



JEOMORFOLOJİ PERSPEKTİFİNDE AKARSU HAVZASI YÖNETİMİ

ÇALIŞTAYI

8 - 9 MAYIS 2026



ÖZETLER & ABSTRACTS



YER

Kastamonu Üniversitesi Merkez Kütüphanesi
Sezai Karakoç Konferans Salonu
Cemil Meriç Konferans Salonu

ADRES

Kastamonu Üniversitesi Merkez Kütüphanesi
Kuzeykent Kampüsü
Merkez/KASTAMONU



Ayrıntılı bilgi için
QR kodu tarayınız.

PAYDAŞLARIMIZ



Sinop Doğa Koruma ve
Milli Park Müdürlüğü



www.jd.org.tr



jeomorfoloji_derneği



jeomorfolojiDER



jeoorg



jeo.der.turk@gmail.com

JEOMORFOLOJİ PERSPEKTİFİNDE AKARSU HAVZASI YÖNETİMİ ÇALIŞTAYI

8 – 9 Mayıs 2026

ÖZETLER ABSTRACTS

Editörler / Editors
Murat POYRAZ & İsa CÜREBAL

ISBN
978-605-67576-6-2

Bilim Kurulu

Prof. Dr. Abdullah SOYKAN
Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL
Prof. Dr. Ali UZUN
Prof. Dr. Bilgin Ünal İBRET
Prof. Dr. Cengiz YILDIRIM
Prof. Dr. Cihan BAYRAKDAR
Prof. Dr. Duran AYDINÖZÜ
Prof. Dr. Ekrem MUTLU
Prof. Dr. Emre ÖZŞAHİN
Prof. Dr. Hüseyin TUROĞLU
Prof. Dr. İsa CÜREBAL
Prof. Dr. Miraç AYDIN
Prof. Dr. Murat SUNKAR
Prof. Dr. Murat TÜRKEŞ
Prof. Dr. Mücahit COŞKUN
Prof. Dr. Nuriye GARİPAĞAOĞLU
Prof. Dr. Ömer Lütfi ŞEN
Prof. Dr. Öznur YAZICI

Prof. Dr. Tolga GÖRÜM
Prof. Dr. Tuncer DEMİR
Doç. Dr. Atilla KARATAŞ
Doç. Dr. Dilek AYKIR AKDAĞ
Doç. Dr. Ebru AKKÖPRÜ
Doç. Dr. Ergin CANPOLAT
Doç. Dr. Evren ATIŞ
Doç. Dr. Levent UNCÜ
Doç. Dr. Mehmet Fatih DÖKER
Doç. Dr. Murat ATAOL
Doç. Dr. Musa ULUDAĞ
Doç. Dr. Mustafa Murat KALE
Dr. Öğr. Üyesi Bekir TAŞTAN
Dr. Öğr. Üyesi Cemil İRDEM
Dr. Öğr. Üyesi Ebubekir KARAKOCA
Dr. Öğr. Üyesi Fatih OCAK
Dr. Öğr. Üyesi Ferhat KESERCİ
Dr. Öğr. Üyesi Murat FIÇICI

Çalıştay Başkanları

Prof. Dr. Hüseyin Turoğlu
Jeomorfoloji Derneği Başkanı

Prof. Dr. Ahmet Hamdi TOPAL
Kastamonu Üniversitesi Rektörü

Düzenleme Kurulu Başkanları

Doç. Dr. Musa ULUDAĞ
Jeomorfoloji Derneği

Prof. Dr. Ekrem MUTLU
Kastamonu Üniversitesi

Sekreteryaya

Dr. Öğr. Üyesi Murat POYRAZ
Doç. Dr. Şakir FURAL
Dr. Öğr. Üyesi Çağlar ÇAKIR
Dr. Öğr. Üyesi Abdulkadir DURAN
Dr. Muhammed Mustafa ÖZDEL

Doç. Dr. Evren ATIŞ
Dr. Öğr. Üyesi Bekir TAŞTAN
Dr. Öğr. Üyesi Suat YAZAN
Dr. Elif Sefa ÖZBEK
Arş. Gör. Büşra KIRCI

Bildirilerin bilimsel ve etik içeriklerinden yazarlar sorumludur. "Jeomorfoloji Perspektifinde Akarsu Havzası Yönetimi Çalıştayı" ndaki bildiri metinlerinde yer alan görüşler yalnızca yazarlara aittir.

Sempozyum düzenleme kurulu üyeleri veya sempozyum organizatörlerinin içerik hakkında herhangi sorumluluğu yoktur.

Authors are responsible for scientific and ethics content of article. Opinions contained in papers from the "Geomorphological Perspectives on River Basin Management Workshop" are solely those of the authors.

No content responsibility lies with Symposium Committee, or their members as organizers of the symposium.

Tüm hakları saklıdır © 2026 Jeomorfoloji Derneği
Copyright © 2026 by Turkish Society for Geomorphology. All rights reserved.

Bu eserin yayın hakları Jeomorfoloji Derneği'ne ait olup izinsiz satışı, kısmen veya tamamen çoğaltılması, referans göstermeksizin alıntı yapılması hukuki sorumluluk gerektirir.

The publication rights belong to the Turkish Society for Geomorphology, and unauthorized sale, reproduction in whole or in part, and citation without reference requires legal responsibility.

Kapak Tasarımı: Abdülkadir DURAN

Dizgi ve Sayfa Düzeni: M. Mustafa ÖZDEL

ISBN: 978-605-67576-6-2

1. Baskı: 05.06.2026

ÖNSÖZ / PREFACE

Jeomorfoloji Derneği ile Kastamonu Üniversitesi'nin ortaklaşa düzenlediği "Jeomorfoloji Perspektifinde Akarsu Havzası Yönetimi Çalıştayı" ülkemizde havza yönetimi, doğal afetler ve çevresel sürdürülebilirlik konularında bilimsel bir buluşma noktası olmuştur. 8-9 Mayıs 2026 tarihlerinde gerçekleştirilen bu çalıştay, farklı üniversitelerden ve kurumlarından gelen araştırmacıları bir araya getirerek disiplinler arası bir tartışma zemini oluşturmuştur.

Akarsu havzaları, yalnızca suyun akışını değil; toplumların yaşamını, kültürünü ve geleceğini şekillendiren doğal sistemlerdir. "Jeomorfoloji Perspektifinde Akarsu Havzası Yönetimi Çalıştayı" bu gerçeği bir kez daha ortaya koyarak bilim insanlarını, yerel yöneticileri ve araştırmacıları ortak bir hedef etrafında buluşturmuştur: Sürdürülebilir yaşam için havzaların korunması ve doğru yönetilmesi.

Bu kitapta yer alan bildiri özetleri, taşkınlardan kıyı değişimlerine, jeomirasın korunmasından antropojen baskıların etkilerine kadar geniş bir yelpazede bilimsel çözüm önerileri sunmaktadır. Her bir çalışma, doğa ile uyumlu bir gelecek için atılması gereken adımlara ışık tutmaktadır.

Bu eserin, yalnızca akademik çevrelerde değil; karar vericiler, yerel yönetimler ve toplumun tüm kesimleri için bir yol gösterici olacağına inanıyoruz. Havzaların geleceği, bilimin rehberliğinde ve ortak sorumluluk bilinciyle şekillenecektir.

Editörler

Jointly organized by the Turkish Society for Geomorphology and Kastamonu University, the "Geomorphological Perspectives on River Basin Management Workshop" has become a scientific meeting point in Turkey on basin management, natural disasters, and environmental sustainability. Held on 8-9 May 2026, the workshop brought together researchers from various universities and institutions, creating an interdisciplinary platform for discussion.

River basins are not only systems that regulate the flow of water; they are natural frameworks that shape the life, culture, and future of societies. The "Geomorphological Perspectives on River Basin Management Workshop" once again highlighted this reality, uniting scientists, local administrators, and researchers around a common goal: the protection and proper management of basins for sustainable living.

The papers included in this volume present scientific solutions ranging from flood hazards to shoreline changes, from geosite conservation to the impacts of anthropogenic pressures. Each study sheds light on the steps that must be taken toward a future in harmony with nature.

We believe that this work will serve not only academic circles but also decision-makers, local governments, and all segments of society as a guiding reference. The future of river basins will be shaped under the guidance of science and through a shared sense of responsibility.

The Editors

PROGRAM

08:30 - 09:00 Kayıt

09:00 - 09:45 Açılış ve Protokol Konuşmaları

09:00-09:05 Prof. Dr. Ekrem MUTLU, KÜ İTPF Coğrafya Bölüm Başkanı

09:05-09:15 Zehra PATABANOĞLU, KÜ İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Dekanı

09:15-09:25 Prof. Dr. Hüseyin TUROĞLU, Jeomorfoloji Derneği Başkanı

09:25-09:35 Hasan BALTAÇI, Kastamonu Belediye Başkanı

09:35-09:45 Hakan KUBALI, Kastamonu Vali Yardımcısı

PANELLER

09:50 – 11:25 Panel – I

Tehlike ve Risk Yönetimi: "İklim Değişikliği ve Akarsu Havza Yönetimi"

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Hüseyin TUROĞLU

09:50-10:10 Mehmet PARLAK, Kastamonu AFAD İl Müdür Yardımcısı, "Kastamonu için Tehlike ve Risk Önleme- Azaltma Stratejileri"

10:10-10:35 Alican YILMAZ, Kastamonu Belediye Başkan Yardımcısı "Tehlike, Risk, Dirençlilik ve Dayanıklılık Perspektifinde Kastamonu"

10:35-11:00 Prof. Dr. Hüseyin TUROĞLU, Jeomorfoloji Derneği Başkanı "İklim Değişikliği Sürecinde Akarsu Havzalarında Jeomorfolojik Tehlikeler ve Risk Yönetimi"

11:00-11:25 Tartışma, Soru, Cevap

11:55 – 13:30 Panel- II

Doğal Kaynak - Miras Yönetimi: "Su, Toprak, Jeomiras"

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Tuncer DEMİR

11:55-12:20 Yasin DEVRİM, DSİ 23. Bölge Müdürü "Kastamonu odaklı Havza Koruma ve Su Kaynakları Yönetimi"

12:20-12:45 Ali BOZKURT, Doğa Koruma ve Milli Parklar 10. Bölge Müdürü Sinop/Kastamonu "Koruma-Kullanma Temelli Ekosistem ve Doğal Miras Yönetimi"

12:45-13:10 Prof. Dr. Tuncer DEMİR, Kula UNESCO Global Jeopark- Koordinatör ve Akademik Danışman "UNESCO Jeopark Kriterleri ve Kastamonu Jeoparkı (JEOKAR)"

13:10-13:30 Tartışma, Soru, Cevap

14:30 – 16:00 Panel - III

Bütünleşik Akarsu Havza Yönetimi: Bilimsel-Kurumsal İş Birliği ve Sorumluluklar

Oturum Başkanı: Prof. Dr. M. Taner ŞENGÜN

14:30-14:50 Hakan KUBALI, Kastamonu Vali Yardımcısı

Kastamonu İli Bütünleşik Havza Yönetimi Amaçlı Kurumsal Koordinasyon Stratejisi

14:50-15:10 Meftun ALAY, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Kastamonu İl Müdür Yardımcısı, Bütünleşik Havza Yönetiminde Çevresel Denetim: Koruma-Kullanma Dengesi ve Kurumsal Sorumluluklarımız

15:10-15:30 Prof. Dr. M. Taner ŞENGÜN, Fırat Üniv. İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Dekanı

Bütünleşik Akarsu Havzası Yönetiminin Coğrafi Temelleri

15:30-16:00 Tartışma, Soru-Cevap

BİLDİRİ SUNUMLARI

Sezai KARAKOÇ Salonu

Cemil MERİÇ Salonu

Toplantı Salonu

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

ÖNSÖZ / PREFACE.....	5
PROGRAM.....	6
İÇİNDEKİLER / CONTENTS.....	8
11 Ağustos 2021 Sel ve Taşkınının Abana Kıyıları Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması / Coastal Vulnerability and Flood Impacts in Abana: The August 11, 2021 Event.....	12
Abdulkadir DURAN & Hüseyin TUROĞLU	
Uygulamalı Jeomorfoloji Perspektifinde Polye Taşkınlarına Çarpıcı Bir Örnek: 15 Şubat 2026 Eynif Polyesi Taşkını / A Striking Example Of Polje Flooding From An Applied Geomorphology Perspective: The 15 th February 2026 Eynif Polje Flood.....	15
Şakir FURAL & Deniz BİTEK	
Bütünleşik Olmayan Havza Yönetiminin Taşkın Riski Üzerindeki Olumsuz Etkileri: Ürgüp Örneği / The Adverse Effects of Non-Integrated Basin Management on Flood Risk: The Case of Ürgüp.....	17
Emre ELBAŞI	
Amik Ovası'nda Sel ve Taşkın Sorunsalı: Nedenler, Etkiler ve Çözüm Önerileri / Flood and Flash Flood Issues in the Amik Plain: Causes, Impacts, and Proposed Solutions	19
Ergin CANPOLAT & Mahsum BOZDOĞAN	
Polye Taşkınları; Jeomorfolojik Özellikler, Antropojen Baskı ve Uzaktan Algılama ile İzleme / Floods in Poljes: Geomorphological Characteristics, Anthropogenic Pressure, and Monitoring through Remote Sensing.....	21
Cihan BAYRAKDAR, Haytham ALİ, M. Fatih DÖKER, Emre ELBAŞI, Ferhat KESERCİ	
İklim Değişikliği Senaryoları Altında Batı Karadeniz Kıyı Şeridi Boyunca Taşkın Alanlarının Hidrodinamik Modellenmesi: Ayancık, İnebolu, Abana ve Çatalzeytin Örneği / Hydrodynamic Modelling of Flood Areas Along the Western Black Sea Coastline Under Climate Change Scenarios: Case Studies of Ayancık, İnebolu, Abana, and Çatalzeytin.....	23
Bekir TAŞTAN, Ali Ümran KÖMÜŞCÜ, Samet DOĞAN	
Ambar Çayı Havzası'nda (Diyarbakır) Bir Vaka Çalışması: Mart 2026 Ekstrem Yağış Olayının Hidro-Meteorolojik Analizi — Taşkın Riski ve Havza Yönetimine Yansımaları / A Case Study in the Ambar Stream Basin (Diyarbakır): Hydro-Meteorological Analysis of the March 2026 Extreme Rainfall Event — Implications for Flood Risk and Basin Management.....	25
Muhammed Mustafa ÖZDEL, Melike DURAK, Dilek Aykır AKDAĞ	
Akarsu Havzalarında Jeomorfolojik Risklerin Web CBS Tabanlı Görselleştirilmesi ve Yönetimi / Web GIS-Based Visualization and Management of Geomorphological Risks in River Basins.....	27
Fatih OCAK, Mehmet Fatih DÖKER, Cem KIRLANGIÇOĞLU	
Bütünleşik Havza Yönetiminde Jeomorfolojik Bilginin Toplumsallaştırılması: "JEYA" Model Önerisi (Munzur Havzası Örneği) / The Socialisation of Geomorphological Knowledge in Integrated Basin Management: A Proposal for the 'JEYA' Model (The Case of the Munzur Basin).....	29
Fahrettin ENGİN, Mustafa Taner ŞENGÜN, Turgay ÖZ	

Madencilik Faaliyetleri Kaynaklı Antropojeomorfolojik Koşulların Havza Süreçleri ve Yönetimine Etkisi: İstanbul Anadolu Yakası Kuzeyindeki Alt Havzalar Örneği / The Impact of Anthropogenic Geomorphological Conditions Arising from Mining Activities on Watershed Processes and Management: A Case Study of Sub-Basins in the Northern Part of the Anatolian Side of Istanbul.....	31
S. Murat UZUN	
Tekirdağ Kentindeki Akarsu Havzalarında Arazi Kullanımı/Arazi Örtüsü (Akaö) Özelliklerin Zamansal - Mekansal Değişimi ve Etkileri / Temporal and Spatial Changes in Land Use - Land Cover (LULC) Characteristics and Their Impacts in the River Basins of Tekirdağ City.....	33
Emre ÖZŞAHİN, Şeyma KAYALI, Kerem GİRGİN, Ezgi TUNCEL	
Edirne’de Şehirsel Gelişimin Doğal Drenaj Sistemi Üzerindeki Etkileri ve Sonuçları / Impacts of Urban Development on the Natural Drainage System in Edirne (Türkiye) and Their Consequences.....	35
Deniz BİTEK, Musa ULUDAĞ, Hüseyin TUROĞLU	
Devrekani Havzasında Taşkın Risk Durumunun Havza Morfometrik Özelliklerine Göre Belirlenmesi / Determination of Flood Risk in the Devrekani Basin Based on the Basin’s Morphometric Characteristics.....	37
Dilek ÇİÇEK, Bilgin Ünal İBRET, Ekrem MUTLU, Bekir TAŞTAN	
Bingöl Tuzlası Gölü (Sivas) Üzerine Eko-Ekonomik Bir Değerlendirme: Ekolojik Yapı, Beşerî Faaliyetler ve Koruma Perspektifleri / An Eco-Economic Assessment of Bingöl Tuzlası Lake (Sivas): Ecological Structure, Human Activities, and Conservation Perspectives.....	39
Ersoy TÜRK, Osman KARAKAN, Gülpınar AKBULUT ÖZPAY	
Gökırmak Havzası’nda Antropojenik Etkilerin Jeomorfolojik Süreçler Üzerindeki Rolü / The Role of Anthropogenic Impacts on Geomorphological Processes in the Gökırmak Basin.....	41
Ekrem MUTLU & Yasin BOZTEPE	
Mezitli Çayı Havzasında (Mersin) Blokaj Etkisi Entegre Çok Kriterli Karar Analizi ile Taşkın Riskinin Belirlenmesi / Determining Flood Risk in the Mezitli Stream Basin (Mersin) through Integrated Multi-Criteria Decision Analysis of Blockage Effects.....	42
Turgay ÖZ & Halil GÜNEK	
Söke Çayı Havzası (Kastamonu) Sel ve Taşkın Duyarlılığının Çok Kriterli Karar Verme Analizi (ÇKKV) ve 2 Boyutlu Hidrodinamik Modellerle Karşılaştırmalı Analizi / Comparative Analysis of Flood Susceptibility in the Söke Stream Basin (Kastamonu) Using Multi-Criteria Decision Analysis and Two-Dimensional Hydrodynamic Models.....	44
Ravzanur YILMAZ, Bekir TAŞTAN	
Beyşehir Gölü Akarsu Havzalarının Morfometrik Analizi ve Taşkın Duyarlılığının Değerlendirilmesi / Morphometric Analysis of the River Basins of Lake Beyşehir and Evaluation of Flood Susceptibility.....	46
Resul KUZU & Murat POYRAZ	

Morfometrik Analiz Yöntemleri Yardımıyla Taşkın Duyarlılığının Belirlenmesi; Kovukkavla Deresi, Alaplı ve Aydınlar Çayı Havzaları Örneği / Determining Flood Susceptibility through Morphometric Analysis Methods: The Case of Kovukkavla Stream, Alaplı Stream, and Aydınlar Stream Basins.....	48
Ekrem MUTLU & Barancan GÜNSAN	
AHP ve Lojistik Regresyon Tabanlı Taşkın Duyarlılık Değerlendirmesi: Vişneli Dere Havzası Örneği (Torbalı, İzmir, Türkiye) / AHP and Logistic Regression-Based Flood Susceptibility Assessment: The Case of the Vişneli Dere Basin (Torbalı, İzmir, Türkiye)	50
Beyhan TURNA & Ahmet TOPRAK	
Uşak Şehrinde Meydana Gelen Taşkınların Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile Analizi / Analysis of Flood Events in Uşak City Using Geographic Information Systems (GIS)	52
Derya ACAR & İsmail EGE	
Sivas Yıldız Irmağı Havzası'nda Tarım Alanlarının Taşkın Riskinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Analitik Hiyerarşi Süreci ile Haritalanması / Mapping Flood Susceptibility of Agricultural Lands in the Yıldız River Basin (Sivas) Using A GIS-Based Analytic Hierarchy Process	54
Osman KARAKAN, Ersoy TÜRK, Gülpınar AKBULUT ÖZPAY	
Kelkit Çayı Havzasının Orta Kesiminde Heyelan Riskli Alanlar / Landslide-Prone Areas in the Middle Part of the Kelkit Stream Basin.....	56
Hakan YİĞİTBAŞIOĞLU & Betül KELOĞLU	
ICONA Modeli ile Aydos Çayı Havzasının Erozyon Duyarlılığının Belirlenmesi / Determining the Erosion Susceptibility of the Aydos River Basin Using the ICONA Model.....	63
Emin Ziya BOZKAN & Bekir TAŞTAN	
Kıyma Çayı Havzası'nda Toprak Erozyon Duyarlılığının ICONA Modeli ile Analizi / Analysis of Soil Erosion Susceptibility in the Kıyma Stream Basin Using the ICONA Model.....	65
Meryem KIZILARSLAN & İnci DEMİRAĞ TURAN	
Çine Çayı Havzası'nda Jeoçeşitlilik Derecelerinin Belirlenmesi / Determination of Geodiversity Levels in the Çine Creek Basin.....	67
Berkay AYTAN & M. Kirami ÖLGEN	
InSAR Zaman Serileri ile Düşey Yüzey Deformasyonlarının Belirlenmesi: Bolluk ve Tersakan Sistemi (Konya Kapalı Havzası) / Determination of Vertical Surface Deformations Using InSAR Time Series: Bolluk and Tersakan System (Konya Closed Basin).....	69
Ömer Faruk ATIZ & Süleyman Savaş DURDURAN	
Simav (Kütahya) Çayı Kapması / Stream Capture of the Simav (Kütahya) River.....	71
İsmail EGE & Berkant ŞAYLAN	

ÖZETLER ABSTRACTS

11 Ağustos 2021 Sel ve Taşkınının Abana Kıyıları Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması / Coastal Vulnerability and Flood Impacts in Abana: The August 11, 2021 Event

Abdulkadir DURAN & Hüseyin TUROĞLU

AD, Ardahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ardahan, abdulkadirduran@ardahan.edu.tr

HT, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, turogluh@istanbul.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, 11 Ağustos 2021 tarihinde Batı Karadeniz’de etkili olan sel ve taşkın afeti sonrasında Abana ilçesinin Karadeniz kıyılarında meydana gelen kıyı çizgisi değişimlerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Aşırı yağış ve buna bağlı sediment taşınımı, yalnızca akarsu vadileri ve taşkın ovalarında değil, kıyı alanlarında da belirgin jeomorfolojik değişimlere yol açabilmektedir. Bu bağlamda çalışma, sel afeti sonrası kıyı çizgisinde gözlenen değişimlerin nicel olarak belirlenmesine ve söz konusu değişimlerin uygulamalı kıyı jeomorfolojisi ile kıyı kullanımı açısından değerlendirilmesine odaklanmaktadır.

Araştırma, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UZAL) teknikleri kullanılarak yürütülmüştür. Bu kapsamda, 2020–2025 yılları arasına ait Sentinel uydu görüntülerinden Normalized Difference Water Index (NDWI) yöntemi kullanılarak kıyı çizgileri elde edilmiş; Google Earth platformundan sağlanan yüksek çözünürlüklü görüntüler ise kıyı çizgilerinin kontrolü ve görsel doğrulaması amacıyla kullanılmıştır. Kıyı çizgisi değişimleri, Digital Shoreline Analysis System (DSAS) aracı kullanılarak analiz edilmiş ve bu kapsamda Net Shoreline Movement (NSM) istatistiği hesaplanmıştır. NSM değerleri iki farklı yaklaşımla değerlendirilmiştir. İlk olarak, ardışık kıyı çizgileri arasındaki dönemsel değişimler incelenmiş; ikinci olarak ise 01.08.2021 tarihli taşkın öncesi kıyı çizgisi referans kabul edilerek sonraki tarihlerdeki kıyı çizgisi değişimleri bu referans çizgiye göre karşılaştırılmıştır.

