



MDAG



M U L T I D I S C I P L I N A R Y
A P P R O A C H E S W I T H G E O G R A P H Y

Başvuru: 17.11.2025 Received Kabul: 18.12.2025 Accepted

E-ISSN:2980-1141/<https://www.mdag.com.tr>

Cilt 3, Sayı: 4 (2025), ss. 260-274.

Doi. <https://doi.org/10.29329/mdag.2025.1376.2>

Atıf Bilgisi/Reference Information

Yakup Kızılelma-Murat Karabulut, “Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknikleriyle Göksu Alt Havzası’nda Taşkın Duyarlılık Analizi”, *Multidisipliner Yaklaşımlarla Coğrafya*, 3 (4), Aralık/2025, 260-274.

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ VE UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİYLE GÖKSU ALT HAVZASI’NDA TAŞKIN DUYARLILIK ANALİZİ¹

Yakup KIZILELMA

(Dr. Öğr. Üyesi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni. Göksun MYO, e-mail: kizilelmay@gmail.com Orcid ID:0000-0003-1039-7307)

Murat KARABULUT

(Prof. Dr. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni.. İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, e-mail: mkarabulutksu@gmail.com)

ÖZET

Göksu nehri üzerinde geçmiş dönemlerde ve yakın zamanda birçok defa taşkın yaşanmıştır. Söz konusu taşkınları önleme ve azaltma amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Taşkın olayının temelinde akarsu yatak su iletim kapasitesinin azalması yatmaktadır. Bununla birlikte iklim değişimi ve arazi kullanımındaki değişimler gibi birçok faktör taşkın riskini doğrudan etkilemektedir. Klimatolojik ve meteorolojik kökenli afetlerden olan taşkın, büyük maddi hasarlara ve önemli can kayıplarına neden olmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde taşkına duyarlı alanların önceden belirlenmesi can ve mal kaybını minimize etmede büyük katkı sağlayacaktır. Son yıllarda birçok mekânsal problemi çözmede etkili ve pratik sonuç üreten coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknolojileri, taşkına duyarlı alanların belirlenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bununla birlikte kompleks mekânsal problemlerin çözümünde büyük avantaj sağlayan çok kriterli analiz tekniği, doğa kaynaklı afetlerin anlaşılmasında da önemli katkılar sağlamaktadır.

Bu çalışmada, Göksu nehri havzasında taşkına duyarlı alanlar, coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama araçları kullanılarak çok kriterli analiz tekniğiyle belirlenmiştir. Havzada taşkına duyarlı alanların belirlenmesi için gerekli olan tüm parametrelere ait tematik katmanlar coğrafi bilgi sistemleri ortamında üretilmiştir. Böylece havzada taşkına duyarlı alanların mekânsal dağılışı belirlenmiş ve afet öncesi erken uyarı sisteminin geliştirilmesine katkı sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Taşkın Analizi, CBS, Uzaktan Algılama, Göksu Havzası, Çok Kriterli Analiz

¹ Bu çalışma UJES 2007’de sözlü olarak sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

FLOODED SENSİTİVİTY ANALYSIS IN GOKSU SUB-BASIN THROUGH GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS AND REMOTE SENSING TECHNIQUES

ABSTRACT

The Göksu Basin has witnessed many floods in the past and recent years. Many works have been done so far for preventing and reducing these floods. The main reason for these floods is that the water conveyance capacity of the stream bed is decreased over years. However, many factors such as climate change and changes in land use have direct influence on flood risk. The flood has its origins in climatologic and meteorological disasters and leads to significant loss of life. When evaluated from this point of view, it can be said that predetermining flood sensitive areas will make significant contributions to the minimization of loss of life and property. In recent years, geographical information systems and flood sensitivity analysis techniques, which yield effective and practical results in terms of solving spatial problems, are frequently used for determining flood sensitive areas. However, multi-criteria analysis technique, which provides great advantages for solving complex spatial problems, also makes significant contributions to understanding natural disasters.

In this study, the flood sensitive areas in Göksu river basin were determined by means of multi-criteria analysis technique using geographical information systems and remote sensing devices. The thematic layers of all parameters required for determining flood sensitive areas in the Göksu river basin were generated in geographical information system environment. In this study, the spatial distribution of flood sensitive areas in basin was determined and, thus, significant contribution has been made on developing an early warning system for disasters.

Keywords: Flood Analysis, Geographical Information System (GIS), Remote Sensing, Göksu Basin, Multi-criteria Analysis

Giriş

Küresel ölçekte su kaynaklı afetler, 1970-2019 yılları arasında tüm afetlerin yarısını ve resmi olarak bildirilen can kayıplarının ise %45'ini oluşturmuştur. Bu afetler 2000 yılından bu yana önceki yirmi yıla kıyasla %134 oranında artmıştır. Bu afetlerle ilişkili yıllık ortalama kayıp küresel ölçekte 388 milyar ABD doları olduğu ifade edilmektedir. İklim değişikliğinin bir sonucu olarak bu rakamın yakın gelecekte önemli ölçüde artacağı öngörülmektedir (UNDRR, 2025; Sunkar ve Tonbul, 2010). Bu durumun oluşmasında birçok parametre olsa da genel anlamda artan nüfus baskısı, ekosistemin bozulması, iklim değişikliği, dünya genelinde taşkın risklerinin daha da artmasına neden olmakta ve genellikle yetersiz taşkın planlama ve yönetim uygulamalarıyla daha da kötüleşmektedir (WMO, 2025). Türkiye özelinde düşünüldüğünde, doğa kaynaklı afetlerden depremde sonraki en büyük ekonomik ve can kayıplarına taşkınlar neden olmaktadır. Herhangi bir bölgedeki bir yağışın taşkın oluşturabilme potansiyeli drenaj havzasının büyüklüğü, topoğrafik yapısı, havzadaki kentsel doku ve oran gibi faktörlerden etkilenebilmektedir (Anılan vd., 2021). Bu süreçleri hızlandıran birçok faktör olmakla birlikte temelde akarsu havzalarına ait doğal özelliklerin tahrip edilmesi, amaç dışı arazi kullanımı özellikle akarsu yataklarına yapılan yanlış müdahaleler, havzaya düşen ortalama yağışlar bile taşkına sebep olabilmektedir (Özdemir, 2007).

