

## KORUNAN ALANLARDA ARAZİ KULLANIMINDA MEYDANA GELEN ZAMANSAL DEĞİŞİMİN UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMİYLE BEHRAM KÖYÜ VE YAKIN ÇEVRESİ ÖRNEĞİNDE İNCELENMESİ

ANALYSIS OF TEMPORAL CHANGE IN LAND USE IN PROTECTED AREAS BY REMOTE SENSING METHOD IN THE CASE OF BEHRAM VILLAGE AND ITS SURROUNDINGS

**Burçak Büşra ŞAHİNOĞLU**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Entitesi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Çanakkale/TÜRKİYE  
ORCID: 0000-0003-2864-0416

**Prof. Dr. Tülay CENGİZ TAŞLI**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çanakkale/TÜRKİYE  
ORCID: 0000-0003-4956-0511

### Reference

Şahinoğlu, B.B. & Cengiz Taşlı, T. (2020). "Korunan Alanlarda Arazi Kullanımında Meydana Gelen Zamansal Değişimin Uzaktan Algılama Yöntemiyle Behram Köyü Ve Yakın Çevresi Örneğinde İncelenmesi", Academic Social Resources Journal, (e-ISSN: 2636-7637), Vol:5, Issue: 13; pp:101-113.

### ÖZET

Günümüzde teknolojinin gelişmesi ile uydulardan elde edilen uzaktan algılama verileri ile bilgisayar temelli programlar ve görüntü işleme teknikleri kullanılarak mevcut arazi kullanımlarının tespiti yapılmaktadır. Bu kapsamda Çanakkale ili Ayvacık ilçesine bağlı korunan alan olan Behram Köyü ve yakın çevresi araştırma alanı olarak seçilmiştir. Araştırmada arazi kullanımı ve arazi örtüsündeki değişimlerin tespit edilebilmesi için 16 Ağustos 2005 Landsat 5 TM ve 23 Ağustos 2019 tarihli Landsat 8 OLI uydu görüntüleri kullanılmıştır. Bu görüntüler ARCGIS ve ERDAS yazılımlarında işlenmiştir. Görüntü işleme aşamasında görüntü zenginleştirme, geometrik ve radyometrik düzeltme, kontrollü sınıflandırma, değişim matrisi oluşturulması ve yorumlanması işlemleri gerçekleştirilmiştir. Doğal ve kültürel açıdan öneme sahip bu alanda meydana gelen zamansal değişimler görüntü işleme teknikleri ve kontrollü sınıflandırma yöntemi kullanılarak 8 sınıfa ayrılmıştır. Bu sınıflar bitki örtüsü ile kaplı alanlar, çıplak alanlar, yerleşim alanları, sahil/kumsal alanları, tarım alanları, su yüzeyleri, tarihi alan ve zeytinliklerdir. Araştırma sonucunda 2005-2019 tarihleri arasında genel olarak yerleşim alanlarında yaklaşık % 5 lik bir artış olduğu buna rağmen bitki örtüsü ile kaplı alanlarda ve zeytinliklerde yaklaşık %8 lik bir azalma meydana geldiği analiz edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Uzaktan Algılama, Arazi Kullanım, Zamansal Değişim, Ayvacık, Behram Köyü

### ABSTRACT

Today, with the development of technology, remote sensing data obtained from satellites and computer-based programs and image processing techniques are used to determine current land uses. In this context, Behram Village, a protected area in Ayvacık district of Çanakkale province, and its immediate surroundings were selected as a working area. August August 16, 2005 Landsat 5 TM and August 23, 2019 Landsat 8 OLI satellite images were used in the study to detect changes in land use and land cover. These images are processed in ARCGIS and ERDAS software. In the process of image processing, image enrichment, geometric and radiometric correction, controlled classification, creation and interpretation of change Matrix were performed. The temporal changes occurring in this area, which are of natural and cultural importance, are divided into 8 classes using image processing techniques and controlled classification method. These classes are areas covered with vegetation, bare areas, residential areas, Beach/beach areas, agricultural areas, water surfaces, historical areas and olive groves. As a result of the research, it was analyzed that between 2005 and 2019 there was an increase of approximately 5% in the residential areas in general, although there was a decrease of approximately 8% in the areas covered with vegetation and olive groves.

**Key Words:** Remote Sensing, Land Use, Temporal Change, Ayvacık, Behram Village

## 1. GİRİŞ

Korunan alanlar ekolojik süreçlerin, biyolojik çeşitliliklerin ve tarihsel bütünlüğün sağlandığı alanlardır. Ancak; talepler karşısında hızla alınan planlama kararları, korunan alanlar etrafında gerçekleşen turizm ve şehirleşme faaliyetleri, bireysel ihtiyaçlar bu alanlar için tehlike oluşturmaktadır. Korunan alanlar, çeşitliliğin bulunduğu mevcut durumun ve bütünlüğün bozulmasına neden olabilecek tehditlerden uzak tutulan doğal ve kültürel öğelerin korunması ve sürdürülebilmesi için belirli bir mevzuata tabii olarak yönetilen ve hiçbir teknik müdahalede bulunulmaması gereken alanlardır. Bu alanları korumanın en etkin yolu belirlenen alanların yasal gerekliliklerle koruma altına alınmasıdır. Temelde bilimsel araştırmalar, doğal kaynakların sürdürülebilirliği, kültürel ve genetik mirasın ve yaban hayatının korunması gibi özelliklerin devamlılığını sağlamak korunan alanların başlıca amaçlarındandır. (Bozkaya, 2013; Güneş 2011). Ancak son yıllarda nüfusun hızla artması ve yoğun şehirleşmeye maruz kalan insanların doğaya kaçmak amacıyla gerçekleştirdikleri turizm, ikinci konut talebi doğal kaynaklara zarar vermektedir. Korunan alanlarda yapılan insan faaliyetleri doğaya olduğu kadar tarihi çevreye zarar vermektedir.

Günümüzde genellikle korunan alanlarda gerçekleşen doğaya dayalı turizm faaliyetleri, ulusal ve küresel bakımdan önemli bir ekonomik endüstri haline gelmekteyken plansız gerçekleştirilen bu faaliyetlerin olumsuz sonuçları da hem ulusal hem de küresel boyutta tehlike yaratmaktadır (Çağlayan, 2019). Mekânsal olarak ihtiyaçları karşılayamayan alanlar taleplere karşı yetersiz kalması durumunda zaman içerisinde olumsuz yönde değişiklik göstermektedir. Özellikle son yıllarda yaşanan hızlı ve köklü değişiklikler, yaz aylarında iç ve dış turistik taleplerin artması hem doğal kaynakların hem de tarihi ve kültürel mirasa ait öğelerin zarar görmesine neden olmuştur. Kaynakların maruz kaldığı bu yıkım hem günümüz için hem de geleceğimiz için bir tehlike yaratmaktadır. Bu kaynakların alan kullanımlarından etkilenme dereceleri peyzaj tipine ve yapısına göre değişmektedir.

