



# Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Kahramanmaraş İlinin Afetselliğinin İncelenmesi

Derya Karaağaç<sup>1\*</sup>, Himmet Karaman<sup>2</sup>, Bahadır Aktuğ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 06800 Çankaya, Ankara.

<sup>2</sup> İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 34469, Maslak, İstanbul.

<sup>3</sup> Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 06830, Gölbaşı, Ankara.

## Özet

Coğrafi Bilgi Sistemleri, mekânsal verilerin sistematik olarak veri tabanı içerisinde depolanmasını sağlayan, bu verilerin ihtiyaç durumunda analizine imkân veren, mekânsal karar verme problemlerinde sıklıkla kullanılan sistemlerinden biridir. Son yıllarda gelişen teknoloji ile Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin afet planlama çalışmalarında da kullanımı yaygınlaşmakta; mekânsal verinin toplanmasında, depolanmasında, sorgulanmasında, analize hazır hale getirilmesinde ve elde edilen çıktının görselleştirilmesinde karar vericilere büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Türkiye tektonik, topografik ve meteorolojik özelliklerinden dolayı doğal afetlere oldukça sık maruz kalmaktadır. Başta depremler olmak üzere heyelanlar, seller, toprak kaymaları, çığ, kaya düşmesi gibi afetler Türkiye'de görülen başlıca doğal afetlerdendir. Bu olayların sık gerçekleşmesi ve afet öncesi risk azaltma yöntemlerinin çeşitli nedenlerden dolayı yetersiz kalması sebebiyle Türkiye'de doğal afet kaynaklı pek çok kayıp verilmiştir. Geçmişte yaşanan doğal afetlerden özellikle depremin yol açtığı can ve ekonomik kayıplar gelecekte yaşanabilecek depremlere hazırlıklı olmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Türkiye tektoniğinin aktif alanlarından Doğu Anadolu Fayı (DAFZ) ile Ölüdeniz Fayı (ÖDFZ) Kahramanmaraş Ovasında bir araya gelmektedir. Kahramanmaraş İli ve civarından geçen Gölbaşı-Türkoğlu Fay Parçası 90 km'lik uzunluğuyla büyük bir deprem üretecek yapıya sahiptir. Oysa tarihsel dönemde meydana gelmiş magnitudü 7 ve daha büyüğe karşılık gelen depremler incelendiğinde DAFZ'nin son yüzyılda sakin kaldığı görülmektedir. Sismik boşluk konumundaki segmentin büyük deprem üretebilecek potansiyelde olması, olası depremin önemini daha da artırmaktadır. Çalışmada, afete hazırlık planlamasında karar vericilere katkı sağlamak amacıyla, Kahramanmaraş ilinin deprem, heyelan, sel, çığ, kaya düşmesi bakımından afetselliği incelenmiş, Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanımıyla bölgede yerleşime uygun en iyi alternatifin seçilmesi örneği gösterilmiştir.

## Anahtar Sözcükler

CBS, Doğal Afet, Kahramanmaraş.

