

## Aslantaş Barajı Göl Alanının Mevsimsel Değişiminin Google Earth Engine ve Uzaktan Algılama Teknikleri ile Belirlenmesi

Kamil KARATAŞ<sup>1\*</sup>, Celal BIÇAKCI<sup>2</sup>, Selim Serhan YILDIZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 68100, Aksaray

<sup>2</sup>Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Osmaniye Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, 80000, Osmaniye

<sup>3</sup>Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 80000, Osmaniye

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-5174-7153>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-4743-2391>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0001-6221-7035>

\*Sorumlu yazar: kkaratas42@gmail.com

### Araştırma Makalesi

#### Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi: 14.02.2024

Kabul tarihi: 26.08.2024

Online Yayınlanma: 15.01.2025

#### Anahtar Kelimeler:

Google Earth Engine

Uzaktan algılama

Değişim analizi

NDWI

Aslantaş Barajı

### ÖZ

Yaşamın devamlılığı için en önemli unsurlardan biri sudur. Artan nüfusa rağmen yeryüzündeki su kaynaklarının sabit kalması suya olan ihtiyacı her geçen gün arttırmaktadır. Türkiye'deki su kaynaklarının sürdürülebilirliği için etkin bir su yönetimi büyük önem arz etmektedir. Su kaynaklarında ve rezervlerinde zaman içinde meydana gelen değişikliklerin incelenmesi su yönetimine büyük katkı sağlamaktadır. Sulak alanların dinamiklerinin haritalanması ve analizi için Uzaktan Algılama (UA) teknikleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) hızlı ve etkili yöntemlerdir. Baraj gölü alanının zamansal değişiminin belirlenmesi, su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi, çevre koruması, baraj faaliyetlerinin sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahip olduğundan bu çalışmada; Osmaniye ili sınırları içerisinde bulunan Aslantaş Baraj Gölünün 2019, 2020, 2021, 2022 ve 2023 yıllarına ait mevsimsel alan değişimi belirlenmiştir. Çalışmada her bir yıl için Şubat, Mayıs, Ağustos ve Kasım aylarına ait Sentinel-2 uydu görüntüleri kullanılmıştır. Baraj gölüne ait su yüzeyi alanlarının belirlenmesinde literatürde de sıklıkla kullanılan ve başarılı sonuçlar elde edilen, normalleştirilmiş su fark indeksi (NDWI) kullanılmıştır. Uydu görüntülerine NDWI uygulaması Google Earth Engine (GEE) platformunda gerçekleştirilmiştir. NDWI sonuçları CBS ortamına aktarılarak su yüzey alanları belirlenmiş ve baraj gölü alanının yıl içindeki mevsimsel değişimi analiz edilmiştir. Analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre; en büyük alansal azalışın 2021 yılının ilkbahar-yaz mevsimleri arasında 12,27 km<sup>2</sup> olarak gerçekleşmiş olduğu, en büyük artışın ise 2020 yılının sonbahar-kış mevsimleri arasında 8,95 km<sup>2</sup> olduğu belirlenmiştir. Ayrıca baraj gölü su alanında İlkbahar-Yaz ve Yaz –Sonbahar mevsimleri arasında azalış; Sonbahar – Kış ve Kış- İlkbahar mevsimleri arasında artış olduğu belirlenmiştir. Su yüzeyi alanındaki artış ve azalışların yoğun olarak baraj gölünün kuzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## Determination of Seasonal Change of Aslantaş Dam Lake Area Using Google Earth Engine and Remote Sensing Techniques

### Research Article

#### Article History:

Received: 14.02.2024

Accepted: 26.08.2024

Published online: 15.01.2025

#### Keywords:

### ABSTRACT

One of the most important elements for the continuity of life is water. Despite the increasing population, water necessity increases day by day as the water resources on earth remain constant. Effective water management is of great importance for the sustainability of water resources in Türkiye. Examining the changes that occur in water resources and reserves over time makes a great

contribution to water management. Remote Sensing (RS) techniques and Geographic Information Systems (GIS) are fast and effective methods for mapping and analyzing the dynamics of wetlands. Since determining the temporal change of the dam lake area is of critical importance for the sustainable management of water resources, environmental protection and sustainability of dam activities, in this study; the seasonal area change of Aslantaş Dam Lake, located within the borders of Osmaniye province, for the years 2019, 2020, 2021, 2022 and 2023 was determined. In the study, Sentinel-2 satellite images for February, May, August and November for each year were used. Normalized water difference index (NDWI), which is frequently used in the literature and has achieved successful results, was used to determine the water surface areas of the dam lake. NDWI application to satellite images was carried out on the Google Earth Engine (GEE) platform. NDWI results were transferred to GIS, water surface areas were determined and seasonal changes in the reservoir area throughout the year were analyzed. According to the result of the analysis; the largest area decrease 12.27 km<sup>2</sup> between the spring and summer seasons of 2021, and the largest increase was 8.95 km<sup>2</sup> between the autumn and winter seasons of 2020. In addition, there is a decrease in the water area of the dam lake between the Spring-Summer and Summer-Autumn seasons; It was determined that there was an increase between the Autumn-Winter and Winter-Spring seasons. It has been concluded that the increases and decreases in the water surface area are mostly in the north of the dam lake.

---

**To Cite:** Karataş K., Bıçakçı C., Yıldız SS. Aslantaş Barajı Göl Alanının Mevsimsel Değişiminin Google Earth Engine ve Uzaktan Algılama Teknikleri İle Belirlenmesi. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2025; 8(1): 100-115.

## 1. Giriş

Toplumsal ve ekolojik aktivitelerin ayrılmaz bir parçası olan su, yaşamın kaynağıdır (Kaya ve Kaplan, 2021). Enerji üretimi, milli güvenlik, ekolojik aktiviteler, ekonomik gelişim ve insanlar tarafından çeşitli amaçlara yönelik olarak kullanılması vb. birçok alanda suya ihtiyaç duyulmaktadır (Aksungur ve Firidin, 2008). Suyun kaynağını yıl içerisindeki yağış miktarına bağlı olarak havzalarda biriken sular oluşturur (Mugabe ve ark., 2003). Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) verilerine göre Türkiye’de 1991-2020 yılları arasında yıllık ortalama alansal yağış miktarı 573,4 mm olmasına rağmen 2022 yılında azalarak alansal yağışı 503,8 mm olarak gerçekleşmiştir. Yağışlarda, 2021 yılı yağışlarına göre %4 azalma meydana gelmiştir (MGM, 2023). Türkiye yarı kurak iklime sahip olmasından kaynaklı yıl içerisinde yağışlar belirli mevsimlerde gerçekleşmektedir. Düzensiz yağış rejimi bulunan ve son yıllarda kuraklığın etkin olduğu Türkiye’de hızla artan içme ve kullanma suyu gereksinimine karşılık küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle birlikte su kaynaklarının hızla azalması sürdürülebilir su kaynaklarının yönetiminin gerekliliğinin önemini ortaya koymaktadır (Çağlayan ve ark., 2020; Kaplan ve ark., 2020). Ülkemizde, az ve sınırlı su kaynaklarının sadece verimli bir şekilde değerlendirilmesi değil aynı zamanda suyun kontrol altında tutularak yönetilmesi de büyük bir önem arz etmektedir (Özmen, 2015). Su ve su kaynaklarını en uygun şekilde kullanmak ve yararlanmak, sel ve taşkın gibi sudan kaynaklı zararlardan korunmak için uygun bir su yönetim politikası oluşturulmalıdır. Oluşturulan politikaya göre bir planlama yapılması ve bu planlamaların uygulamaya geçmesi gerekmektedir (Selek ve Arslan, 2019).

