

UYDU GÖRÜNTÜLERİNDEN DEĞİŞİM KESTİRİMİ VE TÜRKİYE ULUSAL COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ İLE ENTEGRASYONU

ELİF BERÇE ÖZDAMAR¹, DR. AKIN KISA²

¹Harita Mühendisi Elif Berçe Özdamar ,
²Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü Genel Müdür Yardımcısı Dr. Akın Kısa

ÖZET

Günümüzde uzaktan algılama verileri kullanılarak dünya üzerindeki olaylarla ilgili gözlemler yapılabilmektedir. Özellikle görüntülerin açık kaynak olarak erişime açılmış olması, coğrafi bilgi sistemleri uygulamaları ile aktif olarak kullanılması, açık kaynak uygulama yazılımları ile servislere erişim imkanının olması çalışmaları hızlandırmıştır. Uydular üzerinde bulunan çok çeşitli bant kombinasyonları analizlerin yapılması, değişimlerin izlenmesi ve hatta kestirimi için yeterli veriler sunmaktadır. Çalışma kapsamında sulak alanlarda, sel bölgelerinde Sentinel-2A uydu görüntüleri kullanılarak yapılan değişim analizlerinin belirlenmesinin yanında, bulutluluk oranının çok fazla olması durumunda Sentinel-1 uydu verilerinden de kestirim yapılması ve çıkan sonuçların Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi ile entegrasyonu gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ayrıca Python yazılım dili kullanılarak geliştirilen uygulama ile uydu verilerine online erişim sağlanması ve değişim analizleri yapılmış, girdi ve çıktı verileri raster olarak kaydedilmiştir.

Edirne bölgesinde Ergene Havzasında yapılan çalışma sonrasında bulutlanmanın olmadığı zamanlarda Sentinel-2A uydu görüntülerinin kullanılması ile değişim analizlerinin yapılabildiği, bulutlanmanın olduğu zamanlarda ise ek verilerle birlikte Sentinel-1 uydu verilerinin devreye alınarak benzer analizlerin yapılabildiği tespit edilmiştir. Bu çalışma ile afetlerden önce yapılacak kestirim analizlerinin Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi ile entegrasyonu sonrasında hasar tespit çalışmalarının da kolaylıkla yapılabilmesi öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sulak alanlar, Uzaktan algılama, Coğrafi bilgi sistemi

ABSTRACT

Today, observations can be made about events in the world by using remote sensing data. In particular, the open source access to images, their active use with geographic information systems applications, and the possibility of accessing services with open source application software have accelerated the work. A wide variety of band combinations on satellites provide sufficient data for analysis, monitoring and even estimation of changes.

Within the scope of the study, besides the determination of the change analyzes using Sentinel-2A satellite images in wetlands and flood zones, estimation from Sentinel-1 satellite data in case the cloudiness rate is too high and the integration of the results with the Turkish National Geographic Information System was carried out. In the study, online access to satellite data and change analyzes were made with the application developed using Python software language, input and output data were recorded as raster.

After the study carried out in the Ergene Basin in the Edirne region, it was determined that change analyzes can be made by using Sentinel-2A satellite images when there is no clouding, and similar analyzes can be made by commissioning Sentinel-1 satellite data with additional data during clouding times. With this study, it is foreseen that after the integration of the estimation analyzes to be made before the disasters with the Turkish National Geographic Information System, damage assessment studies can be done easily.