Koruma-kullanma dengesine göre yönetilebilmesi için alanın özellikleri analiz edilerek bu doğrultuda planlama yapılmalıdır. Bu nedenle sürdürülebilirlik olgusu da göz önünde bulundurularak planlama faaliyetleri gerçekleştirilmelidir (Erdoğan Sönmez, 2019).Sürdürülebilirlik; çevrenin ve doğal kaynakların zarar görmeden gelecek nesillere aktarılmasıdır. Zamansal değişimlerin tespiti doğal ve kültürel açıdan sürdürülebilirlik için ve zamansal değişimi en aza indirmek için gerekli planlama kararları alınmasını ve çözüm önerileri üretilmesini sağlayacaktır. Zamansal değişimin tespiti planlama çalışmalarında yol gösterici ve sağlıklı planların yapılabilmesi açısından oldukça önemlidir.

Son yıllarda Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri değişim analizlerinin ortaya konulmasında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerindeki gelişmeler dinamik olan arazi örtüsü/arazi kullanımındaki değişimlerin belirlenmesi, doğal kaynakların etkin ve akılcı kullanımı, planlama kararlarının alınması gibi birçok aşamada etkin rol oynamaktadır (Benek ve Şahap, 2016; Onur,2007; Uysal ve Uysal, 2012; Topaloğlu ve Ekercin, 2013). Teknolojideki gelişmelerle beraber planlama kararlarını değerlendirmek için araçlar geliştirilmiştir. Bu gelişme sürdürülebilirlik ve yaşam kalitesini arttırmaya yönelik ihtiyaçların dengede tutulmasına yardımcı olmaktadır. Bilgisayar ortamında elde edilen bilgiler mevcut ve alternatifler değerlendirilerek ileriye yönelik modellemelerin yapılmasında yardımcı olmaktadır (Tanrıöven, 2011; Çölkesen ve Sesli, 2007).

Coğrafi bilgi sistemleri mevcut veriler ışığında bir veri tabanı oluşturup bu verilerin analiz edilmesi, kullanılması ve sunulması bakımından etkili bir araçtır. Uzaktan Algılama teknolojilerinin sağladığı güncel veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojileri ile harmanlanarak daha hızlı ve daha güvenilir sonuçlar almaya yardımcı olur. Uzaktan Algılama teknolojileri farklı zamanlara ait yeryüzünün büyük bölümünün çeşitli konuma dayalı ve spektral çözünürlüklerde görüntüler üretmektedir. Uydu görüntüleri birçok çalışmada temel altlık olarak kullanılarak konuma dayalı birçok problemin analizi, yorumlanması ve çözüm önerilerinin geliştirilmesini sağlarlar (Kavzoğlu ve Çölkesen,

2012). Uydu verileri ve kullanılan görüntü işleme teknikleri daha kısa sürede ve daha güvenilir sonuçlar vermesi nedeniyle arazi örtüsü/arazi kullanımı değişimleri analizi çalışmalarına büyük kolaylık sağlamaktadır. Uzaktan Algılama, bir temas olmaksızın, algılayıcı sistemleri kullanarak yeryüzü hakkında bilgi edinme bilimidir. Uzaktan algılama teknolojileri yer yüzeyinden yansıyan ve yayılan enerjinin algılanması, kaydedilmesi, elde edilen materyalin bilgi çıkarmak üzere işlenmesi ve analiz edilmesinde kullanılır (Çölkesen ve Sesli, 2007).

Uzaktan Algılama teknolojileri, farklı zamanlara ait yeryüzünün büyük bölümünün çeşitli konuma dayalı ve spektral çözünürlüklerde görüntüler üretmektedir. Uydu görüntüleri birçok çalışmada temel altlık olarak kullanılarak konuma dayalı birçok problemin analizi, yorumlanması ve çözüm önerilerinin geliştirilmesini sağlarlar (Soyaslan ve Hepdeniz, 2016).

Uzaktan algılama 7 temel aşamadan oluşmaktadır (URL-1).

- ✓ Algınması istenen hedefe bir kaynaktan enerji gönderilmesi gerekmektedir. Bu kaynak radar, optik veya elektromanyetik dalgalardır. Uzaktan Algılamanın en önemli bileşenlerinden biri enerji kaynağıdır.
- ✓ Bir cisme enerji ulaştığında cisim, enerjinin bir kısmının soğururken bir kısmını yansıtır. Yansıttığı bu enerji geri yansiyarak sensörlere ulaşır.
- ✓ Algılayıcı cisim tarafından yansıtılan enerjiyi algılar elde edilen bilgiler cisim hakkında fikir sahibi olunmasına yardımcı olmaktadır.
- ✓ Sensörler cisimden yansıyan elektromanyetik enerjiyi kaydeder.
- ✓ Elektromanyetik dalgalar kullanılarak hedeften toplanan enerji miktarına ait veri, tarayıcılar tarafından kontrol edilerek görüntüye dönüştürülmek üzere gönderilir.
- ✓ Verilerin data haline dönüştürülmesi için görsel, dijital ve elektronik görüntü işleme teknikleri kullanılır. Nicel sonuçlar teknoloji tabanlı programlar kullanılarak analiz edilir ve yorumlanır.
- ✓ İşlenmiş veriden bilgi çıkartılır bunun yanı sıra elde edilen sonuçlar başka verilerle birleştirilerek de kullanılabilir.

Her cisim farklı yansıma değerlerine sahiptir. Örneğin bitkiler sahip oldukları klorofil miktarına, yaşlarına, atmosferik veya mevsimsel değişimlere verdikleri tepkilere göre elektromanyetik dalgayı yansıtma açısından farklılık gösterir. Uydu görüntüleri ile elde edilen yansımalar verilerin işlenmesi ve değerlendirilmesi açısından önemlidir (Yeler, 2014). Landsat 5 TM (Thematic Mapper) ve Landsat 8 OLI/TIRS uyduları ele alındığında Landsat 5 TM, 1 adet termal 6 adet spektral toplamda 7 banda sahiptir (Tablo 1) (URL-2).

Tablo 1: Landsat 5 TM Bandları Yansıma ve Çözünürlük Değerleri (URL-2)

Spektral Aralık	Dalga Boyu	Çözünürlük
Band 1 – Görünür	0.45 - 0.52 $\mu\text{m}$	30 m
Band 2 – Görünür	0.52 - 0.60 $\mu\text{m}$	30 m
Band 3 - Görünür	0.63 - 0.69 $\mu\text{m}$	30 m
Band 4 -Yakın Infrared	0.76 - 0.90 $\mu\text{m}$	30 m
Band 5 -Yakın Infrared	1.55 – 1.75 $\mu\text{m}$	30 m
Band 6 - Termal	10.40- 12.50 $\mu\text{m}$	120 m
Band 7 -Orta Infrared	2.08 - 2.35 $\mu\text{m}$	30 m

Landsat 8 OLI ve TIRS olmak üzere iki farklı cihaz taşımaktadır.

*Operational land Imager (OLI)* : Dokuz adet spektral band olarak veri toplar. Landsat 5 TM ve Landsat 7 ETM sensörlerinde bulunan sensörler haricinde derin mavi ve aerosol, kısa dalga infrared ve yüksek ve ince bulutları tespit edip su kalitesi ölçümlerinde kullanılabilir (Tablo 2) (URL-2).

*Thermal Infrared Sensor (TIRS)* : Termal görüntüleme yapan bir sensördür. Örneğin evapotranspirasyon oran ölçümleri için önemlidir (Tablo 2) (URL-2).