Günümüzde önemli su kaynaklarından olan sulak alanların planlanması, yönetilmesi ve korunmasında haritalama çalışmaları önemli bir rol oynamaktadır (Ashok ve ark., 2021). Uzay teknolojisinin

gelişmesiyle, su kaynaklarının araştırılması, çevresel izleme, bölgesel analiz vb. birçok alanda Uzaktan Algılama (UA) teknolojisi gelişmiş yöntemler sunmaktadır (Pekel ve ark., 2016; Shiklomanov ve ark., 2019). UA teknolojileri kullanılarak su alanlarının ve kıyı çizgilerinin değişimlerinin belirlenmesine yönelik birçok çalışma bulunmaktadır (Çiçekli ve Özkan, 2016; Gülci ve ark., 2019; Ashok ve ark., 2021; Kaya ve Kaplan, 2021; Jumaah ve ark., 2022; Roca ve ark., 2022). Çiçekli ve Özkan (2016), Landsat-8 uydu görüntüleri ile 2015 yılının her ayına yönelik Adana Seyhan Baraj Gölü'nün alanını kontrollü sınıflandırma ile belirlemiştir. 2015 yılının her ayına ilişkin baraj gölü alanı karşılaştırılarak Seyhan Baraj Gölü'nün kıyı değişimini elde etmiştir. Gülci ve ark. (2019), Aslantaş Baraj Gölü su yüzeyi ve çevresinde 1989-2017 yılları arasında meydana gelen zamansal değişimi Landsat uydu görüntüleri kullanarak modifiye edilmiş normalize fark su indeksi (MNDWI) ve normalleştirilmiş fark bitki örtüsü indeksi (NDVI) ile belirlemiştir. Ashok ve ark. (2021), Google Earth Engine (GEE) platformunu kullanarak Hindistan'ın Himaçal Pradeş eyaletinde yer alan Renuka sulak alanın 2013 – 2019 yılları arasındaki değişimini Landsat-7 ve 8 görüntüleri kullanarak NDVI ve NDWI ile hesaplamıştır. Kaya ve Kaplan (2021), Burdur Gölü'nün 2009-2019 yılları arasındaki alansal değişimini UA teknikleri kullanılarak incelemiştir. Sentinel-2, Landsat-8 ve Landsat-7 uydu görüntüleri ile NDWI kullanılarak sınıflandırma yapmıştır. Çalışma sonucunda sınıflama doğruluğunun en yüksek Sentinel-2 görüntüleri kullanılarak elde edildiği belirlenmiştir. Jumaah ve ark. (2022), Irak'taki Al-Razzazah Gölü'nün 1989 - 2020 periyodunda kıyı şeridindeki ve yüzey suyu alanındaki değişiklikleri izlemek ve analiz etmek için UA teknikleri ve CBS kullanmıştır. Her yıl için bir adet olmak üzere toplamda altı adet Landsat görüntüsü temel alınarak değişiklikleri değerlendirmiş ve haritalamıştır. Yüzey suyu alanını sınıflandırmak ve çıkarmak için kontrollü ve kontrolsüz sınıflandırma yöntemlerini kullanmıştır. Roca ve ark. (2022), Sentinel-2 ve GEE kullanarak Guadiaro Halicindeki kum değişkenliğini izlemiştir. GEE platformunda Sentinel-2 uydu görüntüleri ve NDWI kullanılarak deniz-kara haritalarını oluşturmuştur. Peker ve ark. (2023), 1984-2023 yılları arasındaki Burdur Gölü yüzey alanındaki değişimi izlenmiştir. Çalışmalarında, Google Earth Engine platformunda bulutluluk oranı %5'ten az olan Landsat ve Sentinel-2 görüntüleri kullanılmıştır. Burdur Gölü'nde su kaplı alanın belirlemek için NDWI kullanılmıştır.

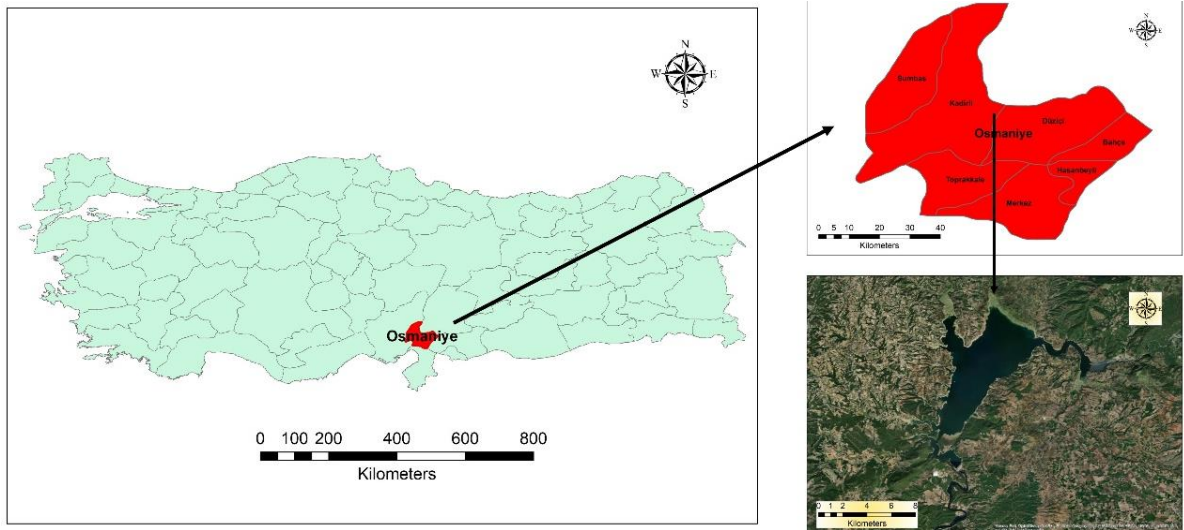
Literatürde su alanlarını belirlemek için birçok farklı spektral indeks kullanılmıştır (Feyisa ve ark., 2014; Fisher ve ark., 2016; Nguyen ve ark.,2019). Gerçekleştirilen çalışmaların birçoğunda su alanlarını belirlemek için NDWI kullanılmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Yang ve ark., 2017; Gülci ve ark., 2019; Ashok ve ark., 2021; Kaya ve Kaplan,2021). NDWI analizinde yakın kızılötesi (NIR) ve yeşil bantlar kullanılarak su yüzey alanları belirlenebilmektedir (Demiroğlu ve Ernst, 2022).

Bu çalışmada Aslantaş Baraj Gölünün 2019, 2020, 2021, 2022 ve 2023 yıllarına ait mevsimsel alan değişimi incelenmiştir. Aslantaş Barajı, enerji üretiminin yanında çok geniş alanda tarımsal arazilerin sulanması ve yerleşim birimlerine içme suyu sağlanması hizmeti vermektedir. Bu nedenle baraj gölünün zamansal değişiminin belirlenmesi baraj faaliyetlerinin sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda çalışmada GEE platformunda Sentinel-2 uydu görüntüleri kullanılarak

çalışma bölgesindeki su alanları NDWI ile belirlenmiştir. Bu işlemden sonra NDWI sonuçları CBS ortamına aktarılarak su yüzey alanları belirlenmiş ve baraj gölü alanının yıl içindeki mevsimsel değişimi tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular çalışma alanı için planlanacak olan su yönetimi çalışmalarına bir veri niteliği taşımaktadır.