Keywords: Wetlands, Remote Sensing, Geographic Information System

1.GİRİŞ

Taşkın olayları dünyada yaşanan en önemli afetler arasında yer almakta olup ülkemizde de can ve mal kaybı açısından tüm afetler arasında ikinci, meteorolojik afetler arasında da birinci sırada yer almaktadır. (Mesut, 2016). Son otuz kırk yılda, taşkın olaylarının sıklığı ve yoğunluğundaki artıştan dolayı can ve mal kaybı büyük ölçüde artmıştır. (Abdurahman, 2019). Dünyadaki doğa olaylarının izlenmesi, karşılaşılabilecek sorunları çözme-karar verme sürecinde yardımcı bilgilerin üretilmesi ve yönetilmesinde uzaktan algılama disiplininin kullanılması, elde edilen bilgilerin takibi ve kontrolü için son derece önemlidir. (Metin, 2004). Uzaktan algılama verilerinden elde edilen sonuçların ve diğer veri gruplarının bir arada değerlendirilmesi, sorguların üretilmesi ve karar mekanizmalarına sonuç veri üretilmesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) birçok olanak sunmaktadır. (Özcan, 2019) Uzaktan algılanan veriler, belirli bir zamanda geniş bir alana ait su sınırlarının belirlenmesine olanak sağlar.(Abdurahman, 2020). Sel ve taşkın felaketi sonrası uydulardan alınan görüntüler sayesinde su sınırlarının belirlenmesi ve belirlenen yerlerin zaman içindeki değişimini tespit etmek amacıyla uzaktan algılama verileri kullanılmıştır. Uzaktan algılama, Uydular aracılığı ile yeryüzünü izleyebildiğimiz ve bunu devamlı olarak yapabileceğimiz bir ana bilim dalıdır. Kullanılan uyduların özelliklerine göre bu ana bilim dalı devamlılık açısından farklılık gösterebilir alınan zamana göre yeryüzünde bulutluluk oranı fazla olabilir bu yüzden uydu çok sağlıklı ve analiz yapılabilecek bir görüntü alamayabilir işte bu yüzden radar özellikli uydular kullanılabilir. Bulutluluk oranı ne kadar fazla olursa olsun radarlı uydularda bu sorun önemli değildir. İşte bu yüzden sel ve taşkın olayları yaşanan ve bu olayların nedeni yağış olan olaylarda ise çevrenin ne kadar bir hasara uğradığı ve zaman geçtikçe o bölgede ne kadarlık bir değişimin olduğu kullanılan radar uydularıyla tespit edilebilir.

Yapılan çalışmada Sentinel-2A ve Sentinel-1 uydularının görüntüleri kullanılarak Sel ve Taşkın felaketi yaşamış bir bölgeye aynı zamanlı görüntüler alınarak bu görüntülerin sağlıklı bir şekilde kullanılıp kullanılmayacağı araştırılmıştır. Sentinel-2A uydusundan alınan görüntülerin olay öncesi görüntü kullanılabılırken olay sonrası görüntünün ve değişim analizi için kullanılan görüntünün bulut oranı çok fazla olduğu görülmüştür zira alınan bu olay sonrası görüntüler yağış zamanının çok fazla olduğu ve bu nedenle bulutluluk oranının fazla olduğu için sağlıklı bir analiz yapılamamıştır. Tespit edilen sel sınırları bulutluluk oranı yüzünden çok fazla çıkmıştır. Sel alanı olmayan yerlerde bulutluluk yüzünden sel alanından sayılmıştır. Sentinel-1 uydusundan alınan radar verilerinde bulutluluk oranı fazla olsa dahi radar verisi olduğundan dolayı değişim ve analiz sağlıklı bir şekilde yapılabilmıştır ve sel alanları bulutsuz bir şekilde çıkarılabılmıştır. Ayrıca bu tespit edilen sel alanlarının sınırları otomatik bir şekilde bir arayüz geliştirilerek yapılmıştır. Bunun sonucunda Sel ve Taşkın felaketi sonrası yapılan çalışmalar daha hızlı ve daha kolay bir şekilde yapılacaktır.