Ardışık dönemler arası NSM istatistikleri, maksimum NSM değerinin 01.08.2021–24.08.2021 döneminde 155,45 m olduğunu göstermektedir. Bu değer, 11 Ağustos 2021 sel ve taşkın afeti sonrasında Ezine Çayı ağız kesiminde kısa sürede güçlü bir sediment birikimi ve belirgin kıyı ilerlemesi gerçekleştiğine işaret etmektedir. Dönemsel karşılaştırmalarda en yüksek ortalama NSM değeri ise 24.08.2021–21.08.2022 döneminde 15,04 m olarak belirlenmiş; aynı dönemde standart sapmanın 30,24 m olması, kıyı çizgisi değişiminin kıyı boyunca mekânsal olarak homojen gerçekleşmediğini göstermiştir. 01.08.2021 tarihli sel ve taşkın öncesi kıyı çizgisi referans alındığında, Abana kıyılarında genel olarak deniz yönünde bir ilerleme olduğu belirlenmiştir. Referans kıyı çizgisine göre maksimum ilerleme 24.08.2021’de 155,45 m iken, 21.08.2022’de 192,3 m’ye ulaşarak çalışma dönemi içerisindeki en yüksek seviyeye erişmiştir. Bu değer 01.08.2023’te 188,5 m ile yüksek düzeyini büyük ölçüde korumuş; ancak 25.02.2024’te 151,85 m’ye, 22.08.2024’te 141,9 m’ye ve 22.08.2025’te 130,3 m’ye gerilemiştir. Bu bulgular, sel ve taşkın sonrasında kıyıda ani ve güçlü bir birikim evresinin geliştiğini; 2022’den sonra ise kıyının dalga, akıntı ve kıyı boyu sediment taşınımı etkisiyle yeniden düzenlenme ve denge arayışı sürecine girdiğini göstermektedir. Ayrıca, afet sonrasında Bozkurt ve çevresinde sel ve taşkınla mücadele kapsamında Ezine Çayı Havzası’nda inşa edilen çeşitli taşkın önleme yapılarının kıyıya ulaşan sediment miktarını azaltmış olabileceği; bu nedenle 2023 sonrası kıyı ilerlemesindeki kademeli azalmada havza ölçeğindeki bu mühendislik müdahalelerinin de etkili olabileceği değerlendirilmektedir. Bunun yanında, 2024 yılında Abana kıyılarında inşa edilen tahkimat ve mahmuz yapıları da kıyı morfolodinamiklerini etkileyen önemli unsurlar arasında yer almaktadır.

Bu araştırma; Abana kıyılarında kıyı çizgisi değişim sürecinin daha iyi anlaşılabilmesi için analizlerin daha uzun yılları ve komşu kıyıları kapsayacak şekilde genişletilmesi, 2021 sel ve taşkın olayı sonrasında yakın kıyı ve ön kıyı derinlik profillerindeki değişimlerin batimetrik araştırmalarla ortaya konulması, dalga, akıntı ve kıyı boyu sediment taşınımına ilişkin kıyı modelleriyle desteklenmesi yönünde devam etmesi planlanmıştır. Özellikle Abana Balıkçı Barınağı'nda gözlenen sığlaşma problemi de dikkate alındığında, kıyı yapılarının kullanımıyla ilişkili tehlike ve risklerin belirlenmesine yönelik ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bildiri, devam eden çalışmanın CBS ve UZAL verilerine dayalı olarak elde edilen ön bulgularını içermektedir. Çalışmanın ilerleyen aşamalarında, 11 Ağustos 2021 sel ve taşkın olayının Abana kıyıları üzerindeki etkilerinin daha kapsamlı biçimde analiz edilmesi ve kıyı kullanımı ile planlamasına yönelik jeomorfolojik önerilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Abana Kıyıları, Sel ve Taşkın, Kıyı Çizgisi Değişimi, Uzaktan Algılama, DSAS.

ABSTRACT

This study aims to examine the shoreline changes that occurred along the Black Sea coast of Abana district following the flood and flash-flood disaster that affected the Western Black Sea region on 11 August 2021. Extreme precipitation and associated sediment transport can cause significant geomorphological changes not only in river valleys and floodplains, but also in coastal areas. In this context, the study focuses on the quantitative assessment of shoreline changes observed after the flood disaster and evaluates these changes in terms of applied coastal geomorphology and coastal use.

The research was conducted using Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) techniques. Within this scope, shorelines for the period 2020–2025 were extracted from Sentinel satellite imagery using the Normalized Difference Water Index (NDWI) method, while high-resolution imagery obtained from the Google Earth platform was used for shoreline control and visual validation. Shoreline changes were analyzed using the Digital Shoreline Analysis System (DSAS), and the Net Shoreline Movement (NSM) metric was calculated within this framework. NSM values were evaluated using two different approaches. First, periodic changes between successive shorelines were examined. Second, the pre-flood shoreline dated 1 August 2021 was used as a reference line, and subsequent shoreline changes were compared with this reference shoreline.

The NSM statistics for successive periods indicate that the maximum NSM value was 155.45 m during the period 1 August 2021–24 August 2021. This value suggests that strong sediment accumulation and marked seaward shoreline advance occurred within a short period at the mouth of the Ezine Stream following the flood and flash-flood disaster of 11 August 2021. In the periodic comparisons, the highest mean NSM value was calculated for the period 24 August 2021–21 August 2022, with a value of 15.04 m. The standard deviation of 30.24 m in the same period indicates that shoreline change did not occur homogeneously along the coast. When the pre-flood shoreline dated 1 August 2021 was used as the reference, a general seaward advance was identified along the Abana coast. Relative to the reference shoreline, the maximum shoreline advance was 155.45 m on 24 August 2021 and reached 192.3 m on 21 August 2022, representing the highest value recorded during the study period. This value remained high on 1 August 2023, at 188.5 m; however, it gradually decreased to 151.85 m on 25 February 2024, 141.9 m on 22 August 2024, and 130.3 m on 22 August 2025. These findings indicate that an abrupt and strong sediment accumulation phase developed along the coast after the flood and flash-flood event, whereas after 2022 the coast entered a phase of morphodynamic readjustment toward a new equilibrium under the influence of waves, currents, and longshore sediment transport. In addition, various flood-control structures constructed in the Ezine Stream Basin in and around Bozkurt after the disaster may have reduced the amount of sediment delivered to the coast by fluvial processes. Therefore, these basin-scale engineering interventions may also have contributed to the gradual decrease in shoreline advance observed

after 2023. Furthermore, the revetments and groynes constructed along the Abana coast in 2024 are considered important factors affecting coastal morphodynamics.

This research is planned to continue by extending the analyses to longer time periods and neighboring coastal sectors, investigating post-2021 changes in nearshore bathymetry and foreshore profiles through bathymetric surveys, and supporting the analyses with coastal models related to waves, currents, and longshore sediment transport. Considering the siltation problem observed in the Abana Fishing Harbor, detailed studies are needed to identify hazards and risks associated with the use of coastal structures. This paper presents the preliminary findings of an ongoing study based on GIS and RS data. In the later stages of the research, it is aimed to analyze the impacts of the 11 August 2021 flood and flash-flood event on the Abana coast more comprehensively and to develop geomorphological recommendations for coastal use and planning.

Keywords: Abana Coast, Flood and Flash Flood, Shoreline Change, Remote Sensing, DSAS.

Uygulamalı Jeomorfoloji Perspektifinde Polye Taşkınlarına Çarpıcı Bir Örnek: 15 Şubat 2026 Eynif Polyesi Taşkını / A Striking Example Of Polje Flooding From An Applied Geomorphology Perspective: The 15th February 2026 Eynif Polje Flood

Şakir FURAL & Deniz BİTEK

ŞF, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen – Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı, sakir.fural@ahievran.edu.tr

DB, Edirne İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, Edirne, denizbitek@hotmail.com

ÖZET

Eynif Polyesi, Akdeniz Bölgesi'nde, Antalya kent merkezinin kuzeydoğusunda yer almaktadır. Akdağ ve Kavanoz Dağları arasında kuzeybatı – güneydoğu istikametinde uzanan polye deniz seviyesinden 950 metre yükseklikte olup yaklaşık 23 km² alan kaplamaktadır. Kireçtaşları üzerinde oluşan polye kapalı havza özelliğindedir. Yağışlı dönemlerde göl formuna geçen polye tabanındaki düdenler suları Manavgat Çayı'na deşarj etmektedir. Eynif Polyesi, tarihi dönemlerde Antalya – Konya arasındaki ulaşımı en kısa mesafede sağlayan kervan yollarının geçtiği bir sahadır. 2013 yılında Akdeniz ve İç Anadolu Bölgeleri arasındaki karayolu ulaşımını güçlendirmek amacıyla Akdağ içerisinde Demirkapı Tüneli inşaatı başlamış ve yol tünel çıkışından sonra Eynif Polyesi'nden geçirilmiştir. 3 Mayıs 2023 tarihinde hizmete açılan karayolu 15 Şubat 2026 tarihinde gerçekleşen taşkın nedeniyle trafiğe kapatılmıştır. Bu çalışmanın amacı; Eynif polyesinde yaşanan taşkının nedenlerini analiz etmek ve karayolu güzergâhını uygulamalı jeomorfoloji perspektifinde değerlendirmektir. Çalışma kapsamında; topografya haritaları, uydu görüntüleri, meteoroloji istasyonu verileri ve arazi çalışması bulguları coğrafi bilgi sistemleri yazılımlarıyla analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; 1 Şubat 2026'da başlayarak 2 hafta boyunca aralıksız süren sağanak yağışlar nedeniyle polye tabanındaki düdenlerin drenaj kapasitesinin aşılması nedeniyle taşkın meydana gelmiştir. Taşkın sonucunda karayolunun yükselti kotunun yetersiz olduğu 3 km'lik bölümde yol sular altında kalarak ulaşımına kapanmıştır. Jeomorfolojik analizler yağış miktarının benzer seviyelere ulaştığı dönemlerde taşkının tekrar edebileceğini ve karayolunun taşkından etkilenen bölümünde çeşitli mühendislik önlemlerin alınması gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Uygulamalı Jeomorfoloji, Karst Jeomorfolojisi, Eynif Polyesi, Polye Taşkını

ABSTRACT

The Eynif Polje is located in the Mediterranean Region of Türkiye, to the northeast of Antalya. Extending in a northwest-southeast direction between the Akdağ and the Kavanoz Mountain, the polje lies at an elevation of approximately 950 m above sea level and covers an area of about 23 km². Developed on limestone lithology, the polje exhibits the characteristics of a closed karst basin. During wet periods, the basin floor transforms into a temporary lake, and the sinkholes discharge excess into the Manavgat River.

Historically, the Eynif Polje was traversed by caravan routes providing the shortest connection between Antalya and Konya. In 2013, construction of the Demirkapı road tunnel within Akdağ was initiated to strengthen highway transportation between the Mediterranean and Central Anatolian regions, and the roadway was subsequently routed across the polje following the tunnel exit. The highway, opened to traffic on 3 May 2023, was closed on 15 February 2026 due to flooding.

The aim of this study is to analyze the causes of the flood event in the Eynif Polje and to evaluate the highway alignment from the perspective of applied geomorphology. Within the scope of the

study, topographic maps, satellite imagery, meteorological station data, and field observations were analyzed using Geographic Information Systems (GIS) software.

The findings indicate that continuous torrential rainfall lasting two weeks from 1 February 2026 onward exceeded the drainage capacity of the sinkholes on the polje floor, resulting in flooding. Consequently, a 3-km part of the highway, where the elevation of the road platform was insufficient, was submerged and closed to traffic. Geomorphological analyses suggest that similar precipitation magnitudes may trigger recurrent flooding events and that engineering measures are required along the flood-affected segment of the highway.

Keywords: Applied Geomorphology, Karst Geomorphology, Eynif Polje, Polje Flooding

Bütünleşik Olmayan Havza Yönetiminin Taşkın Riski Üzerindeki Olumsuz Etkileri: Ürgüp Örneği / The Adverse Effects of Non-Integrated Basin Management on Flood Risk: The Case of Ürgüp

Emre ELBAŞI

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Nevşehir, eelbasi@nevsehir.edu.tr

ÖZET

Akarsu havzalarının yönetiminde idari sınırların esas alınması ve hidrolojik bütünlüğün göz ardı edilmesi, taşkın riskinin sistematik olarak eksik tahmin edilmesine yol açan kritik bir metodolojik zafiyettir. Bu çalışma, bütüncül olmayan havza planlaması ile kontrolsüz arazi kullanım değişiminin sel/taşkın riski üzerindeki birleşik etkilerini Damsa Çayı (Sağlepdere-Ürgüp) havzası özelinde nicel olarak ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışmada Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün (SYGM, 2019) Kızılırmak Havzası Taşkın Yönetim Planı temel referans alınmış; MGM Ürgüp İstasyonu'nun 1964–2015 yıllık maksimum yağış serileri, CORINE 1990–2018 arazi örtüsü verileri ve FABDEM sayısal yükselti modeli kullanılmıştır. Mann-Kendall trend testi ve Sen Eğim Tahmincisi ile yağış trendleri analiz edilmiş, Gumbel dağılımı ile 24 saatlik tasarım yağışları üretilmiş ve SCS Sentetik Birim Hidrograf yöntemiyle her bir alt havza için tasarım hidrografları hesaplanmıştır. Akış katsayıları USDA-SCS tablolarından arazi sınıflarına göre atanmış ve havza ağırlıklı ortalaması alınmıştır. Resmi yaklaşım, bütünleşik yaklaşım ve bütünleşik yaklaşıma arazi kullanım değişiminin eklendiği üç senaryo karşılaştırılmıştır. Resmi planlamada Damsa Çayı için yalnızca 120 km²'lik ana kol havzası dikkate alınmış; ancak bütüncül analiz, Ürgüp noktasında üç büyük yan kolun (Karacaören, Kuruçay, Özengi) katılımıyla gerçek drenaj alanının 383 km²'ye ulaştığını, dolayısıyla mevcut planlamanın gerçek hidrolojik sistemin yalnızca %31'ini temsil ettiğini göstermiştir. 1990–2018 arasında havzanın ağırlıklı ortalama akış katsayısı 0,32'den 0,38'e yükselerek yüzeysel akış üretme potansiyelinde %18,75 artış meydana gelmiştir. Senaryo analizleri, resmi 100 yıllık tasarım debisinin (Q100) 155 m³/s olmasına karşın, yan kolların dahil edilmesiyle bu değer 331 m³/s'ye, arazi kullanım değişiminin de eklenmesiyle 393 m³/s'ye yükseldiğini ortaya koymuştur; hesaplanan potansiyel debi, resmi tasarım debisinin 2,5 katından fazladır. Ürgüp şehir merkezindeki menfezlerin yaklaşık 50–60 m³/s'lik taşıma kapasitesi, hem resmi tasarım debisinin hem de potansiyel pik debinin oldukça altında kalmakta; bu durum tekrarlayan taşkın olaylarının neden öngörülebilir ve önlenemez olduğunu bilimsel olarak açıklamaktadır. Damsa Barajı'nın varlığı ise "set etkisi" (levee effect) olarak tanımlanan yapay bir güvenlik algısı yaratarak baraj mansabındaki yan kol yataklarında yapılaşmayı teşvik etmiş, bu sosyo-hidrolojik geri besleme mekanizması riski daha da artırmıştır. Bulgular, taşkın yönetim planlarının idari sınırlardan arındırılarak hidrolojik havza bütünlüğü esasına göre hazırlanması, modelleme çalışmalarında tüm yan kolların kümülatif etkisinin dahil edilmesi, yeni imar kararlarının havza akış rejimine etkileri analiz edilmeden onaylanmaması ve geleneksel gri altyapı yerine sünger şehir/yeşil altyapı çözümlerinin teşvik edilmesi gerektiğini ortaya koymakta; Ürgüp örneği, Türkiye'deki benzer yarı kurak ve ani sel rejimine sahip havzalar için bütüncül havza yönetimi paradigmasına geçişin acil bir zorunluluk olduğunu kanıtlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bütünleşik Havza Yönetimi, Taşkın, Arazi Kullanım Değişimi, Ölçek Uyuşmazlığı, Damsa Çayı

ABSTRACT

Relying on administrative boundaries rather than hydrological integrity in river basin management constitutes a critical methodological weakness that systematically underestimates flood risk. This study aims to quantitatively demonstrate the combined effects of non-integrated basin planning and uncontrolled land-use change on flood risk, with a specific focus on the Damsa Stream Basin (Sağlepdere-Ürgüp). The Flood Management Plan of the Kızılırmak Basin prepared by the General Directorate of Water Management (SYGM, 2019) was taken as the main reference. Annual maximum precipitation series (1964–2015) from the Ürgüp Meteorological Station, CORINE land cover data (1990–2018), and the FABDEM digital elevation model were utilized. Precipitation trends were analyzed using the Mann-Kendall test and Sen's slope estimator, design rainfall values were generated with the Gumbel distribution, and design hydrographs for each sub-basin were calculated using the SCS Synthetic Unit Hydrograph method. Runoff coefficients were assigned to land classes based on USDA-SCS tables, and basin-weighted averages were computed.

Three scenarios were compared: the official approach, an integrated approach, and an integrated approach incorporating land-use change. In official planning, only the 120 km² main basin of Damsa Stream was considered. However, integrated analysis revealed that at Ürgüp, the inclusion of three major tributaries (Karacaören, Kuruçay, Özengi) expands the actual drainage area to 383 km², meaning the official plan represents only 31% of the true hydrological system. Between 1990 and 2018, the basin's weighted average runoff coefficient increased from 0.32 to 0.38, reflecting an 18.75% rise in surface runoff potential. Scenario analysis showed that while the official 100-year design discharge (Q₁₀₀) was 155 m³/s, inclusion of tributaries raised this to 331 m³/s, and further incorporation of land-use change increased it to 393 m³/s—more than 2.5 times the official value. The culverts in Ürgüp city center, with a capacity of approximately 50–60 m³/s, fall far below both the official and potential peak discharges, scientifically explaining why recurrent flood events are predictable and preventable.

The presence of the Damsa Dam has created an artificial sense of security, known as the “levee effect,” encouraging construction along tributary channels downstream of the dam. This socio-hydrological feedback mechanism has further amplified risk. The findings highlight the necessity of preparing flood management plans based on hydrological basin integrity rather than administrative boundaries, incorporating the cumulative effects of all tributaries in modeling, prohibiting new zoning decisions without analyzing their impacts on basin runoff regimes, and promoting sponge city/green infrastructure solutions instead of traditional gray infrastructure. The Ürgüp case demonstrates the urgent need for a paradigm shift toward integrated basin management in semi-arid basins with flash-flood regimes across Turkey.

Keywords: Integrated Basin Management, Flood, Land-Use Change, Scale Mismatch, Damsa Stream

Amik Ovası'nda Sel ve Taşkın Sorunsalı: Nedenler, Etkiler ve Çözüm Önerileri / Flood and Flash Flood Issues in the Amik Plain: Causes, Impacts, and Proposed Solutions

Ergin CANPOLAT & Mahsum BOZDOĞAN

*EC, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü,
ergincanpolat@gmail.com*

*MB, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü,
mahsumbozdogan@gmail.com*

ÖZET

Türkiye'nin güneyindeki Hatay ilinde bulunan Amik Ovası, jeomorfolojik ve hidrografik özellikleri nedeniyle tarih boyunca sel ve taşkınların odağında yer almıştır. Bölgede taşkınları önlemek ve tarım alanı kazanmak amacıyla yürütülen ıslah çalışmalarına 1950 yılında başlanmış, Amik Gölü'nün kurutulması süreci ise 1972 yılında tamamlanmıştır. Ancak göl yatağının düşük kotlu yapısı ve havzanın doğal drenaj karakteri, sahanın yoğun yağış dönemlerinde yeniden su toplamasına neden olmaktadır. Bu çalışma, havzadaki sel ve taşkınların nedenlerini bilimsel verilerle ortaya koymayı ve afet etkilerini azaltmaya yönelik çözüm önerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Araştırma sürecinde; 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritaları, AlosPalsar SYM, Landsat ve Sentinel uydu verileri ile DSI'den alınan akarsu akım ve meteoroloji verileri kullanılmıştır. Elde edilen bilgiler, Başbakanlık Cumhuriyet Arşivleri'ndeki istatistiki veriler, saha gözlemleri ve 2026 yılına ait güncel drone fotoğrafları ile desteklenerek yorumlanmıştır.

Elde edilen bulgular, Amik Ovası'nı drene eden Küçük Asi Nehri'nin yatak eğiminin düşüklüğü nedeniyle eski Amik Gölü'nün tabanına yönelen ve kanallarla gelen suları tahliye etmede yetersiz kaldığını göstermektedir. Havzada 2001, 2012, 2018-2019 yıllarında meydana gelen büyük taşkınlar; Hatay Havalimanı başta olmak üzere yerleşim yerlerini ve on binlerce hektarlık tarım arazisini sular altında bırakmıştır. 2023 depremleri sonrasında bağlantı yolları ve havalimanına yönelik yapılan taşkından koruma çalışmalarına rağmen son olarak 2025-2026 kış döneminde yaşanan su birikimi tedirginlik yaşatmakla birlikte bazı yerleşim yerleri ve tarım alanlarını su altında bırakmıştır. Öte yandan, Amik Ovası'nın taşkın sularını bünyesinde tutma kapasitesinin, Antakya şehir merkezini Asi Nehri'nin kontrol edilemeyen taşkınlarından koruyan bir "sigorta" işlevi gördüğü tespit edilmiştir.

Sonuç olarak gerek DSI gerekse tarafımızca yapılan çalışmada 82 metre kotunun altındaki alanların yüksek riskli taşkın sahası olduğu tespit edilmiştir. Bu bölgelerdeki beşeri faaliyetlerin sınırlandırılması gerektiği, 82 metre altındaki kotlarda yer alan tarım arazilerinin kontrollü su tutma alanlarına dönüştürülmesi, ekosistemin korunması ve afet riskinin yönetilmesi açısından kritik önemdedir. Amanos Dağları'ndan Amik Ovası'na yönelen sular ile Afrin Çayı, Asi Nehri gibi sınır dışından gelen akarsuların kontrollü tahliyesi önem arz etmektedir. Fazla suları Harım Kanalı aracılığıyla Amik Ovası'na yönlendirilebilen Asi Nehri Havzası'nın büyük bölümünün sınır ötesinde yer alması sebebiyle, Suriye ile veri paylaşımına dayalı erken uyarı sistemlerinin kurulması ve iş birliğinin geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Entegre Havza Yönetimi, Taşkınlar, Amik Ovası, Asi Nehri, Afet Risk Yönetimi

ABSTRACT

The Amik Plain, located in Hatay Province in southern Turkey, has historically been prone to floods due to its geomorphological and hydrographic characteristics. Drainage and reclamation works aimed at preventing floods and gaining agricultural land began in 1950, and the drying of Lake Amik was completed in 1972. However, the low-lying nature of the former lakebed and the basin's natural drainage characteristics cause the area to accumulate water again during periods of heavy rainfall. This study aims to scientifically identify the causes of floods in the basin and to develop solutions to mitigate disaster impacts.