## 2. Çalışma Alanı

Aslantaş Barajı ve Hidroelektrik Santrali, Ceyhan Nehri üzerinde, sulama, taşkın önleme ve elektrik enerjisi üretimine yönelik olarak Osmaniye ili sınırları içerisinde inşa edilmiştir. Ceyhan Havzasında olup Osmaniye il merkezine ve Kadiri ilçeye 30 km uzaklıkta bulunan Aslantaş Barajı ve Hidroelektrik Santralinin inşasına 1975 yılında başlanmış ve 1984 yılında yapımı tamamlanarak hizmete girmiştir (Ultra Enerji, 2024). Çalışmanın gerçekleştirildiği bölge, Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Çalışma alanı

Baraj gövdesinin yüksekliği 95,00 m olup göl hacmi 1150,00 hm<sup>3</sup> ve normal su kotunda göl alanı 49,00 km<sup>2</sup>dir (Şekil 2). Baraj, yaklaşık 149,89 ha büyüklüğünde çok geniş bir alana tarımsal sulama hizmeti vermekte, bununla birlikte 138 MW güç kapasitesindeki Aslantaş Barajı ve Hidroelektrik Enerji Santrali (HES) yılda 569 GWh elektrik enerjisi üretmektedir (Ultra Enerji, 2024).



Şekil 2. Aslantaş Barajı (Elektrik üretim A.Ş., 2024)

MGM'nin 1987-2022 yılları arası verilerine göre, çalışma alanının bulunduğu Osmaniye İlinin ortalama sıcaklığı 18,7 °C ve ortalama yağış miktarı ise 68,68 mm'dir (Meteoroloji genel müdürlüğü, 2024).

### 3. Materyal

GEE kullanıcılarına hazır kod kullanma ve kod yazma imkânı sunarak uydu görüntüleri üzerinde işlem yapabilen web tabanlı bir platformdur (Condeça ve ark., 2022; Yaman, 2023). Ayrıca GEE, coğrafi verilerin işlenebildiği, analizlerin çok kısa sürede gerçekleştirilebildiği bir platform olarak hızlı analiz olanağı sunmaktadır (Aghlmand ve ark., 2021). Bu platformda yapılan işlemler depolama ihtiyacı bulunmaksızın, hızlı ve ücretsizdir. GEE, özellikle ağaçlık, orman ve su alanlarının belirlenmesi ve arazi kullanımındaki değişikliklerin tespiti için kullanabilmektedir. Web tabanlı bir uygulama olan GEE, geçmiş 40 yıla dönük küresel ölçekli birçok veriyi sunmaktadır (Koskinen ve ark., 2019; Mirelva ve Nagasawa, 2019).

GEE, Sentinel-1, Sentinel-2, Landsat 8 ve MODIS vb. birçok uyduya ilişkin verilere ulaşım imkânı sunmaktadır. Kullanıcıya hazır halde sunulan uydu verilerine yönelik herhangi bir ön işlem yapılmadan analizlerde kullanılabilir (Aghlmand ve ark., 2021). Bu çalışmada su alanlarının belirlenmesinde Sentinel-2 uydu görüntüleri kullanılmıştır.

Sentinel-2, bitki örtüsü, toprak ve su alanlarının gözlenmesini sağlayan ve Copernicus arazi gözlem çalışmalarını destekleyen çok spektrumlu bir uydudur (Aghlmand ve ark., 2021). Sentinel-2 uydusunun bant özelliklerine ilişkin teknik özellikler Tablo 1'de verilmiştir (Kaplan ve Avdan, 2017).

**Tablo 1.** Sentinel-2 uydusunun bant özellikleri (Kaplan ve Avdan, 2017)

Sentinel-2 (Bant)	Merkezi dalga boyu ( $\mu\text{m}$ )	Çözünürlük (m)
Bant-1 Kıyı Aerosolü	0,433	60
Bant-2 Mavi	0,490	10
Bant-3 Yeşil	0,560	10
Bant-4 Kırmızı	0,665	10
Bant-5 Vejetasyon kırmızı kenar	0,705	20
Bant-6 Vejetasyon kırmızı kenar	0,740	20
Bant-7 Vejetasyon kırmızı kenar	0,783	20
Bant-8 NIR	0,842	10
Bant-8B Vejetasyon kırmızı kenar	0,865	20
Bant-9 Su buharı	0,945	60
Bant-10 SWIR - Cirrus	1,375	60
Bant-11 SWIR	1,610	20
Bant-12 SWIR	2,190	20

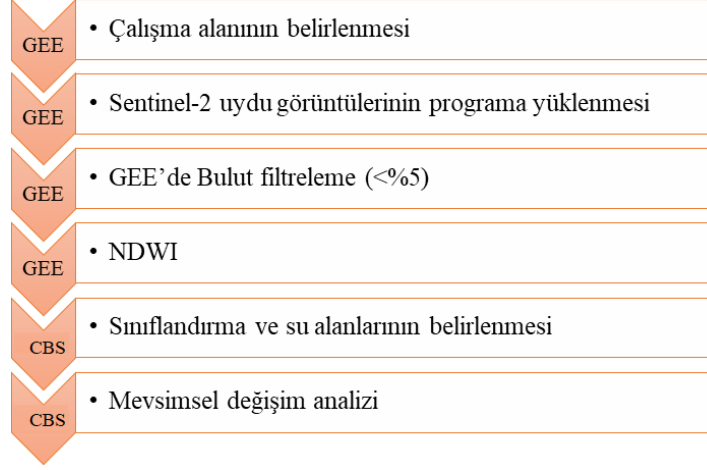
Aslantaş Baraj Gölü alanındaki mevsimsel değişimi belirlemek amacıyla ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerini temsil eden aylar literatürden belirlenmiştir (Sever, 2011). Mevsimsel değişiklikleri daha iyi tespit edebilmek için her mevsimin son ayına ait görüntüler çalışmada kullanılmıştır. 2019 yılı Mayıs ayına ait uydu görüntülerinde bulut oranının fazla olması nedeni ile Haziran ayına ait uydu görüntüleri, 2020 yılı Şubat ayına ait uydu görüntülerinde bulut oranının fazla olması nedeni ile Ocak ayına ait uydu görüntüleri kullanılmıştır. Belirlenen aylara ilişkin Sentinel-2 uydu görüntülerinde kullanılan bantlar ve çözünürlükleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Kullanılan uydu görüntülerinin seçilmiş 2022 ayları ve bantları

Mevsim	Yıl/Ay	Kullanılan bantlar	Çözünürlük (m)
İlkbahar	2020-2021-2022-2023 Mayıs, 2019 Haziran	Bant-3 ve Bant-8	10
Yaz	2019-2020-2021-2022-2023 Ağustos	Bant-3 ve Bant-8	10
Sonbahar	2019-2020-2021-2022-2023 Kasım	Bant-3 ve Bant-8	10
Kış	2019-2021-2022-2023 Şubat, 2020 Ocak	Bant-3 ve Bant-8	10

#### 4. Metot

Aslantaş Barajı gölü su alanının mevsimsel değişiminin UA yöntemi ile belirlenmesi amacıyla mevsimleri temsil eden aylara ait Sentinel-2 uydu görüntülerine, Şekil 3'te gösterilen 6 temel adım uygulanmıştır.



**Şekil 3.** Yöntem akış şeması

Çalışmanın I. adımında GEE platformunda çalışma alanı belirlenmiş ve mevsimleri temsil eden aylara ait Sentinel-2 uydu görüntüleri yüklenmiştir. Kullanılan uydu görüntülerinde su alanlarının daha hassas ve doğru şekilde tespit edilebilmesi için bulutluluk oranı %5'den küçük olmasına dikkat edilmiştir. GEE platformunda veriler doğrudan kullanılabilirdiğinden Sentinel-2 verileri için radyometrik ve atmosferik düzeltmelere gereksinim duyulmamıştır.

GEE platformunda Sentinel-2 uydu görüntülerine NDWI analizi uygulamasına yönelik yeşil (Bant-3) ve NIR (Bant-8) bantları kullanılarak Eşitlik (1) uygulanmıştır. Her bir mevsimi temsil eden aylara ilişkin sonuç görüntüleri elde edilmiştir.