Tablo 2: Landsat 8OLI/TIRS Bandları Yansıma ve Çözünürlük Değerleri

Spektral Aralık	Dalga Boyu	Çözünürlük
Band 1 - Kıyı/ Aerosol	0.433 - 0.453 $\mu\text{m}$	30 m
Band 2 - Mavi	0.450 - 0.515 $\mu\text{m}$	30 m
Band 3 - Yeşil	0.525 - 0.600 $\mu\text{m}$	30 m
Band 4 - Kırmızı	0.630 - 0.680 $\mu\text{m}$	30 m
Band 5 -Yakın Infrared	0.845 - 0.885 $\mu\text{m}$	30 m
Band 6 - Kısa Dalga Infrared	1.560 - 1.660 $\mu\text{m}$	30 m
Band 7 - Kısa Dalga Infrared	2.100 - 2.300 $\mu\text{m}$	30 m
Band 8 - Pankromatik	0.500 - 0.680 $\mu\text{m}$	15 m
Band 9 - Sirkus	1.360 - 1.390 $\mu\text{m}$	30 m
Band 10 -Uzun Dalgaboyu Infrared (TIRS)	10.30 - 11.30 $\mu\text{m}$	100 m
Band 11 - Uzun Dalgaboyu Infrared (TIRS)	11.50 - 12.50 $\mu\text{m}$	100 m

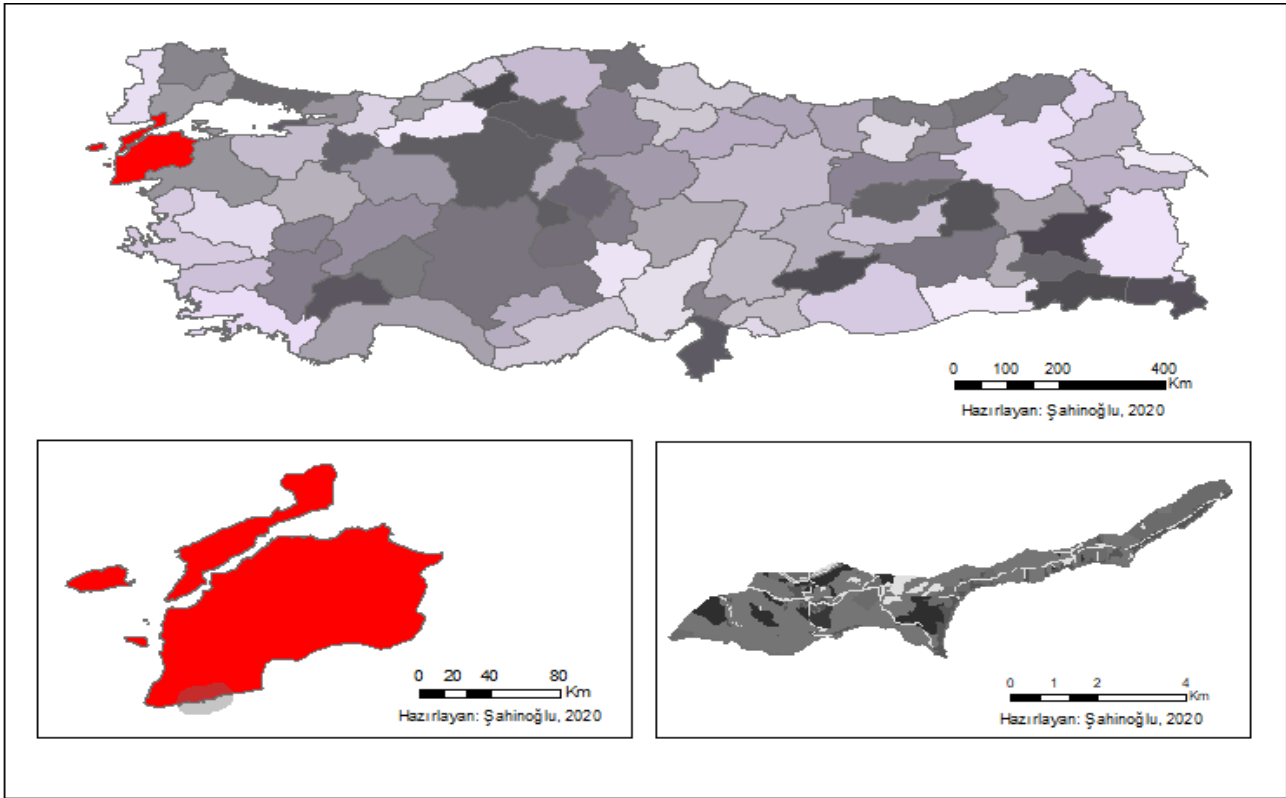
Uyduların üzerinde yer alan tüm sensörler farklı dalga boylarını algılamaktadır ve bu bilgilerin hepsi farklı bandlarda depolanmaktadır. Çalışmalar için gerekli band kombinasyonlarının oluşturulması ile elde edilen multispektral görüntü, kontrollü sınıflandırma yöntemi kullanılarak belirli sınıfları temsil eden bir görüntüdeki örnek piksellerin seçilmesine ve daha sonra görüntüdeki diğer tüm piksellerin sınıflandırılması için referans olarak kullanılmasını sağlamaktadır (Keleş, 2019).

Çalışma alanı olarak seçilen Behram Köyü ve yakın çevresi, Çanakkale iline bağlı Ayvacık ilçesinde yer almaktadır. Behram Köyünün Osmanlı döneminde kurulması ve antik kentin surları içinde gelişmiş olmasından dolayı bölge doğal sit alanı statüsünde bulunmaktadır. Çalışma alanının sınırları içerisinde 1. 2. ve 3. Derece doğal sit alanları ilan edilen alanlar yer almaktadır. Bu çalışmanın amacı farklı tarihlere ait uydu görüntülerinin kullanılarak Behram Köyü ve yakın çevresinde 2005 ve 2019 yılları arasında meydana gelen zamansal değişimlerin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak izlenmesi ve analiz edilmesidir. Korunan alanların zamansal değişimini tespit edip alanın gelecek nesillere sorunsuz bir şekilde aktarılmasını sağlayacak plan kararlarının alınması için bir adım taşı oluşturmak ve alan kullanım değişimlerinin analizi sonucu elde edilecek bu veriler ışığında sürdürülebilir kullanım hedeflerine ulaşmak için çözüm önerilerinde bulunmaktadır. Doğal güzelliği, tarihi ve kültürel açıdan bakıldığında kıymetli bir alan olması nedeniyle bu alandaki zamansal değişimlerin tespiti doğal ve kültürel açıdan sürdürülebilirlik ve olumsuz yönde gerçekleşen zamansal değişimi en aza indirmek için gerekli planlama kararları alınmasını ve çözüm önerileri üretilmesini sağlayacaktır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

Araştırma alanı olarak seçilen Behram Köyü ve yakın çevresi, Çanakkale ilinin güneyinde yer almakta olup Çanakkale iline 78 km, Ayvacık İlçesi'ne 20 km mesafededir (Şekil 2). Saha 39°29' 10.95'' K - 26°17'45.80''D ile 39°31'05.46'' K - 26°26'42.93''D koordinatları arasında yer almaktadır.