During the research, 1:25,000 scale topographic maps, AlosPalsar DEM, Landsat and Sentinel satellite data, and river flow and meteorological data obtained from the State Hydraulic Works (DSİ) were used. The findings were supported and interpreted with statistical data from the Prime Ministry Republican Archives, field observations, and updated drone photographs from 2026.

Results show that the Küçük Asi River, which drains the Amik Plain, is insufficient to discharge the waters directed to the former lakebed through channels due to its low gradient. Major floods in 2001, 2012, and 2018–2019 inundated settlements and tens of thousands of hectares of agricultural land, including Hatay Airport. Despite flood protection works carried out after the 2023 earthquakes for access roads and the airport, water accumulation during the winter of 2025–2026 again caused concern and inundated some settlements and farmland. On the other hand, the floodwater retention capacity of the Amik Plain was found to serve as a “buffer” protecting Antakya city center from uncontrolled floods of the Asi River.

In conclusion, both DSİ and this study identified areas below 82 meters elevation as high-risk flood zones. Human activities in these areas should be restricted, and agricultural lands below this elevation should be converted into controlled water retention zones, which is critical for ecosystem conservation and disaster risk management. Controlled discharge of waters flowing from the Amanos Mountains into the Amik Plain, as well as transboundary rivers such as the Afrin and Asi, is of great importance. Since much of the Asi River Basin lies beyond Turkey's borders, it is recommended to establish early warning systems based on data sharing and to strengthen cooperation with Syria.

Keywords: Integrated Basin Management, Floods, Amik Plain, Asi River, Disaster Risk Reduction

Polye Taşkınları; Jeomorfolojik Özellikler, Antropojen Baskı ve Uzaktan Algılama ile İzleme / Floods in Poljes: Geomorphological Characteristics, Anthropogenic Pressure, and Monitoring through Remote Sensing

Cihan BAYRAKDAR, Haytham ALİ, M. Fatih DÖKER, Emre ELBAŞI, Ferhat KESERCİ

CB, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, cihanbyr@istanbul.edu.tr

HA, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, haytham.ali@ogr.iu.edu.tr

MFD, Sakarya Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Sakarya, Türkiye, fdoker@sakarya.edu.tr

EE, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Nevşehir, eelbasi@nevsehir.edu.tr

FK, Ardahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, ferhatkeserci@ardahan.edu.tr

ÖZET

Polyeler, karbonat kayaları içinde gelişmiş, düz tabanlı, hidrolojik olarak kapalı veya yarı kapalı büyük depresyonlardır. Su drenajı, polye tabanındaki düdenler (ponor) ve yeraltı çatlak sistemleri aracılığıyla gerçekleşir. Ancak şiddetli yağışlarda bu düdenlerin tahliye kapasitesi yetersiz kaldığında, polye tabanı uzun süreli (haftalarca hatta aylarca) su altında kalır.

Muğla'daki iki farklı polye üzerinde (Kayaköy ve Muğla) yapılan bu çalışma, polye taşkınlarının oluşumunda üç temel faktörü ortaya koymaktadır: hidrometeorolojik (şiddetli sağanak yağışlar), jeomorfolojik (kapalı havza yapısı, yüksek eğimler, dar boğazlar) ve antropojen faktörler (hatalı arazi kullanımı). Bu çalışmada topografya ve jeoloji haritaları, arazi çalışmaları ve meteoroloji verileri kullanılmıştır. Kayaköy Polyesi'nde arazi örtüsü değişimi Landsat görüntüleri (1985-2019) ile obje-tabanlı sınıflandırma yöntemiyle analiz edilmiş, taşkın yayılımı ise Sentinel-2 görüntülerine MNDWI uygulanarak izlenmiştir. Muğla Polyesi'nde ise tüm işlemler Google Earth Engine'de gerçekleştirilmiş, yedi farklı su indeksi hesaplanmış ve 182 yer doğrulama noktası kullanılarak en başarılı indeks olan MNDWI belirlenmiştir. Bu indeks 2018-2025 yıllarını kapsayan zaman serisine uygulanarak taşkın frekans haritası üretilmiştir.

Kayaköy Polyesi örneğinde, 31 Ocak-1 Şubat 2019'da 170 mm'yi aşan yağışlar sonucu oluşan taşkın, yaklaşık 3 ay sürmüştür. Taşkın afete dönüşmesinde, havzadaki hızlı yapılaşma nedeniyle doğal sızma koşullarının değişmesi, taşkın koruma yapılarının işlevini yitirmesi ve düdenlerin beton kuyulara dönüştürülmesi etkili olmuştur. Havzada antropojenik etki 1985'ten 2019'a kadar 6 kat artarak 440 hektara ulaşmıştır. Polye taşkınlarının sık sık yaşandığı Muğla Polyesi'nde ise 2018-2025 yılları arasında 7 farklı spektral su indeksi karşılaştırılmıştır. MNDWI, 182 yer doğrulama noktasıyla yapılan değerlendirmede %97,3 genel doğruluk ve 0,945 Kappa katsayısı ile en yüksek performansı göstermiştir. MNDWI'nin 8 yıllık zaman serisine uygulanmasıyla 12 büyük taşkın olayı tespit edilmiştir. Taşkın süreleri 1 gün ile 171 gün arasında değişmekte, maksimum su altında kalan alan ise 311 hektara ulaşmaktadır.

Sonuç olarak, polyelerde taşkın yönetimi; düdenlerin aktif tutulmasını, yerleşimlerin polye tabanından yamaçlara kaydırılmasını ve MNDWI gibi indekslerle sistematik uzaktan algılama izlemesini zorunlu kılmaktadır. Aksi halde, polye taşkınları "suyla gelen, suyla gitmeyen" bir afet olmaya devam edecektir.

Anahtar Kelimeler: Polye taşkınları, Taşkın yönetimi, Hatalı arazi kullanımları

ABSTRACT

Poljes are large depressions developed within carbonate rocks, characterized by flat bottoms and hydrologically closed or semi-closed structures. Drainage occurs through swallow holes (ponors) and underground fracture systems at the polje floor. However, during intense rainfall, when the discharge capacity of these swallow holes is insufficient, the polje floor remains inundated for extended periods (weeks or even months).

This study, conducted on two different poljes in Muğla (Kayaköy and Muğla), identifies three main factors in the formation of polje floods: hydrometeorological (intense rainfall), geomorphological (closed basin structure, steep slopes, narrow gorges), and anthropogenic (inappropriate land use). Topographic and geological maps, field surveys, and meteorological data were used. In the Kayaköy Polje, land cover change was analyzed using Landsat images (1985–2019) with object-based classification, while flood extent was monitored by applying MNDWI to Sentinel-2 imagery. In the Muğla Polje, all processes were carried out in Google Earth Engine, where seven different water indices were calculated and evaluated using 182 ground truth points. MNDWI was identified as the most effective index, achieving 97.3% overall accuracy and a Kappa coefficient of 0.945. Applying MNDWI to the 2018–2025 time series produced a flood frequency map.

In Kayaköy Polje, the flood event of January 31–February 1, 2019, triggered by rainfall exceeding 170 mm, lasted nearly three months. The disaster was exacerbated by rapid urbanization altering natural infiltration conditions, the failure of flood protection structures, and the conversion of swallow holes into concrete wells. Anthropogenic impact in the basin increased sixfold between 1985 and 2019, reaching 440 hectares. In Muğla Polje, 12 major flood events were detected between 2018 and 2025, with durations ranging from 1 to 171 days and a maximum inundated area of 311 hectares.

In conclusion, flood management in poljes requires maintaining the functionality of swallow holes, relocating settlements from polje floors to slopes, and systematic monitoring through indices such as MNDWI. Otherwise, polje floods will continue to be disasters that “arrive with water but do not recede with water.”

Keywords: Polje floods, flood management, inappropriate land use

İklim Değişikliği Senaryoları Altında Batı Karadeniz Kıyı Şeridi Boyunca Taşkın Alanlarının Hidrodinamik Modellenmesi: Ayancık, İnebolu, Abana ve Çatalzeytin Örneği / Hydrodynamic Modelling of Flood Areas Along the Western Black Sea Coastline Under Climate Change Scenarios: Case Studies of Ayancık, İnebolu, Abana, and Çatalzeytin

Bekir TAŞTAN, Ali Ümran KÖMÜŞCÜ, Samet DOĞAN

BT, Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kastamonu, bekirtastan@kastamonu.edu.tr

AÜK, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Beşevler, Ankara, ali.komuscu@hbv.edu.tr

SD, Kastamonu Üniversitesi, İhsangazi Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Kastamonu, sametdogan@kastamonu.edu.tr

ÖZET

Hızlı nüfus artışı afet açısından nehir havzaları gibi yüksek riskli alanlarda yerleşim faaliyetlerine neden olmaktadır. Bu alanların yerleşime açılmasıyla beraber afetten etkilenebilecek popülasyon ve risk altındaki unsurlar da giderek artmaktadır. Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz bölümü son yıllarda iklim değişikliğinin de etkisiyle sel ve taşkın afetlerinin sık yaşandığı alanlardan birisi konumuna gelmiştir. Özellikle 2021'de meydana gelen sel afeti başta Bozkurt ilçesi olmak üzere bölgedeki birçok yerleşim birimini derinden etkileyerek önemli ölçüde can ve mal kayıplarına sebep olmuştur. Bu tür afetlerin ortaya çıkmasında arazi kullanımındaki yanlışlıkların yanı sıra, akarsu havzalarının plansız bir şekilde yerleşime açılması önemli rol oynamaktadır. Akarsu havzalarının doğal yapılarının korunması bu afetlerden etkilenebilecek fiziki ve beşerî unsurların sayılarının azaltılmasında önemli rol oynayacaktır.

Bu çalışmada, 2021 yılında meydana gelen sel ve taşkın afetinden etkilenen Batı Karadeniz sahil şeridindeki yerleşim alanlarından Abana, İnebolu, Çatalzeytin ve Ayancık ilçelerinde gelecekte iklim değişikliği bağlamında oluşabilecek taşkın olayları ve yayılım alanları iki boyutlu hidrodinamik modelleme yapılarak analiz edilmiştir.

Çalışma kapsamında IPCC tarafından iklim değişimine yönelik ortaya konan iklim değişimi senaryoları-SSPs (Share Socioeconomic Pathways) 5, 10, 25 ve 50 yıllık dönüş periyotlarına bağlı olarak 2030, 2050 ve 2080 yılları için kullanılarak taşkın debileri hesaplanmıştır. Hidrodinamik modelleme aşamasında sığ su denklemlerini hızlı ve etkin şekilde çözen FastFlood programı kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlar,, kıyıya yakın yerleşim alanlarının artan taşkın debileri karşısında önemli biçimde risk altında olduğu ve taşkın yayılım alanlarının genişleyebileceğini öngörmektedir. Üretilen taşkın yayılım haritalarının yerel yönetimlerin afet risk yönetimi ve planlama süreçlerinde karar destek alacağı olarak kullanılabilir niteliktedir. Bu çalışma hızlı hidrodinamik modelleme yaklaşımlarının iklim değişikliği senaryolarıyla entegrasyonu açısından özgün bir yaklaşım sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Taşkın, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Hidrodinamik Modelleme, FastFlood Programı, Batı Karadeniz

ABSTRACT

The rapid increase in the human population has led to increased settlement activity in high-risk areas for natural disasters. As these areas are opened up for settlement, the number of people vulnerable to disasters and the elements at risk are increasing steadily.

The Western Black Sea region has recently become one of the areas experiencing frequent floods and flash floods, partly because of the effects of climate change. The 2021 flood, in particular, deeply affected many settlements in the region, especially the Bozkurt district, causing significant loss of life and property. In addition to incorrect land-use practices, the unplanned opening of river basins for settlement plays a significant role in the occurrence of such disasters. Protecting the natural forms of river basins will play an important role in reducing the number of people and assets that may be affected by disasters.

This study analyzed potential future fluvial flood events and their spread in the Abana, İnebolu, Çatalzeytin, and Ayancık districts of the Western Black Sea coastal region, which were affected by the 2021 flood disaster, using FastFlood software, which is capable of two-dimensional hydrodynamic modeling.

The study used climate change scenarios (Share Socioeconomic Pathways) presented by the IPCC, with return periods of 5, 10, 25, and 50 years, to calculate flood discharges for the years 2030, 2050, and 2080. FastFlood software, which quickly and efficiently solves shallow water equations, was used in the hydrodynamic modeling.

According to the results, coastal settlements are significantly at risk from increasing flood discharge, and the areas affected by flooding are expected to expand. The generated flood spread maps are suitable for use as a decision-support framework in the disaster risk management and planning processes of local governments. This study presents a unique approach for integrating rapid hydrodynamic modeling with climate change scenarios.

Keywords: Climate Change, Fluvial Flood, Geographic Information Systems, Hydrodynamic Modeling, FastFlood Program, Western Black Sea

Ambar Çayı Havzası'nda (Diyarbakır) Bir Vaka Çalışması: Mart 2026 Ekstrem Yağış Olayının Hidro-Meteorolojik Analizi — Taşkın Riski ve Havza Yönetimine Yansımaları / A Case Study in the Ambar Stream Basin (Diyarbakır): Hydro-Meteorological Analysis of the March 2026 Extreme Rainfall Event — Implications for Flood Risk and Basin Management

Muhammed Mustafa ÖZDEL, Melike DURAK, Dilek Aykır AKDAĞ

MMÖ, Bağımsız Araştırmacı, Kayseri, m.mustafaozdel@gmail.com

MD, Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Balıkesir, durakmelike1919@gmail.com

DAA, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İzmir, dlkaykr@gmail.com

ÖZET

Bu çalışma, Mart 2026 döneminde Ambar Çayı Havzası'nda gerçekleşen ekstrem yağış olayının hidro-meteorolojik etkilerini değerlendirmektedir. Çalışmada havza içindeki Kocaköy ve Hani istasyonları ile havzanın yakın çevresinde yer alan Lice, Bismil, Diyarbakır Bölge ve Diyarbakır Havalimanı istasyonlarına ait 2015–2026 yılları Mart ayı günlük yağış verileri kullanılmıştır. Referans dönem olarak 2015–2025 yılları esas alınmış, analizler 1–31 Mart 2026 dönemini kapsamıştır.

Havza içi istasyonlar arasındaki yüksek Pearson korelasyon katsayısı ($r \approx 0,93$), yağışların havza ölçeğinde mekânsal olarak tutarlı geliştiğini göstermektedir. Günlük, kümülatif ve 3, 5, 7 ve 10 günlük birikimli yağış analizleri, yağışların özellikle ay ortasından itibaren belirgin biçimde yoğunlaştığını ve çok günlük süreklilik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Mart ayı toplam yağışlarına ait standartlaştırılmış anomali (Z-skoru) değerlerinin bazı istasyonlarda 2'nin üzerine çıkması, olayın referans döneme göre güçlü pozitif anomaliler içerdiğini göstermektedir.

Yağışların birkaç gün boyunca devam etmesi, havzada yüksek toprak nem koşulları oluşturarak infiltrasyonun azalmasına ve yüzey akışının artmasına katkı sağlamıştır. Bu süreçle birlikte Ambar Çayı ve yan kollarında su seviyelerinde yükselme ile tarım alanlarında geçici suya maruz kalma durumları gözlenmiştir. Ambar Barajı rezervuar seviyesi, serbest dolusavak eşiği olan 712 m kotuna ulaşmış ve tahliye doğal akışla gerçekleşmiştir.

Medyada yer alan “yerleşimlerin su altında kalması” söylemi teknik açıdan değerlendirilmiş; su altında kalan yapıların rezervuar alanı içinde bulunan ve geçmişte kamulaştırılmış olmasına rağmen kullanılmaya devam edilen alanlarda yer aldığı belirlenmiştir. Bu nedenle gözlenen durumun, klasik bir taşkın sürecinden ziyade rezervuar seviyesi ile mevcut arazi kullanımının etkileşimi çerçevesinde değerlendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak Mart 2026 yağışları; şiddeti, sürekliliği ve mekânsal tutarlılığı ile Ambar Çayı Havzası için belirgin bir hidro-meteorolojik anomali niteliği taşımaktadır. Çalışma, benzer olayların değerlendirilmesinde yalnızca sonuç görüntülerinin değil; havza tepkisi, rezervuar koşulları ve arazi kullanımının birlikte ele alınmasının akarsu havza yönetimi açısından önemli olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Diyarbakır, Ambar Çayı Havzası, Ekstrem Yağış, Hidro-Meteorolojik Analiz, Rezervuar Alanı, Akarsu Havza Yönetimi

ABSTRACT

This study evaluates the hydro-meteorological impacts of the extreme precipitation event that occurred in the Ambar Stream Basin in March 2026. Daily precipitation data for March covering the 2015–2026 period were obtained from the Kocaköy and Hani stations located within the basin, as well as from the Lice, Bismil, Diyarbakır Regional, and Diyarbakır Airport stations located in the surrounding area of the basin. The 2015–2025 period was used as the reference period, and the analyses covered the 1–31 March 2026 interval.

The high Pearson correlation coefficient between the in-basin stations ($r \approx 0.93$) indicates that the precipitation exhibited strong spatial consistency at the basin scale. Daily, cumulative, and 3, 5, 7, and 10 day accumulated precipitation analyses revealed that precipitation intensified markedly after mid-March and displayed multi-day persistence. Standardized anomaly (Z-score) values calculated for total March precipitation exceeded 2 at some stations, indicating strong positive anomalies relative to the reference period.

The persistence of precipitation over several consecutive days contributed to the development of high soil moisture conditions within the basin, leading to reduced infiltration and increased surface runoff. As a result, rising water levels were observed in the Ambar Stream and its tributaries, together with temporary water exposure in agricultural areas. The reservoir level of the Ambar Dam reached the free spillway threshold elevation of 712 m, and discharge occurred through natural flow over the spillway.

Media reports describing “settlements being submerged” were evaluated from a technical perspective. It was determined that the affected structures were located within the reservoir area and in zones that had previously been expropriated but continued to be used. Therefore, the observed situation should be interpreted not as a classical flood process, but rather as the interaction between reservoir water levels and existing land use.

In conclusion, the March 2026 precipitation event represents a significant hydro-meteorological anomaly for the Ambar Stream Basin in terms of its intensity, persistence, and spatial consistency. The study demonstrates that, in the evaluation of similar events, not only the visible impacts but also basin response, reservoir conditions, and land use should be considered together within the framework of river basin management.

Keywords: Diyarbakır, Ambar Stream Basin, Extreme Precipitation, Hydro-Meteorological Analysis, Reservoir Area, River Basin Management

Akarsu Havzalarında Jeomorfolojik Risklerin Web CBS Tabanlı Görselleştirilmesi ve Yönetimi / Web GIS-Based Visualization and Management of Geomorphological Risks in River Basins

Fatih OCAK, Mehmet Fatih DÖKER, Cem KIRLANGIÇOĞLU

FO, Marmara Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, fatih.ocak@marmara.edu.tr

MFD, Sakarya Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Sakarya, fdoker@sakarya.edu.tr

CK, Sakarya Üniversitesi, Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Sakarya, kirlangicoglu@sakarya.edu.tr

ÖZET

Geleneksel yaklaşımlarda havza bazlı jeomorfolojik risk analizleri çoğunlukla statik harita üretimi ile sınırlı kalmakta ve bu durum elde edilen bilgilerin karar verme süreçlerine entegrasyonunu kısıtlamaktadır. Bu çalışma, akarsu havzalarında jeomorfolojik risklerin izlenmesine, görselleştirilmesine ve akarsu havzalarının yönetimi için web tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yaklaşımı çerçevesinde bütünlük bir mekânsal karar destek modeli geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda çalışma statik analiz çıktılarının dinamik, etkileşimli ve kullanıcı katılımına açık bir dijital ortama aktarılmasını temel alan bir model önermektedir. Geliştirilen model kapsamında, havza temelli jeomorfolojik risklere ilişkin mekânsal veriler çok katmanlı bir web CBS altyapısına entegre edilerek farklı kullanıcı profillerine (vatandaş, yerel yönetim, saha ekibi vb.) hitap eden esnek ve ölçeklenebilir bir bilgi yönetim sistemi oluşturulmuştur. Sistem, afet yönetim döngüsünün önleme, hazırlık, müdahale ve iyileştirme aşamalarını kapsayacak biçimde kurgulanmış olup, konum tabanlı sorgulama, gerçek zamanlı veri üretimi ve mekânsal veri güncelleme gibi işlevleri desteklemektedir. Bu sayede kullanıcılar risk durumuna ilişkin anlık ve konumsal olarak anlamlı bilgiye erişebilmekte, aynı zamanda sistem üzerinden güncel ve konumsal veri üretimine katkı sağlayabilmektedir. Bu yönüyle model, yalnızca görselleştirme odaklı bir platform olmanın ötesine geçerek mekânsal karar verme süreçlerini destekleyen dinamik bir yönetim aracı niteliği taşımaktadır. Ayrıca sistemin gerçek zamanlı veri akışını destekleyen yapısı, afet yönetiminde durumsal farkındalığın artırılmasına ve süreçlerin daha etkin bir şekilde koordine edilmesine katkı sunmaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma havza bazlı jeomorfolojik risklerin yönetimi için web CBS tabanlı, etkileşimli ve ölçeklenebilir bir model önererek literatürdeki statik yaklaşımın ötesine geçen bütüncül bir çerçeve sunmaktadır. Geliştirilen modelin akarsu havzalarında risk azaltma stratejilerinin geliştirilmesi ve mekânsal karar destek süreçlerinin güçlendirilmesi açısından önemli bir potansiyele sahip olduğu değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akarsu havza yönetimi, jeomorfolojik risk, taşkın, web CBS, gerçek zamanlı veri

ABSTRACT

In traditional approaches, watershed-based geomorphological risk analyses are often limited to producing static maps, which restricts the integration of the resulting information into decision-making processes. This study aims to develop an integrated spatial decision-support model for monitoring and visualizing geomorphological risks in river basins within a web-based Geographic Information Systems (GIS) framework for river basin management. In this context, the study proposes a model based on transferring the outputs of static analyses into a dynamic, interactive, and user-participatory digital environment. Within the scope of the developed model,

spatial data related to basin-based geomorphological risks have been integrated into a multi-layered web GIS infrastructure, creating a flexible and scalable information management system tailored to different user profiles (citizens, local governments, field teams, etc.). The system is designed to cover all phases of the disaster management cycle—prevention, preparedness, response, and recovery—and supports functions such as location-based querying, real-time data generation, and spatial data updates. This enables users to access real-time, location-specific risk information while also contributing to the generation of up-to-date, location-based data within the system. In this regard, the model goes beyond being a mere visualization platform, serving as a dynamic management tool that supports spatial decision-making. Additionally, the system's architecture, which supports real-time data streams, enhances situational awareness in disaster management and enables more effective process coordination. In conclusion, this study proposes a web GIS-based, interactive, and scalable model for the management of basin-based geomorphological risks, offering a comprehensive framework that goes beyond the static approaches found in literature. The developed model is assessed to have significant potential for developing risk-reduction strategies in river basins and for strengthening spatial decision-support processes.

Keywords: River basin management, geomorphological risk, flooding, web GIS, real-time data.