2. ARAŞTIRMA KONULARI VE TEST ALANI

Uzaktan algılama bilim dalı, arada herhangi bir fiziksel temas bulunmaksızın uydular aracılığıyla yeryüzünden bilgi ve veri almaya bu verilerin işlenip çeşitli alanlarda kullanılmasıyla oluşan bir bilim dalıdır. Uzaktan algılama ile elde edilen verilerle dünya üzerindeki çeşitli doğal afet olaylarına da gözlem ve çeşitli analizler yapılabilmektedir. Özellikle bazı uydu görüntülerinin açık kaynak olarak erişime açılması ve bir çok kullanıcıya ücretsiz sunulması bu görüntülerin elde edilip kullanılmasında büyük kolaylık sağlar.

Son yıllarda coğrafi bilgi sistemleri uygulamaları eskiye göre daha sık karşımıza çıkmaktadır. CBS ve Uzaktan algılama ile edilen veriler birbirleriyle entegre bir şekilde çalışıp aktif olarak kullanılması açık kaynak kodlu uygulamalarda zemin hazırlamıştır, Yani kişi kendi kod bilgisi ve mantığı sayesinde bunu coğrafi bilgi uygulamasına sunar ve Uzaktan algılama sayesinde de elde ettiği görüntü ve verilerle istediği bant kombinasyonlarını yazdığı uygulamaya tanımlar ve böylelikle kendi isteği doğrultusunda uygulamayı şekillendirerek analiz eder, değişimleri izler.

Çalışma alanı seçilirken sulak ve daha önce bir sel felaketi yaşamış bir alan seçilmiştir. 21-28 Aralık 2021 de meydana gelen sel felaketinin Edirne bölgesi Ergene Havzasında yer alan Çobanpınar ilçesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Sel ve taşkın bölgelerinin analizi gerçekleştirilirken yapılan değişim analizleri Sentinel-2A uydu görüntüleriyle bir fark haritası oluşturulmuş ve sel bölgeleri tespit edilmiştir. Bu tespit işlemi için Python yazılım dilinde bir arayüz tasarlanmış olay öncesi ve olay sonrası görüntüler girilerek NDVI analizine göre sel alanları tespit edilmiştir. Ayrıca bölgenin sulak olmasından dolayı bulutluluk oranının çok fazla olduğundan bir radar uydusu olarak Sentinel-1 uydusu seçilmiştir. Çalışma sonucunda çıkan veriler Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi ile entegrasyonu gerçekleştirilmiştir.

EDİRNE ERGENE HAVZASI ÇOBANPINAR İLÇESİ LOKASYON HARİTASI



0 140 280 560 840
KM



ÇOBANPINAR İLÇESİ ÇALIŞMA ALANI



0 70 140 280 420
KM

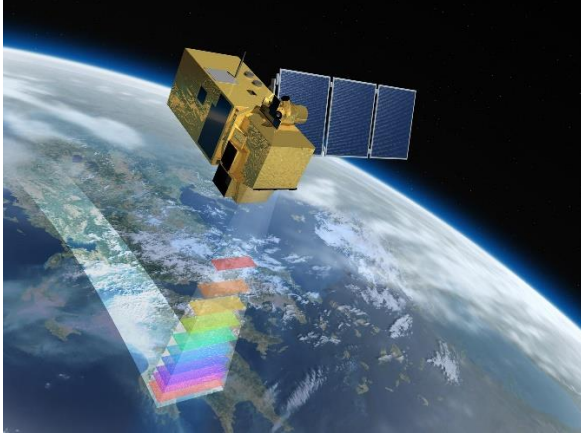
Şekil 1. Edirne ve Ergene Havzası çalışma alanının genel görünümü (solda) ve sel felaketi sonrası kullanılan alan (sağda).

3. KULLANILAN GÖRÜNTÜLER VE YAZILIM

Çalışmada veri seti olarak olay öncesi 21 Aralık 2021 ve olay sonrası için 28 Aralık 2021 tarihli Sentinel-2A uydusuna ait veriler kullanılmıştır. Sentinel-2 uydusu, Kopernikus arazi izleme hizmetleri kapsamında Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından geliştirilen Multi-Spektral bir uydudur. Bu uydu 10 m, 20 m ve 60 m konumsal çözünürlüğü ile 13 spektral bant elde edilmektedir. (Mehmet.2019).