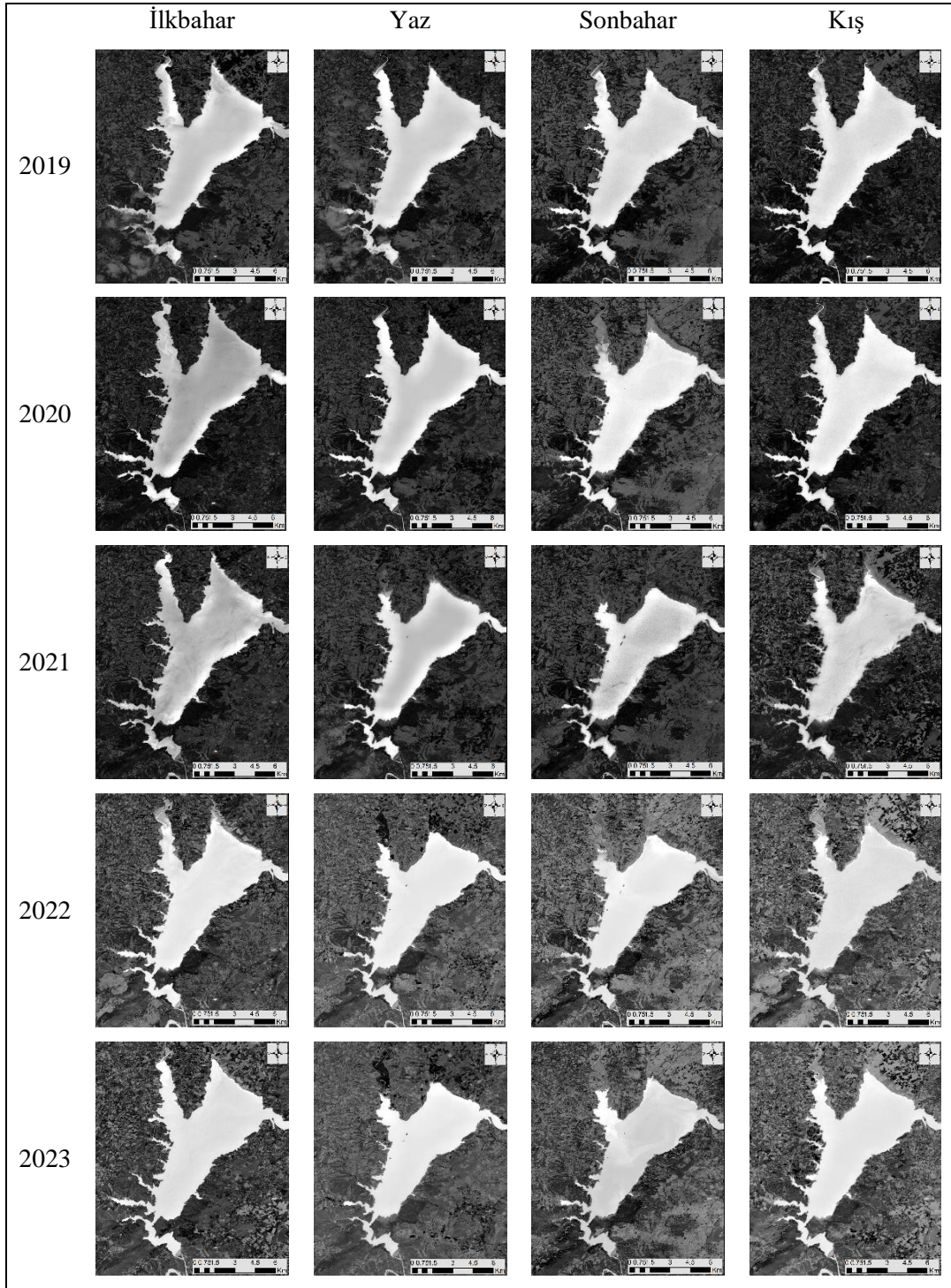
$$NDWI = \frac{Yeşil - NIR}{Yeşil + NIR} \quad (1)$$

NDWI sonuçlarının elde edilmesinden sonra, her bir piksele ait NDWI değerleri kullanılarak sınıflandırma işlemini gerçekleştirmek için NDWI sonuçları CBS ortamına aktarılmıştır. Baraj gölü alanının belirlenmesinde NDWI değerleri kullanılarak su ve diğer alanlar olmak üzere iki sınıf atanmış ve sınıflandırma yapılmıştır.

Mevsimsel değişim analizinin yapılmasında, mevsimleri temsil edecek şekilde seçilmiş aylara ilişkin sınıflandırılmış görüntüler kullanılarak baraj gölü alanına ait su sınırları belirlenmiş ve baraj gölü alanının yıl içindeki mevsimsel değişimi analiz edilmiştir.

## 5. Bulgular

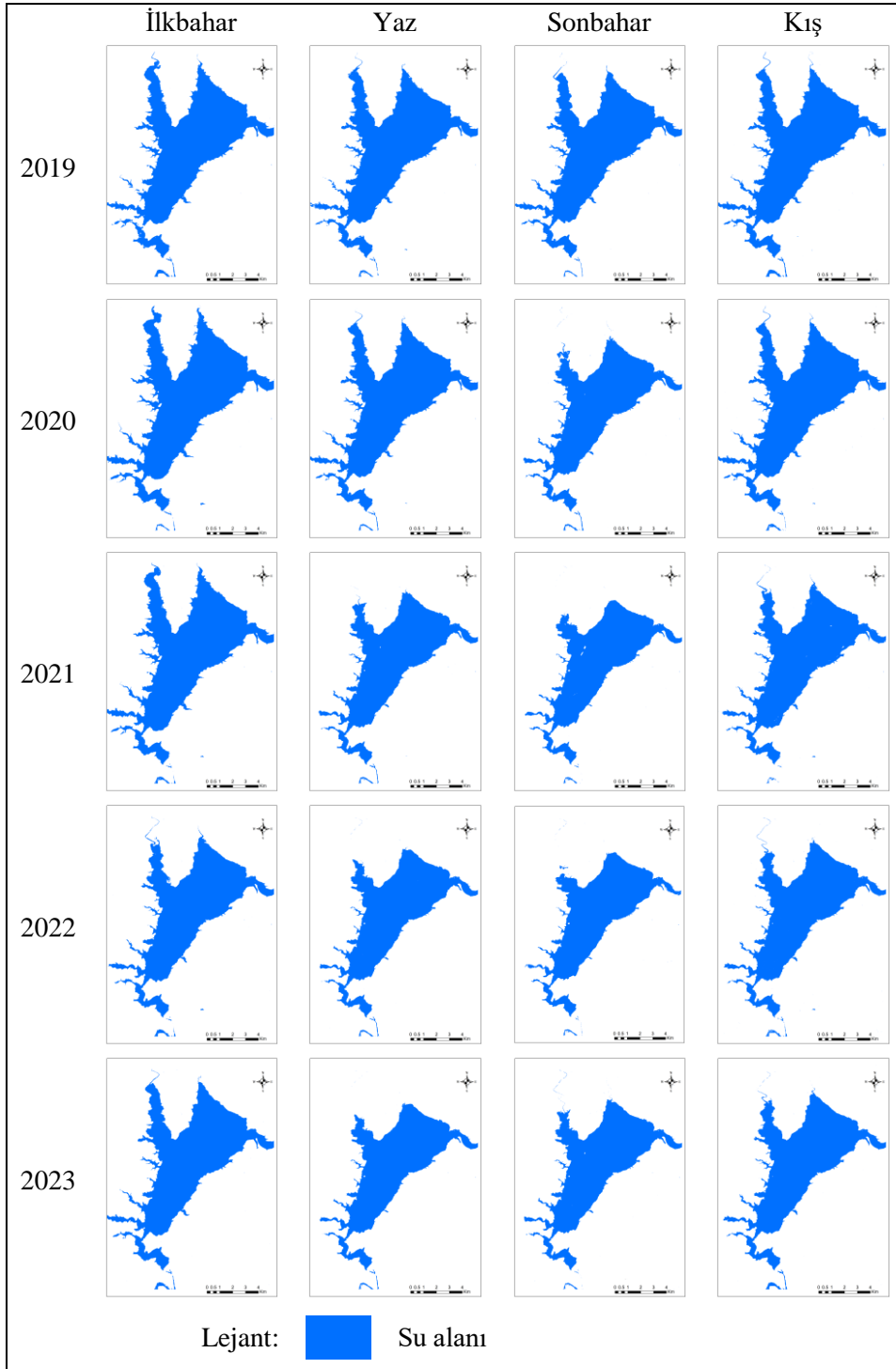
Çalışma alanının 2019,2020,2021,2022 ve 2023 yıllarının dört mevsimine ilişkin NDWI analizi gerçekleştirilerek su alanları belirlenmiştir (Şekil 4) . NDWI analizi sonucunda her bir piksel bir değer almıştır ve pozitif değerlere sahip pikseller su alanlarını göstermiştir. Şekil 4’de açık renkle gösterilen alanlar NDWI anali sonucunda su alanları olarak bulunmuştur.



