



T.C. İÇİŞLERİ BAKANLIĞI  
AFET VE ACİL DURUM  
YÖNETİMİ BAŞKANLIĞI

AFAD

# TÜRK DEPREM ARAŞTIRMA DERGİSİ

Aralık  
December

**2023**

Cilt  
Volume

**5**

Sayı  
Number

**2**

TURKISH  
JOURNAL OF  
EARTHQUAKE  
RESEARCH



TUSAK  
Türkiye Ulusal  
Sismoloji ve Arazi  
Fizik Komisyonu  
Ankara / TÜRKİYE

e-ISSN: 2687-301X

**Türk Deprem Araştırma Dergisi (TDAD)**

*Turkish Journal of Earthquake Research  
(Turk. J. Earthq. Res )*

(c) 2023

# Cilt 5 - Sayı 2

( Volume 5 - Issue 2 )

Türkiye Ulusal Sismoloji ve Arziçi Fiziği Komisyonu (TUSAK)  
Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD)

*National Seismology and Earth's Interior Physics Commission of Türkiye (TUSAK)  
Disaster and Emergency Management Authority (AFAD)*

30.12.2023

Sıra (Nr)	İÇİNDEKİLER (CONTENT)	Sayfa No (Page Nr)
1	Afet Döneminde Yönetim Fonksiyonlarının Uygulanma Sürecine Yönelik Bir Araştırma: Kahramanmaraş Depremi Özelinde Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Örneği ( <i>A Study on the Implementation Process of Management Functions in the Disaster Period: The Case of Sivas Cumhuriyet University in the Kahramanmaraş Earthquake</i> ) Gülnaz Kılıç Özkaynar	105
2	Arama Kurtarma Ekiplerinin Atanması: Olası Bingöl Depremi Örneği ( <i>Assignment and Scheduling of Search and Rescue Teams: Example of Possible Bingöl Earthquake</i> ) Elif Akdaş ve Tamer Eren	128
3	Üniversite Öğrencilerinin Deprem Bilgi Düzeyleri ve Sürdürülebilir Deprem Farkındalıkları Arasındaki İlişkinin Araştırılması ( <i>Investigation of the Relationship Between University Students' Earthquake Knowledge Levels and Sustainable Earthquake Awareness</i> ) Erol Sözen ve Murat Genç	148
4	Doğal Afet Okuryazarlığı İçin Bilgilendirici İnfografik Tasarımlarında Yapay Zekâ Kullanımı ( <i>Using Artificial Intelligence in Informative Infographic Designs for Natural Disaster Literacy</i> ) Mehmet Emin Kahraman ve İsmail Erim Gülaçtı	166
5	2023 Yılı Kahramanmaraş Depremlerinin BIST 30 Endeksi Üzerine Etkisi ( <i>The Effect of 2023 Kahramanmaraş Earthquakes on the BIST 30 Index</i> ) Tutku Ünkaracalar	183
6	Su Üzerinde Yaşam Stratejileri Kapsamında Yüzen Evler ve İstanbul'da Deprem Senaryolarına Yönelik Kavramsal Öneriler ( <i>Within the Scope of Life Strategies Above Water Floating Homes and to Earthquake Scenarios in Istanbul Conceptual Recommendations for</i> ) Ayşegül Deniz Yamaçoba ve Pelin Yıldız	194
7	Farklı Derinliklerde Ölçülen İvme Kayıtlarının Karşılaştırılması ( <i>Comparison of Acceleration Records Measured at Different Depths</i> ) Erkan Ateş ve Osman Uyanık	215
8	Ulusal ve Uluslararası Boyutlarıyla Afet Müdahale Hukuku ve 6 Şubat Depremleri ( <i>Disaster Response Law with National and International Dimensions and February 6 Earthquakes</i> ) Sezai Çağlayan ve Zeynep Pılan	233
9	06 Şubat Kahramanmaraş Merkezli Depremler Sonrasında Sosyal Medya Kullanımının Yansımaları ( <i>Reflections of Social Media Usage After the 06 February Kahramanmaraş Centered Earthquakes</i> ) Murat Demir	248
10	Arama Kurtarma Çalışmalarında Yapısal Müdahale Önceliklendirmesi ve Enkaz İşaretlemesinde Uluslararası Standartlar ( <i>International Standards in Structural Response Prioritization and Marking System in Search and Rescue Operations</i> ) Vildan Oral ve Melikşah Turan	270
11	Betonarme Prefabrik Endüstri Yapılarının 6 Şubat 2023 Depremleri Sonrası Hasarlarının İncelenmesi ( <i>Investigation of Damages of Reinforced Concrete Precast Industrial Structures After 6 February 2023 Earthquakes</i> ) Muhammed Atar, Ozan İnce, Ömer Faruk Taş, Alper Özmen ve Erkut Sayın	291
12	Doğal Afetler İçin Acil Durum Uygulaması: AfetAp ( <i>Emergency Application for Natural Disasters: AfetAp</i> ) Ebru Kılıç, Selin Altındal ve Şafak Kocakalay	301
13	Bulanık AHP Yöntemi ile Afet Sonrası İhtiyaçların Önceliklendirilmesi: Pazarcık ve Elbistan Depremleri Örneği ( <i>Prioritization of Post-Disaster Needs Using the Fuzzy AHP Method: Example of Pazarcık and Elbistan Earthquakes</i> ) Güngör Şahin, Mehmet Nurettin Uğural, Murat Sağbaş ve Fahri Alp Erdoğan	314
14	Cumhuriyet Dönemi'nde İzmir'de Yaşanan 6 Büyüklüğü ve Üzeri Depremler ( <i>Earthquakes with Magnitude <math>M \geq 6</math> in Izmir in the Republican Era</i> ) Muhammed Aslaner ve Filiz Çolak	331



## A Study on the Implementation Process of Management Functions in the Disaster Period: The Case of Sivas Cumhuriyet University in the Kahramanmaraş Earthquake

Gulnaz Kilic Ozkaynar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sivas Cumhuriyet University, Social Sciences Institute, Department of Business Administration, 58140 Sivas, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0002-4526

### Keywords

Disaster, Earthquake, Management Functions, Kahramanmaraş Earthquakes, Sivas Cumhuriyet University

### Highlights

- \* Implementation of management functions during a disaster period
- \* Problems encountered in disaster management
- \* Suggestions for the disaster management process

### Aim

The aim of this study is to investigate the effect of management functions in disaster period

### Location

Sivas, Türkiye

### Methods

In this study, interview and observation method, one of the qualitative research methods, was used

### Results

Interview and observation results were analyzed and suggestions for the future were presented

### Supporting Institutions

The author declares that this study has used no support data from other institutions

### Financial Disclosure

The author declared that this study has received no financial support

### Peer-review

Externally peer-reviewed

### Conflict of Interest

The author has no conflicts of interest to declare

### Manuscript

Research Article

Received: 13.04.2023

Revised: 17.07.2023

Accepted: 21.08.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1282726



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

### Corresponding Author

Gulnaz Kilic Ozkaynar

Email: gulnazkic@gmail.com



Figure  
Impact area of earthquakes centered in Kahramanmaraş

### How to cite:

Ozkaynar G.K., 2023. A Study on the Implementation Process of Management Functions in the Disaster Period: The Case of Sivas Cumhuriyet University in the Kahramanmaraş Earthquake, Turk Deprem Arastirma Dergisi 5(2), 105-127, <https://doi.org/10.46464/tdad.1282726>



## Afet Döneminde Yönetim Fonksiyonlarının Uygulanma Sürecine Yönelik Bir Araştırma: Kahramanmaraş Depremi Özelinde Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Örneği

Gülnaz Kılıç Özkaynar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Bölümü, 58140 Sivas, Türkiye

ORCID: 0000-0002-0002-4526

### ÖZET

Afet dönemlerinde kontrol ve koordinasyonun sağlanabilmesi, mevcut kaynakların ihtiyaç duyulan afet bölgelerine güvenli bir şekilde ulaştırılması, afet bölgesindeki halkın talep ve isteklerinin yerine getirilmesi için çalışmaların tasarlanması ciddi bir yönetim süreci gerektirmektedir. Bu çalışmada 6 Şubat 2023'te Kahramanmaraş merkezli olarak meydana gelen depremlerin ardından Sivas Cumhuriyet Üniversitesi bünyesinde kurulan afet yardım merkezi inceleme altına alınmıştır. Bu merkezde gönüllü olarak görev yapan çalışanlara, yönetim fonksiyonları olarak değerlendirilen planlama, örgütlenme, yürütme, koordinasyon ve denetleme üzerine sorular yöneltilerek mülakatlar yapılmıştır. Mülakatlara ilaveten bu merkezdeki işleyiş gözlem yoluyla da kayıt altına alınmıştır. Elde edilen verilerin analizi neticesinde yönetim fonksiyonlarının uygulanmasının afet yönetim sürecini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan görev tanımlarının net olmaması ve iletişim sıkıntısının en çok yaşanan sorunlar arasında olduğu anlaşılmaktadır.

### Anahtar kelimeler

Afet, Deprem, Yönetim Fonksiyonları, Kahramanmaraş Depremleri, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

### Öne Çıkanlar

- \* Afet döneminde yönetim fonksiyonlarının uygulanması
- \* Afet yönetiminde karşılaşılan sorunlar
- \* Afet yönetim sürecine yönelik öneriler

### Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 13.04.2023  
Düzeltilme: 17.07.2023  
Kabul: 21.08.2023  
Basım: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1282726

### Sorumlu yazar

Gülnaz Kılıç Özkaynar  
Eposta: gulnazklic@gmail.com

## A Study on the Implementation Process of Management Functions in the Disaster Period: The Case of Sivas Cumhuriyet University in the Kahramanmaraş Earthquake

Gulnaz Kilic Ozkaynar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sivas Cumhuriyet University, Social Sciences Institute, Department of Business Administration, 58140 Sivas, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0002-4526

### ABSTRACT

Ensuring control and coordination during disaster periods, delivering the available resources safely to the disaster areas in need, and designing studies to fulfil the demands and requests of the people in the disaster area require a serious management process. This study examines the disaster relief centre established within Sivas Cumhuriyet University after the earthquakes that occurred in Kahramanmaraş on 6 February 2023. The employees working as volunteers in this centre were interviewed by asking questions on planning, organisation, execution, coordination and supervision, which are considered as management functions. In addition to the interviews, the functioning of this centre was also recorded through observation. As a result of the analysis of the data obtained, it was concluded that the implementation of management functions positively affected the disaster management process. On the other hand, it is understood that lack of clear job descriptions and communication problems are among the most common problems.

### Keywords

Disaster, Earthquake, Management Functions, Kahramanmaraş Earthquakes, Sivas Cumhuriyet University

### Highlights

- \* Implementation of management functions during a disaster period
- \* Problems encountered in disaster management
- \* Suggestions for disaster management process

### Manuscript

Research Article

Received: 13.04.2023  
Revised: 17.07.2023  
Accepted: 21.08.2023  
Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1282726

### Corresponding Author

Gulnaz Kilic Ozkaynar  
Email: gulnazklic@gmail.com

## 1.GİRİŞ

Yönetme kavramı insanlık tarihi kadar eskiye dayanmaktadır. İnsanoğlu topluluk oluşturmaya başladıktan sonra yönetme, yön verme ve yönlendirme faaliyetlerine olan ihtiyaçlar da ortaya çıkmaya başlamıştır. Yönetmenin amacı belirlenen hedefe ulaşabilmek için bütün maddi ve manevi kaynakların etkin kullanılmasını sağlamaktır. Bu sebeple yönetme işlevinin kapsamı ve amacı doğrultusunda yapılan planlamalar hedefe ulaşma konusunda hızlı yol almayı sağlamaktadır.

Yönetim fonksiyonları planlama, örgütleme, yürütme, koordinasyon ile denetleme olmak üzere beş süreçten oluşmaktadır (Robbins ve Decenzo 2004). Henri Fayol tarafından oluşturulan yönetim fonksiyonlarının işlevselliği her çalışma alanına fayda sağlayabilmektedir (Fayol 1939). Bir işletmenin kuruluş aşamasından itibaren yönetim fonksiyonlarının kullanılacağı gibi bir afet yönetim sürecinde de bu fonksiyonlar kullanılabilir. Aslında burada ortak amaç insanları belirlenen hedefler doğrultusunda yönlendirebilmektir.

Planlama aşaması, öncelikle hedeflerin belirlenmesi ile başlamaktadır. Belirlenen hedefler doğrultusunda atılması gereken adımlar tasarlanmaktadır. Yapılan planlamanın uygulanabilmesi için örgütleme sürecine önem verilmesi gerekmektedir. Örgütleme aşaması hangi alt birimlerin kurulacağı ve bu birimlerde kimlerin görev yapacağını belirlediği süreci kapsamaktadır. Örgütleme aşaması esasında bir şema oluşturma sürecidir. Yürütme aşamasında örgütlemeye tasarlanan yapının hayata geçirilmesi sağlanmaktadır. Yürütme, herkesin sorumluluklarını yerine getirdiği aşamadır. Koordinasyon evresi, örgütleme aşamasında kurulan birimler arası ilişkilerin sağlandığı aşamadır. Son olarak denetleme aşamasında belirlenen hedeflere ulaşma ve kurulan sistemin çalışma düzeyi tespit edilmektedir. Denetleme aşamasında sorunlar belirlenerek ihtiyaç duyulan noktalara müdahaleler yapılabilmekte, gerektiğinde her evre yeniden gözden geçirilebilmektedir.

Afet yönetiminde yol haritası belirleyebilmek ve kaynakları etkin kullanabilmek için iyi bir planlamaya ihtiyaç duyulmaktadır. Aksi takdirde kaynaklar israf edilebilmekte, zaman verimsiz kullanılmaktadır. Afet döneminde yapılacak planlama ile hangi kaynağın nasıl kullanılacağına karar vermek ve daha hızlı yol almak mümkün olabilmektedir. Bu tür dönemlerde hız kavramı ayrı bir önem kazanmaktadır. Hızlı karar vermek ve hızlı bir işleyişi sağlamak gerekmektedir. Son yaşadığımız 6 Şubat 2023'de Kahramanmaraş merkezli meydana gelen depremlerde iyi bir afet yönetimine ihtiyaç duyulduğu bir kez daha ortaya çıkmış durumdadır. 11 ili etkileyen bu depremlerde müdahale etmek, organize olmak, depremzedelere yardım etmek gibi pek çok koşul oldukça zorlayıcı bir süreci de beraberinde getirmiştir. Bu sebeple iyi bir afet yönetimi için farklı seçenekleri de bünyesinde barındıran planlamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan planlamaları hayata geçirebilmek için örgütleme önemli bir adımdır. Burada yapılacak görev dağılımları işleyişi kolaylaştıracak ve hızlandıracaktır. Yürütme evresinde, kurulan örgütleme ile harekete geçilecektir. İhtiyaç halinde birimler arası koordinasyona gerek duyulacaktır. Koordinasyon, yardımlaşmayı da bünyesinde barındırmaktadır. Son olarak denetleme ile yapılan planlamada hedeflere ulaşma düzeyi tespit edilecektir. Böylelikle problem olan alanlara müdahale etme şansı da bulunacaktır.