Çoğu zaman karıştırılan sel ve taşkın kavramları, temelde oluşum mekanizması ve etki alanı açısından farklılık göstermektedir (Tablo 1). Bunlardan sel, genellikle 6 saatten kısa bir sürede meydana gelen yoğun veya aşırı yağışların neden olduğu bir olaydır. Seller, genellikle şiddetli yağmurlardan sonra nehir yataklarını, yerleşmeleri kısacası önlerine çıkan her şeyi süpüren şiddetli olaylar olarak tanımlanır. Aşırı yağıştan birkaç dakika veya birkaç saat sonra meydana gelebilirler. Taşkınlar ise nehir, dere veya drenaj kanalı gibi mevcut bir su yolunda yükselen

suyun neden olduğu normalde kuru bir alanın su altında kalması şeklinde gerçekleşmektedir. Taşkın, selden daha uzun süreli bir olay olup günler veya haftalar sürebilir (NOAA, 2024).

Tablo 1. Sel ve Taşkın Arasındaki Farklar (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2015)

Etki	Sel	Taşkın
Güç	Fazla miktarda iri materyal taşınımı	İri materyal taşınımı daha az
Lokasyon	Daha çok yukarı havza akarsularının yan derelerinde, yüksek ve fazla eğimli küçük mikro havzalarda meydana gelir.	Çoğunlukla akarsuların nispeten az eğimli vadi tabanlarında ve büyük havzaların aşağı kesimlerinde
Sonuç	Arazi suyla birlikte iri boyutlu materyal ile kaplanır. Toprak, verimliliği yok edilmiş bir taşıntı tabakasıyla örtülü kalır.	Küçük boyutlu asılı sediment taşıyan bir su baskını niteliğindedir. Suların yatağına çekilmesinden sonra toprağın verimliliğini arttıran ince bir sediment tabakasıyla örtülü kalır.

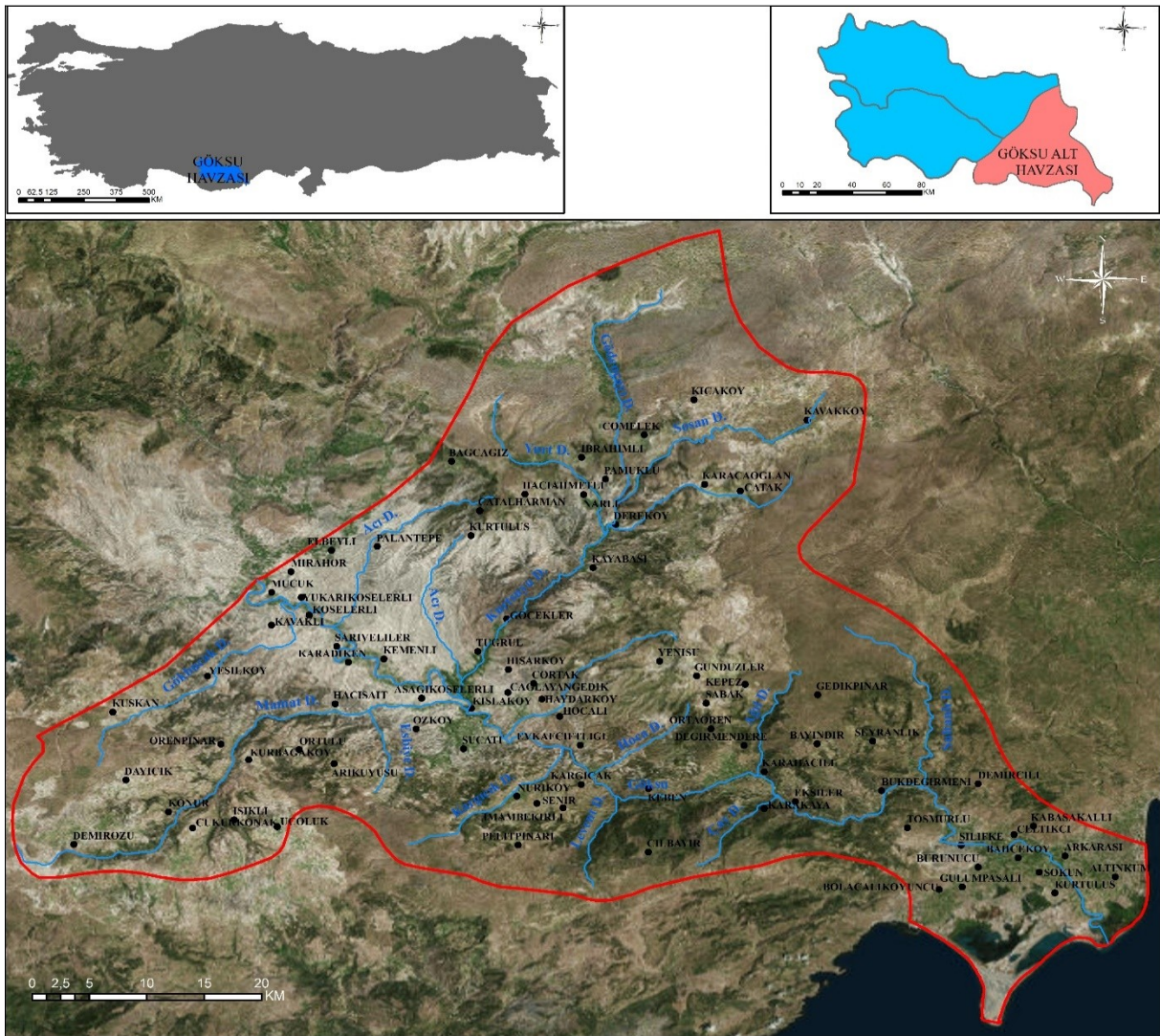
Taşkın ve sel olaylarında birincil etken olarak yağışlar etkili olduğu düşünüldüğünde, herhangi bir havzaya düşen yağış, toprağın infiltrasyon kapasitesinin üzerindeyse yağış şiddetinde meydana gelen artış, akarsuyun/derenin akım düzeyinde hızlı bir artışa neden olmaktadır. Bu aşamadan sonra havzaya düşen yağış miktarının şiddeti ve süresi arttıkça, sel ve taşkın tehlikesi de artmaktadır. Bu nedenle kompleks bir karakter gösteren sel ve taşkınları tetikleyen unsur, toprağın infiltrasyon ve su depolama kapasitesinden yüksek olan yağışlardır denilebilir. Söz konusu yağışlar sonrası akarsu debisinde değişimler başlamakta ve insan müdahalesi sonucu bozulmuş havzalarda yüzeysel akış artmaktadır. Böylece akarsu debisi ani yükselmekte ve ilkbaharda hava koşullarına bağlı olarak karların hızla erimesi de eklenince debinin daha da artmasına neden olmaktadır. Burada sel ve taşkın olaylarına neden olan iklimsel faktörlerden yağışın etkileri yadsınamaz düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Diğer yandan sel ve taşkın olayları üzerinde havzanın fizyografik yapısı ve insan faaliyetleri de doğrudan bir etkiye sahiptir. Akarsu/dere yataklarına yapılan köprü, menfez gibi çeşitli tesislerin havzanın genel karakteri gözetilerek yapılması önemlidir. Bununla birlikte havzadaki arazi kullanımı da sel ve taşkınlar üzerinde etkilidir. Özellikle yukarı havzada bitki örtüsü tahribatı havzada debi ve taşınan malzeme miktarını arttırmaktadır. Havzada antropojenik müdahaleler ve yerleşmelerin plansız yapılması akarsu yatak kapasitesini daraltmakta ve bu doğa kaynaklı olay, can ve mal kayıplarına yol açarak afet boyutuna ulaşmaktadır (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2015). Bu nedenle doğa kaynaklı olayların afet boyutuna ulaşmadan önce erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Son yıllarda teknolojik gelişmelere bağlı olarak mekânsal problemler (Sel, Taşkın, Orman Yangınları, Heyelan, Erozyon vs.) uzaktan algılama ve CBS ile etkili bir biçimde analiz edilip çözüm üretilebilmektedir. Bu çalışmada da söz konu teknikler kullanılarak Göksu nehri ve çevresinde farklı zamansal ölçeklerde meydana gelen (Tablo 2) taşkın olayları analiz edilmiş ve taşkın açısından duyarlı olan alanlar belirlenerek mekânsal dağılışları haritalandırılmıştır.

