

COĞRAFİ YAKLAŞIMLARLA COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

Editör
Dr. Şule DEMİR



© Copyright 2025

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi AŞ'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

Bu kitapta yer alan bölümlerin bütün yasal ve akademik sorumluluğu yazar/yazarlarına aittir.

ISBN 978-625-375-481-5	Kapak ve Sayfa Tasarımı Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı Coğrafi Yaklaşımlarla Coğrafi Bilgi Sistemleri	Yayıncı Sertifika No 47518
Editör Dr. Şule DEMİR ORCID iD: 0000-0002-9247-446X	Baskı ve Cilt Vadi Matbaacılık
Yayın Koordinatörü Yasin DİLMEN	Bisac Code SOC015000
	DOI 10.37609/akya.3651

Kütüphane Kimlik Kartı
Coğrafi Yaklaşımlarla Coğrafi Bilgi Sistemleri / ed. Şule Demir.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2025.
235 s. : şekil, tablo. ; 160x235 mm.
Kaynakça var.
ISBN 9786253754815

GENEL DAĞITIM
Akademisyen Kitabevi AŞ

Halk Sokak 5 / A
Yenişehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), coğrafyanın birbirleriyle ilişkili tüm alt disiplinlerini modern kartografik çizimler ve görselleştirmeler aracılığıyla bütünleştiren; mekânsal verilerin kapsamlı analizini mümkün kılan güçlü ve çok yönlü bir araçtır. Elinizdeki bu eser de, söz konusu işlevselliği ve bütünleştirici yaklaşımı temel alan on bölümden oluşmaktadır. Fiziki coğrafya süreçlerinden beşerî coğrafyanın toplumsal dinamiklerine; bölgesel analizlerden Türkiye'ye özgü coğrafi farklılıkların incelenmesine; kavramsal altyapıdan uygulamalı örneklerle kadar geniş bir içerik yelpazesi sunarak, CBS'nin sahada, laboratuvarında ve ofis ortamında nasıl etkili biçimde kullanılabileceğine dair nispeten kapsamlı bilgiler sağlamaktadır. Kitapta tüm coğrafyanın inceleme konularından hepsini cbs kapsamında ele almak mümkün olmadığından konu sistematığına uygun başlıklar ve uygulama örneklerini takip eden bir içerik dizilimi oluşturulmuştur. Birinci bölümde İlk bölümde, coğrafya haritalarının özellikleri ve önemi CBS'nin bu süreçteki rolü üzerine akademik bir değerlendirme yapılmaktadır. İkinci bölüm, jeomorfoloji haritalarında CBS'nin mahiyeti ele alınırken, üçüncü bölümde, biyocoğrafya, iklim ve toprak gibi temel doğal sistemlerin analizinde CBS'nin sunduğu imkânlar incelenmektedir. Dördüncü bölüm, afet yönetimi bağlamında CBS'nin web tabanlı uygulamalarını; örnek olarak Samsun Üniversitesi için geliştirilen SADES sistemi üzerinden değerlendirmektedir. Beşinci bölümde, 2024 yılında Ege Bölgesi'nde gerçekleşen orman yangınlarının, Google Earth Engine ve CBS teknikleri ile analiz edilmesi ve yanan alanların hesaplanması konu edinilmiştir. Altıncı bölüm, arazi kullanımı ve örtüsündeki değişimin uzaktan algılama ve kontrollü sınıflandırma yöntemleriyle analizini sunarken; yedinci bölüm, nüfus verilerinin mekânsal dağılımı ve analizi üzerine yoğunlaşmaktadır. Sekizinci bölümde, harita tasarımı ilkeleri ile CBS'nin birlikte nasıl işlediği ele alınmakta, dokuzuncu bölüm, ilişkisel veri tabanı yapıları ile CBS veri yönetimini konu edinmektedir. Kitabın son bölümü olan onuncu bölüm, mekânsal analiz ve modelleme yaklaşımlarına dair yöntemsel

bir çerçeve sunmaktadır. Bu kitabı önemli kılan unsurların başında, Türkiye'nin farklı üniversitelerinde Coğrafyacı ve CBS alanlarında çalışan akademisyen, araştırmacı ve uygulayıcıları aynı çatı altında bir araya getirmiş olması gelmektedir. Her bölüm, CBS'yi özgün biçimde bir coğrafyacının bakış açısıyla ele almakta; mekânı anlama, analiz etme ve anlamlandırma çabasında bilimsel bir rehber işlevi göreceği kanaatiyle ele alınmıştır.

Coğrafyacılar olarak, günümüzde hızla değişen mekânın dili ile insan-doğa ilişkilerinin çok katmanlı yapısını anlamlandırmaya her zamankinden daha fazla ihtiyaç duymaktayız. Bu doğrultuda hazırlanan kitap, coğrafya ve CBS' ne ilgi duyan ve bu alanda ilerlemeye yönelenler için bir başvuru kaynağı olma niteliği taşımaktadır. Umuyoruz ki bu kitabın sayfaları arasında ilerlerken, yalnızca haritaların sunduğu görsel bilgiyi değil, aynı zamanda haritaların ötesindeki görünmez mekânsal ilişkileri ve örüntülerin ne kadar önemli olduğunu da keşfedeceksiniz. Böylece coğrafyanın bilim olarak gücünü, veri temelli analizlerle bütünleştirme ve yorumlamadaki etkisini sizler de paylaşıacaksınız.

Bu eserin hazırlanmasında katkı sunan tüm yazarlara, coğrafi bilgi ve birikimlerini titiz analizleriyle bilimsel üretime dönüştürdükleri için içtenlikle teşekkür ederiz. Türkiye'nin farklı üniversitelerinden kıymetli katkılarıyla bilime katkı sunan bilim insanlarına, destekleri ve özverili çalışmaları için minnettarız. Ayrıca yayın sürecinin tüm aşamalarında kapak tasarımı, editöryal süreçler, baskı ve bu aradaki etkileşim süreçlerinin yönetimine kadar özveriyle emek veren yayınevi yetkililerine; özellikle kitabın koordinasyonunu üstlenen Musab Süleyman BAKICI'ya ve yayınevi sorumlusu Yasin DİLMEN'e en içten teşekkürlerimizi sunarız.

Bu eser, Coğrafya ve Coğrafi Bilgi Sistemleri alanına ilgi duyan öğrencilere, akademisyenlere ve konuya ilgi duyan tüm paydaşlara yönelik olarak hazırlanmıştır. Temel amacımız, bu çalışmanın hem ilham verici bir kaynak hem de başvuru niteliğinde bir eser olarak değerlendirilmesidir. Kitaba yönelik geliştirici görüş ve öneriler tarafımızca büyük bir değer taşımaktadır. Daha güçlü bir coğrafya bilinciyle, CBS'nin etkin ve yaygın kullanımının artırılması en önemli hedeflerimizdendir. Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin sunduğu sınırsız olanakları keşfetmeye yönelik bu yolculukta, okuyucuların önce Türkiye'de, ardından küresel ölçekte harita, mekânsal veri ve CBS uygulamaları bağlamında yeni perspektifler geliştirmeleri en içten dileğimizdir.

Dr. Şule DEMİR

MAYIS- 2025

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Coğrafya Haritaları ve CBS Üzerine Akademik Bir İnceleme	1
	Şule DEMİR	
Bölüm 2	Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Jeomorfoloji Haritaları	37
	Onur YAYLA	
Bölüm 3	Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Biyocoğrafya, İklim ve Toprak Araştırmaları	61
	Seda AKKURT GÜMÜŞ	
Bölüm 4	Doğal Afet Yönetiminde Web CBS Kullanımı: Samsun Üniversitesi Afet/Acil Durum Bilgi ve Destek Sistemi (SADES)	83
	Fatih OCAK	
Bölüm 5	Ege Bölgesinde Yaz Mevsiminde (2024 Yılı) Yanan Alanların Gee (Google Earth Engine) ve CBS Kullanılarak Belirlenmesi ve Yanan Alanların Hesaplanması	95
	Aykut CAMCI	
Bölüm 6	Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü Değişiminin Kontrollü Sınıflandırma Yöntemi ile Analizi: Çiçekdağı Kütlesinin Doğu Kesimi (Kırşehir/Türkiye)	115
	Emre ALTUNTAŞ	
	Halithan ŞEN	
	Muhammet BAHADIR	

Bölüm 7	Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Nüfus.....	139
	<i>Mustafa KÖSE</i>	
Bölüm 8	CBS ve Harita Tasarımı.....	149
	<i>Emre DUMAN</i>	
Bölüm 9	Coğrafi Bilgi Sistemlerinde İlişkisel Veritabanı Yönetimi ve Tasarımı.....	181
	<i>Ahmet ŞAHAP</i>	
Bölüm 10	Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Mekânsal Analiz ve Modelleme Yaklaşımları.....	199
	<i>Çağan ALEVKAYALI</i>	

YAZARLAR

Dr. Öğr. Üyesi Çağan ALEVKAYALI
İzmir Bakırçay Üniversitesi

Emre ALTUNTAŞ
Ondokuzmayıs Üniversitesi,
Yüksek Lisans Öğrencisi

Doç. Dr. Muhammet BAHADIR
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Aykut CAMCI
Giresun Üniversitesi

Öğr. Gör. Dr. Şule DEMİR
Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Emre DUMAN
Marmara Üniversitesi

Dr. Seda AKKURT GÜMÜŞ

Doç. Dr. Mustafa KÖSE
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Fatih OCAK
Marmara Üniversitesi

Öğr. Gör. Ahmet ŞAHAP
Bitlis Eren Üniversitesi

Arş. Gör. Halithan ŞEN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Onur YAYLA
Burdur Mehmet Akif Ersoy
Üniversitesi

1. BÖLÜM



COĞRAFYA HARİTALARI VE CBS ÜZERİNE AKADEMİK BİR İNCELEME

Şule DEMİR¹

GİRİŞ

Coğrafya, insan ve doğa arasındaki etkileşimi mekânsal boyutta inceleyen temel bir disiplindir (Doğanay, 1993; Erinc, 1977). Bu disiplinin en belirgin araçlarından biri olan haritalar, yeryüzüne dair bilgilerin anlamlandırılmasında kritik bir rol oynamaktadır. TAŞ'a göre, bir haritada okunması gereken ilk unsur, haritada görülen coğrafi desenlerin okunması olarak tanımlanmaktadır (TAŞ, 2008:156). Geleneksel anlamda kâğıt üzerinde sunulan haritalar, dijital teknolojilerin ilerlemesiyle çok boyutlu ve dinamik sistemlere dönüşmüştür. Bu dönüşümün temelinde, coğrafi bilgi teknolojilerinin gelişimi ve kullanılan teknik ve teknolojik gelişmelerin sunduğu avantajların önemli bir yeri olduğunu söylemek mümkündür.

Haritaları Türkiye ölçeğinde hazırlanan harita örnekleri üzerinden açıklayacak olursak; Türkiye, sahip olduğu coğrafi çeşitlilik ile farklı coğrafi harita türlerinin uygulama alanı bulduğu ve tasarıma konu olduğu bir ülkedir. Öyle ki, jeopolitik önemi bakımından sadece Türk haritacıların değil, farklı milletlerin de bu konuda

¹ Öğr. Gör. Dr., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, suledemir@osmaniye.edu.tr,
ORCID iD: 0000-0002-9247-446X



KAYNAKLAR

- Akköprü, E., Döker, M. F., Turoğlu, H., Yılmaz, E., Aydın, O., Çiçek, İ., Sayın, H., Doğu, A. F., Yıldız Görentaş, S., Akbaş, A., Alaeddinoğlu, F., Bayrakdar, C., Altınay, O., Çılğın, Z., Yasan, O., Sarış, F., Kaçmaz, M., Geçen, R., Erşahin, E., Canpolat, E., & Sargın, S. (2019). Coğrafya araştırmalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri uygulamaları (E. Akköprü & M. F. Döker, Ed.). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Aydoğdu, M. ve Bakırcı, M. (2021). LUCIS Modeliyle Tekirdağ Şehrinin Yerleşme Uygunluk Analizi. Coğrafya dergisi (42), 67-84.
- Bahadır, M., Ocak, F., Şen, H. 2024. Determination of the development of settlements above earthquake susceptibility classes in Atakum district (Samsun/Turkey). International Journal of Engineering and Geosciences, 9(3): 390-405.
- Bilgin, T. (2018). Genel Kartografa I. Harita ve Diyagramların Hazırlanışı ve Çizimi (Temel Bilgiler Ve Metodlar), Filiz Kitabevi, 5. Baskıdan Tıpkı 8. Baskı, İstanbul.
- Bilgin, T. (2018). Genel Kartografa II. Harita ve Diyagramların Hazırlanışı ve Çizimi (Temel Bilgiler Ve Metodlar), Filiz Kitabevi, Tıpkı 8. Baskı, İstanbul.
- Danacioğlu, Ş. ve Tağlı, Ş. (2017). Bakırçay Havzası'nda Rusle Modeli Kullanarak Erozyon Riskinin Değerlendirmesi. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 20(37), 1-18.
- Demir, Ş. (2023a). Osmaniye Şehir Coğrafyası. Marmara Üniversitesi SBE Doktora Tezi, İstanbul.
- Demir, Ş. (2023b). Osmaniye Şehir Coğrafyası, (Ceylan, M, A. Editör). Akademisyen Yayınevi, Ankara.
- Demirağ Turan, İ. ve Uzun, A. (2021). Analitik Hiyerarşik Süreç ve CBS Teknikleri Kullanılarak Çorum Çayı Havzasında Toprak Erozyonu Riskinin Modellenmesi. Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi, (6), 41-55.
- Dinç, Y., Canpolat, E. ve Ceylan, M. A., (2021). Hatay İlinde Doğal Ve Beşeri Nedenlerle Yer Değiştiren Yerleşmeler. Pegem Akademi, Ankara.
- Doğanay, H. (1993). Coğrafya' da Metodoloji. MEB Yayınları, Öğretmen Kitapları Dizisi, Nu. 187, İstanbul.
- Duman, N. ve İrcan, M. R. (2022). Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Çankırı Merkez İlçesinin Taşkın Duyarlılık Analizi. Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi, sayfa 50-66.
- Efe, R. (2013). Coğrafya 'da Beş Temel Kavram ve Bunların Öğretim Metot ve Teknikleri. Marmara Coğrafya Dergisi(5), 27-41.
- Erinç, S. (1977). Vegetasyon Coğrafyası. İstanbul Üniversitesi Yayınları, nu 92, İstanbul.
- Garipağaoğlu, N. (2017). Bölge planlama ve Türkiye'de mekânsal planlama yaklaşımları. Yeditepe Yayınevi, İstanbul.
- Göztepe, S., Bahadır, M., Şen, H. 2022. Hatip Çayı Havzası'nda (Ankara) Taşkınların Coğrafi Analizi ve Taşkın Duyarlılığı. Kesit Akademi Dergisi, 8(33): 143-169.
- Harita Genel Müdürlüğü, (<https://www.harita.gov.tr/>), E.T; 5.5.2025
<https://www.harita.gov.tr/index> Erişim tarihi 10.05.2025
- Ocak, F. ve Bahadır, M. (2018). Doğal Afet Yönetiminde Web CBS Teknolojisi Kullanımı: Ünye Taşkın Bilgi Ve Yönetim Sistemi (UTBİS), sayfa. 227-233, II. Kapadokya Yer Bilimleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Niğde.
- Özçağlar, A. (2015). Yönetmelik Coğrafya. Nika Yayınevi,1. Baskı, Ankara.
- Özdemir, H. (2020). Türkiye'de Coğrafya Alanındaki Coğrafi Bilgi Sistemleri Literatürü Üzerine Bir Değerlendirme. Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi, 17(33), 205-252.
- Özey, R. (2012). Beşeri bölgeler coğrafyası. Aktif Yayınevi, İstanbul.
- Özşahin, E. (2014). Tekirdağ İlinde Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanarak Heyelan Duyarlılık Analizi. HUMANITAS - Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, 2(3), 167-186.