Değişim Analizi için ise 5 Ocak 2022 tarihli uydu görüntüsü kullanılmıştır. Bu tarihte mevsim şartlarından dolayı bulutluluk oranı fazla olduğu için bu görüntü Sentinel-1 uydusundan elde edilmiştir. Sentinel-1, Avrupa Uzay Ajansı tarafından yürütülen Kopernik Programı uydu takımının ilkidir. Bu görev, aynı yörünge düzlemini paylaşan Sentinel-1A ve Sentinel-1B adlı iki uydudan oluşan bir takım uydudan oluşur. Gündüz veya gece tüm hava koşullarında veri toplanmasını sağlayan C-bandı sentetik açıklıklı radar sensörü taşımaktadırlar. Bu sensörün 5 m ye kadar uzamsal çözünürlüğü yanında 400 km ye kadar bir çerçeve alanı vardır.[URL-1]

Coğrafi bilgi sistemine ait bir uygulama olan QGIS yazılımı kullanılmıştır. Bu yazılım açık kaynak kodlu bir yazılım olduğundan dolayı öncelikle bu yazılıma bir modül geliştirilmiş ve bu modül dahilinde bir arayüz tasarlanmıştır daha sonra tasarlanan bu arayüze göre Python yazılımı altında kodlar yazılmıştır. Tasarlanan arayüz dahilinde olay öncesi ve sonrası görüntüler bu arayüze girilmiş ve sel taşkın alanları otomatik olarak yazılan kodlar sayesinde tespit edilmiştir.



Şekil-2: Sentinel-2A Uydusu



Şekil-3: Sentinel-1 Uydusu



Şekil-4: Geliştirilen modül QGIS'e entegredir.

Şekil-5: Python dili kullanılarak yazılmıştır.

2. DEĞERLENDİRME

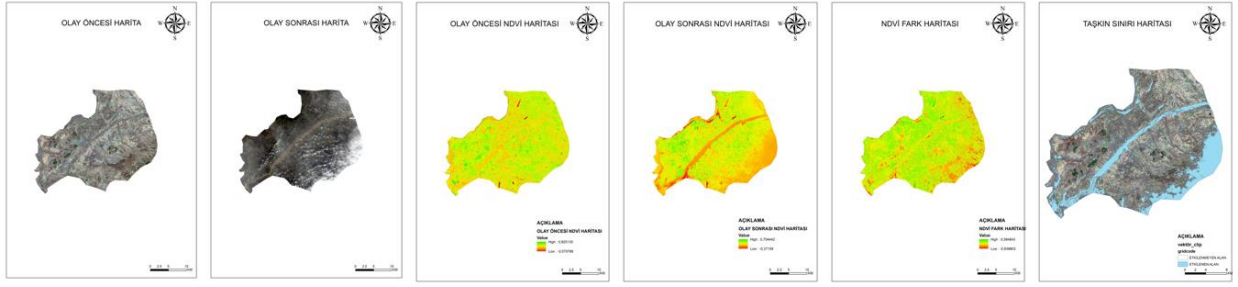
QGIS yazılımına geliştirilen modül sel ve taşkın alanlarını belirler daha sonra bu alanlarla birlikte bulunan tarım parselleriyle birlikte otomatik keserek hızlı bir hasar tespit çalışması yapar. Ayrıca bu alanda ne kadarlık bir kayıp olduğunu metrekare başına bulabilir.