Tablo 2. Göksu Nehri Havzasında Farklı Zamansal Ölçekte Meydana Gelen Taşkınlar

Lokasyon	Tarih	Lokasyon	Tarih
Silifke	09.01.1958	Silifke	04.12.1976
Silifke	27.01.1959	Silifke	21.01.1978
Silifke	19-24.12.1962	Silifke	05.03.1978
Göksu Deltası	07.12.1965	Silifke	04.01.1979
Göksu Deltası	03.01.1966	Silifke	28-29.03.1980
Silifke	09.11.1966	Silifke	17-18.12.1981
Silifke ve Göksu Deltası	1-13.03.1968	Silifke	16-18.12.1988
Göksu Deltası	26-29.12.1968	Silifke ve Göksu Deltası	11.12.1998
Mut	01.09.1972	Silifke ve Göksu Deltası	26.11.2001
Silifke	13.03.1974	Silifke ve Göksu Deltası	06.03.2004
Silifke	21.12.1974	Silifke ve Göksu Deltası	14.03.2017

Çalışma Alanı

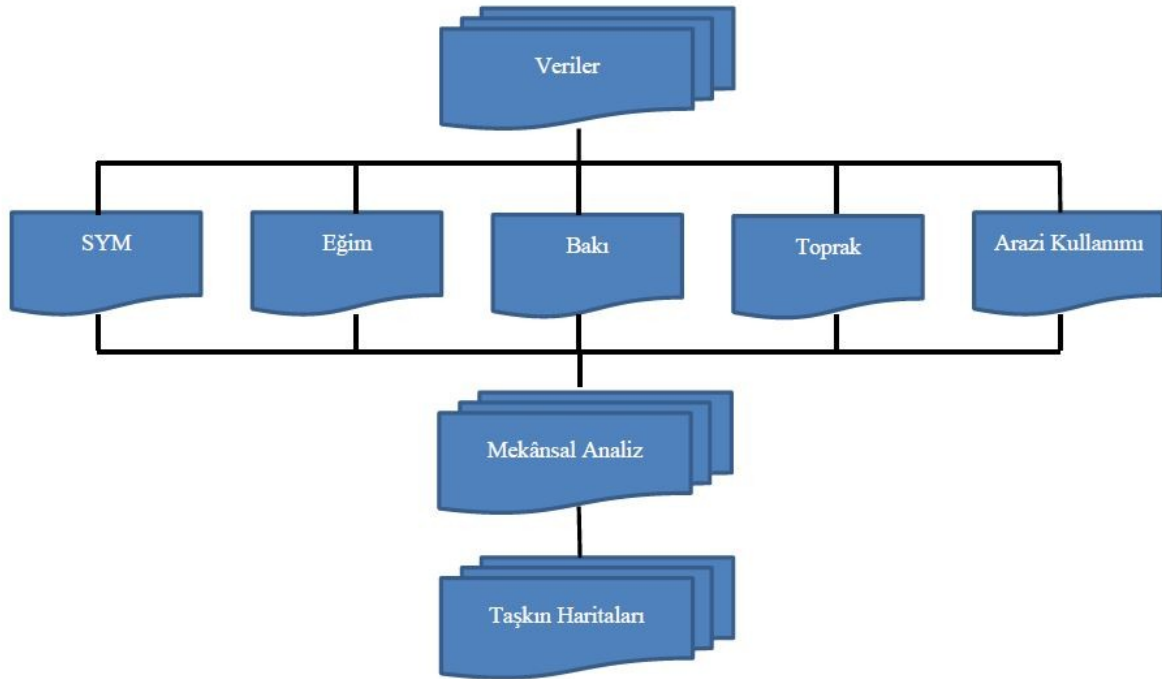
Göksu alt havzası içerisinde Silifke, Mut ve Gülnar ilçelerine bağlı toplam 82 yerleşmenin yer aldığı yaklaşık 2500 km²' lik bir alan çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Çalışma alanının ana akarsuyunu oluşturan Göksu nehri, Hadim ve Ermenek çayları olmak üzere iki büyük koldan beslenmektedir. Bu iki kol aynı zamanda Göksu nehrinin alt havzaları olarak ifade edilmektedir. Havza özelinde değerlendirildiğinde, nehrin beslenme kaynağını oluşturan Geyik dağlarından Toros dağları boyunca derin bir kanyondan akarak Akdeniz'e dökülmektedir (Şekil 1). Göksu nehri Yaklaşık 250 km uzunluğa ve 10,000 km²'den fazla su toplama havzasına sahiptir. Karstik, yağmur ve kar sularıyla beslenen nehir, düzensiz bir rejime sahiptir. En yüksek akım değerlerine kar erimelerine bağlı olarak Nisan (1,550 m³/s) ayında ulaşırken, minimum akım ise Eylül (24,8 m³/s) ayında görülmekle birlikte ortalama 130 m³/s debiye sahiptir (Koç, 2007; Özpinar, 2007; Özer, 2008). Göksu nehri tarih boyunca birçok kez taşkın yapan bir akarsu olmakla beraber, Ocak-Haziran ayları arasında taşkınlar artmakta, Eylül ayında ise en düşük seviyeye düşmektedir. Çalışma alanının güney kesimlerinde Akdeniz iklim karakteri gösterirken kuzeye doğru denizel etkinin zayıflaması ve yükseltinin artmasıyla karasal iklim baskın bir karakter almaktadır.