**Bütünleşik Havza Yönetiminde Jeomorfolojik Bilginin Toplumsallaştırılması:
"JEYA" Model Önerisi (Munzur Havzası Örneği) / The Socialisation of
Geomorphological Knowledge in Integrated Basin Management: A Proposal for the
'JEYA' Model (The Case of the Munzur Basin)**

Fahrettin ENGİN, Mustafa Taner ŞENGÜN, Turgay ÖZ

*FE, Fırat Üniversitesi, İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Elazığ,
fahrettinengin@hotmail.com*

*MTŞ, Fırat Üniversitesi, İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Elazığ,
mtsengun@firat.edu.tr*

TÖ, Fırat Üniversitesi, İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Elazığ, toz@firat.edu.tr

ÖZET

Sürdürülebilir akarsu havza yönetimi, sadece teknik ve jeomorfolojik verilerin analiziyle değil, bu verilerin havza paydaşları tarafından içselleştirilmesiyle mümkündür. Munzur Havzası gibi karstik yapısı ve hidrolojik hassasiyeti yüksek bölgelerde, taşkın riskleri ve arazi kullanım sınırları gibi jeomorfolojik prensiplerin yerel halk tarafından doğru algılanması, planlama kararlarının başarısını doğrudan etkilemektedir. Ancak uygulamada, karmaşık jeomorfolojik verilerin toplumsal katılım süreçlerine entegre edilemediği ve "bilgi kopukluğu" nedeniyle saha çalışmalarında dirençle karşılaşıldığı gözlemlenmektedir.

Bu çalışma, söz konusu engelleri aşmak adına jeomorfolojik bilginin eğitim yoluyla toplumsallaştırılmasını hedefleyen Jeomorfoloji Temelli Eğitimsel Yönetim Ağı (JEYA) modelini önermektedir. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (2024) felsefesiyle yapılandırılan bu model; havza yönetimini teknik bir rapor olmaktan çıkarıp bir "mekân okuryazarlığı" sürecine dönüştürmeyi amaçlamaktadır. JEYA modeli şu dört temel bileşen üzerine kurgulanmıştır:

- **Mekânsal Veri Sadeleştirme:** Karmaşık jeomorfolojik haritaların, müfredattaki "Mekân Okuryazarlığı" beceri setine uygun şekilde görsel hikâyeleştirme yöntemleriyle halkın anlayabileceği düzeye indirilmesi.
- **Kuşaklararası Bilgi Köprüsü:** Öğrencilerin "Sürdürülebilir Okuryazarlığı" projeleri kapsamında, büyüklerinden yerel coğrafi hafızayı (geçmiş afetler, su yatağı değişimleri vb.) derleyerek dijital yönetim altlıklarına katkı sunması.
- **Açık Hava Laboratuvarı Uygulamaları:** Munzur Havzası'ndaki kritik jeomorfositlerin eğitim istasyonları olarak kullanılarak "deneyimsel öğrenme" süreçlerinin havza koruma bilincine dönüştürülmesi.
- **Eğitimci-Aracı Rolü:** Coğrafya eğitimcilerinin havza yönetim heyetlerinde teknik veri ile toplumsal algı arasında "bilgi köprüsü" olarak konumlandırılması.

Sonuç olarak bu bildiri; Munzur Havzası için hazırlanan bütünleşik yönetim planlarının, yeni maarif modelinin sunduğu yetkinliklerle desteklenmesinin toplumsal kabulü artıracak ve jeomorfoloji temelli daha dirençli bir havza yönetim stratejisine zemin hazırlayacağını savunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Munzur Havzası, Jeomorfoloji, Bütünleşik Havza Yönetimi, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, JEYA Modeli, Mekân Okuryazarlığı

NOT: Bu çalışmada kullanılan veriler, Fırat Üniversitesi Senatosu'nun 19 Ekim 2023/40 sayılı kararıyla kayıt altına alınan ve TÜBİTAK 1002 tarafından desteklenen bir doktora tezinden alınmıştır.

ABSTRACT

Sustainable river basin management is only possible not merely through the analysis of technical and geomorphological data, but through the internalisation of this data by basin stakeholders. In regions with a karstic structure and high hydrogeological sensitivity, such as the Munzur Basin, the accurate understanding by local communities of geomorphological principles—such as flood risks and land-use constraints—directly influences the success of planning decisions. However, in practice, it has been observed that complex geomorphological data cannot be integrated into social participation processes, and resistance is encountered in fieldwork due to a ‘knowledge gap’.

This study proposes the Geomorphology-Based Educational Management Network (JEYA) model, which aims to socialise geomorphological knowledge through education in order to overcome these obstacles. Structured in line with the philosophy of the Turkey Century Education Model (2024), this model aims to transform watershed management from a technical report into a process of ‘spatial literacy’. The JEYA model is structured around the following four core components:

- **Spatial Data Simplification:** Simplifying complex geomorphological maps to a level the public can understand, using visual storytelling methods in line with the ‘Spatial Literacy’ skill set in the curriculum.
- **Intergenerational Knowledge Bridge:** Students contributing to digital management frameworks by compiling local geographical memory (past disasters, changes in watercourses, etc.) from their elders as part of "Sustainable Literacy" projects.
- **Open-Air Laboratory Applications:** Utilising critical geomorphological features in the Munzur Basin as educational stations to transform "experiential learning" processes into a consciousness of basin conservation.
- **The Role of Educator-Facilitator:** Positioning geography educators within basin management committees as a "bridge of knowledge" between technical data and public perception.

In conclusion, this paper argues that supporting the integrated management plans prepared for the Munzur Basin with the competencies offered by the new education model will increase public acceptance and lay the groundwork for a more resilient basin management strategy based on geomorphology.

Keywords: Munzur Basin, Geomorphology, Integrated Basin Management, Turkey’s Century Education Model, JEYA Model, Spatial Literacy

Madencilik Faaliyetleri Kaynaklı Antropojeomorfolojik Koşulların Havza Süreçleri ve Yönetimine Etkisi: İstanbul Anadolu Yakası Kuzeyindeki Alt Havzalar Örneği / The Impact of Anthropogenic Geomorphological Conditions Arising from Mining Activities on Watershed Processes and Management: A Case Study of Sub-Basins in the Northern Part of the Anatolian Side of Istanbul

S. Murat UZUN

Marmara Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Coğrafya Bölümü, İstanbul, murat.uzun@marmara.edu.tr

ÖZET

Doğal ortam koşulların yoğun etkileşim halinde olduğu havzalarda değişim süreçleri ve etkileri daima dinamiktir. Bu koşullar aynı zamanda antropojenik faaliyetlerle de yoğun etkileşim içerisinde olup bu faaliyetlerin dağılımını ve sınırlarını belirlemektedir. Ancak insanlığın artan talepleri ve gelişen teknoloji havzaların jeomorfolojik, hidrografik, edafik ve floristik özelliklerinin antropojenik etkenlerle değiştirilmesine neden olmuştur. Bu kapsamda İstanbul Anadolu yakasının kuzeyindeki 23 alt havza topografyasında önemli değişimler oluşturan madencilik faaliyetlerinin antropojeomorfolojik yaklaşımlarla havza süreçlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ilk olarak uydu görüntüleri üzerinden 1985-2025 yılları arasındaki 40 yıllık periyodun tamamında maden, kum ve taş ocağı sahaları Normalleştirilmiş Yapay Alan Farkı İndisi (NDBI) ve hibrit modellemeler ile belirlenmiştir. Daha sonra bu sahaların süreklilik ve zamansal açıdan analizleri yapılmıştır. Değişimin yoğun olduğu bu sahaların havza süreçlerine etkisi ise 1990 yılına ait 10 m çözünürlüklü ve 2018 yılına ait 1 m çözünürlüklü (LİDAR tabanlı veri) sayısal yükselti modelleri üzerinden antropojeomorfolojik yaklaşımlarla analiz edilmiştir. Çalışmada madencilik faaliyetleri kaynaklı yükselti, eğim, yamaç yönelimi, akım yönelimi, akım birikimi analizleri ile birlikte ortalama yama alanı indisi (MParea), en büyük yama indisi (LPI), çevre-alan oranı (PARA), yama yoğunluğu, (PD), uyum indisi (Pcoh) analizleri alt havza tabanlı olarak hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre çalışma sahasındaki havzalarda yükselti değeri madencilik sahalarında -140 ile 63 m arasında değişim göstermiştir. Özellikle 1 no'lu havzada (Riva Çayı havzası) 1990 yılına göre minimum yükselti -69 m seviyesine inmiştir. Alt havzaların tamamında kazma faaliyetleri ile 20x107 m³ malzeme alınmış ve biriktirme-yığma işlemi ile 97x106 m³ dolgu meydana gelmiştir. En yüksek etkili topografik değişimler, 1, 9, 10, 12, 13 no'lu havzalarda meydana gelmiştir. Süreklilik analizine göre madencilik kaynaklı değişimin devamlı olduğu havzalar 1, 11, 13, 14, 15 ve 22'dir. LPI analizine göre en yüksek değere sahip olan 19, 7, 10 no'lu havzaların alanının daha küçük ancak madencilik etki alanının daha büyük olduğu saptanmıştır. Çalışmada 19 farklı alanda sürekli olan akarsuların akım yöneliminin değiştiği tespit edilmiştir. Bu durum çalışma sahasında özellikle 1, 11, 13, 14, 15, 16, 21 ve 22 no'lu havzalarda drenaj yönelimi, akım birikimi, alt havza sınırı değişimi ve yapay göl oluşumu gibi değişimler havza süreçleri açısından meydana gelmiştir. Bütüncül havza yönetimi çalışmaları için çalışma sahasındaki madencilik kaynaklı topografik değişimlerin gelişen teknoloji ile takip edilmesi ve analizlerle incelenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antropojenik jeomorfoloji, havza süreçleri ve yönetimi, madencilik, İstanbul.

ABSTRACT

In basin where natural environmental conditions are in constant interaction, processes of change and their effects are always dynamic. These conditions are also in close interaction with anthropogenic activities, thereby determining the distribution and boundaries of such activities. However, humanity's growing demands and advancing technology have led to the alteration of the geomorphological, hydrographic, edaphic and floristic characteristics of these basins by anthropogenic factors. In this context, the aim of this study is to examine the impact of mining activities—which have caused significant changes in the topography of 23 sub-basins in the northern part of the Asian side of Istanbul—on basin processes using an anthropogeomorphological approach. In the study, mining, sand and stone quarry sites were first identified across the entire 40-year period from 1985 to 2025 using satellite imagery, the Normalised Difference Vegetation Index (NDBI) and hybrid modelling. Subsequently, analyses of these sites were conducted in terms of their spatial continuity and temporal changes. The impact of these areas, where change is most pronounced, on catchment processes was analysed using anthropogeomorphological approaches based on digital elevation models with a 10 m resolution from 1990 and a 1 m resolution (LiDAR-based data) from 2018. In this study, analyses of elevation, slope, aspect, flow direction and flow accumulation resulting from mining activities were conducted, alongside calculations of the mean patch area index (MParea), largest patch index (LPI), patch-to-area ratio (PARA), patch density, (PD), and compatibility index (Pcoh) were calculated on a sub-basin basis. According to the analysis results, the elevation values in the basins within the study area varied between -140 and 63 m in the mining areas. In particular, in Basin No. 1 (the Riva Creek basin), the minimum elevation has dropped to -69 m compared to 1990. Across all sub-basins, excavation activities removed 20×10^7 m³ of material, whilst the stockpiling and filling process resulted in 97×10^6 m³ of fill. The most significant topographic changes occurred in basins 1, 9, 10, 12 and 13. According to the continuity analysis, the basins where mining-induced changes are ongoing are 1, 11, 13, 14, 15 and 22. According to the LPI analysis, it was determined that basins 19, 7 and 10, which have the highest values, have a smaller area but a larger mining impact area. The study found that the flow direction of perennial streams has changed in 19 different areas. This situation has led to changes in the study area, particularly in basins 1, 11, 13, 14, 15, 16, 21 and 22, in terms of basin processes, such as changes in drainage direction, flow accumulation, lower basin boundary shifts and the formation of artificial lakes. For integrated basin management studies, the mining-induced topographical changes in the study area

Keywords: Anthropogenic geomorphology, watershed (basin) processes and management, mining, Istanbul.

Tekirdağ Kentindeki Akarsu Havzalarında Arazi Kullanımı/Arazi Örtüsü (Akaö) Özelliklerin Zamansal - Mekansal Değişimi ve Etkileri / Temporal and Spatial Changes in Land Use - Land Cover (LULC) Characteristics and Their Impacts in the River Basins of Tekirdağ City

Emre ÖZŞAHİN, Şeyma KAYALI, Kerem GİRGİN, Ezgi TUNCEL

EÖ, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Tekirdağ, eozsahin@nku.edu.tr

ŞK, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Tekirdağ, seymakayali18@gmail.com

KG, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Tekirdağ, kegirgin9@gmail.com

ET, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Tekirdağ, ezgituncel81@gmail.com

ÖZET

Bu çalışma, Tekirdağ kentindeki akarsu havzalarında 2000–2025 döneminde arazi kullanımı/razi örtüsü (AKAÖ) özelliklerinde meydana gelen zamansal ve mekânsal değişimleri ve bu değişimlerin akarsu sistemleri üzerindeki etkilerini incelemektedir. Çalışmada, farklı kaynaklardan elde edilen veriler kullanılarak kentsel akarsu havzalarındaki AKAÖ değişimleri belirlenmiş ve bu veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknikleriyle analiz edilmiştir. Ayrıca kentsel akarsu peyzajındaki çevresel bozulma düzeyini ortaya koymak amacıyla bozulma indeksi yönteminden yararlanılmıştır. Böylece havzalardaki AKAÖ değişimi ile akarsu çevresindeki bozulma süreci birlikte değerlendirilmiştir. Bulgular, 2000–2025 döneminde Tekirdağ kentindeki akarsu havzalarında insan ve yerleşme baskısının belirgin biçimde arttığını göstermektedir. Bu süreçte nüfus artmış, yerleşim alanları genişlemiş ve buna bağlı olarak bazı havzalarda doğal yüzeyler daralmış, akarsu koridorları üzerindeki baskı artmıştır. Kentsel gelişmenin etkisiyle akarsuların doğal yatak özelliklerinde önemli değişimler meydana gelmiştir. Doğal yatakların daralmasına karşılık, düzenlenmiş, kapatılmış ve kapalı kanal niteliğindeki yapay yatakların yaygınlaştığı belirlenmiştir. Bu durum bazı akarsuların doğal morfolojisinden uzaklaşarak daha yoğun mühendislik müdahalesine maruz kaldığını ortaya koymaktadır. Bozulma indeksi sonuçları, kentsel akarsu peyzajındaki çevresel bozulma düzeyinin zaman içerisinde arttığını göstermektedir. Bu durum, AKAÖ dönüşümleri ile akarsu sistemlerinin fiziksel yapısındaki değişim arasında güçlü bir ilişki bulunduğuna işaret etmektedir. Sonuç olarak çalışma, Tekirdağ kentindeki akarsu havzalarının hızlı kentsel gelişme baskısı altında zamanla önemli bir mekânsal ve çevresel dönüşüm geçirdiğini ortaya koymaktadır. Bu dönüşümün daha sağlıklı bir yönde yönetilebilmesi için jeomorfoloji temelli havza yönetimi, akarsu koridorlarının korunması ve sürdürülebilir kentsel planlama yaklaşımlarını birlikte ele alan çalışmaların geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tekirdağ, akarsu havzaları, kentsel büyüme, kentsel akarsu peyzajı, jeomorfoloji tabanlı havza yönetimi.

ABSTRACT

This study examines the temporal and spatial changes in land use/land cover (LULC) characteristics within the river basins of Tekirdağ city during the period 2000–2025, and investigates the impacts of these changes on river systems. Using data obtained from various sources, LULC changes in urban river basins were identified and analyzed through Geographic Information Systems (GIS) techniques. In addition, the degradation index method was employed to reveal the level of environmental degradation in the urban river landscape. Thus, both the LULC changes in the basins and the degradation processes around the rivers were evaluated together.

Findings indicate that human and settlement pressures in the river basins of Tekirdağ city increased significantly between 2000 and 2025. During this period, population growth and the expansion of settlement areas led to the reduction of natural surfaces in some basins and increased pressure on river corridors. As a result of urban development, notable changes occurred in the natural channel characteristics of rivers. While natural channels narrowed, artificial channels—regulated, enclosed, or covered—became more widespread. This reveals that some rivers have diverged from their natural morphology and have been subjected to more intensive engineering interventions.

The results of the degradation index show that the level of environmental degradation in the urban river landscape has increased over time. This demonstrates a strong relationship between LULC transformations and changes in the physical structure of river systems. In conclusion, the study reveals that the river basins of Tekirdağ city have undergone significant spatial and environmental transformation under the pressure of rapid urban development. To manage this transformation in a healthier direction, it is recommended to develop studies that integrate geomorphology-based basin management, river corridor conservation, and sustainable urban planning approaches.

Keywords: Tekirdağ, river basins, urban growth, urban river landscape, geomorphology-based basin management

Edirne’de Şehirsel Gelişimin Doğal Drenaj Sistemi Üzerindeki Etkileri ve Sonuçları / Impacts of Urban Development on the Natural Drainage System in Edirne (Türkiye) and Their Consequences

Deniz BİTEK, Musa ULUDAĞ, Hüseyin TUROĞLU

DB, Edirne İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, Edirne, denizbitek@hotmail.com

*MU, Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sosyal Bilgiler Eğitimi Bölümü, Edirne,
muludag@trakya.edu.tr*

HT, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, turogluh@istanbul.edu.tr

ÖZET

Tarihsel kayıtlar göstermiştir ki Edirne (Türkiye) geçmişten günümüze sel ve taşkınlarından daima zarar görmüştür. Ancak dikkat çekici olan; sel ve taşkınların köken ve oluşum şeklinin çeşitleniyor olmasıdır. Edirne’de toplum yaşamını olumsuz etkileyen, ekonomik sosyal kayıplara neden olan Meriç Nehri ve onun kolları olan Tunca ve Arda nehirlerinin akım özelliklerine bağlı akarsu sel ve taşkınları olmuştur. Edirne’de akarsu sel ve taşkınlarının yanı sıra, son 25 yıldan bu yana, sıklık ve şiddetleri giderek artan şehir sel ve taşkınları da eklenmiştir. Bu çalışmada Edirne’de meydana gelen şehir sel ve taşkınlarının nedenleri, oluşum mekanizmalarının açıklanması, geleceğe yönelik öngörü ve önerilerin yapılması amaçlanmıştır. Araştırma sırasında Edirne’de meydana gelen sel ve taşkınlar tarihsel kayıtlarda incelenmiş, Edirne Şehir merkezine ait yüksek yersel çözünürlüklü topografik veri ve 1/1.000 ölçekli halihazır harita Belediye’den temin edilmiş, mekânsal analizler için CBS teknolojileri kullanılmıştır. Klimatik değerlendirmeler için Edirne Meteoroloji İstasyonunun günlük ortalama sıcaklık ve toplam yağmur yağıışı rasatları MGM den temin edilerek analiz edilmiştir. Edirne şehri son birkaç 10 yıldan bu yana büyük bir hızla tarihi şehir merkezinin güneydoğu istikametindeki yamaçlar ve Meriç Nehri taşkın düzlüğü üzerinde yayılarak alansal büyümüştür. Şehirleşme ve ilgili yapılaşmalar; kuzeydeki yüksek sahalardan kaynağını alan ve güney yönünde Meriç Nehri kanalına doğru akışa sahip akarsuları dikine kesen projeler olmuştur. Bu durum; yağmur ile gelen suyun yüzeysel akış için doğal akım yönü ve akım birikimi yapısını değiştirerek, doğal yüzeysel akışa engelleyen antropojenik setler olarak çalışmaktadır. Sağanak yağışın frekansı ve şiddetinin giderek daha fazla olacağı, Edirne şehrinin bu yeni yerleşim alanının mevcut altyapı ve üst yapı özellikleri aynı kaldıkça gelecekte daha fazla şehir sel ve taşkınına neden olacağı öngörülmektedir. Edirne şehrinin şehir seli ve taşkınlarından korunması, ya da daha az zarar görmesi için mevcut yeni yerleşim alanlarında yüzeysel suyun akışını kolaylaştıracak projelerin hayata geçirilmesi, yeni yapılaşmalara açılmakta olan alanlarda doğal akım birikimi ve akım yönlerinin dikkate alınarak yüzeysel akışı engellemeyecek, aksine müsaade edecek drenaj sistemi dikkate alınarak üstyapı ve altyapı projelerinin uygulanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sel ve Taşkın, Şehirsel Gelişim, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Mekânsal Analiz, Edirne

ABSTRACT

Historical records show that Edirne (Turkey) has always suffered damage from floods and flash floods, both in the past and present. However, what is striking is that the origins and formation of floods and flash floods vary. River floods and flash floods associated with the flow characteristics of the Meriç River and its tributaries, the Tunca and Arda rivers, have negatively impacted community life in Edirne, causing economic and social losses. In addition to river floods and flash floods in Edirne, urban floods and flash floods, which have increased in frequency and intensity over the past 25 years, have also been added. This study aims to explain

the causes and formation mechanisms of urban floods and flash floods in Edirne and to make predictions and recommendations for the future. During the research, floods and flash floods that occurred in Edirne were examined in historical records. High-resolution topographic data for the Edirne city centre and a 1/1000 scale existing map were obtained from the Municipality, and GIS technologies were used for spatial analysis. For climatic assessments, daily average temperature and total rainfall observations from the Edirne Meteorological Station were obtained from the General Directorate of Meteorology and analysed. Over the past decade or so, the city of Edirne has expanded rapidly, spreading across the slopes southeast of the historic city centre and the floodplain of the Meriç River. Urbanization and related construction projects have intersected the rivers originating in the highlands to the north and flowing southward toward the Meriç River canal. This situation acts as an anthropogenic barrier that obstructs natural surface runoff by altering the natural flow direction and flow accumulation structure of rainwater. It is predicted that as the frequency and intensity of torrential rainfall increase, the existing infrastructure and superstructure characteristics of this new settlement area in the city of Edirne will cause more urban floods and flash floods in the future. To protect the city of Edirne from urban floods and flash floods, or to minimize damage, projects that facilitate surface water flow should be implemented in newly developed settlement areas. In areas being opened for new construction, surface flow should be considered, taking into account natural flow accumulation and flow directions, and a drainage system that will not obstruct surface flow should be implemented. But instead allow it, to protect the city of Edirne from urban floods and flash floods, or to minimize damage.

Keywords: Flash Flood and Flood, Urban Development, Geographic Information Systems, Spatial Analysis, Edirne

Devrekani Havzasında Taşkın Risk Durumunun Havza Morfometrik Özelliklerine Göre Belirlenmesi / Determination of Flood Risk in the Devrekani Basin Based on the Basin's Morphometric Characteristics

Dilek ÇİÇEK, Bilgin Ünal İBRET, Ekrem MUTLU, Bekir TAŞTAN

DÇ, Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 250719003@kastamonu.edu.tr

BÜİ, Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kastamonu, bibret@kastamonu.edu.tr

EM, Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kastamonu, emutlu@kastamonu.edu.tr

BT, Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kastamonu, bekirtastan@kastamonu.edu.tr

ÖZET

Son zamanlarda Batı Karadeniz Havzası'nda gözlemlenen aşırı yağışlar, akarsu havzalarında kontrolsüz yapılaşmalar ve radikal arazi kullanımı değişiklikleri sel ve taşkın afetlerinin frekansını ve etki alanını artırmıştır.