- Sevindi, C. (2017). Şirvaz Çağlayanı'nın (Şenkaya-Erzurum) ve Turizm Potansiyeli. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21(4), 1721-1733.
- Sevindi, C. (2018). Erzurum Ovası'nda 1947-2015 Yılları Arasında Arazi Kullanımındaki Değişmeler. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 22 (Özel Sayı 3), 2855-2874.
- Şen, H., Aylar, F., Zeybek, H. İ., Şatır, E., Enterili, Z. 2022. Budaközü Çayı Havzasının (Sungurlu/Çorum) RUSLE Modeli ile Erozyon Risk Analizinin Değerlendirilmesi, Sönmez, S. (Ed.), Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Alanında Yeni Trendler II. Duvar Yayınları, İzmir, pp. 331-360.
- Şirin, M. ve Ocak, F. (2020). *Gümüşhane Şehri'nde Afet ve Acil Durum Toplanma Alanlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Ortamında Değerlendirilmesi*. Doğu Coğrafya Dergisi, 25(44), 85-106.
- Taş, İ. H. (2008). Zihin Haritaları, Harita Okuma Becerisi ve Görselleştirme. Özey, R. ve Demirci A., (Editörler) Coğrafya Öğretiminde Yöntem ve Yaklaşımlar. Aktif Kitabevi, Ankara.
- Tolun- Denker, B. (1976). Şehir İçi Arazi Kullanılışı. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enst. Yay. No: 83. İstanbul.
- Tuncel, M. (2014). Coğrafya Dolu Bir Hayat: Ord. Prof. Dr. Besim DARKOT. Türk Coğrafya Dergisi (27), 1-14.
- URL, 1. https://yerbis.gov.tr/Sistem2HelpHtml/epsg_kodlari.htm Erişim Tarihi: 05.05.2025
- URL, 2. <https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-data> access#:~:text=In%202008%2C%20the%20Landsat%20products,Each%20application%20provides%20unique, E. T: 9.05.2025
- URL, 3.

2. BÖLÜM



COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ VE JEOMORFOLOJİ HARİTALARI

Onur YAYLA¹

GİRİŞ

Jeomorfoloji, litosferin yüzeyinde hem karalar hem de denizler altındaki şekilleri inceleyen; bunların oluşumlarını, evrim süreçlerini ve sınıflandırmalarını açıklayan bir bilim dalıdır (Erinç, 2015). Aynı zamanda, bu disiplin yer şekillerini ve bu şekilleri meydana getiren süreçleri de detaylı bir şekilde araştırır. Jeomorfolojide şekiller, belirli kavramsal çerçevelerle ele alınır: morfoloji, yüzey şekillerinin özelliklerini ifade ederken, bünye, materyalin kimyasal ve fiziksel değişimlerini temel alır. Biçim, şekillerin zamanla geçirdiği geometrik değişim ve boyut farklılıklarını içerir. Buna ek olarak, kütle akışı; debi, yağış şiddeti ve buharlaşma gibi üç ana değişkene bağlıdır. Bu faktörler, güç, enerji akışı, kuvvet, gerilim ve momentum gibi dinamik süreçlerle etkileşim halindedir ve bu süreçler, jeomorfolojik sistemlerde önemli karşılıklar yaratır (Huggett, 2019). Topografyayı tasvir eden bir metin içerisinde yer alan ve bütün bu başlıkların daha iyi anlaşılmasına ve tanınmasına yarayan görsel elemanlar ise jeomorfolojik haritalardır.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, oyayla@mehmetakif.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-8710-3701



bilgi birikimiyle nasıl evrildiğinin de küçük bir örneğidir. Bu süreç aynı zamanda bize, jeomorfoloji haritalarının yeni yöntemler ve kazanımlarla sürekli olarak gelişmeye devam ettiğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Aktuğ, B. (2008). ITRF-2005 ve önceki referans koordinat sistemleri ile olan ilişkisi. *Harita Dergisi*, 140.
- Aktuğ, B., Seymen, S., Kurt, M., Parmaksız, E., Lenk, O., Sezer, S., & Özdemir, S. (2011). ED-50 (European Datum-1950) ile TUREF (Türkiye Ulusal Referans Çerçevesi) Arasında Datum Dönüşümü (Datum Transformation between ED-50 (European Datum-1950) and TUREF (Turkish National Reference Frame)). *Harita Dergisi*, 146, 8–17.
- Alexiou, S., Deligiannakis, G., Pallikarakis, A., Papanikolaou, I., Psomiadis, E., & Reicherter, K. (2021). Comparing high accuracy t-LiDAR and UAV-SfM derived point clouds for geomorphological change detection. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, 10(6), 367.
- Breijers, E., Kalińska, E., & Krievāns, M. (2023). Detecting the displacement of the Baltic basin's ancient shorelines by clustering of terrain and distance data along the glacioisostatic uplift axis. *Séances de la Société préhistorique française*, 19, 159-172.
- Burrough, P.A., 2000. Principles of Geographical Information Systems, Spatial Information Systems and Geostatistics. Clarendon Press, Oxford.
- Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). *Principles of geographical information systems*. Oxford University Press.
- Bonham-Carter, G.F., 1994. Geographic Information Systems for Geoscientists Modelling with GIS. Pergamon Press, Oxford.
- Carrara, A., Cardinali, M., Guzzetti, F., & Reichenbach, P. (1995). GIS technology in mapping landslide hazard. In *Geographical information systems in assessing natural hazards* (pp. 135–175). Springer.
- Cürebal, İ. (2020). Jeomorfolojik Haritalamanın Tarihçesi ve Türkiye'deki Durum. *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi* (4), 42-61.
- Doğu, A. F., Çiçek, İ. ve Gürgen, G. (1994). Borabay Gölü (Amasya). *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, (3), 242-254.
- Dragut, L., & Blaschke, T. (2009). Automated classification of landform elements using object-based image analysis. *Geomorphology*, 81(3–4), 330–344.
- Dramis, F., Guida, D., & Cestari, A. (2011). Nature and aims of geomorphological mapping. In M. J. Smith, P. Paron, & J. S. Griffiths (Eds.), *Geomorphological mapping: Methods and applications* (pp. 39–72). Elsevier.
- Elitez, İ., Yaltırak, C., & Aktuğ, B. (2016). Extensional and compressional regime driven left-lateral shear in southwestern Anatolia (eastern Mediterranean): The Burdur-Fethiye Shear Zone. *Tectonophysics*, 688, 26-35.
- Erinç, S., Kurter, A., Eroskay, O. & Mater, B. (1985) Batı Anadolu ve Trakya Uygulamalı Jeomorfoloji Haritası: 1:500.000, Ankara, TÜBİTAK TBAGProje No. 593.
- Erinç, S. (2015). *Jeomorfoloji I* (Güncelleştirenler: A. Ertek & C. Güneysu). İstanbul: DER Yayınları.
- Erener, A., ve Lacasse, S. (2007, Ekim 30-Kasım 2). Heyelan duyarlılık haritalamasında CBS kullanımı. TMOBB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.
- Erol, O. (1982-1992) Türkiye Jeomorfoloji Haritası (1:1.000.000 Ölçekli), MTA Kartografya Servisi,



Ankara

- Erol, O. (1993) Ayrıntılı Jeomorfoloji Haritalarının Çizim Yöntemi, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Bülten, Sayı 10: 19-38, İstanbul
- Finkle, C. F. J. (1988). *The Encyclopedia of Field and General Geology*. Van Nostrand Reinhold Company.
- Fotheringham, S., & Rogerson, P. (Eds.). (2013). *Spatial analysis and GIS*. Crc Press.
- Gawrysiak, L., & Kociuba, W. (2020). Application of geomorphons for analysing changes in the morphology of a proglacial valley (case study: The Scott River, SW Svalbard). *Geomorphology*, 371, 107449.
- Goodchild, M., Haining, R., & Wise, S. (1992). Integrating GIS and spatial data analysis: problems and possibilities. *International journal of geographical information systems*, 6(5), 407-423.
- Görcelioğlu, E. (1986). Güneş açıları ve bunların peyzaj düzenlemelerindeki önemi. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 36(3), 33-52.
- Guo, Z., Zhang, L., & Zhang, D. (2010). A completed modeling of local binary pattern operator for texture classification. *IEEE transactions on image processing*, 19(6), 1657-1663.
- Güner, Y. & Arpat, E. (1972) Jeomorfoloji Haritaları İçin Simgeler, Jeomorfoloji D., Sayı 4: 21-34
- Helbling, E. (1952). *Morphologie des Serntales* (Doctoral dissertation). University of Bern, Bern.
- Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H., & Collins, J. (2001). *GPS: Theory and practice*. Springer Science & Business Media.
- Huggett, R. J. (2019). *Jeomorfolojinin Temelleri: Fundamentals of Geomorphology* (Çeviri Editörü: U. Doğan). Nobel Yayınları.
- İzıracak, R. (1972) Türkiye I, II, Milli Eğitim Basımevi, Öğretmen Kitapları Dizisi, İstanbul.
- Jasiewicz, J., and Stepinski, T. F. (2013). Geomorphons — a pattern recognition approach to classification and mapping of landforms. *Geomorphology*, 182, 147-156.
- Kılıç-Gül, F. (2018). Jeomorfometri-yeryüzü şekillerinin otomatik belirlenmesi. *Cografya Dergisi*, 36, 15-26.
- Krönert, R., Steinhart, U., Volk, M. (Eds.), 2001. Landscape Balance and Landscape Assessment. Springer-Verlag, Berlin.
- Kumtepe, P., Nurlu, Y., Cengiz, T., Sütçü, E. (2011). Heyelan Duyarlılık Haritalarının Hazırlanmasında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı. *Jeodezi Ve Jeoinformasyon Dergisi*(104.1), 41-46.
- Kyriou, A., Nikolakopoulos, K., & Koukouvelas, I. (2021). How image acquisition geometry of UAV campaigns affects the derived products and their accuracy in areas with complex geomorphology. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, 10(6), 408.
- Libohova, Z., Winzeler, H. E., Lee, B., Schoeneberger, P. J., Datta, J., & Owens, P. R. (2016). Geomorphons: Landform and property predictions in a glacial moraine in Indiana landscapes. *Catena*, 142, 66-76.
- Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.J., Rhind, D.W., 2001. Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, Chichester.
- Meijerink, A.M.J., 1988. Data acquisition and data capture through terrain mapping unit. *ITC J.* 1, 23-44.
- Marinho, R. R., Harmel, T., Martinez, J.-M., & Filizola, N. P. (2021). Spatiotemporal dynamics of suspended sediments in the Negro River, Amazon Basin, from in situ and Sentinel-2 remote sensing data. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, 10(2), 86.
- Minár, J., & Evans, I. S. (2008). Elementary forms for land surface segmentation: The theoretical basis of terrain analysis and geomorphological mapping. *Geographical Journal*, 174(2), 139-150.
- Mora, P., Gualdrini, M., & Fabris, M. (2005). Photogrammetric DEMs and spatial analysis techniques in landscape evolution studies. *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, 28(1), 63-80.
- Moreno-Sanchez, R., & Brovelli, M. A. (2023). Free and Open Source Software for Geospatial Appli-



- cations (FOSS4G). *The Routledge Handbook of Geospatial Technologies and Society*, 246.
- Neteler, M., & Mitsova, H. (2002). *Open source GIS: a GRASS GIS approach* (Vol. 689). Springer Science & Business Media.
- Neteler, M., Beaudette, D. E., Cavallini, P., Lami, L., & Cepicky, J. (2008). Grass gis. In *Open source approaches in spatial data handling* (pp. 171-199). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Passarge, S. (1914). *Morphologischer Atlas: Erläuterungen zu Lief. 1, Morphologie des Messtischblattes Stadtremsa (1:25,000)*. *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg*, 28.
- Psomiadis, E. (2022). Long and short-term coastal changes assessment using earth observation data and GIS analysis: The case of Sperchios River Delta. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, 11(1), 61.
- Smith, J., & Brown, L. (2024). Comparison of deep learning approaches in classification of glacial landforms. *International Journal of Environmental Technologies*, 15(2), 45-60.
- Steiniger, S., & Hunter, A. J. (2013). The 2012 free and open source GIS software map—A guide to facilitate research, development, and adoption. *Computers, environment and urban systems*, 39, 136-150.
- Tunçel, E., Gutiérrez, F., Gökaya, E., Seyitoğlu, G., & Çiçek, İ. (2024). Tectonic geomorphology and deep-seated gravitational slope deformations (DSGSDs) in the Acıgöl Graben, Türkiye. *Geomorphology*, 464, 109374.
- Verstappen, H. T. (2011). Old and new trends in geomorphological and landform mapping. In M. J. Smith, P. Paron, & J. S. Griffiths (Eds.), *Geomorphological Mapping: Methods and Applications* (pp. 13–38). Elsevier.
- Yayla, O., Atayeter, Y., & Tozkoparan, U. (2021). Heyelan Set Göllerinin Oluşum ve Gelişim Şartlarının Jeomorfolojik İndislerle Değerlendirilmesi: Kop (Akburak) Gölü (Bayburt) Örneği. *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, (7), 1-18.
- Yokoyama, R., Shirasawa, M., & Pike, R. J. (2002). Visualizing topography by openness: A new application of image processing to digital elevation models. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 68(3), 257–265.
- Whitebox Geospatial Inc. (n.d.). *WhiteboxTools advanced geospatial data analysis platform*. Erişim Tarihi: Aralık 25, 2024, <https://www.whiteboxgeo.com>
- Wood, J. (2004). *Landserf 2.1 documentation*. Erişim Tarihi: Aralık 29, 2024, <http://www.landserf.org>
- Wood, J. (1996). The Geomorphological Characterisation of Digital Elevation Models. *University of Leicester*.
- Zhang, X., Meng, X., Li, C., Shang, N., Wang, J., Xu, Y., Wu, T., & Mugnier, C. (2021). Micro-topography mapping through terrestrial LiDAR in densely vegetated coastal environments. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, 10(10), 665.