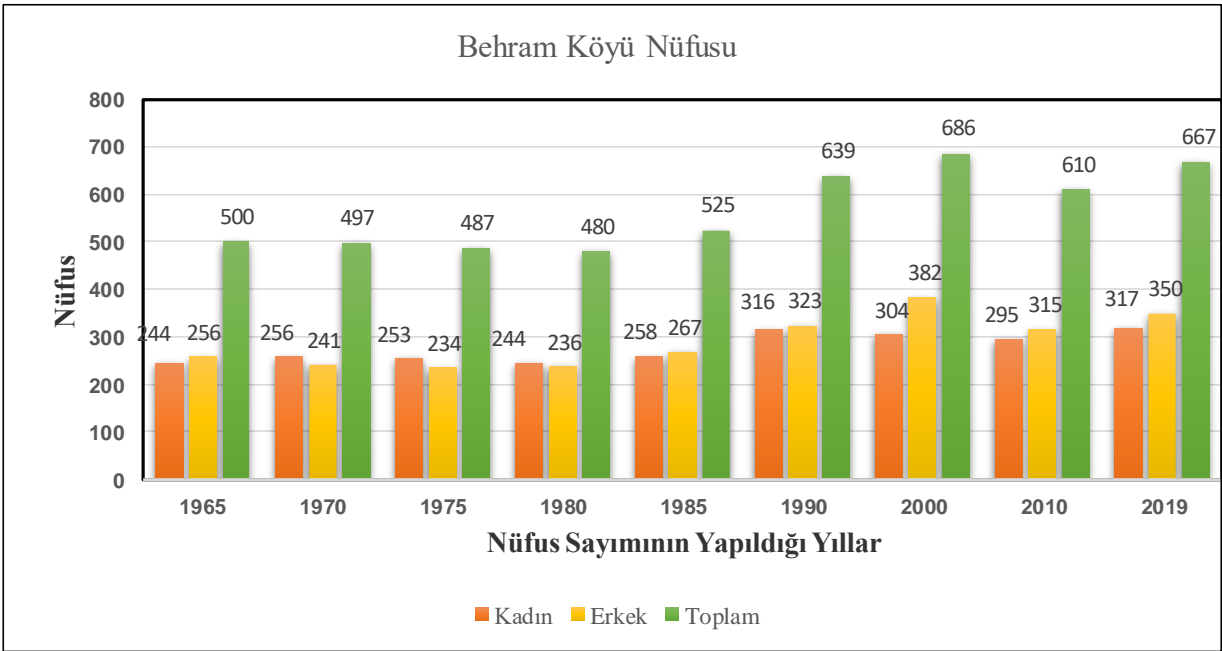


Şekil 2: Araştırma alanının konumu

Araştırma alanının en önemli materyalini alanın ve doğal ve kültürel özellikleri oluşturmaktadır. Çalışma alanını Çanakkale ili Ayvacık ilçesinde Behram Köyü ve yakın çevresinde yer alan korunan alanlar oluşturmaktadır. Behram Köyü M.Ö 3000 li yıllara dayanan tarihi ile hem ulusal hem de uluslararası öneme sahiptir. Behramkale ve yakın çevresi Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulunun 10.07.1982 tarihli kararı ile 1. Derece Arkeolojik Sit Alanı ilan edilmiştir. Çalışma alanının Bursa Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulunun 30.09.1991 tarihli kararı ile 1. Derece Doğal Sit Alanı ilan edilirken Behramkale'nin doğusundaki alan ise 11.08.1992 tarihli karar ile 2. Derece Doğal Sit Alanı ilan edilmiştir (Kalyoncu, 2012). Behram Köyünün antik kent sınırları içerisinde yer alan kısımlarında yeni yapılar için izin bulunmamaktadır. Sadece mevcut bulunan yapılar restore edilebilmektedir. Restore edilen binalar turizm taleplerini karşılamak amacıyla tesislere ya da yazlık evlere dönüştürülmüştür (URL-3).

Akdeniz ikliminin hâkim olduğu Behram Köyü ve yakın çevresinin bitki örtüsü maki olup yoğun olarak zeytinlikler de yer almaktadır. Çalışma alanında geçim kaynağı tarım ve turizmdir. Bunu yanı sıra zeytincilik de önemli bir geçim kaynağıdır.

Alan sınırları içerisinde yer alan 1. 2. ve 3. Derece doğal sit alanlarında zamanla birtakım değişiklikler meydana gelmiştir. Behram Köyü ve çevresi turizm, tarım faaliyetler, doğal ve kültürel açıdan önemli, elverişli iklim koşulları nedeniyle antik dönemden itibaren insan yerleşimine uygun bir alan olmuştur. Behram Köyü 1965, 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 2000, 2010 ve 2019 nüfus verileri incelendiğinde nüfusta sürekli bir değişim gözlenmektedir (Şekil 3).



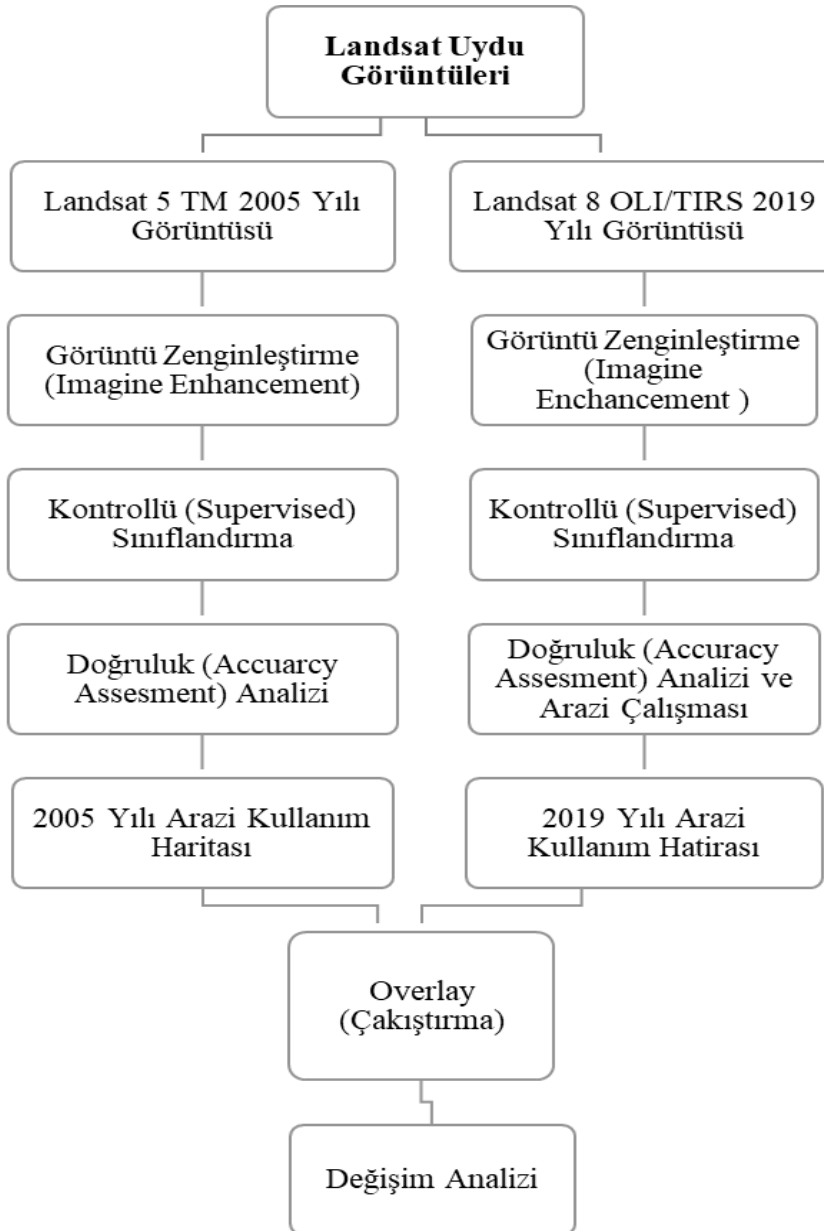
Şekil 3: Behram Köyü Nüfus Dağılımı

1965 ve 2019 yılları arasındaki nüfus incelendiğinde artan nüfusun alan kullanım değişimlerine etkisi olduğu düşünülmektedir.