Şekil 1. Çalışma Alanı Lokasyon Haritası

Materyal ve Metot

Herhangi bir mekânda taşkın olayının gerçekleşebilmesi için bazı coğrafi koşulların bir araya gelerek uygun koşulların oluşması gerekir. Çalışmada, 1/25000 ölçekli topoğrafya, toprak, mevcut arazi kullanım verileri kullanılmıştır. Vektör formatta elde edilen topoğrafya haritalarından sayısal yükseklik modeli üretilmiştir. Bu veriden çalışma alanına ait eğim, bakı gibi veriler elde edilmiştir. Bahsedilen parametreler ayrı ayrı değerlendirilmiş ve mekânsal dağılımları oluşturulmuştur (Şekil 2). Tüm parametrelere ait tematik haritalar oluşturulan modele dahil edildikten sonra taşkın duyarlılık haritası elde edilmiştir. Ancak çalışma sahasındaki güncel arazi durumu ayrıca Kontrolsüz Sınıflandırma (ISODATA algoritması) tekniğiyle de belirlenmiştir. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından üretilen arazi kullanım verileri sisteme dahil edilip sonuç duyarlılık haritası elde edildikten sonra uzaktan algılama teknikleriyle elde edilen arazi kullanım haritası modele ayrıca dahil edilip ikinci bir duyarlılık haritası elde edilmiştir. Böylece arazi kullanım haritalarındaki farklılığın duyarlılık haritalarındaki yansıması ortaya konulması hedeflenmiştir. Sayısal uydu görüntülerinin sınıflandırılmasındaki temel hedef, görüntüdeki aynı ya da benzer spektral özelliklere sahip piksellerin kümelenmesidir. Böylece piksellerin dâhil olacağı sınıflar belirlenir ve bu işlem, küme merkezlerinin konumlarında değişim sabit kalana kadar devam eder. Çalışma sahasının güncel arazi kullanım durumu belirlenirken güncel uydu görüntüleri ilk aşamada 150 sınıfa ayrılmış, daha sonra benzer sınıflar birleştirilerek temel 5 sınıf oluşturulmuştur. Sınıflandırılan bu görüntüye doğruluk analizi yapılarak sınıflanmış görüntüyle yer gerçekliği arasındaki uyum denetlenmiştir. Böylece sınıflandırmanın başarısı ortaya konulmuştur.



Şekil 2. Parametreler ve İş Akış Şeması

Çalışmada kullanılan her bir parametrenin taşkın oluşturma potansiyeline göre risk faktörü atanmıştır (Tablo 3). Daha sonra bu parametrelerin mekânsal dağılımları CBS ortamında oluşturulmuştur. El edilen katmanlar çakıştırılarak sonuç duyarlılık haritaları elde edilmiştir.

Tablo 3. Parametreler ve Faktör Ağırlıkları (Özcan vd., 2009; Sunkar ve Tonbul, 2010; Özşahin, 2013; Özcan, 2017)

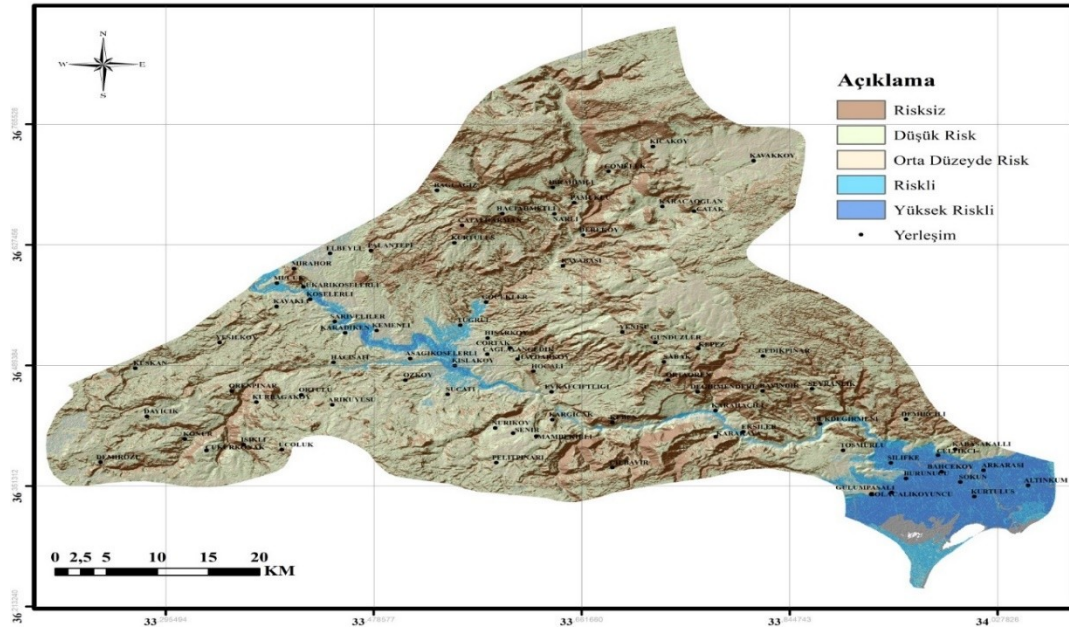
Parametre	Ağırlık	Sınıf	Faktör
Eğim (°)	9	0-5	9
		5-15	8
		15-25	5
		>25	1
Yükseklik (m)	8	0-100	9
		100-200	5
		> 200	1
Bakı	7	Düz	9
		Kuzey	8
		Kuzeydoğu	7
		Kuzeybatı	6
		Doğu	5
		Batı	4
		Güneydoğu	3
		Güneybatı	2
		Güney	1
Toprak	5	Alüvyal-Kolüvyal	9
		Kırmızımsı Kahverengi	
		Taşkın Yatağı	
		Kahverengi	5
		Kırmızı Akdeniz	3
		Bazaltik	1
		Çıplak Kayalık	
Arazi Kullanımı	3	Sulu Tarım	9
		Yerleşme Alanları	
		Taşkın Yatağı	
		Kuru Tarım	8
		Mera	3
		Fundalıklar	1
		Çıplak Kayalık	