Şekil 4. Aslantaş Baraj Gölü NDWI analizi sonuçları

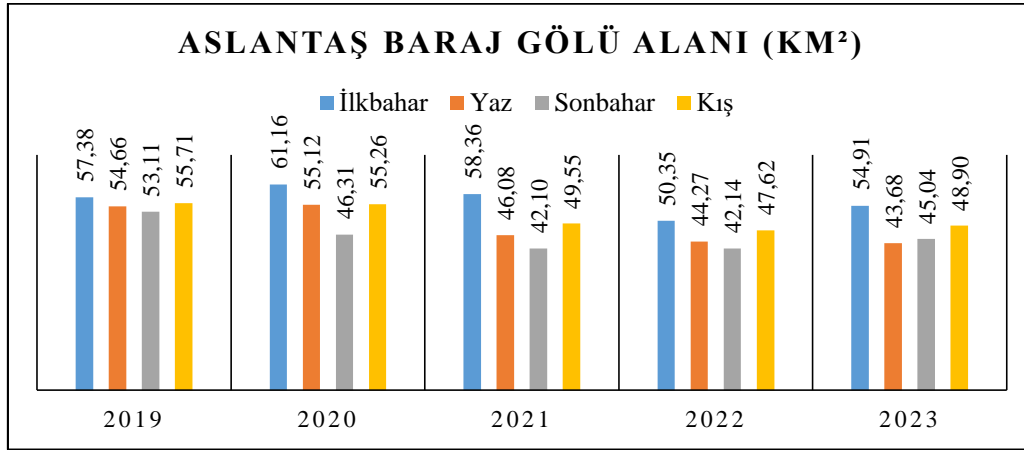
NDWI ile elde edilen sonuçlar, baraj gölü alanı belirlemek ve alansal miktarı hesaplamak için CBS ortamında su ve diğer alanlar olmak üzere iki sınıf olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 5). Sınıflandırma sonucunda baraj gölüne ilişkin su alanı ortaya çıkmıştır.





Şekil 5. Mevsimlere ilişkin Aslantaş Baraj Gölü alanı sınıflandırılmış haritalar

Sınıflandırılmış haritalardan elde edilen mevsimlere ilişkin su alan değerleri Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. Aslantaş Baraj Gölünün yıllara ve mevsimlere ilişkin su alan değerleri

## 6. Sonuçlar

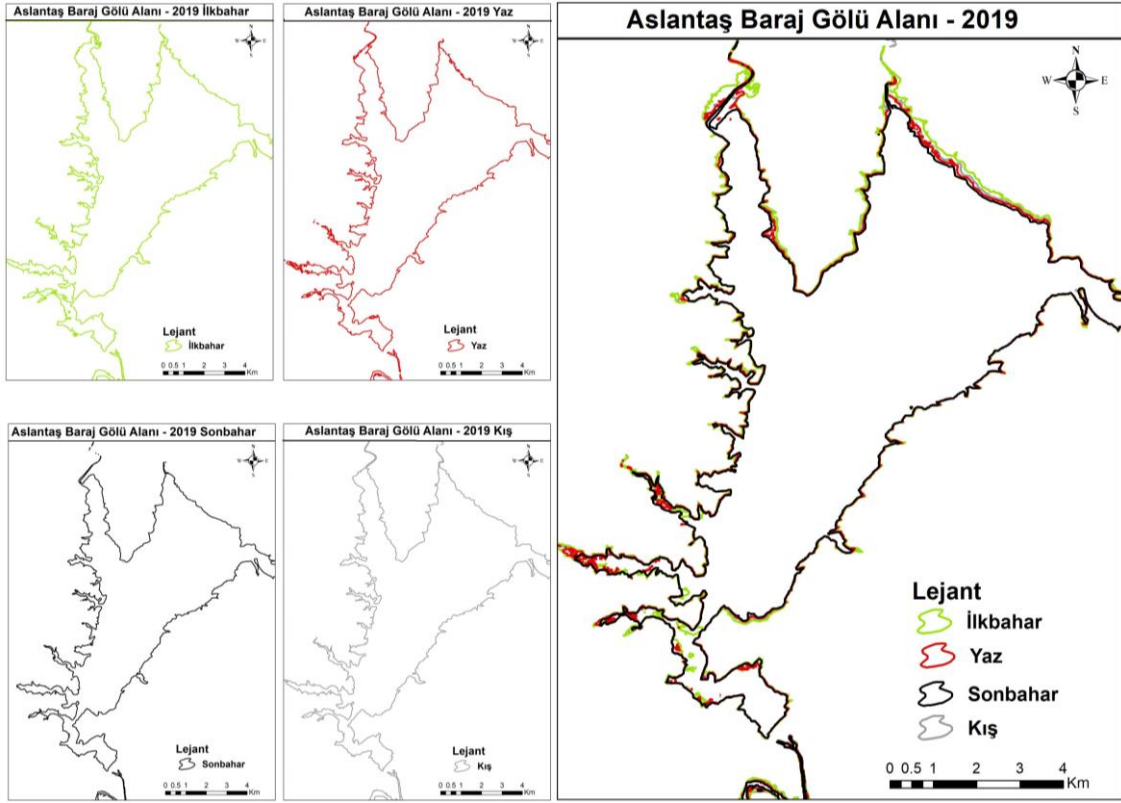
Aslantaş Baraj Gölü alanının 2019, 2020, 2021, 2022 ve 2023 yıllarına ait mevsimsel alan değişim analizinin yapılmasında, mevsimleri temsil edecek şekilde seçilmiş aylara ilişkin sınıflandırılmış görüntüler CBS kullanılarak su yüzey alanının km<sup>2</sup> biriminden değeri ve sınırları belirlenmiştir. CBS yardımıyla ilkbahar-yaz, yaz-sonbahar, sonbahar-kış ve kış-ilkbahar mevsimleri arasında baraj gölü su alanındaki değişimler analiz edilmiştir. Analiz sonucunda baraj gölü su yüzeyi alanında meydana gelen değişiklikler Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Mevsimlere göre baraj gölü su yüzey alanı değişimi