2.1 Sel ve Taşkın Alanlarının Belirlenmesi (Sentinel-2A Uydusu)

Sentinel-2A uydusuna ait 21-28 Aralık 2021 tarihli uydu görüntüleri kullanıcı tanımlı olarak arayüze girilmiştir. Sel ve Taşkın sınırlarını belirleyecek olan NDVI analizi için kırmızı ve yakın kızıl ötesi bantlar Sentinel-2A uydusunda hangi numaralı bantta denk geliyorsa bu bant numaraları arayüze girilir. Sentinel-2A da kırmızı bant Band 4 ve yakın kızıl bant ise Band 8 e karşılık gelmektedir. Bu işlem yapıldıktan sonra NDVI analizi formülü otomatik olarak çalışır. Olay öncesi NDVI analizi ile olay sonrası NDVI analizi otomatik olarak hesaplanır ve bu hesaplanan değerler olay öncesi ve sonrası olarak birbirinden çıkarılır böylelikle NDVI Fark Haritası üretilmiş olur.

Hesaplanan NDVI Fark Haritası selden etkilenen alanlar ve selden etkilenmeyen alanlar olarak iki sınıfa ayrılır bu işlemi ise modül kullanıcıya bir threshold değeri tanımlar bu değer modüle girildikten sonra görüntü selden etkilenen ve etkilenmeyen alanlar iki sınıfa ayrılır.

Çalışma konusu olarak Sel ve Taşkın alanları olduğundan selden etkilenen alanlar tek bir alan çıkartılır. Bunun için rasterdan vektöre dönüştürme işlemi otomatik olarak yapılır. Selden etkilenmeyen alanlar 0 değerini alırken selden etkilenen alanlar ise 1 değeri alarak tek bir alan olarak çıkarılması sağlanır.



Şekil 6. Olay öncesi, sonrası görüntüler, Olay öncesi, sonrası görüntülerin NDVI analizleri, NDVI Fark Haritası, Tespit edilen sel alanları

Sel ve taşkın sınırları ve ne kadarlık bir kaybın ve hasarın olduğu otomatik olarak tespit edilir ve öznelik bilgilerinde etkilenen alanların metrekaşe başına ne kadar olduğu gözükür.

Ayrıca bu alanın yıl içindeki değişimini izlemek amacıyla 5 Ocak 2022 Sentinel-2A görüntüsünde aynı şekilde işlemlerden geçirilir ama bu tarihte kış olması ve bulutluluk oranının çok fazla olmasından dolayı bu görüntü arazinin görüntülenememesi yüzünden kullanılamaz.

2.1 Sel ve Taşkın Alanlarının Belirlenmesi (Sentinel-1 Uydusu)

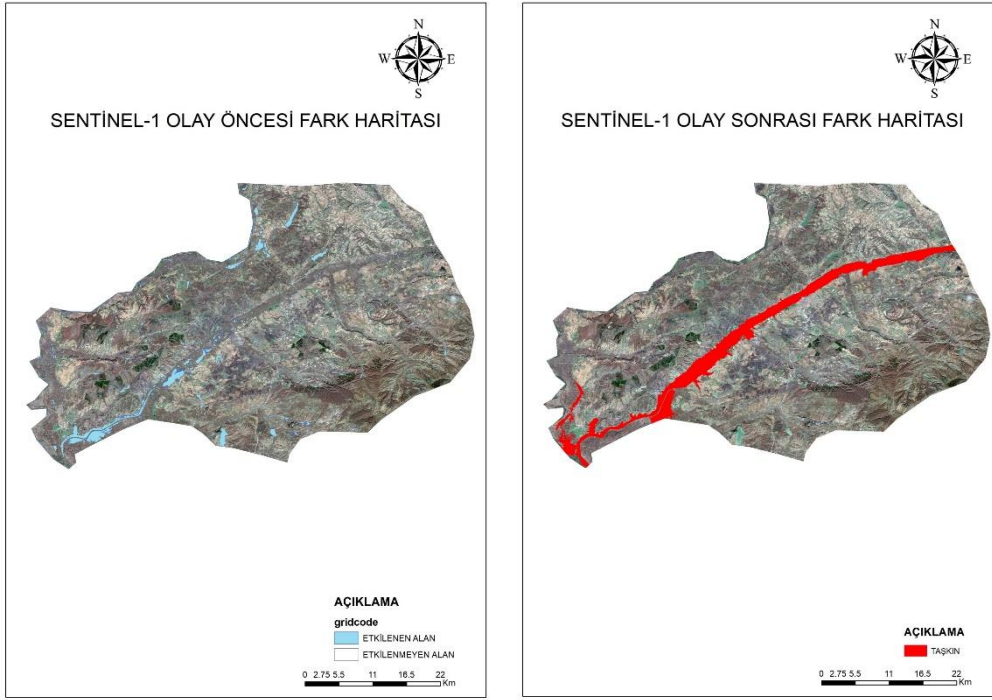
Sentinel-1 uydusuna ait 21-28 Aralık 2021 tarihli uydu görüntüleri temin edilmiştir. Olay öncesi ve sonrası olan Sentinel verilerinin farkları alınmıştır ve bu farkın ne kadarlık bir alan olduğu çıkarılmıştır ve olayın ne kadarlık bir alana karşılık geldiği bulunmuştur.