Çalışmada kullanılan parametrelerden arazi kullanım haritaları Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından önceki yıllarda üretilen haritalar temel alınarak modele dahil edilmiş ve buna göre bir sonuç duyarlılık haritası elde edilmiştir. Bu haritaların güncelliği problemine karşı uzaktan algılama kullanılarak çalışma alanına ait güncel uydu görüntüsünden kontrolsüz sınıflandırma teknikleriyle arazi kullanım haritası elde edilmiştir. Söz konusu harita kullanılarak ikinci taşkın duyarlılık haritası üretilmiştir. Bu iki harita ile birlikte yerleşmelerin taşkın duyarlılıkları noktasal olarak kategorize edilmiştir. Böylece farklı tekniklerle elde edilen

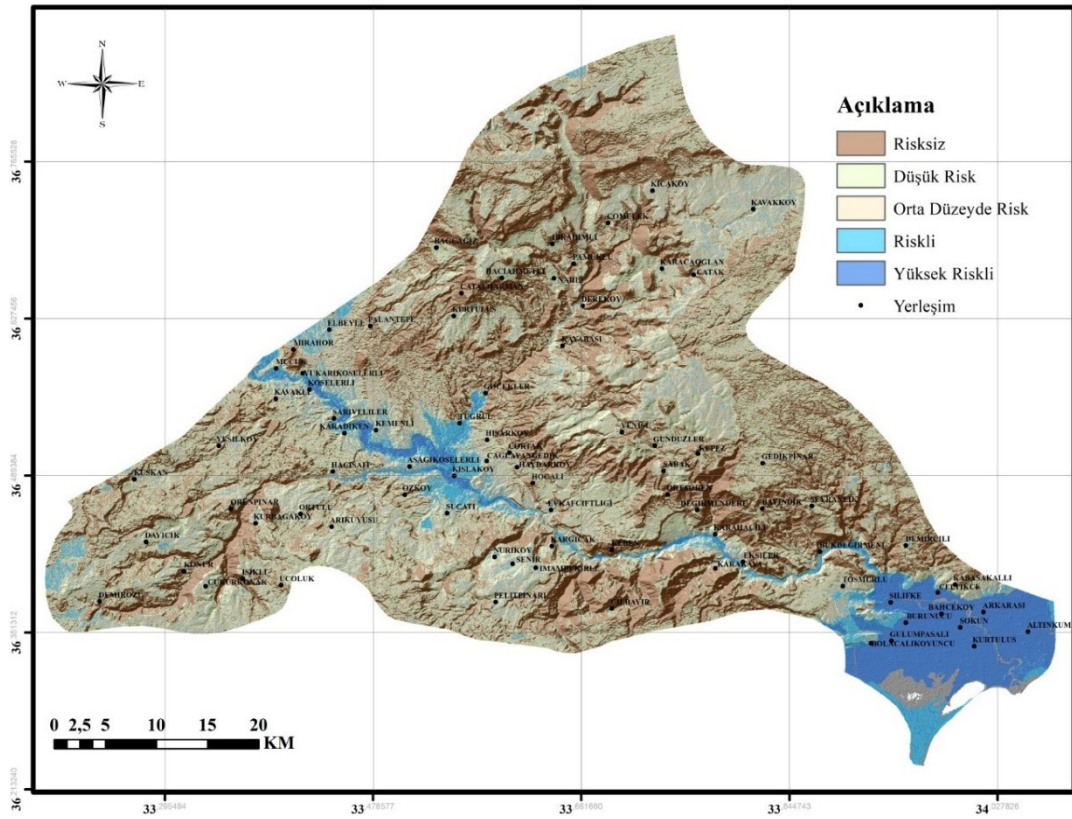
arazi kullanım haritalarının taşkın duyarlılık sonuçları üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışma alanında farklı zamanlarda sel ve taşkın olayları yaşanmıştır. Taşkınlar daha çok eğimin azaldığı bölgelerde gerçekleşmiş olup taşkınların sebepleri arasında topografyadan kaynaklanan sert rüzgârlar ve kar erimeleri en önemli faktörlerdir (Karaömerlioğlu, 2007). Dar ve derin vadilerden kanalize olan rüzgâr taşkınların etkisini daha da arttırmaktadır. Hatta bazen önceki taşkının suları çekilmeden ikinci bir taşkın daha olmakta ve felaketin boyutları daha da artmaktadır. Taşkınlar genellikle nehrin aşağı çıkışında ve zaman zaman da deltanın Paradeniz'e yakın kesimlerinde olmaktadır. Deltanın doğusunda bulunan Tekfur bataklığı Cumhuriyet döneminden bu yana sürekli kurutma faaliyetlerine maruz kalmıştır. 1920'li yıllarda yaklaşık 1200 ha alan kaplayan bataklık, 50 yıl içerisinde tamamen ortadan kaldırılmıştır (Özer, 2008: 35). Günümüzde bu alan tarıma açılmış ve ikincil evler de yapılarak yerleşme sahasına dönüştürülmüştür. Deltada en büyük su kütlelerini 800-1000 yıl önce oluşan Akgöl (1200 ha), Paradeniz (350 ha), Kuğu gölü ve Arapalanı gölü oluşturmakta olup, adı geçen göller daimi sulardır (Erol, 1993: 130). Akgöl Ayrıca göllere yeraltı su girişi olmamakta, sadece drenaj kanalları vasıtasıyla acı-tuzlu karakterini korumaktadır. Geçmişte dönemlerde bu kanallara çeşitli müdahalelerde bulunulmuş zaman zaman kanallar ve derelerin Akgöl ile bağlantısı kesilmiştir. Geçmiş dönemlerdeki bu tip müdahaleler havzanın hidrolojik dengesinin bozulmasına kadar gitmiştir. Uzaktan algılama ve CBS teknikleriyle bu tip mekânsal problemler, etkili bir şekilde analiz edilip doğa kaynaklı olayların afet boyutuna ulaşmadan erken uyarı sistemi oluşturulabilmektedir. Bu çalışmada da yaklaşık 2500 km²'lik bir alan için taşkın duyarlılık haritaları elde edilmiştir. Yukarıda da ifade edildiği üzere iki farklı yolla elde edilen arazi kullanım haritalarının modele ayrı ayrı yerleştirilip iki duyarlılık haritası elde edilmiştir. Sonuç duyarlılık haritaları kontrolsüz sınıflandırma ile elde edilen arazi kullanım haritasının modele dahil edildiği Duyarlılık 1; Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından üretilen arazi kullanım haritasının modele dahil edildiği ise Duyarlılık 2 olarak ifade edilecektir (Şekil 3-4).