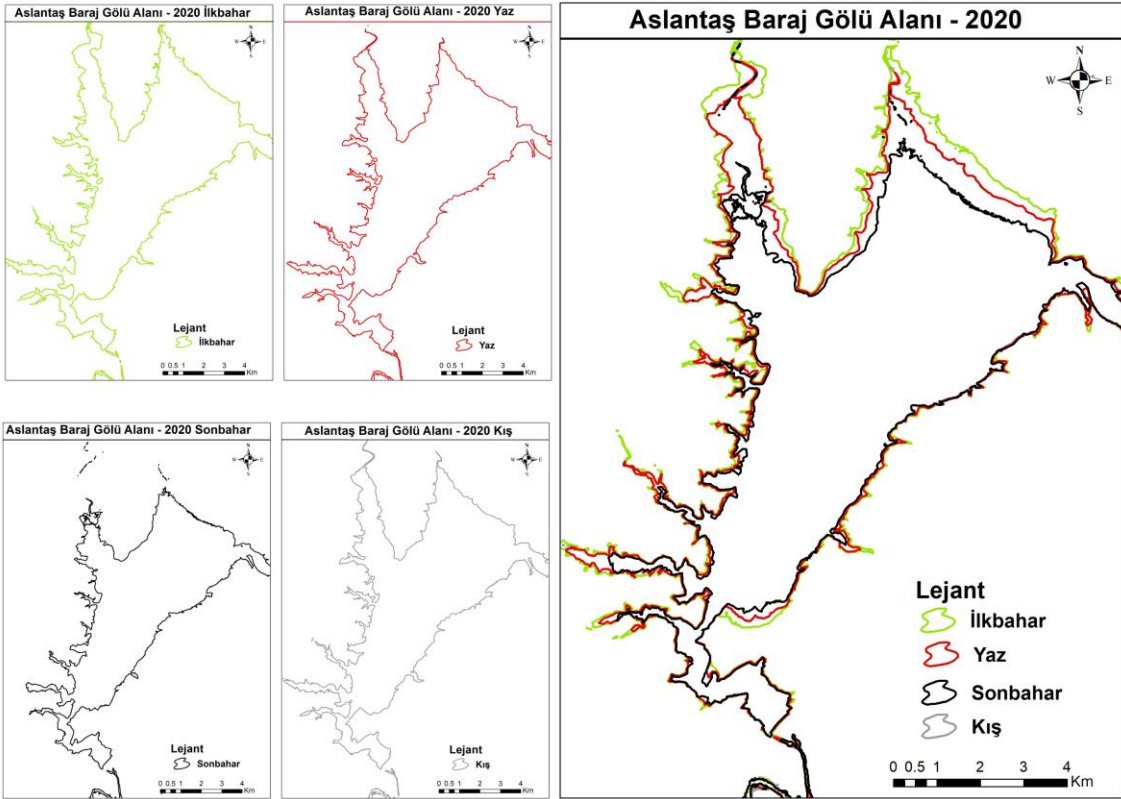
Yıl / Mevsim	Alan değişimi (km <sup>2</sup> )					Alan değişimi (%)				
	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023
İlkbahar- Yaz	-2,71	-6,04	-12,27	-6,09	-11,23	-4,73	-9,88	-21,03	-12,09	-20,45
Yaz-Sonbahar	-1,55	-8,80	-3,98	-2,13	1,36	-2,84	-15,97	-8,64	-4,81	3,12
Sonbahar-Kış	2,60	8,95	7,45	5,49	3,86	4,89	19,33	17,69	13,02	8,58
Kış- İlkbahar	1,67	5,89	8,81	2,73	6,00	3,00	10,66	17,78	5,73	12,27

Son 5 yıl içerisinde baraj gölü su yüzey alanındaki değişimler incelendiğinde en büyük alansal azalışın 2021 yılının ilkbahar-yaz mevsimleri arasında 12,27 km<sup>2</sup> olarak gerçekleşmiş olduğu anlaşılmaktadır. En büyük artışın ise 2020 yılının sonbahar-kış mevsimleri arasında 8,95 km<sup>2</sup> olduğu belirlenmiştir. Ayrıca baraj gölü su yüzey alanında İlkbahar-Yaz ve Yaz-Sonbahar mevsimleri arasında azalışın, Sonbahar – Kış ve Kış- İlkbahar mevsimleri arasında artışın olduğu belirlenmiştir. Su yüzeyi alanındaki artış ve azalışların yoğun olarak baraj gölünün kuzeyinde olduğu görülmektedir. Baraj gölünün son beş

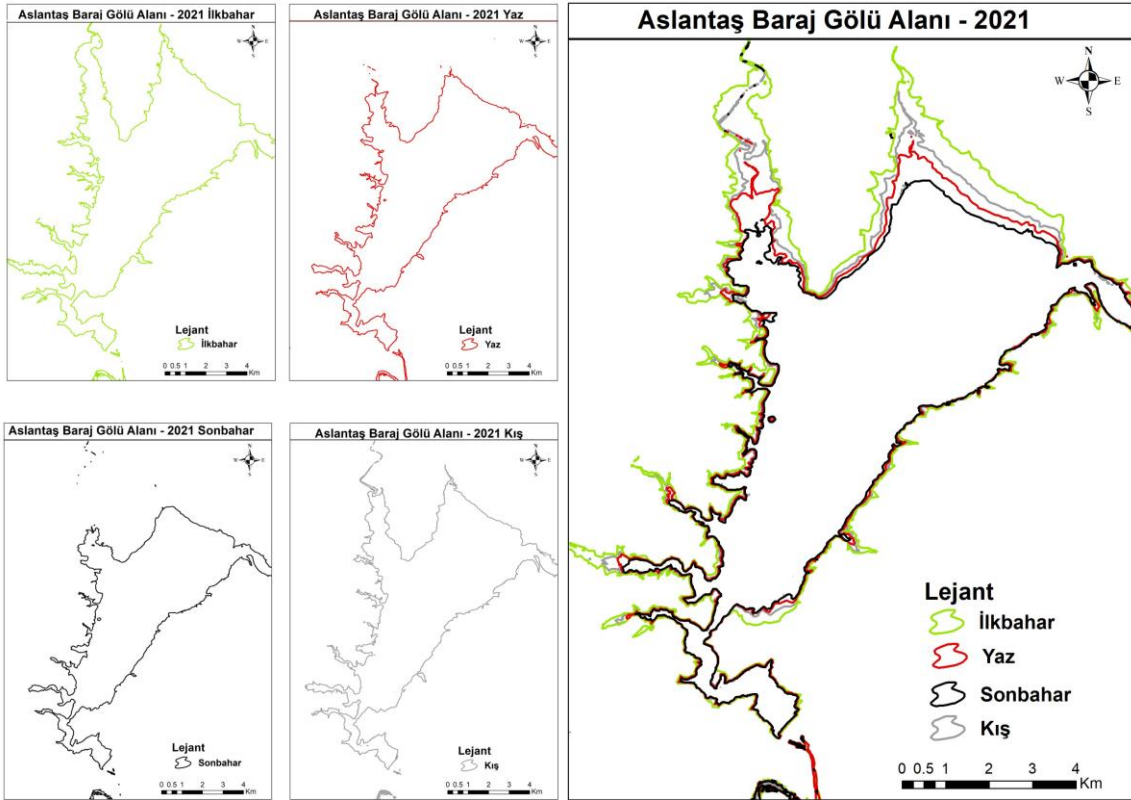
yıla ilişkin mevsimsel su yüzeyi sınırları ve değişimleri Şekil 7, Şekil 8, Şekil 9, Şekil 10 ve Şekil 11’de gösterilmiştir.