Bu çalışmada, Kahramanmaraş merkezli depremlerde etkilenen bölge halkına yardım organizasyonu yapan Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Afet Destek Koordinasyon Merkezi'ndeki işleyiş inceleme altına alınmıştır. Çalışmanın amacı, sistematik bir düzenin kurulduğu bu yardım merkezinde yönetim fonksiyonlarının uygulanmasının sürece etkisini araştırmaktır. Bu çerçevede afet yardım merkezinde görev yapan kişiler ile mülakatlar gerçekleştirilmiş ve gözlem yoluyla elde edilen veriler kayıt altına alınmıştır. Çalışma sonucunda yönetim fonksiyonlarının uygulanmasının afet yönetim sürecine olumlu yönde katkı sağladığı anlaşılmaktadır. Özellikle planlama aşamasında hazırlanan yol haritalarının afet sürecini etkin ve verimli bir şekilde yönetilmesini sağladığı görülmüştür. Örgütleme evresinde kurulan alt birimler ile sorumlularının belirlenmesinin süreci işleyiş bakımından kolaylaştırdığı

anlaşılmaktadır. Yürütme sürecinde kurulan her bir birimde görevli gönüllü akademisyen ve öğrencilerin sorumluluğu üstlendiği gözlemlenmiştir. Yine koordinasyon aşamasında sürecin bu görevli akademisyenler arasındaki iletişim ile sağlandığı anlaşılmaktadır. Denetleme evresinde genel sürecin de afet birim yöneticisi akademisyen tarafından günlük raporlamalar ile kayıt altına alındığı ve üst kademeye sunulduğu gözlemlenmiştir. Yapılan mülakatlarda görev tanımlarının net olmaması ve iletişim sıkıntılarının yaşanması dile getirilen problemler arasında yer almaktadır. Diğer taraftan sürecin fiziksel ve psikolojik etkilerine de dikkat çekilmiştir.

## 2.AFET YÖNETİMİ

Arapça kökenli olan “afet” kelimesi için farklı tanımlar ile karşılaşmak mümkündür. Türk Dil Kurumu afet kelimesi için ‘çeşitli doğa olaylarının sebep olduğu yıkım’ tanımına yer vermektedir (TDK 2023). Afet, tüm canlılar için yaşam koşullarını olumsuz etkileyen; toplumda sosyal, ekonomik, fiziksel ve kültürel kayıplara sebep olan, duruma maruz kalan kişilerin üstesinden gelemediği doğa veya insan kaynaklı olaydır (Gündoğdu ve Özçep 2023). Kısacası afet; can ve mal kaybına neden olan, canlılar üzerindeki etkisi uzun süren, beşeri veya doğa kaynaklı olayların bütünüdür.

Afet yönetimi, insanoğlunun karşılaştığı veya karşılaşma ihtimaline karşılık çeşitli afet olayları için yaptığı planlama ve uygulama süreçlerini kapsamaktadır. Afet yönetimi, esasında afetlerin varlığını kabul ederek olumsuz etkilerinin mümkün oldukça azaltılması ve süreci kontrol edilebilir bir seviyeye çekmek için hazırlanmış bir tasarı planıdır (Işık ve diğ. 2012). Afetlerin yok sayılması veya yok edilmesi bir çözüm yolu olmamakla birlikte aksine bu tür bir bakış açısı afet sonrası yönetim sürecini de olumsuz etkileyecek bir güce sahiptir.

Afet yönetiminden bahsedebilmek için bir afet ile karşı karşıya kalmayı beklemek doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Afet yönetimi esasında afet öncesi, afet sırası ve afet sonrası süreçleri kapsayan tüm kurum ve kuruluşların kaynaklarını etkin ve verimli kullanılmasını sağlayacak bir yol haritası niteliğindedir (Sarp 1999). Afet yönetiminin amacı afetlerin mümkünse önlenmesi veya zararlarının azaltılması olmalıdır. Bu çerçevede kurum ve kuruluşların her an bir afet ile karşılaşma olasılığını göz önünde bulundurmaları ve bu doğrultuda bir afet yönetim süreci planlamaları gerekmektedir.

Ülkemizde afet yönetim planları tarihsel süreci ile ele alındığında her kalkınma planlarında yer verildiği görülmektedir. En son Onuncu Kalkınma Planında (2014-2018) afet yönetimi başlığı altında olası afet risklerinin azaltılması için şehir dokularının yenilenmesi ve kentsel dönüşüm projelerinin gerekli olduğunun altı çizilmiştir (SBB 2023). Diğer taraftan afet durumu ile etkin mücadele edebilmek için 2009 yılında 5902 sayılı kanun ile “Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD)” kuruldu (Resmi Gazete 2009). 2018 yılında Cumhurbaşkanlığı Kararname ile İçişleri Bakanlığına bağlı bir kuruluş haline getirilen AFAD’ın her il bünyesinde bir yapılanması bulunmaktadır (Memiş ve Babaoğlu 2020).

2014 yılında yayımlanan Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) ile afet ve acil durumlarda kimin ne yapacağını ve müdahale anında nasıl bir organizasyon olması gerektiğini belirleyen prensiplere yer verilmiştir (AFAD 2014). Bu plan çerçevesinde afetle mücadelede kamu kurum ve kuruluşları ile sivil toplum kuruluşları arasında koordinasyonu sağlayacak entegre bir oluşum amaçlanmaktadır. Böylelikle afet yönetiminde mevcut maddi ve aynı kaynakları daha efektif kullanarak afet sonrası toparlanma sürecini hızlandırmak hedeflenmiştir.



Şekil 1: Kahramanmaraş'ta meydana gelen depremlerin etki alanları (AFAD 2023)  
Figure 1: Impact areas of Kahramanmaraş Earthquakes (AFAD 2023)

Kahramanmaraş merkezli depremlerin etkilediği bölgenin genişliği Şekil 1'de görülmektedir. Müdahale alanının bu kadar büyük olması ciddi bir afet yönetimine ihtiyaç olduğunu bir kez daha göstermektedir. Plansız ve koordinasyonsuz yapılan çalışmaların hedefe ulaşma konusunda başarı oranı da düşük olmaktadır. Afet yönetimi zamansal olarak uzun bir süreç gerektirebilmektedir. Bu doğrultuda mevcut kaynakların veya ileride ihtiyaç duyulması muhtemel malzemelerin temini için bütün kurum ve kuruluşların birlikte çalışması gerekmektedir. Başarılı bir afet yönetimi için düzenli ve entegre yapılanmaya ihtiyaç vardır.

### 3.YÖNETİM FONKSİYONLARI

İlk varoluşundan itibaren insanlar tarafından, bir arada yaşayarak çeşitli ihtiyaçların karşılanması için farklı kişilerin yetenek ve becerilerine ihtiyaç duyulduğu fark edilmiştir. Topluluklar büyüdükçe mevcut kaynakların ortak amaçlar için kullanımında bir yönetim iradesinin gerekli olduğu kanısı ortaya çıkmıştır (Wren ve Bedeian 2021). Bu doğrultuda yönetme eyleminin çok eskilere dayandığını söylemek mümkündür. Kavramsal olarak yönetim kelimesi ele alınacak olursa 'yönetme işi, çekip çevirme, idare' tanımlamasına yer verildiği görülmektedir (TDK 2023). Yönetim için daha geniş bir tanım yapılacak olursa insani ve maddi kaynakların verimli bir şekilde tahsis edilmesi ve kullanılması yoluyla istenilen sonuçları elde etme faaliyeti olduğunu söylemek mümkündür (Urwick 2003).

Yönetim fonksiyonlarının farklı kaynaklarda farklı başlıklar altında ele alındığı görülmektedir. Bazı kaynaklarda yönetim süreci (Koçel 2018), yönetim işlevleri (Can ve Güney 2011) veya yönetim unsurları (Wren ve Bedeian 2021) başlıkları ile yer almaktadır. Yönetim fonksiyonlarının günümüzde de kabul edilen sınıflandırılmasına ilk olarak Henri Fayol'un çalışmalarında yer verildiği görülmektedir. Türkçeye Sinai ve Umumi İşlerde İdare olarak çevrilen kitabında Fayol, yönetim fonksiyonlarını; planlama, örgütlenme, yürütme, koordinasyon ve denetleme olmak üzere beş grupta sınıflandırmıştır (Fayol 1939). Bu sınıflandırma esasında insanların bir araya gelerek oluşturdukları örgüt veya bir yapılanmanın hedefe ulaşabilmesi için izlenmesi gereken bir yol haritası niteliğindedir. Burada amaç, yönetim kademesi tarafından belirlenen hedefleri gerçekleştirebilmek için yapılması gereken işlerin planlanması (Suvacı 2020), mevcut kaynakların etkin ve verimli kullanılabilmesi için uygun örgütlenmenin gerçekleştirilmesi, çalışanların bu örgütlenme çerçevesinde yönlendirilmesi, çalışanlar arasında koordinasyonun sağlanması ve en sonunda planların uygulanma düzeyinin kontrol edilmesidir.



### 3.1) Planlama

Yönetimin en temel fonksiyonu olan planlama için kaynakları etkin ve verimli kullanabilmek adına geleceğe yönelik bir seçim ve tercih süreci olduğunu söylemek mümkündür. Planlama, belirlenen hedefe ulaşabilmek için hangi görevin ne zaman kim veya kimler tarafından nasıl yapılması gerektiğini içeren bir tasarlama sürecidir (Güney 2001). Fayol (1939)'un planlama aşamasında esas vurgulamak isteği; gerçekleştirilmek istenilen amacı belirleyen, uygun personeli seçen, tüm faaliyetlerin yürütülmesini sağlayan ve denetimini yapan yönetim kademesidir (Wren ve Bedeian 2021). Planlama aşamasında her kademedeki yöneticinin sürece dâhil edilmesi yöneticilerin üzerlerine düşen görevler hakkında daha yüksek bilince sahip olmalarını sağlayacaktır. Bu durum alt kademe çalışanlara sağlıklı bilgi aktarılması ve hedefe ulaşılabilmesi bakımından da etkili olacaktır.

Afet yönetiminde planlama, mevcut insan kaynağı, maddi ve aynı yardımların nasıl yönetileceği; ulusal, yerel ve bireysel düzeyde etkin bir örgütlenme için yapılması gereken süreçleri kapsamaktadır (UCLG-MEWA 2015). Ülkemizde afet yönetimi için yapılan planlamaların daha çok afet meydana geldikten sonra yapıldığı görülmektedir (Akyel 2005). Afet döneminde yapılan anlık planlamaların başarı oranlarının yüksek olmasını beklemek doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Dolayısıyla afet yönetiminde başarılı olabilmek için yapılacak planlamaların afet öncesi, afet dönemi ve afet sonrası süreçleri kapsamaması gerekmektedir.

### 3.2) Örgütlenme

Yönetim fonksiyonlarının bir sonraki aşaması olan örgütlenme, planlama aşamasında alınan kararların uygulanabilmesi için görev dağılımının yapıldığı, ihtiyaç duyulan bölümlerin kurulduğu, yetki ve sorumlulukların netleştirildiği evredir (Uygur ve Göral 2005). Örgütlenme süreci aslında bir kişinin bütün görevleri yerine getirmesinin mümkün olmadığını göstermektedir. Belirlenen hedefe ulaşabilmek için birden çok kişiye ve işbirliğine ihtiyaç duyulduğunun kabul edildiği bu evrede oluşturulacak iş bölümleri ile görev dağılımı yapılmaktadır. Örgütlenme aşamasında kişilerin görev ve sorumluluklarının net bir şekilde tanımlanması diğer bir ifade ile sınırlarının çizilmesi olası kargaşaların önüne geçilmesini sağlayacaktır.

Afet yönetiminde örgütlenme, kamu kurumları ile sivil toplum kuruluşları arasında işbirliğinin kurulması ile sağlanmaktadır. Ancak burada kamu kurum ve kuruluşlarının uzmanlık alanlarına dikkat edilerek görev dağılımının yapılması gerekmektedir (Babaoğlu 2017). Afet yönetiminin başarıya ulaşabilmesi için örgütlenme aşamasında kurulacak organizasyon yapısına dikkat etmek gerekmektedir. Bu aşamada görev ve sorumluluk alanlarının tanımlanması süreci mümkün oldukça hızlı yönetmeye katkı sağlayacaktır.

### 3.3) Yürütme

Yürütmenin temel amacı kişiler ile organizasyon bütünleşmesini gerçekleştirerek hedefe ulaşmayı sağlamaktır. Sonuçta yürütme süreci, emir-komuta yetkisine sahip yöneticilerin astlarına bilgi vermesi, yol göstermesi, motive etmesi gibi pek çok unsuru kapsamaktadır (Çelik ve Şimşek 2018). Yürütme sürecinde, planlama ve örgütlenme aşamasında tasarlanan faaliyetler hayata geçirilmeye başlanmaktadır. Teorikten uygulamaya geçilen bu evrede yönetme unsuru ön plana çıkmaktadır. Yönetmenin söz konusu olduğu her alanda ise yöneticinin liderlik özellikleri dikkat çekmektedir (Özkaynar ve Öncül 2019). Benimsenen liderlik özelliği organizasyon içerisinde iletişim, motivasyon ve işleyişi etkileyebilecek unsurları bünyesinde barındırabilmektedir.