## 1. Giriş

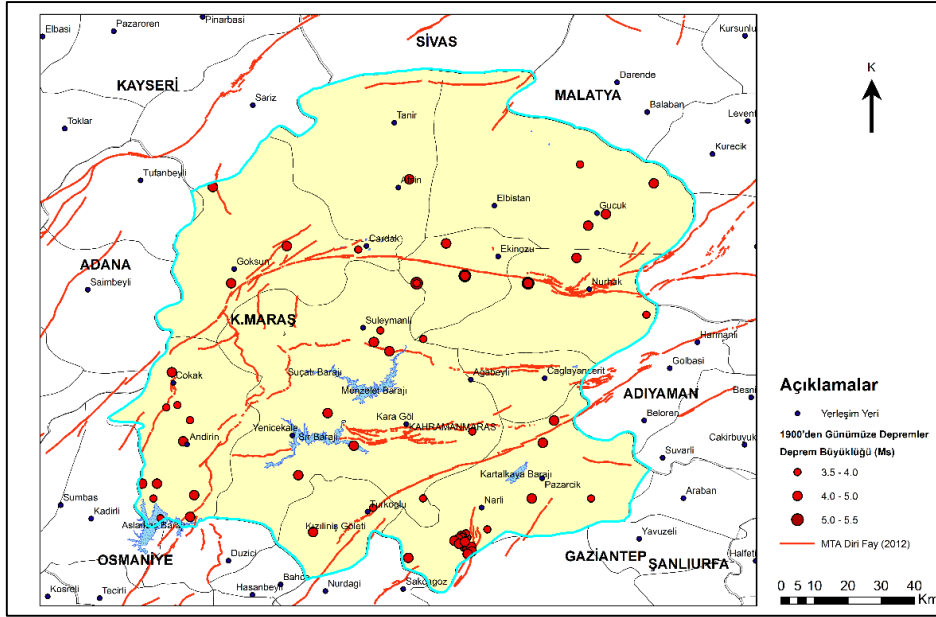
Ülkemiz bulunduğu topografik, jeolojik ve iklim koşulları nedeniyle geçmişten günümüze pek çok deprem, heyelan, sel, kaya düşmesi ve çığ gibi doğal afetlere maruz kalmıştır. Bu doğa olaylarından en fazla can ve mal kaybına sebep olan deprem ve heyelandır. Artan nüfus ve yerleşim alanlarının yoğunlaşmasıyla afetlerdeki can ve mal kayıpları da her geçen gün artmaktadır. Bilinen tarihsel ve aletsel dönem deprem kayıtlarına göre Türkiye hasar yapıcı birçok büyük depreme maruz kalmıştır. Türkiye ve çevresi, Dünya üzerindeki en aktif deprem bölgelerinden biri olan Alp – Himalaya kuşağı üzerinde yer almaktadır. Afrika-Arabistan levhalarının kuzey-kuzeydoğu hareketiyle Arabistan levhası kuzeye doğru itilmekte ve Avrasya levhasının altında kalmaktadır. Böylelikle Doğu Anadolu bölgesi de sıkışmaktadır. Çalışma alanı Kahramanmaraş ve civarında bulunan DAF'nin farklı bölümleri üzerinde son yüzyıldır büyük yıkıcı depremlerin gelişmemesi, dolayısıyla fay zonunun gelecekte yıkıcı depremlerin riski altında olduğunu göstermektedir (Akıl B. vd. 2008).

## 2. Kahramanmaraş İlinin Afetselliği

Doğu Anadolu Fay Zonu'nun bir parçası olan Gölbaşı – Türkoğlu Fay Segmenti Kahramanmaraş İli civarından geçmektedir. Bölgede son büyük depremin çok eski tarihte gerçekleşmesi nedeniyle tarihte de Kahramanmaraş İli ve civarında meydana gelmiş depremler bu fay parçasıyla uygunluk sağlamaktadır (Erkmen, vd. 2009). 1900'den günümüze Kahramanmaraş il sınırları içerisinde meydana gelen en büyük deprem 10.01.1901 tarihinde Kahramanmaraş ili Ekinözü ilçesinde gerçekleşmiş ve magnitudü 5.5'dir. Bunu 1908 yılında Nurhak ilçesinde magnitudü 5.3, 1961 yılında Kahramanmaraş merkezde gerçekleşen magnitudü 5.0, 1996 yılında Andırın ilçesinde magnitudü 5.0, 2012 yılında Andırın ilçesinde magnitudü 5.0, yine 2012 yılında Pazarcık ilçesinde magnitudü 5.1 depremleri takip etmiştir. 1900'den günümüze magnitudü  $\leq 5.5$  olan depremler şekil 1'de görüldüğü gibi dağılım göstermiştir.