Alanındaki arazi örtüsü/arazi kullanımındaki değişimin analizi için sırasıyla 2005 ve 2019 yıllarına ait uydu görüntüleri kullanılmıştır. Alana ilişkin literatür bilgileri, plan kararları ve bu konuda yapılan tez, makale ile raporlar, kurum ve kuruluşlardan elde edilen her türlü yazılı, görsel bilgi ve belgelerin yanı sıra arazi gözlemleri ile temin edilen fotoğraf ve veriler, araştırmanın materyalini oluşturmuştur ve araştırma alanına ait uzaktan algılama veri kaynağı olarak 16 Ağustos 2005 Landsat 5 TM ve 23 Ağustos 2019 Landsat 8 OLI/TIRS uydusu görüntülerinden yararlanılmıştır.

## 2.2. Yöntem

Araştırmada yöntem olarak arazi kullanımındaki zamansal değişimin analizi için öncelikli olarak veri toplama ve edebiyat araştırması yapılmıştır. Araştırma alanında yapılan arazi gezileri ve gözlemler, hazırlanan görsel materyaller, uzman ve yöneticilerle yapılan görüşmeler ve mevcut haritaların ilgili kurumlardan temini ilk aşamayı oluşturmuştur. Zamansal değişim analiz çalışmalarında dikkat edilmesi gereken noktalardan biri görüntü alım tarihlerinin birbirine yakın zaman dilimlerinde olmasıdır (Kızılelma ve ark., 2013). Bu kapsamda 2 farklı yıla ait uydu görüntüleri aynı aya ait olarak seçilmiştir. 16 Ağustos 2005 Landsat 5 TM ve 23 Ağustos 2019 Landsat 8 OLI/TIRS tarihli ham uydu görüntüleri USGS'den temin edilmiştir. Uydu görüntülerinin işlenmesi aşamasında, öncelikle ham uydu görüntüleri geometrik ve radyometrik olarak düzeltilmiştir. Düzeltme işlemi; Behram Köyü ve yakın çevresini kapsayan uydu görüntülerinin, UTM (Universal Transform Mercator) koordinat sistemine referanslandırılması ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan Landsat 5 ve Landsat 8 uydu verilerinin birbirleri ile karşılaştırılabilmesi amacıyla, görüntüler radyometrik olarak düzeltilmiştir. Radyometrik düzeltme işleminin amacı atmosferik etkileri en aza indirmektir. Çok bantlı uydu verilerinin analiz edilmesi, sayısal haritaların üretilmesi ve değerlendirilmesinde ArcGIS10.4 ve ERDAS Imagine programı kullanılmıştır. Bu amaçla CBS ortamında ilgili konumsal veriler, bütüncül olarak değerlendirilmiştir Çalışma yönteminin akış şeması Şekil 4 te verilmiştir.



Şekil 4: Çalışma yöntemi akış şeması

Uydu görüntülerinin içerdiği verilerin karmaşık ve ham olması nedeniyle görüntü sınıflandırılması yapılmıştır. Sınıflandırma işlemi görüntüdeki her bir pikselin yansıma değerine göre yer aldığı kümeleri oluşturmaktır (Güney ve Ölgün, 2009). Araştırmada analizi yapan kişinin hangi pikselin ya da piksel grubunun, hangi arazi kullanımı/örtüsü tipine ait olabileceğini belirlediği kontrollü sınıflandırma yöntemi kullanılmıştır. Alanın arazi kullanımları incelenerek doğal bitki örtüsü ile kaplı alanlar, çıplak alanlar, yerleşim alanları, sahil ve kumsal alanlar, tarım alanları, su yüzeyleri, tarihi alan sınırları ve zeytinlikler olmak üzere 8 sınıfa ayrılmıştır. Bu sınıflar kümeleştirilirken kullanılan uydu görüntülerinin sınıflara göre farklı band kombinasyonları ve arazi gezileri dikkate alınmıştır.

Çalışma alanında meydana gelen zamansal değişimin analiz edilmesi için oluşturulan sınıflar her sınıfa 12 nokta atanarak doğruluk değerlendirilmesine (Accuracy Assesment) tabii tutulmuştur. Her nokta, Google Earth yazılımı, hava fotoğrafları ve arazi gezileri sonucu toplanan veriler ışığında kontrol edilmiş bunun sonucunda hata matrisleri oluşturulmuştur. Oluşturulan matrisler yorumlanarak, sonuçlar tablolarla ortaya konulmuştur. Genel doğruluk ve kappa değerleri dikkate alınarak kontrollü sınıflandırma işlemi sonlandırılmıştır.

