta ve bu faaliyetlerin tamamının arazi üzerindeki etkisinin belirlenmesi mümkün değildir. Bu nedenle turizm faaliyetlerinin tamamından ziyade turistlere hizmet veren konaklama tesisleri, ulaşım altyapısı (havaalanları, demiryolları, yollar, limanlar ve marinalar), turistik merkezler (lunaparklar, tema parklar vb.) gibi tesislerin arazi kullanımındaki etkisinin belirlenmesi mümkündür (Gössling, 2002, s.284).

Turizmin arazi kullanımının değişimi üzerindeki etkileri özellikle havaalanları, otoyollar, demiryolları, park alanları, limanlar, marinalar gibi ulaşım altyapıları ile büyük boyutlu olmaktadır. Aynı şekilde önemli turist hareketlere sahne olan golf, kayak merkezleri, eğlence parkları gibi turistik mekanların inşa edildikleri yerlerde geniş alan kaplamalarından dolayı arazi kullanımındaki etkileri büyüktür. Örneğin Avrupa’daki en önemli kış

sporları merkezi olan Alplerde yüzlerce km²'lik alan orman, kayak pistleri, teleferikler, bina ve yol yapımı için ortadan kaldırılmıştır. Avustralya'da demiryolu ağı 5 bin km iken Alplerde yapılan kayak pistleri 6 bin km'yi (tüm Alplerde 40 bin km'yi) geçmiştir. Diğer bir örnek ise, 1992 yılında Fransız Alplerinde Albertville'de (Savoy bölgesi) yapılan kış olimpiyatlarıdır. Bu olimpiyatlar için yüzlerce kilometrelik yol yapımı, bir milyon metreküplük toprağın bulunduğu yerden alınıp taşınması, 30 ha alanda ağaçların kesilmesi, 320.000 m³'den fazla beton dökülerek bir alanın yapılaştırılması -yani "şehirleştirilmesi söz konusu olmuştur (Özgüç, 2013, s. 174).

Öte yandan turizm yoluyla mekânda yani arazi üzerinde yaratılan fiziki değişikliklere ek olarak önemli "görsel" değişiklikler de meydana gelebilmektedir. Bozulmanın yanında turizmin mekan üzerinde "aynılaştırıcı" bir etkisi vardır. Çağdaş gelişme tarzı, bir zamanlar farklılıkları nedeniyle insanları kendine çeken birçok yerin birbirine benzemesine yol açarak turizmin birinci derecede var oluş nedenini, yani "mekânsal farklılığı" ortadan kaldırmaya başlamıştır. Tyler'a göre 1960 ve 1970'lerde gelişen turizm kendisini tahrip eden türde olmuş; turistler bir yere ne için geliyorlarsa onu tahrip etmişler, bir bakıma klasik "altın yumurtlayan tavuğu kesme" örneği gerçekleşmiştir. Ne yazık ki özellikle son yıllarda Türkiye'de de aynı olay gerçekleşmekte, önemli turist çekicilikleri yok edilmektedir (Özgüç, 2013, s. 176). Sonuç olarak turizm ile arazi kullanımı arasındaki ilişki, bir dizi farklı etkenin etkileşimiyle şekillenen karmaşık bir süreçtir. Bu ilişkiyi anlamak ve yönetmek için sürdürülebilir turizm politikaları, çevresel koruma önlemleri, uygun arazi kullanımlarının oluşturulması ve toplumsal katılım gibi stratejiler benimsenmelidir. Bu turizmin ekonomik faydalarını korurken doğal ve kültürel kaynakların sürdürülebilirliğini sağlamak için önemlidir.

2.2. Arazi Kullanımı ve Senaryoları

Arazi kullanımı, insanların arazi ve kaynaklarını (şehir alanı, tarım, otlak, ağaç kesimi gibi) kullanması olarak tanımlanmaktadır. Arazi örtüsü ise arazi yüzeyinin ekolojik durumu ve fiziki (sürekli ormanlar, ormanlık alanlar veya otlaklar gibi) görünümüdür (Melese, 2016; Meyer, 1995; Mwavu ve Witkowski, 2008). Kısaca arazi kullanımı, arazinin insan istihdamıdır (Meyer ve Turner, 1994). Arazi kullanımında arazi örtüsü ile insanların çevrelerindeki eylemleri arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır (Di Gregorio, 2005). Özellikle arazi kullanımında ve örtüsünde meydana gelen değişimlerde insanların etkisi fazladır.

Arazi kullanımında değişime neden olan süreçler karmaşık ve dinamikdir. Değişim hem doğal hem de sosyo-ekonomik faktörler tarafından gerçekleşebilir. Bazı araştırmacılar, demografik dinamiklerin arazi örtüsündeki değişikliklerine diğer süreçlerden daha fazla katkıda bulunduğunu savunurken (Mather ve Needle, 2000), diğerleri ekonomik faaliyetlerin etkinliğine dikkat çeker (Lambin vd., 2003; Wubie vd., 2016). İnsan geçmişten günümüze kadar araziyi ihtiyaçları doğrultusunda değiştirip dönüştürmektedir. Bu anlamda beşerî bir faaliyet olan turizm etkileri de araziye değiştirip dönüştürmektedir. Nitekim turizm, şehirleşmeyi tetikleyen ve arazi kullanımında değişim ve dönüşümü başlatan en önemli faktörlerden biri olarak tüm arazi sınıflarına etki etmektedir.

Turizmin arazi kullanımı üzerinde hem plansız bir şekilde mekânsal gelişme hem de yanlış arazi kullanımı gibi çeşitli olumsuz etkileri olmaktadır. Dolayısıyla arazi kullanımının planlaması ile değişimin önceden belirlenmesi veya tahmin edilmesi oldukça önemlidir. Bu tür uygulamalarla arazi kullanım üzerinde oluşabilecek yanlış arazi kullanımı, çarpık şehirleşme gibi olumsuz sonuçların önüne geçilebilmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve bilgisayar teknolojisindeki son gelişmelerle birlikte, arazi kullanımı/arazi örtüsü değişikliklerini çoklu mekânsal ve zamansal ölçeklerde değerlendirmek ve izlemek artık mümkün hale gelmiştir (Hansen ve De Fries,

2004). Bu anlamda arazi kullanım senaryoları, arazinin gelecekte farklı koşullar veya politika tercihleri altında nasıl kullanılabileceğine dair makul ve tutarlı açıklamalar sunmaktadır. Arazi kullanım senaryolarının amacı, bilinçli karar vermeyi kolaylaştırmak, potansiyel riskleri ve fırsatları belirlemek ve paydaşların sağlam ve uyarlanabilir arazi kullanım planları geliştirmelerine yardımcı olmaktır.

Arazi kullanım senaryoları, arazinin gelecekte farklı koşullar veya politika tercihleri altında nasıl kullanılabileceğine dair makul ve tutarlı açıklamalardır. Bu senaryolar, çeşitli arazi kullanım kararlarının ve geliştirme modellerinin potansiyel etkilerini araştırmak ve analiz etmek için kullanılmaktadır. Arazi kullanım senaryolarının amacı bilinçli karar vermeyi kolaylaştırmak, potansiyel riskleri ve fırsatları belirlemek ve paydaşların sağlam ve uyarlanabilir arazi kullanım planları geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Daha sürdürülebilir ve esnek arazi kullanımı planlama uygulamalarını destekleyerek farklı kalkınma stratejilerinin etkilerine ilişkin değerli bilgiler sağlarlar. Kentsel ve bölgesel planlama, çevre yönetimi ve sürdürülebilirlik değerlendirmelerinde önemli bir araç olup çeşitli şekilde kullanılabilmektedir.

Arazi kullanımında değişim ve dönüşümün tespit edilmesi, gelecek tahminlerin oluşturulması için çeşitli yöntemler, modeller kullanılmaktadır. Arazi kullanım modelleri arazi kullanım dinamiklerinin nedenlerini ve sonuçlarını anlamayı amaçlamaktadır (Liu, vd., 2017 s. 4). 1960'larla birlikte kentsel modelleme yaygınlaşmıştır. Uzaktan algılama (UA) ile CBS'nin gelişimi de dünya yüzeyinin gelecekteki süreçlerini simüle edebilecek karmaşık yaklaşımlar hızlanmasına olanak sağlamıştır (Berberoğlu, vd., 2016, s. 12). Günümüzde Markov Zincirleri, Hücresel Otomat (HO), SLEUTH (eğitim, arazi kullanımı, hariç tutulan katman, kentsel alan, ulaşım, zirve), Yapay Sinir Ağları (YSA) Lojistik Regresyon (LR) gibi modeller yaygın olarak kullanılmaktadır (Azari, vd., 2016; Canpolat ve Dağlı, 2020). Türkiye'de de özellikle 2000'li yıllardan sonra uydu görüntüleriyle sağlanan verilerle birlikte gelişen CBS ve UA teknolojileri arazi kullanımı/örtüsü değişimi çalışmalarına önemli katkılar sağlamıştır (Dağlı, 2021, s. 17-18).

Çalışma kapsamında arazi kullanım senaryoları için Markov Zinciri ve Yapay Sinir Ağları temelli çalışan GeoSOS-FLUS modeli kullanılmıştır. Model sistem dinamiği ve hücresel otomat modeli temel alınarak oluşturulmuştur. Arazi kullanımı değişikliği simülasyonunun doğruluğunu artırmak için de Yapay Sinir Ağları algoritmasını ve rastgele seçim mekanizmasını entegre etmektedir (Lin, vd., 2020; Wang, vd., 2021).

3. Çalışmanın Amacı

Türkiye'de turizm 12 Mart 1982'de Turizm Teşvik Kanunu'nun yürürlüğe girmesiyle birlikte ivme kazanmıştır. Bu anlamda Güneybatı Anadolu kıyıları önemli turizm hareketlerine sahne olmaya başlamıştır. Özellikle Bodrum, turistlerin ilk uğrak yerlerinden birisi haline gelerek Türkiye turizmi için önemli bir çekim merkezine dönüşmüştür. Güneybatı Anadolu kıyılarındaki turist akışı beraberinde değişim, dönüşüm ve gelişmeyi de getirmiştir. Nitekim Bodrum turizm hareketlerinden önce küçük bir balıkçı kasabası iken günümüzde turizm merkeze dönüşerek kentsel gelişim adına önemli bir dönüşüm yaşamıştır. Bu kentsel dönüşüm ve gelişim Bodrum'da büyük bir gelişme gösterirken Datça şehrinde ise daha küçük ölçekli olmuştur. Dolayısıyla çalışma alanında uzun zamandır süre gelen turizm faaliyetleri bölgenin gerek ekonomik ve sosyal gerekse mekânsal olarak gelişimine büyük katkı sağlamıştır.

Bu çalışmanın temel amacı, Bodrum ve Datça'da turizmin gelişimi, turizmin mekânsal etkisi, arazi örtüsü ve arazi kullanımındaki değişim, gelecekteki olası arazi örtüsü ve kullanımı senaryolarının geliştirilmesi ile söz

konusu süreçte mekânsal örüntünün karşılaştırılmasıdır. Çalışma alanında özellikle Bodrum'un turizmle birlikte kentleştiği ve kıyıların birer yerleşme alanlarına dönüştüğü bilinmektedir. Dolayısıyla turizm kentleşmesine örnek oluşturan çalışma alanında kentsel gelişimi ve gelişim yönünün incelenmesi de çalışmanın amaçları arasındadır. Aynı şekilde Datça şehri özelinde yapay alanlar adına mevcut arazi kullanım durumu, yapay alanların gelişim yönü ve gelecekteki olası yapay alanların gelişim modelinin oluşturulması da amaçlanmıştır.

4. Materyal ve Yöntem

4.1. Veri Toplama

Turizmin arazi kullanımını üzerindeki etkileri ve gelecek dönemlerdeki olası arazi kullanımını senaryolarını konu edilen bu çalışmada, turizmin mekânsal etkileri ile zamana bağlı arazi kullanım değişimleri üzerinde durulmuştur. Çalışmada metot olarak hem nitel hem de nicel araştırma metotları kullanılmıştır. Bu kapsamda literatür taraması, veri temini ve analizi ile doğruluk analiz aşamaları gerçekleştirilmiştir. Literatür taramasında araştırma konusu ile ilgili kaynaklar; coğrafya, şehir planlama, mimarlık, mühendislik gibi farklı bilim alanları çerçevesinde taranan kitaplar, tezler, makaleler, çeşitli kurum ve kuruluşlardan alınan rapor ve planlar kapsamında derlenmiştir. Buna göre; turizm ve turizmin mekânsal etkileri, turizmin Bodrum ve Datça'da gelişimi, turizmin mekânsal büyüme etkileri, simülasyon modellerinde kullanılan Yapay Sınır Ağları (YSA) modeli ile UA gibi araştırma konularına ilişkin kaynaklar incelenmiştir.

4.2. Veri Değerlendirme

Çalışma kapsamında arazi kullanımının belirlenmesi ve gelecek arazi tahminlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla farklı yıllara ait Landsat uydu görüntüleri, topoğrafya haritaları, Sayısal Yükselti Modeli (SYM) gibi birçok farklı öznitelik bilgisine sahip vektör ve istatistiki veriler kullanılmıştır. Bu doğrultuda çalışma alanındaki arazi kullanımının belirlenmesi ve değişim analizlerinin yapılabilmesi için Landsat uydu görüntüleri, ABD Jeoloji Servisi (USGS) üzerinden temin edilmiştir. Bu bağlamda 1990, 2000, 2006, 2012, 2018 ve 2022 yılına ait uydu görüntüleri indirilmiş, çalışma alanına göre kesme, birleştirme gibi işlemler uygulanarak ArcGIS program araçlarından biri olan "Maximum Likelihood" aracı ile sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Arazi kullanım haritaları ile arazi kullanımının niceliksel ve mekânsal olarak değişim tespiti gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Daha sonra söz konusu değişim betimsel olarak açıklanmıştır. Simülasyon yapmak için 2012 ve 2018 yıllarına ait arazi kullanım haritası eğitim verisi olarak kullanılmış, 2022 yılına ait arazi kullanım haritası ise test verisi olarak kullanılmıştır. Böylece 2026, 2030 ve 2034 yılları projeksiyon haritaları oluşturulmuştur. Bu süreçte kullanılan bağımsız değişkenlerden yol ve akarsu ağı, elektrik hatları ile yerleşim merkezleri ve baraj ve göllere ait vektör veriler Open Street Map (OSM) açık erişimli veri kaynağından temin edilmiştir (Geofabrik, 2023). Bu verilerin simülasyon analizlerinde kullanılabilmesi için Öklid mesafesi hesaplanarak altılık haritalar oluşturulmuştur. USGS (United States Geological Survey, 2023) veri tabanından elde edilen sayısal yükselti modeliyle (SYM) yükselti, eğim ve bitki örtüsü değişkenleri oluşturulmuştur. Tüm mekânsal veriler aynı piksel (30*30) ve projeksiyon (TUREF 27) ayarlanarak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Söz konusu haritaların ve analizlerin yapılması için QGIS, GEOSOS-FLUS 2.4, ArcGIS 10.8 ve ArcGIS Pro yazılımları kullanılmıştır.