Sentinel-2 uydusu kullanarak sel ve taşkından etkilenen alan 39.777.07 hektar'a denk gelmiştir bu alan Sentinel-1 uydusunun kullanıldığı verilerde ise 32.235.84 hektar bulunmuştur. Bunun nedeni ise Sentinel-2 uydusunda bulutluluk oranı nedeniyle o bölgenin alanının tam olarak doğru ve kesin tespit edilemediğinden kaynaklanır. Sentinel-1 bir radar uydusu olduğundan olay sonrası görüntü bulutluluk oranından etkilenmesi söz konusu olamaz bu yüzden Sentinel-1 uydusunun görüntüleri daha kesin ve doğrudur.

5 Ocak 2020 ye ait olay sonrası Sentinel-1 görüntüsü ile olay öncesi görüntü farkı alınır ve bir fark görüntüsü elde edilir ve alan olarak çıkarılır bu fark görüntüsüyle etkilenen alan ise 7.265.589 hektardır. Yani olay sonrası kalan su miktarıdır.

Olay sonrası ve 5 Ocak 2022 tarihli olan olay sonrası haritalarında bir fark haritası çıkarılmıştır. Bu fark haritasında aynı işlemler gerçekleştirilerek tek bir alan olarak çıkarılmış ve ne kadarlık bir değişim olduğu tespit edilmiştir bu alanın 25.587.452 Hektar olarak bulunmuştur.

Yapılan çalışmalar sonucu 5 Ocak 2022 Sentinel-1 uydusundan olay öncesi ve sonrası veriler çıkarılmıştır. Olay öncesi farkın bu kadar düşük çıkmasının nedeni 5 Ocaktaki görüntü ile olay öncesi görüntünün birbirine yakın çıkmasıdır. Olay sonrası görüntü ise olaydan hemen alınan bir görüntü olduğundan bu kadar büyük bir fark çıkmıştır. 5 Ocak 2022 bu tarihte kış olması ve bulutluluk oranının çok fazla olmasından dolayı bu görüntü arazinin görüntülenememesi yüzünden kullanılamıyordu ama Sentinel-1 uydusu bir radar uydusu olduğundan kullanılabilmiş değişim çalışmaları buna göre yapılmıştır.