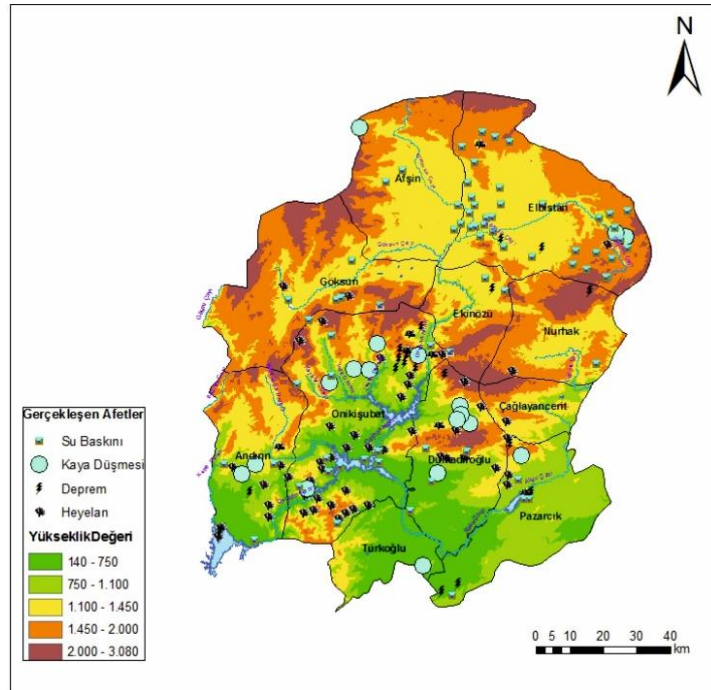
\*Derya Karaağaç: Tel: (0312)2582323

E-posta: derya.karaagac@afad.gov.tr (Karaağaç D.)



Şekil 1: 1900 Yılı ve Sonrası Kahramanmaraş İli ve İlçelerinde Gerçekleşmiş  $M \geq 3.5$  Depremlerin Dağılımı

Kahramanmaraş ili ve civarı jeolojik ve topografik özellikleri nedeniyle şekil 2’de görüldüğü gibi, depremin yanı sıra, heyelan, sel, kaya düşmesi, çığ gibi doğa olaylarına da maruz kalmıştır. Türkiye Afet Bilgi Bankası (TABB) verilerine göre ülkemizde heyelan tehlikesine maruz kalan iller içerisinde Trabzon, Kastamonu ve Zonguldak’tan sonra Kahramanmaraş gelmektedir. 1966 yılında Kahramanmaraş ili Elbistan ilçesi, Kantarma mahallesinde heyelan olmuş 98 kişi nakledilmiş ve maddi kayba neden olmuştur. 1968 yılında Türkoğlu ilçesi Şekeroba mahallesinde yaşanan heyelanda 87 kişi nakledilmiş, 1969 yılında Merkez, Hasancıklı mahallesindeki heyelanda da 65 kişi nakledilmiştir. Kahramanmaraş ili ve ilçelerinde çeşitli tarihlerde çığ ve kaya düşmesi yaşanmış, Tekir Kasabası’nda ve Ekinözü ilçesinde gerçekleşen çığ ile 33 konut nakledilerek iskân edilmiştir (Kahramanmaraş İli Çevre Durum Raporu, 2011). Sel riskine maruz iller sıralamasında Kahramanmaraş olay sıklığında 3. Sırada yer alırken, afetzede sayısında 2. Sırada bulunmaktadır (Ergünay, 1997). 1968 yılında Elbistan ilçesi Izgın Mahallesinde yaşanan selde 184 nakil yapılmıştır. 1968 yılında Elbistan ilçesi Maraba (Çatova) Köyünde 151 konut, yine aynı yılda Maraba (Çatova) köyünde yaşanan selde 160 konut nakli yapılmıştır (TABB verileri).