Bu çalışmada Kastamonu ili sınırları içinde yer alan Devrekani Çayı havzasında meydana gelen taşkınların oluşumunda etkili olan havza morfometrik özellikleri analiz edilmiştir. Çalışmada analizlerin gerçekleştirilmesinde ALOS PALSAR uydusu üzerinden elde edilen 12,5 x 12,5 metre çözünürlükteki sayısal yükseklik modeli verileri kullanılmıştır. ArcGIS Pro yazılımı üzerinde hidroloji analizi yardımıyla havza morfometrik parametreleri hesaplanmıştır. Akarsu ağı hiyerarşisinin belirlenmesinde Strahler yöntemi, taşkın potansiyelinin değerlendirilmesinde ise Bileşke Faktör Yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre Devrekani Havzası ve alt kollarına ait özelliklerin taşkın potansiyelini önemli ölçüde etkilemektedir. Sonuç olarak taşkın riskinin belirlenmesinde morfometrik analizlerin etkili ve güvenilir bir yöntem olduğu, ayrıca riskli alanların tespit edilmesi ve sürdürülebilir havza yönetimi açısından önemli katkılar sağladığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemleri, Havza Morfometrisi, Taşkın Riski, Devrekani Havzası

ABSTRACT

The extreme rainfall observed recently in the Western Black Sea Basin, along with uncontrolled urbanization and radical changes in land use within river basins, have increased the frequency and extent of flood disasters.

In this study, the basin morphometric characteristics influencing the formation of floods in the Devrekani Creek basin, located within the borders of Kastamonu Province, were analyzed. Digital elevation model data with a resolution of 12.5 x 12.5 meters, obtained from the ALOS PALSAR satellite, were used to conduct the analyses. Basin morphometric parameters were calculated using hydrological analysis within ArcGIS Pro software. The Strahler method was used to determine the river network hierarchy, while the Composite Factor Method was employed to assess flood potential.

According to the findings of the study, the characteristics of the Devrekani Basin and its tributaries significantly influence flood potential. As a result, it was determined that

morphometric analyses are an effective and reliable method for determining flood risk, and that they provide significant contributions to the identification of high-risk areas and sustainable watershed management.

Keywords: Geographic Information Systems, Basin Morphometry, Flood Risk, Devrekani Basin

Bingöl Tuzlası Gölü (Sivas) Üzerine Eko-Ekonomik Bir Değerlendirme: Ekolojik Yapı, Beşerî Faaliyetler ve Koruma Perspektifleri / An Eco-Economic Assessment of Bingöl Tuzlası Lake (Sivas): Ecological Structure, Human Activities, and Conservation Perspectives

Ersoy TÜRK, Osman KARAKAN, Gülpınar AKBULUT ÖZPAY

ET, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Coğrafya Eğitimi, Sivas, Türkiye, erstrk5858@gmail.com

OK, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Coğrafya Eğitimi, Sivas, Türkiye, o_karakan@outlook.com

GAÖ, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Coğrafya Eğitimi, Sivas, Türkiye, gakbulut@cumhuriyet.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Sivas şehir merkezine yaklaşık 10 km mesafede bulunan Bingöl Tuzlası Gölü'nün ekolojik özelliklerini ortaya koymak ve gölün yer aldığı tuzla alanının ekonomik kaynak olarak kullanım düzeyini değerlendirmektir. Tuzlalar, çeşitli biyocoğrafik unsurları barındıran doğal ekosistemlerdir. Bu ekosistemler, farklı kuş türlerine ve tuzcul (halofit) bitkilere ev sahipliği yapmakta; aynı zamanda tuz birikimleri sayesinde insanlar için ekonomik bir kaynak oluşturmaktadır.

Bingöl Tuzlası Gölü, adını aldığı Bingöl Köyü sınırları içerisinde yer alan yüksek tuzluluk oranına sahip doğal bir oluşumdur. Göl ve yakın çevresinde yüksek tuzluluğa dayanıklı tuzcul (halofit) bitki toplulukları öne çıkmaktadır. Bu bitkilerin önemli bir kısmının endemik özellik göstermesi göl ekosisteminin bir plan dâhilinde korunmasını gerektirmektedir. Alan içerisinde yüksek tuzluluk oranına sahip halomorfik topraklar yaygınlık gösterir. Göl seviyesi yaz aylarında sıcaklık artışına bağlı gerçekleşen buharlaşmanın etkisiyle değişir ve bazı yıllar göl neredeyse tamamen kurumaktadır. Bingöl Tuzla Gölü ve sulak alanı göçmen kuşlar için önemli uğrak noktalarından biridir. Özellikle turna kuşlarının göç yolları üzerinde bulunan bu göl bu kuşlara ev sahipliği yapar. Turna kuşu ile birlikte gölde kızıl şahin, sakarmeke ve akbalıkçıl kuşları mevcuttur.

Kapalı havza özelliği gösteren bu göl ve yakın çevresi, özgün ekolojik yapısının yanı sıra tuz üretim faaliyetleri nedeniyle de tarihsel bir öneme sahiptir. Osmanlı Devleti döneminden beri açık işletme olarak bu alanda tuz üretilmektedir. Tuz işletmesine ait tesis ve binalar göl çevresinde yer almaktadır. Bu sulak alan ve göl, kuş gözlemciliği ve fotoğrafçılık gibi rekreasyonel faaliyetler ile sahip olduğu doğal peyzaj değerleri sayesinde son yıllarda ekoturizm potansiyeli yüksek bir alan olarak öne çıkmaktadır.

Bingöl Tuzlası Gölü, hem fizikî hem de beşerî coğrafya açısından dikkate değer bir öneme sahiptir. Bu göl ve çevresinin korunması, doğal ekosistem sürekliliğinin sağlanması ve ekonomik kaynağın uzun vadeli kullanımının sürdürülebilmesi açısından kritik önem taşımaktadır. Bu özellikleriyle Bingöl Tuzlası Gölü ve içinde yer aldığı sulak alan, doğal yaşamın sürekliliği ile bilimsel araştırmalar açısından yüksek değere sahip, korunması gereken özgün bir ekosistem niteliği taşır. Bu alanın etkin biçimde korunabilmesi için sulak alan yönetim planlarının hazırlanması ve ekolojik risk analizlerinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bingöl Tuzlası Gölü, Sivas, ekosistem, tuzla, planlama.

ABSTRACT

The aim of this study is to identify the ecological characteristics of Bingöl Tuzlası Lake, located approximately 10 km from the city center of Sivas, and to evaluate the extent to which the surrounding salt flat area is utilized as an economic resource. Salt flats are natural ecosystems that encompass a variety of biogeographical components. These ecosystems provide habitats for diverse bird species and halophytic (salt-tolerant) vegetation, while also constituting an important economic resource for human use due to salt accumulation.

Bingöl Tuzlası Lake is a natural formation characterized by high salinity levels, located within the administrative boundaries of Bingöl Village from which it takes its name. In and around the lake, halophytic plant communities adapted to high salinity conditions are dominant. A significant proportion of these plant species exhibit endemic characteristics, which underscores the need for systematic conservation planning of the lake ecosystem. The area is also characterized by widespread halomorphic soils with elevated salinity levels. The lake water level fluctuates seasonally, largely due to evaporation driven by increasing temperatures in summer, and in some years the lake may dry out almost completely.

Bingöl Tuzlası Lake and its associated wetland serve as an important stopover site for migratory bird species. Located along the migration routes of cranes, the lake provides a critical habitat for these birds. In addition to cranes, species such as the red kite (*Milvus milvus*), coot (*Fulica atra*), and grey heron (*Ardea cinerea*) are also present in the area.

This closed basin system holds historical significance not only due to its unique ecological structure but also because of long-standing salt extraction activities. Salt has been produced in this area through open-field operations since the Ottoman period. Facilities and structures related to salt production are located around the lake. In recent years, the wetland and lake area have also gained prominence as a site with high ecotourism potential, particularly for birdwatching, photography, and nature-based recreation, owing to its distinctive landscape values.

Bingöl Tuzlası Lake holds considerable importance in both physical and human geography contexts. The conservation of this lake and its surrounding environment is critical for maintaining ecosystem continuity and ensuring the long-term sustainability of its economic resources. In this respect, Bingöl Salt Lake and its associated wetland constitute a unique ecosystem of high scientific value that warrants protection. Therefore, the development of wetland management plans and the implementation of ecological risk assessments are essential for its effective conservation.

Keywords: Bingöl Tuzlası Lake, Sivas, ecosystem, salt lake, planning.

Gökırmak Havzası'nda Antropojenik Etkilerin Jeomorfolojik Süreçler Üzerindeki Rolü / The Role of Anthropogenic Impacts on Geomorphological Processes in the Gökırmak Basin

Ekrem MUTLU & Yasin BOZTEPE

EM, Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kastamonu, emutlu@kastamonu.edu.tr

YB, Kastamonu Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Kastamonu

ÖZET

Bu çalışma, Gökırmak Havzası'nda antropojenik faaliyetlerin jeomorfolojik süreçler üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Havza ölçeğinde ele alınan araştırmada, insan kaynaklı müdahalelerin yamaç süreçleri, flüvyal sistem dinamikleri ve yüzey şekillenmesi üzerindeki rolü bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında sayısal yükseklik modeli (DEM), uydu görüntüleri, topografya ve jeoloji haritaları ile arazi gözlemlerinden elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu veriler doğrultusunda havzanın morfometrik özellikleri analiz edilmiş, yamaç süreçleri ve akarsu sistemine ait morfodinamik değişimler incelenmiştir. Ayrıca yerleşim alanları, ulaşım ağı ve diğer insan faaliyetlerinin mekânsal dağılımı belirlenerek antropojenik baskı alanları ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgular, özellikle yol yapımı, tarımsal faaliyetler ve yerleşim genişlemesinin yamaç stabilitesi ve akarsu morfolojisi üzerinde belirgin değişimlere yol açtığını göstermektedir. Bununla birlikte, doğal süreçler ile insan etkisinin iç içe geçtiği havza sisteminde, antropojenik müdahalelerin jeomorfolojik dengeyi yerel ölçekte değiştirdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Gökırmak Havzası'nda jeomorfolojik süreçlerin anlaşılmasında insan etkisinin dikkate alınmasının gerekliliği ortaya konulmuş ve sürdürülebilir arazi kullanımına yönelik değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Gökırmak Havzası, Antropoloji, Jeomorfolojik Süreçler

ABSTRACT

This study aims to reveal the impacts of anthropogenic activities on geomorphological processes in the Gökırmak Basin. Conducted at the basin scale, the research evaluates the role of human-induced interventions on slope processes, fluvial system dynamics, and surface formation through a holistic approach. Data from digital elevation models (DEM), satellite imagery, topographic and geological maps, as well as field observations were utilized. Based on these datasets, the morphometric characteristics of the basin were analyzed, and morphodynamic changes in slope processes and river systems were examined. Furthermore, the spatial distribution of settlements, transportation networks, and other human activities was identified to determine areas of anthropogenic pressure.

The findings indicate that road construction, agricultural practices, and settlement expansion have led to significant changes in slope stability and river morphology. Moreover, in the basin system where natural processes and human impacts are intertwined, anthropogenic interventions were found to alter geomorphological equilibrium at the local scale. In conclusion, the study highlights the necessity of considering human influence in understanding geomorphological processes in the Gökırmak Basin and provides evaluations for sustainable land use.

Keywords: Gökırmak Basin, Anthropogenic Activities, Geomorphological Processes

Mezitli Çayı Havzasında (Mersin) Blokaj Etkisi Entegre Çok Kriterli Karar Analizi ile Taşkın Riskinin Belirlenmesi / Determining Flood Risk in the Mezitli Stream Basin (Mersin) through Integrated Multi-Criteria Decision Analysis of Blockage Effects

Turgay ÖZ & Halil GÜNEK

TÖ, Fırat Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Elazığ, toz@firat.edu.tr

HG, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Kırşehir

ÖZET

Bu çalışma, Mersin’de yer alan Mezitli Çayı Havzası’nda taşkın riskinin belirlenmesini ve akış engelleme (blokaj) süreçlerinin Çok Kriterli Karar Analizi (ÇKKA) yaklaşımına entegre edilmesini amaçlamaktadır. Kentsel ve yarı-kentsel havzalarda taşkınlar yalnızca hidro-meteorolojik koşulların değil, aynı zamanda köprü, menfez ve kanal kesitlerindeki daralmalar gibi antropojenik faktörlerin etkisi altında gelişmektedir. Ancak bu tür engelleme süreçleri, literatürde genellikle hidrolik analizlerle sınırlı kalmakta ve taşkın duyarlılık modellerine bütünleşik bir değişken olarak nadiren dahil edilmektedir. Bu kapsamda çalışmada; köprü yoğunluğu, kanal daralma oranı, sediment birikim potansiyeli ve akarsuya yakınlık parametrelerinden oluşan özgün bir “Akış Engelleme İndeksi” geliştirilmiştir. Bu indeks, eğim, arazi kullanımı, drenaj yoğunluğu ve topoğrafik nemlilik indeksi gibi hidro-morfometrik değişkenlerle birlikte ağırlıklandırılarak taşkın risk modeli oluşturulmuştur. Elde edilen risk haritası, yerleşim alanları ile karşılaştırılarak bina ve nüfus maruziyeti analiz edilmiştir. Sonuçlar, akış engelleme faktörlerinin taşkın riskini ve maruziyeti belirgin şekilde artırdığını göstermektedir. Bu bulgu, klasik taşkın modellerinin kentsel sistemlerdeki karmaşık süreçleri yeterince temsil edemeyebileceğini ortaya koymaktadır. Çalışma, blokaj süreçlerinin modele entegrasyonunun daha gerçekçi ve mekânsal olarak duyarlı taşkın risk haritalarının üretilmesine önemli katkı sağladığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Taşkın riski, akış engelleme indeksi, çok kriterli karar analizi, CBS, Mezitli Çayı Havzası

ABSTRACT

This study aims to determine flood risk in the Mezitli Stream Basin (Mersin) and to integrate flow-blockage processes into a Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) approach. In urban and semi-urban basins, floods are influenced not only by hydro-meteorological conditions but also by anthropogenic factors such as narrowing at bridges, culverts, and channel cross-sections. However, such blockage processes are often limited to hydraulic analyses in the literature and are rarely incorporated as integrated variables into flood susceptibility models. Within this framework, a novel “Flow Blockage Index” was developed, consisting of parameters such as bridge density, channel narrowing ratio, sediment accumulation potential, and proximity to rivers. This index was weighted together with hydro-morphometric variables including slope, land use, drainage density, and topographic wetness index to construct a flood risk model. The resulting risk map was overlaid with settlement areas to analyze building and population exposure. Findings reveal that flow-blockage factors significantly increase flood risk and exposure. This highlights that conventional flood models may not adequately represent the complex processes in urban systems. The study demonstrates that integrating blockage

processes into the model contributes to the production of more realistic and spatially sensitive flood risk maps.

Keywords: Flood risk, flow blockage index, multi-criteria decision analysis, GIS, Mezitli Stream Basin

Söke Çayı Havzası (Kastamonu) Sel ve Taşkın Duyarlılığının Çok Kriterli Karar Verme Analizi (ÇKKV) ve 2 Boyutlu Hidrodinamik Modellerle Karşılaştırmalı Analizi / Comparative Analysis of Flood Susceptibility in the Söke Stream Basin (Kastamonu) Using Multi-Criteria Decision Analysis and Two-Dimensional Hydrodynamic Models

Ravzanur YILMAZ, Bekir TAŞTAN

RY, Kastamonu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Kastamonu, rnur890@gmail.com

BT, Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kastamonu, bekirtastan@kastamonu.edu.tr

ÖZET

Sel ve taşkınlar, dünyada Türkiye’de en sık karşılaşılan doğal afetler arasında yer almakta; can ve mal kayıpları ile beraber yerleşmeler, tarım alanları, ulaşım sistemleri ve diğer altyapı unsurları üzerinde önemli olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Topoğrafik özellikler, yağış rejimi, litolojik yapı ve arazi kullanımı gibi faktörlerin etkileşimi, havza ölçeğinde sel ve taşkın riskini belirgin hale getirmektedir. Bu doğrultuda, sel ve taşkın duyarlılığının belirlenmesi; afet riskinin azaltılması ve sürdürülebilir havza yönetimi için kritik bir öneme sahiptir.

Bu çalışmada, Kastamonu ili İnebolu sınırları içerisinde yer alan Söke Çayı Havzası’nın sel ve taşkın duyarlılığının Coğrafi Bilgi sistemleri (CBS) tabanlı ÇKK (Çok Kriterli Karar Verme) yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında SYM (Sayısal Yükseklik Modeli) ile eğim, baki ve Topoğrafik Nemlilik İndeksi (TWI) katmanları üretilmiş; bunlara ek olarak jeoloji, arazi kullanımı, drenaj yoğunluğu, akarsuya uzaklık ve yağış parametreleri analizlere dahil edilmiştir. Yağış parametresinin oluşturulmasında meteoroloji istasyonu verileri esas alınmış, yükseltiye bağlı yağış dağılışı Schreiber formülü yardımıyla değerlendirilmiştir. Ayrıca ekstrem yağış koşullarının olasılıksal olarak belirlenmesi amacıyla Gumbel analizi uygulanmış ve taşkın potansiyelini etkileyen yağış karakteri bu doğrultuda yorumlanmıştır. Elde edilen tüm parametreler yeniden sınıflandırılmış, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) çerçevesinde ağırlıklandırılmış ve ağırlıklı çakıştırma yöntemi kullanılarak sel ve taşkın duyarlılık düzeyleri ortaya konmuştur. Bunun yanında Fast Flood yöntemi ile olası taşkın alanlarının mekânsal dağılışı iklim projeksiyonlarına göre değerlendirilmiştir.

Çalışma sonucunda Söke Çayı Havzası’nda sel ve taşkın açısından daha duyarlı alanlar belirlenmiş; özellikle akarsuya yakın sahalar, drenaj yoğunluğunun arttığı kesimler, topoğrafik koşulların yüzeysel akış desteklediği alanlar ve belirli litolojik özelliklerin öne çıktığı bölgelerin risk bakımından daha hassas olduğu görülmüştür elde edilen bulguların, havza ölçeğinde riskli alanların tanımlanmasına, afet yönetimi ve planlama çalışmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sel, Taşkın, CBS, AHP, Söke Çayı Havzası, Gumbel Analizi

ABSTRACT

Floods are among the most common natural disasters in both the world and Türkiye, causing significant adverse effects on human life, property, settlements, agricultural lands, transportation systems, and infrastructure. The interaction of topographic characteristics, rainfall regime, lithological structure, and land use makes flood risk more pronounced at the basin scale. In this study, the flood susceptibility of the Söke Stream Basin located within the borders of İnebolu district, Kastamonu, was evaluated by using a Geographic Information

Systems-based multi-criteria decision analysis approach together with two-dimensional hydrodynamic model results. Within the scope of the study, slope, aspect, and topographic wetness index layers were derived from the digital elevation model, and geology, land use, drainage density, distance to stream, and rainfall parameters were also included in the analysis. The rainfall parameter was generated based on meteorological station data, the elevation-dependent distribution of rainfall was evaluated using the Schreiber formula, and extreme rainfall conditions were interpreted by applying Gumbel probability analysis. All parameters were reclassified, weighted according to the analytic hierarchy process, and combined through weighted overlay analysis to reveal flood susceptibility levels in the basin. In addition, the spatial distribution of possible flood areas was evaluated using the Fast Flood method, and the results were compared with the multi-criteria decision analysis output. The results indicate that areas close to streams, zones with high drainage density, locations where topographic conditions support surface runoff, and regions characterized by specific lithological properties have higher flood risk. The findings are considered to contribute to the identification of risk-prone areas at the basin scale, disaster management practices, and spatial planning studies.

Keywords: Flood, flood susceptibility, Geographic Information Systems, multi-criteria decision analysis, Gumbel probability analysis, Söke Stream Basin

Beyşehir Gölü Akarsu Havzalarının Morfometrik Analizi ve Taşkın Duyarlılığının Değerlendirilmesi / Morphometric Analysis of the River Basins of Lake Beyşehir and Evaluation of Flood Susceptibility

Resul KUZU & Murat POYRAZ

RK, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir,
kuzu.resul@ogr.ahievran.edu.tr

MP, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Kırşehir, mpoyraz@ahievran.edu.tr

ÖZET

Jeomorfometri, akarsu havzalarının morfolojik özelliklerinin nicel olarak ortaya konulmasında ve bu özelliklerin hidrolojik süreçlerle ilişkilendirilmesinde etkili bir yöntemdir. Özellikle drenaj ağı organizasyonu, havza şekli, rölyef özellikleri ve yüzeysel akışın mekânsal dağılımı gibi parametreler, havzaların taşkın duyarlılığının ön değerlendirilmesinde önemli göstergeler sunmaktadır. Akarsu jeomorfolojisine ilişkin çalışmaların önemli bir kısmının nitel gözlemlere dayanması, nicel jeomorfometrik analizlerin ise çoğunlukla tekil havza ölçeğinde ele alınması, havza yönetimi ve taşkın duyarlılığı açısından daha bütüncül yaklaşımlara olan gereksinimi ortaya koymaktadır.

Bu çalışma, Beyşehir Gölü'ne drene olan akarsu havzalarının morfometrik özelliklerini bütüncül bir çerçevede değerlendirmeyi ve söz konusu özellikler üzerinden havzaların taşkın duyarlılığına ilişkin ön değerlendirme yapmayı amaçlamaktadır. Çalışmada, 10 m çözünürlüklü sayısal yükseklik modeli altlık olarak kullanılarak Beyşehir Gölü çevresindeki akarsu havzaları belirlenmiştir. Belirlenen havzalarda çatallanma oranı (Rb), yüzeysel akış uzunluğu (Lo), tekstür oranı (T), drenaj yoğunluğu (Dd), akarsu sıklığı (Fs), Gravelius indeksi (Kg), havza rölyefi (Bh), engebellik değeri (Rn), hipsometrik eğri ve hipsometrik integral (Hi) hesaplanmıştır.

Elde edilen bulgular, Beyşehir Gölü'nün batısında yer alan havzaların diğer havzalara göre daha kısa boylu, düşük drenaj yoğunluğuna sahip ve tektonik bakımdan daha genç karakter gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, morfometrik parametrelerin birlikte değerlendirilmesi, bazı havzaların yüzeysel akışın daha hızlı toplanmasına ve dolayısıyla taşkın duyarlılığının artmasına elverişli özellikler taşıdığını göstermektedir. Bu yönüyle çalışma, Beyşehir Gölü akarsu havzalarının yalnızca jeomorfolojik gelişimini değil, aynı zamanda taşkın duyarlılığı açısından öncelikli alanların belirlenmesini de desteklemektedir. Sonuç olarak, jeomorfometrik analizlerin akarsu havzalarının sınıflandırılması, taşkın duyarlılığının ön değerlendirilmesi ve havza yönetimine yönelik planlamalarda karar destek aracı olarak kullanılabileceği değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Beyşehir Gölü, jeomorfometri, havza morfometrisi, taşkın duyarlılığı.

ABSTRACT

Geomorphometry is an effective method for the quantitative characterization of river basins and for relating basin morphology to hydrological processes. In particular, parameters describing drainage network organization, basin shape, relief conditions, and the spatial distribution of overland flow provide important indicators for the preliminary assessment of flood susceptibility. Since many studies in fluvial geomorphology are still largely based on qualitative observations, and quantitative geomorphometric analyses are commonly conducted only at the scale of individual basins, there is a need for more integrated approaches in terms of watershed management and flood susceptibility assessment.