3. BÖLÜM



COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ İLE BİYOCOĞRAFYA, İKLİM VE TOPRAK ARAŞTIRMALARI

Seda AKKURT GÜMÜŞ¹

GİRİŞ

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), mekânsal ve coğrafi bilgileri elde etmek, yönetmek, analiz etmek ve görselleştirmek amacıyla donanım, yazılım ve verileri entegre eden devrim niteliğinde bir teknolojidir. Bu teknoloji, mekânsal verilerle kurulan iletişim biçimini kökten değiştirmiştir. CBS araçları, kullanıcıların verileri mekânsal olarak analiz ederek karmaşık desenleri, ilişkileri ve eğilimleri ayırt etmelerine olanak tanır. Bu yetenekleri sayesinde CBS, çevre bilimi, şehir planlama ve doğal kaynak yönetimi gibi birçok alanda yaygın biçimde kullanılmaktadır (Elwood, 2010; Miller ve Han, 2019). Mekânsal verileri tanımlayıcı niteliklerle ilişkilendirerek karmaşık sistemlerin ve senaryoların modellerini oluşturma ve analiz etme imkanı sunmasının yanı sıra, yükseklik, arazi kullanımı, iklim değişkenleri ve demografik bilgiler gibi farklı veri katmanlarını üst üste bindirip entegre etme yeteneğine sahiptir. Böylece, çeşitli faktörlerin coğrafi bağlamda nasıl etkileşime girdiği ayrıntılı şekilde incelenebilmektedir (Goodchild, 2008; Longley vd., 2015; Burrough vd., 2015; Boldstad, 2022).

¹ Dr., sedaakkurtgumus@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-7879-8460



KAYNAKLAR

- Ahrens, C. D., & Henson, R. (2019). *Meteorology today: An introduction to weather, climate, and environment* (12th ed.). Cengage Learning.
- Akgün, A., Dag, S., & Bulut, F. (2008). Landslide susceptibility mapping for a landslide-prone area (Findikli, NE of Turkey) by likelihood-frequency ratio and weighted linear combination models. *Environmental Geology*, 54(6), 1127-1143. <https://doi.org/10.1007/s00254-007-0882-8>
- Akgün, A., Kincal, C., & Pradhan, B. (2012). Application of remote sensing data and GIS for landslide risk assessment as an environmental threat to Izmir city (west Turkey). *Environmental Monitoring and Assessment*, 184, 5453-5470.
- Akkurt Gümüş, S. (2020). Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılamanın biyoçeşitlilik çalışmalarındaki yeri ve önemi. In S. Günay Aktaş & S. Özkaya (Eds.), *Coğrafi bilgi sistemlerinin kullanım alanları I*, 57-75. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını. E-ISBN:978-975-06-41-32-9.
- Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W., & Courchamp, F. (2012). Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters*, 15(4), 365-377.
- Benzer, N. (2010). Using the geographical information system and remote sensing techniques for soil erosion assessment. *Polish Journal of Environmental Studies*, 19(5), 881-886.
- Blackburn, T. M., Pyšek, P., Bacher, S., Carlton, J. T., Duncan, R. P., Jarošík, V., Wilson, J. R. U., & Richardson, D. M. (2011). A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution*, 26(7), 333-339.
- Bolstad, P. (2012). *GIS fundamentals* (4th ed.). Eider Press.
- Bolstad, P. (2022). *GIS fundamentals: A first text on geographic information systems* (6th ed.). XanEdu Publishing.
- Brady, N. C., & Weil, R. R. (2017). *The nature and properties of soils* (15th ed.). Pearson.
- Bregt, A. K. (2007, September). GIS support for precision agriculture: Problems and possibilities. In *Ciba Foundation Symposium 210: Precision Agriculture: Spatial and Temporal Variability of Environmental Quality* (pp. 173-181). John Wiley & Sons, Ltd.
- Brevik, E. C., Steffan, J. J., Burgess, L. C., & Cerdà, A. (2017). Links between soil security and the influence of soil on human health. In *Global Soil Security* (Progress in Soil Science, pp. 85-102). Springer.
- Burrough, P. A., McDonnell, R. A., & Lloyd, C. D. (2015). *Principles of geographical information systems* (3rd ed.). Oxford University Press.
- Chang, K. T. (2018). *Introduction to geographic information systems* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Coşkun, M., & Toprak, F. (2023). Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) tabanlı orman yangını risk analizi: Bartın ili örneği. *Geomatik*, 8(3), 250-263. <https://doi.org/10.29128/geomatik.1192219>
- Davis, M. A., & Shaw, R. (2001). Range shifts and adaptive responses to Quaternary climate change. *Science*, 292(5517), 673-679.
- Delibaş, L., Bağdatlı, M. C., & Danişman, A. (2015). Topoğrafya ve bazı toprak özelliklerinin coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ortamında analiz edilerek ceviz yetiştiriciliğine uygun alanların belirlenmesi: Tekirdağ ili merkez köyleri örneği. *GÜFBED/GUSTIJ*, 5(1), 50-59.
- DeMers, M. N. (2008). *Fundamentals of geographic information systems* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Demir, V., & Kisi, O. (2016). Flood hazard mapping by using geographic information system and hydraulic model: Mert River, Samsun, Turkey. *Advances in Meteorology*, 2016, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2016/4891015>
- Demirci, A., & Karaburun, A. (2012). Estimation of soil erosion using *RUSLE* in a GIS framework: A case study in the Büyükçekmece Lake watershed, northwest Turkey. *Environmental Earth Sciences*, 66, 903-913.



- Dengiz, O., Yakupoglu, T., & Baskan, O. (2009). Soil erosion assessment using geographical information system (GIS) and remote sensing (RS) study from Ankara – Guvenc Basin, Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 30(3), 339-344.
- Dossa, K. F., & Miassi, Y. E. (2024). *Remote sensing methods and GIS approaches for carbon sequestration measurement: A general review*. *International Journal of Environment and Climate Change*, 14(7), 222-233.
- Elith, J., Phillips, S. J., Hastie, T., Dudík, M., Chee, Y. E., & Yates, C. J. (2011). A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions*, 17(1), 43-57.
- Ercanoglu, M., & Gokceoglu, C. (2002). Assessment of landslide susceptibility for a landslide-prone area (north of Yenice, NW Turkey) by fuzzy approach. *Environmental Geology*, 41(6), 720-730. <https://doi.org/10.1007/s00254-001-0456-y>
- FathiZahraei, M., Marthandan, G., Raman, M., & Asadi, A. (2015). Reducing risks in crisis management by GIS adoption. *Natural Hazards*, 76(1), 83-98.
- Groombridge, B., & Jenkins, M. D. (2002). *World atlas of biodiversity: Earth's living resources in the 21st century*. University of California Press.
- Hansen, J., Ruedy, R., Sato, M., & Lo, K. (2010). *Global surface temperature change*. *Reviews of Geophysics*, 48(4), RG4004. <https://doi.org/10.1029/2010RG000345>
- Hewitt, G. M. (2004). Genetic consequences of climatic oscillations in the Quaternary. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 359(1442), 183-195.
- Heywood, I., Cornelius, S., & Carver, S. (2011). *An introduction to geographical information systems* (4th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Houghton, J. T., Ding, Y., Griggs, D. J., Noguer, M., van der Linden, P. J., Dai, X., Maskell, K., & Johnson, C. A. (2001). *Climate change 2001: The scientific basis*. Cambridge University Press.
- Hsu, P. H., Wu, S. Y., & Lin, F. T. (2005). *Disaster management using GIS technology: A case study in Taiwan*. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/228626036>
- Hughes, T. P., Donovan, M. K., McWilliam, M. J., Bourne, D. G., & Byrne, M. (2023). Ecological memory modifies coral resilience to climate change. *Nature Climate Change*, 13(4), 387-394.
- Huntley, B., Green, R. E., Collingham, Y. C., & Willis, S. G. (2008). *A climatic atlas of European breeding birds*. Lynx, RSPB, Durham University Press.
- Hurni, H. (1993). Land degradation, famine, and land resource scenarios in Ethiopia. In *World soil erosion and conservation* (pp. 27-61). Cambridge University Press.
- IPCC. (2021). Summary for policymakers. In V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, & B. Zhou (Eds.), *Climate change 2021: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 3-32). Cambridge University Press.
- Jung, M., Arnell, A., de Lamo, X., García-Rangel, S., Lewis, M., Mark, J., Merow, C., Miles, L., Ondo, I., Pironon, S., Ravilious, C., Rivers, M., Shchepashchenko, D., Tallwin, O., van Soesbergen, A., Govaerts, R., Boyle, B. L., Enquist, B. J., Feng, X., Gallagher, R., Maitner, B., Meiri, S., Mulligan, M., Ofer, G., Roll, U., Hanson, J. O., Jetz, W., Di Marco, M., McGowan, J., Rinnan, D. S., Sachs, J. D., Lesiv, M., Adams, V. M., Andrew, S. C., Burger, J. R., Hannah, L., Marquet, P. A., McCarthy, J. K., Morueta-Holme, N., Newman, E. A., Park, D. S., Roehrdanz, P. R., Svenning, J.-C., Violle, C., Wieringa, J. J., Wynne, G., Fritz, S., Strassburg, B. B. N., Obersteiner, M., Kapos, V., Burgess, N., Schmidt-Traub, G., & Visconti, P. (2021). Areas of global importance for conserving terrestrial biodiversity, carbon and water. *Nature Ecology & Evolution*, 5, 1499-1509. <https://doi.org/10.1038/s41559-021-01528-7>



- Karaman, N., Aksoy, S., Cesur, F., & Saygın, F. (2022). Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemi teknikleri kullanılarak kentleşmenin tarım arazileri üzerindeki etkisinin belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 9(3), 385-394. <https://doi.org/10.19159/tutad.1172835>
- Kazemi Garajeh, M., Salmani, B., & Zare Naghadehi, S. (2023). An integrated approach of remote sensing and geospatial analysis for modeling and predicting the impacts of climate change on food security. *Scientific Reports*, 13(1057). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28244-5>
- Kriegler, E., O'Neill, B. C., Hallegatte, S., Kram, T., Lempert, R. J., Moss, R. H., & Wilbanks, T. (2012). The need for and use of socio-economic scenarios for climate change analysis: A new approach based on shared socio-economic pathways. *Global Environmental Change*, 22(4), 807-822.
- Kuria, E., Kimani, S., & Mindila, A. (2019). A framework for web GIS development: A review. *International Journal of Computer Applications*, 178(16), 6-10.
- Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science*, 304(5677), 1623-1627. <https://doi.org/10.1126/science.1097396>
- Lambin, E. F., Geist, H. J., & Lepers, E. (2001). Dynamics of land-use and land – cover change in tropical regions. *Annual Review of Environment and Resources*, 26(1), 261-288.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographical information science and systems*. Wiley.
- Lykke, A. M., Hahn, K., Schmidt, M., Axelsen, J., Thiombiano, A., Bachmann, Y., & McGhee, W. (2016). The UNDESERT project: From research to action for combating desertification and land degradation in West Africa. https://undesert.neri.dk/uploads/PDF/12_UNDESERT_Appendix2_OverviewSuggestions_NEW.pdf
- Malhi, Y., Franklin, J., Seddon, N., Solan, M., Turner, M. G., Field, C. B., & Knowlton, N. (2020). Climate change and ecosystems: Threats, opportunities, and solutions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 375(1794), 20190104.
- Menzel, A., Sparks, T. H., Estrella, N., Koch, E., Aasa, A., Ahas, R., ... & Züst, A. (2006). *European phenological response to climate change matches the warming pattern*. *Global Change Biology*, 12(10), 1969-1976.
- Mercan, Ç., & Arpağ, S. (2020). Coğrafi bilgi sistem analizleri kullanılarak toprak ve arazi özelliklerinin değerlendirilmesi: Türkiye, Mardin ili arazisi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 23-33. <https://doi.org/10.19159/tutad.644210>
- Miller, J., & Rogan, J. (2007). Using GIS and remote sensing for ecological mapping and monitoring. *In Integration of GIS and remote sensing* (pp. 233-252). Cambridge University Press.
- Molloy, S. W., Davis, R. A., Dunlop, J. A., & van Etten, E. J. B. (2017). Applying surrogate species presences to correct sample bias in species distribution models: A case study using the Pilbara population of the Northern Quoll. *Nature Conservation*, 18, 27-46.
- Mooney, H., Larigauderie, A., Cesario, M., Elmquist, T., Hoegh-Guldberg, O., Lavorel, S. & Yahara, T. (2009). Biodiversity, climate change, and ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1(1), 46-54.
- Muñoz-Rojas, M., Pereira, P., Brevik, E. C., Cerdà, A., & Jordán, A. (2017). Soil mapping and processes models for sustainable land management applied to modern challenges. *In Soil mapping and process modeling for sustainable land use management* (pp. 151-190). Elsevier.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A. B., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858.
- Nabong, E. C., Hocking, L., Opdyke, A., & Walters, J. P. (2023). Decision-making factor interactions influencing climate migration: A systems-based systematic review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, e828. <https://doi.org/10.1002/wcc.828>
- Naimi, B., & Araújo, M. B. (2016). sdm: A reproducible and extensible R platform for species distribution modelling. *Ecography*, 39(4), 368-375.