Afet yönetiminde yürütme, belirlenen plan ve politikalara uygulamaya geçirildiği, merkezde kamu yönetimi olmak ile birlikte farklı disiplinleri bünyesinde barındıran çok boyutlu karmaşık ve dinamik bir süreci kapsamaktadır (Leblebici 2015). Afet döneminde yürütme süreci; kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşları arasında yapılan görev dağılımlarının faaliyete geçirildiği evredir. Bu dönemde ihtiyaç duyulan arama-kurtarma, giyim, besin, barınma gibi pek çok farklı alanda yardıma ihtiyaç duyulmaktadır. Kurum ve kuruluşlar arasında yapılan görev dağılımları afet bölgelerinde duyulan ihtiyaçların mümkün oldukça hızlı bir şekilde temini ve ulaştırılmasını sağlamaktadır. Afet yönetiminin başarıya ulaşabilmesi için yürütme süreci faaliyetlerinin mümkün oldukça hızlı gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

### 3.4) Kordinasyon

Koordinasyon, örgütlenme aşamasında kurulan alt birimler arasındaki faaliyetlerin birbiri ile uyumlu halde çalışmalarınıdır. Organizasyonlarda iş birliği ve uyumun sağlanması için süreçleri kapsayan koordinasyon evresi; dikey, yatay ve çapraz olarak üç farklı şekilde gerçekleşmesi mümkündür (Sökmen 2010). Bu evre esasında birimler arasında kurulan işbirliğinin organizasyona etkisinin de bir göstergesi niteliği taşımaktadır. Her birimin görevi organizasyonlar için önemlidir ancak kurulan işbirliği ağları ile etkinlik ve verimlilik düzeyinin artış göstermesi mümkündür.

Afet yönetiminde koordinasyon süreci, kaynakların daha etkin ve verimli kullanılabilmesi için bir kurum üzerinden yürütülmeye çalışılmaktadır. Ülkemizde bu sorumluluk AFAD ile yapılmaya çalışılmaktadır (Acar ve Çağdaş 2019). Ulusal bir yapılanmaya sahip olan AFAD'ın taşıdığı sorumluluk ve karşılaştığı zorluklar göz önünde bulundurularak ve uluslararası benzer kurumlar ile karşılaştırılarak güncellemeye ihtiyacı bulunmaktadır (Özmen ve Özden 2013). 6 Şubat 2023 tarihli Kahramanmaraş merkezli depremlerde afet bölgesinin çok geniş olması sebebiyle koordinasyon süreçlerinde zaman zaman sıkıntılar yaşadığını gündeme gelmiştir. Bu durum afet yönetimi sürecinde yer alan kurum ve kuruluşların yapılanmalarında güncellemelere ihtiyaç bulunduğunu göstermektedir.

### 3.5) Denetleme

Denetleme süreci, planlama aşamasında belirlenen hedeflere ulaşma düzeyinin ortaya konulduğu aşamadır. Başka bir ifade ile denetleme, eldeki verilerin benimsenen plana, verilen talimatlara ve belirlenen ilkelere uygun olup olmadığını doğrulamaktan ibarettir (Wren ve Bedeian 2021). Denetleme fonksiyonu, sürekli dikkat gerektiren işleve sahiptir. Çünkü iyi kurulmuş bir denetleme mekanizması, yönetimin diğer fonksiyonlarını desteklediği gibi organizasyonun çöküşüne neden olabilecek sorunların da önceden fark edilmesini sağlayabilecek güce sahiptir (Fayol 2013). Bu durum denetleme sürecinin organizasyonların devamlılığı için de önemli bir aşama olduğunu göstermektedir.

Afet yönetiminde denetleme süreci, kurulan organizasyonların etkin ve verimli çalışmasını, aksayan alanlara müdahalelerin zamanında yapılmasını sağlamaktadır. Özellikle afetten etkilenen bölgelerde, ihtiyaç sahiplerine zamanında ürün ve malzeme ulaştırılması ile birlikte daha sonra ihtiyaç duyulabilecek malzemelerin temin edilebilmesi için denetim fonksiyonu büyük önem taşımaktadır (Ersoy ve diğ. 2016). Afet sonrası toparlanmanın uzun zaman aldığı göz önünde bulundurulursa yönetim fonksiyonlarının uygulanması, sürecin daha sağlıklı yönetilmesine katkı sunabilecektir.

## 4.YÖNTEM

Afet dönemleri, insanlar açısından çalışma koşullarının hem fiziksel hem de psikolojik olarak etkileyen unsurları bünyesinde barındırmaktadır. 6 Şubat 2023 tarihinde yaşanan Kahramanmaraş merkezli depremlerin de insanları pek çok farklı yönden etkilediği söylenebilir. Depreme maruz kalan insanlar yakınlarını kaybetme üzüntüsü yaşarken, geride kalan insanlar ise depremzedelere doğrudan veya dolaylı yollardan yardım edebilme kaygısı taşıdılar. Bu çalışma Sivas Cumhuriyet Üniversitesi bünyesinde kurulan afet yardım merkezinde görev yapan gönüllü akademisyen ve üniversite öğrencileri ile sivil savunma uzmanı ve afet birim yöneticisiyle yapılmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma örneklerinden mülakat ve gözlem tekniği araştırma çerçevesinde uygulanmıştır. Mülakat sürecinde katılımcılara açık uçlu sorular yönlendirilmiş ve mümkün oldukça çok veri elde edilmeye çalışılmıştır. Her bir görüşme ortalama 25-30 dk sürmüştür. Daha sonra mülakat yoluyla elde edilen veriler Nvivo Nitel Analiz programı kullanılarak betimsel analiz yapılmıştır. Gözlem yoluyla elde edilen veriler mülakat yöntemi ile elde edilen veriler ile karşılaştırılmış ve sonuca ulaşılmıştır.

### 4.1) Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın amacı, afet döneminde faaliyet gösteren kamu kurumu ve sivil toplum kuruluşlarının mevcut kaynaklarını ihtiyaç duyulan afet bölgelerine güvenli bir şekilde ulaştırılması ile afet bölgesindeki halkın talep ve isteklerinin yerine getirilmesi sürecinde nasıl bir yol izlediklerini araştırmaktır. Bu çalışmada Kahramanmaraş merkezli depremlerin ardından Sivas Cumhuriyet Üniversitesi bünyesinde kurulan afet yardım merkezi inceleme altına alınmıştır. Depremi ilk günlerinden itibaren kontrollü ve koordineli bir şekilde faaliyetlerin yürütüldüğü bu yardım merkezinde yönetim fonksiyonlarının işleyişi incelenmiştir. Bu merkezde görev yapan çalışanlara, yönetim fonksiyonları olarak değerlendirilen planlama, örgütlenme, yürütme, koordinasyon ve denetleme üzerine sorular yöneltilmiştir.

Yapılan bu mülakatlar neticesinde elde edilen nitel veriler analiz edilerek gelecekte böyle bir afet olayı ile karşılaşma ihtimaline karşılık çeşitli öneriler sunulmuştur. Bu öneriler teorikten ziyade bu afet merkezinde görev yapan kişilerin tecrübeleri ile destekleneceği için sonraki yaşanabilecek afet dönemleri için rehber niteliği taşıyabilecektir. Dolayısıyla bu çalışmanın alan yazınına katkı sunacağı düşünüldüğü gibi afet dönemlerinde kullanılacak pratik bir taslağı da bünyesinde barındırmaktadır.

### 4.2) Araştırmanın Örnekleme

Nitel araştırmalarda, nicel araştırmalarda kabul edilen temsili sayılar bulunmamaktadır. Nitel araştırmalarda örneklem büyüklüğü için veri doygunluğuna ulaşıncaya kadar veri toplanmaya devam edilmesi gerektiği belirtilmektedir (Punch 2014). Başka bir ifade ile cevapların kendisini tekrarlamaya başlaması nitel araştırmada örneklem büyüklüğü için durma noktasını işaret etmektedir. Bu çalışma kapsamında yapılan mülakatlar sonucunda verilerin tekrar ettiği ve veri doygunluğuna ulaşıldığı düşünülen evre (N=16) olarak değerlendirilmiştir.

### 4.3) Araştırma Bulguları ve Analizi

Araştırma kapsamında yapılan mülakatlara başlamadan önce ilgililere yönetim fonksiyonlarının kavramsal boyutları hakkında kısa bilgi verilmiştir. Burada paylaşılan bilgilerin sadece bu çalışma kapsamında kullanılacağı teminatı verilmiştir. İlgililere istedikleri zaman mülakatı bitirebilecekleri ifade edilmiştir. Mülakat verileri değerlendirilirken kişilerin isimleri kullanılmamış ve M1, M2 şeklinde semboller kullanılmıştır.

*Tablo 1: Demografik veriler*  
*Table 1: Demographic data*

<b>Mülakat</b>	<b>Unvan</b>	<b>Yaş</b>	<b>Cinsiyet</b>
M1	Öğrenci	20-30	Erkek
M2	Akademisyen	30-40	Kadın
M3	Akademisyen	40-50	Kadın
M4	Akademisyen	30-40	Erkek
M5	Öğrenci	20-30	Erkek
M6	Öğrenci	20-30	Kadın
M7	Akademisyen	30-40	Erkek
M8	Öğrenci	20-30	Erkek
M9	Öğrenci	20-30	Kadın
M10	Öğrenci	20-30	Erkek
M11	Öğrenci	20-30	Kadın
M12	Akademisyen	30-40	Erkek
M13	Öğrenci	20-30	Erkek
M14	Akademisyen	40-50	Erkek
M15	Sivil Savunma Uzmanı	50-60	Erkek
M16	Afet Birim Yöneticisi	40-50	Erkek

Tablo 1'deki demografik veriler incelendiğinde çalışmaya katılanların 8'i üniversite öğrencisi, 6'sı akademisyen, 1'i sivil savunma uzmanı ve 1'i Afet Birim Yöneticisi unvanındadır. Araştırmaya katılan çalışanların çoğunlukta 20-30 yaş aralığında yer alan öğrencilerden oluşmaktadır. Katılımcıların sorulara verdikleri cevaplar çeşitlilik gösterdiği için veriler kodlanırken tablolarda ulaşılan sayılar farklılık gösterebilmektedir.

*Tablo 2: Planlama Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 1 Verileri*  
*Table 2: Data for Question 1 Addressed for the Planning Function*

<b>Nasıl Bir Planlama Dâhilinde Çalışıyorsunuz?</b>		
<b>Kodlama Verileri</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Ana Sorumlu Öğretim Üyesinin Yönlendirmeleri	5	13,51
Gönüllü Çalışanlar	10	27,02
İhtiyaç Listelerinin Belirlenmesi	5	13,51
Yardımların Tasnifi ve Ulaştırılması	2	5,41
Hiyerarşik Yapı	4	10,81
Günlük Planlamalar	5	13,51
AFAD'ın Yönlendirmeleri	4	10,81
Fiziksel ve Çevresel Koşullar	2	5,41
Toplam	37	100

Yönetim fonksiyonlarının ilki olan planlama için gönüllü çalışanlara yöneltilen ilk soru 'Nasıl bir planlama dâhilinde çalışıyorsunuz?' şeklindedir (Tablo 2). Burada amaç afet yardım merkezinde kurulan sistemin nasıl bir plana sahip olduğunu belirlemektir. Yardım merkezinde çalışanların çoğunluğunun gönüllülük esasına dayandığı burada da anlaşılmaktadır. Afet birim yöneticisinin kurduğu sistemde ilk işleyiş ihtiyaç listelerinin belirlenmesi ile başlamaktadır. Afet dönemi olduğu için yapılan planlamalar günlük değişmektedir. Diğer taraftan kimi zaman anlık değişen planlamalar dahi olabilmektedir.

Tablo 3: Planlama Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 2 Verileri  
Table 3: Question 2 Data for Planning Function

Planlamanın Avantajları Nelerdir?		
Kodlama Verileri	F	%
İsraf Önlenmesi	6	20,69
İhtiyaçların Depremzedelere Sorunsuz Ulaştırılması	5	17,24
Koordinasyon	2	6,90
Birliktelik	1	3,45
Örgütlenmenin Kolay Yapılması	3	10,34
Hızlı Hareket Edilmesi	11	37,93
Sorumluluk Alanlarının Belirlenmesi	1	3,45
Toplam	29	100

Çalışmaya katılanlara 'Planlamanın avantajları nelerdir?' olarak yöneltilen soruya ait veriler yukarıdaki Tablo 3'te yer almaktadır. Afet döneminde depremzedelerin ihtiyaçlarını mümkün olan en kısa sürede hazırlamak gerekmektedir. Genellikle her şeylerini kaybetmiş olan bu insanların ihtiyaçları da çok çeşitli olabilmektedir. Mümkün olan en kısa sürede ihtiyaçlara cevap verebilmek için hızlı hareket etmek gerekmektedir. Yardım organizasyonlarının da bir planlama dâhilinde çalışmaları israfı önlediği gibi ihtiyaçların depremzedelere sorunsuz ulaştırıldığı vurgusu ön plana çıkmaktadır.

Tablo 4: Planlama Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 3 Verileri  
Table 4: Question 3 Data for Planning Function

Planlama Sürecinde Karşılaştığınız Sorunlar Nelerdir?		
Kodlama Verileri	F	%
İletişim Sıkıntısı	5	18,52
Görev Tanımlarının Net Olmaması	7	25,93
Gönüllü Çalışan Sayısında Azalmalar	1	3,70
Bilgilendirme Eksikliği	2	7,41
Sorumluluk Alma Sorunu	1	3,70
İhtiyaçların Değişkenlik Göstermesi	6	22,22
Çevresel ve Fiziksel Koşulların Değişmesi	3	11,11
Sorun Yok	2	7,41
Toplam	27	100

Planlama sürecinde karşılaştığınız sorunlar nelerdir sorusuna çalışmaya katılanların verdiği cevaplar Tablo 4'te yer almaktadır. Afet dönemleri insanları sadece fiziksel olarak değil psikolojik olarak da etkilemektedir. Gerginlik ve stresin getirisi olarak insanlarda iletişim sıkıntısı yüksek seviyede olabilmektedir. Tablo 4'te yer alan veriler incelendiğinde de iletişim sıkıntısının ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir. Diğer taraftan görev tanımlarının ilk günden itibaren yapılmaması görev karmaşasına ve iletişim sıkıntısına neden olabilmektedir.

Planlama fonksiyonuna yönelik olarak hazırlanan son soruya ait veriler Tablo 5'te yer almaktadır. Önceden hazırlanmış bir programın olması gerekliliğinin ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Afetin türü ne olursa olsun ne zaman karşılaşılabileceğini kestirmek imkânsıza yakın bir durumdur. Bu sebeple her an bir afet ile karşı karşıya kalacakmış gibi programların önceden hazır olması afet dönemlerinde hızlı yol almayı sağlayacaktır. Diğer taraftan afet dönemlerinde görev alanların yetki ve sorumluluklarının net olması iletişim sıkıntısını engelleyebilecektir. Bu dönemlerde özellikle ihtiyaç kolileri hazırlanırken güvenilir bilgilerin çalışanlara aktarılması kargaşa yaşanmasını da önleyecektir.