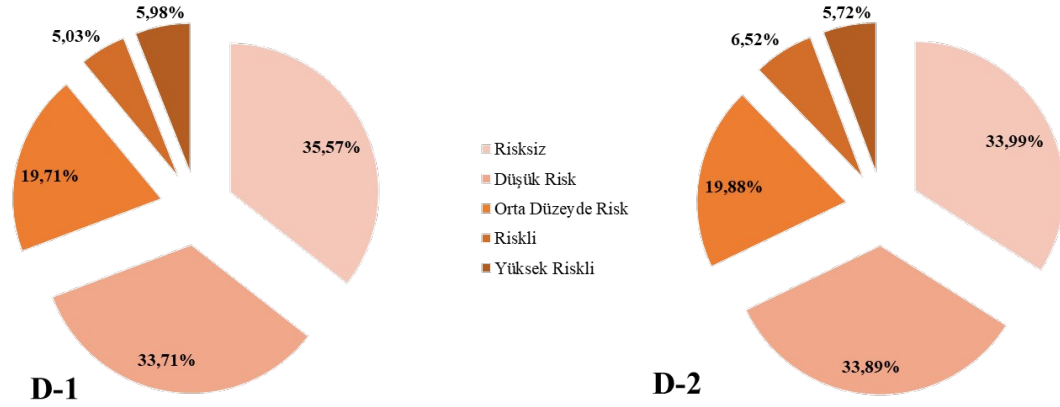


Şekil 3. Çalışma Alanı Taşkın Duyarlılık 1



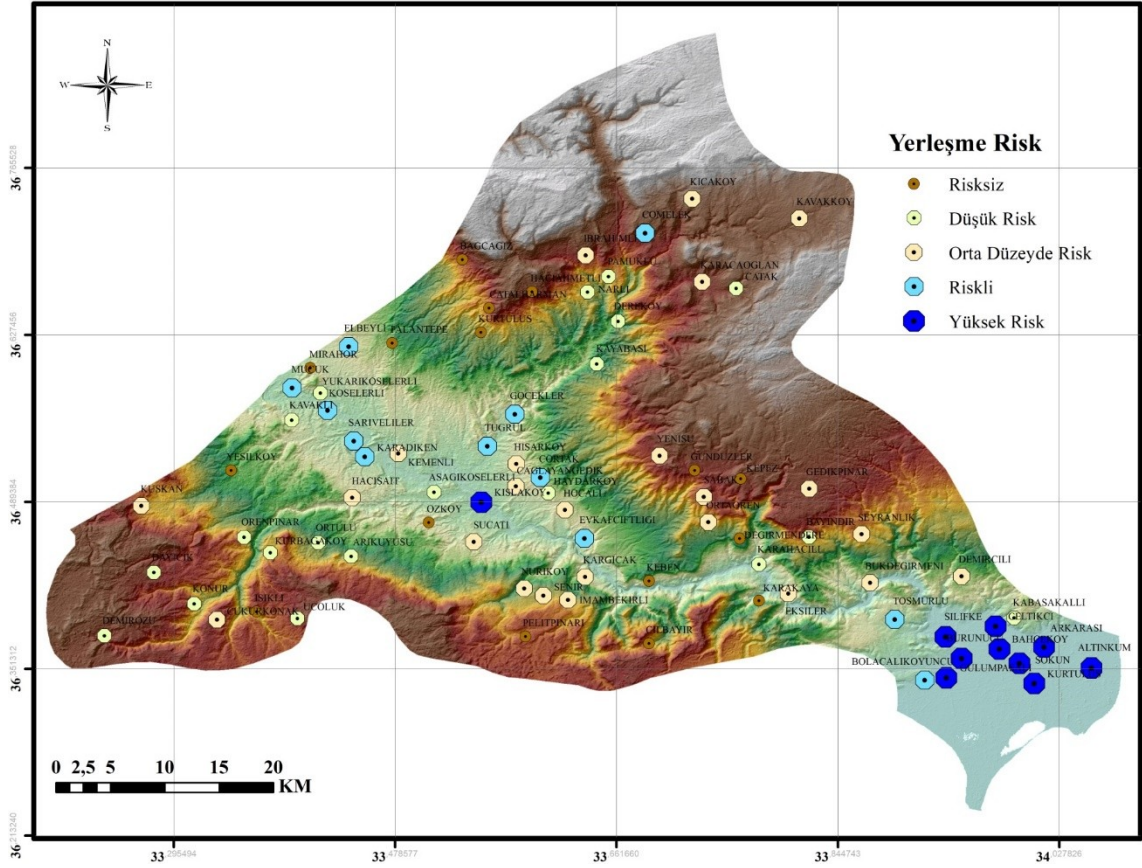
Şekil 4. Çalışma Alanı Taşkın Duyarlılık 2

Duyarlılık haritaları arasında farkı ortaya koyabilmek ve çalışma alanında yer alan yerleşmelerin taşkın açısından risk durumunu ortaya koyabilmek için toplam 2500 km²'lik alanın risk kategorilerine göre mekânsal dağılımları aşağıdaki gibi grafiklerle gösterilmiştir (Şekil 5).