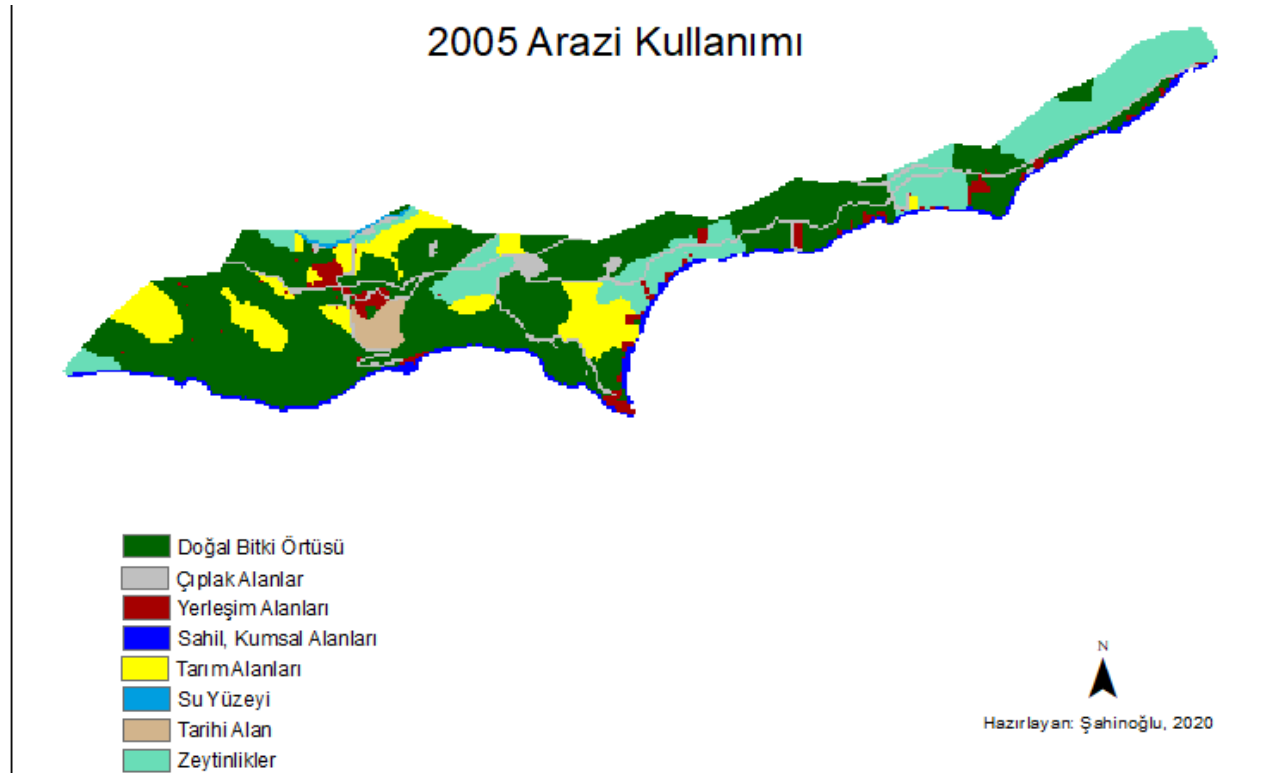
Her bir sınıfın ne kadar alan kapladığı tespit edilmiştir. Kappa değeri gerçekleştirilen sınıflandırmanın doğruluğunu hesaplayan istatistiksel bir ölçüdür. Bu değer 0 ile 1 arasında yer alır değer 1 e yakınsa sonuç geçerli sayılmaktadır. Literatürde 0.75 ve üzeri değerler kabul görmektedir (Keleş, 2019). Sınıflandırmanın genel doğruluğunun en az %80 olması durumu sınıflandırmanın doğru ve kullanılabilir olduğu anlamına gelmektedir (Güney ve Ölgen, 2009). Çalışmada kullanılan kontrollü sınıflandırma yöntemi sonucu elde edilen tematik haritalar 2005 yılı için % 84, 2019 yılı için %91 doğruluğa sahiptir. Gerçekleştirilen sınıflandırma sonucu elde edilen kappa değerleri 2005 yılı için 0.8214, 2019 yılı için 0.9048 dir. Çalışma ölçeği ve kullanılan uydu görüntülerinin çözünürlüğü dikkate alınarak kullanıcı doğruluk oranları ve kappa değeri kullanılabilir seviyededir. 2005 ve 2019 yılları arasındaki değişimin ortaya konulması için iki görüntü üst üste (overlay) çakıştırılmıştır. Bu işlem sonucunda meydana gelen değişim matrisleri ve tablolar yorumlanarak zamansal değişimin sınıflar arası türü, yönü ve miktarı tespit edilip bu değişimin nedenleri ile yorumlanmıştır. Meydana gelen değişimin miktarı mekânsal olarak da ortaya konulmuştur.

### 3. BULGULAR

Araştırmada uydu görüntülerinin sınıflandırılmasıyla tematik verilerin elde edilmiştir. Elde edilen bu tematik veriler ve alan kullanımlarında meydana gelen zamansal değişim ortaya konulmuştur.

#### 3.1. 2005-2019 Yılları Arasında Gerçekleşen Zamansal Değişim

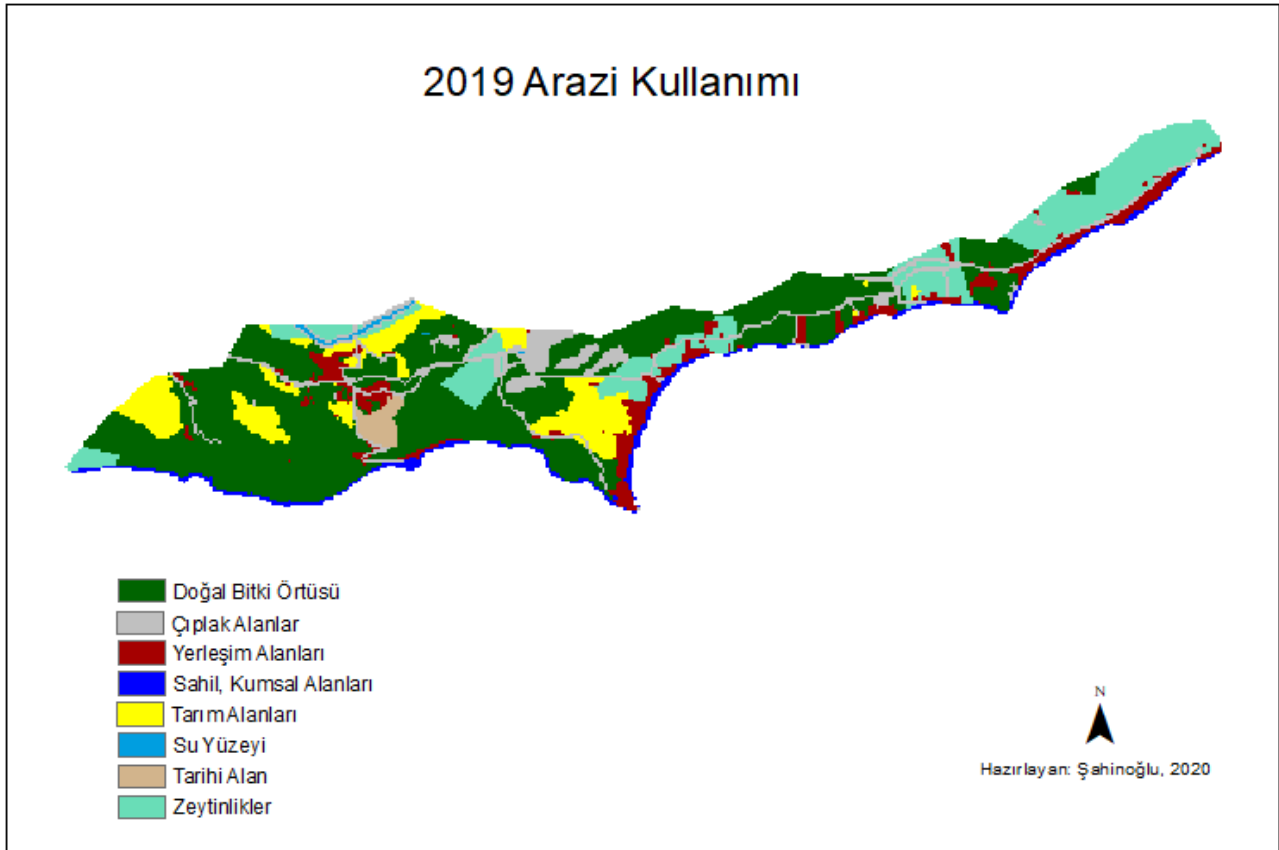
Behram Köyü sınırları içerisinde yer alan doğal sit alanları, yakın çevresindeki turizm potansiyeli, tarıma elverişli oluşu nedeniyle yerleşim ve turizm için antik çağlardan itibaren çok sık tercih edilmiştir. 2005 ve 2019 yılına ait arazi kullanımları Tablo 3 de verilmiştir. 2005 yılındaki yerleşim alanları yaklaşık 45 hektar alan kaplarken 2019 yılında bu rakam yaklaşık 109 hektardır. 2005 yılına ait arazi kullanım alanları incelendiğinde tarım alanları ve bakir zeytinliklerin yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5). Behram Köyü antik kentin sınırlarını da içinde barındırmaktadır. Bu nedenle yerleşim alanları genellikle 2005 yılında bu antik kent etrafında kümelenmiştir. Bunun haricinde genellikle turizm tesisleri tarafından yoğun olarak kullanılan kıyı şeridinde yerleşim alanları da bulunmaktadır. Araştırma alanı morfolojik olarak tarımsal faaliyete elverişli topografya, toprak ve su kaynaklarına sahiptir. Bu nedenle tarım arazileri de yoğunluktadır.