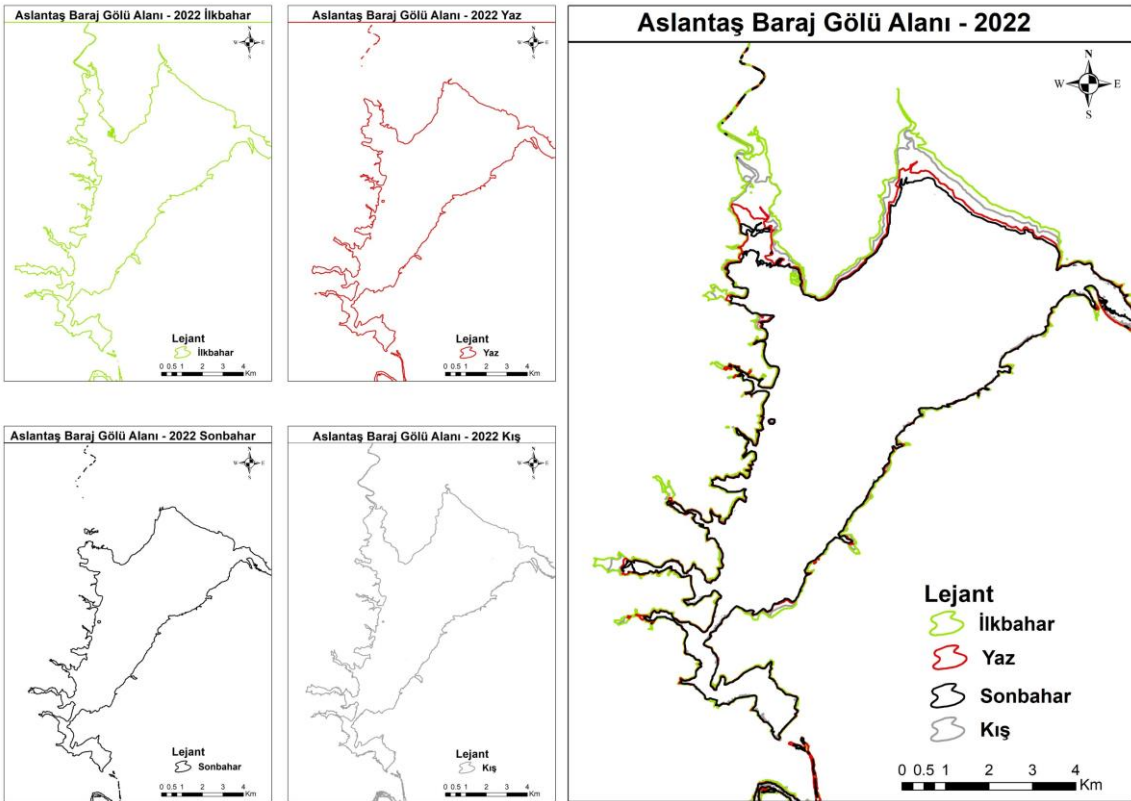
Şekil 7. Aslantaş Baraj Gölü 2019 yılı mevsimsel su yüzeyi sınırları ve değişimleri



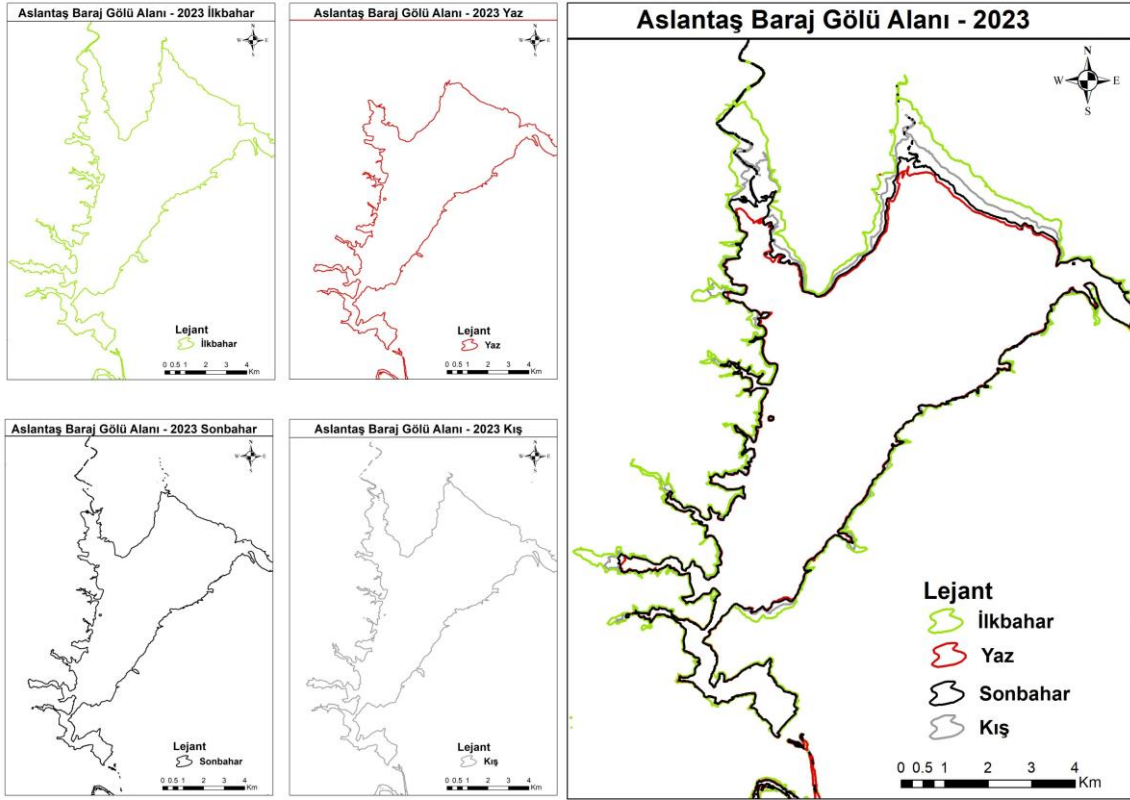
Şekil 8. Aslantaş Baraj Gölü 2020 yılı mevsimsel su yüzeyi sınırları ve değişimleri



Şekil 9. Aslantaş Baraj Gölü 2021 yılı mevsimsel su yüzeyi sınırları ve değişimleri



Şekil 10. Aslantaş Baraj Gölü 2022 yılı mevsimsel su yüzeyi sınırları ve değişimleri



**Şekil 11.** Aslantaş Baraj Gölü 2023 yılı mevsimsel su yüzeyi sınırları ve değişimleri

Aslantaş Barajı'nın normal su kotunda göl alanı 49,00 km<sup>2</sup> olup, kış mevsiminde 48,68 km<sup>2</sup> su yüzey alanı ile normal su kotuna göre en yakın yüzey alanına ulaşmaktadır.

Aslantaş Barajı'nın bulunduğu Osmaniye ilinin sahip olduğu tipik Akdeniz iklim özelliklerinden kaynaklı olarak ilkbahar ve özellikle yaz aylarında sıcaklıklar yüksek olup yaz mevsimi kurak geçmektedir. Bu durum, özellikle yaz mevsiminin sıcak ve kurak olmasının yanında artan şekilde tarımsal sulama ve içme suyu vb. faaliyetlerde kullanılmasından dolayı ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimleri arasında baraj gölü su yüzey alanının azalmasına yol açmıştır. Bölgede sonbahar ve kış aylarında sıcaklığın düşük olması, yağışın fazla olması ve tarımsal sulama faaliyetlerinin daha az olmasından dolayı baraj gölü su yüzey alanı sonbahar, kış ve ilkbahar mevsimleri arasında artış gerçekleşmiştir.

UA uygulamaları, klasik yöntemlere göre daha hızlı ve ekonomiktir. Çok büyük alanlara ait konumsal verilerin arazide klasik yöntemlerle elde edilmesi zorlu arazi koşullarında uzun zaman alan ve ekonomik olmayan bir süreçtir. Bu nedenle büyük alanların zaman içinde meydana gelen konumsal değişikliklerini tespit etmek için uydu görüntülerinin ve uzaktan algılama yöntemlerinin kullanılması bir çok konumsal veriye hem hızlı hemde ekonomik ulaşmayı sağlamaktadır.