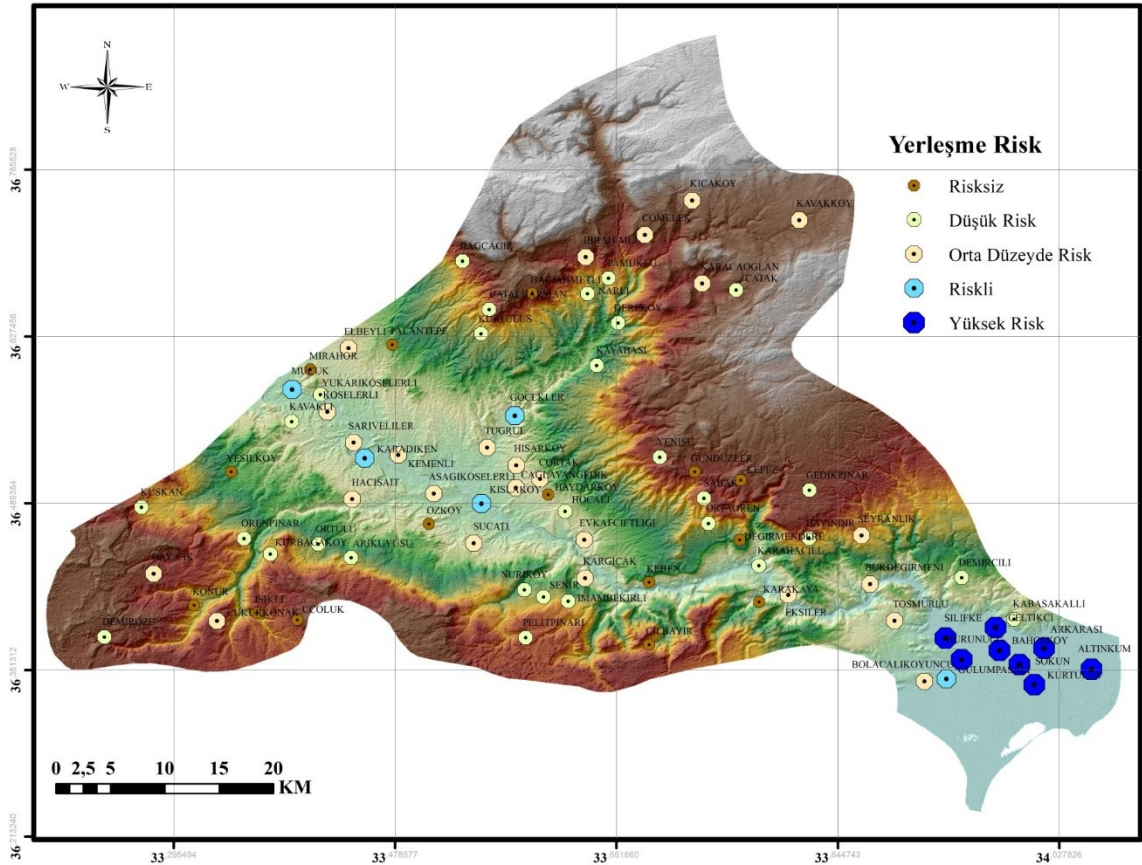


Şekil 5. Çalışma Alanındaki Yerleşmelerin Taşkın Risk Oranları Duyarlılık 1(D-1) ve Duyarlılık 2 (D-2)

Şekil 5 incelendiğinde, arazi kullanım haritalarındaki farklılıklar sonuç risk haritaları üzerinde etkilidir. Ancak bu etki çok bariz olarak kendini göstermemektedir. Buradaki mekânsal dağılımlarda alansal olarak bariz farkın oluşmaması yerleşmeler açısından iki duyarlılık haritasında bariz farklar oluşturmuştur. Çalışma alanındaki taşkın duyarlılığının mekânsal dağılımları yapıldıktan sonra havzadaki yerleşmelerin risk kategorilerine göre hangi risk grubunda olduğu CBS ile analiz edilip haritaları üretilmiştir (Şekil 6-7). Buna göre yerleşme açısından Duyarlılık 1 ile Duyarlılık 2 arasında ciddi farklar oluşmuştur. Duyarlılık 1'e göre havzada yer alan toplam 82 yerleşmenin 46 tanesi yüksek, orta ve düşük kategoride yer alırken; Duyarlılık 2'de ise toplam 82 yerleşmeden 38 tanesi yüksek, orta ve düşük risk kategorisinde yer almıştır. Duyarlılık 1'e göre 8 yerleşme düşük ya da risksiz kategoriye geçmiştir. Bunun yanı sıra risk kategorilerindeki yerleşme sayılarında da farklılıklar ortaya çıkmıştır. Duyarlılık 1'de 10 yerleşme yüksek risk, 12 yerleşme riskli ve 24 yerleşme orta düzeyde risk sınıfındayken Duyarlılık 2'de 8 yerleşme yüksek risk, 5 yerleşme riskli ve 25 yerleşme orta düzeyde risk sınıfında yer almıştır. Bu noktada arazi kullanım haritalarının üretilmesindeki farklılık, taşkın duyarlılık haritaları üzerinde etkili olduğu anlaşılmaktadır. Her iki duyarlılık haritasın da taşkın açısından yüksek risk taşıyan yerleşmeler havzanın güneyindeki Göksu deltasında yoğunlaştığı görülmektedir. Bununla birlikte Göksu nehri yatağı boyunca riskli kategoride yer alan yerleşmelere rastlanmaktadır (Şekil 6-7).



Şekil 6. Çalışma Alanı Yerleşmelerin Risk Durumu Duyarlılık 1



Şekil 7. Çalışma Alanı Yerleşmelerin Risk Durumu Duyarlılık 2



Şekil 8. Çalışma Alanı Sınırları İçerisinde Farklı Zamanlarda Gerçekleşen Taşkınlar (Buldur, vd., 2007)

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Göksu alt havzası, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama teknikleriyle çok kriterli analizi kullanılarak taşkın duyarlılığı açısından değerlendirilmiştir. Havzaya ait topoğrafik ve arazi kullanım özelliklerini temel alan parametreler mekânsal olarak analiz edilmiş, iki farklı arazi kullanım verisinin modele dâhil edilmesiyle Duyarlılık 1 ve Duyarlılık 2 olmak üzere iki ayrı taşkın duyarlılık haritası üretilmiştir. Arazi kullanım verisinin niteliği, taşkın duyarlılık analiz sonuçları üzerinde belirgin etkilere sahiptir. Her iki modelde alansal dağılımlarda çok büyük fark olmamakla birlikte, özellikle yerleşim birimlerinin risk sınıflandırmasında belirgin değişiklikler ortaya çıkmıştır. Duyarlılık 1’de 46 yerleşme; Duyarlılık 2’de ise 38 yerleşme yüksek, riskli veya orta risk kategorilerinde yer almıştır. Bu durum, güncel arazi kullanım bilgilerinin taşkın analizlerinde kritik bir bileşen olduğunu göstermektedir. Taşkın açısından en hassas bölgelerin Göksu Deltası ve nehir yatağı boyunca uzanan yerleşmeler olduğu tespit edilmiştir. Bu alanlarda hem topografyanın elverişsiz olması hem de geçmiş yıllardan beri görülen taşkın olayları mevcut riski doğrulamaktadır. Havzada eğimin düşük olduğu taban alanlarında, özellikle alüvyal birikimlerin bulunduğu kesimlerde risk seviyesinin belirgin şekilde arttığı gözlenmiştir. Bu bağlamda, taşkın duyarlılık analizlerinde kullanılan arazi kullanım verilerinin güncelliği son derece önemlidir. Bu nedenle mevcut arazi kullanım verileri uydu görüntüleriyle periyodik olarak güncellenip havzanın mekânsal değişimleri izlenmelidir. Havza genelinde özellikle Göksu Deltası ve nehir yatağındaki riskli yerleşmeler için taşkın anında otomatik uyarı verebilecek CBS tabanlı bir erken uyarı sistemi kurulması doğa kaynaklı olayların afet boyutuna ulaşmasının önleyebilir. Akarsu ve drenaj kanallarının doğal akış düzenini bozacak yapılaşmalara izin verilmemesi bu