4.3. Arazi Değişim Modeli

Arazi değişim modelleri, arazi kullanım sisteminin işleyişini daha iyi anlamak ve arazi kullanım planlaması ve politikasını desteklemek amacıyla arazi kullanımındaki değişikliklerin neden ve sonuçlarının analizini destekleyen araçlardır. Arazi kullanım modelleri kapsamında uygulanan birçok eski ve yeni-karmaşık

modeller bulunmaktadır. Arazi kullanımının gelişimini ve karmaşık yapısını açıklamak için farklı teoriler ve bu teorileri açıklayan modeller geliştirilmiştir (Dağlı, 2021, s. 21). Günümüzde kullanılan arazi kullanım modelleri arasında Hücresel Otomata, Markov Zinciri, Lojistik Regresyon, SLEUTH ve Yapay Sinir Ağları yer almaktadır.

Arazi kullanımı modellemeleri içinde, literatürde en yaygın olarak kullanılan yazılımlardan biri TerrSet'tir. TerrSet yazılımı sayesinde arazi kullanımının değişimi ve arazi sınıfları arasındaki geçişler tespit edilebilmektedir. (Canpolat ve Dağlı, 2020, s. 707). Çalışma kapsamında arazi kullanımının değişim ve geçiş matrisleri için TerrSet ile QGIS yazılımı kullanılmıştır.

Geleceğe yönelik simülasyon haritaları için Markov Zinciri ve Yapay Sinir Ağları temelli çalışan GeoSOS-FLUS (metin içerisinde FLUS olarak isimlendirilecektir) paket programından yararlanılmıştır. FLUS modeli Liu Xiaoping'in ekibi tarafından 2017 yılında geliştirilmiştir (Liu, vd., 2017). Öncelikle model sistem dinamiği ve hücresel otomat modeli temel alınarak oluşturulmuştur. Arazi kullanımı değişikliği simülasyonunun doğruluğunu artırmak için de YSA algoritmasını ve rastgele seçim mekanizmasını entegre etmektedir (Lin, vd., 2020; Wang, vd., 2021). Bu kapsamda FLUS yazılımı, öncelikle markov zinciri ile geçiş olasılıklarını tahmin etmekte, daha sonra yapay sinir ağları algoritmasıyla markov zinciri sonuçlarını kullanarak geçiş olasılık modeli/haritası oluşturmaktadır. Son aşamada ise kendinden uyarlamalı süredurum ve rekabet mekanizması algoritmalarını kullanarak Hücresel Otomat tekniğini uygulamakta ve simülasyonu gerçekleştirmektedir (Canpolat ve Dağlı, 2020, s. 707).

Arazi kullanım simülasyonları için 2012, 2018 ve 2022 haritalarından yararlanılmıştır. 2012 ve 2018 yılına ait arazi kullanım haritaları modelin doğruluk değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Söz konusu iki harita kullanılarak 2022 yılı arazi kullanımı simüle edilmiş ve kontrol modeli olan 2022 yılı gerçek arazi kullanım verisiyle kıyaslanmıştır. Devamında doğruluğu ve geçerliliği teyit edilen arazi kullanım haritaları kullanılarak simülasyon haritaları oluşturulmuştur. Arazi kullanım senaryolarının doğruluk analizi sıklıkla kullanılan Kappa katsayısı ile hesaplanmıştır. İlgili hesaplama yöntemi simülasyon model programının içerisinde yer almaktadır (Rahnama, 2021; Talukdar, vd., 2020).

5. Çalışma Alanının Konumu ve Coğrafi Özellikleri

Araştırma alanı olarak idari açıdan Muğla iline bağlı Bodrum ve Datça ilçesi seçilmiştir. Muğla iline bağlı olan Bodrum ilçesi Güllük ve Gökova körfezleri arasında, kendi adını taşıyan yarımada üzerinde yer almaktadır (Harita 1). Konum olarak 36° 37'-37° 11' kuzey paralelleri ile 27° 14'-27° 47' doğu meridyenleri arasında yer alır. Kuzeybatı, batı ve güneyden Ege Denizi ile çevrili bulunan Bodrum'un doğu ve kuzeydoğusunda ise Milas bulunmaktadır. Bodrum Yarımadası, 638 km² alana ve 174 km kıyı uzunluğuna sahiptir. Çalışma alanının diğer kısmını Datça ilçesi oluşturmaktadır. Datça, Gökova ve Hisarönü körfezleri arasında kalan ve kendi adını taşıyan Datça (Reşadiye) Yarımadası üzerinde yer almaktadır. Yarımada doğu-batı yönünde yaklaşık 70 km uzunluğa ve 431 km² yüzölçümüne sahiptir.

Bodrum ve Datça'nın araştırma konusu olarak seçilmesinde bu ilçelerdeki turizm hareketlerinin farklı gelişim seviyelerinde bulunması etkili olmuştur. Bodrum, Türkiye'deki turizm açısından gelişmiş bir şehirken Datça ise turizmin henüz yeni gelişmeye başladığı bir durumdadır. Bu nedenle çalışma alanı olarak bu iki farklı gelişim seviyesine sahip ilçeler seçilmiş, turizmin gelişimi ile arazi kullanımındaki farklılıklar ortaya konulmuş ve karşılaştırmalar yapılmıştır.



Harita 1. Çalışma Alanının Konum Haritası

Bodrum Yarımadası'nın batısı volkanik kayalardan oluşurken doğusu çoğunlukla kalkerlerden meydana gelmektedir. Yarımada yükselti değerleri doğuya doğru artış göstermektedir. Yaran Dağı 870 m ile en yüksek yerdir. Kuzeydoğudaki Karaova ve batısında bulunan Etrim Ovası ise yarımada'nın en geniş düzlüklerini teşkil etmektedir. Yarımada'da 50 kadar koy bulunmaktadır. Yarımada'nın baş kısmındaki küçük koylar, burunlar, yarımada'lar ve adalar doğudaki Gökova Körfezi'nin bir çizgi gibi uzayan düz ve dik kıyıları ile zıtlık meydana getirir. Yarımada'nın güneyinde önü Karaada ile korunmuş Bodrum Limanı (koyu) yer alır (Darkot ve Tuncel, 1988, s. 70-73).

Engibeli bir topografik yapıya sahip olan Datça Yarımadası'nın eni en geniş yerinde 20 km'ye yaklaşan, en dar yerinde 0.6 km'yi geçmeyen, buna karşılık boyu 70 km'ye varan ince uzun bir yarımada'dır. Kuzeyinde Ege denizi, güneyinde Akdeniz ile çevrili bulunan bu yarımada, doğuda Karadağ (627 m), Kırzeytin dağı (705 m), Balan Dağı (999 m) ve Marmaris ile sınırlanır. Yarımada'nın en önemli yerleşim merkezi Datça'dır. Engibeli topografyata sahip olan yarımada'da yükselti yer yer 1000 m'yi aşmaktadır. En yüksek noktalarını sırasıyla Bozdağ (1174 m), Kalecik Dağı (881 m), Karadağ (786 m), Emecik Dağı (704 m) ve Yarık Dağı (615 m) oluşturur. Litolojik yapının farklı olması nedeniyle yarımada'nın batısı doğuya nazaran daha arızalı bir karakter gösterir. Datça Yarımadasında Karaköy, Kızlan, Mesudiye ve Palamutbükü ovaları yer alır. Akdeniz ikliminin hâkim olduğu Bodrum ve Datça'da bu iklimin tipik bitki örtüsü olan kızılçam ormanları ve maki topluluğu geniş alanlar kaplamaktadır. Maki topluluğunun tahrip olduğu alanlarda frigana (garig) türleri de yaygındır (Mater, 1977, s. 189-191; Gülçin, 2020, s. 409).

Bodrum ve Datça Yarımadası'nın coğrafi özellikleri turizmi önemli ölçüde etkilemektedir. Bu yarımada'lar sığ koylar, kumsallar, yüksek tepeler ve dik kayalıklar gibi çeşitli jeomorfolojik yapılarla karakterize

olur. Bu özellikler bölgeyi plaj tatilleri, deniz sporları ve doğa turizmi için ideal bir destinasyon haline getirir. Özellikle Bodrum'da bulunan tepe ve dağlık alanlar ile Datça'daki sığ koylar, ziyaretçilere eşsiz manzaralar sunar ve trekking, yürüyüş ve dağ bisikleti gibi doğa aktiviteleri için ideal bir ortam sağlar.

Her iki yarımada sahip olduğu kıyı ve karst topoğrafyası, yer altı mağaraları ve doğal kaynaklar gibi turistlerin ilgisini çeken özelliklere ev sahipliği yapar. Diğer taraftan Datça Yarımadası Bodrum Yarımadası'na göre daha engebeli ve ulaşım açısından sorunlu bir yarımadadır. Özellikle tek ulaşım yolu olan Marmaris-Datça kara yolu uzun bir yol olup yakın zamana kadar da (2023 yılında daha konforlu yeni yol hizmete açıldı) dar ve çok kıvrımlı bir yoldu. Keza Datça'dan önemli bir kültür noktası olan Knidos antik kentine de ulaşım çok kötü yolla sağlanır. Bu da Datça'da turizmin gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir. Bununla birlikte genel anlamda Bodrum ve Datça Yarımadası'nın coğrafi özellikleri turizm için önemli bir avantaj oluşturur.

Arazi kullanımını açısından Bodrum Yarımadası'nın kıyı bölgesi neredeyse tamamen yapay alanlar ile kaplı durumdadır. Güneyde Bitez ve Akyarlar, batıda Turgutreis ve Gümüşlük, kuzeybatıda Yalıkavak ve kuzeyde Göltürkbükü ve Torba en önemli yerleşim birimlerini oluşturmaktadır. Yarımadanın az da olsa iç kısımlarının belirli yerlerinde tarım alanları varken kuzeydoğu kısımlarında orman varlığı hâkimdir. Datça Yarımadası'nda ise yapay alanlar oldukça kısıtlıdır. Yerleşim üç mahalle (Reşadiye, Eski Datça ve İskele mahalleleri) çevresinde gelişmiştir. Bunun dışında Palamutbükü ve Ovabükü çevresinde de küçük yerleşim birimleri hâkimdir. Yarımadanın genelini orman alanları oluşturmaktadır. Özellikle Datça-Marmaris karayolu arasında kalan, yarımadanın berzah kısmını oluşturan alanın neredeyse tamamı orman alanları ile kaplıdır. Tarım alanları ise Datça Ovası çevresi ile Cumalı, Yaka çevresindeki düzlüklerde toplanmıştır.

Bodrum'un en belirgin özelliği, ülkemizin önemli ve gelişmiş turizm yörelerinden birisi olmasıdır. Datça ise turizm potansiyeli adına önemli bir değere sahiptir. Nitekim Datça son dönemde alternatif bir destinasyon olarak ön plana çıkmakta ve bu durum artan turist sayılarına da açıkça yansımaktadır. Güllük Körfezi kuzeyinden Hisarönü Körfezi'ne kadar birçok koy ve körfez bulunduran ve yaklaşık 300 km kıyı şeridinde sahip olan yörede, turizm faaliyetleri için elverişli iklim şartları, doğal güzellikleri ve tarihi eserlerin bulunması turizm açısından aranan, talep edilen bir destinasyon durumuna gelmesini sağlamıştır. Özellikle 1980'li yıllardan itibaren başlayan turizm hareketleri artarak devam etmiştir. Bu anlamda Bodrum'da bu dönemden itibaren neredeyse her dönem turist sayılarında artış yaşanmıştır.

6. Çalışma Alanında Turizmin Gelişim Süreci

Dünyada bilinçli olarak turizm hareketlerinin başlaması II. Dünya Savaşı'ndan sonra gerçekleşmiştir (Doğanay, 2001, s. 24). Özellikle başta havayolları olmak üzere gelişen ulaşım yolları küresel anlamda turizm hareketliliğinin artmasına imkân tanımıştır. Yanı sıra turizmle birlikte turistlere yönelik konaklama tesislerinin yaygınlaşması, özellikle turistik destinasyona yakın yerlere konaklama tesislerinin yapılışı turizm hareketini arttırmıştır (Sezer, 2011, s. 440). Dolayısıyla savaş yıllarından sonra küresel anlamda turist hareketlerinde sürekli olarak bir artış yaşanmıştır. Nitekim dünya genelinde turizm gelirleri ve turist sayısındaki artış üzerine yapılan tahminler 2008 yılına kadar hep doğru çıkmıştır. 2008 yılında küresel çapta gerçekleşen krizden dolayı turist akışında düşüşler yaşansa da 2012 yılında tekrar düzelerek 1 milyar sınırını aşmıştır (Özgüç, 2013, s. 1). 2019 yılına kadar da turist sayılarında önemli artışlar yaşanmıştır. Ancak 2019 yılında dünyayı etkileyen COVID-19 salgını nedeniyle turist hareketleri dramatik bir şekilde düşmüştür. 2021 yılında uluslararası turist sayısı 415

milyon seviyesinde gerçekleşmiştir. 2022 yılında ise bu sayı yaklaşık 963 milyona yükselmiştir. Pandemi öncesine göre ise 2022 yılı itibariyle yaklaşık %63'lük bir toparlanma olmuştur ("World Tourism Organization", 2023).

Türkiye turizminde en önemli turizm türlerinden biri kıyı turizmidir. Akdeniz ve Ege kıyıları ülkede en fazla turist çeken ve en popüler turistik destinasyon alanlarına sahiptir. Çalışma alanı olan Bodrum-Datça kıyı kuşağı da ülke turizminde en önemli alanların başında gelmektedir. Türkiye turizminde özellikle 12 Mart 1982'de yürürlüğe giren "Turizm Teşvik Kanunu" ile birçok turizm bölgesi desteklenmiş ve turizm anlamında söz konusu yerler hızlı bir şekilde gelişim göstermiştir. Kanun kapsamında desteklenen ve hızla gelişen Bodrum, bu dönemden itibaren gerek ülke içinde gerekse uluslararası mecrada kendisini göstermeye başlamıştır.

Bodrum'a ilk turist gelişleri ilk yıllarda halk tarafından garipsenmiştir. Turistleri ilk kabul edenler Kumbahçe Mahallesi'nde oturan Giritliler olmuştur. Bu dönemde Bodrumda tek dil bilen kişi Cevat Şakir Kabaağaçlı (Halikarnas Balıkcısı)'dır. Dolayısıyla turistlerle halk arasında iletişimi sağlayan kişi olmuştur. Nitekim Bodrum'un eski esnaflarından Ali Yenilmez Cevat Şakir'in turistlerle halk arasında köprü oluşturduğunu, lisan bilmesiyle Bodrum'a önemli katkılar sağladığını belirtmiştir. Bununla birlikte bildiği yabancı diller dolayısıyla Bodrumda rehberlik yapmış, yani Bodrum'un ilk rehberi olmuştur. Bodrum'un doğal ve arkeolojik güzelliklerine hayran olan Cevat Şakir rehberlik yaptığı ve Bodrum'da turizmin başladığı dönemlerde ileride turizmin Bodrum'u ne kadar değiştirebileceğini tahmin ederek yerli halkın bu durumdan pişman olacağını belirtmiştir (Zencir ve Çiçek, 2014: 316). Bodrum turizminde Cevat Şakir'in en önemli etkilerinden biri de 1940'lı yıllarda başlatılan Mavi Yolculuktur. Mavi Yolculuk yeni yerler keşfetmek, tarihsel ve kültürel geziler yapmak, eşsiz deniz manzarasının tadını çıkarmak, edilen kazanımları keyifli sohbetlerde paylaşmak amacıyla Halikarnas Balıkcısı Cevat Şakir ve yakın çevresi tarafından başlatılmıştır.