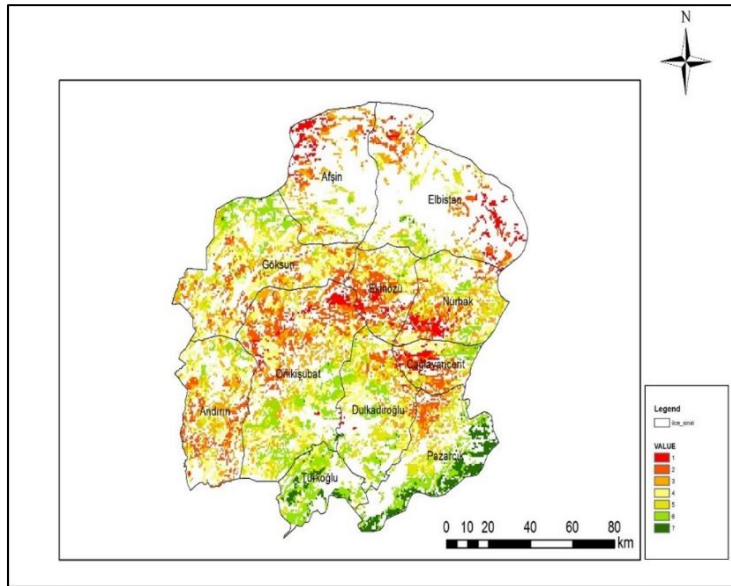


Şekil 2: 1900 yılı ve sonrası Kahramanmaraş İli ve İlçelerinde Görülen Afetler

### 3. Materyal ve Yöntem

Son dönemde teknolojinin de gelişmesiyle planlama çalışmalarında yardımcı araçların kullanımı artmaktadır. Kullanılan araçlardan birisi olan CBS, mekânsal verilerin toplanması, depolanması, sorgulanması, analize hazır hale getirilmesi ve analiz sonucu elde edilen sonuçların görsel olarak sunulmasında etkili olarak kullanılmaktadır. CBS odaklı çok kriterli karar verme süreci ile hedeflenen belirli alternatifler içinden kullanıma yönelik en iyi alternatif seçimi yapılmaktadır. Karar vericiler için, çalışma ile ilgili uzmanlar kendi değerlendirmelerini yaparak her bir kriter için ağırlık ataması yapar. Bütün ağırlık değerleri hesaplanarak en yüksek puanı alan alternatif, en iyi alternatif olarak çok kriterli karar verme süreci sonucunda elde edilir.

Çalışmada, çok kriterli karar verme yöntemine göre, yerleşim alanlarının belirlenmesinde öneme sahip altyapı, topografya, kapasite, tehlike, erişilebilirlik ve arazi kullanım türü gibi kriterler ilin afetselliği de dikkate alınarak belirlenmiştir. Karar vericilerin kullanması amacıyla kriterlerin ikili karşılaştırmaları yapılarak her bir kriterin önem derecesi, ağırlık değeri atanarak hesaplanmıştır. Elde edilen ağırlık değerleri CBS ortamında ArcMap yazılımının Spatial Analyst eklentisi ile mekânsal analiz uygulamalarında kullanılmıştır. CBS ortamında Kahramanmaraş için elde edilen ili içme suyu hattı, elektrik hattı gibi altyapı verileri, karayolu ağı, demiryolu ağı gibi erişilebilirlik verileri; fay hattı ve deprem tehlikesine göre hazırlanan deprem tehlike haritası verileri; gerçekleşmiş heyelan, sel, kaya düşmesi ve çığ gibi doğal afetler bölgelerine buffer atılarak hazırlanan tehlike harita verileri; bölgedeki arazilerin kullanım türlerine göre sınıflandırıldığı ve boş alanların büyüklük bilgilerini içeren kapasite verilerinin hepsi raster formatına dönüştürülmüştür. Elde edilen raster veriler, çoklu karar verme yöntemine göre elde edilen ağırlık değerleri kullanılarak, yine CBS ortamında ağırlıklandırılmış bindirme yöntemi ile toplanmıştır. Şekil 3'te elde edilen haritaya göre anlaşılabilir olması için sınıflama 7 grupta yapılmış ve en uygun alanlar 7'yi, az uygun alanlar 1'i ifade edecek şekilde gösterilmiştir. Schoppmeyer (1978)'e göre haritalamada 7 sınıftan fazla olduğunda haritanın anlaşılabilirliği azalmakta, sınıf sayısı azaldığı zaman da verilmek istenen bilginin azaldığı düşünülmektedir (Erden ve Karaman, 2012).