Tablo 5: Planlama Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 4 Verileri

Table 5: Question 4 Data for Planning Function

Planlama Sürecine Yönelik Önerileriniz Nelerdir?		
Kodlama Verileri	F	%
Teyitli Bilgi Aktarılmalı	3	8,33
Üniversite Bünyesinde Afet Yönetim Birimi Kurulmalı	4	11,11
Görev Tanımları ve Sorumluluk Alanları Net Olmalı	3	8,33
Gönüllü Çalışan Listeleri Oluşturulmalı	5	13,89
Malzeme Teminine Önem Verilmeli	2	5,56
Profesyonel Ekipler Kurulmalı	5	13,89
Önceden Hazırlanmış Program Olmalı	7	19,44
Alana Özgü Yazılım Gerçekleştirilmeli	4	11,11
Önerim Yok	3	8,33
Toplam	36	100

Örgütlenme fonksiyonu için yöneltilen ilk soru 'Nasıl bir görevlendirme süreci yaşadınız?' şeklindeydi. Esasında hiyerarşik bir yapıya sahip olan afet yardım merkezinde ana sorumlu akademisyen tarafından alt birimlerde görev yapacak birim sorumlusu akademisyenlere görev dağılımı yapılmıştır. Daha sonra bu birim sorumlusu akademisyenler kendi birim içi görevlendirmelerini gerçekleştirmişlerdir. Değişen süreçlere bağlı olarak da zaman zaman görev yeri değişiklikleri meydana gelebilmekteydi. Tablo 6'daki veriler de bu durumu destekler niteliktedir.

Tablo 6: Örgütlenme Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 1 Verileri

Table 6: Data for Question 1 Addressed for the Organizing Function

Nasıl bir görevlendirme süreci yaşadınız?		
Kodlama Verileri	F	%
Hiyerarşik Yapılanma	2	7,69
Durumu Süreç Belirledi	3	11,54
Ana Sorumlu Öğretim Üyesi Görevlendirme Yaptı	5	19,23
Detaylı Alt Birim Yapılanması	5	19,23
Birim Sorumlusu Görevlendirdi	11	42,31
Toplam	26	100,00

Örgütlenme fonksiyonu kapsamında sorulan 'Görevlendirme sürecinde karşılaştığınız sorunlar nelerdir?' sorusuna ait veriler Tablo 7'de yer almaktadır. Veriler incelendiğinde iletişim sıkıntısının ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Deprem sürecinin olumsuz yansıması olan olumsuz psikolojik etki iletişim sıkıntısının en etkin sebepleri arasında yer almaktadır. Diğer taraftan yardım merkezinde çalışanların çoğunluğunun gönüllülük esasına dayalı olarak görev aldıkları için personel sürekliliği bakımından sıkıntılar yaşandığı anlaşılmaktadır.

Tablo 7: Örgütlenme Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 2 Verileri  
Table 7: Question 2 Data for the Organizing Function

<b>Görevlendirme Sürecinde Karşılaştığınız Sorunlar Nelerdir?</b>		
<b>Kodlama Verileri</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Prosedüre Bağlı Kalmak	3	12,50
Personel İhtiyacı	1	4,17
Çalışanların Sürekliliğinin Olmaması	6	25,00
İletişim Sıkıntısı	7	29,17
Görev Tanımlarında Kargaşa	3	12,50
Sorun Olmadı	4	16,66
Toplam	24	100,00

Çalışmaya katılanlara yöneltilen 'Görevlendirme sürecine yönelik önerileriniz nelerdir?' sorusuna ait veriler Tablo 8'de yer almaktadır. Afet yardım merkezinde çalışanların büyük çoğunluğu gönüllülük esaslı görev almışlardır. Ancak durum yorucu bir süreç olduğu için dinlenmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple gönüllü çalışana çok ihtiyaç duyulmuştur. Diğer taraftan görev tanımlarının net olmaması iletişim sıkıntısına ve görev karmaşasına neden olmuştur.

Tablo 8: Örgütlenme Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 3 Verileri  
Table 8: Question 3 Data for the Organizing Function

<b>Görevlendirme Sürecine Yönelik Önerileriniz Nelerdir?</b>		
<b>Kodlama Verileri</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Diğer Yardım Kuruluşları da Böyle Bir Yapılanma Yapmalı	2	7,14
Kurum Dışı Müdahalelere Müsaade Edilmemeli	3	10,71
Görev Tanımları Net Olmalı	5	17,86
AFAD Tipi Gönüllülük Esaslı Yapı Kurulmalı	2	7,14
Gönüllü Çalışan Desteği Sağlanmalı	8	28,57
Malzeme Stoku İçin Destek Olunmalı	2	7,14
Olası Afetler İçin Hazırlıklı Olunmalı	5	17,86
Önerim Yok	1	3,57
Toplam	28	100,00

Yürütme fonksiyonu için araştırmaya katılanlara yöneltilen ilk soruya ait veriler Tablo 9'da yer almaktadır. Yardımı merkezinde çalışanların hiyerarşik yapıya bağlı kalarak kendi alt birimlerinde görevlerini yerine getirdikleri anlaşılmaktadır. Diğer taraftan gelen yardımların kayıt altına alınması ve ayrıştırılması ile sorumlu olunan birimlerde malzemelerin tasnifi işlemlerinin ön plana çıktığı görülmektedir.

Tablo 9: Yürütme Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 1 Verileri  
Table 9: Question 1 Data for Execution Function

<b>Görevin yürütülmesi aşamasında neler yaptınız?</b>		
<b>Kodlama Verileri</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Gelen Yardımların Kayıt Edilmesi ve Ayrıştırılması	6	15,79
Düzenli Stok Sayımı	4	10,53
İhtiyaç Kolilerinin Hazırlanması	4	10,53
Yapılan Görevlendirme Çerçevesinde Yürütme Sağlandı	13	34,21
Hatayı Azaltmak için Düzenli Kontroller	2	5,26
İhtiyaç Halinde İnisiyatif Almak	4	10,53
Sorumlu Olunan Birimde Malzemelerin Tasnifi	5	13,16
Toplam	38	100

Araştırmaya katılanlara yürütme aşamasında karşılaştıkları sorunları öğrenebilmek adına yöneltilen soruya verilen cevapları içeren veriler Tablo 10'da yer almaktadır. Veriler incelendiğinde yeterli gönüllü çalışan olmaması ifadesinin ilk sırada yer aldığı görülmektedir. İletişim sıkıntısı ve yeterli malzeme stokunun olmaması ifadelerinin de ön plana çıktığı anlaşılmaktadır.

*Tablo 10: Yürütme Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 2 Verileri*  
*Table 10: Question 2 Data for Execution Function*

<b>Yürütme Aşamasında Karşılaştığınız Sorunlar Nelerdir?</b>		
<b>Kodlama Verileri</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Yeterli Sayıda Gönüllü Çalışan Olmaması	8	28,57
Koşullar Zorlayıcıydı	2	7,14
Yeterli Malzeme Stokunun Olmaması	4	14,29
İletişim Sıkıntısı	6	21,43
Sorumlu Olunan Alan Değişikliği	3	10,71
Görevin Aksatılması	3	10,71
Sorun Yok	2	7,14
<b>Toplam</b>	<b>28</b>	<b>100,00</b>

Tablo 11'deki veriler incelendiğinde araştırmaya katılanlar tarafından gönüllü çalışan desteğine olan ihtiyacın daha çok vurgulandığı anlaşılmaktadır. Diğer taraftan hızlı ve koordineli hareket etmenin çok önemli olduğu, afet dönemlerinde önceden hazırlanmış bir programın olmasına da dikkat çekildiği görülmektedir.

*Tablo 11: Yürütme Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 3 Verileri*  
*Table 11: Question 3 Data for Execution Function*

<b>Yürütme Aşamasına Yönelik Önerileriniz Nelerdir?</b>		
<b>Kodlama Verileri</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Önceden Hazırlanmış Bir Program Olmalı	6	20,69
Gönüllü Çalışan Desteği Verilmeli	10	34,48
Yardımcı/Destek Personel Görevlendirilmeli	5	17,24
İletişim Sorunları İçin Önlemler Alınmalı	1	3,45
Teknolojik Destek Verilmeli	3	10,34
İhtiyaç Listeleri İletişim Kanalları İle Yayılmalı	4	13,79
<b>Toplam</b>	<b>29</b>	<b>100,00</b>

Koordinasyon fonksiyonu için yöneltilen ilk soruya ait veriler Tablo 12'de yer almaktadır. Afet yardım merkezinde kurulan sistem içerisinde koordinasyonun alt birim sorumluları tarafından sağlandığı görülmektedir. Diğer taraftan tüm operasyonların afet birim yöneticisi tarafından takip edilmesinin koordinasyonu sağlamada etkili olduğu anlaşılmaktadır. Depremzedelerin talep listeleri hazırlanırken ise ihtiyaç halinde birimler arasında yardımlaşmanın olduğu ifade edilmiştir.



Tablo 12: Koordinasyon Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 1 Verileri  
Table 12: Question 1 Data for Coordination Function

<b>Mevcut operasyon içerisinde koordinasyonu nasıl sağladınız?</b>		
<b>Kodlama Verileri</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Birim Sorumluları Arası İletişim	10	32,26
Tüm Operasyonların Ana Sorumluya Bağlanması	8	25,81
AFAD, Rektörlük ve Diğer Kurumlar Arası İletişim	2	6,45
Birim Sorumlularının İnisiyatif Alması	4	12,90
İhtiyaç Halinde Birimlerin Birbirine Yardım Etmesi	7	22,58
Toplam	31	100,00

Araştırmaya katılanların 'Koordinasyon sürecinde karşılaştığınız sorunlar nelerdir?' sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde bedensel ve zihinsel yorgunluk ile iletişim problemlerinin ilk sırada yer aldığı görülmektedir (Tablo 13). Sürecin getirdiği stres ve gerginlik, bedensel ve zihinsel yorgunluğa sebep olabilmektedir. Diğer taraftan bu durum gönüllü çalışanlar arasında zaman zaman yanlış anlamalara neden olduğu için iletişim problemleri ortaya çıkabilmektedir.

Tablo 13: Koordinasyon Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 2 Verileri  
Table 13: Question 2 Data for Coordination Function

<b>Koordinasyon Sürecinde Karşılaştığınız Sorunlar Nelerdir?</b>		
<b>Kodlama Verileri</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Ana Sorumlu Olmanın Getirdiği Zorluklar	1	3,85
Bedensel ve Zihinsel Yorgunluk	8	30,77
Personel Eksikliği	5	19,23
Stok Yetersizliğinin Süreci Yavaşlatması	3	11,54
İletişim Problemi	6	23,07
Sorun Yok	3	11,54
Toplam	26	100

Koordinasyon fonksiyonu için son yöneltilen soruya ait veriler Tablo 14'te yer almaktadır. Bu veriler doğrultusunda ilerleyen zamanlarda olası bir afet döneminde de Sivas Cumhuriyet Üniversitesi'nde kurulan Afet Yardım Merkezine benzer sistemlerin kurulmasının önerildiği görülmektedir. Yine aynı verilerde malzeme stoku ve personel sayısı için planlama yapılması önerisi ikinci sırada yer almaktadır.

Tablo 14: Koordinasyon Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 3 Verileri  
Table 14: Question 3 Data for Coordination Function

<b>Koordinasyon Süreci İçin Önerileriniz Nelerdir?</b>		
<b>Kodlama Verileri</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Olası Afet Dönemleri İçin Benzer Sistemlerin Kurulması	8	36,36
Malzeme Stoku ve Personel Sayısı İçin Planlama Yapılmalı	7	31,82
İletişime Önem Verilmeli	3	13,64
Önerim Yok	4	18,18
Toplam	22	100,00

Denetim fonksiyonu için araştırmaya katılanlara yöneltilen ilk soruya verilen cevaplara ait veriler Tablo 15'te yer almaktadır. Afet yardım merkezinde denetim unsuru olarak ilk sırada üst kademeye verilen günlük raporlamaların yer aldığı görülmektedir. Her birim sorumlusunun kendi alanını denetlemesi ve stok giriş-çıkış işlemlerinin düzenli yapılması ise ikinci sırada denetleme faktörü olarak ifade edilmektedir.

*Tablo 15: Denetim Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 1 Verileri*  
*Table 15: Question 1 Data for the Audit Function*

<b>Herhangi bir denetim mekanizmanız var mı? Denetimi nasıl sağladınız?</b>		
<b>Kodlama Verileri</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Her Sabah Düzenli Yapılan Toplantılar	4	10,26
Günlük İş Planı	5	12,82
Üst Kademeye Günlük Raporlama	8	20,51
Stok Giriş-Çıkış İşlemlerinin Düzenli Yapılması	6	15,38
Kurulan Düzenin Denetlenmesi	4	10,26
Kontrollü Malzeme Sevkiyatı	3	7,69
Gelen Yardımların Denetlenmesi/Ayrıştırılması	2	5,13
Her Birim Sorumlusunun Kendi Alanını Denetlemesi	7	17,95
<b>Toplam</b>	<b>39</b>	<b>100,00</b>

Araştırmaya katılanların denetim sürecinde karşılaştıkları sorunları öğrenebilmek için yöneltilen soruya verilen cevaplar Tablo 16'da yer almaktadır. Katılımcıların büyük çoğunluğu sorun yaşamadıklarını ifade etmiştir. Diğer taraftan üst kademeye bilgi aktarırken ve stok sayımı sürecinde sıkıntı yaşandığını ifade eden kişi sayısının ikinci sırada yer aldığı görülmektedir.

*Tablo 16: Denetim Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 2 Verileri Tablo*  
*Table 16: Question 2 Data for the Audit Function*

<b>Denetim Sürecinde Karşılaştığınız Sorunlar Nelerdir?</b>		
<b>Kodlama Verileri</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Gönüllülerin Tecrübesiz Olması	1	5,88
İhtiyaç Kolilerinin Hazırlanmasında Yaşanan Sıkıntılar	1	5,88
Üst Kademeye Bilgi Aktarırken Yaşan Sıkıntılar	3	17,65
Stok Sayımında Yaşanan Sıkıntılar	1	5,88
İhtiyaç Listelerinin Düzensiz Olması	3	17,65
Sorun Yok	8	47,06
<b>Toplam</b>	<b>17</b>	<b>100,00</b>

Araştırma kapsamında katılımcılara yöneltilen son soru denetleme sürecine yönelik önerilerini öğrenmek amacıyla yöneltilmiştir. Katılımcıların verdiği cevaplara ait veriler Tablo 17'de yer almaktadır. Veriler incelendiğinde Sivas Cumhuriyet Üniversitesinde kurulan bu afet yardım merkezindeki sistemin diğer kurumlara önerilmesi gerektiği ifadesi ilk sırada yer almaktadır. Afet yardım merkezinde teknolojik altyapıya ihtiyaç olduğu ifadeler arasında ikinci sırada yer almaktadır.