UA yöntemlerinin geliştirilmesiyle birlikte yeni bir platform olan GEE ile verilere ve sonuçlara hızlı bir şekilde ulaşmayı sağlamaktadır. GEE platformunun, uydu görüntülerine ön işlem, düzeltme yapmadan görüntüler üzerinde doğrudan işlem yapma olanağı sağlamasıyla ve verileri depolama ihtiyacı gerekmeden işlemlere devam edilebilmesi, GEE platformunu diğer uzaktan algılama programlarından

üstün kılmaktadır. GEE ve CBS yazılımları kullanılarak su kaynaklarının daha etkin yönetimi mümkün olmaktadır.

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Makale yazarları herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti**

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağladıklarını beyan eder.

### **Kaynakça**

- Aghlmand M., Kalkan K., Onur Mİ., Öztürk G., Ulutak E. Google Earth Engine ile arazi kullanımı haritalarının üretimi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi 2021; 10(1): 38-47.
- Aiswarya J., Kamala J., Vaithyanathan D. Analysis of surface water extraction and change detection over Barur Lake. Indian Journal of Pure and Applied Physics 2021; 59: 239-243.
- Aksungur N., Firidin Ş. Su kaynaklarının kullanımı ve sürdürülebilirlik. Aquaculture Studies 2008; 2008(2): 9-11.
- Ashok A., Rani HP., Jayakumar KV. Monitoring of dynamic wetland changes using NDVI and NDWI based landsat imagery. Remote Sensing Applications: Society and Environment 2021; 23, 100547.
- Condeça J., Nascimento J., Barreiras N. Monitoring the storage volume of water reservoirs using Google Earth Engine. Water Resources Research 2022; 58(3): e2021WR030026.
- Çağlayan EB., Erel F., Samur EB., Deniz M., Mobariz MA., Kaplan G. Uzaktan algılama teknikler ile Akşehir Gölü'ndeki alansal değişiminin izlenmesi. Türkiye Uzaktan Algılama Dergisi 2020; 2(2): 70-76.
- Çiçekli SY., Özkan C. Landsat 8'in Adana Seyhan baraj gölü kıyı çizgisinin aylık değişiminin belirlenmesinde kullanılması. Uzaktan Algılama - CBS Sempozyumu, 5-7 Ekim 2016, sayfa no: 1078-1082, Adana.
- Demiroğlu İ., Ernst F. Uzaktan algılama teknikleri kullanılarak Zerne Barajı'nın alansal, hacimsel ve kıyı değişimlerinin zamana bağlı analizi. Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi 2022; 7(1): 15-26.
- Elektrik üretim A.Ş. [www.euas.gov.tr/santraller/aslantas-hes](http://www.euas.gov.tr/santraller/aslantas-hes) (Erişim tarihi: 12.01.2024)
- Feyisa GL., Meilby H., Fensholt R., Proud, SR. Automated water extraction index: A new technique for surface water mapping using Landsat imagery. Remote sensing of environment 2014; 140: 23-35.
- Fisher A., Flood N., Danaher T. Comparing landsat water index methods for automated water classification in eastern Australia. Remote Sensing of Environment 2016; 175: 167-182.

- Gülci S., Gülci N., Yüksel K. Aslantaş Baraj Gölü ve çevresinin su yüzey alanı ve arazi örtüsü değişiminin Landsat uydu görüntüleri kullanılarak izlenmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology* 2019; 9(1): 100-110.
- Jumaah HJ., Ameen MH., Mohamed GH., Ajaj QM. Monitoring and evaluation Al-Razzaza lake changes in Iraq using GIS and remote sensing technology. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science* 2022; 25(1): 313-321.
- Kaplan G., Avdan U. Object-based water body extraction model using Sentinel-2 satellite imagery. *European Journal of Remote Sensing* 2017; 50(1): 137-143.
- Kaplan G., Avdan ZY., Avdan U., Jovanovska T. Uzaktan algılama verileri ile uluslararası suların izlenmesi. *Dirençlik Dergisi* 2020; 4(1): 77-88.
- Kaya ÖA., Kaplan G. Uzaktan algılama yöntemleri ile Burdur Gölü'ndeki alansal değişiminin belirlenmesi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi* 2021; 7(1): 1-12.
- Koskinen J., Leinonen U., Vollrath A., Ortmann A., Lindquist E., d'Annunzio R., Pekkarinen A., Käyhkö N. Participatory mapping of forest plantations with Open Foris and Google Earth Engine. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 2019; 148: 63-74.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. 2022 yılı yağış değerlendirmesi. Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2023, Ankara.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. [www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=OSMANIYE](http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=OSMANIYE) (Erişim tarihi: 15.01.2023)
- Mirelva PR., Nagasawa R. Application of sentinel-1 data for classifying croplands using Google Earth engine. *International Journal of Geoinformatics* 2019; 15(3): 21-31.
- Mugabe FT., Hodnett MG., Senzanje A. Opportunities for increasing productive water use from dam water: a case study from semi-arid Zimbabwe. *Agricultural Water Management* 2003; 62(2): 149-163.
- Nguyen UN., Pham LT., Dang TD. An automatic water detection approach using Landsat 8 OLI and Google Earth Engine cloud computing to map lakes and reservoirs in New Zealand. *Environmental Monitoring and Assessment* 2019; 191: 1-12.
- Özelkan E. Water body detection analysis using NDWI indices derived from landsat-8 OLI. *Polish Journal of Environmental Studies* 2020; 29(2): 1759-1769.
- Özmen MT. Sel – Taşkın Türkiye ve Antalya. Antalya: 2015.
- Pekel JF., Cottam A., Gorelick N., Belward, AS. High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. *Nature* 2016; 540(7633): 418-422.
- Peker EA., Sağır Ç., Yılmaz KK., Süzen ML. Burdur Gölü yüzey alanının zamansal değişimi ve iklimsel parametrelerle ilişkisi. *HİDRO'2023: Ulusal Hidrojeoloji ve Su Kaynakları Sempozyumu*, 25-27 Mayıs 2023, sayfa no: 37-44, Trabzon.
- Roca M., Navarro G., García-Sanabria J., Caballero I. Monitoring sand spit variability using Sentinel-2 and Google Earth Engine in a Mediterranean estuary. *Remote Sensing* 2022; 14(10): 2345.

- Selek Z., Arslan C. Entegre su kaynakları yönetiminde WEAP modelinin kullanılması: Burdur gölü havzası örneği. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi* 2019; 5(1): 54-64.
- Sever R. Coğrafya öğretim programlarında doğal mevsim kavramı. *Doğu Coğrafya Dergisi* 2011; 10(13): 117-133.
- Shiklomanov AN., Bradley BA., Dahlin KM., Fox AM, Gough CM., Hoffman FM., Middleton EM., Serbin SP., Smallman L., Smith, WK. Enhancing global change experiments through integration of remote-sensing techniques. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2019; 17(4): 215-224.
- Ultra Enerji. [www.ultraenerji.com/hidroelektrik/hidroelektrik-santraller/aslantas-baraji-ve-hidroelektrik-enerji-santrali.html](http://www.ultraenerji.com/hidroelektrik/hidroelektrik-santraller/aslantas-baraji-ve-hidroelektrik-enerji-santrali.html) (Erişim tarihi: 15.01.2024)
- Yaman Ş. Orman sağlığının Google Earth Engine ile izlenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, Türkiye, 2023.
- Yang X., Zhao S., Qin X., Zhao N., Liang L. Mapping of urban surface water bodies from Sentinel-2 MSI imagery at 10 m resolution via NDWI-based image sharpening. *Remote Sensing* 2017; 9(6): 596.