Mavi Yolculuk, zaman içinde giderek büyüyen bir sektör haline gelmiş, ünü ülkemizin sınırlarını aşarak tüm dünyaya yayılmıştır. Gerek başlangıç felsefesi gerek bu eşsiz gezilerde kullanılan, Bodrum ve çevresinin tarihsel ve kültürel birer simgesi haline gelen Bodrum Guletleri gerekse Ege kıyılarının deniz turizmine elverişli doğal koylarının varlığı sayesinde Mavi Yolculuk, turistler için oldukça önemli bir turizm aktivitesidir (Turan ve Özcan, 2020: 54). Bodrum turizmi için Cevat Şakir'den sonra Türk sanat müziğinin önemli isimlerinden Zeki Müren'in de etkisi önemlidir. Zeki Müren'in turizm sezonunda Bodrum'u tercih etmesi ve burada zaman geçirmesi, Bodrum'un sanat ve kültür turizmi açısından cazibe merkezi haline gelmesine yardımcı olmuştur. Müren'in Bodrum'u ziyaret etmesi hem yerel halkın hem de turistlerin ilgisini çekmiş ve Bodrum'un tanıtımına büyük katkı sağlamıştır. Ayrıca Zeki Müren'in Bodrum'da verdiği konserler ve etkinliklere olan ilgi, bölgeye turist akınına neden olmuş ve Bodrum'un popülerliğini artırmıştır.

Bodrum ilçesinde bugünkü anlamıyla turizmin ilk temelleri, 1960'lı yılların başlarına rastlayan turist hareketleri ile atılmıştır. Dönemin valisi Şerif Tüten 1962 yılında Bodrum'daki sualtı zenginliklerini yurt dışına tanıtmak amacıyla Brüksel'e gitmiş ve ilgili kişileri dalış yapmaları ve sualtı zenginliklerini görmeleri için Bodrum'a davet etmiştir. 1963 yılında da bu davet gerçekleşmiş ve Brüksel'den sualtı dalış yapmak için Bodrum'a gelen turistler Artemis otelinde konaklamışlardır. İki-üç hafta süren sualtı dalış seferleri, Side'ye kadar giden turlarla gerçekleşmiştir. Bu dönemde Bodrum özelinde sualtı belgesellerinin çekilmesi Bodrum'un dünya çapında tanınmasını sağlamıştır. İlginin artmasıyla da 1965-66 yılında Tavşanburnu'nda özel bir dalış alanı yapılmıştır (Zencir ve Çiçek, 2014, s. 317). Turizmin ilk olarak başladığı bu dönemde, Bodrum'da 2 otel, 3 pansiyon ve 3 ev

pansiyonundan oluşan 8 adet konaklama tesisi bulunmakta olup toplam yatak sayısı yalnızca 100'dü (Kiper, 2004, s. 226).

Türkiye'de 12 Mart 1982'de yürürlüğe giren Turizm Teşvik Kanunu ile turizme önem verilmeye başlanmıştır. Nitekim 1985/90 yıllarından sonra Bodrum ilçesine yönelik teşvik ve yatırımlarla bölge turizmin gerek dünyada gerekse Türkiye'de tanınırlığını arttırmış ve bir turizm şehri olma yönündeki temelleri bu dönemde atılmıştır. Türkiye'de turistik konaklama tesisleri Turizm Bakanlığı işletme belgeli ve belediye işletme belgeli olmak üzere iki ana grupta toplanmaktadır (Ceylan ve Yakut, 2021, s. 702). Çalışmadaki turist istatistikleri de bakanlık ve belediye işletme verileri göre değerlendirilmiştir. Bu anlamda Bodrum'da 1971 yılında yaklaşık 40.000 turist ziyaret etmişken, 1997 yılında açılan ve önemli bir yatırım olan Milas-Bodrum Havalimanı aracılığıyla Bodrum'a gelen turist sayısı 110 binin üzerinde gerçekleşmiştir (Akduman, 2018, s. 17, 43). Aynı dönemde sadece bakanlık belgeli tesislerde konaklayan turist sayısı ise yaklaşık 500 bini bulmuştur. Bodrum'da turizm hareketleri özellikle 1980'li yıllardan itibaren her dönem artarak devam etmiştir. Buna göre Bodrum'da belediye ve bakanlık belgeli tesislerde konaklayan-geceleyen turist sayısı 2000 yılında yaklaşık 3 milyon, 2005 yılında yaklaşık 7,7 milyon, 2010 yılında yaklaşık 8 milyon, 2015 yılında 10,3 milyona ulaşmıştır. 2022 yılında ise önceki dönemlere göre belirli bir oranda düşüş yaşanmış olup yaklaşık 7,7 milyon olarak gerçekleşmiştir (Tablo 1). Bu düşüşün temel nedeni küresel bir salgın haline gelen COVID-19 salgını ve devamındaki ekonomik durgunluk olarak değerlendirilmektedir.

Tablo 1. Çalışma Alanında Bakanlık ve Belediye Belgeli Tesislerde Geceleyen Turist İstatistikleri

Belgesi	Bakanlık Belgeli Konaklama Tesisleri						Belediye Belgeli Konaklama Tesisleri				
	2000	2005	2010	2015	2019	2022	2005	2010	2015	2019	2022
Bodrum	2.764.670	6.077.487	5.802.601	8.069.567	5.771.865	5.178.160	1.676.990	2.100.707	2.265.423	1.463.685	2.559.201
Datça	167.170	60.841	453	186.432	172.933	141.664	89.251	204.737	11.906	485.288	376.930

Kaynak: Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2023.

Datça'da turizm hareketleri Bodrum'dan sonra başlamıştır. Bölgede 1970'li yıllara kadar turizmden bahsetmek söz konusu değildir (Taşçı, 2013, s. 121). 1970'li yıllarda kısmen başlayan turizm hareketleri de oldukça kısıtlı kalmıştır. Bölge turizm hareketleri 1980'li yıllardan itibaren 1980'li yıllarda turizm teşvik kanunu ile Datça'nın çevresindeki bölgelerde turizmin hareketlenmeye başlaması Datça'nın tanınmasına imkân vermiştir. Nitekim bu dönemde çeşitli otel ve tatil köylerinin açılması Datça'nın tanınırlığında etkili olmuştur. Bununla birlikte turizm hareketlerinde her ne kadar komşu ilçelerindeki kadar olmasa da devam eden gelişmelerle birlikte turizm hareketlerinde artışlar yaşanmıştır. Buna göre Datça'da bakanlık ve belediye belgeli konaklama tesislerinde konaklayan-geceleyen yaklaşık turist sayısı, 2000 yılında 200 bin, 2005 yılında 150 bin, 2010 ve 2015 yıllarında ise 200 bin, 2022 yılında ise yaklaşık 520 bine ulaşmıştır (Tablo 1). Verilerden de anlaşılacağı üzere Datça turizmde henüz başlangıç aşamasında olup turizm hareketleri son dönemlerde artmaya başlamıştır. Datça'nın Bodrum'a göre turizm hareketlerinin geç başlamasının temel sebeplerinden biri ilçedeki ulaşımın yetersiz olmasıdır. Datça Yarımadası'na ulaşım sadece Marmaris tarafından sağlanmakta olup bu güzergâh oldukça engebeli bir topografya üzerinden geçmektedir. Yakın zamana kadar da ulaşım sağlanan karayolu yetersiz ve güvenliksizdi. Dolayısıyla ulaşım güçlüğü ilçedeki turizmin gelişmesini engelleyen önemli bir etken olmuştur.

Turizmin artış gösterdiği bölgelerde genellikle yapay alanların büyümesi ve gelişmesiyle birlikte arazi kullanımında önemli değişiklikler meydana gelmektedir. Bu da bu bölgelerin “turizm kentleşmesi” sürecine girdiğini göstermektedir. Özellikle 1980 sonrasında Antalya ve Muğla gibi kıyı bölgelerinde gözlenen kentleşme süreci, bu bağlamda ele alınabilir. Mullins (1990; 1991; 1992; 2003), turizm kentleşmesini Avustralya’da yer alan “Gold Coast” ve “Sunshine Coast” örnek kentler üzerinde birtakım ölçütler belirleyerek açıklamıştır. Bu ölçütlerden ilki, kentler arasındaki mekânsal kullanım farklılıklarıdır. Bu kentler, karşılaştırma yapılan diğer Avustralya kentlerinde olmayan yoğun bir turizm tesisi yapılanmasına sahiptir ve iki kentte de geleneksel merkezi ticaret bölgesi yoktur. Turizm kentlerinde, turistik amaçlarla inşa edilmiş birçok sembol (oteller, eğlence mekânları vb.) bulunur. Kullanılan diğer bir ölçüt, nüfus artış hızı ve işgücü oranlarıdır. Üçüncü ölçüt, çalışan nüfusun iş kollarına göre dağılımıdır. Her iki kentteki çalışan nüfus, büyük oranda turizm hizmetleri ve inşaat sektöründe yoğunlaşmıştır. Özel sektör istihdamı da turizm kentleri için daha önemlidir. Dördüncü ölçüt, devlet teşvik ve yatırımlarının durumu ile ilgilidir. Turizmin geliştirilmesi adına yapılan devlet teşvik ve yatırımları diğer kentlere kıyasla, turizm kentlerinde belirgin bir farklılığa sahiptir (Işık ve Zoğal, 2017: 72-75). Bu anlamda Bodrum’da da özellikle 1980’li yıllardan sonra bir anlamda turizm kentleşmesi cereyan etmiştir. Turizm kentleşme ölçütleri olarak değerlendirilen turistik amaçlarla inşa edilen yapılar (oteller, eğlence mekânları vb.), nüfus artış hızı ile işgücü oranlarındaki artış ve iş gücünün turizm hizmetleri ve inşaat sektöründe yoğunlaşması gibi etkenler özellikle Bodrum’da yaşanmıştır. Datça’nın ise bu sürecin daha başında olduğu gerek arazi kullanımında şehir alanlarının oranı gerekse turist verilerinden anlaşılmaktadır.

7. Bulgular

7.1. Çalışma Alanındaki Arazi Kullanımı

Çalışmanın bu bölümünde 1990 yılından 2022 yılına uzanan 32 yıllık dönemde arazi kullanımı ve arazi örtüsündeki değişikliklerin belirlenmesine odaklanılmıştır. Bu kapsamda 1990, 2000, 2006, 2012, 2018 ve 2022 yılları olmak üzere belirlenen yıllar için gerekli analizler yapılmıştır. Söz konusu analizlerde arazi kullanım haritaları CORINE (Coordination of Information on the Environment) ayrımı gözetilerek beş sınıfta (yapay alanlar, tarım alanları, orman alanları, yarı doğal alanlar ve su kütleleri) incelenmiştir (Tablo 2).

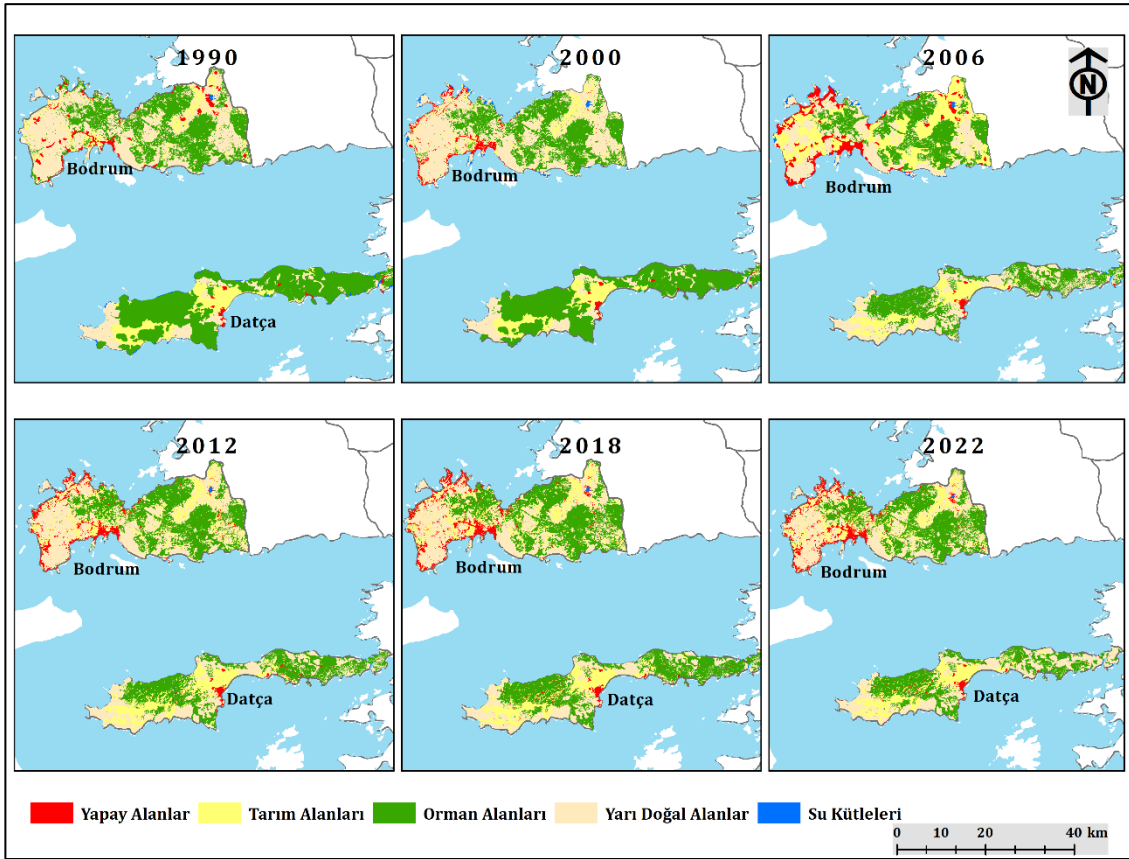
Tablo 2. Arazi Kullanımı/Örtüsü Sınıfları ve Temsil Ettikleri Alanlar

Örtü Sınıfı	Temsil Edilen Alanlar
Yapay Alanlar	Yerleşim birimleri, ticari ve endüstriyel alanlar, yollar ve ulaşım birimleri/tesisleri
Tarım Alanları	Ekilebilir alanlar, kuru ve sulu tarım alanları, bağ, bahçe ve tarlalar, zeytinlikler
Orman Alanları	Geniş ve iğne yapraklı ormanlar, karışık ormanlar
Yarı Doğal Alanlar	Maki ve otsu bitkiler, sahil ve kumsal alanlar, çıplak kayalıklar
Su Kütleleri	Deniz, nehir, göl ve lagünler

Kaynak: CORINE (Coordination of Information on the Environment), 2023

Her bir dönem için arazi kullanım sınıfları km² olarak hesaplanmıştır. Çalışma alanında özellikle 1980-85’lerden sonra kendini göstermeye ve artmaya başlayan turizm hareketleri arazi kullanımı ve örtüsü üzerinde de etkisini göstermeye başlamıştır. Bu nedenle arazi kullanım ve örtüsü analizlerinde etkilerinin daha net bir şekilde görülmeye başlandığı 1990 başlangıç olarak belirlenmiştir.