Şekil 5: 2005 tarihine ait Landsat TM görüntüsünün sınıflandırılması ile oluşan arazi kullanımı



2019 yılındaki arazi kullanım sınıfları incelendiğinde yerleşim alanlarının kapladığı alan yaklaşık 63 hektar artmıştır. Yerleşim alanlarındaki artış genellikle kıyı bölgesinde yoğunlaşmıştır (Şekil 6). Günümüzde hızla artan nüfus ve turizm faaliyetleri sonucu artan talepler sonucu Behram Köyü ve yakın çevresi hızlı bir şekilde yapılaşmıştır.

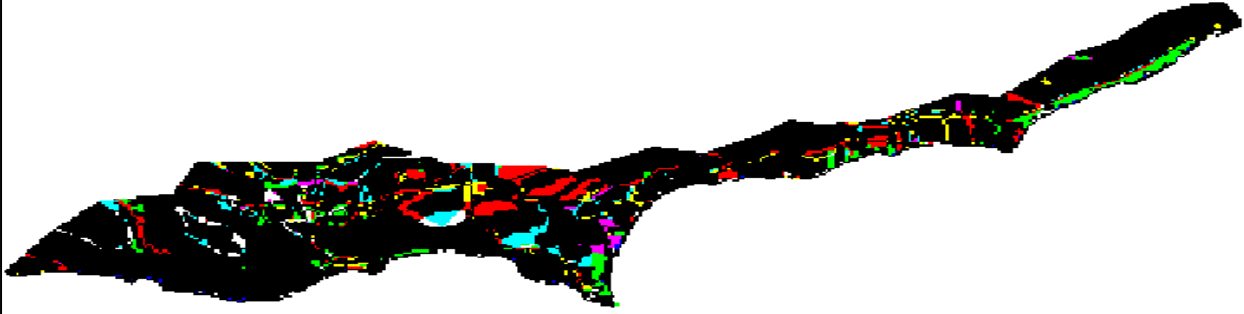


Şekil 6: 2019 tarihine ait Landsat OLI/TIRS görüntüsünün sınıflandırılması ile oluşan arazi kullanımı

Behram Köyü ve yakın çevresinin 2005 ve 2019 yılları arasındaki zamansal değişimi gösteren harita (Şekil 7) incelendiğinde 14 yıl içerisinde arazi kullanımında farklılıklar tespit edilmiştir. 2005 yılında tarım alanları ve zeytinliklerin yoğun olarak yer aldığı çalışma alanında turizm ve ikinci konut talebi sonucu bir takım değişimler gerçekleşmiştir. 2005 yılında doğal bitki örtüsü (maki ve otsu bitkiler) ve zeytinliklerle kaplı alanlar yaklaşık 1000 hektar alan kaplamaktadır. Bunun yanısıra 2005 yılında yerleşim alanlarının kapladığı 45 hektarlık alan 2019 yılında yaklaşık 110 hektara ulaşmıştır. 2005 yılından 2019 yılına kadar doğal bitki örtüsü ve zeytinliklerle kaplı alanlar yaklaşık 102 hektar azalmıştır.

Araştırma alanında 2005 ile 2019 yılları arasında gerçekleşen zamansal değişim incelendiğinde 14 yıllık zaman periyodunda çıplak alanlarda yaklaşık 52 hektar alan artışı meydana gelmiştir. Özellikle zeytinlikler, tarım alanları ve doğal bitki örtüsü ile kaplı alanlardan çıplak alana dönüşüm gerçekleşmiştir (Tablo 3). Tarım alanları, zeytinlikler ve doğal bitki örtüsü ile kaplı alanlar turizm talebi, konut ihtiyacı ve nüfusun artması ve yanlış alan kullanım kararları nedeniyle çıplak alanlara dönüştürülmüştür.

## 2005-2019 Yılları Arasındaki Değişim



Hazırlayan: Şahinoğlu, 2020

	Değişim Sınıfları	Alan(ha)	%
	Değişim Olmayan	1152,26	82,09
	Bitki Örtüsünden Çıplak Alana	53,28	3,80
	Bitki Örtüsünden Yerleşim Alanına	38,79	2,76
	Bitki Örtüsünden Sahil, Kumsala Alanına	2,88	0,21
	Bitki Örtüsünden Tarım Alanına	21,96	1,56
	Bitki Örtüsünden Zeytinliklere	1,98	0,14
	Çıplak Alandan Bitki Örtüsüne	11,25	0,80
	Çıplak Alandan Yerleşim Alanına	5,20	0,37
	Çıplak Alandan Tarım Alanına	2,43	0,17
	Çıplak Alandan Tarihi Alan Sınırına	0,45	0,03
	Çıplak Alandan Zeytinliklere	4,23	0,30
	Yerleşim Alanından Bitki Örtüsüne	3,06	0,22
	Yerleşim Alanından Çıplak Alana	2,70	0,19
	Yerleşim Alanından Sahil, Kumsal Alanına	1,89	0,13
	Yerleşim Alanından Tarım Alanına	0,72	0,05
	Yerleşim Alanından Zeytinliklere	0,36	0,03
	Sahil, Kumsal Alanından Bitki Örtüsüne	1,80	0,13
	Sahil, Kumsal Alanından Çıplak Alana	0,54	0,04
	Sahil, Kumsal Alanından Yerleşim Alanına	3,60	0,26
	Sahil, Kumsal Alanından Zeytinliklere	0,36	0,03
	Tarım Alanından Bitki Örtüsüne	17,28	1,23
	Tarım Alanından Çıplak Alana	3,33	0,24
	Tarım Alanından Yerleşim Alanına	8,37	0,60
	Tarım Alanından Sahil, Kumsal Alanına	0,54	0,04
	Tarım Alanından Zeytinliklere	6,93	0,49
	Su Yüzeyinden Çıplak Alana	2,34	0,17
	Tarihi Alan Sınırından Bitki Örtüsüne	4,59	0,33
	Tarihi Alan Sınırından Yerleşim Alanına	0,45	0,03
	Zeytinliklerden Bitki Örtüsüne	16,55	1,18
	Zeytinliklerden Çıplak Alana	14,40	1,03
	Zeytinliklerden Yerleşim Alanına	16,20	1,15
	Zeytinliklerden Tarım Alanına	2,52	0,18
	TOPLAM	1403,69	100

Şekil 7: 2005-2019 yılları arasında alan kullanımlarında meydana gelen zamansal değişim

Tablo 3: 2005 ve 2019 yıllarına ait arazi kullanım/arazi örtüsü

Arazi Kullanımı / Arazi Örtüsü	2005		2019		2005-2019 Değişim	
	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%
Doğal Bitki Örtüsü	764,10	54,34	698,94	49,71	- 65,16	-28,04
Çıplak Alanlar	86,40	6,14	138,06	9,82	+51,66	+22,23
Yerleşim Alanları	45,45	3,23	109,26	7,77	+63,81	+27,45
Sahil, Kumsal Alanı	57,60	4,09	57,06	4,05	0	0
Tarım Alanı	160,02	11,38	150,84	10,72	-9,18	-3,95
Su Yüzeyi	4,77	0,33	5,76	0,40	+0,99	+0,42
Tarihi Alan Sınırı	23,58	1,67	18,72	1,33	-4,86	-2,09
Zeytinlikler	263,97	18,77	227,25	16,16	-36,72	-15,80

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Uydu sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanımın yaygınlaşması ile birlikte alan kullanımı ve zamansal değişimin tespiti çalışmaları hız kazanmıştır. Çevre ile insan arasındaki ilişki zaman kavramı da göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir. Çevre kendi içerisinde sürekli bir değişim halindedir. Ancak insan etkisiyle olumsuz yönde ivme kazanan bu değişim sürdürülebilirlik açısından doğal kaynaklara zarar vermektedir. Özellikle son yıllarda turizm nedeniyle sık kullanılan alanlarda hızlı ve kontrolsüz büyümenin sonucu olarak yanlış arazi kullanımları ve plansız gelişme ortaya çıkmaktadır.