- Nefros, K. C., Kitsara, G. S., & Photis, Y. N. (2018). Using geographic information systems (GIS) to develop prioritization maps in urban search and rescue operations after a natural disaster: Case study, the municipality of Agia Paraskevi, Athens, Greece. *IFAC – PapersOnLine*, 51(30), 360-365.
- Notre Dame Global Adaptation Initiative. (2023, Temmuz). *Climate-induced displacement is a global phenomenon, but not evenly experienced*. <https://news.berkeley.edu/>
- Oregon State University. (2019, Aralık). Researchers find some forests crucial for climate change mitigation, biodiversity. <https://today.oregonstate.edu>
- Panagos, P., Borrelli, P., Poesen, J., & Meusburger, K. (2015). The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. *Environmental Science & Policy*, 54, 438-447.
- Paustian, K., Lehmann, J., Ogle, S., Reay, D., Robertson, G. P., & Smith, P. (2016). Climate-smart soils. *Nature*, 532(7597), 49-57. <https://doi.org/10.1038/nature17174>
- Pereira, P., Brevik, E. C., Muñoz-Rojas, M., Miller, B. A., Smetanova, A., Depellegrin, D., & Cerdà, A. (2017). Soil mapping and processes modeling for sustainable land management. In *Soil mapping and process modeling for sustainable land use management* (pp. 29-60). Elsevier.
- Phillips, S. J., Anderson, R. P., & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190(3-4), 231-259.
- Pinto-Ledezma, J. N., & Cavender-Bares, J. (2021). Predicting species distributions and community composition using satellite remote sensing predictors. *Scientific Reports*, 11, 16448. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-96047-7>.
- Prakash, S. (2021). Impact of climate change on aquatic ecosystems and their biodiversity: An overview. *International Journal of Biological Innovations*, 3(2), 76-82.
- Prasad, N., Semwal, M., & Roy, P. S. (2015). Remote sensing and GIS for biodiversity conservation. In *Recent advances in lichenology: Modern methods and approaches in biomonitoring and bioprospection, Volume 1* (pp. 151-179). Springer.
- QGIS Development Team. (2021). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project.
- Rao, M. N., Waits, D. A., & Neilsen, M. L. (2000). A GIS-based modeling approach for implementation of sustainable farm management practices. *Environmental Modelling & Software*, 15(8), 745-753.
- Rodríguez, A., & Delibes, M. (2003). Population fragmentation and extinction in the Iberian lynx. *Biological Conservation*, 109(3), 321-331.
- Root, T. L., Price, J. T., Hall, K. R., Schneider, S. H., Rosenzweig, C., & Pounds, J. A. (2003). Fingerprints of global warming on wild animals and plants. *Nature*, 421(6918), 57-60.
- Rowden, K. W., & Aly, M. H. (2018). GIS-based regression modeling of the extreme weather patterns in Arkansas, USA. *Geoenvironmental Disasters*, 5(1), 1-15.
- Saha, A.K., Agrawal, S., 2020. Mapping and assessment of flood risk in Prayagraj district, India: a GIS and remote sensing study. *Nanotechnology for Environmental Engineering* 5 (2), 11. <https://doi.org/10.1007/s41204-020-00073-1>.
- Salem, B. B. (2003). Application of GIS to biodiversity monitoring. *Journal of Arid Environments*, 54(1), 91-114.
- Sestras, P., Mircea, S., Roşca, S., Bilaşco, Ş., Sălăgean, T., Dragomir, L. O., ... & Kader, S. (2023). GIS based soil erosion assessment using the USLE model for efficient land management: A case study in an area with diverse pedo-geomorphological and bioclimatic characteristics. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 51(3), 13263-13263.
- Singh, S., Sarma, K. (2020). Exploring soil spatial variability with GIS, remote sensing, and geostatistical approach. *Journal of Soil, Plant and Environment*, 2(1), 79-99.



- Six, J., Conant, R. T., Paul, E. A., & Paustian, K. (2002). Stabilization mechanisms of soil organic matter: Implications for C-saturation of soils. *Plant and Soil*, 241(2), 155-176. <https://doi.org/10.1023/A:1016125726789>
- Skidmore, A. K., Bijker, W., Schmidt, K., & Kumar, L. (1997). Use of remote sensing and GIS for sustainable land management. *ITC Journal*, 3(4), 302-315.
- Skilodimou, H. D., Bathrellos, G. D., Chousianitis, K., Youssef, A. M., & Pradhan, B. (2019). Multi-hazard assessment modeling via multi-criteria analysis and GIS: A case study. *Environmental Earth Sciences*, 78(2), 1-21. <https://doi.org/10.1007/s12665-018-8003-4>
- Sood, K., Singh, S., Rana, R. S., Rana, A., Kalia, V., & Kaushal, A. (2015, Ekim). Application of GIS in precision agriculture. *Precision farming technologies for high Himalayas* (pp. 04-05).
- Stockwell, D. R. B., & Peters, D. P. (1999). The GARP modeling system: Problems and solutions. *International Journal of Geographical Information Science*, 143-158.
- Taramelli, A., Valentini, E., & Sterlacchini, S. (2015). A GIS-based approach for hurricane hazard and vulnerability assessment in the Cayman Islands. *Ocean & Coastal Management*, 108, 116-130.
- Thuiller, W., Albert, C., Araújo, M. B., Berry, P. M., Cabeza, M., Guisan, A. & Zimmermann, N. E. (2008). Predicting global change impacts on plant species' distributions: Future challenges. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 9(3-4), 137-152.
- Tomaszewski, B., Judex, M., Szarzynski, J., Radestock, C., & Wirkus, L. (2015). Geographic information systems for disaster response: A review. *Journal of Homeland Security & Emergency Management*, 12(3), 571-602. <https://doi.org/10.1515/jhsem-2014-0082>
- Tona, A. U., Demir, V., Kuşak, L., & Yakar, M. (2022). Su kaynakları mühendisliğinde CBS'nin kullanımı. *Türkiye Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi*, 4(1), 23-33.
- Turner, M. G. (2010). Disturbance and landscape dynamics in a changing world. *Ecology*, 91(10), 2855-2870.
- Udumoh, U. I., Ikrang, E. G., & Ehiomogwe, P. O. (2021). Precision farming and fertilizer recommendation using geographic information system (GIS): A review. *International Journal of Agriculture and Earth Science*, 7(2), 1-8.
- Van Westen, C. J. (2013). Remote sensing and GIS for natural hazards assessment and disaster risk management. *Treatise on Geomorphology*, 3(15), 259-298.
- Velmurugan, A., & Guillen, G. C. (2009). Soil resource assessment and mapping using remote sensing and GIS. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 37, 537 - 547.
- Wegmann, M., Leutner, B., & Dech, S. (2016). *Remote sensing and GIS for ecologists: Using open source software*. Pelagic Publishing.
- West, T. O., & Post, W. M. (2002). Soil organic carbon sequestration rates by tillage and crop rotation: A global data analysis. *Soil Science Society of America Journal*, 66(6), 1930-1946. <https://doi.org/10.2136/sssaj2002.1930>
- Whittaker, R. J., & Ladle, R. J. (2011). Chapter 1. In R. J. Ladle & R. J. Whittaker (Eds.), *Conservation Biogeography*. Wiley-Blackwell.
- Xie, Y. W., Yang, J. Y., Du, S. L., Zhao, J., Li, Y., & Huffman, E. C. (2012). A GIS-based fertilizer decision support system for farmers in Northeast China: A case study at Tong-le village. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 93(3), 323-336.
- Yalçın, A., Reis, S., Aydinoglu, A. C., & Yomralioğlu, T. (2011). A GIS-based comparative study of frequency ratio, analytical hierarchy process, bivariate statistics, and logistics regression methods for landslide susceptibility mapping in Trabzon, NE Turkey. *Catena*, 85(3), 274-287. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2011.01.014>
- Yüksel, A., & Meral, A. (2020). Hassas tarımda CBS (coğrafi bilgi sistemleri), UA (uzaktan algılama), GPS (küresel konum belirleme) ve İHA (insansız hava araçları) teknolojilerinin kullanımı. In



- Tarımda yenilikçi yaklaşımlar; sürdürülebilir tarım ve biyoçeşitlilik* (pp. 173-195). İKSAD.
- Yüksel, A., Gündoğan, R., & Akay, A. E. (2008). Using the remote sensing and GIS technology for erosion risk mapping of Kartalkaya dam watershed in Kahramanmaraş, Turkey. *Sensors*, 8(8), 4851-4865.
- Yüksel, E., Karan, Ö. F., & Akay, A. E. (2024). Spatio-temporal analysis of erosion risk assessment using GIS-based AHP method: A case study of Doğançı Dam Watershed in Bursa (Türkiye). *Forests*, 15(7), 1135.
- Zomer, R. J., Bossio, D. A., Trabucco, A., Yuanjie, L., Gupta, D. C., & Singh, V. P. (2007). Trees and water: Smallholder agroforestry on irrigated lands in Northern India. *Agroforestry Systems*, 70(3), 185-203. <https://doi.org/10.1007/s10457-007-9038-0>.
- Çelikyay, S., Cengiz, S., & Görmüş, S. (2015). Coğrafi bilgi sistemleri ile Bartın ili'nin arazi kullanım uygunluk analizi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 17(25-26), 73-81.
- Özcan, A. U., Erpul, G., Başaran, M., & Erdoğan, H. E. (2006). Use of USLE/GIS methodology for predicting soil loss in a semiarid agricultural watershed. *Environmental Monitoring and Assessment*, 144(1-3), 211-217. <https://doi.org/10.1007/s10661-007-9987-8>
- Özdemir, M. A., & Tatar Dönmez, S. (2016). CBS tabanlı Rusle yöntemiyle Işıklı Gölü havzasının erozyon risk analizi. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 8(1), 1-21. <https://doi.org/10.15659/hartek.16.03.122>
- Şener, E., & Şener, Ş. (2019). Meteorolojik kuraklığın coğrafi bilgi sistemleri tabanlı zamansal ve konumsal analizi: Çorak gölü havzası (Burdur-Türkiye) örneği. *Mühendislik Bilimleri Ve Tasarım Dergisi*, 7(3), 596-607. <https://doi.org/10.21923/jesd.543573>
- Şener, E., Davraz, A., & Ozelik, M. (2005). An integration of GIS and remote sensing in groundwater investigations: A case study in Burdur, Turkey. *Hydrogeology Journal*, 13(5-6), 826-834. <https://doi.org/10.1007/s10040-004-0388-z>

*Fatih OCAK*¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Marmara Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, fatih.ocak@marmara.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-1088-3762



süreçlerinde CBS'nin etkin bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. Yine 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri sonrası SADES, afet anında ve sonrasında bilgi paylaşımı, koordinasyon ve yardımın hızlı bir şekilde sağlanması açısından önemli bir araç olmuştur. Sistem, afet mağdurlarının ihtiyaçlarının tespit edilmesi ve bu ihtiyaçlara hızlıca yanıt verilmesi noktasında önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca bu çalışmada doğal afetler karşısında hızlı ve etkili bir müdahale için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojilerinin, özellikle web tabanlı CBS uygulamalarının kullanımının etkili olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak CBS ve web CBS teknolojilerinin afet yönetiminde kullanımının yaygınlaştırılması, hem yerel hem de ulusal düzeyde afetlere karşı daha hazırlıklı olunmasını sağlayacaktır. Özellikle web CBS teknolojilerinin, afet yönetimi süreçlerinin her aşamasında (risk ve zarar azaltma, hazırlık, müdahale, iyileştirme) uygulanabilirliği ve kullanışlılığı, bu alandaki çalışmaları daha da ileriye taşıyabilecek potansiyele sahiptir. Bu nedenle gelecekte web CBS tabanlı sistemlerin daha kapsamlı hale getirilmesi, farklı afet senaryolarında uygulanabilirliğinin artırılması ve ulusal afet yönetimi stratejilerine entegre edilmesi önerilmektedir. Yine gelecekteki çalışmalarda, bu tür sistemlerin daha geniş kitlelere erişim sağlayacak şekilde geliştirilmesi ve benzer durumlar için farklı üniversiteler ve kamu kurumlarına entegre edilmesi de önerilmektedir. Ayrıca, bu teknolojilerin eğitim ve farkındalık çalışmaları ile daha geniş kitlelere tanıtılması, toplumsal dayanıklılığın artırılmasına da katkıda bulunacaktır.

KAYNAKLAR

- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD). (2014). *Açıklamalı afet yönetimi terimler sözlüğü*. Başkanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. Ankara
- CRED (2023). *2023 Disasters in numbers*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). Retrieved from (14.08.2024) https://files.emdat.be/reports/2023_EMDAT_report.pdf
- Değerliyurt, M. (2013). *Antakya'da doğal afet risk analizi ve yönetimi*. Basılmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, 340502, İstanbul.
- Demirci, A. ve Karakuyu, M. (2004). Afet yönetiminde coğrafi bilgi teknolojilerinin rolü. *Doğu Coğrafya Dergisi*. 9(12). 67-100. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/26637>
- Erkoç, T. (2001). *Afet yönetimi*. Ankara: T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü.
- Höl, H. ve Tarhan, Ç. (2024). Afet sonrası etkin müdahale için CBS tabanlı yönetim sistemi önerisi. *Resilience*. 8(1), 57-71. <https://doi.org/10.32569/resilience.1402651>
- Kadioğlu, M. (2011). *Afet yönetimi beklenilmeyeni beklemek, en kötüsünü yönetmek*. İstanbul: T.C. Marmara Belediyeler Birliği.



- Kart, B., Yağcı, C., Gözgör, B., Avcı, E. ve İşcan, F. (2023). Afet Yönetimi İçin Mobil Uygulama Tasarımı ve CBS ile Acil Durum Toplanma Alanlarının Uygunluğunun İrdelenmesi: Konya İli Örneği. *Doğal Afetler Ve Çevre Dergisi*. 9(1), 1-15. <https://doi.org/10.21324/dacd.950721>
- Kreimer, A., Harth, A. & Quarantelli, E.L. (1990). *Lessons learned from emergency lending*. The World Bank Press.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J. & Rhind, D., W. (2005). *Geographical Information Systems and Sciences 2nd edition*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Nurlu, M. ve Görmüş, S. (1998). Deprem hasarlarının belirlenmesinde coğrafi bilgi sistemi (22 Temmuz 1967 Mudurnu Vadisi depremi, Türkiye). *Türkiye Jeoloji Bülteni*. 41(2). <https://search.trdizin.gov.tr/en/yayin/detay/35708/deprem-hasarlarinin-belirlenmesinde-cograf-bilgi-sistemi-22-temmuz-1967-mudurnu-vadisi-depremi-turkiye>
- Ocak, F. (2023). *Ladik Gölü Havzası'nda (Samsun) akıllı doğal afet yönetimi*. Basılmamış Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, 808247, Samsun.
- Ocak F. ve Şirin M. (2024). Web tabanlı CBS uygulamalarının afet ve acil durum yönetiminde kullanımı: Gümüşhane şehri örneği, Türkiye. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 15(2), 454-468. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gumus/issue/84996/1382261>
- Ortaç, G. ve Yılmaz Kaplan, D. (2021), Afet yönetimi ve kablosuz iletişim sürekliliği. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*. 10(1), 316-326. <https://doi.org/10.46810/tdfd.838308>
- Özdemir, H. (2016). *Afetler coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi (AUZEF).
- Şahin, C. ve Şipahioğlu, Ş. (2002). *Doğal Afetler ve Türkiye*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık. Ankara, 478s.
- Taşdemir, İ. (2020). Afet yönetimi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (Disaster Management and GIS). *Bilgi Merkezleri: Sağlık ve Afet Bilgi Yönetimi* (Editörler: Kuzucuoğlu, A. H. ve Şeşen, Y.). İstanbul: Hiperlink Yayınları. https://www.researchgate.net/publication/342318100_Afet_Yonetimi_ve_Cograf_Bilgi_Sistemleri
- Tomaszewski, B., Judex, M., Szarzynski, J., Radestock, C. & Wirkus, L. (2015). Geographic information systems for disaster response: A review. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*. 12(3), 2015, 571-602. <https://doi.org/10.1515/jhsem-2014-0082>
- Türk, T. (2009). *Sürdürülebilir afet bilgi sistemi altyapısının oluşturulması ve Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) üzerinde uygulanması*. Basılmamış Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı, 243580, İstanbul.