Bodrum'un arazi kullanım verileri incelendiğinde, genellikle yapay alanlar ve yarı doğal alanların artış eğiliminde olduğu, tarım ve orman alanlarının ise azalma eğiliminde olduğu gözlemlenmektedir. Bodrum'un 1990 yılı arazi kullanım verilerine göre, toplam alanın dörtte üçlük kısmını tarım ve orman alanları (yaklaşık 506 km²) oluşturmaktadır. Söz konusu dönemde yapay alanlar yaklaşık 25 km², yarı doğal alanlar yaklaşık 100 km² ve su kütleleri ise yaklaşık 7 km²'lik yer kaplamaktadır (Tablo 3). 1990 Bodrum'unda özellikle orman alanları, yarı doğal alanlar ve tarım alanlarının baskın olması, bölgenin doğal bir ortama sahip olduğunu göstermektedir (Harita 2). 1990 yılında Bodrum'un çalışma alanının büyük bir çoğunluğu orman ve yarı doğal alanlarla kaplıdır. Ormanlık alanlar yarımada'nın iç kısımları ile kuzeydoğu ve güneydoğu çevresinde kısmi boşluklarla devam etmektedir. Yarı doğal alanlar ise çoğunlukla yarımada'nın batı kesimindedir. Yapay alanlar ise ilçe merkezi ve çevresinde yoğunlaşmıştır.



Harita 2. Bodrum ve Datça İlçesinin 1990-2022 Yılları Arası Arazi Kullanım Haritaları

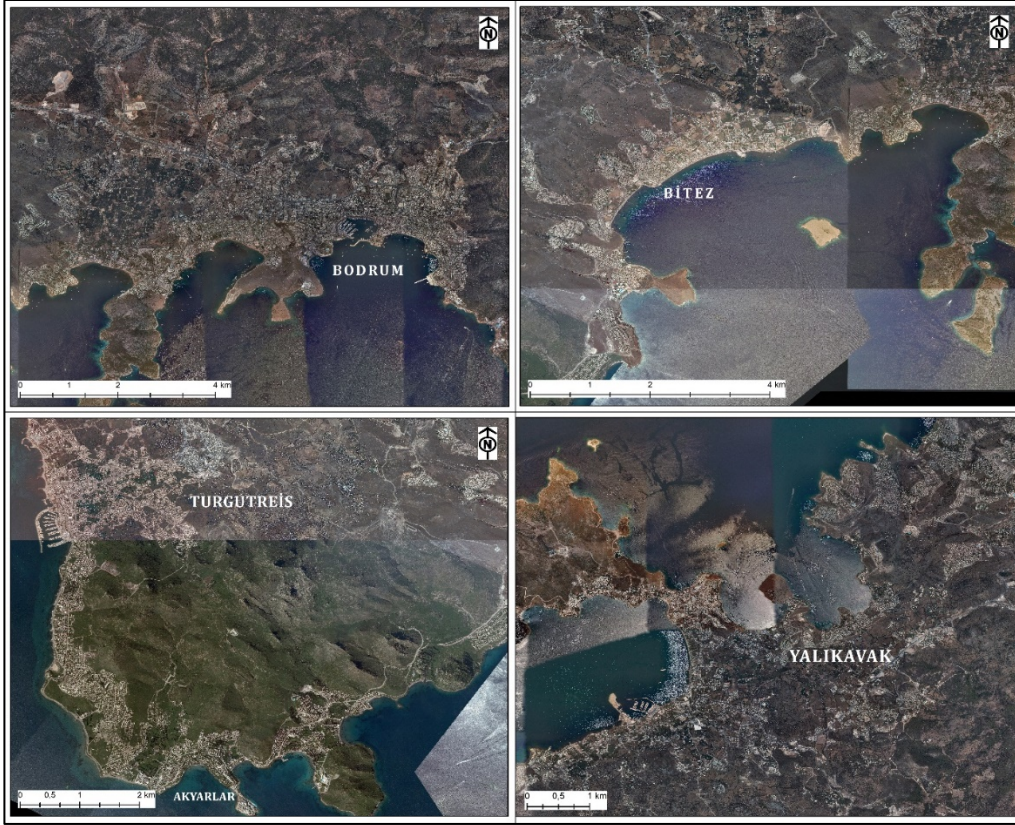
2000 yılına gelindiğinde orman ve tarım alanları azalmış olsa da halen baskın durumdadır. Buna göre toplam alanın yaklaşık 54 km²'sini yapay alanlar, yaklaşık 130 km²'sini tarım alanları, yaklaşık 330 km²'sini orman alanları, yaklaşık 110 km²'sini yarı doğal alanlar ve yaklaşık 6 km²'sini su kütleleri oluşturmaktadır. 1990-2000 yılı arasında yapay alanlar ve yarı doğal alanlar alan kazanmışken tarım ve orman alanları alan kaybetmiştir. 2006 yılında ise yapay alanlar ve yarı doğal alanların artış eğilimi devam etmiştir. Yapay alanlar önceki döneme göre yaklaşık %2'lik bir artışla 68 km²'ye ulaşırken yarı doğal alanlar da yaklaşık %1'lik bir artışla 113 km²'ye ulaşmıştır. Diğer taraftan tarım alanlarında yaklaşık %2, orman alanlarında ise yaklaşık %1'lik bir kayıp yaşanmıştır. Su kütlelerinde ise kayda değer bir değişim meydana gelmemiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Bodrum'un 1990-2022 Yılları Arası Arazi Kullanım Verileri (km² ve %)

Arazi Sınıfları	1990		2000		2006		2012		2018		2022	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Yapay alanlar	26,78	8,59	54,88	10,72	68,48	13,01	83,11	14,95	95,46	16,07	102,61	8,59
Tarım Alanları	152,76	20,79	132,76	18,75	119,76	17,03	108,76	15,46	98,76	14,69	93,81	20,79
Orman Alanları	353,73	51,94	331,73	50,53	322,73	47,19	301,36	45,62	291,37	44,09	281,57	51,94
Yarı Doğal Alanlar	98,71	17,72	113,18	19,13	122,18	21,65	138,28	22,91	146,32	24,18	154,48	17,72
Su Kütleleri	6,69	0,96	6,12	0,86	5,52	1,12	7,16	1,06	6,76	0,97	6,2	0,96
Toplam	638,67	100	638,67	100	638,67	100	638,67	100	638,67	100	638,67	100

Bodrum'da 2012 yılına gelindiğinde yarımada'nın neredeyse tüm kıyı şeridi yapay alanlarla dolmuştur. Özellikle kıyı şeridini "denize sıfır" tabiriyle ifade edilen lüks oteller ve villalar çevirmiştir. Bu anlamda Bodrum'un kuzey kıyısında yer alan Göltürkbükü ve Yalıkavak'tan başlayarak batı kıyısında Gümüşlük ve Turgutreis ile en güneybatı ucunda Akyarlar ve güney kıyılarında Bitez ve Bodrum'a kadar neredeyse kesintisiz bir yerleşme hâkim olmuştur. Hatta belirli bölgelerde (Turgutreis, Yalıkavak, Gümüşlük gibi) yerleşim alanları kıyı gerisinde de önemli bir mesafeye kadar devam etmektedir. Söz konusu kıyılarda 1980/1990'lı yıllarda küçük balıkçı kasabaları hariç neredeyse hiçbir yerleşim birimi yokken turizmde etkisiyle yaklaşık 25 yıl gibi bir süre içinde kıyıların çoğunluğu turizm tesisleri, villalar ve yerleşim birimleriyle kaplanmıştır (Harita 3). 2012 yılında arazi kullanım dağılımında şehir alanı yaklaşık 83 km²'ye ulaşmıştır. Şehir alanı büyürken çoğunlukla olduğu gibi tarım ve orman alanlarını yok ederek büyümüştür. Orman alanları yaklaşık 20 km² alan kaybederek toplam alanın %45,52'ye, tarım alanları ise yaklaşık 11 km²'lik bir alan kaybederek %15,46'ya gerilemiştir. Yarı doğal alanlar da alan kazanan (yaklaşık 8 km²) arazi sınıfı konumundadır (Tablo 3).

Çalışma alanında 2018 yılı arazi kullanımında artış hızı azalmış olsa da yine yapay alanların lehine bir gelişme söz konusudur. Buna göre toplam alanın %16,07'sini (95,46 km²) yapay alanlar, %14,69'unu (98,76 km²) tarım alanları, %44,09'unu (291,37 km²) orman alanları, %24,18'ini (146,32 km²) yarı doğal alanlar ve %0,97'sini (6,76 km²) su kütleleri oluşturmaktadır. 2022 yılına gelindiğinde Bodrum şehrinin gerek yakın çevresi gerekse yarımada'nın kıyıları ile kıyı gerisinde şehir karakterli yerleşim alanlarının gelişimi artmıştır. Bodrum'daki şehrsel gelişimin bu dönemden sonra da artacağı mevcut inşaat faaliyetlerinden de öngörülmektedir. 1990 yılında yaklaşık 25 km² olan yapay alanlar 2022 yılında yaklaşık %75 oranında bir artışla 102 km²'ye çıkmıştır. Yapay alanların gelişimi genellikle tarım ve orman alanlarının azalmasına yol açmıştır. Bu dönemde orman alanları yaklaşık 281 km²'ye, tarım alanları ise 93 km²'ye gerilemiştir (Tablo 3).



Harita 3. 1990-2012 Yılları Arasında Yapay (Şehir) Alanlarla Dolan Bodrum Yarımadası Kıyıları (“HGM”, 2012)

Datça, adını verdiği Datça Yarımadası’nın merkezi kesiminde yer alan Datça Ovası kıyılarında kurulmuş eski bir şehirdir. Datça Yarımadası yaklaşık 430 km²’lik bir alana sahiptir. Datça’nın arazi kullanım verileri incelendiğinde, orman alanları ve yarı doğal alanların baskın olduğu görülmektedir. 1990 yılında yaklaşık 240 km²’lik bir alan ile en geniş arazi sınıfı orman alanlarıdır. Orman alanlarını sırası ile yaklaşık 110 km² ile yarı doğal alanlar, yaklaşık 68 km² il tarım alanları, yaklaşık 7 km² su kütleleri ve yaklaşık 5 km² ile yapay alanları takip etmektedir (Tablo 4). 2000 yılına gelindiğinde toplam arazi varlığının yarısından fazlası (yaklaşık 230 km²) yine orman alanlarından oluşmaktadır. Orman alanlarını yarı doğal alanlar (yaklaşık 120 km²), tarım alanları (yaklaşık 64 km²), su kütleleri (yaklaşık 7 km²) ve yapay alanları (yaklaşık 6 km²) takip etmektedir (Tablo 4, Harita 2). 1990-2000 dönemi arasında Datça arazi kullanımında çok fazla bir değişim yaşanmamıştır. 10 yılda yarı doğal alanlar yaklaşık 10 km² artarken yapay alanlar sadece 1 km² genişlemiştir. Bu süreçte orman ve tarım alanları ise sadece 5 km²’lik bir alan kaybetmiştir. Su kütlelerinde ise belirgin bir değişiklik gözlenmemiştir.

Tablo 4. Datça’nın 1990-2022 Yılları Arası Arazi Kullanım Verileri (km² ve %)

Arazi Sınıfları	1990		2000		2006		2012		2018		2022	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Yapay alanlar	4,93	1,14	6,02	1,40	10,62	2,46	16,37	3,80	24,88	5,77	33,41	7,75
Tarım Alanları	68,23	15,82	64,08	14,86	61,32	14,22	55,19	12,80	48,47	11,24	41,13	9,54
Orman Alanları	238,45	55,29	233,45	54,13	228,45	52,97	218,07	50,56	213,29	49,46	204,42	47,40

Yarı Doğal Alanlar	112,54	26,10	120,20	27,87	123,75	28,69	134,75	31,24	137,21	31,82	145,17	33,66
Su Kütleleri	7,12	1,65	7,53	1,75	7,13	1,65	6,89	1,60	7,42	1,72	7,14	1,66
Toplam	431,27	100	431,27	100	431,27	100	431,27	100	431,27	100	431,27	100

Datça'nın 2012-2022 yılları arası arazi kullanımları değerlendirildiğinde, yapay alanlarında belirli bir artış yaşandığı görülmektedir. Buna göre 2012 yılı arazi kullanım verilerine göre orman alanları 220 yaklaşık km², yarı doğal alanları yaklaşık 135 km², tarım alanları yaklaşık 55 km², yapay alanlar yaklaşık 15 km² ve su kütleleri yaklaşık 7 km²'dir. 2022 yılında ise orman alanları yaklaşık 205 km², yarı doğal alanlar yaklaşık 145 km², tarım alanları yaklaşık 40 km², yapay alanlar yaklaşık 33 km² ve su kütleleri yaklaşık 7 km²'dir. Söz konusu dönem aralığında en fazla artış yarı doğal alanlar ve yapay alanlarında yaşanmıştır. Özellikle yapay alanlar yaklaşık 17 km²'lik bir artışla en fazla değişimin yaşandığı arazi sınıfı konumundadır. Tarım alanları ise tam tersi bir konumda en fazla azalışın yaşandığı (yaklaşık 14 km²) arazi sınıfını teşkil etmektedir (Harita 2, Tablo 5).

Çalışma sahasında arazi kullanım verilerine göre yapay alanların artışı 2006'lı yıllardan sonra kademeli olarak artmaya başlamış olup 2022 yılında 35 km²'ye yaklaşmıştır. Datça'da yapay alanların gelişimi Bodrum'la karşılaştırıldığında artışın çok fazla olmadığı olduğu ayırt edilmektedir. Nitekim Bodrum söz konusu dönemler içinde yapay alanlarını üçe katlamış durumdadır. Bodrum'da yapay alanların gelişimindeki etkili faktör turizm hareketleri olmuştur. Datça'da ise turizm hareketlerinin yakın bir zamanda ve yeni sayılabilecek bir durumda bulunması, yapay alanların gelişim seviyelerinden de anlaşılmaktadır.

7.2. Çalışma Sahasında Arazi Kullanımı Değişim Analizi

Çalışma sahasında arazi kullanımının dönem bazlı değişim ve dönüşüm tespiti yapılmıştır. Değişim ve dönüşüm tespiti 1990-2000, 2000-2012, 2012-2022 ve 1990-2022 dönemleri olmak üzere dört dönemde incelenmiştir (Tablo 5). Değişim ve dönüşüm tespitinde dikkati çeken durum yapay alanların pozitif yönde en fazla değişim ve dönüşüm sürecini yaşamasıdır. Söz konusu alan incelenen dönem içindeki yapay alanların değişimi yaklaşık +%12, Datça'nın ise yaklaşık +%7'dir. Yerleşim alanlarının değişim ve dönüşüm yaşamasındaki en büyük etken turizm hareketleridir. Nitekim turizm hareketlerinden önce çalışma alanının büyük bir çoğunluğu köy ve kasaba görünümündedir. Yapay alanları pozitif yönde bir değişim ve dönüşüm yaşarken tarım ve orman alanları negatif yönde bir değişim yaşamıştır. Bodrum'da tarım alanlarında yaklaşık %-9 ve orman alanlarında yaklaşık %-11'lik bir değişim olmuştur. Datça'da da tarım alanları (yaklaşık %-6) ve orman alanlarında (yaklaşık %-7) negatif bir değişim meydana gelmiştir. Tarım ve orman alanlarının negatif yöndeki değişiminde şehirleşmenin artması en büyük etkidir. Yarı doğal alanlarda ise pozitif yönde bir değişim söz konusudur. Son olarak su kütleleri dönemler itibarıyla bazı değişimler yaşasa da genellikle mevcut durumunu da korumuştur (Tablo 5).