This study aims to evaluate the morphometric characteristics of the river basins draining into Lake Beyşehir within a holistic framework and to provide a preliminary assessment of their flood susceptibility based on these characteristics. In the study, the river basins around Lake Beyşehir were delineated using a 10 m resolution digital elevation model as the base dataset. For the identified basins, bifurcation ratio (Rb), length of overland flow (Lo), texture ratio (T), drainage density (Dd), stream frequency (Fs), Gravelius index (Kg), basin relief (Bh), ruggedness number (Rn), hypsometric curve, and hypsometric integral (Hi) were calculated.

The results indicate that the basins located to the west of Lake Beyşehir are shorter in length, have lower drainage density, and display a tectonically younger character compared with the other basins. In addition, the combined evaluation of morphometric parameters suggests that some basins possess conditions favorable for rapid concentration of surface runoff and therefore may exhibit relatively higher flood susceptibility. In this respect, the study contributes not only to understanding the geomorphological development of the river basins draining into Lake Beyşehir, but also to identifying priority areas in terms of flood susceptibility. Overall, the findings demonstrate that geomorphometric analyses can serve as a decision-support tool for basin classification, preliminary flood susceptibility assessment, and watershed management planning.

Keywords: Lake Beyşehir, geomorphometry, basin morphometry, flood susceptibility.

Morfometrik Analiz Yöntemleri Yardımıyla Taşkın Duyarlılığının Belirlenmesi; Kovukkavla Deresi, Alaplı ve Aydınlar Çayı Havzaları Örneği / Determining Flood Susceptibility through Morphometric Analysis Methods: The Case of Kovukkavla Stream, Alaplı Stream, and Aydınlar Stream Basins

Ekrem MUTLU & Barancan GÜNSAN

EM, Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kastamonu, emutlu@kastamonu.edu.tr

BG, Kastamonu Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Kastamonu

ÖZET

Bu çalışmada; Akçakoca Dağları Kuzey yamaçlarında yer alan alansal özellikleri farklı, birbirine komşu Kovukkavla Deresi, Alaplı Çayı ve Aydınlar Çayı Havzalarının sel ve taşkın duyarlılıkları, alansal, çizgisel ve rölyef morfometrisi başlığı altında ilgili 14 morfometrik parametre kullanılarak analiz edilmiştir. Analizin gerçekleştirilmesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımlarından biri olan ArcMap 10.5 programı ile "University of Alaska System" adlı web sitesinden elde edilen 12.5 metre yersel çözünürlüğe sahip sayısal yükseklik modelinden (SYM/DEM) yararlanılmıştır. Çalışma sahasında yer alan havzalar arasında taşkın hassasiyetinin değerlendirilmesi için morfometrik parametrelere ait değerler, sıralama yöntemi kullanılarak kendi aralarında sıralanmış ve ardından NFMI yöntemi ile parametrelere ait değerler normalize edilerek veriler arasındaki oransal fark korunmuştur. Sıralama yöntemi ve NFMI yöntemi sonucunda elde edilen değerlerin bileşke faktörü (Compound Factor-CF) hesaplanarak çalışma sahasında yer alan akarsu havzalarının taşkın hassasiyetleri belirlenmiştir. Sonuç olarak sıralama yöntemine göre; Aydınlar Çayı Havzası ve Alaplı Çayı Havzası 2,07 bileşke faktörü ile "yüksek", Kovukkavla Dere Havzası ise 1,85 bileşke faktörü ile "düşük" taşkın duyarlılığına sahip havzalardır. NFMI yöntemine göre ise Alaplı Çayı Havzası 0,61 bileşke faktörü ile "yüksek", Aydınlar Çayı Havzası 0,56 bileşke faktörü ile "orta", Kovukkavla Dere Havzası ise 0,44 bileşke faktörü ile "düşük" taşkın duyarlılığına sahiptir. Bu çalışma ve benzeri morfometri çalışmaları, afet risk yönetimi kapsamında yürütülen çalışmalar için taşkın potansiyellerinin sayısal olarak ortaya konulması ve taşkın potansiyeli barındıran havzaların önceliklendirilmesi bakımından kolaylık sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Morfometrik analiz, Taşkın duyarlılığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Alaplı Çayı Havzası

ABSTRACT

In this study, the flood susceptibility of the Kovukkavla Stream, Alaplı Stream, and Aydınlar Stream basins, located on the northern slopes of the Akçakoca Mountains and having different spatial characteristics and adjacent to each other, was analyzed using 14 relevant morphometric parameters under the headings of areal, linear, and relief morphometry. The analysis was carried out using ArcMap 10.5, a Geographic Information Systems software, and a digital elevation model (DEM) with a 12.5-meter terrestrial resolution obtained from the "University of Alaska System" website. To evaluate the flood susceptibility among the basins in the study area, the values of the morphometric parameters were ranked among themselves using a ranking method, and then the values of the parameters were normalized using the NFMI method, preserving the proportional difference between the data. The Compound Factor (CF) of the values obtained from the ranking method and the NFMI method was calculated to determine the flood susceptibility of the river basins in the study area. As a result, according to the ranking method; The Aydınlar Stream Basin and the Alaplı Stream Basin have a "high" flood

susceptibility with a composite factor of 2.07, while the Kovukkavla Stream Basin has a "low" flood susceptibility with a composite factor of 1.85. According to the NFMI method, the Alaplı Stream Basin has a "high" flood susceptibility with a composite factor of 0.61, the Aydınlar Stream Basin has a "medium" flood susceptibility with a composite factor of 0.56, and the Kovukkavla Stream Basin has a "low" flood susceptibility with a composite factor of 0.44. This study and similar morphometric studies facilitate the quantitative determination of flood potentials and the prioritization of basins with flood potential for studies conducted within the scope of disaster risk management.

Keywords: Morphometric analysis, Flood susceptibility, Geographic Information Systems (GIS), Alaplı River Basin.

AHP ve Lojistik Regresyon Tabanlı Taşkın Duyarlılık Değerlendirmesi: Vişneli Dere Havzası Örneği (Torbali, İzmir, Türkiye) / AHP and Logistic Regression-Based Flood Susceptibility Assessment: The Case of the Vişneli Dere Basin (Torbali, İzmir, Türkiye)

Beyhan TURNA & Ahmet TOPRAK

BT, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Bölümü, Elazığ, beyhanturna@gmail.com

AT, Fırat Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri, Fakültesi Coğrafya Bölümü, Elazığ, atoprak@firat.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, Küçük Menderes Havzası'nın bir alt havzası olan ve İzmir'in Torbali ilçesi sınırlarında yer alan Vişneli Deresi Havzası'nın taşkın duyarlılığını jeomorfolojik bir perspektifle değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Kaynağını Kemalpaşa Dağı'ndan alan Vişneli Deresi, kuzey-güney yönlü akış göstererek Torbali Ovası'na ulaşmaktadır. Havzanın yukarı kesimleri yüksek ve eğimli dağlık yamaçlardan oluşurken, mansap kesimleri Neojen sonrası tektonik hareketlerle şekillenmiş bir çöküntü alanı olan Küçük Menderes graben ovasına karşılık gelmektedir. Ani ve şiddetli yağışlar esnasında, yüksek eğimli topoğrafyadan hızla graben tabanına inen yüzeysel akış, ova tabanında yıkıcı taşkınlara zemin hazırlamaktadır. Bu bağlamda çalışmada, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve Lojistik Regresyon (LR) yöntemleri Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) entegrasyonu ile kullanılarak taşkın duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Modelde; yükselti, eğim, profil eğriliği, topografik nemlilik indeksi, akarsu güç indeksi, yağış, akarsuya mesafe, drenaj yoğunluğu, litoloji, arazi kullanımı ve vadi tabanı düzlük indeksi olmak üzere 11 bağımsız değişken kullanılmıştır. Bağımlı değişkenler ise AFAD taşkın envanteri ve 2019 yılı Sentinel-2 uydu görüntüsünden elde edilen NDWI (Normalleştirilmiş Fark Su İndeksi) verileriyle oluşturulmuştur. LR analizi öncesinde uygulanan çoklu doğrusallık testinde, Varyans Şişirme Faktörü (VIF) değeri 5'in altında olan 8 değişken analize dahil edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; AHP modelinde havzanın yüksek ve çok yüksek duyarlı alanları toplam yüzölçümünün (233,63 km²) %39,96'sını oluştururken, istatistiksel temelli LR modelinde bu oran %9,20 olarak hesaplanmıştır. Her iki modelde de havzanın mansap kesimindeki (gribe tabanı) Çaybaşı, Eğerci, Pamukyazı ve Karakuyu mahalleleri yüksek duyarlı çıkmıştır. Ancak uzman görüşüne dayalı AHP yöntemi Vişneli, Dereköy ve Gökyaka mahallelerini de yüksek duyarlı sınıfa dahil ederken, objektif bir istatistiksel yaklaşım sunan LR modeli riskli alanları daha spesifik şekilde sınırlandırmıştır. Modellerin doğrulama aşamasında Alıcı İşletim Karakteristiği (ROC) Eğrisi Altında Kalan Alan (AUC) değerleri AHP için 0,91, LR için ise 0,98 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, gribe tabanlarında yer alan verimli tarım arazileri ve yoğun nüfuslu yerleşmelerin taşkın yönetiminde önceliklendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Etkin bir akarsu havzası yönetimi için, yukarı havzadaki jeomorfolojik dinamiklerin mansaptaki etkilerini dikkate alan bütüncül mekânsal planlama stratejilerinin geliştirilmesi elzemdir.

Anahtar Kelimeler; Taşkın Duyarlılığı Jeomorfoloji Havza Yönetimi Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Lojistik Regresyon (LR) Küçük Menderes Havzası

ABSTRACT

This study aims to evaluate the flood susceptibility of the Vişneli Dere Basin a sub-basin of the Küçük Menderes Basin located in the Torbali district of İzmir from a geomorphological perspective. Originating from Mount Kemalpaşa, the Vişneli Stream flows in a north-south direction and reaches the Torbali Plain. The upper reaches of the basin consist of high and steep mountainous slopes, whereas the downstream sections correspond to the Küçük Menderes

graben plain, a depression zone shaped by post-Neogene tectonic movements. During sudden and intense precipitation events, surface runoff rapidly descends from the highly sloped topography to the graben floor, paving the way for destructive floods in the plain. In this context, a flood susceptibility analysis was conducted using the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Logistic Regression (LR) methods integrated with Geographic Information Systems (GIS). The model incorporated 11 independent variables: elevation, slope, profile curvature, Topographic Wetness Index (TWI), Stream Power Index (SPI), precipitation, distance to river, drainage density, lithology, land use, and Valley Bottom Flatness Index. The dependent variables were derived from the AFAD (Disaster and Emergency Management Authority) flood inventory and the Normalized Difference Water Index (NDWI) extracted from 2019 Sentinel-2 satellite imagery. Prior to the LR analysis, a multicollinearity test was applied, and 8 variables with a Variance Inflation Factor (VIF) of less than 5 were included in the model. The results indicate that in the AHP model, areas with high and very high flood susceptibility account for 39.96% of the total basin area (233.63 km²). In contrast, this proportion was calculated as 9.20% in the statistically-based LR model. Both models identified the downstream neighborhoods (located on the graben floor), namely Çaybaşı, Eğerci, Pamukyazı, and Karakuyu, as highly susceptible. However, while the expert knowledge-based AHP method also classified the Vişneli, Dereköy, and Gökyaka neighborhoods as highly susceptible, the LR model, offering an objective statistical approach, delineated the high-risk zones more specifically. During the model validation phase, the Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve (ROC-AUC) values were determined as 0.91 for AHP and 0.98 for LR. These findings indicate that fertile agricultural lands and densely populated settlements located on the graben floor must be prioritized in flood management. For effective river basin management, it is essential to develop holistic spatial planning strategies that consider the downstream impacts of geomorphological dynamics occurring in the upper basin.

Keywords; Flood Susceptibility Geomorphology Basin Management Analytic Hierarchy Process (AHP) Logistic Regression Küçük Menderes Basin

Uşak Şehrinde Meydana Gelen Taşkınların Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile Analizi / Analysis of Flood Events in Uşak City Using Geographic Information Systems (GIS)

Derya ACAR & İsmail EGE

DA, Uşak Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Uşak, derya.acar@usak.edu.tr

İE, Uşak Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Uşak, ismail.ege@usak.edu.tr

ÖZET

Uşak şehri, Batı Anadolu'nun iç kesimlerinde, Ege Bölgesi ile İç Anadolu Bölgesi arasındaki geçiş kuşağında, plato yüzeyleri ile akarsu vadileri arasında gelişmiş bir yerleşme alanı üzerinde kurulmuştur. Bu konumsal ve morfolojik özellikler, kentin taşkın duyarlılığını belirleyen başlıca fiziki coğrafya unsurlarını da ortaya koymaktadır. Bölge, Batı Anadolu genişlemeli tektonik rejim içerisinde yer almaktadır. Genel morfolojik birim olarak Uşak Platosu üzerinde yer alan ve bu platoda fay kontrollü çöküntü alanları ve buna bağlı gelişen alüvyal tabanlı vadiler taşkın açısından hassas ortamlar oluşturmaktadır. Jeomorfolojik olarak plato yüzeylerinden vadi tabanlarına doğru kısa mesafede gerçekleşen yükselti farkı, eğim kırıklıkları boyunca yüzey akışını hızlandırmakta ve özellikle ani yağışlarda akarsu debilerinde hızlı artışlara neden olmaktadır. Drenaj ağı açısından değerlendirildiğinde ise, Uşak şehri Büyük Menderes Nehri havzası yukarı çığırında Ulubey Çayı'nın ana kolu durumundaki Dokuzsele Çayının drenaj havzası içerisinde yer alır. Bu alanda meydana gelen tektonik karakterli kapmalar sonucu ortaya çıkan graben sahası ve kuru vadiler boyunca gelişme gösteren kentsel alan taşkınlar açısından büyük bir risk taşımaktadır. Ayrıca geçirimsiz yüzeylerin (betonlaşma) artmasıyla birlikte yüzeysel akışın hızlanması, doğal drenajın bozulması ve taşkınların daha kısa sürede ve daha yüksek pik debilerle gerçekleşmesine zemin hazırlamaktadır. Bu bağlamda, tektonik kontrol, jeomorfolojik birimlerin dağılışı ve drenaj sisteminin özellikleri birlikte değerlendirildiğinde taşkına maruz kalan sahalardaki suların morfolojik sebeplere bağlı olarak tahliye sistemlerinin zayıf olması Uşak kentinde özellikle vadi tabanları ve alüvyal dolgu alanlarının taşkın riski açısından hassas durumda olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemleri uygulamalarından ARCMAP 10.8 paket program yardımı ile taşkın duyarlılık analizleri yapılarak taşkına maruz kalabilecek alanlar tespit edilmiştir. Böylece şehrin planlanması ve gelişme istikametlerinin belirlenmesinde birtakım öneriler geliştirilmiştir. Zira son yıllarda gerçekleşen yüksek yağış etkinlikleri sonrası yeni yerleşim alanlarında büyük su baskınları gerçekleşmiştir. Bu durumda Uşak şehri yerleşim alanının taşkın duyarlılık durumunun belirlenmesini zorunlu hale getirmiştir.

Anahtar Kelimeler: Uşak, taşkın duyarlılığı, tektonik jeomorfoloji, Uşak grabeni, drenaj ağı, kapma

ABSTRACT

The city of Uşak, located in the interior of Western Anatolia within the transitional zone between the Aegean and Central Anatolia regions, has developed on a settlement area between plateau surfaces and river valleys. These locational and morphological features reveal the main physical geography factors that determine the city's flood susceptibility. The region lies within the extensional tectonic regime of Western Anatolia. As a general morphological unit, Uşak is situated on the Uşak Plateau, where fault-controlled subsidence areas and associated alluvial valley floors create environments highly sensitive to flooding. Geomorphologically, the sharp elevation differences from plateau surfaces to valley floors accelerate surface runoff along slope breaks, causing rapid increases in stream discharge, particularly during intense rainfall events.

From a drainage perspective, Uşak city is located in the upper course of the Büyük Menderes Basin, within the catchment of the Dokuzsele Stream, the main tributary of the Ulubey Stream. Graben areas formed by tectonic captures and dry valleys have facilitated urban expansion, yet these environments carry significant flood risk. The increase in impervious surfaces (urbanization) has further accelerated surface runoff, disrupted natural drainage, and led to floods occurring with shorter durations and higher peak discharges. Considering tectonic control, the distribution of geomorphological units, and drainage system characteristics together, the weak discharge capacity of flood-prone areas due to morphological factors indicates that valley floors and alluvial fills in Uşak are particularly vulnerable to flooding.

In this study, flood susceptibility analyses were conducted using Geographic Information Systems (ArcMAP 10.8), and areas potentially exposed to flooding were identified. Based on these findings, recommendations were developed for urban planning and future development directions. Recent heavy rainfall events have caused severe flash floods in newly developed residential areas, making the assessment of flood susceptibility in Uşak's settlement area an urgent necessity.

Keywords: Uşak, flood susceptibility, tectonic geomorphology, Uşak graben, drainage network, stream capture

Sivas Yıldız Irmağı Havzası'nda Tarım Alanlarının Taşkın Riskinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Analitik Hiyerarşi Süreci ile Haritalanması / Mapping Flood Susceptibility of Agricultural Lands in the Yıldız River Basin (Sivas) Using A GIS-Based Analytic Hierarchy Process

Osman KARAKAN, Ersoy TÜRK, Gülpınar AKBULUT ÖZPAY

OK, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Coğrafya Eğitimi, Sivas, o_karakan@outlook.com

ET, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Coğrafya Eğitimi, Sivas, erstrk5858@gmail.com

GAÖ, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Coğrafya Eğitimi, Sivas, gakbulut@cumhuriyet.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada amaç Kızılırmak'ın önemli kollarından biri olan Yıldız Irmağı'nın (Sivas) taşkın risk durumunu tarım alanları açısından ortaya koymaktır. Havza sınırı belirlenen çalışmanın, risk haritasının oluşturulması için yağış, akarsuya yakınlık, arazi kullanımı, eğim, baki, yükseklik, toprak, kayaç özellikleri olmak üzere sekiz kriter belirlenmiştir. Haritalama süreci Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı yürütülmüştür. Analizlerde ArcGis 10.2 programı kullanılmıştır. CBS tabanlı analiz sürecinde çok kriterli karar verme alanlarından biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) kullanılarak tarım alanları açısından taşkın riskli sahalar belirlenmiştir. Oluşturulan ikili karşılaştırma ile tutarlılık test edilmiştir. Hesaplanan tutarlılık oranı (CR) 0.011 olup 0.10'dan küçük olduğu için ikili karşılaştırma tutarlı kabul edilmiştir. Oluşturulan taşkın risk haritası tüm kriterler düzeyinde "çok yüksek (%0,05), yüksek (%15,88), orta (%56,16), düşük (%28,11) ve çok düşük (%0,01)" olmak üzere beş farklı kategori ile temsil edilmiştir. Arazi kullanım durumu üzerinden belirlenen tarımsal alanların %0,12'si çok yüksek, %36,26'sı yüksek, %62,18'i orta, %1,44'ü düşük ve %0'ı çok düşük kategorisinde yer almaktadır. Sonuçlar tarımsal alanlarda yaşanabilecek taşkın riski CBS tabanlı AHS ile yerelde ve bölgede karar vericilere önemli veriler sağlamaktadır. Özel teşebbüsler, yerel yönetimler ve ilgili kurumlar tarafından, elde edilen bulgular doğrultusunda arazi kullanım durumuna yönelik gerekli planlamalar taşkın risk derecesine göre yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Yıldız Irmağı, Taşkın Risk Haritalaması, Coğrafi Bilgi Sistemi, Analitik Hiyerarşi Süreci.

ABSTRACT

The aim of this study is to reveal the flood susceptibility status of the Yıldız River (Sivas), one of the important tributaries of the Kızılırmak River, in terms of agricultural areas. Within the study, whose basin boundaries were determined, eight criteria were identified to create the risk map: precipitation, proximity to streams, land use, slope, aspect, elevation, soil, and lithological characteristics. The mapping process was carried out based on Geographic Information Systems (GIS). ArcGIS 10.2 software was used in the analyses. In the GIS-based analysis process, the Analytic Hierarchy Process (AHP), one of the multi-criteria decision-making methods, was employed to determine flood-prone areas in terms of agricultural lands. Consistency was tested through pairwise comparisons. The calculated consistency ratio (CR) was 0.011, and since it is less than 0.10, the pairwise comparison was considered consistent. The generated flood risk map was represented at all criteria levels in five categories: very high (0.05%), high (15.88%), medium (56.16%), low (28.11%), and very low (0.01%). According to land use-based agricultural areas, 0.12% fall into the very high category, 36.26% high, 62.18% medium, 1.44%

low, and 0% very low category. The results provide important data for decision-makers at local and regional levels regarding potential flood risks in agricultural lands through GIS-based AHP. Based on these findings, necessary land use planning should be carried out by private enterprises, local governments, and relevant institutions according to flood risk levels.

Keywords: Yıldız River, Flood Risk Mapping, Geographic Information System (GIS), Analytic Hierarchy Process (AHP).

Kelkit Çayı Havzasının Orta Kesiminde Heyelan Riskli Alanlar / Landslide-Prone Areas in the Middle Part of the Kelkit Stream Basin

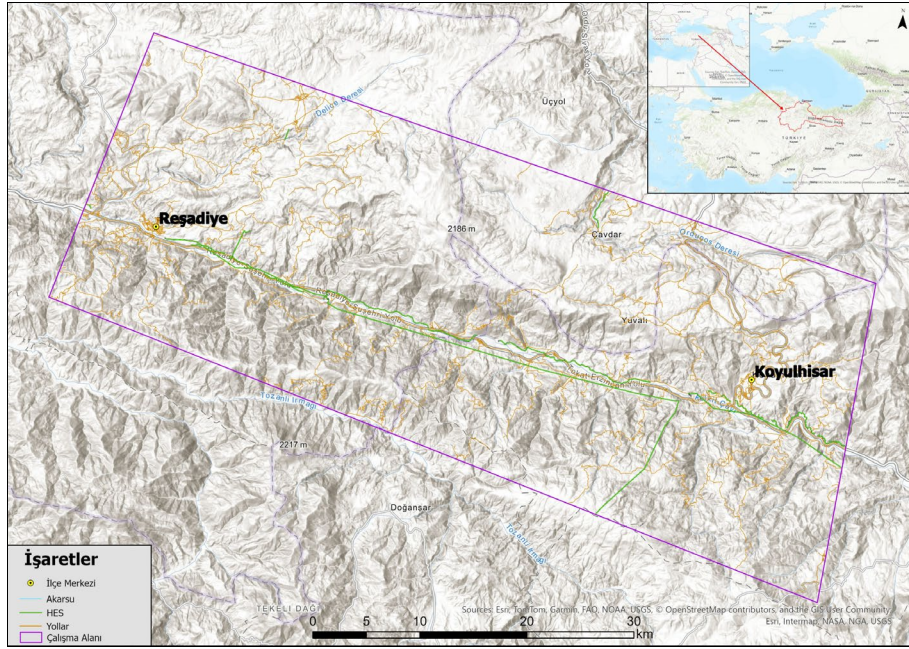
Hakan YİĞİTBAŞIOĞLU & Betül KELOĞLU

HY, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih – Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü,
yigitbasioglu@gmail.com

BK, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Fiziki Coğrafya Bilim Dalı, Ankara

GİRİŞ

Heyelanlar, oluşumları için gereken topografik, jeolojik ve jeomorfolojik özellikler ile iklimik koşullar bir araya geldiğinde önemli sonuçları olan olaylara yol açabilen kütle hareketleridir. Bu kütle hareketi hem arazide hızlı bir jeomorfolojik değişime hem de can ve mal kaybına neden olmaktadır. Türkiye’de heyelan oluşturan koşulların en uygun olduğu coğrafi bölge Karadeniz Bölgesi’dir. Karadeniz Bölgesinde her yıl çok sayıda heyelan meydana gelmektedir. Bu heyelanların bir kısmı doğal nedenlerle olmakla beraber büyük bir kısmı da yamaç dengesinin bozulmasına neden olacak insan etkinliklerinden kaynaklanmaktadır. Bu etkinliklerin bazıları yol yapımı, yerleşmeler için yanlış yer seçimi ve hatalı ekonomik faaliyetlerdir.