5. BÖLÜM



EGE BÖLGESİNDE YAZ MEVSİMİNDE (2024 YILI) YANAN ALANLARIN GEE (GOOGLE EARTH ENGINE) VE CBS KULLANILARAK BELİRLENMESİ VE YANAN ALANLARIN HESAPLANMASI

Aykut CAMCI¹

GİRİŞ

Ormanlar en önemli doğal kaynaklarımızdan birisini oluşturmakta olup, ekosistemin önemli bir parçasıdır. Kendiliğinden yetişmiş, ya da insan eliyle yetiştirilmiş ağaç örtüsü sahalara orman; ormanla örtülü ya da orman oluşturmak üzere ayrılmış arazilere ise orman arazisi denilmektedir (Doğanay, 2011). İnsanoğlunun gittikçe artan çeşitli ihtiyaçlarını karşılamada doğal kaynaklardan biri olan ormana oldukça büyük görevler düşmektedir. İnsanlığın varoluşundan beri ormanlara ve ormanlardan elde edilen çeşitli ürünlere devamlı ihtiyaç duyulmuştur. Nitekim bu ihtiyaçlar her geçen gün artmaktadır. Bilindiği gibi bugün orman ürünlerinin 6000 dolayında kullanım yeri bulunmaktadır. Ormanın kendine düşen görevleri yerine getirebilmesi, onun devamlı olarak çeşitli canlı ve cansız zararlılardan korunmasına bağlıdır (Küçükosmanoğlu, 1987; Küçükosmanoğlu, 1994). Ormanlar, sosyal hayata doğrudan ve dolaylı olarak katkı sağlayan zengin bir biyolojik çeşitlilik sunmaktadır. Ormanlar;

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Giresun Üniversitesi, aykut.camci@giresun.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-5536-6008



Tarım arazilerinde anız yakımının önüne geçilmeli, caydırıcı yasalar uygulanarak ormanlara zarar verenler ile ilgili kararlar alınmalıdır. Ayrıca kentsel alanlarda meydana gelen yangınların ormanlık alanlara sıçramasını önlemek amacıyla kentsel ve tarımsal araziler ile ormanlık alanlar arasında koridorlar oluşturulabileceği gibi orman içerisinde yangının ilerleyişini durdurmak içinde bu yöntemle başvurulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Alcaras, E., Costantino, D., Guastafarro, F., Parente, C. & Pepe, M. (2022). Normalized Burn Ratio Plus (NBR+): A New Index for Sentinel-2 Imagery. *Remote Sensing*, 14 (7), 1727.
- Arınç, K. (2011). *Doğal, İktisadi, Sosyal ve Siyasal Yönleriyle Türkiye'nin Kıyı Bölgeleri*. B.A.M, Coğrafya Araştırmaları Serisi No: 102, Erzurum.
- Avcı, M. & Korkmaz, M. (2021). Türkiye'de orman yangını sorunu: Güncel bazı konular üzerine değerlendirmeler. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 22(3), 229-240.
- Aydın, O. & Çiçek, İ. (2013). Ege Bölgesi'nde Yağışın Mekânsal Dağılımı. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 11(2), 101-120.
- Baş, R. (1965). Türkiye'de Orman Yangınları Problemi ve Bazı Klimatik Faktörlerin Yangınlara Etkileri Üzerine Araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 15(2), 97-138.
- Baş, R. (1977). Türkiye'de Orman Yangınları Nedenleri, Zararları ve Yangınlara Karşı Alınacak Önlemler. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 27(2), 52-73.
- Bekereci A., Küçük Ö. & Çamalan G. (2010). Türkiye'yi Etkileyen Hava Kütlelerinin Orman Yangınlarındaki Fön Etkisi. *Uluslararası Katılımlı I. Meteoroloji Sempozyumu*, Ankara, ss. 83-95.
- Camcı, A., Gürgen, O. & Kaya, G. (2023). Uzaktan Algılama ve Cbs Kullanılarak Erzurum Şehrinde Yeşil Alan Yeterliliğinin Belirlenmesi. S. Birinci, Ç. K. Kaymaz & Y. Kızılkın (Ed.), Cumhuriyetin 100. Yılına Armağan Coğrafya ve İnsan (s. 619 – 645). İstanbul: Kriter Yayınevi
- Cömert, R., Küçük Matçı, D. & Avdan, U. (2019). Object Based Burned Area Mapping with Random Forest Algorithm. *International Journal of Engineering And Geosciences (IJEG)*. 4(2), 78-87.
- Darkot, B. & Tuncel, M. (1995) *Ege Bölgesi Coğrafyası*. İst. Üniv. Yay. No: 2365, Coğr. Enst. Yay. No:99, İstanbul.
- Dilekci, S., Marangoz, A. M. & Atesoglu, A. (2021). Zonguldak ve Ereğli Orman İşletme Müdürlükleri Orman Yangını Risk Alanlarının Belirlenmesi. *Geomatik*, 6(1), 44-53.
- Doğanay, H. & Doğanay S. (2004). Türkiye'de Orman Yangınları ve Alınması Gereken Önlemler. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 9(11), 31-48.
- Doğanay, H., (2011). *Türkiye Ekonomik Coğrafyası*. Pegem Akademi, Ankara.
- Duran, C. (2014). Mersin İlindeki Orman Yangınlarının Başlangıç Noktalarına Göre Mekânsal Analizi (2001-2013). *Ormancılık Araştırma Dergisi*, 1(1A), 38-49.
- Erinç, S. & Öngör, S. (1979). *Türkiye Coğrafyası*, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Erten, E., Kurgun V. & Musaoğlu, N. (2005). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Orman Yangını Bilgi Sisteminin Kurulması. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, 28 Mart – 1 Nisan 2005, Ankara.
- Filippini, F. (2018). BAIS2: Burned Area Index for Sentinel-2. *Proceedings*, 2(7), 364
- Gorelick, N., Hancher, M. Dixon, Ilyushchenko, S., Thau D. & Moore R. (2017). Google Earth Engi-



- ne: Planetary-Scale Geospatial Analysis for Everyone. *Remote Sensing of Enviroment*, 202, 18-27.
- Hernandez, C., Drobinski, P. & Turquety S. (2015). How Much Does Weather Control Fire Size and Intensity in the Mediterranean Region?. *Annales Geophysicae*, 33(7), 931-939.
- Karabulut, M., Karakoç, A., Gürbüz, M. & Kızılelma, Y. (2013). Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Başkonuş Dağında (Kahramanmaraş) Orman Yangını Risk Alanlarının Belirlenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(24), 171-179.
- Kasaplıgil, B. (1952). Türkiye'de Akdeniz İklim Tipinin Hakim Olduğu Bölgelerde Orman Vegetasyonu. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 2(2), 47-66.
- Key, C.H. & Benson, N.C. 2006. *Landscape assessment: remote sensing of severity, the normalized burn ratio and ground measure of severity, the composite burn index*. In Book FIREMON: Fire effects monitoring and inventory system Ogden, Utah: USDA Forest Service, Rocky Mountain Res. Station
- Küçük, Ö. & Bilgili, E. (2006). Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Yardımıyla Yangın Davranışının Uygulamaya Aktarılması: Kastamonu Örneği. *Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi*, 6(2), 262-273
- Küçükosmanoğlu, A. (1987). *Türkiye Ormanlarında Çıkan Yangınların Sınıflandırılması ile Büyük Yangınların Çıkma ve Gelişme Nedenleri*. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları No: 29, Ankara.
- Küçükosmanoğlu, A. (1994). İstatistiklerle Türkiye'de Orman Yangınları. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 37(3), 16-20.
- Özey, R. (2011). *Afetler Coğrafyası*. Aktif Yayınevi. İstanbul
- Öztürk, M., Gücel, S., Küçük, M. & Sakcalı, S. (2010). Forest Diversity, Climate Change and Forest Fires in the Mediterranean Region of Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 31, 1-9.
- Sabuncu, A. & Özener, H. (2019). Uzaktan Algılama Teknikleri ile Yanmış Alanların Tespiti: İzmir Seferihisar Orman Yangını Örneği. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 5(2), 317-326.
- Saylan, İ. & Çömert, R. (2019). Sentinel-2A Ürünlerinin Yanmış Orman Alanlarının Haritalanmasındaki Başarısının Araştırılması. *Türkiye Uzaktan Algılama Dergisi*, 1(1), 8-15.
- Singh, A., P. (2024). Forest Fire Causes, Impacts and Management: A Comprehensive Review. *Futuristic Trends in Agriculture Engineering & Food Sciences*. In (Volume 3, Book 8,IIP Series, pp. 5-20). e-ISBN: 978-93-5747-585-3.
- Sütgibi, S. (2014). İzmir ve Manisa'da Meydana Gelen Büyük Orman Yangınlarının Değerlendirilmesi. *Ege Coğrafya Dergisi*, 22 (1), 45-55.
- Şahin, C. & Sipahioğlu, Ş. (2009). *Doğal Afetler ve Türkiye*, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.
- Tucker, C., J. (1979). Red and Photographic Infrared Linear Combinations for Monitoring Vegetation. *Remote Sensing of Environment*, 8, 127-150.
- Türkeş, M. ve Altan, G. (2011). Çanakkale Yöresi'nde Gözlenen Kurak ve Nemli Koşulların İklim Değişimleri Açısından Çözümlemesi. İçinde: X. *Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı*, 04-07 Ekim 2011, Çanakkale
- Türkeş, M., & Altan, G. (2012). Çanakkale'nin 2008 Yılı Büyük Orman Yangınlarının Meteorolojik ve Hidroklimatolojik Analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 10(2), 195-218.
- Yavuz, M. & Sağlam B. (2011). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Orman Yangınlarında Kullanılması. *Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, 26-28 Ekim 2011, Kahramanmaraş, 235-242.

6. BÖLÜM



ARAZİ KULLANIMI VE ARAZİ ÖRTÜSÜ DEĞİŞİMİNİN KONTROLLÜ SINIFLANDIRMA YÖNTEMİ İLE ANALİZİ: ÇİÇEKDAĞI KÜTLESİNİN DOĞU KESİMİ¹ (KIRŞEHİR/TÜRKİYE)

Emre ALTUNTAŞ²

Halithan ŞEN³

Muhammet BAHADIR⁴

GİRİŞ

İnsan faaliyetleri geniş alanlara ve kitlelere ulaştıkça daha fazla doğal ortamı etkilemektedir. Bu etki doğrultusunda orman ve mera alanlarının işgali gibi unsurlar arazi kullanım faaliyetlerinin yanlış planlandığının açık göstergeleri haline gelmiştir (Zou et al, 2024). İnsan yaşamının çok uzun bir döneminden itibaren tarımla uğraşmaktadır. Toprağı işleyerek elde ettiği ürünlerle yaşamına şekil vermektedir (Göztepe vd., 2022). Tarım, tarihsel süreçte gelişen ve insanların yaşantısına şekil veren bir olgudur. Avcılık ve toplayıcılık ile başlayan serüven günümüzde modern tarım ile devam etmektedir (Barker, 2006). İnsanın

¹ Bu çalışma, eserden sorumlu birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümünden üretilmiş ve özet olarak 08-10.10.2024 tarihli TÜCAUM sempozyumunda sunulmuştur. Ayrıca, Ondokuz Mayıs Üniversitesi BAP Ofisi tarafından BAP04-A-2024-5255 proje numarası ile desteklenmiştir.

² Yüksek lisans öğrencisi, Ondokuzmayıs Üniversitesi, emrealtuntas639@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-3891-6511

³ Arş. Gör., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, halithan.sen@omu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-1332-2132

⁴ Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, muhammet.bahadir@omu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-5068-4250



Çalışma sahasında arazi kullanım sınıflarında alansal değişimler meydana gel- se de her dönemde mera alanları en geniş alanı kaplamıştır. Bu durumun ortaya çıkmasında eskiden orman arazisi olan alanların tahrip edilmesi ve hayvancılık faaliyetinin sahada yaygın olması sebebiyle bu alanların otlak olarak kullanılması etkisi olmuştur. Tarım arazileri yıllar itibari ile artmıştır. Ancak geçim zorlukları, artan kuraklık ve su sorunu tarımsal üretimi etkilemiş, ürün deseni değişmiştir. Buğdayın yerini son 10 yılda arpa almıştır.

Sahada arazi kullanımını kısıtlayan en önemli sorunlar kuraklık ve erozyon- dur. Öyle ki bu iki temel sorun beraberinde getirdiği zorluklar sebebiyle geçim sıkıntısı yaşayan insanlar yöreyi terk etmek zorunda kalmaktadır. Bu durum saha- nın dışarıya göç vermesine sebep olmaktadır. Oysa saha, doğru planlama ile tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin büyük miktarda kazanç sağlayabileceği imkanlara sahiptir. Kırsal nüfusun yerinde tutulması, sürdürülebilir kırsal üretimin ve kırsal kalkınmanın sağlanması için uzun yıllık arazi kullanımı verilerini ve sahanın coğ- rafi özelliklerini merkeze alan arazi yönetimi planları yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Agbenorhevi, A., Amekudzi, L., Kelome, N., Biney, E., Annan, E. (2024). Analyzing land use and land cover change in the the Pra River Basin: A multi-tool approach for informed decision-ma- king. *Environmental Challenges*, 15, 100922. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2024.100922>.
- Aktaş, C., Bahadır, M. (2017). Salıpazarı (Samsun) ilçesinde arazi kullanımının zamansal değişimi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 7(60), 435-450. 10.9761/JASSS7259.
- Alevkayalı, Ç., Tağıl, Ş. (2020). Edremit Körfezi'nde tarımsal arazi kullanımı uygunluk düzeylerinin değerlendirilmesi. *Coğrafya Dergisi*, (40), 135-147. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2019-0028>.
- Atalay, İ., Gökçe Gündüzoğlu, A. (2015). *Türkiye'nin ekolojik koşullarına göre arazi kabiliyet sınıflan- dırması*. Meta Basım.
- Bao, P., Ali, A., Parvin, F., On, V., Sidek, L., Durin, B., Cetl, V., Samanovic, S., Minh, N. (2024). Multi-spectral remote sensing and GIS-based analysis for decadal land use land cover changes and future prediction using random forest tree and artificial neural network. *Advances in Space Research*, 74(1), 17-47. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2024.03.027>.
- Barker, G. (2006). *The agricultural revolution in prehistory: Why did foragers become farmers?*. Ox- ford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780199281091.003.0015>.
- Biswas, J., Jobaer, A., Hague, S., Shozib, S., Limon, A. (2023). Mapping and monitoring land use land cover dynamics employing Google Earth Engine and machine learning algorithms on Chattog- ram, Bangladesh. *Heliyon*, 9(11), e21245. <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21245>.
- Bogale, T., Damene, S., Seyoum, A., Haregeweyn, N. (2024). Land use land cover change inten- sity analysis for sustainable natural resources management: The case of northwestern highlands of Ethiopia. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 34, 101170. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2024.101170>.