Tablo 5. Bodrum'da Arazi Örtüsü Sınıflarının Dönemler İtibarıyla Arazi Değişimi (km² ve %)

Arazi Sınıfları	Toplam Değişim ve Dönüşüm							
	1990-2000		2000-2012		2012-2022		1990-2022	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Yapay alanlar	28,10	4,40	28,23	4,42	19,50	3,05	75,83	11,87
Tarım Alanları	-20,00	-3,13	-24,00	-3,76	-14,95	-2,34	-58,95	-9,23

Orman Alanları	-22,00	-3,44	-30,37	-4,76	-19,79	-3,10	-72,16	-11,30
Yarı Doğal Alanlar	14,47	2,27	25,10	3,93	16,20	2,54	55,77	8,73
Su Kütleleri	-0,57	-0,09	1,04	0,16	-0,96	-0,15	-0,49	-0,08

Çalışma alanında arazi kullanımındaki değişim ve dönüşümden yapay alanlar büyük oranda etkilenmiştir. Bu etkilenme yapay alanlar adına pozitif yönde gerçekleşmiştir. Yapay alanlar incelenen dönemler içinde neredeyse her dönem önemli ölçüde alan kazanan tek arazi sınıfı konumundadır. Özellikle kitle turizm hareketlerinin başlamadığı 1980’li yıllardan önce çalışma alanında bulunan idari merkezler genellikle küçük kasaba görünümündedir. İdari merkezler dışında neredeyse tüm bölge; küçük köyler, tarım alanları ve orman alanları doğal bir görünüm teşkil etmektedir. Ancak turizmle birlikte özellikle Bodrum kasabası önemli bir değişim ve dönüşüm sürecine girmiş ve şehir haline gelmiştir. Datça ise Bodrum’a nazaran daha geç bir dönemde turizm faaliyetleri başlasa da arazi kullanımında bazı değişim ve dönüşümler yaşanmıştır. Son dönemde şehir alanının değişim ve dönüşümde artış gösterdiği belirlenmektedir (Tablo 6).

Tablo 6. Datça’da Arazi Örtüsü Sınıflarının Dönemler İtibariyle Arazi Değişimi (km² ve %)

Arazi Sınıfları	Toplam Değişim ve Dönüşüm							
	1990-2000		2000-2012		2012-2022		1990-2022	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Yapay alanlar	1,09	0,25	10,35	2,40	17,04	3,95	28,48	6,60
Tarım Alanları	-4,15	-0,96	-8,89	-2,06	-14,06	-3,26	-27,1	-6,28
Orman Alanları	-5	-1,16	-15,38	-3,57	-13,65	-3,17	-34,03	-7,89
Yarı Doğal Alanlar	7,66	1,78	14,55	3,37	10,42	2,42	32,63	7,57
Su Kütleleri	0,41	0,10	-0,64	-0,15	0,25	0,06	0,02	0,00

Bu bölümde, çalışma alanında gerçekleşen arazi kullanımı, diğer bir ifadeyle arazi örtüsündeki değişim ve dönüşüm süreci tespit edilmiştir. Değişim sürecinde belirli bölgelerde turizmin de etkisiyle yapay alanlar pozitif yönde gelişim gösterirken, tarım ve orman alanları sürekli olarak alan kaybetmiştir. Bodrum ve Datça için analiz edilen arazi değişim matrisinde de bu durum açıkça görülmektedir. Özellikle tarım ve orman alanları yapay alanlarına dönüşmüştür (Tablo 7).

Tablo 7. Bodrum ve Datça’nın 1990-2022 Yılları Arası Arazi Değişim Matrisi (km²)

BODRUM						
Arazi Sınıfı	Yapay alanlar	Tarım Alanları	Orman Alanları	Yarı Doğal Alanlar	Su Kütleleri	Toplam
Yapay alanlar	15	6,25	0,55	4,24	0,23	26,58
Tarım Alanları	45,18	159,26	28,28	55,55	0,69	288,97
Orman Alanları	15,01	12,83	198,22	84,34	0,86	311,28
Yarı Doğal Al.	0,79	0,64	0,74	3,13	0,2	5,53
Su Kütleleri	0,61	0,006	0,008	0	4,36	4,98
Toplam	76,89	179,01	227,82	147,28	6,37	638,36
DATÇA						
Arazi Sınıf	Yapay alanlar	Tarım Alanları	Orman Alanları	Yarı Doğal Alanlar	Su Kütleleri	Toplam

Yapay alanlar	1,42	0,63	0,71	0,44	0,027	3,25
Tarım Alanları	15,93	58,6	21,05	31,65	0,38	127,62
Orman Alanları	3,16	8,12	205,48	64,2	2,06	283,03
Yarı Doğal Al.	0,82	1,39	1,94	6,82	0,23	11,22
Su Kütleleri	0,43	0,003	0,02	0,02	5,26	5,73
Toplam	21,78	68,75	229,21	103,14	7,97	431,28

Çalışma esasen turizmin etkisiyle alan kazanan yapay alanlarına odaklanmaktadır. Yapay alanlarında yaşanan uzun dönemli değişim ve dönüşüm süreci özellikle turizm hareketlerinin yeni başladığı Datça'da gelecekte de artmaya devam edecektir. Nitekim mevcut nüfus ve turist sayılarındaki artış bunu açıkça göstermektedir. Aynı şekilde mevcut değişim ve dönüşüm, nüfus artışı ve turist sayılarındaki artış Bodrum şehir alanının gelecekte de büyüceğini göstermektedir. Dolayısıyla bu doğrultuda çalışmanın diğer önemli konusu olan arazi kullanım simülasyon modelleri oluşturulmuştur.

8. Arazi Kullanım Senaryoları

Bu bölümde çalışma alanı için arazi kullanım senaryoları oluşturulmuştur. Geleceğe yönelik senaryo haritaları için Markov Zinciri ve Yapay Sinir Ağları temelli çalışan GeoSOS-FLUS (metin içinde FLUS olarak isimlendirilecektir) paket programından yararlanılmıştır. FLUS modeli Liu Xiaoping'in ekibi tarafından 2017 yılında geliştirilmiştir (Liu, vd., 2017). Öncelikle model sistem dinamiği ve hücrel otomat modeli temel alınarak oluşturulmuştur. Arazi kullanımı değişikliği senaryolarının doğruluğunu artırmak için de YSA algoritmasını ve rastgele seçim mekanizmasını entegre etmektedir (Lin, vd., 2020; Wang, vd., 2021). Bu mekanizma, doğal, sosyal ve ekonomik faktörler de dahil olmak üzere çeşitli faktörlerin karşılıklı etkileşiminin yanı sıra çeşitli arazi kullanım türleri arasındaki karşılıklı dönüşümle ilişkili karmaşıklık ve belirsizliği etkin bir şekilde ele almaktadır (Zhu, vd., 2023).

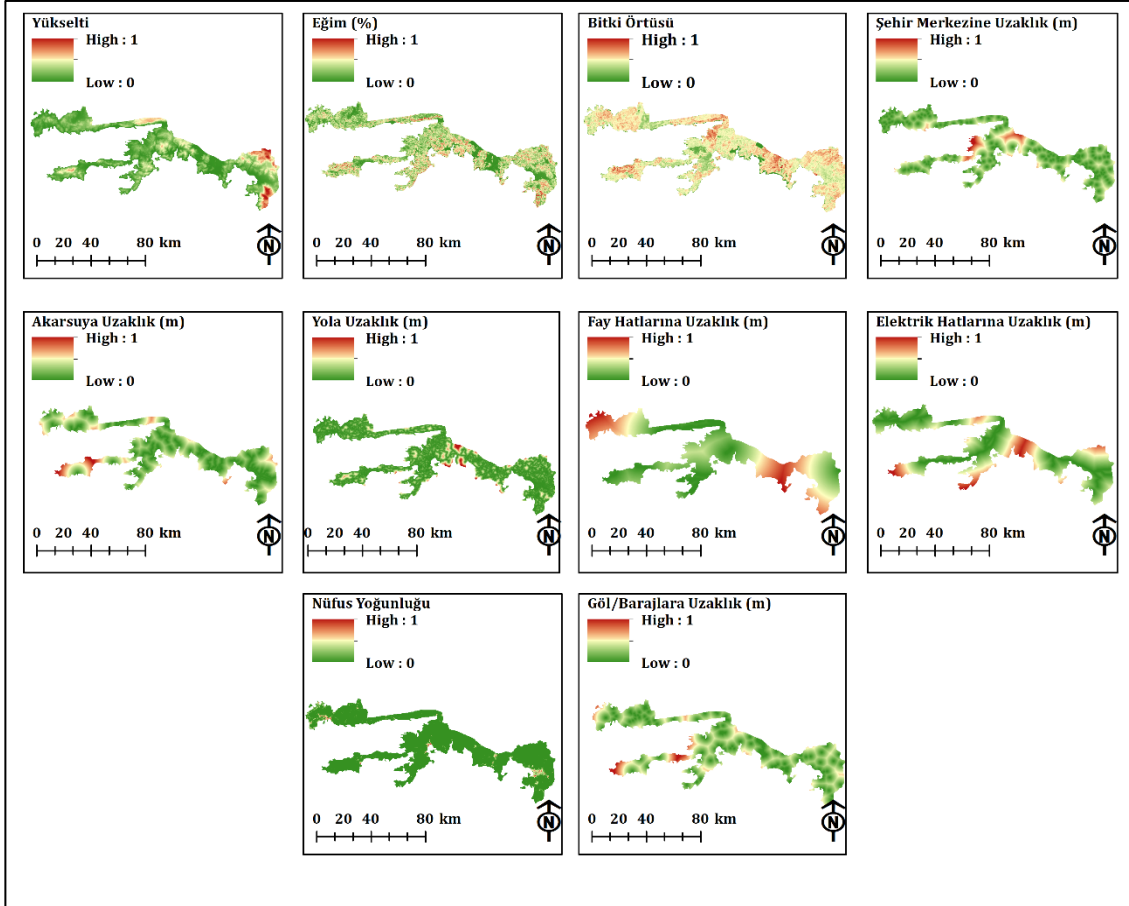
FLUS modeli, çeşitli arazi kullanım türlerini entegre etmek ve başlangıçtaki arazi kullanım verilerinden doğal, sosyal ve ekonomik faktörler gibi birden fazla değişken faktörü seçmek için çok katmanlı bir ileri beslemeli sinir ağı algoritması kullanmaktadır (Jiang, vd., 2022). Farklı arazi kullanım türlerini çeşitli değişken faktörlerle ilişkilendirerek bu model, her tür için arazi uygunluğuna ilişkin bir olasılık dağılım haritası oluşturur. Geleneksel Hücrel Otomat (HO) modeline dayanan modelde arazi kullanımındaki gerçek dünyadaki değişiklikleri simüle etme konusunda sınırlılıkları bulunmaktadır. Bunun nedeni, geleneksel HO modellerinin sıklıkla arazi değişimini yönlendiren süreçlerin statik olduğunu varsayması ve şehirleşme ile kalkınma gibi zaman içinde arazi kullanımında değişikliklere yol açabilecek dinamik süreçleri hesaba katmamasıdır (Chen, vd., 2021; Zhu, vd., 2023). Bu sorunu gidermek ve simülasyonun doğruluğunu geliştirmek için FLUS modeli, geleneksel HO modeline değişkenlerinde hesaba katıldığı bir YSA ile desteklenmektedir. Dolayısıyla bu, değişkenlerle birlikte doğal ve insani faaliyetlerin etkisi altındaki arazi kullanım türü dönüşümlerinin karmaşıklığı ve belirsizliğinin daha iyi ele alınmasını sağlamaktadır.

Arazi kullanım simülasyonları için 2012, 2018 ve 2022 haritalarından yararlanılmıştır. 2012 ve 2018 yılına ait arazi kullanım haritaları modelin doğruluk değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Söz konusu iki harita kullanılarak 2022 yılı arazi kullanımı simüle edilmiş ve kontrol modeli olan 2022 yılı gerçek arazi kullanım verisiyle kıyaslanmıştır.

8.1. Arazi Kullanım Senaryolarında Kullanılan Değişkenler

FLUS programında simülasyon analizlerine girdi verisi olarak birtakım değişkenlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu anlamda çalışma alanında arazi kullanım değişikliğine etki eden hem doğal hem de beşerî olmak üzere toplam 10 değişken belirlenmiştir. Bu değişkenler şunlardır; yükselti, eğim, bitki örtüsü, akarsuya uzaklık, yollara uzaklık, elektrik hatlarına uzaklık, fay hatlarına uzaklık, şehir merkezlerine uzaklık, mevcut nüfus yoğunluğu, göl/barajlara uzaklıktır. Değişkenler çalışma alanı özelliklerine ve literatüre göre değerlendirilip belirlenmiştir. Belirlenen değişkenler normalize edilerek 1 (yüksek) ile 0 (düşük) değeri arasında gösterilmiştir (Harita 4).

Arazi kullanımı/örtüsünün gelişim süreci doğal faktörler ile sosyo-ekonomik faktörlerin, statik ve dinamik etkisinin bir sonucudur. Doğal faktörler arazi kullanımı değişikliklerinin yönünü, şeklini ve eğilimini belirlemektedir (Chen, vd., 2021; Zhu, vd., 2023). Çalışma alanında da özellikle yükselti ve eğim değişkeni arazi kullanımı değişimi ve gelişiminde en etkili iki değişken olmuştur. Nitekim çalışma alanının belirli bölgelerinde şehrsel gelişim direkt olarak bölgenin topografyası, yani yükselti ve eğime bağlı olarak gelişim göstermek durumundadır. Özellikle topografya şartlarından dolayı ova içlerine kurulmak zorunda kalan Datça'da yerleşim birimleri gerek şehrsel gelişimi gerekse tarım ve orman alanlarının gelişim süreci topografya şartlarına bağlıdır. Nitekim söz konusu özelliğe sahip bölgelerin geçmişten günümüze kadar şehrsel gelişimleri incelendiğinde genellikle yükselti ve eğimin az olduğu ova içlerine doğru gelişim göstermişlerdir. Dolayısıyla bu durum gelecek simülasyonlarda dikkate alınmış ve arazi kullanım sınıflarının gelişimleri ve dönüşümlerini etkilemiştir.