Şekil 1: Çalışma Alanının Konumu

Karadeniz’e dökülen ve büyük bir delta oluşturan Yeşilirmak’ın önemli kollarından biri de Kelkit Çayı’dır. Kelkit Çayı, Gümüşhane’nin Çimen Dağları’ndan doğup 320 km akarak Erbaa/Tokat yakınlarında Yeşilirmak’a bağlanır. Akarsu, havzanın orta kesimlerinde Kuzey Anadolu Fayı’nı takip eden derin bir vadi içinde akar.

Bu çalışmanın amacı, Reşadiye ile Koyulhisar ilçeleri arasında kalan Kelkit Çayı vadisinde ve yakın çevresinde uzaktan algılama ile CBS analizlerinin de yardımıyla belirlenen heyelan riskli alanların açıklanmasıdır. Bu saptamanın alanda yapılacak planlamalarda yararlı olacağı düşünülmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada, heyelan duyarlılığını etkileyen faktörlerin modellenmesi için farklı kaynaklardan mekânsal veriler temin edilmiştir:

Topografik Veriler: Çalışma alanının morfometrisini (eğim, bakı, yükselti, eğrisellik, Topografik Nemlilik İndeksi - TWI) oluşturmak için 30 m çözünürlüklü SRTM DEM altlığı kullanılmıştır.

Hidrolojik Veriler: Drenaj yoğunluğunun modellenmesinde EU-Hydro veri setinden yararlanılmıştır.

Jeolojik ve Tektonik Veriler: Litolojik ve tektonik yapıyı tanımlamak amacıyla MTA Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan 1:25.000 ölçekli jeoloji haritaları, 1:500.000 ölçekli Heyelan Envanteri haritası ile güncel diri fay vektör verileri temin edilmiştir.

Beşeri ve Çevresel Veriler: Arazi kullanımı ve bitki örtüsünün belirlenmesinde Esri Annual Land Cover tercih edilirken; yerleşimler, yollar ve Hidroelektrik Santral (HES) iletim hatları OpenStreetMap (OSM) açık kaynak veri tabanından sağlanmıştır.

Mekânsal analizlerin tamamı ArcGIS Pro 3.6 yazılım ortamında gerçekleştirilmiştir. Farklı kaynak ve ölçekteki raster ve vektör veriler, mekânsal tutarlılık sağlamak amacıyla aynı projeksiyon sistemine ve hücre boyutuna standartlaştırılmıştır. Heyelan duyarlılık modellemesi; eğim, bakı, yükselti, eğrisellik, TWI, drenaj yoğunluğu, litoloji, faylara, akarsulara, yollara ve yerleşimlere uzaklık, arazi örtüsü olmak üzere toplam 13 parametreden oluşturulmuştur. Tüm parametreler heyelan oluşumunu etkileme potansiyeline göre 1 (çok düşük) ile 5 (çok yüksek) arasında derecelendirilmiş ve uzman görüşü doğrultusunda ağırlıklandırılmıştır. Son aşamada, *Weighted Overlay* aracı ile "Heyelan Duyarlılık Haritası" elde edilmiş; üretilen yüksek ve çok yüksek duyarlılıktaki zonlar yerleşimler, yollar ve HES ağları ile *Intersect* aracı kullanılarak kesiştirilip afet etki boyutu hesaplanmıştır.

BULGULAR

Modelde kullanılan 13 parametre; Topografik, Jeolojik-Tektonik, Hidrolojik-Klimatolojik ve Beşeri-Çevresel olmak üzere dört ana grupta sınıflandırılmıştır.

Topografik Parametreler

ArcGIS Pro *Surface Analyst* araçları ile elde edilen bulgulara göre:

Yükselti: DEM üzerinden oluşturulan model 500 metrelik eşit aralıklarla sınıflandırılmıştır. Havza genelinde 1000-2000 metre yükselti aralığının toplam alanın %67'sini oluşturması, heyelanların karakteristik olarak orta ve üst yamaçlarda kümelenmesini kanıtlamaktadır.

Eğim: Yerçekimi etkisi ve kayma gerilmesinin maksimuma ulaştığı 15°-45° arası eğim değerleri, en yüksek risk taşıyan sınıf olarak kabul edilmiştir.

Bakı, Eğrisellik ve TWI: Nemliliğin korunduğu kuzey, kuzeybatı ve kuzeydoğu yönlü yamaçlar ile suyun toplandığı içbükey yüzeylere yüksek duyarlılık puanları atanmıştır. TWI için ise nemlilik derecelendirmesi *Natural Breaks* (Doğal Kırılmalar) algoritmasıyla belirlenmiştir.

Jeolojik ve Tektonik Parametreler

Jeoloji: Kayaçların direnç ve ayrışma özellikleri esas alınarak; altere ve ayrışmış volkanitler ile kiltası ve marn içeren birimler en düşük kayma direncine sahip oldukları için 5 puanla değerlendirilmiştir. Alüvyon ve yamaç molozu 4, kumtaşı ve konglomera 3, yüksek makaslama direncine sahip kireçtaşı ve masif kristalen kayaçlar ise 1 puan almıştır.

Faylara Uzaklık: Havzayı doğu-batı yönünde enine kesen 54 km uzunluğundaki KAF zonu, bu riskin temel jeomorfolojik ve tektonik tetikleyicisidir. MTA diri fay vektör verilerine *Euclidean Distance* aracıyla uzaklık rasteri üretilerek modele dâhil edilmiştir.

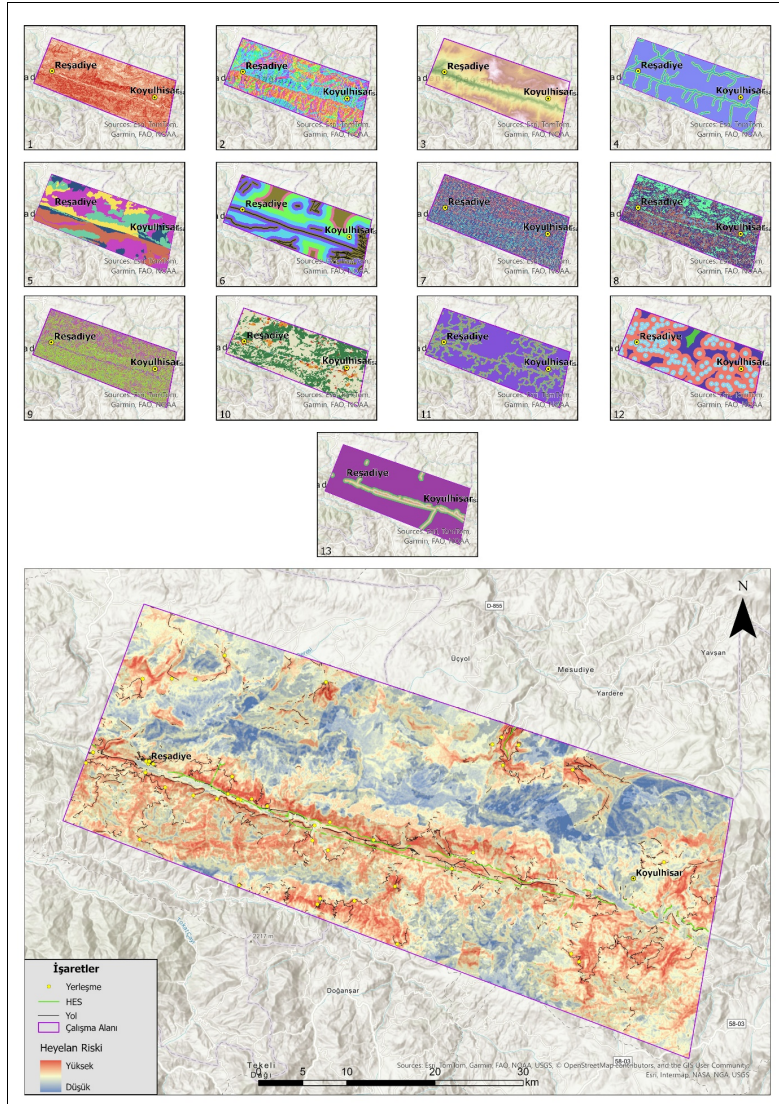
Hidrolojik, Beşeri ve Çevresel Parametreler

Line Density aracı ile hesaplanan drenaj yoğunluğu ve yamaç topuğunu zayıflatan etki olarak değerlendirilen akarsulara uzaklık (*Euclidean Distance*) parametreleri yeniden sınıflandırılmıştır.

Yol, HES ve yerleşim verilerine 250 m eşit aralıklarla mesafe atanmış; Esri Annual Land Cover veri seti ise biyolojik kohezyon ilkesine göre derecelendirilmiştir. Arazi örtüsü dağılımında %54 gibi yüksek bir orana sahip olan mera alanlarının varlığı, biyolojik kohezyon kapasitesinin yetersizliğine işaret etmektedir.

Duyarlılık Haritasının Üretilmesi

Parametreler sırasıyla; Eğim (%20), Jeoloji (%15), Faylara Uzaklık (%15), TRI (%10), TWI (%8), Akarsu Mesafesi (%7), Arazi Kullanımı (%5), DEM-Yükselti (%5), Eğrisellik (%5), Yerleşim Mesafesi (%3), Yol Mesafesi (%3), Bakı (%2) ve HES Mesafesi (%2) şeklinde ağırlıklandırılmıştır. Ağırlıklı Çakıştırma (*Weighted Overlay*) analizi sonucunda, çalışma alanının %37'sinin "yüksek ve çok yüksek" duyarlılık sınıfında yer aldığı saptanmıştır. Modelin güvenilirliği, MTA heyelan envanteri ile test edilmiş ve kayıtlı kütle hareketlerinin %10'unun üretilen riskli zonlar içerisinde kaldığı doğrulanmıştır.



Şekil 2: Oluşturulan parametreler (1. Eğim, 2. Bakı, 3. Yükselti, 4. Akarsuya uzaklık, 5. Jeoloji, 6. Faylara uzaklık, 7. Eğrisellik, 8. TRI, 9. TWI, 10. Arazi kullanımı, 11. Yollara uzaklık, 12. Yerleşimlere uzaklık, 13. HES hatlarına uzaklık) ve sonuç haritası.

SONUÇ

İdari bakımdan Tokat'ın Reşadiye ilçesi ile Sivas'ın Koyulhisar ilçeleri arasında kalan Kelkit Çayı Havzası'nın fiziki coğrafya koşulları heyelan oluşumuna oldukça uygundur. Bu sahada her yıl, karayollarını etkileyen küçük çaplı olaylardan, can ve mal kayıplarına yol açan büyük kütle

hareketlerine kadar değişen boyutlarda heyelanlar meydana gelmektedir. 21. yüzyılda Türkiye’de meydana gelen en büyük afetlerden biri olan 2005 Kuzulu heyelanı bu duruma verilebilecek en somut örnektir. Günümüzde Reşadiye ve Koyulhisar ilçeleri ile aralarında kalan yerleşmelerde eski büyük heyelanların izleri belirginliğini korumakta olup, alanın genelinde heyelan riski yüksek seviyededir.

Gerçekleştirilen mekânsal analizler, bölgedeki jeomorfolojik tehdidin boyutlarını sayısal olarak ortaya koymuştur. İncelenen 132 yerleşimin 44’ünün yüksek riskli alanlar içerisinde yer aldığı belirlenmiştir. Buna ek olarak, Kelkit Çayı üzerinde konumlanan çok sayıdaki HES projesi risk altındadır ve bu iletim hatlarının 67 km’lik kısmı doğrudan yüksek risk zonlarından geçmektedir.

Elde edilen bu çarpıcı veriler, havzadaki altyapı projelerinin ve yerleşim kararlarının, jeomorfolojik risk faktörleri göz ardı edilerek kurgulandığını açıkça göstermektedir. Bu bağlamda, çalışmada tespit edilen heyelan riskli alanlar ve üretilen CBS tabanlı duyarlılık haritaları, bölgede gelecekte yapılacak her türlü mekânsal planlama ve yatırım kararı için zorunlu bir yasal altlık olarak değerlendirilmelidir. Özellikle yüksek riskli zonlarda kalan yerleşim yerleri ve altyapı tesisleri için acil mühendislik önlemleri alınmalı ve stratejik planlamalar bu riskler doğrultusunda revize edilmelidir.

INTRODUCTION

Landslides are mass movements that can lead to events with significant consequences when the topographic, geological and geomorphological features and climatic conditions required for their formation come together. This mass movement causes both a rapid geomorphological change in the land and loss of life and property. The geographical region where landslide-producing conditions are most suitable in Türkiye is the Black Sea Region. Many landslides occur in the Black Sea Region every year. Although some of these landslides are due to natural causes, most of them are caused by human activities that cause the slope balance to deteriorate. Some of these activities are road construction, wrong location selection for settlements, and wrong economic activities.

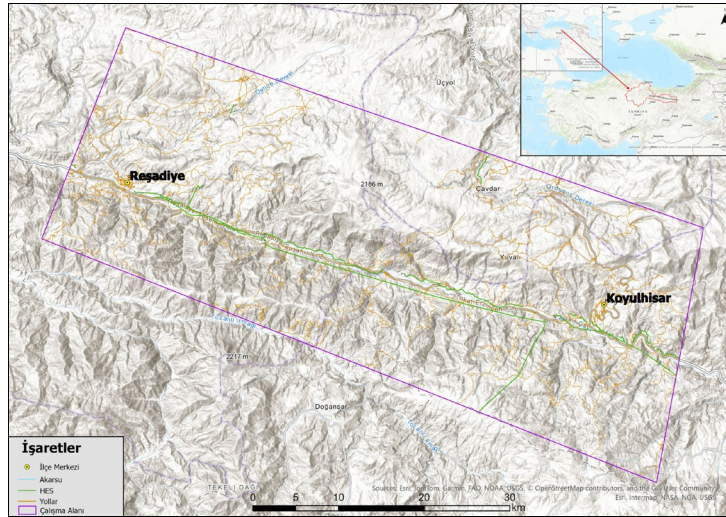


Figure 1: Location of Study Area

One of the important branches of Yeşilirmak, which flows into the Black Sea and forms a large delta, is Kelkit Stream. Kelkit Stream originates from the Çimen Mountains of Gümüşhane and flows 320 km and connects to Yeşilirmak near Erbaa/Tokat. The stream flows in a deep valley following the North Anatolian Fault in the central parts of the basin.

The aim of this study is to explain the landslide risk areas determined with the help of remote sensing and GIS analysis in the Kelkit Stream valley between Reşadiye and Koyulhisar districts and its immediate surroundings. It is thought that this determination will be useful in planning in the field.

MATERIALS and METHODS

In the study, spatial data was obtained from different sources to model the factors affecting landslide susceptibility:

Topographic Data: 30 m resolution SRTM DEM base was used to create the morphometry of the study area (slope, aspect, elevation, curvature, Topographic Humidity Index - TWI).

Hydrological Data: EU-Hydro data set was used in modeling the drainage density.

Geological and Tectonic Data: In order to define the lithological and tectonic structure, 1:25,000 scale geological maps prepared by MTA General Directorate, 1:500,000 scale Landslide Inventory map and current active fault vector data were obtained.

Human and Environmental Data: While Esri Annual Land Cover is preferred in determining land use and vegetation; Settlements, roads and Hydroelectric Power Plant (HEPP) transmission lines were provided from the OpenStreetMap (OSM) open source database.

All spatial analyzes were carried out in the ArcGIS Pro 3.6 software. Raster and vector data from different sources and scales are standardized to the same projection system and cell size to ensure spatial consistency. Landslide susceptibility modelling; It is composed of a total of 13 parameters: slope, aspect, elevation, curvature, TWI, drainage density, lithology, distance to faults, streams, roads and settlements, land cover. All parameters were rated from 1 (very low) to 5 (very high) according to their potential to affect landslide formation and were weighted in line with expert opinion. In the final stage, "Landslide Susceptibility Map" was obtained with the Weighted Overlay tool; The produced high and very high sensitivity zones were intersected with settlements, roads and HEPP networks using the Intersect tool and the disaster impact size was calculated.

FINDINGS

13 parameters used in the model; It is classified in four main groups: Topographic, Geological-Tectonic, Hydrological-Climatological and Human-Environmental.

Topographic Parameters

According to the findings obtained with ArcGIS Pro Surface Analyst tools:

Elevation: The model created via DEM is classified into equal intervals of 500 meters. The fact that the 1000-2000 meter altitude range constitutes 67% of the total area throughout the basin proves that landslides are characteristically clustered on the middle and upper slopes.

Slope: Slope values between 15° and 45°, where the effect of gravity and shear stress reach their maximum, are considered to be the class with the highest risk.

Aspect, Curvature and TWI: High sensitivity scores were assigned to north, northwest and northeast slopes where humidity is maintained and concave surfaces where water collects. For TWI, the humidity rating was determined by the Natural Breaks algorithm.

Geological and Tectonic Parameters

Geology: Based on the resistance and weathering properties of rocks; Units containing altered and weathered volcanics, claystone and marl were evaluated with 5 points because they have the lowest shear resistance. Alluvium and hillside rubble received 4 points, sandstone and conglomerate received 3 points, and limestone and massive crystalline rocks with high shear strength received 1 point.

Distance to Faults: The 54 km long NAF zone, which cuts the basin transversely in the east-west direction, is the main geomorphological and tectonic trigger of this risk. MTA active fault vector data were included in the model by producing a distance raster with the Euclidean Distance tool.

Hydrological, Human and Environmental Parameters

Drainage density calculated with the Line Density tool and distance to streams (Euclidean Distance) parameters, which are considered as the weakening effect of the slope toe, have been reclassified.

Distances were assigned to road, HEPP and settlement data at equal intervals of 250 m; The Esri Annual Land Cover data set is rated according to the biological cohesion principle. The presence of pasture areas, which have a high rate of 54% in the land cover distribution, indicates insufficient biological cohesion capacity.

3.4. Susceptibility Map

The parameters are respectively; It is weighted as Slope (20%), Geology (15%), Distance to Faults (15%), TRI (10%), TWI (8%), River Distance (7%), Land Use (5%), DEM-Elevation (5%), Curvature (5%), Settlement Distance (3%), Road Distance (3%), Aspect (2%) and HEPP Distance (2%). As a result of the Weighted Overlay analysis, it was determined that 37% of the study area was in the "high and very high" sensitivity class. The reliability of the model was tested with the MTA landslide inventory and it was confirmed that 10% of the recorded mass movements remained within the produced risk zones.

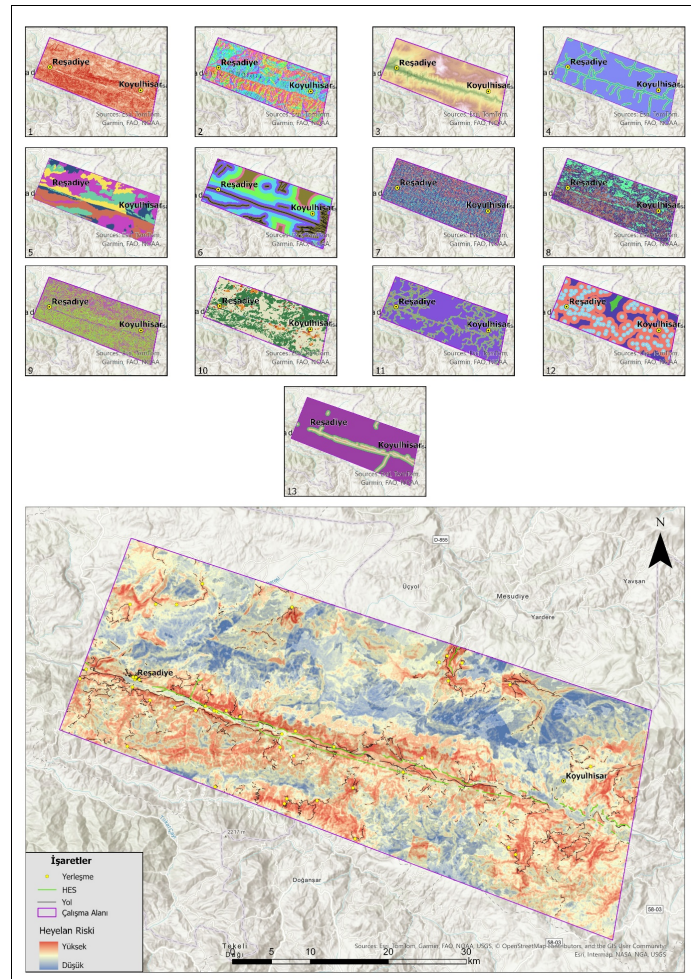


Figure 2: Created parameters (1. Slope, 2. Aspect, 3. Elevation, 4. Distance to stream, 5. Geology, 6. Distance to faults, 7. Curvature, 8. TRI, 9. TWI, 10. Land use, 11. Distance to roads, 12. Distance to settlements, 13. Distance to HEPP lines) and the result map.

CONCLUSION

The physical geographical conditions of the Kelkit Stream Basin, which is administratively located between Reşadiye district of Tokat and Koyulhisar districts of Sivas, are quite suitable for landslide formation. Every year, landslides of varying sizes occur in this area, from small-scale events affecting highways to large mass movements causing loss of life and property. The 2005 Kuzulu landslide, one of the biggest disasters in Turkey in the 21st century, is the most concrete example of this situation. Today, the traces of the old large landslides remain evident in the Reşadiye and Koyulhisar districts and the settlements between them, and the risk of landslides in the entire area is at a high level. The spatial analyzes carried out numerically revealed the extent of the geomorphological threat in the region. It was determined that 44 of the 132 settlements examined were located in high-risk areas. In addition, many HEPP projects located on the Kelkit Stream are at risk, and 67 km of these transmission lines pass directly through high risk zones.

These striking data obtained clearly show that infrastructure projects and settlement decisions in the basin were designed by ignoring geomorphological risk factors. In this context, the landslide risk areas identified in the study and the GIS-based susceptibility maps produced should be considered as a mandatory legal basis for any future spatial planning and investment decisions in the region. Urgent engineering measures should be taken, especially for settlements and infrastructure facilities in high-risk zones, and strategic plans should be revised in line with these risks.