- Chen, C., He, L., Luo, F., Bai, W., Xia, Y., Wang, Z. (2023). Dynamic characteristics and impacts of ecosystem service values under land use change: A case study on the Zoigê plateau, China. *Ecological Informatics*, 78, 102350. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2023.102350>.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological measurement*, 20(1), 37-46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>.
- Feng, X., Li, Y., Wang, X., Yang, J., Yu, E., Wang, S., Wu, N., Xiao, F. (2023). Impacts of land use transitions on ecosystem services: A research framework coupled with structure, function, and dynamics. *Science of The Total Environment*, 901, 166366. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166366>.
- Göztepe, S., Bahadır, M., Şen, H. (2022). Hatip Çayı Havzası'nın (Ankara) doğal coğrafya özellikleri ve arazi kullanımı. *Mavi Atlas*, 10(2), 564-581. <https://doi.org/10.18795/gumusmaviatlas.1171169>.
- Günlü, A. (2012). Landsat TM uydu görüntüsü yardımıyla bazı meşcere parametreleri (gelişim çağı ve kapalılık) ve arazi kullanım sınıflarının belirlenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12(1), 71-79.
- Hailu, T., Assefa, E., Zeleke, T. (2023). Land use planning implementation and its effect on the ecosystem in Addis Ababa, Ethiopia. *Environmental Challenges*, 13, 100798. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2023.100798>.
- Karakuyu, M., Karaburun, A., Kara, F. (2013). Kentleşmenin Büyükçekmece Gölü havzasındaki arazi kullanım değişimleri üzerindeki etkisinin zamansal analizi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 26, 42-54.
- Kavzoğlu, T., İ. Çölkesen (2010). Karar ağaçları ile uydu görüntülerinin sınıflandırılması. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 2(1): 36-45.
- Kaya, N. S., Demirağ Turan, İ., Dengiz, O., Saygın, F. (2020). Farklı konumsal çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri kullanarak CORINE arazi örtüsü/arazi kullanım sınıflarının belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 207-218. <https://doi.org/10.19159/tutad.739537>.
- Mamo, A. T., Wedajo G. K. (2023). Responses of soil erosion and sediment yield to land use/land cover changes: In the case of Fincha'a watershed, upper Blue Nile Basin, Ethiopia. *Environmental Challenges*, 13, 100789. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2023.100789>.
- Menteşe ve Önkol. (2023). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri teknikleri kullanarak arazi kullanımının zamansal değişiminin belirlenmesi: Pamukova (Sakarya) örneği (1984-2022). *Ege Coğrafya Dergisi*, 32(2), 343-359. <https://doi.org/10.51800/ecd.1269765>.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM). (2025). Çiçekdağı Meteoroloji İstasyonu iklim verileri bülteni. Erişim Tarihi: 16 Eylül 2024. <https://www.mgm.gov.tr/>.
- Özdemir, M. A., Bahadır, M. (2008). Yalova ilinde arazi kullanımının zamansal değişimi (1992-2007). *Coğrafya Dergisi*, 17, 1-15.
- Richards, J. A. (2022). *Remote sensing digital image analysis*. Springer. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-30062-2_9.
- Sabuncu, A., Sunar, F. (2017). Ortofotolar ile nesne tabanlı görüntü sınıflandırma uygulaması: Van-Erciş Depremi örneği. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.21324/dacd.271091>.
- Taye, G., Teklesilassie, T., Teka, D., Kassa, H. (2023). Assessment of soil erosion hazard and its relation to land use land cover changes: Case study from alage watershed, central Rift Valley of Ethiopia. *Heliyon*, 9 (8), 18648. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18648>.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2025). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) sonuçları. Erişim Tarihi: 10 Eylül 2024. <https://data.tuik.gov.tr/>.
- Türkiye Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA). (2025). I32, I33, J32 Jeoloji Haritası Paftası (1/100000 ölçekli). Ankara, Türkiye.



- Uddin, K., Atal, B. S., Maharjan, S., Bajracharya, B., Yousafi, W., Mayer, T., Matin, M. A., Shakya, B., Saah, D., Potapov, P., Thapa, R. B., Shakya, B. (2024). Bridging the national data gap with Google earth engine and landsat imagery by developing annual land cover for Afghanistan. *Data in Brief*, 54, 110316. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2024.110316>.
- U. S. Geological Survey (USGS). (2024). Landsat [7/8/9] uydu görüntüleri. Erişim Tarihi: 15 Eylül 2024. <https://earthexplorer.usgs.gov/>.
- Uzun, A., Aylar, F., Zeybek, H. İ., Gürgöze, S., Bahadır, M., Alemdağ, S. (2023). Natural Walls of Anatolia: formation and development of Diş Kayalıkları as a structural landform (Sivas, Türkiye). *Journal of Mountain Science*, Volume 20, 1807-1823. <https://doi.org/10.1007/s11629-023-7998-5>.
- Wang, Y., Sun, Y., Cao, X., Wang, Y., Zhang, W., Cheng, X. (2023). A review of regional and Global scale Land Use/Land Cover (LULC) mapping products generated from satellite remote sensing. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 206, 311-334. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2023.11.014>.
- Wei, H., Wang, Y., Liu, J., Zhang, J., Cao, Y. (2023). Coordinated development of cultivated land use and ecological protection in cities along the main stream of the Yellow River in Henan Province, China. *Ecological Indicators*, 156, 111143. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111143>.
- Woodman, T. L., Rueda-Urbe, C., Henry, R. C., Burslem, D.F.R.P., Travis, J. M. J. , Alexander, P. (2023). Introducing LandScaleR: A novel method for spatial downscaling of land use projections. *Environmental Modelling & Software*, 169, 105826. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2023.105826>.
- Yogender, V., Guliyeva, S., Alaksarov, E., Singh, A., Kushwaha, S. K. P. (2022). Deforestation analysis using Random Forest and interactive supervised classification approach. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1064 (1), 012028. 10.1088/1755-1315/1064/1/012028.
- Yuan. (2020). Analysis and application of interactive supervised classification in Broome County, NY. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 560 (1), 012054. 10.1088/1755-1315/560/1/012054.
- Zaidi, S., Akbari, A., Samah, A., Kong, N., Gisen, J. (2017). Landsat-5 time aeries analysis for Land Use/Land Cover Change detection using NDVI and Semi-Supervised Classification Techniques. *Polish Journal of Environmental Studies*, 26 (6), 2833-2840. 10.15244/pjoes/68878.
- Zou, Y., Meng, J., Zhu, L., Han, Z., Ma, Y. (2024). Characterizing land use transition in China by accounting for the conflicts underlying land use structure and function. *Journal of Environmental Management*, 349, 119311. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119311>.

7. BÖLÜM



COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ VE NÜFUS

Mustafa KÖSE¹

GİRİŞ

Coğrafi verinin düzenli bir biçimde toplanması sistematik olarak saklanarak işlenmesi ve analiz edilerek görsel forma dönüştürülmesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) önemli bir rol oynamaktadır. CBS; yazılım, donanım, veri setleri, insan ve metot olmak üzere beş temel bileşeni bulunmaktadır. Bu sistemin temel amacı doğru ve güvenilir coğrafi bilgiye erişimi sağlayarak coğrafyayla ilgili karar verme süreçlerini desteklemektedir. CBS teknolojisinin tarihçesi 1830'lu yıllara dayanmasına rağmen CBS kavramı 1960'lı yıllarda kullanılmaya başlanmış ve takip eden yıllarda bir disiplin olarak geliştirilmiştir. Kuzey Amerika, Avrupa ve Avusturalya'da 1900'lü yıllarda paralel gelişmeler yaşanması nedeniyle CBS'nin tarihi konusunda bazı tartışmalar bulunmaktadır (Longley vd., 2011). Bu konuda yayımlanan eserler CBS alanında ABD kaynaklı gelişmelere odaklanmaktadır. 1960-1975 yılları arasındaki dönemde veri depolama, koordinatları veri girişi olarak kaydetme, veriler vasıtasıyla işlem yapma ve satır yazıcılar vasıtasıyla grafik formda harita üretme gibi bilgisayar teknolojisinde yaşanan yeni gelişmeler modern anlamdaki CBS'nin doğuşuna yol açmıştır.

¹ Doç. Dr., Afyon Kocatepe Üniversitesi, mustafakose@aku.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-3206-2508



SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Günümüzde coğrafi bilginin düzenli olarak toplanması, depolanması, güncellenmesi ve bu veri kümelerini kullanarak çevresel problemlere yönelik çözüm önerilerinin üretilmesi amacıyla CBS teknolojisi kullanılmaktadır. Analiz araçlarının geliştirilmesine bağlı olarak her geçen gün kullanım alanı yaygınlaşmaktadır. Doğal kaynakların yönetiminden ulaşım planlamasına afet yönetiminden şehir planlamaya, eğitim planlamasından çevresel etki analizlerine kadar birçok alanda bu teknolojiye yararlanılmaktadır. Sosyoekonomik araştırmalarda en yaygın kullanım alanlarından biri de nüfustur.

Genel olarak, ülkeler önceden belirlenmiş mekânsal ölçekte nüfus sayımı yapmakta ve bu ölçekte elde edilen verileri rapor olarak sunmaktadır. Zamanla idari nedenlere bağlı olarak nüfus sayım ünitelerinin ölçeği değişebilmekte ya da güncel nüfus verilerine ihtiyaç duyan kurumların mekânsal ölçeği ile sayım yapılan coğrafi ünitenin ölçeği farklı olabilmektedir. Bu doğrultuda CBS teknolojisine bağlı olarak geliştirilen nüfus tahmin yöntemleri araştırmacılar tarafından ilgi görmektedir. Nüfusu tahmin etmeye yönelik yardımcı verilerin varlığına bağlı olarak birçok metod geliştirilmekle birlikte alan ağırlıklı nüfus tahmin yöntemi ve desimetrik haritalama modeli en fazla tercih edilen tahmin yöntemleridir. CBS bünyesinde yer alan veri tabanının ve analiz araçlarının mekânsal ya da istatistiksel coğrafi veriyi üretme, kaydetme, ayıklama, işleme ve analiz etme özelliğinin her geçen gün geliştirilmesi bu teknolojinin nüfus tahminlerinde sıklıkla kullanılmasına neden olmaktadır. Özellikle uzaktan algılama verilerinin ya da ulusal tabanlı harita üreten kurumların ürettikleri ürünleri dijital olarak açık erişime sunması farklı nüfus senaryolarının üretilmesine katkı sağlamaktadır. Sonuç olarak doğru istatistiksel ve mekânsal veri kümelerine bağlı olarak kullanılan desimetrik haritalama yöntemi gerçek nüfus verilerine yakın nüfus tahmini üretebilmektedir.

KAYNAKLAR

- 2827 Sayılı Nüfus Planlaması Hakkında Kanun (1983, 24 Mayıs). *Resmî Gazete* (Sayı: 18059).
557 Sayılı Nüfus Planlaması Hakkında Kanun (1965, 10 Nisan). *Resmî Gazete* (Sayı: 11976).
Aksoy, E. (2016). 1919-1955 Yılları arasında Türkiye'nin nüfus yapısı ve uygulanan nüfus politikaları. *Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Dergisi*, 24, 27-45.
Atalay Şimşek, S. ve Atalay, E. (2020). Türkiye nüfus politikalarına genel bakış. *Turkish Studies-Social*, 15(7), 41-51.
Aydoğan, E. ve Çoban, E. (2016). Türkiye'de nüfus sayımları ve uygulanan nüfus politikaları. *Bat-*



- man Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 6(2), 113-126.
- DİE. (1995). Türkiye Nüfusu. 1923-1995 *Demografik yapısı ve gelişimi*. Ankara: Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası
- DPT. (1963). *Birinci Kalkınma Planı 1963-1967*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı Yayınları.
- DPT. (2013). *Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı Yayınları.
- Eryurt, M. A., Canpolat, Ş. B., Koç, İ. (2013). Türkiye’de Nüfus ve Nüfus Politikaları: Öngörüler ve Öneriler. *Amme İdaresi Dergisi*, 46(4), 129-156.
- Güneş, H. H. (2009). İKTİSAT tarihi açısından nüfus teorileri ve politikaları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(28), 126-138.
- Gürtan, K. (1969), *Demografik Analiz Metodları*, İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 1479, İstanbul.
- HÜNEE (2009) *Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2008*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Basımevi.
- Kaya, V., & Yalçınkaya, Ö. (2014). Nüfus ekonomik büyüme kaynağı olabilir mi? "En az üç çocuk" politikasına tarihsel bir bakış. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(1), 165-198. <https://doi.org/10.16951/iibd.20001>
- Köse, M., & Sertkaya Doğan, Ö. (2022) Nüfus politikaları bağlamında Türkiye nüfusunun demografik dönüşümü, yapısal değişimi ve geleceği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (74), 247-267.
- Saraç, H. Nüfus Politikaları ve İlahi Dinlerdeki Uygulama, Yüksek Lisans Tezi (İ.Ü.S.B.E) İstanbul, 1992.
- SEDAC (2024) Gridded Population of the World Countries <https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/gpw-v4/maps/gallery/search>
- Tuncer, B. (1976), *Ekonomik Gelişme ve Nüfus*, Hacettepe Üniversitesi Yayınları: D-20, Lider Mat, Ankara.
- United Nations (2019) World Population Prospects. Erişim adresi: <https://population.un.org/wpp/>
- Yücesahin, M. M., Adalı, T. ve Türkyılmaz, A. S. (2016). Population policies in Turkey and demographic changes on a social map. *Border Crossing*, 6(2), 240-266.
- World Population Review, (2024) Ülkelerin toplam Nüfusu <https://worldpopulationreview.com/continents/oceania>
- Tarik B. Benomar, Fuling Biant and Abdolaziz Muosa Shalgam, 2006. Application of GIS for Population Analysis Case Study of Zwarah, Libya. *Journal of Applied Sciences*, 6: 616-621.