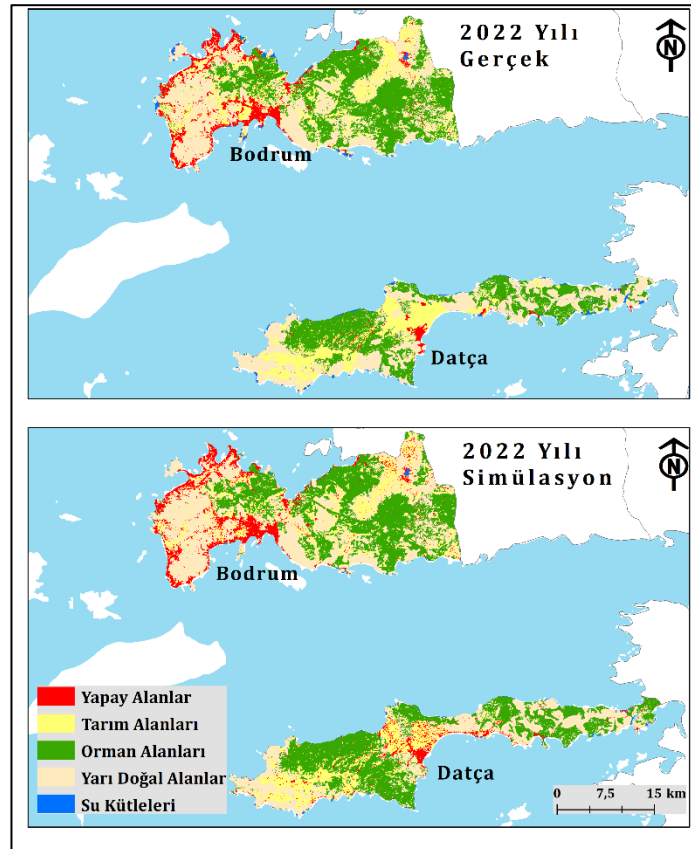


Harita 4. Arazi Kullanım Senaryolarında Kullanılan Değişkenler

Arazi kullanımının gelişim ve değişim süreçlerinde konum bilgisi oldukça önemlidir. İster şehrsel gelişim olsun ister yeni bir tarım alanı belirlenecek olsun öncelikli olarak belirli faktörlerin konum bilgileri gerekmektedir. Bu anlamda herhangi bir arazi sınıfının gelişimi ve dönüşümü mevcut yol ağına, su kaynaklarına, elektrik imkanlarına ve fay hatlarına olan uzaklıkları ile yakından ilişkilidir. Örnek olarak mevcut bir “yol” değişkeni arazi değişiminde bir nirengi noktası şeklinde belirlenip gelecek simülasyon için kullanılabilir.

8.2. Model Doğruluğunun Belirlenmesi

Arazi kullanım simülasyonlarında belirsizlik kaçınılmazdır ve simülasyon için kullanılan ilk arazi kullanım verilerinin doğruluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle öncelikle mevcut olan bir arazi kullanım haritasının simülasyonu yapılarak gerçek harita ile simülasyon haritasının karşılaştırılması sağlanmalıdır. Bu kapsamda 2012 ve 2018 yılı arazi kullanım haritaları kullanılarak 2022 için simülasyon haritası oluşturulmuştur. Harita 5 ve 8 tablo tahmin edilen sonuçlar ile gerçek 2022 arazi kullanım modelleri arasındaki karşılaştırmayı sunmaktadır. Tablo 9 ise simülasyon aşamasında elde edilen sonuçların sayısal değerlerini sunmaktadır.



Harita 5. Bodrum ve Datça'nın 2022 Yılı Gerçek ve Simülasyon Haritaları

Tablo 8. Bodrum ve Datça'nın 2022 Gerçek ve Simülasyon Arazi Sınıflarının Alan Bazlı Karşılaştırması (Km²)

Arazi Sınıfı	Bodrum		Datça	
	2022 Gerçek (km ²)	2022 Simülasyon (km ²)	2022 Gerçek (km ²)	2022 Simülasyon (km ²)
Yapay alanlar	102,61	112,33	33,41	38,64
Tarım Alanları	93,81	84,65	41,13	39,13

Orman Alanları	281,57	271,95	204,42	194,18
Yarı Doğal Alanlar	154,48	163,42	145,17	152,23
Su Kütleleri	6,2	6,32	7,14	7,09
Toplam	638,67	638,67	431,27	431,27

Gerçek ve simülasyon haritaları karşılaştırıldığında, yapay alanlar ve yarı doğal alanlar simülasyon sonuçlarında gerçeğinden daha fazla hesaplanmıştır. Tarım ve orman alanlarında ise simülasyon sonuçları gerçek arazi kullanım verisine göre daha az bir alan olarak hesaplanmıştır. Bu simülasyon sonuçlarına girdi verisi olarak girilen arazi kullanım haritalarında özellikle şehir ve yarı doğal alanlarının fazla alan kazanmış olması, simülasyon sonuçlarını da bu yönde etkilemesine neden olmuştur. Tarım ve orman alanlarında ise tam tersi bir durum gerçekleşmiştir. Su kütlelerinde ise birbirine çok yakın bir sonuçlar çıkmıştır.

Tablo 9. 2022 Simülasyon Analizinde Yer Alan Doğrulama Sonuçları

Arazi Sınıfı	Komisyon Hatası (Commission Error)	İhmal Hatası (Omission Error)	Üretici Doğruluğu (Producer's Accuracy)	Kullanıcı Doğruluğu (User's Accuracy)
Yapay alanlar	0.145134	0.0616899	0.91831	0.874866
Tarım Alanları	0.0461628	0.0749053	0.875095	0.893837
Orman Alanları	0.013683	0.0191056	0.900894	0.886317
Yarı Doğal Alanlar	0.0890246	0.0862899	0.76371	0.780975
Su Kütleleri	0.0289474	0.0304857	0.899514	0.911053

Simülasyon analizinin doğruluğu ilk olarak Kappa katsayı indeksine göre denetlenmiştir. Kappa katsayısı FLUS programı içinde yer alan doğrulama araçları kullanılarak tespit edilmiştir. Burada Kappa katsayısının hesaplanması haritalar üzerinden rastgele örneklemeler alınarak gerçekleştirilmektedir. Buna göre Kappa katsayısı 0.84 olarak hesaplanmıştır (Tablo 10). Kappa katsayısının 0,8'den büyük olması, model simülasyon doğruluğunun tatmin edici bir istatistik anlamlılık düzeyine ulaştığını göstermektedir (Rahnama, 2021; Talukdar, vd., 2020).

Tablo 10. FLUS Modelinde Yer Alan Doğrulama Sonuçları

Kappa	FoM	Genel Doğruluk (Overall Accuracy)
0.848103	0.834998	0.842777

Simülasyon sonuçlarının doğruluğunun değerlendirildiği bir diğer yaklaşım Figure of Merit (FoM) indeksidir. Bu yaklaşım, sadece simülasyonu yapılan alanların gerçek konumuna göre karşılaştırılması usulüne göre hesaplamalar yapmaktadır. Daha büyük bir FoM değeri, daha iyi simülasyon sonuçlarını ve daha yüksek doğruluğu göstermektedir (Zhu, vd., 2023). Çalışma kapsamında hesaplanan FoM değeri (0.83) yeterli düzeydedir (Tablo 10).

8.3. Senaryo Sonuçları

Arazi kullanım simülasyon işlemlerinin tamamı FLUS programı üzerinden yapılmıştır. Program doğrultusunda değişkenler belirlenmiş ve geçerliliği test edilen arazi kullanım haritaları ile gelecek simülasyonları yapılmıştır. Buna göre öncelikle simülasyonu yapılacak yılın önceki dönemine ait (örneğin 2026 yılı için 2022 yılı haritası) arazi kullanım haritasına belirlenen değişkenlerin tanımlanması ve YSA yöntemi ile değişkenler ile arazi kullanım değişim yönünün program tarafından öğrenilmesi gerekmektedir (Şekil 1). Devamında ise simülasyonu

yapılacak yılın arazi değişim miktarlarının hesaplanabilmesi için belirlenen önceki dönem haritalarından (2026 simülasyonu için 2018 ve 2022 yılı haritaları) yola çıkılarak, Markov-Zinciri hesaplama yöntemi ile her bir arazi sınıfı için tahmin edilen yıla yönelik piksel değerlerinin hesaplanması gerekmektedir (Şekil 2). Söz konusu öğrenme işlemi ve hesaplamalar yapılmıştır.

ANN-based Probability-of-occurrence Estimation

Land Use Data

Path: C:\Users\Zekeriya Araz\Desktop\flus\FLUS_V2.4\FLUS_V2.4\yeni-normalize\new_2022.tif

Set NoData Value

Save path

ANN Training

Uniform Sampling Random Sampling

Sampling Rate (1/1000): 1

Hidden Layer: 13

Single Accuracy Double Accuracy

Path: C:\Users\Zekeriya Araz\Desktop\flus\FLUS_V2.4\FLUS_V2.4\yeni-normalize\prob-deneme.tif

Driving Data

Normalization No Normalization

Image Name	Data Type	Rows	Cols	Bands	No Data	Max	Min
1 akarsu_Y_...	Float32	5045	7100	1	-3.40282e...	1	0
2 baraj-göl_...	Float32	5045	7100	1	-3.40282e...	1	0
3 city_Y_N.tif	Float32	5045	7100	1	-3.40282e...	1	0
4 dem_Y_N.tif	Float32	5045	7100	1	-3.40282e...	1	0
5 elektrik_Y_...	Float32	5045	7100	1	-3.40282e...	1	0
6 fay_Y_N.tif	Float32	5045	7100	1	-3.40282e...	1	0
7 new_indvi.tif	Float32	5045	7100	1	-3.40282e...	1	0
8 new_nüfus...	Float32	5045	7100	1	-3.40282e...	1	0
9 road_Y_N.tif	Float32	5045	7100	1	-3.40282e...	1	0
10 slope_Y_N...	Float32	5045	7100	1	-3.40282e...	1	0

Start Running

Start year image C:\Users\Zekeriya Araz\Desktop\flus\FLUS_V2.4\FLUS_V2.4\yeni-normalize\sim07.tif

End year image C:\Users\Zekeriya Araz\Desktop\flus\FLUS_V2.4\FLUS_V2.4\yeni-normalize\sim19.tif

Start year 2026

End year 2030

Predict year 2034

Run

[Conversion Matrix]

Land use types,type1,type2,type3,type4,type5,total

type1,415233,0,0,0,0,415233

type2,39330,676465,0,22147,0,737942

type3,33182,26714,2235625,129060,0,2424581

type4,48608,14568,0,714431,0,777607

type5,2430,284,0,250,123206,126170

total,538783,718031,2235625,865888,123206

[Conversion Probability]

type1,1.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000

type2,0.053297,0.916691,0.000000,0.039012,0.000000

type3,0.013686,0.011018,0.922067,0.052230,0.000000

type4,0.062510,0.018734,0.000000,0.918756,0.000000

type5,0.019260,0.002251,0.000000,0.001981,0.976508

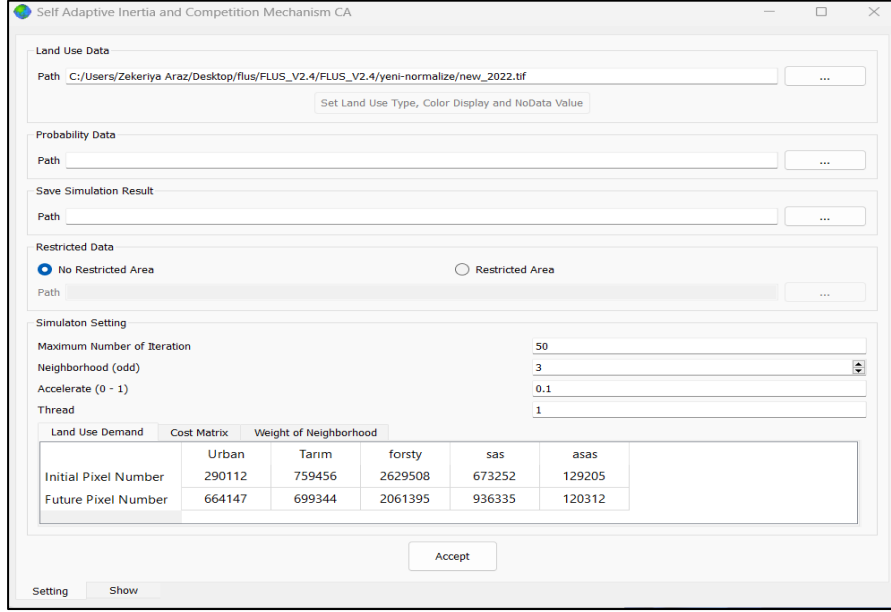
[Predict amount]

year,type1,type2,type3,type4,type5

2030,538783,718031,2235625,865888,123206

Şekil 1. FLUS Programında Yer Alan Değişken Belirleme (A) ve Markov-Zinciri (B) Ayarlamalarından Görünüm

FLUS programı arazi simülasyonları için farklı senaryoların oluşturulmasına imkân tanımaktadır. Örneğin belirli bir bölgede orman alanlarının önceliği gözetilerek ekolojik bir senaryo oluşturulabilir. Başka bir örneğe göre ekonomik öncelik göz önünde bulundurularak buna yönelik arazi kullanım senaryoları oluşturulabilmektedir (Zhu, vd., 2023). Bu çalışmanın kapsamı Bodrum-Datça'da turizmin mekânsal etkilerini belirlemektir. Buna göre özellikle yapay alanların önemli ölçüde arttığı, tarım ve orman alanlarının ise azaldığı gözlemlenmiştir. Bu kapsamda gelecek simülasyonları için öncelikle yapay alanlar ile tarım ve orman alanlarına önem verilmiştir. Arazi kullanım analizlerinde su kütlelerinde de çok fazla bir değişim yaşanmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle gelecek simülasyonları için su kütlelerinin diğer arazi sınıfları arasındaki geçiş sınırlandırılmış ve gelişim göstermesi engellenmiştir.



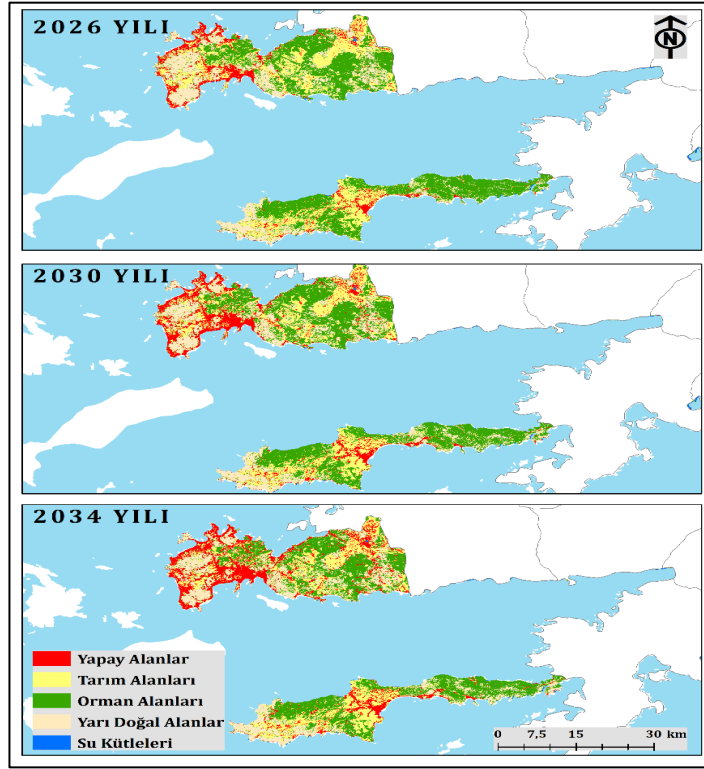
Şekil 2. FLUS Programında Senaryo Ayarlama Sekmesinden Görünüm

Tüm bu ayarlamalar program içinde yer alan “maliyet matrisi (cost matrix)” ve “komşuluğun ağırlığı (weight of neighborhood)” sekmesinde yapılmıştır (Şekil 2, Tablo 11). “Maliyet Matrisi (Cost Matrix)” arazi kullanım sınıfları arasındaki geçişlerin ne kadar olacağını göstermektedir. Burada bir arazi sınıflarına atanan değer “1” yaklaştıkça birbirleri arasındaki geçişi olabileceği, “0”a yaklaşıp birbirleri arasında geçişlerin olmayacağı anlamına gelmektedir. Örnek olarak tablo 11’de gösterilen değerlere göre yapay alanların diğer sınıflara geçişleri engellenmiştir. Aynı şekilde diğer tüm arazi sınıflarının su kütlelerine geçişleri engellenmiştir. Komşuluğun Ağırlığı (Weight of Neighborhood)” simülasyon esnasında arazi sınıflarının ne derece de etkili olacağı yani ne derecede gelişeceği veya gelişmeyeceği belirlenmektedir. Burada da değer “1”e yaklaştıkça arazi sınıfının gelişip gelişmeyeceği o derecede artarken, değer “0”a yaklaştıkça o arazi sınıfının simülasyon işlemlerinde devre dışı bırakılacağı anlamına gelmektedir. Örnek olarak çalışmada su kütlelerine “0” değeri girilerek simülasyon sonuçlarında devre dışı kalması sağlanmıştır.