Tablo 17: Denetim Fonksiyonu İçin Yöneltilen Soru 3 Verileri Tablo  
Table 17: Question 3 Data for the Audit Function

Denetleme Sürecine Yönelik Önerileriniz Nelerdir?		
Kodlama Verileri	F	%
Çalışacak Ekipler Önceden Belirlenmeli	4	13,33
Sürekli Denetlemek İşleyişi Yavaşlatmaktadır	4	13,33
Stoklara Düzenli Destek Verilmeli	4	13,33
Personel İhtiyacı Dikkate Alınmalı	4	13,33
Teknolojik Alt Yapı Sağlanmalı	6	20,00
Kurulan Sistem Diğer Kurumlara da Önerilmeli	8	26,67
Toplam	30	100,00

#### 4.4) Gözlem

Bu çalışmada katılımlı gözlem metoduyla veriler kayıt altına alınmış bulunmaktadır. Gözlem yapılırken bir yandan süreç içerisine dâhil olunarak, deprem bölgelerine yapılan yardım hazırlıklarına yaklaşık yedi gün boyunca fiilen katılım sağlanmıştır. Gözlem süreci boyunca yönetim fonksiyonlarının uygulanma düzeyine dair faktörler göz önünde bulundurulmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda gözlem verileri kayıt altına alınmış ve mülakat verileri ile karşılaştırmaları yapılmıştır.

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi bünyesinde kuruluna afet yardım birimi üniversitenin 15 Temmuz Kapalı Spor Salonunda faaliyet göstermiştir. Bu birimde Sivas halkının getirdiği yardımlar ile birlikte ihtiyaç doğrultusunda rektörlük tarafından alınan malzemelerin de stoklar arasına girildiği görülmüştür. Birime gelen malzemelerin her ne olursa olsun öncelikle kayıt masasında tutanakla kayıt altına alındığı gözlemlenmiştir. Kayıt altına alınan malzemelerin gıda, giyim ve eşya ana bölümleri çerçevesinde değerlendirildiği anlaşılmıştır. Özellikle giyim kategorisine getirilen malzemelerin ayrıştırma ekibi tarafından kullanılabilirlik seviyesi için denetlenmesinin yapıldığı görülmüştür. Mümkün oldukça defolu, kirli veya kullanılmayacak durumda olan giysilerin ayırt edildiği gözlemlenmiştir. Giyim bölümünün oldukça farklı alt birimlere ayrılmış şekilde dizayn edildiği görülmüştür. İç giyim, ayakkabı, kadın ve erkek yetişkin giyim bölümü, çocuk ve hijyen bölümü olmak üzere altı ana bölüme ayrıldığı kayıt altına alınmıştır. Bu bölümlere ilaveten yorgan, battaniye, banyo ve yüz havlularının yer aldığı bir bölümün de yer aldığı görülmüştür. Çocukların kendi elleri ile getirdikleri oyuncakların toparlandığı bir küçük alanın da yer aldığı gözlemlenmiştir. Gıda bölümünün tek birim olarak faaliyet gösterdiği kayıt altına alınmıştır. Burada kuru gıdalar, süt, bebek mamaları, kahvaltı malzemeleri gibi çok çeşitli ürünlerin yer aldığı gözlemlenmiştir. Gıda bölümüne üniversitenin kendi imkânları ile üretilen sandviç ve kurabiyeler de takviye edildiği anlaşılmıştır. Bunların yanısıra ısıtıcılar, bebek beşiği, bebek arabası ve sobaların bulunduğu eşyalar bölümünün de yer aldığı kayıt altına alınmıştır.

Afet yardım birimi bünyesinde çalışmaların gönüllülük esaslı yürütüldüğü gözlemlenmiştir. Gönüllü çalışanların akademisyenler ve üniversite öğrencilerinden oluştuğu anlaşılmıştır. Tüm çalışmada afet yardım biriminden sorumlu bir öğretim üyesinin üst kademe ile alt kademe arasında iletişimi sağlama görevi üstlendiği gözlemlenmiştir. Alt her birimin ana sorumlusu bir akademisyen görevlendirildiği gözlenmiştir. Bu duruma ilaveten her birimde gönüllü olarak görev yapan üniversite öğrencilerinin de bulunduğu anlaşılmıştır. İşleyiş gönüllülük esaslı olduğu için zaman zaman çalışan sayılarında ciddi azalmalar olduğu görülmüştür. Bu durumun çalışanlar açısından daha çok yorulmak anlamına geldiği anlaşılmıştır.

Afet birimi ile çok farklı kurum ve kuruluşla malzeme desteği sağladığı gibi Sivas iline getirilen depremedelerin de ihtiyaçlarının karşılanmaya çalışıldığı görülmüştür. Öncelikle AFAD ile iletişim halinde bulunarak ihtiyaç olan bölgelere yardım faaliyetlerinin gerçekleştirilmeye

çalışıldığı kayıt altına alınmıştır. Diğer taraftan üniversitenin deprem bölgelerinde yaşayan öğrencileri ile iletişim kurularak ihtiyaç listelerinin oluşturulmaya çalışıldığı gözlemlenmiştir. Üniversitenin kendi öğrencilerinin ve ailelerinin ihtiyaçlarının hazırlanarak özel araçlar ile ulaştırılmaya çalışıldığı görülmüştür. Yardımları götürecekt araçlar için en uygun rotalar belirlenerek aynı anda 5-6 öğrencinin isteklerinin gönderilmeye çalışıldığı gözlemlenmiştir. Üniversite yönetiminin, kendi öğrencileri için yine kendi araç ve şoförleri ile yardımlarının hedeflenen adreslere ulaştırılması için çaba sarf ettiği anlaşılmıştır. Diğer taraftan tren ile Sivas Tren Garına getirilen depremedelerin ihtiyaçlarının karşılanmaya çalışıldığı gözlemlenmiştir. KYK yurtlarında kalan ve il merkezinde kendi düzenlerini kuran depremedelerin de ihtiyaçlarının karşılanmaya çalışıldığı kayıt altına alınmıştır.

Afet birimi bünyesinde işleyişin ana sorumlu öğretim üyesine talep listelerinin ulaştırılması ile başladığı gözlemlenmiştir. Her liste bir akademisyenin sorumluluğuna verilerek listede yer alan malzemelerin kolilere yerleştirilmeye çalışıldığı kayıt altına alınmıştır. Eğer hazırlanan koliler üniversite öğrencileri için hazırlanıyor ise üzerlerine isim ve iletişim bilgilerinin yazıldığı etiketlerin yapıştırıldığı görülmüştür. Buradaki amacın mümkün oldukça hatayı en aza indirmek olduğu anlaşılmıştır. İhtiyaç duyulduğunda birim sorumlusu akademisyenlerin farklı birimlerde görevli akademisyen ve öğrencilerden destek talep edildiği görülmüştür. Böylelikle işleyişin aksatılmadan sağlandığı kayıt altına alınmıştır.

Yönetim fonksiyonlarının afet biriminde uygulanması ele alındığında, planlama aşamasının rektörlük bünyesinde kurulan üst yönetim kademesi tarafından yürütüldüğü anlaşılmıştır. Örgütlenme aşamasının afet biriminden sorumlu öğretim üyesinin kurduğu sistem ile oluşturulduğu belirtilmiştir. Örgütlenme aşamasında hangi alt birimlerin kurulacağı ve kimlerin görevlendirileceğine yine bu öğretim üyesinin karar verdiği gözlemlenmiştir. Daha önce bu alanda tecrübesi olan bu öğretim üyesinin kurduğu sistem ile işleyişin sağlandığı anlaşılmıştır. Örgütlenme ile kurulan düzen sayesinde yürütme fonksiyonunun işleyişi bakımından ciddi sıkıntılar gözlenmemiştir. Koordinasyon fonksiyonunu uygulama konusunda, birimlerinden sorumlu akademisyenler arasında iletişimin güçlü olması sebebiyle sıkıntı gözlenmemiştir. Son olarak denetim fonksiyonu için iki farklı denetim mekanizmasının olduğu anlaşılmıştır. İlk denetim mekanizmasının malzemelerin stok kontrolü üzerinde bulunduğu kayıt altına alınmıştır. Her gün düzenli olarak stok sayımı yapıldığı ve ihtiyaç duyulan malzemeler için yapılan listelerin iletişim kanalları ile paylaşılarak temin edilmeye çalışıldığı gözlemlenmiştir. Diğer taraftan rektörlük bünyesinde kurulan ve ikinci denetim mekanizması olarak da görev yapan bir ekip yer almıştır. Üst kademe yöneticilerin yer aldığı bu ekip tarafından güncel stok durumu ve afet yönetim biriminin durumu hakkında günlük istişare toplantılarının yapıldığı gözlemlenmiştir.

## 5.TARTIŞMA

Afet yönetimi üzerine alan yazını incelendiğinde konuyu farklı yönleri ile ele almış farklı çalışmalar yer aldığı görülmektedir. Bu çalışmada afet yönetimi sürecinde yönetim fonksiyonlarının uygulanma boyutu ele alınmıştır. Erkal ve Değerliyurt'un 2009 yılında yayımladıkları Türkiye'de Afet Yönetimi başlıklı çalışmalarında afet türleri ele alınarak bölgesel farklılıkları incelenmiştir. Türkiye'deki afet yönetimi politikaları ile gelişmiş ülkelerde yer alan afet yönetimi politikaları karşılaştırılmıştır (Erkal ve Değerliyurt 2009). Aynı çalışmanın sonunda afet yönetimi için farklı öneriler de sunulmuştur. İstanbul'daki mevcut afet yönetim sisteminin mercek altına alan Kaynak ve Tuğer, yaptıkları çalışma ile sorumlu birimler arasındaki koordinasyon eksikliğine dikkat çekmişlerdir. Mevcut afet yönetim planları eleştirel bakış açısıyla ele alınan çalışmada İstanbul için yeni bir afet koordinasyon model önerisi sunulmuştur (Kaynak ve Tuğer 2014). İstanbul'da afete dayanıklı bir toplum inşaa edilmesi gerektiği vurgulanmış, afet yönetim sistemini etkileyen pek çok farklı unsurun olduğu belirtilmiştir. Afet yönetim programlarında kamu kurumları ile sivil toplum kuruluşları arasındaki koordinasyona önem verilmesinin sürecin çevikliğini ve etkinliğini artıracığı belirtilmiştir.

Okullarda afet yönetimi planlarına dikkat çekmek için Özmen ve arkadaşlarının yaptıkları çalışma da okullarda afet yönetim plan ve uygulamaları üzerinde durulmuştur (Özmen ve diğ. 2015). Çalışmada farklı ülkelerden örnekler verilerek afet dönemlerinde yaşanan kayıplara dikkat çekilmiştir. Yine çalışmada afetin önlenebilir boyutları ele alınarak önerilerde bulunulmuştur. 2005 yılında İstanbul merkezli yapılan çalışmada bölge halkı ile anket uygulaması ve mülakatlar yapılmıştır. Bu çalışmada bölge halkının risk algılamaları ve afet hazırlığı konusunda kişisel sorumluluk ve yeterlilikleri üzerine araştırma yapılmıştır (Say ve diğ. 2005). Çalışma sonucunda katılımcıların afet yönetim sürecinde sorumluluğun merkezi ve yerel yönetimlerin üstlenmesi gerektiği yönünde beklentilerinin ön plana çıktığı ifade edilmiştir.

Korkmaz 2018 afet yönetimini yangın perspektifinden ele alan çalışmasında 1901 ve 1904 yıllarında Biga'da meydana gelen yangınların arşiv belgelerini incelemiştir. Belgelerde afet sonrası maddi hasar verileri, devletin aldığı önlemler, halka yapılan nakdi ve aynı yardımlara yer verildiği anlaşılmaktadır. Çalışmada afet sonrası dönemin oldukça zor geçtiği, halkın yaralarının sarılmasının oldukça zaman aldığı ifade edilmiştir. Arslan (2020) afet döneminde ilk yardım hizmeti veren afet istasyonlarının yerinin tespit edilmesi sürecini içeren bir çalışma yapmıştır. Bir afet istasyonunun yerinin tespit edilmesi afet yönetiminde hayati öneme sahip olabilmektedir. Bu çalışmada Düzce'nin Konuralp yerleşkesi için tasarlanan ve çok kriterli karar verme yöntemi ile afet istasyonunun yerinin tespit edilmesi hedeflenmiştir. Sonuç olarak afet yönetimi, afetzedelerin süreci en az hasarla atlatabilmeleri için hayati öneme sahiptir. Bu sebeple afet yönetimi için atılan her adım veya tasarlanan her plan afet döneminde hızlı karar alınmasında etkisi olacaktır.

Afet yönetiminde farklı disiplinler arası bilgi sistemlerine olan ihtiyaç üzerine yapılan çalışmada bütüncül afet yönetim sisteminin planlamasının altı çizilmiştir (Ochmas ve Balyemez 2019). Araştırma kapsamında ABD'de kullanılan sağlıklı bilgi paylaşım merkezi olan HAZUS sistemi mercek altına alınmıştır. AFAD tarafından hayata geçirilen Afet Yönetimi ve Karar Destek Sistemi (AYDES) ile karşılaştırmalı analiz yapılmıştır. Coşkun tarafından 2021 yılında yapılan çalışmada AYDES programının Kahramanmaraş ilinde kullanımı ve tatbikatlarda uygulanabilirliği üzerine durulmuştur. Bu program afet dönemlerinde karar vericilere hızlı ve sağlıklı bilgi aktarımı sağlayarak süreci mümkün oldukça hızlandırmaktadır (Coşkun 2021). Çalışmada Kahramanmaraş'ın afet riskinin yüksek olduğu ve AYDES'in afet yönetim süreci için önemli bir uygulama olabileceği vurgulanmıştır.

Clark-Ginsberg ve diğ. (2021) tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde tüm afet ve kriz yönetim sürecinin sorumlusu olan Federal Acil Durum Yönetim Kurumu (FEMA)'nın mercek altına alındığı çalışmada mevcut politikalar eleştirilmiş ve geleceğe dair önerilerde bulunulmuştur. Çalışmada FEMA'nın işleyişinin yukarıdan aşağıya doğru olduğu ve toplumu temel alan bir afet yönetim yapılması olmadığı ön plana çıkarılmıştır. Yine bu çalışmada FEMA'nın hakkaniyet taahhüdüne rağmen eşitsiz ve marjinal prosedürlerinin afet yönetim sürecine bir faydası olmadığı vurgulanmıştır.