*Emre DUMAN*¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Marmara Üniversitesi, emre.duman@marmara.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-3464-650X



KAYNAKLAR

- Atalay, İ. (2013). *Doğa Bilimleri Sözlüğü*. İzmir: Mete Basım ve Matbaacılık.
- Bilgin, T. (1968). *Genel Kartografya*. İstanbul: Baha Matbaası.
- Duman, E. (2022). *Çatalca'nın Coğrafi Potansiyeli ve Sürdürülebilir Arazi Kullanımı*. Ankara: Gece Kitaplığı.
- Duman, E. (2022). *Yukarı Yeşilirmak Havzası'nın Hidroklimatolojisi*. Ankara: Gece Kitaplığı.
- Gürsoy, C. R. (1961). *Kartografya*. Ankara: Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Yayınları.
- Harley, J., & Woodward, D. (1994). *The History Of Cartography*. London: The University of Chicago Press.
- İzbırak, R. (1975). *Coğrafya Terimleri Sözlüğü*. Ankara: Mektupla Öğretim Merkezi.
- Jeoloji Mühendisleri Odası. (2024, 8 6). *Jeoloji Mühendisleri Odası*. Jeoloji Mühendisleri Odası: https://www.jmo.org.tr/genel/jeoloji_harita.php?kod=8982 adresinden alındı
- Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D., & Rhind, D. (2011). *Geographic Information Systems & Sciences*. Danvers: WILEY.
- Thrower, N. (2008). *Maps & Civilization*. Chicago: The University of Chicago.
- Tuna, F. (2015). *Kartografya*. Ankara : Pegem Akademi.
- Turoğlu, H. (2020). *Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları*. İstanbul: Çantay.

9. BÖLÜM



COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNDE İLİŞKİSEL VERİTABANI YÖNETİMİ VE TASARIMI

Ahmet ŞAHAP¹

GİRİŞ

Günümüzde teknolojik imkânlar birçok yenilik sunmaktadır. Sosyal medya ve internetin yaygın kullanımı gibi mekânda gerçekleşmiş olan verilere ulaşmamızda birçok kullanım ve uygulama alanı oluşturmuştur. Ortaya çıkan bu yenilikler ve gelişmeler ile mekânlar farklı olmasına rağmen aynı kişilerin bilgi paylaşabilme yeteneğini sunmaktadır. Veri toplayan ile veriyi kullanan arasında mekânsal bir mesafe farkı olmakta ve aralarında kopukluk olabilmektedir. Dünyanın mekânsal olarak herkes tarafından nasıl görüldüğü, mekânın nasıl tanımlandığı konusunda önemli soruları gündeme getirmektedir. Dolayısıyla hızlı değişimler her zaman coğrafi verileri anlama ve yorumlama için araştırma konusu olmuştur (Burroughet al.,2015). Konumsal veritabanları, coğrafi verileri organize eden ve farklı kullanıcılar arasında tutarlı bir bilgi akışı sağlayan önemli araçların başında gelmektedir. Konumsal veritabanı coğrafi bilgilerin toplanması, işlenmesi ve analiz edilmesini kolaylaştırarak mekânsal veri kullanımında bütüncül bir yaklaşım

¹ Öğr. Gör., Bitlis Eren Üniversitesi, asahap@beu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-2813-6474



SONUÇ

Coğrafi bilgi sistemlerinde ilişkisel veritabanı yönetimi ve tasarımı odaklanarak, mekânsal veri yönetiminin teorik ve uygulamalı yönlerini ele alarak incelenmiştir. Konumsal veritabanlarının, mekânsal ve mekânsal olmayan verilerin bir araya getirilerek karar alma süreçlerinde kritik bir rol almaktadır. Veritabanı yönetim sistemlerinin temel bileşenleri, ilişkisel veri modeli çerçevesinde mekânsal veri yönetimi açısından avantajlı bir veritabanı tasarımı sunmaktadır.

Özellikle, mekânsal veri modellerinin organizasyonu ve sayısallaştırılması süreci, veri bütünlüğünün korunması açısından oldukça önemlidir. Bu bağlamda, örnek bir üniversite kampüsü üzerinden gerçekleştirilen uygulama, konumsal veritabanı tasarım sürecinin farklı aşamalarını kapsamlı bir şekilde ortaya koymuştur.

Çalışma kapsamında oluşturulan Üniversite Kampüs Bilgi Sistemi (ÜKBS) örneği, konumsal veri yönetiminin pratikte nasıl uygulanabileceğini göstermiştir. Mekânsal verilerin ilişkisel veritabanı ile entegrasyonu sayesinde, fiziksel alanların, akademik birimlerin ve yönetsel süreçlerin merkezi bir sistem üzerinden yönetilmesi mümkün hale gelmiştir. Bu tür bir sistemin, mekânsal karar destek mekanizmaları için önemli bir kaynak olduğuna değinilmiştir. Mekânsal veritabanlarının etkin kullanımı, kentsel planlama, çevresel yönetim, altyapı ve afet yönetimi gibi pek çok alanda veri odaklı karar alma süreçlerini kritik bir role sahiptir.

KAYNAKLAR

- Burrough, P. A., McDonnell, R. A., & Lloyd, C. D. (2015). Principles of geographical information systems (3 baskı) Oxford University Press.
- Benek, S., & Şahap, A. (2017). Şanlıurfa şehrinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve uzaktan algılama (UA) kullanılarak yeşil alanların yeterliliğinin belirlenmesi. Marmara Coğrafya Dergisi, 36, 304-314. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/327171>.
- Elmastaş, N., & Bozkoyun, M. (2021). Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama ile Bitlis İlinin Arazi Örtüsünün Belirlenmesi Kullanımı ve Planlamasına Yönelik Öneriler (1. baskı). Kriter Yayınevi.
- Sümbül, F. (2021). Coğrafi Bilgi Ve Yönetim Bilgi Sistemleri. *ATLAS Ulusal Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(6), 1-14. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/atlas>.
- Camcı, A., Gürgeç, O., & Kaya, G. (2023). Uzaktan algılama ve CBS kullanılarak Erzurum şehrinde yeşil alan yeterliliğinin belirlenmesi. İçinde S. Birinci, Ç. K. Kaymaz & Y. Kızılkın (Ed.), Cumhuriyetin 100. yılına armağan: Coğrafya ve insan (ss. 619-678). Kriter Yayınevi.



- Tecim, V., Dalan, Ö. D., Oral, Ö., Yavuz, Ö., & Aydın, C. (2008). Coğrafi Bilgi Sistemleri tabanlı veri toplama ve analiz modeli: İzmir Kemeraltı örneği. Dokuzuncu Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu.
- Tecim, V. (1999). Bilgi teknolojilerinde yeni bir gelişme: Coğrafi bilgi sistemleri ve bilgi sistemleri arasındaki yeri. *D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi*, 14(1), 1-12.
- Vural, Y., & Sağıroğlu, Ş. (2010). Veritabanı yönetim sistemleri güvenliği: Tehditler ve korunma yöntemleri. *Politeknik Dergisi Journal of Polytechnic*, 13(2), 71-81. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/385545>.
- Yavuz, Ö. (tarih). *Türkiye’de coğrafi veri standardizasyon sorunu: Adres verileri örneği*. 3. DEU CBS Sempozyumu, CBS ve Bilgi Teknolojileri, 10-11 Aralık, Türkiye.
- Aydınoglu, A. Ç., & Yomralıoğlu, T. (2007). AB Sürecinde Türkiye’de Bölgesel-Yerel Ölçekte Konumsal Veri Kalitesinin İrdelenmesi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 11. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildirileri, 2-6 Nisan 2007, Ankara.
- Yomralıoğlu, T. (2000). "Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar", Akademi Kitabevi, 2. Baskı.
- Özgen, N., & Oban Çakıcıoğlu, R. (2009). Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) coğrafya eğitiminde kullanımı ve dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), 10(1), 81-90.
- Töreay, G., Özdemir, İ., & Kurt, T. (2010). ArcGIS 10 Desktop Uygulama Dokümanı. İşlem Coğrafi Bilgi Sistemleri Mühendislik ve Eğitim Ltd. Şti. <https://www.basarssoft.com.tr/raster-veri/>
- Codd, E. F. (1970). A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. *Communications of the ACM*, 13(6), 377-387. https://www.dijitalders.com/icerik/2623/veri-tabaninda_iliski_turleri.html
- Taşıyürek, M. (2021). Mekânsal Verilerin Sıklıkla Güncellendiği Coğrafi Bilgi Sistemleri Arama İşleminde Denormalizasyon Yöntemi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (24), 18-23. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1647273>
- Yılmaz, H., Yurt, Ü., Tüdeş, Ş., Tokgöz, H., Tüdeş, T., & Dayı, M. (2022). Gazi Üniversitesi Kampüs Bilgi Sistemi Tasarımı ve CBS ile Entegrasyonu. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*.
- İneç ZF, Akpınar E. İnternet tabanlı bir coğrafi bilgi sistemi uygulaması: seyyah. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2012; 14(2): 111-130. <https://appmaster.io/tr/blog/veritabanı-modeli-turleri>.

10. BÖLÜM



COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNDE MEKÂNSAL ANALİZ VE MODELLEME YAKLAŞIMLARI

Çağan ALEVKAYALI¹

GİRİŞ

Coğrafya, insan ile çevre arasındaki etkileşimi anlamak amacı ile mekansal olguları dağılıp, karşılaştırma, nedensellik ve sebep-sonuç ilişkisi içerisinde analiz eden bir bilim dalıdır. Mekân, toplumsal ve doğal olayların gerçekleştiği uzaysal bir oluşumun ötesinde sosyal ve ekonomik bileşenlerin etkilediği zamanın görünen temsilidir (Kaygalak, 2011). Coğrafya biliminin temeline bakıldığında, iki ana yaklaşımdan oluşmaktadır: Bir tarafta, mekânın kendine özgü özelliklerini tanımlayan idiografik yaklaşım; diğer tarafta ise, olguların konuma dayalı zamansal geçerliliklerini yasalar veya ilkeler aracılığıyla ortaya koyan nomotetik yaklaşım yer almaktadır (Goodchild, 2022). Coğrafya, mekânda gerçekleşen fiziki ve beşeri olaylar ile bu olaylar arasındaki ilişkileri zamansal değişimi dikkate alarak dağılıp özelinde ortaya koymayı görev edinmiştir (Özgür ve Yakar, 2021). Olaylar arasındaki mekansal ilişkiler, yakınlık (mesafe) ve coğrafi koordinatın ötesinde rölöf, iklim, sosyal yapılar, ekonomik faaliyetler ve arazi kullanımı gibi

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İzmir Bakırçay Üniversitesi, cagan.alevkayali@bakircay.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-7044-8183



Mekânsal verilerin doğruluğu ve analizlerin geçerliliği, olayları anlamada önemli bir rol üstlenmektedir. Modelleme süreçlerinde belirsizlikler ve farklı olasılıklar göz önünde bulundurulduğunda, CBS'nin sunduğu çözüm yollarının geçerliliği ve uygulanabilirliği, araştırmacıların yöntem tercihleri ile doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda, çalışmanın önemli çıktılarından biri mekânsal modelleme yaklaşımlarının karar verme süreçlerinde alternatif yöntemlerin kullanılmasının, daha etkili çözümler üretilmesinde kritik bir rol oynadığıdır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile yapılan mekânsal analiz ve modelleme uygulamaları, sosyal ve çevresel olguları analiz etme ve çözüm önerileri geliştirme konusunda önemli bir rol oynamaktadır; ancak mekânsal olayların birbirleriyle olan ilişkilerinin tanımlanması ve verinin temsiliyeti noktasında bazı belirsizlikler söz konusudur. Mekânsal verinin analiz edilme biçimi, ölçekleme sorunları ve temsiliyetin sınırlamaları, sistemin daha etkili hale gelmesi için geliştirilmesi gereken alanları ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, mekânsal modelleme süreçlerinde veri güvenilirliği ve doğruluk analizlerine yönelik yenilikçi yaklaşımların önemi giderek artmıştır. Mekânsal verilerin güvenilirliğini artırmaya yönelik yöntemlerin geliştirilmesi, analiz ve modelleme uygulamalarının potansiyelini daha da güçlendirmesi beklenmektedir. Özellikle yapay zekâ algoritmalarının mekânsal süreçlerin açıklanması, verilerin incelenmesi ve olayların modellenmesi konusundaki katkıları, bu alandaki analiz yöntemlerinin geçerliliğini önemli ölçüde artırmıştır. Mekânsal sorunların çözümünde CBS tabanlı analiz ve modelleme uygulamalarının giderek daha kritik bir rol oynayacağı kuşkusuzdur.

KAYNAKLAR

- Abedini, M., & Sarmasti, N. (2016). Seismic power of Tabriz fault and casualties in Tabriz metropolitan assessment by experimental models and GIS. *J. Geography and Earth Sci*, 4, 31-45.
- Aitkenhead, M. J., & Aalders, I. H. (2009). Predicting land cover using GIS, Bayesian and evolutionary algorithm methods. *Journal of environmental Management*, 90(1), 236-250.
- Alaeddinoğlu, M., Aydın, T., & Dal, D. (2014). Birliktelik Kuralları İle Mekânsal-Zamansal Veri Madenciliği. *Erzincan University Journal of Science and Technology*, 5(2), 191-212.
- Alam, M. M., Torgo, L., & Bifet, A. (2022). A survey on spatio-temporal data analytics systems. *ACM Computing Surveys*, 54(10s), 1-38.
- Alevkayalı, Ç., & Abi, B. (2023). Mekân Tabanlı Toprak Erozyonu Tahmin Modelleri: Bildiklerimiz Değişiyor Mu?. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 21(2), 696-725.
- Anselin, L. (2000). Computing environments for spatial data analysis. *Journal of Geographical Systems*, 2, 201-220.