Tablo 11. FLUS Programı Doğrultusunda Hazırlanan “Cost Matrix” ve “Weight of Neighborhood” Matrisleri

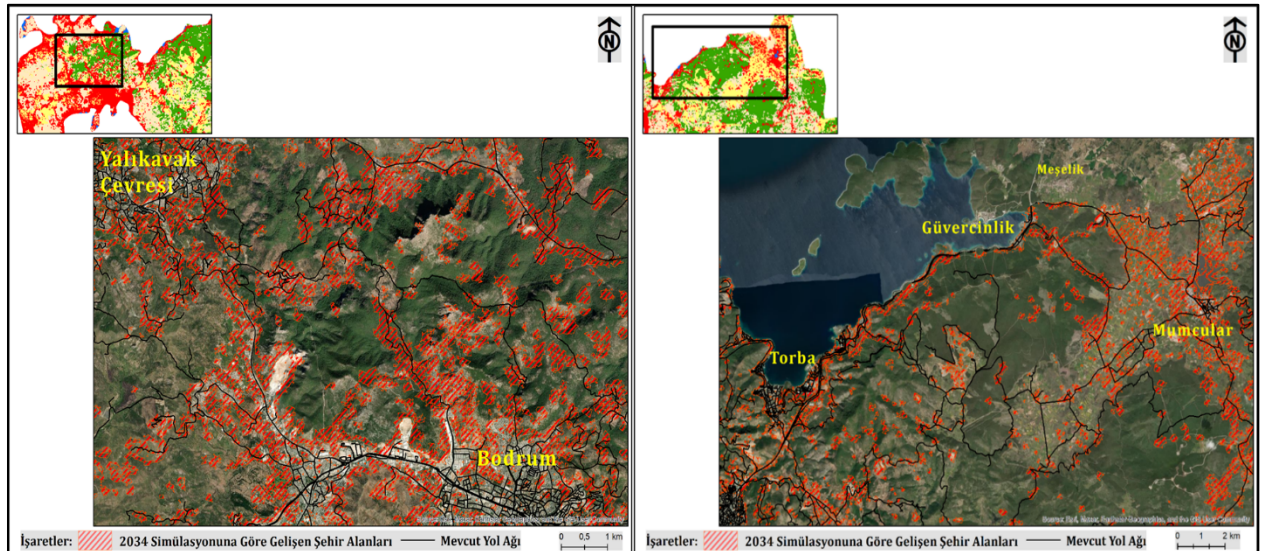
Arazi Sınıfları	Yapay alanlar	Tarım Alanları	Orman Alanları	Yarı Doğal Alanlar	Su Kütleleri
Yapay alanlar	1	0	0	0	0
Tarım Alanları	1	1	0	1	0
Orman Alanları	1	1	1	1	0
Yarı Doğal Alanlar	1	1	1	1	0
Su Kütleleri	1	1	0	1	1
Weight of Neighborhood	1	1	1	1	0

FLUS program kapsamında geçerliliği tespit edilen arazi kullanım haritaları ile gerekli ayarlamaların yapılmasıyla birlikte simülasyon aşamasına geçilmiştir. Belirlenen yıl aralıkları olan 2026, 2030 ve 2034 yılı için ayrı ayrı simülasyon haritası oluşturulmuştur (Harita 6).



Harita 6. 2026, 2030 ve 2034 Yılına Ait Simülasyon Sonuçları

Simülasyon sonuçlarına göre Bodrum Yarımadası'nda yapay alanların genellikle yüksek ve eğimli arazilerden ziyade daha düz ve yol ağı çevresinde gelişim göstermiştir. Bu anlamda 2034 yılına göre yarımada'nın kuzeyi ile güneyi arasındaki şehir bağlantısı yükselti ve eğim değerlerinin az olduğu genellikle yol güzergâhlarının bulunduğu bölgelerden bağlanmıştır. Bodrum ilçe merkezinin hemen kuzeyinde yüksek ve eğimli olan ormanlık alanlara doğru çok fazla bir şehrsel gelişim yaşanmamıştır. Buralarda sadece yükseltinin az olduğu ulaşılabilir olan vadi içlerine doğru bir gelişme mevcuttur (Harita 7). Bunun temel nedeni mevcut yapay alanların da kısmen yüksek ve eğimli alanlardan ziyade ova içleri gibi daha düz bir alanda gelişme göstermesidir. Nitekim bu durum, belirlenen değişkenlerin YSA aracılığıyla programa öğretilmesi ve buna yönelik bir işlem yapılmasından kaynaklanmaktadır.



Harita 7. 2034 Simülasyonuna Göre Bodrum Yarımadası'nın Kuzey Kesimleri ve Torba-Güvercinlik Çevresinde Gelişen Yapay Alanlar

Yarımadada en fazla şehirselleşimin yarımadaının batı kesiminde gerçekleşirken kuzey kıyılarında yer alan Torba ve Güvercinlik kıyı boyunca da şehirselleşimler yaşanmıştır. Bu bölgede de yükselti ve eğimden dolayı şehirselleşim çoğunlukla kıyı bölgeleri ile sınırlı kalmıştır. Devamında ise daha Güvercinlik'in gerisinde kalan ovalık alana doğru bir şehirselleşim kendini göstermiştir. Buradaki şehirselleşim daha düz ve ulaşılabilir olmasında dolayı Meşelik ve Mumcular arası ile Mumcular Ovası'nın içlerine doğru yayılmış durumdadır (Harita 7).

Bodrum Yarımadası'nda yapay alanların gelişimi öncelikle tarım ve orman alanlarını etkilemektedir. 2026 yılında yaklaşık 85 km² olacağı tahmin edilen tarım alanlarının 2034 yılında yaklaşık 68 km²'ye düşeceği tahmin edilmektedir. Orman alanları ise en fazla alan kaybedileceği tahmin edilen arazi sınıfıdır. Buna göre 2026 yılında yaklaşık 270 km² olacağı tahmin edilen alanın 2034 yılında yaklaşık 27 km² alan kaybederek 243 km²'ye düşeceği tahmin edilmektedir. Yarı doğal alanlar ise artış gösteren (yaklaşık 17 km²) diğer bir arazi sınıfı konumundadır. Su kütlelerinde simülasyon aşamasındaki ayarlamalardan dolayı kayda değer bir değişim yaşanmamıştır (Tablo 12).

Tablo 12. Arazi Kullanımı Simülasyon Verileri (km²)

Arazi Sınıfları	2026		2030		2034	
	Bodrum	Datça	Bodrum	Datça	Bodrum	Datça
Yapay alanlar	112,70	40,82	128,67	53,08	140,62	61,18
Tarım Alanları	85,81	43,31	77,1	39,15	68,41	31,32
Orman Alanları	270,79	200,42	254,69	190,12	243,69	185,06
Yarı Doğal Alanlar	162,71	138,84	172,08	141,12	179,52	145,87
Su Kütleleri	6,66	7,88	6,13	7,80	6,43	7,84
Toplam	638,67	431,27	638,67	431,27	638,67	431,27

Datça'da arazi kullanım simülasyon sonuçlarına göre yapay alanların büyüdüğü görülmektedir. 2026 simülasyon sonuçlarına göre toplam alanın yaklaşık 40 km²'si yapay alanlar, yaklaşık 43 km²'si tarım alanları, yaklaşık 200 km²'si orman alanları, yaklaşık 138 km²'si yarı doğal alanlar ve yaklaşık 7 km²'si su kütleleridir. 2034 yılı simülasyon sonuçlarında ise yapay alanlar 20 km² artarak yaklaşık 61 km²'ye ulaşmıştır. Artış gösteren diğer bir arazi kullanım sınıfı ise yarı doğal alanlardır (yaklaşık 7 km²). Tarım ve orman alanları ise sürekli olarak alan kaybeden arazi sınıfları konumundadır (Tablo 12).

Datça'da yapay alanların genellikle kuzey ve doğuya doğru genişlediği görülmektedir. 2034 simülasyonunda kuzey ile güney arasında şehir bağlantısı oluşmuş durumdadır. Buradaki şehir gelişimi direkt olarak tarım alanları üzerine gelişmiş durumdadır. Kuzey-güney arasındaki şehir bağlantısı mevcut yol ağı ve yükseltinin daha az olduğu alanları takip ederek genişlemiştir. Doğuya doğru gelişen yapay alanlar ise yine mevcut yol güzergâhını takip ederek, yükseltinin daha az olduğu vadi içlerine doğru gerçekleşmiştir. Şehir gelişiminin batıya doğru gelişimi kıyı boyunca Karaincir - Emecik mevkiine kadar ulaşmaktadır. Buradaki şehir gelişimi Marmaris-Datça yol güzergâhı boyunca gerçekleşmiştir. Datça Ovası çevresinde gelişen yapay alanlar tarım alanlarının büyük bir bölümünü işgal ederek gelişmektedir (Harita 8).

turizm tesislerinin daha da artacağını göstermektedir. Bu durum özellikle tarım ve orman alanlarının zarar görmesine ve doğal çevrenin tahrip olmasına yol açabilecektir. Bu nedenle koruma-kullanma dengesini gözeterek planlı bir arazi kullanımı politikasının benimsenmesi gerekmektedir.

9. Sonuç ve Öneriler

Çalışmada Bodrum ve Datça'da turizmin arazi kullanımındaki etkisi ile gelecek arazi kullanım senaryoları üzerine durulmuştur. Günümüzde Güneybatı Anadolu kıyıları, Türkiye turizminin büyük bir bölümünü içinde barındıran önemli turizm merkezlerine sahiptir. Bodrum'dan Datça'ya kadar uzanan kıyı boyunca birçok turizm türünü gerçekleştirme imkânı mevcuttur. Nitekim yaz turizminden kültür turizmine, dalış turizminden trekking turizmine kadar varan geniş bir alternatif bulunur. Bu büyüklükte turizm faaliyetleri, gerek sosyo-ekonomik gerekse mekânsal ve arazi üzerinde birçok etkiyi de beraberinde getirmektedir.

Turizm hareketlerinin tam anlamıyla başlamadığı 1960-1970'li yıllarda çalışma alanının birçok yerinde kıyı yerleşmeleri küçük kasaba görünümündeydi. Kıyı kesiminde hâkim sektör tarımla birlikte sünger balıkçılığıydı. Nüfusun genellikle ilçe merkezlerinde toplandığı, ilçe merkezleri dışında ise küçük köylerin bulunduğu bir yerleşme yapısı hâkimdi. Bu durum özellikle 1980'li yıllarda genel anlamda turizmin teşvik edilmesi, turizm yatırımlarının hem özel hem de devlet eliyle artırılması, yeni turizm merkezlerinin oluşturulması gibi turizmi geliştirmeyi amaçlayan Turizm Teşvik Kanunu (1982) yürürlüğe girmesiyle birlikte değişmeye başlamıştır. Nitekim bu kanunun yürürlüğe girmesi ile ülke genelinde turizm endüstrisinin çeşitli sektörlerinde yatırımlar artmış ve büyüme hızlanmıştır. Özellikle otel, tatil köyü ve konaklama tesislerinin gelişimi teşvik edilerek konaklama sektörü canlanmıştır. Turizmi teşvik süreciyle birlikte yatırımlar ve turizm hareketleri artmış olup çalışma alanı ülkenin en önemli turizm destinasyonlarından biri haline gelmiştir.

Turizm her ne kadar "temiz endüstri"; "bacasız sanayi" olarak anılıyorsa da rekreasyon ve turizm faaliyetlerinin çevre ve mekân unsurlarının hemen hepsi üzerinde bazen olumlu ama daha çok olumsuz etkileri söz konusudur. Bu anlamda turizmin arazi kullanımı üzerinde değişime ve dönüşüme neden olmasıyla çeşitli ve kapsamlı etkileri olmaktadır. Nitekim turizm hareketleri çalışma alanında da tarım alanlarının tahribatından orman alanlarının yok edilmesine, plansız şekilde büyüyen yerleşme alanlarının gelişimine yol açmıştır.

Çalışma alanında turizmin gelişmesiyle birlikte önceden birer balıkçı kasabası olan yerleşmeler günümüzde çevresini de etkileyen önemli turizm merkezleri haline gelmişlerdir. Bu süreçle Bodrum ilçe merkezi kasaba görünümünden şehre, günümüzde yarımadanın hemen tüm kıyı kesimleri yapay alanlarına dönüşmüş, eski kıyı köyleri ayrı birer merkez haline gelmiştir. Turizm sürecinin daha geç başladığı Datça'da ise yapay alanların gelişimi özellikle son yıllarda artarak ova içerisine doğru yayılmaya başlamıştır. Böylece turizm hareketleri Bodrum ve Datça çevresinde arazi kullanımını önemli ölçüde değiştirmiştir.

Bodrum'un 1990 yılı arazi kullanım verilerine göre toplam alanın dörtte üçlük kısmını tarım ve orman alanları (yaklaşık 506 km²) oluşturmaktadır. Söz konusu dönemde yapay alanlar yaklaşık 25 km², yarı doğal alanları yaklaşık 100 km² ve su kütleleri ise yaklaşık 7 km²'dir. 2022 yılına gelindiğinde ise Bodrum şehrinin gerek şehir merkezi gerekse yarımadanın kıyıları ile kıyı gerisinde yerleşmelerde gelişim artmıştır. 1990 yılında yaklaşık 25 km² olan yapay alanlar 2022 yılında yaklaşık %75 oranında bir artışla 102 km²'ye çıkmıştır. Yapay alanların gelişimi genellikle tarım ve orman alanlarının azalmasına yol açmıştır. Bu dönemde orman alanları yaklaşık 281 km²'ye, tarım alanları da 93 km²'ye gerilemiştir. Datça'da da şehir gelişimi adına her ne kadar daha az olsa da

benzer durum yaşanmıştır. Buna göre 1990 yılında yaklaşık 240 km²'lik bir alan ile en fazla alana sahip arazi sınıfı orman alanlarıdır. Orman alanlarını sırası ile yaklaşık 110 km² ile yarı doğal alanlar, yaklaşık 68 km² ile tarım alanları, yaklaşık 7 km² ile su kütleleri ve yaklaşık 5 km² ile yapay alanları takip etmektedir. Arazi kullanım verilerine göre yapay alanların artışı 2006'lı yıllardan sonra kademeli olarak artmaya başlamış olup 2022 yılında 35 km²'ye yaklaşmıştır. Diğer arazi sınıflarında ise belirli oranda düşüşler yaşanmıştır. Datça'da yapay alanların gelişimi Bodrum'la karşılaştırıldığında artışın çok fazla olmadığı olduğu görülmektedir. Nitekim Bodrum söz konusu dönemler içinde yapay alanlarını üçe katlamış durumdadır. Bodrum'da yapay alanların gelişimindeki etkili faktör turizm hareketleri olmuştur. Datça'da ise turizm hareketlerinin nispeten yeni sayılabilecek dönemde gelişmeye başlaması, yapay alanların gelişim seviyelerinden de anlaşılmaktadır.