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak yapılan zamansal değişim analizi çalışmaları hızlı ve daha doğru sonuçlar ortaya koymaktadır. Çalışmada Çanakkale ilinin Ayvacık ilçesine bağlı Behram Köyü ve yakın çevresinde yer alan korunan alanlarda 2 farklı yıla ait olan Landsat 5 Tm ve Landsat 8 OLI/TIRS görüntüleri kullanılarak arazi kullanımlarında meydana gelen değişim incelenmiştir. Bu çalışma daha önce yapılmış olan arazi kullanımlarında meydana gelen zamansal değişim araştırmalarında (Kalyoncu, 2012; Bozkaya, 2013; Topaloğlu ve Ekercin, 2013) olduğu gibi bilgisayar tabanlı programlar, uydu görüntüleri, hava fotoğrafları ve arazi gezilerinin yanı sıra alanın kültürel ve tarihi özellikleri de dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde dönemsel olarak hızla nüfusu artan, tarihi ve doğal açıdan önemli bakir alanlar bulunduran çalışma alanında zeytinliklerde ve doğal bitki örtüsü ile kaplı alanlarda azalma görülürken yerleşim alanları ve çıplak arazilerin lehine bir zamansal değişim meydana gelmiştir.

Behram Köyü ve yakın çevresinde bulunan korunan alanlar nispeten korunsa da artan turizm faaliyetlerinin kontrollü gerçekleştirilmemesi durumunda yapılması planlanan koruma ve yönetim planlarının devamlılığı sağlanamayacaktır. Turizm tesislerinin yanı sıra hızla artan yapılaşmanın kontrol altına alınması doğal güzelliklerin korunması ve sürdürülebilmesi açısından oldukça önemlidir. Zeytinlikleri, doğal bitki örtüsü ile kaplı alanları ve bakir koyuları ile tarihi ve kültürel açıdan çok önemli bir konuma sahip olan araştırma alanında meydana gelen zamansal değişimin tespitinin yapıldığı bu çalışmanın ileride koruma ve planlama kararları alma sürecinde örnek olması hedeflenmiştir.

#### KAYNAKÇA

Benek S., Şahap A. (2016). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Şehirselleşimin Arazi Kullanımına Etkisinin İncelenmesi: Şanlıurfa Şehri Örneği, Turkish Studies International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 11/8 Spring 2016, s. 79-102.

Bozkaya G. A. (2013). İğneada Koruma Alanının Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Zamansal Değerlendirilmesi ve Geleceğe Yönelik Modellenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.

Çağlayan E. (2019). Sürdürülebilir Turizm Bağlamında Korunan Alanlarda Turizm: Yenice Ormanları Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Turizm ve Otel İşletmeciliği Ana Bilim Dalı, Eskişehir.

Çölkesen İ., Sesli F. A. (2007). Kıyı Çizgisinde Meydana Gelen Zamansal Değişimlerin Belirlenmesi: Trabzon Örneği, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, KTÜ, Trabzon.

Erdoğan Sönmez F. (2019). Seyhan Havzasında Agro-Ekolojik Zon Temelli Tarımsal Alan Kullanım Önerilerinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana.

Güneş, G. (2011). Korunan Alanların Yönetiminde Yeni Bir Yaklaşım: Katılımcı Yönetim Planlar, Ekonomi Bilimleri Dergisi, 3 (1) , 47-57.

Güney Y., Ölgen K.M. (2009). Landsat Uydu Görüntüleri Yardımıyla Bornova'da Arazi Kullanımı Değişiminin Belirlenmesi, 3. DEÜ CBS Sempozyumu/CBS ve Bilgi Teknolojileri, 93-104.

Kalyoncu M. (2012). Kadirga Koyu (Çanakkale) Örneğinde Kıyı Alan Kullanımlarının Hava Fotoğraflarıyla İzlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Çanakkale.

Kavzoğlu T., Çölkesen İ. (2012). Uzaktan Algılama Teknolojileri ve Uygulama Alanları, Türkiye'de Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Çalıştayı, İstanbul.

Keleş B. (2019). Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Açısından Adana-Mersin-Osmaniye Şehirlerinin Arazi Örtüsü ve Kullanımındaki Zamansal Değişimin Uzaktan Algılama ve Cbs Teknikleri İle Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.

Kızılelma Y. Karabulut M. Gürbüz M. Topuz M. Ceylan E. (2013). Niğde Şehri ve Yakın Çevresinin Zamansal Değişiminin Uzaktan Algılama ve Cbs Kullanılarak İncelenmesi, Journal of World of Turks, 21-34.

Onur I. (2007). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yöntemleriyle Kıyı Bölgelerde Arazi Örtüsü/Arazi Kullanımı Değişiminin İzlenmesi ve Analizi: Antalya-Kemer Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.

Soyaslan İ. İ., Hepdeniz K. (2016). Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Kullanılarak Burdur İli Arazi Kullanımının Zamansal Değişiminin Belirlenmesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 7(2): 94-101.

Tanrıöver A. A. (2011). Adana Kentsel Gelişiminin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Modellenmesi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana.

Topaloğlu, H. L., Ekercin, S. (2013). Coğrafi Bilgi Sistemi ve Uzaktan Algılama Entegrasyonu ile Konya Kapalı Havzasında Arazi Örtüsü/Kullanımı Zamansal Değişimlerinin Belirlenmesi, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 11-13 Kasım 2013, Ankara.

Uysal M. M., Uysal M. (2012). Uydu Görüntüleri Kullanılarak Afyonkarahisar İli Şehir Gelişiminin Belirlenmesi, IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS 2012), Zonguldak.

Yeler O. (2014). Tarımsal Peyzajın Uzaktan Algılama İle İzlenmesi: Aşağı Seyhan Ovası Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana.

URL-1. [http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/ormanamenajmani\\_3fc8b.pdf](http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/ormanamenajmani_3fc8b.pdf), erişim tarihi: 24.04.2020

URL-2. [http://www.nik.com.tr/content\\_sistem\\_uydu.asp?id=49](http://www.nik.com.tr/content_sistem_uydu.asp?id=49), erişim tarihi : 24.04.2020

URL-3. [https://www.assosrehberim.com/nm-Behramkale\\_K%C3%B6y%C3%BC-cp-102](https://www.assosrehberim.com/nm-Behramkale_K%C3%B6y%C3%BC-cp-102), erişim tarihi: 28.04.2020