ICONA Modeli ile Aydos Çayı Havzasının Erozyon Duyarlılığının Belirlenmesi / Determining the Erosion Susceptibility of the Aydos River Basin Using the ICONA Model

Emin Ziya BOZKAN & Bekir TAŞTAN

EZB, Kastamonu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Kastamonu, 250719001@ogr.kastamonu.edu.tr

BT, Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kastamonu, bekirtastan@kastamonu.edu.tr

ÖZET

Günümüzde antropojenik faaliyetlerin hızlı artışı, toprak erozyonu süreçlerini tetikleyerek arazi tahribatını küresel çapta kritik bir çevresel tehdit boyutuna taşımıştır. Toprak erozyonu, verimli arazilerin aşınmasına ve dolayısıyla ciddi verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, Kastamonu ilinde bulunan Aydos Çayı Havzası'nın erozyon duyarlılığını ICONA modeli yaklaşımıyla mekânsal olarak değerlendirmektir. Dört aşamada gerçekleştirilen çalışmanın ilk adımında, erozyon duyarlılığının tespitinde kullanılacak temel veri katmanları olan eğim, jeoloji, arazi kullanımı ve bitki örtüsü yoğunluğu kriterleri oluşturulmuştur. Eğim verisi, 12,5 x 12,5 metre çözünürlüklü sayısal yükseklik modelinden (SYM) elde edilmiş, jeoloji katmanı ise MTA'nın Sinop ve Zonguldak paftalarının sayısallaştırılmasıyla üretilmiştir. Arazi kullanımı için CORINE veri tabanında yer alan 10 metre çözünürlüklü veriler tercih edilmiş, bitki örtüsü yoğunluğu verisi ise Google Earth Engine (GEE) platformunda Sentinel uydu görüntüleri kullanılarak hazırlanmıştır. İkinci aşamada, ICONA modeli çerçevesinde eğim ve jeoloji verileri Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında Union aracı ile birleştirilerek Toprak Aşınım Haritası; arazi kullanımı ve bitki örtüsü yoğunluğu verileri, birleştirilerek Toprak Koruma Haritası elde edilmiştir. Üçüncü aşamada, üretilen toprak aşınım ve toprak koruma haritaları ICONA karar matrisi doğrultusunda sentezlenerek nihai Erozyon Duyarlılık Haritası oluşturulmuştur. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, çalışma alanının %32,17'sinin Orta ve %29,39'unun Düşük erozyon duyarlılık sınıfında yer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca alanın %13,29'u Yüksek duyarlılık seviyesindeyken; Çok Düşük ve Çok Yüksek duyarlılık sınıflarının ise çalışma alanının %12,57'lik kısmını oluşturduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın dördüncü ve son aşamasında, elde edilen sonuçların mekânsal değerlendirmesi yapılmıştır. Orta duyarlılık seviyesine sahip alanların alt bileşenleri Intersect aracı ile incelendiğinde; bu alanların %68,33'ünün dik ve sarp eğim gruplarında, %47,07'sinin Kretase yaşlı kırıntılı ve karbonatlı yapılardan oluşan Az Dayanıklı Formasyonlar üzerinde bulunduğu görülmüştür. %72,05'inin ormanlık alanlara, %64,84'ünün ise yoğun bitki kapalılığına sahip alanlara karşılık geldiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, ICONA modeli kullanılarak gerçekleştirilen bu analiz; az dayanıklı formasyonlar üzerinde yer alan sarp ve çok dik yamaçlarda, orman varlığının ve yoğun bitki kapalılığının toprak kaybını tamamen önleyemese de erozyon şiddetini kırmada kritik bir tampon işlevi gördüğünü kanıtlamaktadır. Bu model, erozyon duyarlılığının mekânsal olarak etkin bir biçimde değerlendirilmesine olanak tanımış olup elde edilen bulguların havza bazlı gelecekteki arazi planlama ve toprak yönetimi çalışmalarına rehberlik edecek nitelikte olduğu değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Erozyon Duyarlılığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri, ICONA modeli, Aydos Çayı Havzası, Erozyon Riski, Kastamonu

ABSTRACT

Currently, driven by the increase in anthropogenic activities, soil erosion has emerged as a global threat concerning land degradation. As a result of soil erosion, fertile lands are eroded, leading to a loss of productivity. The objective of this study is to determine the erosion susceptibility of the Aydos Stream basin, located in Kastamonu province, using the ICONA model. The study was conducted in four stages. In the first stage, the necessary criteria for determining erosion susceptibility were identified. These include slope, geology, land use, and vegetation density data layers. To obtain the slope data, a Digital Elevation Model (DEM) with a 12.5x12.5 meter resolution was used. The geology layer was generated by digitizing the MTA (General Directorate of Mineral Research and Exploration) Sinop and Zonguldak geological sheets. Land use data with a 10-meter resolution from the CORINE database was utilized, while the vegetation density data was prepared from Sentinel satellite imagery within the Google Earth Engine environment. In the second stage, slope and geology data were combined using the Union tool according to the ICONA model to create the soil erodibility map, whereas land use and vegetation density data were combined via the Union tool based on the ICONA matrix to generate the soil protection map. In the third stage, the soil erodibility and soil protection maps were integrated using the ICONA matrix to obtain the susceptibility values map. According to the findings regarding the spatial distribution of the susceptibility classes, it was determined that 32.17% of the study area falls into the moderate susceptibility level, and 29.39% falls into the low susceptibility level. High susceptibility accounts for 13.29% of the study area, while the Very Low and Very High susceptibility classes constitute 12.57% of the region. The fourth and final stage of the study involves the evaluation of the obtained results. The distribution of susceptibility across the layers was determined by applying the Intersect tool to the resulting moderate susceptibility level. Within the moderate susceptibility level, it was observed that 68.33% corresponds to steep and very steep slope classes, 47.07% lies on the Low-Resistance Formations class composed of Cretaceous clastic and carbonate structures, 72.05% falls within forested areas, and 64.84% consists of dense vegetation cover classes. Consequently, this analysis conducted using the ICONA model proves that on steep and very steep slopes over low-resistance formations, forest formations and dense vegetation cover serve as a crucial buffer to mitigate the severity of soil loss, even if they cannot halt it completely. The ICONA model enabled the spatial evaluation of erosion susceptibility, and the outputs obtained are of a quality that can guide future planning and management efforts.

Keywords: Erosion Susceptibility, Geographic Information Systems, ICONA Model, Aydos Stream Basin, Erosion Risk, Kastamonu

Kıyma Çayı Havzası'nda Toprak Erozyon Duyarlılığının ICONA Modeli ile Analizi / Analysis of Soil Erosion Susceptibility in the Kıyma Stream Basin Using the ICONA Model

Meryem KIZILARSLAN & İnci DEMİRAĞ TURAN

*MK, Samsun Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya Bölümü, Samsun,
meryemkizilarслан170@gmail.com*

*İDT, Samsun Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Samsun,
inci.demirag@samsun.edu.tr*

ÖZET

Erozyon, Türkiye'nin engebeli topoğrafyası ve değişken iklim koşullarının yanı sıra, yanlış arazi kullanımı ve bitki örtüsünün tahribi gibi insan kaynaklı etkilerle hızlanan ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğini tehdit eden başlıca çevresel sorunlardan biridir. Bu çalışma, Samsun ve Sinop il sınırları içerisinde yer alan Kıyma Çayı Havzası'nda erozyon duyarlılığının belirlenmesini amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında, ICONA (Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza) modeli kullanılmıştır. Modele girdi oluşturan litoloji, eğim, arazi kullanım durumu ve bitki örtüsü yoğunluğu verileri Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) teknikleri kullanılarak üretilmiştir. Litolojik veriler mevcut jeoloji haritalarından temin edilirken, eğim verisi 12,5 m mekânsal çözünürlüğe sahip ALOS PALSAR sayısal yükseklik modelinden elde edilmiştir. Arazi kullanım verisi ESA WorldCover (2021) veri setinden, bitki örtüsü yoğunluğu ise Google Earth Engine platformu kullanılarak uydu görüntülerinden türetilen NDVI verilerinden elde edilmiştir. Tüm veri katmanları, modelin sınıflandırma ve karşılaştırma yaklaşımına uygun biçimde analiz edilerek toprak aşınabilirlik ve toprak koruma haritaları oluşturulmuştur. Bu iki temel bileşen, matris yöntemi ile birleştirilerek havzanın erozyon risk dağılımı ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgular, Kıyma Çayı Havzası'nda erozyon duyarlılığının mekânsal olarak belirgin farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Havzanın %34,2'si yüksek ve %7'si çok yüksek duyarlılık grubunda yer almakta olup bu alanlar, orta eğimli, düşük dirençli litolojik birimlerin yaygın olduğu ve bitki örtüsünün zayıf kaldığı yamaçlarda yoğunlaşmaktadır. Buna karşılık, çok düşük (%19,6) ve düşük (%16,9) duyarlılık sınıfları, eğimin azaldığı ve bitki örtüsünün daha yoğun olduğu kesimlerde yayılış göstermektedir. Orta derecede duyarlılık düzeyine sahip alanlar (%22,3) ise bu iki uç sınıf arasında geçiş özellikleri sergileyen sahaları temsil etmektedir. Sonuç olarak, havzada erozyon duyarlılığının homojen bir dağılım göstermediği ve farklı alanlar için farklı yönetim yaklaşımlarının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma, sürdürülebilir arazi kullanımı, erozyon kontrolü ve akarsu havzası yönetimi süreçlerine katkı sağlayabilecek nitelikte bir karar destek altyapısı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Erozyon duyarlılığı, ICONA modeli, Akarsu havzası yönetimi, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Uzaktan Algılama (UA).

ABSTRACT

Soil erosion is one of the most significant environmental problems threatening the sustainability of natural resources, accelerated by both natural factors such as Türkiye's rugged topography and variable climatic conditions, and anthropogenic influences including improper land use and vegetation degradation. This study aims to determine the susceptibility to erosion in the Kıyma Çayı Basin, located within the provincial boundaries of Samsun and Sinop. In this context, the ICONA (Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza) model was employed. The input parameters of the model lithology, slope, land use, and vegetation density were generated

using Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) techniques. Lithological data were obtained from existing geological maps, while slope data were derived from the ALOS PALSAR Digital Elevation Model with a spatial resolution of 12.5 m. Land use data were acquired from the ESA WorldCover (2021) dataset, and vegetation density was represented by NDVI values derived from satellite imagery using the Google Earth Engine platform. All data layers were analyzed and classified in accordance with the model's overlay criteria to produce soil erodibility and soil protection maps. These two components were then integrated using a matrix approach to determine the spatial distribution of erosion risk within the basin. The results reveal that erosion susceptibility in the Kıyma Stream Basin exhibits significant spatial variability. Approximately 34.2% of the basin falls within the high susceptibility category, predominantly located on moderately sloped areas characterized by low-resistant lithological units and sparse vegetation cover. In contrast, very low (19.6%) and low (16.9%) susceptibility areas are mainly distributed in regions with gentle slopes and dense vegetation. Moderate susceptibility areas (22.3%) represent transitional zones between these extremes. In conclusion, the findings indicate that erosion risk in the basin is spatially heterogeneous and necessitates the development of area-specific management strategies. The study provides a decision-support framework for sustainable land use planning, erosion control, and river basin management practices.

Keywords: Erosion susceptibility, ICONA model, River basin management, Geographic Information Systems (GIS), Remote Sensing (RS).

Çine Çayı Havzası'nda Jeoçeşitlilik Derecelerinin Belirlenmesi / Determination of Geodiversity Levels in the Çine Creek Basin

Berkay AYTAN & M. Kirami ÖLGEN

BA, İzmir Bakırçay Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İzmir, berkay.aytan@bakircay.edu.tr

MKÖ, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İzmir, kirami.olgen@ege.edu.tr

ÖZET

Biyotik ve abiyotik unsurlardan meydana gelen ekosistemlerde, önemli doğal alanların belirlenmesi için jeoçeşitlilik derecelerinin kantitatif olarak ortaya konması gereklidir. Litoloji, jeomorfoloji, hidroloji ve toprak bileşenlerinden oluşan jeoçeşitlilik, jeopark potansiyelini yansıtmakla birlikte farklı habitatların oluşumunu destekleyerek yüksek biyoçeşitliliğe temel oluşturmaktadır. Bu çalışma, Büyük Menderes Havzası'nın alt havzası olan Çine Çayı Havzası'nın jeoçeşitlilik derecelerini grid temelli çok kriterli analiz yöntemi kullanarak belirlemeyi ve haritalamayı amaçlamaktadır. Analizlerde SRTM sayısal yükseklik modeli, Avrupa Uluslararası Hidrojeoloji Haritası (IHME1500 v1.2), Küresel Arazi Örtüsü Hassas Sınıflandırma Sistemi (GLC FCS30D) ve SoilGrids 2.0 verileri kullanılmıştır. Havzanın jeoçeşitlilik dereceleri, litolojik, jeomorfografik, hidrolojik ve toprak çeşitliliği olmak üzere dört temel katmanın toplanması yoluyla hesaplanmıştır. Jeomorfografik çeşitliliğin belirlenmesi için gerekli olan yeryüzü şekilleri haritası, Jeomorfon yöntemi ile üretilmiştir. Yapılan çalışma, örnek alınan literatüre kıyasla bazı metodolojik iyileştirmeler sunmaktadır. Bu kapsamda, yalnızca grid içerisindeki farklı sınıf sayısını ifade eden zenginliği hesaplamak yerine Shannon Çeşitlilik İndeksi kullanılarak daha hassas sonuçlar elde edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen jeoçeşitlilik dereceleri, arazi gözlemleriyle doğrulanmıştır. Çalışmanın temel bulgusu, potansiyel jeopark alanlarının yalnızca jeoçeşitlilik derecelerinin belirlenmesi yöntemiyle tespit edilemeyeceği ancak analizin doğa koruma stratejilerinin planlanması ve alanlar arası abiyotik çeşitliliğin kıyaslanması açısından bir referans sunduğudur.

Anahtar Kelimeler: Jeoçeşitlilik, Çine Çayı Havzası, Jeopark Potansiyeli, Shannon Çeşitlilik İndeksi, Grid Temelli Analiz.

ABSTRACT

In ecosystems composed of biotic and abiotic elements, quantitative assessment of geodiversity levels is necessary to identify critical natural areas. Geodiversity, comprising lithological, geomorphological, hydrological, and soil components, reflects geopark potential and establishes the foundation for high biodiversity by supporting the formation of diverse habitats. This study aims to determine and map the geodiversity levels of the Cine Creek Basin, a sub-basin of the Buyuk Menderes Basin, using a grid-based multi-criteria analysis method. The analyses utilized the SRTM digital elevation model, the International Hydrogeological Map of Europe (IHME1500 v1.2), the Global Land Cover product with Fine Classification System (GLC FCS30D), and SoilGrids 2.0 data. The geodiversity levels of the basin were calculated by combining four main layers: lithological, geomorphographical, hydrological, and soil diversity. The landform map required to determine geomorphographical diversity was generated using the Geomorphons method. This study introduces specific methodological improvements compared to the existing literature. Rather than calculating simple richness, which merely represents the count of distinct classes within a grid cell, more precise results were achieved by applying the Shannon Diversity Index. The geodiversity levels derived from the spatial analysis were validated through field observations. Ultimately, the study concludes that while the geodiversity calculation method

alone is insufficient to designate potential geopark areas, this analysis serves as a baseline for planning conservation strategies and comparing abiotic heterogeneity across regions.

Keywords: Geodiversity, Cine Creek Basin, Geopark Potential, Shannon Diversiy Index, Grid Based Analysis.

**InSAR Zaman Serileri ile Düşey Yüzey Deformasyonlarının Belirlenmesi:
Bolluk ve Tersakan Sistemi (Konya Kapalı Havzası) / Determination of Vertical
Surface Deformations Using InSAR Time Series:
Bolluk and Tersakan System (Konya Closed Basin)**

Ömer Faruk ATIZ & Süleyman Savaş DURDURAN

*Harita Mühendisliği, Mühendislik Fakültesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya,
oatiz@erbakan.edu.tr*

ÖZET

Yüzey deformasyonlarının izlenmesinde Interferometrik Sentetik Açıklıklı Radar (InSAR) tekniği son yıllarda birçok çalışmada kullanılmaktadır. Zamansal-mekânsal kapsam ve maliyet bakımından oldukça etkin olan InSAR tekniği zemin çökmelerinin tespitinde başarıyla uygulanmaktadır. Bu çalışmada Ekim 2014 ve Mayıs 2023 tarihleri arasında yaklaşık 9,5 yıllık Sentinel-1 InSAR zaman serisi kullanılarak Konya Kapalı Havzası'nın Bolluk Gölü ve Tersakan Gölü sistemindeki düşey deformasyonların büyüklüğü ve mekânsal dağılımı araştırılmıştır. Yükselen yörüngeden 1542 ve alçalan yörüngeden 1099 LiCSAR interferogram ürünü, LiCSBAS yazılımı kullanılarak işlenmiştir. Uydu bakış açısı doğrultusunda (line-of-sight: LOS) elde edilen hız bileşenleri, ayrıştırma işlemi yapılarak düşey bileşene dönüştürülmüştür. Ayrıca düşey hızlar, Cihanbeyli ilçe merkezinde bulunan CIHA GNSS (Global Navigation Satellite System) istasyonunun hız değerleri esas alınarak kalibre edilmiştir. Düşey deformasyonlar çalışma alanının önemli bir bölümü için zemin çökmesi şeklinde görülmüştür. InSAR analizi sonuçlarına göre -114 mm/yıl'a varan düşey deformasyon hızları tespit edilmiştir. Bolluk Gölü'nün kuzeydoğusundaki traverten konileri ve dolinlerin olduğu kısımlarda -40 ila -50 mm/yıl arasında değişen zemin çökme hızları bulunmuştur. Günyüzü ve Taşpınar mahalle sınırlarında kalan İnsuyu Formasyonu üzerindeki tarım arazilerinde ise ortalama -60 mm/yıl düşey deformasyon hızları gözlemlenmiştir. Tersakan Gölü'nün güneydoğusundaki tuz bataklığı alanlarında zemin çökme hızının -60 ila -80 mm/yıl arasında değiştiği görülmüştür. Tespit edilen deformasyon değerlerinin mekânsal deseninin sulu tarım ve yeraltı suyu kullanımıyla ilişkili olabilecek karstik süreçler, tuz bataklığı alanındaki kompaksiyon gibi farklı antropojenik ve jeomorfolojik süreçlerle uyumlu olabileceği değerlendirilmiştir. Sentinel-1 tabanlı InSAR analizlerinin düşey yönlü yüzey hareketlerinin izlenmesi ve veriye dayalı sürdürülebilir arazi yönetimi ve arazi kullanım politikalarının geliştirilmesine önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: InSAR, Sentinel-1, deformasyon, Bolluk Gölü, Tersakan Gölü, zemin çökmesi.

ABSTRACT

In recent years, the Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR) method has been widely used in many studies to monitor surface deformation. InSAR has been successfully applied in detecting land subsidence due to its high spatial and temporal coverage and cost-effectiveness. In this study, a Sentinel-1 time series covering approximately 9.5 years from October 2014 to May 2023 was used to investigate the magnitude and spatial distribution of vertical deformations in the Bolluk and Tersakan Lakes system within the Konya Closed Basin. A total of 1542 ascending and 1099 descending LiCSAR interferogram products were processed using LiCSBAS software. The velocities estimated along the satellite line-of-sight (LOS) directions were decomposed into vertical components. In addition, the vertical velocities were referenced based on velocity estimates from the CIHA GNSS (Global Navigation Satellite System) station located in the Cihanbeyli district center. The InSAR analysis results indicate that the maximum vertical deformation rate reached -114 mm/year. Subsidence rates around dolines and travertine cones

in the northeastern part of Bolluk Lake ranged from -40 to -50 mm/year. In agricultural fields within the Günyüzü and Taşpınar neighborhoods, located on the Insuyu Formation, vertical deformation rates were approximately -60 mm/year on average. In the salt marshes located southeast of Tersakan Lake, vertical deformation velocities ranged from -60 to -80 mm/year. The spatial pattern of the detected deformation is consistent with karstic processes that may be associated with irrigated agriculture and groundwater use, as well as compaction in salt marsh areas and other anthropogenic and geomorphological processes. Sentinel-1-based InSAR analyses can contribute to monitoring vertical surface movements and developing data-driven sustainable land management and land-use policies.

Keywords: InSAR, Sentinel-1, deformation, Bolluk Lake, Tersakan Lake, land subsidence.

Simav (Kütahya) Çayı Kapması / Stream Capture of the Simav (Kütahya) River

İsmail EGE & Berkant ŞAYLAN

İE, Uşak Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Uşak, ismail.ege@usak.edu.tr

BŞ, Uşak Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Lisans Öğrencisi, Uşak, berkantsaylan7@gmail.com

ÖZET

Bu çalışma, Kütahya ili Simav ilçesi sınırları içerisinde yer alan eski Simav Gölünün kapılmasını ele almaktadır. Başka bir ifade ile günümüzdeki adıyla Harmancık-Simav yolu üzerinde Bozbelen mevkiinde gerçekleşen akarsu kapması (stream capture) olayını flüvyal jeomorfoloji açısından incelemektedir. Araştırmada Eski Simav Gölü'ne ulaşan ve gölü besleyen Çatalca (Koca Dere) ve Balaban Çayları'nın havzaları, Simav Çayı tarafından gerçekleştirilen kapma olayı ve gölün boşalması neticesinde değişime uğramıştır. Daha önce kuzeye akışlı Emet Çayı'nın Mustafakemal deresi hidrografik havzasında yer alan bu iki akarsu, kapma sonrası yeni Simav Çayı havzasına dâhil olmuştur. Kapmalarda hızlandırıcı bir diğer etmen de faylanmalardır. Arazi gözlemleri, topografik haritalar ve sayısal yükseklik modeli (DEM) verileri kullanılarak yapılan analizlerde, özellikle bu alandaki kapmaların gerçekleşmesinde Simav Grabeninde meydana gelen çökmeler ve tektonik hareketler de etkili olmuştur. Bu çalışma ile bölgede gerçekleşen kapmalar CBS kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada Simav havzası analiz edilerek eğim ve drenaj alanı belirlenmiştir. Bölgede yapılan jeomorfolojik gözlemlerle Simav Çayı ve Mustafakemal vadi sistemlerinde kaydedilen tektonik olaylar ve kapma/kapılma emareleri Simav Çayı'nın yukarı çığırında önce göl oluşumu ve sonra gölün kapılması olayı gerçekleşmiştir. Bu çalışmanın amacı tektonizma kapma ilişkisini ortaya koymak, Simav grabenin oluşum ve gelişim aşamalarını açıklamak, bölgedeki aktif tektoniğe dikkat çekmektir.

Anahtar Kelimeler: Simav Çayı; Tektonizma; Simab Grabeni; Kapma; Tarihi Simav Gölü

ABSTRACT

This study examines the stream capture of the former Simav Lake within the boundaries of Simav district, Kütahya Province. In other words, it investigates the stream capture event that occurred near Bozbelen on the Harmancık-Simav road from the perspective of fluvial geomorphology. The basins of the Çatalca (Koca Dere) and Balaban Streams, which once fed the former Simav Lake, were altered by the capture process carried out by the Simav Stream, leading to the drainage of the lake. Previously, these two streams belonged to the Mustafakemal Creek hydrographic basin of the northward-flowing Emet Stream, but after the capture they became part of the Simav Stream basin. Faulting acted as an additional accelerating factor in the capture process.

Analyses based on field observations, topographic maps, and digital elevation model (DEM) data revealed that subsidence and tectonic movements in the Simav Graben played a significant role in the occurrence of captures in this area. Using GIS applications, captures in the region were analyzed, and slope and drainage areas of the Simav Basin were determined. Geomorphological observations recorded tectonic events and evidence of capture in the Simav Stream and Mustafakemal valley systems, showing that in the upper course of the Simav Stream, a lake first formed and was later drained through capture.

The aim of this study is to reveal the relationship between tectonism and stream capture, to explain the formation and developmental stages of the Simav Graben, and to draw attention to the active tectonics of the region.

Keywords: Simav Stream, tectonism, Simav Graben, stream capture, historical Simav Lake