Çalışmanın son bölümünde Bodrum ve Datça için FLUS paket programı aracılığıyla 2026, 2030, 2034 yılına ait arazi kullanım senaryoları oluşturulmuştur. Arazi kullanım senaryolarında her iki bölgede de yapay alanların önemli ölçüde artacağı tahmin edilmektedir. Bodrum'da 2022 yılında yaklaşık 102 km² olan yapay alanlar 2034 yılında yaklaşık 140 km² olacaktır. Datça'da benzer bir artışla 2022'de 33 km² olan yapay alanlar 2034 yılında 61 km² olacağı tahmin edilmektedir. Yapay alanların gelişimi genellikle yükseltisi ve eğim değerleri az olan mevcut şehir alanı ve yol ağı çevresinde gerçekleşmektedir. Diğer taraftan simülasyon sonuçlarında da yapay alanlar büyürken tarım ve orman alanlarının alan kaybedeceği öngörülmektedir.

Çalışmanın çıktıları göz önüne alınarak aşağıdaki öneriler belirtilmiştir:

- Kıyı bölgeleri ülkenin en önemli turizm merkezlerini barındırmaktadır. Özellikle yaz aylarında yoğun bir turist akınına uğramaktadır. Bu bağlamda Bodrum ve son zamanlarda Datça, turistlerin en fazla ilgi gösterdiği destinasyonlar arasında öne çıkmaktadır. Ancak bu turist yoğunluğu çeşitli mekansal etkileri beraberinde getirmektedir. Kıyı turizminin çalışma alanında özellikle sosyo-kültürel ve arazi kullanımı üzerinde önemli etkileri bulunmakta olup taşıma kapasitesinin aşılması gibi sorunlar yaşanmaktadır. Bu nedenle kıyı alanlarında koruma ve kullanma dengesini gözeterek alternatif turizm bölgelerinin oluşturulması gerekmektedir. Bu anlamda gerek kamu gerekse diğer turizm paydaşları gerekli önlemleri alması gerekmektedir

- Çalışma sonuçlarına göre bölgeye yakın en önemli alternatif alan Datça olarak belirlenmiştir. Ancak Datça'da da turizm hareketlerinin ve mekansal etkilerin dikkatle yönetilerek planlı bir turizm yapılanmasının gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Nitekim burada son zamanlarda turist sayılarında önemli artışlar yaşanmıştır. Bu anlamda Datça'da turizmin gelişimi gerek yerel ve merkezi yönetim gerekse diğer turizm paydaşları gerekli tedbirleri alarak koruma-kullanma dengesi içerisinde yönetilmelidir.

- Çalışma alanında arazi kullanımının bir bölümünü ormanlık alanlar oluşturmaktadır. Bu alanlar genellikle Bodrum Yarımadası'nın kuzey kıyıları ile Datça Yarımadası'nın batı ve doğu bölgelerinde yer almaktadır. Bu ormanlık alanlar içinde çalışma kapsamında yürütülen çeşitli ekoturizm faaliyetleri düzenlenmektedir. Bunlar arasında yürüyüş parkurları, dağcılık ve piknik gibi aktiviteler bulunmaktadır. Ancak son dönemde artan orman yangınları göz önüne alındığında ekoturizm faaliyetlerinin daha planlı ve kontrollü bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir. Bu konuda yerel ve turizm paydaşlarının iş birliği içinde hareket etmeleri önemlidir.

- Çalışma alanında yerleşmelerin çevresinde yapay alanların oluşumu özellikle turizm faaliyetlerini takiben belirgin bir şekilde artmıştır. Bu yapay alanların artışı tarım ve orman alanlarının zarar görmesine yol açmış ve yapılan simülasyon analizleri de bu zararın artarak devam edeceğini öngörmüştür. Bu nedenle yapay alanların gelişimi planlı ve kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmeli, tarım ve orman alanlarının zarar görmesi en aza

indirilmelidir. Yapay alanların gelişimi koruma ve kullanma dengesi gözetilerek yapılmalıdır. Bu anlamda yerel yönetimlerin imar izinlerini uygun bir şekilde belirlemesi gerekmektedir.

- Datça'da turizm hareketleri yeni başladığından yapay alanların gelişimi henüz başlangıç seviyesindedir. Ancak mevcut yapay alanların büyüme eğilimi özellikle Datça Ovası'ndaki tarım arazilerine yöneliktir. Yapılan arazi kullanım analizleri ve simülasyon çalışmaları, yapay alanların tarım arazilerinin zarar görmesine neden olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla henüz erken aşamada olan yapay alanların gelişimi için koruma-kullanma dengesi gözetilerek planlar oluşturulmalıdır. Bu bağlamda, Datça'da yapay alanların gelişimi için alternatif bölgelerin belirlenmesi önemlidir. Söz konusu alternatif bölgeler yapay alanların gelişimi için uygun birer seçenek olarak değerlendirilebilir.

- Bodrum ve Datça gibi önemli turistik bölgelerde turizmin arazi kullanımını üzerindeki etkilerini ve gelecek arazi kullanım senaryolarını inceleyen kapsamlı bir araştırma önerilebilir. Bu çalışma, turizm faaliyetlerinin bölgedeki arazi kullanımını üzerindeki etkilerini belirlemek ve sürdürülebilir arazi kullanımını senaryoları geliştirmek için daha geniş yıl aralıklı olarak çalışılabilir. Ayrıca, Bodrum ve Datça'nın doğal ve kültürel kaynaklarının korunması ve turizmin sürdürülebilirliği için stratejiler sunarak belirli projeler oluşturulabilir.

Kaynakça | References

- Akduman, B. (2018). 1972-2018 yılları arası bodrum turizminin tarihsel gelişiminin yerel gazetelerle incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Azari, M., Tayyebi, A., Helbich, M., Reveshty, M. A. (2016). Integrating cellular automata, artificial neural network, and fuzzy set theory to simulate threatened orchards: Application to Maragheh, Iran. *GIScience & Remote Sensing*, 53(2), 183–205.
- Berberoğlu, S., Akın, A., Clarke, K. C. (2016). Cellular automata modeling approaches to forecast urban growth for Adana, Turkey: A comparative approach. *Landscape and Urban Planning*, 153, 11–27.
- Canpolat, A. F. Dağlı, D. (2020). Elâzığ İl'inde Arazi Kullanımı Değişimi (2006-2018) ve Simülasyonu (2030), *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 42, 702-723.
- Ceylan, M. A., Yakut, M. E. (2021). Türkiye'de Turistik Konaklama Türlerine ve Dağılına Coğrafi Bir Bakış. *Turkish Academic Research Review*, 6 (2), 697-724.
- Chen, B., Xu, B., Gong, P. (2021). Mapping essential urban land use categories (EULUC) using geospatial big data: Progress, challenges, and opportunities. *Big Earth Data*, 5(3):410-441. <https://doi.org/10.1080/20964471.2021.1939243>
- Dağlı, D. (2021). Diyarbakır Kenti ve Çevresinde Arazi Kullanımı/Arazi Örtüsü Değişimi ve Kentsel Büyümenin Modellenmesi. Doktora Tezi, Elâzığ: Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Darkot, B., Tuncel, M. (1988). Ege Bölgesi Coğrafyası, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları.
- Di Gregorio, A. (2005). Land cover classification system: Classification concepts and user manual: LCCS (Vol. 2). Food & Agriculture Org.
- Doğan, S., Ö. (2003). Datça Yarımadasında Turizm Faaliyetleri ve Geliştirme Olanakları. *Coğrafya Dergisi*, (11):119-130
- Doğanay, H. (2001). Türkiye Turizm Coğrafyası, Konya: Çizgi Kitabevi.
- Geofabrik, (2023). OpenStreetMap Veri Çıkarmaları, Erişim adresi: <https://download.geofabrik.de/>
- Gössling, S. (2002), "Global Environmental Consequences Of Tourism. *Global Environmental Change*", 12/4: 283-302.
- Gülçin, D. (2020). Kültürel ekosistem hizmetlerinin sosyal medya verileri kullanılarak haritalanması: Datça yarımadası örneği. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 21(4): 407-416

- Hansen, M.C. and DeFries, R.S. (2004). Detecting long-term global forest change using continuous fields of treecover maps from 8-km advanced very high resolution radiometer (AVHRR) data for the years 1982–99. *Ecosystems*, 7, 695–716. <https://doi.org/10.1007/s10021-004-0243-3>
- HGM, (2012). Harita Genel Müdürlüğü, Erişim adresi: <https://www.harita.gov.tr/>
- Işık, Ş., Zoğal, V. (2017), “Turizm Kentleşmesi Kavramı: Antalya Örneği”, *Ege Coğrafya Dergisi*, 26/2: 71-94.
- Jiang, X., Zhai, S., Liu, H., Chen, J., Zhu, Y., Wang, Z. (2022). Multi-scenario simulation of production-living-ecological space and ecological effects based on shared socioeconomic pathways in Zhengzhou, China. *Ecological Indicators*, 137: 108750. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108750>
- Kiper, H., P. (2004). Küreselleşme sürecinde kentlerin tarihsel-kültürel değerlerinin korunması. Türkiye - Bodrum örneği. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi ve Siyaset Bilimi (Kent ve Çevre Bilimleri) Anabilim Dalı Ankara
- Kültür ve Turizm Bakanlığı, (2023). Turizm İstatistikleri, Erişim adresi: <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-9851/turizm-istatistikleri.html>
- Lambin, E. F., Geist, H. J., Lepers, E. (2003). Dynamics of land-use and land-cover change in tropical regions. *Annual Review of Environment and Resources*, 28(1), 205–241.
- Lin, W., Sun, Y., Nijhuis, S., Wang, Z. (2020). Scenario-based flood risk assessment for urbanizing deltas using future land-use simulation (FLUS): Guangzhou Metropolitan Area as a case study. *Science of the Total Environment*, 739, 139899. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139899>
- Liu, B., Huang, B., Zhang, W. (2017). Spatio-temporal analysis and optimization of land use/cover change: Shenzhen as a case study. CRC Press.
- Liu, B., Huang, B., Zhang, W. (2017). Spatio-Temporal Analysis and Optimization of Land Use/Cover Change. London: Taylor & Francis Group.
- Mater, B. (1977). Datça Yarımadasının Arazi Sınıflandırılması (Bir Envanter Çalışması). İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi, 221, 189-210.
- Mather, A. S., Needle, C. L. (2000). The relationships of population and forest trends. *Geographical Journal*, 166(1), 2–13.
- Melese, S. M. (2016). Effect of Land Use Land Cover Changes on the Forest Resources of Ethiopia. *International Journal of Natural Resource Ecology and Management*, 1(2): 51-57. DOI: 10.11648/j.ijnrem.20160102.16
- Meyer, W. B. (1995). Past and Present Land Use and Land Cover in the U. S. A. Consequences: The nature and implications of environmental change, 1(1).
- Meyer, W.B. and Turner, B.L. (1994). Changes in Land Use and Land Cover: A Global Perspective: Papers Arising from the 1991 OIES Global Change Institute. Cambridge; New York: Cambridge University Press.
- Mullins, P. (1990). Tourist cities as new cities: Australia’s Gold Coast and Sunshine Coast. *Australian Planner*, 28 (3), 37-41.
- Mullins, P. (1991). Tourism urbanization. *International Journal of Urban and Regional Research*, 15 (3), 591-597.
- Mullins, P. (1992). Cities for pleasure: the emergence of tourism urbanization in Australia. *Built Environment*, 18(3), 187-198.
- Mullins, P. (2003). The evolution of Australian tourism urbanization. E. L. Hoffman, S. S. Fainstein, & D. R. Judd (Ed.) içinde, *Cities and visitors: Regulating people, markets and city space* (s. 126-142). Blackwell Publishing.
- Mwavu, E. N., Witkowski, E. T. F. (2008). Land-Use and Cover Changes (1988–2002) Around Budongo Forest Reserve, Nw Uganda: *Implications For Forest And Woodland Sustainability. Land Degrad. Develop.* 19: 606–622. DOI: 10.1002/ldr.869
- Özgüç, N. (2013). Turizm coğrafyası. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Rahnama, M. R. (2021). Forecasting land-use changes in Mashhad Metropolitan area using Cellular Automata and Markov chain model for 2016-2030. *Sustainable Cities and Society*, 64, 102548.

- Sezer, İ. (2011). Didim-Milas Kıyı Kuşağında Turizm ve Mekânsal Etkileri. Doktora Tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Talukdar, S., Singha, P., Mahato, S., Pal, S., Liou, Y. A., Rahman, A. (2020). Land-use land-cover classification by machine learning classifiers for satellite observations-A review. *Remote Sensing*, 12(7), 1135.
- Taşçı, R., (2013). Sosyal, siyasal ve ekonomik yönüyle Datça (1923-1960), Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tarih Ana Bilim Dalı / Cumhuriyet Tarihi Bilim Dalı Muğla.
- Turan, B. İ., & Özcan, A. (2023). Mavi Yolculuk Sırasında Bodrum Guletlerinde Kullanım Dağılımının Araştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 15(1), 52-73. <https://doi.org/10.18613/deudfd.740229>
- Turner II, BL., Meyer BL. (1994). Global land use and land cover change: an overview. In *Changes in Land Use and Land Cover: A Global Perspective*, Meyer WB, Turner II BL (Eds). Cambridge University Press: Cambridge; 3–10.
- United States Geological Survey, (2023). Earth Explorer, Erişim adresi: <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Wang, Q., Guan, Q., Lin, J., Luo, H., Tan, Z., Ma, Y. (2021). Simulating land use/land cover change in an arid region with the coupling models. *Ecological Indicators*, 122, 107231. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107231>
- Wang, Q., Guan, Q., Lin, J., Luo, H., Tan, Z., Ma, Y. (2021). Simulating land use/land cover change in an arid region with the coupling models. *Ecological Indicators*, 122, 107231. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107231>
- World Tourism Organization, (2023). UNWTO Tourism Data Dashboard, Erişim adresi: <https://www.unwto.org/>
- Wubie, M. A., Assen, M., Nicolau, M. D. (2016). Patterns, causes and consequences of land use/cover dynamics in the Gumara watershed of lake Tana basin, Northwestern Ethiopia. *Environmental Systems Research*, 5(1), 1–12.
- Zencir, E., & Çiçek, D., (2014). Bodrum da Turizmin Gelişimi (1960 -2000) . III. Disiplinlerarası Turizm Araştırmaları Kongresi. (ss.312-323). Türkiye
- Zhu K, Cheng Y, Zang W, Zhou Q, El Archi Y, Mousazadeh H, Kabil M, Csobán K, Dávid LD. (2023). Multiscenario Simulation of Land-Use Change in Hubei Province, China Based on the Markov-FLUS Model. *Land*. 12(4): 744. <https://doi.org/10.3390/land12040744>.