açından büyük önem taşımaktadır. Sonuç haritalarına göre yüksek risk sınıfında yer alan yerleşmelerde yeni yapılaşmalar sınırlandırılmalı ve ihtiyaç halinde yerleşimlerin daha güvenli alanlara yönlendirilmesinin sağlanması gereklidir. Havzanın yukarı kesimlerinde orman tahribatı ve bitki örtüsünün zayıflaması yüzeysel akışı artırmaktadır. Bu nedenle erozyon kontrolü, ağaçlandırma ve üst havza yönetimi özellikle üzerinde durulması gereken konuların başında yer almaktadır. Yağış, akım, buharlaşma gibi hidro-meteorolojik verilerin yoğun ölçümü taşkın tahmin modellerinin doğruluğu üzerinde doğrudan etkili olduğundan gözlem istasyonlarının artması önemlidir.

KAYNAKÇA

Anılan, T., Durmuş, H., Akçalı, E., & Yüksek, Ö. (2021). Taşkın farkındalık ve erken uyarı sistemleri değerlendirmesi: Trabzon Beşikdüzü örneği. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 7(1), 110-123.

Buldur, A. D., Pınar, A., & Başaran, A. (2007). 05-07 Mart 2004 Tarihli Göksu Nehri Taşkını ve Silifke'ye Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (17), 139-160.

Karaömerlioğlu, D., (2007). Göksu Deltasındaki (Silifke) Doğal Ekosistemlerin Bitki Ekolojisi Yönünden Araştırılması, Doktora Tezi (Basılmamış), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Koç, Ö. (2007). Göksu Deltası'nın (Silifke-Mersin) Jeolojik Gelişimi, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Özer, O., (2008). Göksu Deltasında Su Kalitesinin Belirlenmesi ve Su Kalitesi Coğrafi Bilgi Sisteminin Kurulması, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Özcan, O. (2017). Taşkın tespitinin farklı yöntemlerle değerlendirilmesi: Ayamama Deresi örneği. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 3(1), 9-27.

Özcan, O., Musaoğlu, N., ve Şeker, D. Z. (2009). 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.

Özdemir, H. (2007). Farklı Senaryolara göre Taşkın Risk Analizi: Havran Çayı Örneği (Balıkesir). *TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 155-165.

Özer, O. (2008). Göksu Deltası'nda Su Kalitesinin Belirlenmesi Ve Su Kalitesi Coğrafi Bilgi Sisteminin Kurulması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mersin: Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özpınar, Z. (2007). Göksu Deltası'nda Su Kalitesinin Fotometrik Yöntemlerle Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Özşahin, E. (2013). Arnavutluk'ta Taşkın Risk Analizi, *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt:4, Sayı:12, ss: (91-109)

Sunkar M., Tonbul S. (2010). İluh Deresi Havzası'na (Batman) Yönelik Sel ve Taşkın Riski Analizleri *e-Journal of New World Sciences Academy, Nature Sciences*, 255 - 273 , (5)

UNDRR (BM Afet Riskini Azaltma Ofisi), (2025). Afet Riskini Azaltma Küresel Değerlendirme Raporu.

WMO (Dünya Meteoroloji Örgütü), (2025). Sel Baskınları.

EXTENDED ABSTRACT

The Göksu River sub-basin has witnessed numerous flood events throughout history and continues to pose a significant disaster risk, particularly for settlements around Silifke, Mut, and the Göksu Delta. The primary causes of floods observed in the basin include the gradual narrowing of the riverbed, changes in precipitation patterns due to climate change, land use transformations, inadequate engineering practices, and vegetation destruction in the upper basin. These factors directly impact the basin's capacity to collect, store, and convert water into runoff, increasing the risk of floods. The increasing trend in water-related disasters on a global scale, particularly the increased frequency of extreme precipitation events due to climate change, further enhances the importance of flood risk management efforts.

The aim of this study is to identify flood-prone areas in the Göksu River sub-basin using Geographic Information Systems (GIS), Remote Sensing techniques, and Multi-Criteria Decision Analysis. To this end, parameters representing the basin's topographic, hydrological, and land use characteristics were created in thematic layers, and flood susceptibility maps were generated using spatial analysis. The study specifically examined the impact of land use data on model results. Two different model scenarios were generated: one derived from classification using current satellite data, and the other from two different land use maps prepared by the General Directorate of Rural Services. This demonstrated the impact of land use change on flood risk analysis.

The Göksu Delta is a large area containing natural marsh and lake systems. Historically, the opening of drainage channels, the drying of marshes, and the opening of agricultural land for agricultural purposes have negatively impacted the region's hydrological balance. The area's low elevation and the prevalence of accumulated alluvial deposits near the coast cause floods to occur more frequently around the delta.

To update the land use data, the ISODATA unsupervised classification method was used on current satellite imagery. Initially divided into 150 classes, pixel clusters were then grouped into five main classes. The reliability of this classification was tested through accuracy analysis. The land use map resulting from the updated classification was integrated into the model and named Susceptibility 1 map; the model created with older land use data was named Susceptibility 2 map.

The study area has experienced numerous flood events occurring at different periods throughout history. The Silifke area and the Göksu Delta, in particular, have been subjected to recurring floods from the 1950s to the present, indicating that the region is a chronic flood zone. Floods generally occur in alluvial areas near ground level, where slopes decrease. Snowmelt, wind channeling through narrow and deep valleys due to topography, and human intervention in drainage channels are other significant factors contributing to flood risk.

This study has yielded significant findings regarding the identification of flood-prone areas in the Göksu sub-basin. The combined use of GIS, Remote Sensing, and Multi-Criteria Analysis methods has enabled rapid analysis across large areas and the ability to evaluate the impact of different data sets on the results.

Ek bilgiler

Çıkar çatışması bilgisi: Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Destek bilgisi: Bu araştırmada herhangi bir destek alınmamıştır.

Etik onay bilgisi: Bu araştırmada etik onay gerekli görülmemiştir.

Katkı oranı bilgisi: Katkı oranı tüm yazarlara eşit olarak dağıtılmıştır.