Afet döneminde yönetim unsuru zamana karşı bir yarışın olduğu ve birçok farklı faktörü bünyesinde barındıran bir süreç niteliğindedir. Bu çalışmada afet döneminde yönetim fonksiyonlarının uygulanabilirliği mercek altına alınmıştır. Planlama, örgütlenme, yürütme, koordinasyon ve denetleme faktörleri altında incelenen yönetim fonksiyonlarının uygulanmasının afet yönetimine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada aslında her bir yönetim fonksiyonunun bir sonraki aşama için temel nitelikte olduğu anlaşılmıştır. Yapılan iyi bir planlama süreci diğer bütün fonksiyonların seyrini etkileyebilmektedir. Başarılı bir örgütlenmenin yürütme sürecini kolaylaştırdığı anlaşılmaktadır. Yürütme sürecinin başarılı işleyişi koordinasyon sürecini hızlandırmaktadır. Diğer fonksiyonlarda başarılı işleyiş denetleme sürecini de kolaylaştırmaktadır. Zamana karşı yarışılan afet dönemlerinde yönetim fonksiyonlarının uygulanması, koşullar dâhilinde başarılı bir yönetim sürecini de beraberinde getirebilecektir.

Alan yazın incelendiğinde afet yönetimi alanında yer alan çalışmalarda yönetim süreçlerine ait verilerin yer almadığı görülmüştür. Afet dönemlerinde zamanı ve kaynakları etkin kullanabilmek için başarılı bir yönetim sürecine ihtiyaç duyulmaktadır. Son yaşanan Kahramanmaraş merkezli depremlerde esasında afet döneminde yönetim sürecinin önemi bir kez daha ortaya çıkmış durumdadır. Başarılı bir afet yönetimi daha az can kaybını ve kaynakların etkin kullanılmasını da beraberinde getirecektir. Bu sebeple bu çalışmanın alan yazınına katkı sunacağı düşünülmektedir.

## 6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda elde edilen veriler ışığında yönetim fonksiyonlarının uygulanmasının afet yönetiminde olumlu etki yarattığı anlaşılmaktadır. Araştırmanın yapıldığı bu afet yardım merkezinde görev alan kişilerin çoğunluğunun gönüllülük esasına göre çalıştıkları 'nasıl bir planlama dâhilinde çalışıyorsunuz' sorusuna verdikleri cevaplarda da görülmektedir. Afet yardım merkezinde basit bir hiyerarşik yapının varlığı gözlem sırasında da kayıt edilmiştir. Afet birimi ana sorumlusunun yetkisi dâhilinde alt birimler kurulmuş ve bu alt birimlere sorumlu birer akademisyen görevlendirilmiştir. Görevli bu akademisyenlerin aynı birimde çalıştıkları üniversite öğrencileri yer almıştır. Planlama sürecinde en çok karşılaşılan problemler arasında iletişim sıkıntısı ve görev tanımlarının net olmaması ön plana çıkmaktadır. Esasında buradaki iletişim sıkıntısının ana sebebi olarak deprem sürecinin olumsuz psikolojik etkisi olduğu söylenebilir. Her bir gönüllü zamana karşı yarıştığı bilincinde hareket etmekte ve bu durum gerginliğe sebebiyet verebilmektedir. Planlama sürecinde katılımcıların önerileri arasında ilk sırada önceden hazırlanmış bir programın olması gerektiği vurgulanmıştır. Aslında tüm kurum ve kuruluşların olası afetler için uygulanabilir bir hareket eylem planının mutlaka olması gerekmektedir. Etkin bir afet eylem planı sürecin hızlı ve efektif yürütülmesine katkı sunacaktır.

Örgütlenme sürecinde detaylı bir yapılanmaya yer verildiği gözlemlenmiştir. Bu yapılanmanın süreci olumlu etkilediği mülakatlar sırasında katılımcılar tarafından da dile getirilmiştir. Örgütlenme sürecinde kayıt masası, iç çamaşır bölümü, hijyen bölümü, yetişkin kadın ve erkek kıyafet bölümleri, çocuk giyim bölümü, ayakkabı bölümü, ev tekstili bölümü, oyuncak bölümü, gıda bölümü ve eşya bölümü olarak alt birimlere ayrılmıştır. Örgütlenme sürecinde iletişim ve gönüllü çalışan sayısında azalmalar karşılaşılan problem arasında yer almaktadır. Katılımcıların önerileri arasında da gönüllü çalışan desteğine olan ihtiyaç ön plana çıkmaktadır. Yardım araçlarının yüklenmesi veya farklı kurumlardan talep edilen yardımlara cevap verilebilmesi için geç saatlere kadar çalışılması gereken günler olmuştur. Gönüllü çalışanlar dinlenmeden ertesi gün erken saatlerde tekrar yardım merkezinde çalışmaya başlamışlardır. Bu durum bir süre sonra hem fiziksel hem de zihinsel yorgunluklara sebep olmuştur. Bu nedenle gönüllü çalışan desteğine ihtiyaç duyulmuştur.

Yürütme sürecinin, yapılan görevlendirmeler çerçevesinde yapıldığı katılımcıların verdiği cevaplardan anlaşılmaktadır. Örgütlenme sürecinde kurulan alt birimlere yapılan görevlendirmeler ile yürütme sağlanmıştır. Yürütme aşamasında gelen yardımlar önce bir tutanakla kayıt altına alındıktan sonra hangi alt birime ait ürünler var ise oraya yönlendirilmiştir. Kendi alt birimine gelen ürünler orada sorumlu akademisyen ve öğrenciler tarafından ayrıştırılarak kullanılabilir olanlar tasnif edilmiş, kullanılamayacak olanlar atık biriminde imha için toplanmıştır. Bu durum gözlem sürecinde de kayıt altına alınmıştır. Gönüllü çalışana duyulan ihtiyaç yürütme sürecinde yeniden karşımıza çıkmaktadır.

Koordinasyon aşamasında sürecin alt birim sorumlusu akademisyenler tarafından yürütüldüğü gözlemlenmiştir. Yine bu durum katılımcıların verdiği cevaplar arasında da dikkat çekmektedir. Diğer taraftan ihtiyaç halinde birimler arası yardımlaşmanın da ön plana çıktığı görülmektedir. Karşılaşılan problemler arasında iletişim sıkıntısına vurgu yapılmıştır. Öneriler arasında ise gelecekte olası afet süreçlerinde bu yardım merkezine benzer sistemlerin kurulması önerilmiştir. Çünkü burada kurulan sistem ile israfın önlenmesi, sürecin hızlı yönetildiği ve zamanın efektif kullanıldığı katılımcılar tarafından ifade edilmiştir.

Son olarak denetleme süreci kapsamında üst kademeye günlük raporlama yapılarak, stok giriş-çıkış işlemlerinin düzenli yapılması ve her birimin kendi alanını denetlemesi yapılmıştır. Gözlem sürecinde gün bitiminde her alt birimin günlük stok sayımı yapılmış ve rapor halinde üst kademeye gönderildiği kayıt altına alınmıştır. Katılımcıların çoğunluğu denetleme sürecinde sıkıntı yaşamadıklarını ifade etmişlerdir. Önerileri sorulduğunda ise stok ihtiyaçlarının dikkate alınması gerektiği ve burada kurulan düzenin diğer kurumlara önerilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Sonuç olarak Kahramanmaraş merkezli depremlerde 11 ilde ciddi oranda bina yıkımları meydana gelmiş ve binlerce insan hayatını kaybetmiştir. Depremin ilk gününden itibaren Sivas Cumhuriyet Üniversitesi yerleşkesinde kurulan bu yardım merkezi tarafından hem deprem bölgelerine AFAD yönlendirmeleri ile hem de üniversitenin kendi öğrencilerine kurum araçları ile yardımlar ulaştırılmıştır. Afet yardım merkezinde görev alan gönüllü akademisyen ve öğrenciler ile yapılan mülakatlar neticesinde aşağıda yer alan öneriler oluşturulmuştur.

- Üniversite kendi bünyesinde gönüllü listeleri oluşturarak dönüşümlü çalışma planları hazırlamalı.
- Deprem bölgelerinden gelen ihtiyaç taleplerinin karşılanabilmesi için stok verilerine dikkat edilmeli ve bu konuda destek çalışmaları yürütülmeli.
- Deprem bölgelerine gönderilecek yardımların israf olmaması ve yardımların sürekliliğini sağlanabilmesi için AFAD ile istişare edilmeli.
- Bu afet yardım merkezinde görev alanların tecrübelerini aktarabilmeleri için etkinlikler düzenlenmeli ve afet farkındalığı oluşturulmalı.
- Stok sayımında hatayı en aza indirebilmek için bir yazılım programı gerçekleştirilmeli ve bu program il bünyesindeki yardım kurum ve kuruluşları ile entegre edilmeli.
- Bu afet yardım merkezinde kurulan sistematik yapı diğer yardım kurum ve kuruluşlarına önerilmeli.
- Bu tip afet yardım merkezlerinde görev alacak kişiler ile çalışmaya başlamadan önce eğitim verilmeli.
- Afet planları düzenli olarak gözden geçirilmeli ve ihtiyaca göre güncellemeler yapılmalı.
- Afet bilinci oluşturabilmek için ülkenin bütün eğitim kademelerinde düzenli tatbikatlar yapılmalı.

## KAYNAKLAR

Acar M. Çağdaş D.Y., 2019. Endüstri Devriminin Işığında "Afet 4.0", E.S.B. Meydanoğlu, M. Klein ve D. Kurt (Ed.) Dijital Dönüşüm Trendleri içinde, 231-257, Filiz Kitabevi, İstanbul.

AFAD, 2014. TAMP Türkiye Afet Müdahale Planı. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/turkiye-afet-mudahale-planı>.

AFAD, 2023. 06 ŞUBAT 2023 Kahramanmaraş (Pazarcık Ve Elbistan) Depremleri Saha Çalışmaları Ön Değerlendirme Raporu. Erişim adresi: [https://deprem.afad.gov.tr/assets/pdf/Arazi\\_Onrapor\\_28022023\\_surum1\\_revize.pdf](https://deprem.afad.gov.tr/assets/pdf/Arazi_Onrapor_28022023_surum1_revize.pdf)

Akyel R., 2005. Türkiye Kamu Yönetiminde Afet Yönetimi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (14/1)15-29.

Arslan H.M., 2020. Afet Yönetimi Kapsamında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Afet İstasyonlarının Optimum Yerleştirilmesi, *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (10/2),188-203.

Babaoğlu C., 2017. Afet Yönetimi Politikalarına Sivil Toplum Örgütlerinin Katılımı Sorunsalı. Ö. Önder ve M. Yaman (Ed.) Afet Yönetimi içinde, 163-170, Ekin Yayınevi, Bursa.

Can H., Güney S., 2011. Genel İşletme, 567 s., Siyasal Kitapevi, Ankara.

Clark-Ginsberg A., Easton-Calabria L.C., Patel S.S., Balagna J., Payne L.A., 2021. When Disaster Management Agencies Create Disaster Risk: A Case Study of the US's Federal Emergency Management Agency. *Disaster Prevention and Management*, (30), 447-461, DOI: 10.1108/DPM-03-2021-0067.

Coşkun A.M., 2021. Afet Yönetimi ve Karar Destek Sistemi (AYDES) Üzerine Bir Çalışma. *Kaytek Dergisi*, 3(1), 61-80.

Çelik A., Şimşek M., 2018. Yönetim ve Organizasyon, Eğitim Yayınevi, Konya.

Erkal T., Değerliyurt M., 2009. Türkiye'de Afet Yönetimi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 14(22), 147-164.

Ersoy P., Börühan G., Esmer S., 2016. Afet Lojistiği. Z.T. Karaman, A. Altay (Ed.), Bütünleşik Afet Yönetimi içinde, 101-124, İlkem Yayınları, İzmir.

Fayol H., 1939. Sinai ve Umumi İşlerde İdare, Hilmi Kitabevi, İstanbul.

Fayol H., 2013. Genel ve Endüstriyel Yönetim, Adres Yayınları, Ankara.

Gündoğdu O., Özçep F., 2023. Yaşanan Önemli Depremlerin Işığında Afet Yönetimi Problemi ve Değerlendirilmesi. Türkiye 15. Jeofizik Kurultayı ve Sergisi; Bildiri Özetleri Kitabı, 20-24.

Güney S., 2001. Yönetim ve Organizasyon, ss. 710, Nobel Yayıncılık, İstanbul.

Işık Ö., Aydınlioğlu H.M., Koç S., Gündoğdu O., Korkmaz G., Ay A., 2012. Afet Yönetimi ve Afet Odaklı Sağlık Hizmetleri. *Okmeydanı Tıp Dergisi*, 82-123, doi:10.5222/otd.supp2.2012.082.

Kaynak R., Tuğer A.T., 2014. Coordination And Collaboration Functions Of Disaster Coordination Centers For Humanitarian Logistics, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (109), 432 – 437, DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.12.486.

Koçel T., 2018. İşletme Yöneticiliği, ss. 783, Beta Yayıncılık, İstanbul.

Korkmaz Ş., 2018. Biga Yangınları ve Afet Yönetimi. *MCBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 511-537.

Leblebici Ö., 2015. Afet Yönetim Yaklaşımları ve Kamu Politikası Bağlamında Afetlerin Çevreye Etkileri, *Memleket Siyaset Yönetim*, 10(23), 14-77.

Memiş L., Babaoğlu C., 2020. Afet Yönetimi ve Teknoloji. Farklı Boyutlarıyla Afet Yönetimi içinde, 163-178, Nobel, Ankara.

Ochmas F.A., Balyemez S., 2019. Afet Yönetiminde Disiplinler Arası Bilgi Sistemleri. *Kent Kültürü ve Yönetimi*, 12(40), 779-791.

Özkaynar G.K., Öncül M.S., 2019. İşgörenlerin Önderlik Algılarının Örgütsel Sessizliğe Etkisi, *Cumhuriyet Üniv. İİBF Dergisi*, 20(2), 335-355.



Özmen B.G., 2015. Okullar İçin Afet ve Acil Durum Yönetimi Planları. *Elektronik Mesleki Gelişim ve Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 37-52.

Özmen B., Özden A.T., 2013. Türkiye'nin Afet Yönetim Sistemine İlişkin Eleştirel Bir Değerlendirme, *İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 49, 1-28.