- Avand, M., & Moradi, H. (2021). Using machine learning models, remote sensing, and GIS to investigate the effects of changing climates and land uses on flood probability. *Journal of Hydrology*, 595, 125663.
- Aydinoğlu, A. Ç., Bovkır R., & Bulut M (2022). Akıllı şehirlerde büyük coğrafi veri yönetimi ve analizi: hava kalitesi örneği. *Geomatik*, 2022, 7(3), 174-186.
- Bastariento, F. F., Hancock, T. O., Choudhury, C. F., & Manley, E. (2023). Agent-based models in urban transportation: review, challenges, and opportunities. *European Transport Research Review*, 15(1), 19.
- Başaraner, M., Doğru, A.Ö., Güney, C., Ulugtekin, N.N., Çelik, R.N., (2013, Mayıs 1417), *Mekansal Bilgi Yönetiminde Geleceğe Dönük Eğilimler ve Global Vizyon* (Konferans Sunumu, 14. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, ATO Uluslararası Kongre ve Sergi Sarayı, Ankara, Türkiye.
- Baykal, T. M., Çolak, H. E., & Kılınç, C. (2022). Forecasting future climate boundary maps (2021–2060) using exponential smoothing method and GIS. *Science of The Total Environment*, 848, 157633.
- Brimicombe, A. (2009). *GIS, environmental modeling and engineering*. CRC Press.
- Benenson, I., Omer, I., & Or, E. (2002). The evolution of urban spatial patterns: The case of Tel Aviv. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 29(3), 343-363
- Benli, K. (2018). Coğrafi bilgi sistemi tabanlı kavramsal aylık yağış-akış modelinin geliştirilmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İzmir.
- Burrough, P. A., McDonnell, R. A., & Lloyd, C. D. (2015). *Principles of geographical information systems*. Oxford University Press, USA.
- Breunig, M., Bradley, P. E., Jahn, M., Kuper, P., Mazroob, N., Rösch, N., ... & Jadidi, M. (2020). Geospatial data management research: Progress and future directions. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(2), 95.
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods*. Oxford University Press.
- Büke, C. O., & Erturaç, M. K. (2016). Ağ Analiz Yöntemiyle Sakarya Üniversitesi Esentepe Kampüsünün İncelenmesi ve Web Tabanlı Sunumu. *Nature Sciences*, 11(4), 14-25.
- Chen, G., Weng, Q., Hay, G. J., & He, Y. (2018). Geographic object-based image analysis (GEOBIA): Emerging trends and future opportunities. *GIScience & Remote Sensing*, 55(2), 159-182.
- Çömert, R., Bilget, Ö., Olcay, F., Aksoy, T., Şenöz, E., & Çabuk, A. (2016). Geotasarımın Tarihsel Gelişimi Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri İle İlişkisi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 21(35), 17-38.
- Değerliuyurt, M., & Çabuk, S. (2015). Coğrafyayı Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Tanımlamak. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 20(33), 37-48.
- Demers, M. N. (2009). *Fundamentals of Geographic Information Systems*. Wiley.
- Dervişoğlu, A., Bilgilioglu, B. B., & Yağmur, N. (2020). Comparison of Pixel-Based and Object-Based Classification Methods in Determination of Wetland Coastline. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 7(2), 213-220.
- Dönerçark, M., & Tecim, V. (2020). Kurumsal Karar Destek Sistemlerinde Yapay Zekâ Kullanımı: Tasarım Ve Uygulama. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 6(2), 77-103.
- Durand-Dastès, F. (2007). *Modeling concepts used in spatial analysis*. In L. Sanders (Eds.) *Models in spatial analysis*, pp.1-28, John Wiley & Sons.
- Doğan, Y., Kabapınar, Y., Zaman, S., & Duman, E. Z. (2023). Sosyal Bilimler Alan Becerileri: Kavram, Kapsam ve Geliştirilme Öyküsü. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(1), 1055-1118.
- Egenhofer, M. J., & Herring, J. (1990). Categorizing Binary Topological Relations Between Regions, Lines, and Points in Geographic Databases. Technical Report.
- Elston, D. A., & Buckland, S. T. (1993). Statistical modelling of regional GIS data: an overview. *Ecological Modelling*, 67(1), 81-102.
- Erden, T., & İpbüker, C. (2003). Karar Destek Sistemi Olarak Mekansal Analiz ve CBS. *Harita Der-*



- gisi*, 130, 1-11.
- Erdoğan, S. (2010). Modelling the spatial distribution of DEM error with geographically weighted regression: An experimental study. *Computers & geosciences*, 36(1), 34-43.
- Eyyuboğlu, B. B., & Aktaş, S. G. (2016). Sosyal bilimler ve coğrafi bilgi sistemleri uygulamaları keşişiminde mekân kavramı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (39), 103-116.
- Fischer, M. M., & Getis, A. (2010). *Handbook of applied spatial analysis: software tools, methods and applications*. Berlin: Springer.
- Fortin, M. J., Dale, M. R., & Ver Hoef, J. (2002). Spatial analysis in ecology. *Encyclopedia of environmental metrics*, 4, 2051-2058.
- Fotheringham, A. S., Brunsdon, C., & Charlton, M. (2000). *Quantitative Geography: Perspectives on Spatial Data Analysis*. Sage
- Fuglstad, G. A., Simpson, D., Lindgren, F., & Rue, H. (2015). Does non-stationary spatial data always require non-stationary random fields?. *Spatial Statistics*, 14, 505-531.
- Getis, A. (2010). *Spatial autocorrelation*. In (Eds. M.m. Fisher & A. Getis) *Handbook of applied spatial analysis: Software tools, methods and applications* (pp. 255-278). Berlin: Springer.
- Ghazipour, F., & Mahjouri, N. (2022). A multi-model data fusion methodology for seasonal drought forecasting under uncertainty: Application of Bayesian maximum entropy. *Journal of Environmental Management*, 304, 114245.
- Glake, D., Ritter, N., & Clemen, T. (2020, December). Utilizing spatio-temporal data in multi-agent simulation. In *2020 Winter Simulation Conference (WSC)* (pp. 242-253). IEEE.
- Goodchild, M. F. (2001). A geographer looks at spatial information theory. In *International conference on spatial information theory* (pp. 1-13). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Goodchild, M. (2009). *Challenges in spatial analysis*. In A. S. Fotheringham & P. A. Rogerson (Eds.), *The Sage Handbook of spatial analysis* (pp. 465-480). Sage Press.
- Goodchild, M. F. (2013). Prospects for a space-time GIS: Space-time integration in geography and GIScience. *Annals of the Association of American Geographers*, 103(5), 1072-1077.
- Goodchild, M. F. (2018). A GIScience perspective on the uncertainty of context. *Annals of the American Association of Geographers*, 108(6), 1476-1481.
- Goodchild, M. F. (2020). How well do we really know the world? Uncertainty in GIScience. *Journal of Spatial Information Science*, (20), 97-102.
- Goodchild, M. F. (2022). Commentary: general principles and analytical frameworks in geography and GIScience. *Annals of GIS*, 28(1), 85-87.
- <https://doi.org/10.1080/19475683.2022.2030943>
- Goodchild, M. F., & Haining, R. P. (2004). GIS and spatial data analysis: Converging perspectives. *Fifty years of regional science*, 363-385.
- Goodchild, M. F., & Quattrochi, D. A. (2023). *Scale in remote sensing and GIS*. CRC press.
- Guermond, Y. (Ed.). (2013). *The modeling process in geography: From determinism to complexity*. John Wiley & Sons.
- Grekousis, G. (2020). *Spatial analysis methods and practice: describe-explore-explain through GIS*. Cambridge University Press.
- Gudmundsson, J., Laube, P., & Wolle, T. (2008). Movement Patterns in Spatio-Temporal Data. *Encyclopedia of GIS*, 726(1), 732.
- Harris, R., Moffat, J., & Kravtsova, V. (2011). In search of 'W'. *Spatial Economic Analysis*, 6(3), 249-270.
- Howari, F. M., & Ghrefat, H. (2021). Geographic information system: spatial data structures, models, and case studies. In *Pollution Assessment for Sustainable Practices in Applied Sciences and Engineering* (pp. 165-198). Butterworth-Heinemann.



- James, L. A., Hodgson, M. E., Ghoshal, S., & Latiolais, M. M. (2012). Geomorphic change detection using historic maps and DEM differencing: The temporal dimension of geospatial analysis. *Geomorphology*, 137(1), 181-198.
- Jitkajornwanich, K., Pant, N., Fouladgar, M., & Elmasri, R. (2020). A survey on spatial, temporal, and spatio-temporal database research and an original example of relevant applications using SQL ecosystem and deep learning. *Journal of information and telecommunication*, 4(4), 524-559.
- Kapluhan, E. (2014). Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) Coğrafya Öğretiminde Kullanımının Önemi Ve Gerekliliği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (29).
- Karaburun, A., & Toz, G. (2006). Veri tabanlarında mekânsal verilerin çok kullanıcı ortamda depolanması ve özgeçmişlerinin izlenmesi, *İTÜ mühendislik dergisi*, Cilt:5, Sayı:5, 23-32.
- Kaygalak, İ. (2011). Postmodern eleştirilerin coğrafi düşünce ve yeni mekân kavrayışları üzerine yansımaları. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 9(1), 1-10.
- Kucera, G. (2020). *Time in geographic information systems*. CRC Press.
- Ladra, S., Paramá, J. R., & Silva-Coira, F. (2017). Scalable and queryable compressed storage structure for raster data. *Information Systems*, 72, 179-204.
- Lawson, A. B., & Banerjee, S. (2009). Bayesian spatial analysis. *The sage handbook of spatial analysis*. New York, NY: Sage, 321-342.
- Liu, Y., Tang, W., He, J., Liu, Y., Ai, T., & Liu, D. (2015). A land-use spatial optimization model based on genetic optimization and game theory. *Computers, Environment and Urban Systems*, 49, 1-14.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic information science and systems*. John Wiley & Sons.
- Maharana, K., Mondal, S., & Nemade, B. (2022). A review: Data pre-processing and data augmentation techniques. *Global Transitions Proceedings*, 3(1), 91-99.
- Mari, J. F., Lazrak, E. G. & Benoît, M. (2013). Time space stochastic modelling of agricultural landscapes for environmental issues. *Environmental modelling & software*, 46, 219-227.
- May, T., & Perry, B. (2022). *Social research: Issues, methods and process*. McGraw-Hill Education (UK).
- Miller, H. J., & Shaw, S. L. (2001). *Geographic Information Systems for Transportation: Principles and Applications*. Oxford University Press.
- Mohajan, H. K. (2020). Quantitative research: A successful investigation in natural and social sciences. *Journal of Economic Development, Environment and People*, 9(4), 50-79.
- Murray, A. T. (2010). Advances in location modeling: GIS linkages and contributions. *Journal of geographical systems*, 12, 335-354.
- Nandal, R. (2013). Spatio-temporal database and its models: a review. *IOSR J. Comput. Eng.*, 11(2), 91-100.
- Noardo, F. (2022). Multisource spatial data integration for use cases applications. *Transactions in GIS*, 26(7), 2874-2913.
- Öngül, H. C., & Danacıoğlu, Ş. (2024). Türkiye'de yapay ışık kirliliği ile kuş gözlemleri arasındaki ilişkinin zamansal ve mekânsal analizi: Jeostatistiksel bir yaklaşım. *International Journal of Geography and Geography Education*, (52), 159-178.
- Özgür, E. M. & Yakar, M. (2021). Coğrafya Önemlidir!: Nüfus Yaşlanmasına Mekânsal Bir Perspektiften Bakmak. *Senex: Yaşlılık Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 3-29.
- Öztürk, S., & Atmaca, H. E. (2017). İlişkisel ve ilişkisel olmayan (NoSQL) veri tabanı sistemleri mimari performansının yönetim bilişim sistemleri kapsamında incelenmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(2), 199-209.
- Pimpler, E. (2017). *Spatial analytics with ArcGIS*. Packt Publishing Ltd.
- Rahman, M. R., & Lateh, H. (2017). Climate change in Bangladesh: a spatio-temporal analysis and simulation of recent temperature and rainfall data using GIS and time series analysis mo-



- del. *Theoretical and applied climatology*, 128, 27-41.
- Reibel, M. (2007). Geographic information systems and spatial data processing in demography: a review. *Population Research and Policy Review*, 26, 601-618.
- Rodrigue, J.-P., Comtois, C., ve Slack, B. (2020). *The Geography of Transport Systems*. Routledge.
- Rigaux, P., Scholl, M., & Voisard, A. (2001). *Spatial databases: with application to GIS*. Morgan Kaufmann: Elsevier.
- Samson, G. L., Lu, J., Usman, M. M., & Xu, Q. (2017). Spatial databases: An overview. *Ontologies and big data considerations for effective intelligence*, 111-149.
- Shoorcheh, M. (2018). On the spatiality of geographic knowledge. *Asian Geographer*, 36(1), 63-80. <https://doi.org/10.1080/10225706.2018.1463854>
- Sui, D., Goodchild, M., & Elwood, S. (2012). Volunteered geographic information, the exaflood, and the growing digital divide. In *Crowdsourcing geographic knowledge: Volunteered geographic information (VGI) in theory and practice* (pp. 1-12). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Tağıl, Ş. (2007). Balıkesir'de Hava Kirliliğinin Solunum Yolu Hastalıklarının Mekânsal Dağılışı Üzerine Etkisini Anlamada Jeo-İstatistik Teknikler. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 5(1), 37-56.
- Tağıl, Ş., & Alevkayalı, Ç. (2013). Ege Bölgesinde Depremlerin Mekânsal Dağılımı: Jeostatistiksel Yaklaşım. *Uluslararası Sosyal araştırmalar Dergisi*, 6(28).
- Taşyürek, M. (2021). Mekânsal Verilerin Sıklıkla Güncellendiği Coğrafi Bilgi Sistemleri Arama İşleminde Denormalizasyon Yöntemi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (24), 18-23.
- Tecim, V. (2008). Coğrafi Bilgi Sistemleri: Harita Tabanlı Bilgi Yönetimi. Renk Form Matbaacılık Ltd. Şti.
- Terlien, M. T., Van Westen, C. J., & van Asch, T. W. (1995). Deterministic modelling in GIS-based landslide hazard assessment. *Geographical information systems in assessing natural hazards*, 57-77.
- Tong, D., & Murray, A. T. (2012). Spatial optimization in geography. *Annals of the Association of American Geographers*, 102(6), 1290-1309.
- Torrens, P. M. (2012). The simulation of urban growth and land-use change: A review. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 39(5), 753-768.
- Turoğlu, H. (2016). *Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları*. Çantay Yayınları.
- Tuzcu, S. (2016). Mekansal Ekonometri ve Sosyal Bilimlerde Kullanım Alanları. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 71(2), 401-436.
- Uçar, D., & Kuşak, L. (2002). Nesneye dayalı veri modelinin coğrafi bilgi sistemi tasarımındaki yeri. *Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde*, 30, 16-18.
- Usery, E. L. (2020). A conceptual framework and fuzzy set implementation for geographic features. In *Geographic objects with indeterminate boundaries* (pp. 71-85). CRC Press.
- Ünaldık, S. B. (2019). Mekansal Yer Seçimi Kararları' nın Hazırlanmasında CBS Kullanımı ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi. *Yapı Bilgi Modelleme*, 1(2), 46-52.
- Ünlü M. & Yıldırım, S. (2017). Coğrafya Dersi Öğretim Programına Bir Coğrafi Beceri Önerisi: Mekânsal Düşünme Becerisi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (35), 13-20.
- Xie, F., ve Levinson, D. (2007). Measuring the Structure of Road Networks. *Geographical Analysis*.
- Yarımağan, Ü. (2016). *Veri Tabanı Sistemleri*. 3D Yayınevi: Ankara.
- Zhang, A., Shi, H., Li, T., & Fu, X. (2018). Analysis of the influence of rainfall spatial uncertainty on hydrological simulations using the bootstrap method. *Atmosphere*, 9(2), 71. 10.3390/atmos9020071