Şekil 3: Kahramanmaraş için En Uygun Yerleşim Alanları (Yerleşim alanlarının belirlenmesinde 1. şekilde en az uygun alan değeri 1'i, en fazla uygun alan değeri 7'yi temsil edecek değerde 1'den 7'ye kadar sınıflama yapılmıştır).

### 4. Sonuçlar

Çalışmada elde edilen haritaya göre Kahramanmaraş ilinin güney kesimlerinde Dulkadiroğlu, Türkoğlu ve Pazarcık ilçelerinde uygun alanlar yoğun olarak görülmektedir. Bu bölgeler, gerekli arazi çalışmaları da yapılarak, hazine veya özel mülkiyete ait olup olmadığı, arazi kullanımı, imar ve iskân durumu gibi bilgiler de göz önünde bulunarak değerlendirilmelidir.

Bu gibi çalışmalar, olası doğal afet sürecinde, afet öncesi planlama ve hazırlıklı olma, afet anında ve sonrasında durum tespit etme, acil müdahale ve iyileştirme gibi çalışmaların etkin olarak yürütülmesinde karar vericilere kolaylık sağlayacaktır. Afet yönetimi çok karmaşık bir yapıya sahip olduğundan, bu sürecin en iyi şekilde yönetilmesinde bilgi teknolojilerinin kullanımı önem taşımaktadır. Özellikle, afet öncesi planlama ve analiz, afet anında bilgi akışı ve karar verme, afet sonrası olaya müdahale ve iyileştirmede karar destek sistemi olarak CBS'nin kullanılması pek çok fayda sağlamaktadır.

## Kaynaklar

- Akıl, B., (2006). Gölbaşı (ADİYAMAN) Beldesi İmar Planına Esas Jeoteknik Etüt Gerektiren Alanların (JEGA) Jeolojik Jeoteknik Etüt Raporu, İller Bankası Genel Müdürlüğü, Makine ve Sondaj Dairesi Başkanlığı, Jeoteknik Şube Müdürlüğü, Rapor No: İLB-İ/02-007-002.252s.
- ÇED Hizmetleri ve Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü, (2011), Kahramanmaraş İli Çevre Durum Raporu, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Kahramanmaraş Valiliği.
- Erden, T. and Karaman H. (2012). Analysis of Earthquake Parameters To Generate Hazard Maps By Integrating AHP and GIS For Kucukcekmece Region. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 12, 475–483, 2012.  
[www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/12/475/2012/](http://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/12/475/2012/) Erişim Tarihi: 13.06.2017.
- Ergünay, O. (1997). Türkiye'nin Afet Profili. TMMOB Afet Sempozyumu Türkiye Afet Bilgi Bankası.  
<https://tabb-dokuman.afad.gov.tr/> Erişim Tarihi: 02.01.2019.
- Erkmen, C., Eravci, B. Ozsarac V. Yaman, M. (2009) Türkiye Jeodezi ve Jeofizik Birliği (TUJJB) Ulusal Deprem Programı Doğu Anadolu Fayı'nın Paleosismolojisi Projesi, TUJJB-UDP-1-07.
- Schoppmeyer, J., (1978), Die Wahrnehmung von Rastern und die Abstufung von Tonwertskalen in der Kartographie, Hohen Landwirtschaftlichen Fakultät der Rheinischen, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, 98 pp.