Punch K.F., 2014. Sosyal Araştırmalara Giriş- Nicel ve Nitel Yaklaşımlar, ss. 306, Siyasal Kitabevi, Ankara.

Resmi Gazete, 2009. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun, Kanun No:5902, Kabul Tarihi: 29.05.2009, Resmi Gazete 17 Haziran 2009 Çarşamba, Sayı: 27261.

Robbins S., Decenzo D.A., 2004. Fundamentals of Management, Prentice Hall, New Jersey.

Sarp N., 1999. Sağlık Hizmetlerinde Afet Yönetimi. *Deprem Araştırma Bülteni*, (81) 5-54.

Say A.İ., İnелmen K., Kabasakal H., 2005. Örgütlü Katılım ve Afet Yönetimi Etkileşimi. *Öneri Dergisi*, 6(23), 9-18.

SBB, 2023. Kalkınma Planları. T.C. Türkiye Cumhuriyeti Strateji ve Bütçe Başkanlığı. Erişim adresi: <https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>

Sökmen A., 2010. Yönetim ve Organizasyon, Detay Yayıncılık, Ankara.

Suvacı B., 2020. Yönetim Fonksiyonları. H.Z. Tonus ve N. Tokgöz (Ed.) İşletme Fonksiyonları içinde, 3-29, Anadolu Ün. Yayınları, Eskişehir.

TDK, 2023. Yönetim, Sözlük, Türk Dil Kurumu, Erişim adresi: <https://sozluk.gov.tr/> .

UCLG-MEWA, 2015. Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi (2015-2030), The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR) Sendai, 48 s., Erişim adresi: [https://uclg-mewa.org/uploads/file/748e86d91ae4409e9188794ddb6c004d/Sendai\\_TR.pdf](https://uclg-mewa.org/uploads/file/748e86d91ae4409e9188794ddb6c004d/Sendai_TR.pdf).

Urwick L., 2003. The Function Of Administration With Special Reference to the Work of Henri Fayol, Volume IV., Institute Of Public Administration, London and Newyork.

Uygur A., Göral R., 2005. Yönetim ve Organizasyon. Mesleki ve Teknik Yayınlar Serisi, Nobel Yayıncılık, İstanbul.

Wren D., Bedeian A., 2021. Yönetim Düşüncesinin Evrimi, Albaraka Yayınları, İstanbul.

#### **ARAŞTIRMA VERİSİ (Research Data)**

Bu araştırmanın verisini ve örneklem grubunu, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Afet Yardım Merkezinde gönüllü görev alan akademisyen ve üniversite öğrencileri oluşturmuştur.

#### **ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ (Conflict of Interest / Relationship)**

Araştırma kapsamında herhangi bir kişiyle ve/veya kurumla çıkar çatışması/ilışkisi bulunmamaktadır.

**YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI** (*Author Contributions*)

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): G.K.Ö.
- Literatür araştırması (*Literature research*): G.K.Ö.
- Saha çalışması, veri temini/derleme (*Fieldwork, collection/compilation of data*): G.K.Ö.
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): G.K.Ö.
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (*Preparation of figures/tables/software*): G.K.Ö.
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): G.K.Ö.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*): G.K.Ö.

**ETİK KURUL İZİNİ** (*Ethics Committee Approval*)

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi'nin E-99711239-050.02.04-277194 sayı ve 20.03.2023 tarihli Etik Kurul onayı ile izni alınmıştır.



## Assignment and Scheduling of Search and Rescue Teams: Example of Possible Bingöl Earthquake

Elif Akdas<sup>1</sup> and Tamer Eren<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kırıkkale University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Industrial Engineering, 71450 Kırıkkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-3951-3407, 0000-0001-5282-3138

### Keywords

Disaster management, Staff scheduling, Search and rescue teams, Earthquake, Goal programming

### Highlights

- \* Possible Bingöl earthquake
- \* Sending search and rescue teams to disaster areas
- \* Personnel scheduling in disaster management

### Aim

This study deals with the assignment and scheduling problem of search and rescue teams in the expected Bingöl earthquake

### Location

Bingöl Province

### Methods

Goal programming method, which is one of the multi-criteria decision making techniques was used

### Results

According to the solution results obtained, it is seen that all constraints are satisfied. Assignment and scheduling of teams to the disaster-affected regions were carried out

### Supporting Institutions

--

### Financial Disclosure

Kırıkkale University Department of Scientific Research Projects, Project Number: 2023/010

### Peer-review

Externally peer-reviewed

### Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare

### Manuscript

Research Article

Received: 26.04.2023

Revised: 26.07.2023

Accepted: 26.07.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1288213



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

### Corresponding Author

Tamer Eren

Email: tamereren@gmail.com

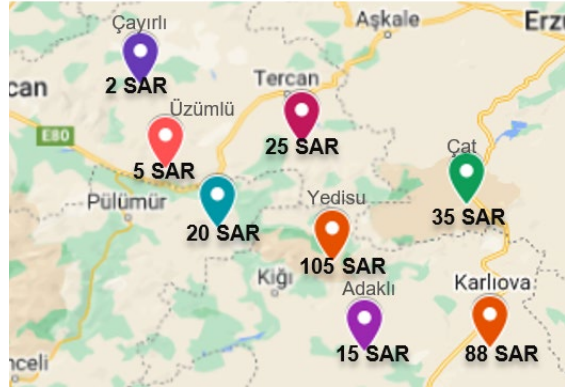


Figure  
Assignment and schedule of search and rescue teams (SAR)

### How to cite:

Akdas E., Eren T., 2023. Assignment and Scheduling of Search and Rescue Teams: Example of Possible Bingöl Earthquake, Turk Deprem Arastirma Dergisi 5(2), 128-147, <https://doi.org/10.46464/tdad.1288213>



## Arama Kurtarma Ekiplerinin Atanması: Olası Bingöl Depremi Örneği

Elif Akdaş<sup>1</sup> ve Tamer Eren<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 71450 Kırıkkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-3951-3407, 0000-0001-5282-3138

### ÖZET

Afetler meydana geldikten sonra ilk yapılacak faaliyetlerden en önemlisi arama kurtarma çalışmalarını yürüten arama kurtarma ekiplerinin afetten etkilenen bölgelere sevk edilmesidir. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinde de arama kurtarma ekiplerinin en kısa sürede bölgelere sevk edilmesinin önemine tanıklık edilmiştir. Bu çalışmada, hangi ekiplerin hangi deprem bölgelerine sevk edilmesi gerektiğine yanıt aranmaktadır. Birinci derecede deprem bölgesi olan Bingöl ve civarında 7.2 büyüklüğünde bir deprem senaryosu ele alınmıştır. 320 arama kurtarma ekibi ve 4 ilde 8 afet bölgesinin olduğu problemde hedef programlama yöntemi ile çözüme gidilmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında yıkık binaların bulunduğu 8 afet bölgesine hedeflenen sayıda arama kurtarma ekiplerinin en iyi şekilde atanması gerçekleşmiştir. Çalışmanın devamında ekip sayıları değiştirilerek ve sapma değişkenleri ağırlıklarla çarpılarak matematiksel model geliştirilmiştir.

### Anahtar kelimeler

Afet yönetimi, Personel atama, Arama kurtarma ekipleri, Deprem, Hedef programlama

### Öne Çıkanlar

- \* Olası Bingöl depremi
- \* Arama kurtarma ekiplerinin afet bölgelerine sevk edilmesi
- \* Afet yönetiminde personel atama

### Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 26.04.2023

Düzeltilme: 26.07.2023

Kabul: 26.07.2023

Basım: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1288213

### Sorumlu yazar

Tamer Eren

Eposta:

temereren@gmail.com

## Assignment and Scheduling of Search and Rescue Teams: Example of Possible Bingöl Earthquake

Elif Akdas<sup>1</sup> and Tamer Eren<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kırıkkale University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Industrial Engineering, 71450 Kırıkkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-3951-3407, 0000-0001-5282-3138

### ABSTRACT

The most important of the first activities to be carried out after disasters occur is the dispatch of search and rescue teams carrying out search and rescue activities to the affected areas. The importance of sending search and rescue teams to the regions as soon as possible was witnessed in the Kahramanmaraş earthquakes of February 6, 2023. In this study, answers are sought for which teams should be sent to which earthquake zones. An earthquake scenario with a magnitude of 7.2 in and around Bingöl, which is a first degree earthquake zone, has been discussed. The problem with 320 search and rescue teams and 8 disaster zones in 4 provinces was solved by goal programming method. Considering the results obtained, the targeted number of search and rescue teams was assigned to 8 disaster areas with demolished buildings in the best way. In the continuation of the study, a mathematical model was developed by changing the number of teams and multiplying the deviation variables with the weights.

### Keywords

Disaster management, Staff scheduling, Search and rescue teams, Earthquake, Goal programming

### Highlights

- \* Possible Bingöl earthquake
- \* Sending search and rescue teams to disaster areas
- \* Personnel scheduling in disaster management

### Manuscript

Research Article

Received: 26.04.2023

Revised: 26.07.2023

Accepted: 26.07.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1288213

### Corresponding Author

Tamer Eren

Email:

tamereren@gmail.com

## 1. GİRİŞ

Afetler, toplumun büyük bir kısmını veya tamamını etkileyerek insan faaliyetlerini kesintiye uğratan olaylardır (Karaman 2017). Deprem, sel, tsunami, heyelan dahil olmak üzere doğal afetler büyük hasara neden olmaktadır. Bu afetler dünyanın her yerinde sıklıkla meydana gelmekte ve milyarlarca insanı tehdit etmeye devam etmektedir (Wex ve diğ. 2013). Ülkemizde sıklıkla meydana gelen, büyük sorunlara yol açan ayrıca birçok mal ve can kaybına sebep olan deprem, afet türlerinden biridir. Türkiye Afrika ve Arabistan levhaları ile Avrasya levhaları arasında yer almaktadır. Bu iki levhanın birbirine yaklaşması sonucunda depremler meydana gelmektedir.

Türkiye'nin yaklaşık %90'ı deprem bölgesidir. Türkiye'de 1976 yılından itibaren büyük depremler gerçekleşmiştir. Örneğin, 1939 yılında 7.9 büyüklüğünde Erzincan Depremi, 1976 yılında 7.5 büyüklüğünde Van Muradiye'de Çaldıran Depremi meydana gelmiştir. 1999 yılında birkaç ay arayla büyük kayıplara neden olan 7.4 büyüklüğünde Gölcük Depremi ve 7.2 büyüklüğünde Düzce Depremi yaşanmıştır. 2003 yılında 6.4 büyüklüğünde Bingöl Depremi, 2011 yılında 7.2 büyüklüğünde Van Depremi, 2020 yılında 6.8 büyüklüğünde Elazığ Depremi ve 2020 yılında 6.6 büyüklüğünde İzmir Seferihisar Depremi olmuştur. Bu büyük depremlerin kayıpları çok fazla olmuştur. En yakın zamanda tanıklık ettiğimiz 11 ilin etkilendiği 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri aynı gün içerisinde 7.7 ve 7.6 büyüklüğünde meydana gelerek çok fazla yıkıma ve on binlerce kayba neden olmuştur. Aynı ay içerisinde bir deprem de yine Kahramanmaraş depreminde önemli ölçüde etkilenen Hatay'da gerçekleşmiştir.

Beklenmedik bir anda meydana gelen ve önlenemeyen afetlerin üstesinden en az kayıpla gelebilmek için afet her aşamasında iyi bir şekilde yönetilmelidir. Afet yönetimi konusu afet öncesi hazırlık, afet esnasında müdahale ve afet sonrasında iyileştirme aşamalarından oluşmaktadır. Hazırlık çalışmaları olarak erken uyarı sistemleri, risk azaltma planları, afet ve acil durumlar için eğitim ve benzetim çalışmaları yapılmalıdır. Afet esnasında arama kurtarma ve ilk yardım çalışmalarının başlaması, tahliye işlemleri, güvenlik ve çevre sağlığı önlemleri, iletişim ve ulaşım olanaklarını yeniden sağlama, ikincil afetleri önleme vb. çalışmalarını kapsamaktadır. Afet sonrasında oluşabilecek diğer tehlike ve risklerden insanların canlarını ve mallarını koruma, yeni bir yaşam çevresi oluşturma, en kısa ve en akıcı yollarla afetzedelerin temel gereksinimlerini sağlama vb. çalışmaları kapsamaktadır (Erkal ve Değerliyurt 2009).

Afet yönetimi çeşitli ve çok büyük zorlukları ortaya çıkarmaktadır. Beklenmedik bir anda ortaya çıkan afetlerde büyük ölçekli etki, büyük hasar, kaynak kıtlığı, belirsizlik, zaman baskısı, alt yapının kesintiye uğraması ve kaos varlığında zamanında bilgi akışı ile başa çıkmak zorundadır (Chen ve diğ. 2008). Afet müdahalesi sırasında kurtarma birimlerinin koordinasyonu, bu gelişmeden yararlanabilecek birçok alandan biridir (Wex ve diğ. 2013).

Acil karar verme ve bertaraf, uluslararası toplumun karşı karşıya olduğu önemli zorluklardır. Acil durum kayıplarını en aza indirmek ve olası ikincil felaketleri azaltmak için, acil durumlarda da kurtarma için kurtarıcıların afet eğilimli bölgelere en kısa sürede gönderilmesi gerekmektedir. Acil durumların ani, belirsiz ve yıkıcı olması nedeniyle, arama kurtarma ekipleri genellikle dağınık afet konumları, baskı süresi ve birçok görev zorlukları ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Arama kurtarma gerektiren alanlara hızlı bir şekilde ekiplerin gönderilmesi için bu durum etkili bir organize gerektirmektedir (Fei ve Wang 2022).

Deprem gibi doğal afetlerde sıklıkla rastladığımız ve sabit olarak bildiğimiz yerde duran nesnelerin, tavan ve yan duvardan ayrılan parçalarının çökmesi ile göçükler meydana gelmektedir. Göçüklerin meydana gelmesiyle birlikte sıralı ve sürekli bir şekilde arama ve kurtarma çalışmaları hemen başlamaktadır. Çevreden geçen vatandaşların yardım etmek amacıyla, ivedilikle afet bölgesine intikal etmesiyle birlikte kurtarma çalışmaları hemen başlamaktadır ve dakikalar içinde de yerel afet ve acil durum hizmetleri gerekli çalışmalarda

bulunmaktadır. Arama kurtarma çalışmaları, ulusal veya bölgesel kurtarma kaynaklarının afet bölgesine ulaşması ile devam etmektedir (INSARAG 2020).