Şekil 7: Sentinel-1 Olay Öncesi Ve Sonrası Fark Haritaları

3.SONUÇLAR

Bu çalışmada Edirne ili Ergene Havzasında bulunan Çobanpınar ilçesinde yaşanan bir sel felaketi sonrası Sentinel-2A uydusundan alınan 21-28 Aralık 2021 tarihli görüntülerle bir hasar tespit çalışması yapılmıştır. Bu çalışmanın yapılabilmesi için QGIS uygulamasına entegre çalışan bir modül geliştirilmiştir bu sayede sadece olay öncesi ve sonrası raster verileri girilerek bu alanın ne kadarlık bir kısmının selden etkilendiği otomatik olarak tespit edilmiştir bu işlem NDVI analizi yöntemi kullanarak yapılmıştır. Olay öncesi ve sonrası görüntülerin içindeki kırmızı ve yakın kızıl ötesi bantlar kullanılarak bir Fark haritası üretilmiş ve daha sonra bu Fark haritası selden etkilenen ve selden etkilenmeyen alanlar olarak threshold değeri sayesinde iki sınıfa ayrılmıştır. Selden etkilenen alanların rasterdan vektöre dönüştürülerek selden etkilenen alanlara 1 selden etkilenmeyen alanlara ise 0 değeri verilerek sel alanlarının tek bir alan olarak çıkartılması otomatik olarak sağlanmıştır. Daha sonra alınan parsel bilgileri modüle girdi olarak sunulmuş, parseller ve sel alanları üst üste çakıştırılarak kesilmiş ve metrekare başına ne kadarlık bir kaybın olduğu hesaplanmış oldu. 5 Ocak 2021 Sentinel-1 uydusu kullanılarak bir değişim analizi yapılmıştır. Ocak ayı bulut yoğunluğunun çok fazla olduğu bir zaman dilimi olduğundan dolayı içinde radar sistemi bulunan Sentinel-1 uydusu kullanılmıştır. Olay hemen sonrası hava bulutlu olup arazi görünmese bile Sentinel-1 görüntüleri incelenerek ve bu yöntem kullanılarak olayın boyutu bulunabilir. Böylece hava açılana kadar ve görüntü alınana kadar Sentinel-1 görüntüleri afet ortamlarında rahatlıkla kullanılabilir. Türkiye gibi bulutluluk süresi ve alanı çok geniş ülkelerde afet öncesi yapılacak çalışmalar ve afet sonrası elde edilecek görüntüler ile ortaya koyduğumuz bu yeni metodoloji sayesinde müdahale yapılabilecek, büyüklükler tespit edilebilecektir. Ayrıca elde edilen veriler Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemine entegre edilmiştir böylelikle geoserver olarak yayılımı sağlanmıştır böylelikle bu alanda daha çok çalışma yapılabilir ve bu çalışmaya ek olarak geliştirici çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

Mesut Yılmaz, Taşkın Riski Ön Değerlendirmesinde Uzaktan Algılama Sistemlerinin Kullanılabilirliği: Meriç Nehrinde Uygulanması , T.C. Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2016 Ankara.

Yiğit, A. Y., & Uysal, M. Nesne Tabanlı Sınıflandırma ile Taşkın Alanlarının Analizi. Resilience, 3(2), 369-385. (2019).

Metin TUNAY ,Ayhan ATEŞOĞLU , Bartın İli Taşkın Sahalarındaki Değişimin Uzaktan Algılama Verileriyle İncelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 2, Yıl: 2004, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 60-72

Orkan Özcan , Nebiye Musaoğlu , Dursun Zafer Şeker , Taşkın Alanlarının Cbs Ve Uzaktan Algılama Yardımıyla Belirlenmesi Ve Risk Yönetimi; Sakarya Havzası Örneği, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 11-15 Mayıs 2009, Ankara.

YİĞİT, A , KAYA, Y . (2020). Sentinel-2A uydu verileri kullanılarak sel alanlarının incelenmesi: Düzce örneği. Türkiye Uzaktan Algılama Dergisi , 2 (1) , 1-9 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tuzal/issue/52699/649393>

Mehmet Ali Dereli, Sentinel-2A Uydu Görüntüleri ile Giresun İl Merkezi için Kısa Dönem Arazi Örtüsü Değişiminin Belirlenmesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, AKU J. Sci. Eng. 19 (2019) 025501(361-368)

[URL-1]: http://www.nik.com.tr/content_sistem_uydu.asp?id=101