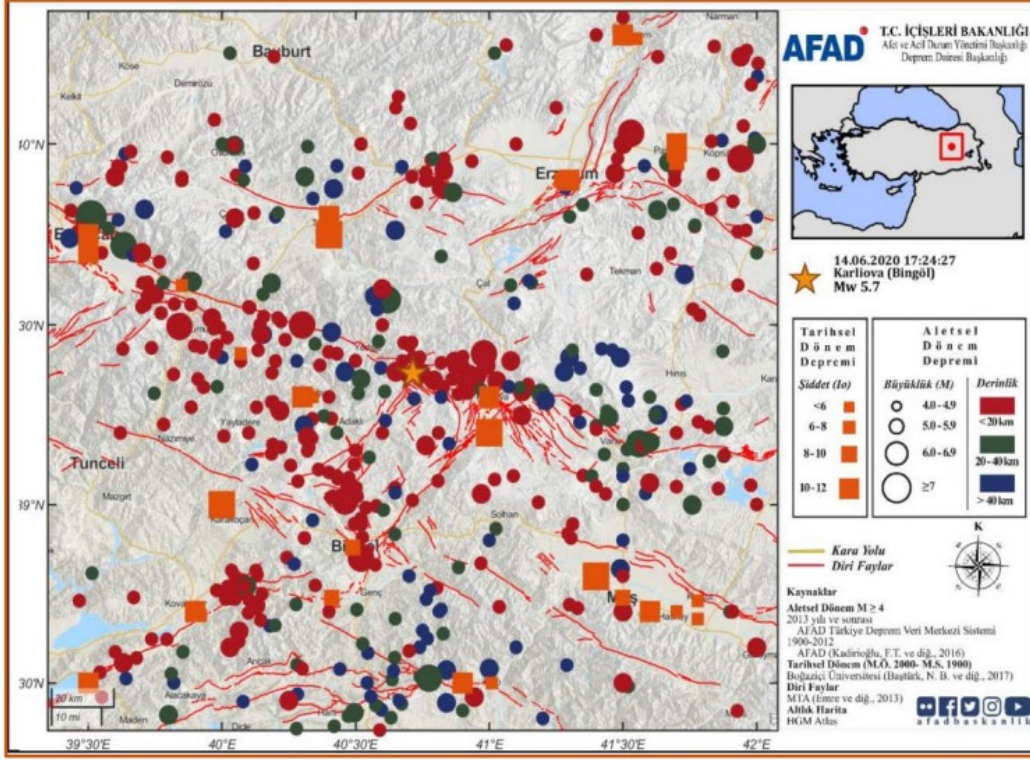
Bu çalışma, Bingöl merkezli Yedisu segmentinde meydana gelecek bir deprem senaryosunu ele almaktadır. Çoklu afet bölgesinin olduğu bir depremde hangi arama kurtarma ekiplerinin, hangi afet bölgesine gönderilmesi zor bir karardır. Bu kararı en kısa sürede verebilmek adına hedef programlama yöntemi ile bir matematiksel model oluşturulmuş ve çözüm sonuçları değerlendirilmiştir. İkinci bölümde Bingöl merkezli deprem ile ilgili olası durum incelenmiştir. Üçüncü bölümde literatür taraması bulunmaktadır. Dördüncü bölümde uygulama ele alınarak problem tanımı, verilerin toplanması, depremden etkilenen bölgelerin ve arama kurtarma ekiplerinin belirlenmesi, matematiksel modelin kurulması ve çözüm sonuçları değerlendirilmiş, ayrıca her bir sapma değişkenine farklı ağırlıklar belirleyerek ve ekip sayıları değiştirilerek matematiksel modelin geliştirilmesine yer verilmiştir. Beşinci bölümde sonuç ve öneriler tartışılmıştır.

## 2. BİNGÖL MERKEZLİ DEPREM İLE İLGİLİ OLASI DURUMUN İNCELENMESİ

Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü vasıtasıyla hazırlanan ve ülkemizdeki diri fayları gösteren haritaya göre büyüklüğü 5.5 ve üstünde bir deprem üretebilecek 485 diri fay bulunmaktadır. Fay üstünde bulunan 45 il ve 110 ilçe bulunmaktadır. En fazla diri fay hattı bulunan ikinci il Bingöl İlidir ve fay uzunluğu 1071 km olarak hesaplanmaktadır. Bingöl'de Merkez, Karlıova, Adaklı, Kiğı, Genç, Solhan, Yayladere ve Yedisu olmak üzere 8 ilçe bulunmaktadır. En küçük ilçenin Yayladere olduğu bilinmektedir (T.C. Bingöl Valiliği 2023, Nüfusüne 2023). Bingöl İli çevresinde Elazığ, Erzurum, Erzincan, Tunceli, Diyarbakır ve Muş bulunmaktadır. Bingöl'de geçmiş yıllarda meydana gelen ve çevredeki illeri de etkileyen depremler oldukça büyüktür.

Olası bir deprem durumunda Bingöl, Bitlis, Batman, Bayburt, Diyarbakır, Elazığ, Erzurum, Erzincan, Gümüşhane, Muş ve Tunceli olmak üzere 11 ilin etkileneceği öngörülmektedir. Bingöl İli, aktif olan DAFZ (Doğu Anadolu Fay Zonu) ve KAFZ (Kuzey Anadolu Fay Zonu) kesişme noktasında konumlanmaktadır. AFAD'ın en son yayımladığı deprem tehlike haritasında Bingöl yüksek tehlike bölgesidir (Doğruyol 2019). Bingöl'ün Karlıova ilçesinde meydana gelen depremler tektonik depremlerdir. Karlıova iki fay zonunun kesiştiği ilçedir ve Avrasya ile Arap levhalarının sıkışma bölgesindedir (Sezer 2008). KAFZ üzerinde Erzincan-Karlıova arasında Yedisu segmenti ve DAFZ üzerinde Bingöl-Karlıova arasında Göynük segmenti yer almaktadır. Riskli bir deprem bölgesinde konumlandığından dolayı bu ilimiz, yerbilim insanlarının son yıllarda özellikle dikkat çektiği bir ildir. İl ve çevresinde son yüzyılda çok sayıda yıkıcı depremler meydana gelmiştir. 1900 yılından itibaren günümüze kadar bu çevrede 489 adet deprem meydana gelmiştir ve en büyük deprem 7.9 olarak kayıtlara geçmiştir. AFAD tarafından hazırlanan Bingöl İl Afet Risk Planlaması kılavuzunda geçmişten günümüze kadar meydana gelen depremler Şekil 1'deki gibi görselleştirilmiştir (Bingöl AFAD 2021).

En son 23 Temmuz 1784 yılında 7.4 büyüklüğünde deprem üreten Yedisu segmentinde 239 yıldır bir deprem meydana gelmemiştir. 1939 ve 1992 yıllarında Erzincan ilinde kırılan fay parçalarının aksine Yedisu segmenti kırılmamış ve üzerindeki enerji daha çok artmıştır. 2005 yılında meydana gelen Karlıova depremleri de Yedisu segmentindeki enerjiyi arttırmıştır (Besi 2009). Tekerrür (tekrarlama) periyodunun 200-250 yıl arasında olduğunu bilindiğine göre bu periyod dolduğunda yaklaşık olarak aynı büyüklükte bir depremin bu bölgede olması beklenmektedir. Özetle, yakın zamanda Yedisu segmentinde olacak bir depremde Erzincan-Karlıova arasında ve Göynük segmentinde olacak bir depremde ise Karlıova-Göynük-Bingöl arasında bir hareketlilik olacağı öngörülmektedir.



Şekil 1: Bingöl Çevresinde Depremler  
Figure 1: Earthquakes Around Bingöl

### 3. LİTERATÜR TARAMASI

Bu makale afet yönetiminde personel çizelgeleme konusuna odaklandığından, personel atama ve çizelgeleme ile ilgili literatür bu bölümde sunulmaktadır.

Fiedrich ve diğ. (2000) çalışmalarında, deprem felaketi sonrasında ölü sayısını azaltmak ve alanlara mevcut kaynakların ataması için arama kurtarma periyodunda atama problemini ele almışlardır. Optimize edilmiş bir kaynak çizelgesinin oluşturulmasına izin veren “dinamik optimizasyon modeli” önermişlerdir. Benzetimli tavlama ve tabu arama sezgisel yaklaşımları kullanılmıştır. Nolz ve diğ. (2011) çalışmalarında, lojistik sisteminin afetzedelere yardım dağıtımını konusunu çok amaçlı optimizasyon problemi olarak formüle etmişlerdir. Etkilenen topluma mevcut kaynakları eniyi şekilde sağlamak amacıyla risk, kapsam ve toplam seyahat süresini minimize etmeyi amaçlamışlardır. Wex ve diğ. (2013) çalışmalarında, kurtarma birimlerini planlamaya ve olaylara atamaya yardımcı olacak karar destek sistemi önerisinde bulunmuşlardır. Doğrusal olmayan optimizasyon modeli önererek Monte Carlo tabanlı sezgisel çözüm önerisinde bulunmuşlardır. Üstündağ (2014) çalışmasında, bir işletme için günlük olarak demiryolu ekip çizelgeleme ve ekip atama problemini ele almıştır. Ekip çizelgelemede sütun oluşturma algoritmasını ve ekip atamada rassal sezgisel algoritmayı kullanmıştır. Cunha ve diğ. (2018) çalışmalarında, belirsizlik altında kurtarma birimlerini tahsis etme ve çizelgeleme problemini ele almışlardır. Problemi ele almak için önyargılı rastgele anahtarlı genetik algoritma önermişlerdir. Olayların önem seviyelerine göre, ağırlıklı tamamlanma zamanlarının toplamını minimize etmek istemişlerdir. Olayların bulanık işlem süreleri göz önünde bulundurulmuştur. Rezapour ve diğ. (2018) çalışmalarında, ani başlayan afetlerde yaralıların hayatta kalma oranının yüksek olduğu ilk saatlerde acil durum birimlerinin olay yerlerine ve olay yerlerindeki yaralılara en uygun şekilde tahsis edilmesi problemini ele almışlardır. Problemin amacı, kırmızı ve sarı triyajdan kurtulan sayıyı maksimize etmektir. Li ve diğ. (2019) çalışmalarında, kurtarıcılarının yetenekleri ve görevler arasındaki uyum da dikkate alınarak birden çok afet bölgesinin olduğu yerde kurtarma birimlerinin atanması için bir matematiksel

model önermişlerdir. Santoso ve diğ. (2019) çalışmalarında, zaman penceresi altında ilk kurtarma ekiplerinin müdahalesinde tamamlanma zamanının minimize etme amacıyla tahsis etmeyi ve çizelgelemeyi amaçlamışlardır. Karmaşık tam sayılı programlama modeli önerisinde bulunmuşlardır ve NP-Hard yapıda olan problem için GRASP metasezgisel metodunu kullanmışlardır. Tirkolae ve diğ. (2020) çalışmalarında, iki amaçlı karmaşık tam sayılı lineer programlama modeli önerisinde bulunarak öğrenme etkisi ile doğal afet kurtarma birimlerinin tahsis edilmesi ve çizelgelemesi problemini ele almışlardır. Bağlantısız paralel makina çizelgeleme problemi ve gezgin satıcı problemine benzetilmiştir. Ayrıca sağlam optimizasyon tekniği ve çok amaçlı hedef programlama yöntemini kullanmışlardır. Hooshangi ve diğ. (2021) çalışmalarında, belirsizlik altında farklı deprem büyüklüğüne göre üç senaryo oluşturmuş ve yerel arama kurtarma operasyonlarındaki kurtarıcıların görev tahsislerini incelemişlerdir. İzlenen adım şu şekildedir: görevlerin sıralanması, koordinatör belirlenmesi, müzayede düzenlemek, yeniden atama stratejilerinin uygulanması, çevresel belirsizliklerin uygulanması ve gözlemlenmesi. Danışan ve Eren (2022a) çalışmalarında, bir deprem afetinde kentsel arama kurtarma operasyonlarını yürüten ekiplerin çizelgelenmesi problemini ele almışlardır. Çalışmada matematiksel programlama yöntemini kullanarak hangi ekibin hangi olay yerine gideceği sorusuna yanıt aramışlardır. Danışan ve Eren (2022b) çalışmalarında, afet yönetim planlamasında önemli bir husus olan uluslararası yardıma dikkat çekerek Türkiye’de çalışmalarını yürütecek olan arama kurtarma ekiplerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Ekiplerin belirlenmesinde çok amaçlı karar verme tekniklerinden olan AHP ve TOPSIS yöntemlerinden faydalanmışlardır. Fei ve Wang (2022) çalışmalarında, çoklu afet bölgelerinde ve kurtarma noktalarında kurtarıcıların sevk modelini ele almışlardır. Kanıta dayalı en iyi-en kötü metodu ile Dempster-Shafer teorisini kombinleyerek kurtarıcılarının yeteneğine dayalı değerlendirme kriter ağırlıklarını belirlemişlerdir. Kurtarıcıları birden çok afet bölgesine etkili bir şekilde sevk edilmesi için kurtarıcılarının yetkinliğini ve kurtarma süresi memnuniyetini en üst düzeye çıkarmak için yukarıdaki yöntemlere dayalı olarak modelleme yapmışlardır. Hooshangi ve diğ. (2022) çalışmalarında, kuyruk teorisini göz önünde bulundurarak arama kurtarma operasyonlarında kurtarıcı sayısını belirlemeyi amaçlamışlardır. Binaların hasarları, yaralı sayıları, hizmet süresinin belirlenmesi, simülasyon modelinin tasarlanması ayrıca hayatta kalma oranları hesaplanmış, kurtarma operasyonlarının süresi ile karşılaştırılmıştır. Nayeri ve diğ. (2022) çalışmalarında, İran’da meydana gelen sel felaketinden elde edilen gerçek verilerle kurtarma birimlerinin atanma problemini ele almışlardır. Bulanık sağlam optimizasyon ve hibrit metasezgisel algoritma ile kurtarma operasyonlarının ağırlıklı tamamlanma zamanlarının toplamını minimize etmeyi amaçlamışlardır. Cao ve diğ. (2023) çalışmalarında, kurtarıcılarının yetenek seviyelerini, ortak bilgilerini, kurtarıcılarının tercihlerini ve kurtarma zamanını göz önünde bulundurarak kurtarıcılarının atama problemini ele almışlardır. Akdaş ve Eren (2023a) çalışmalarında, merkez üssü Aydın’ın Efeler ilçesi olan bir deprem senaryosunda yıkımın meydana geldiği afet ilçelerine arama kurtarma ekiplerinin çizelgeleme problemini hedef programlama yöntemi ile ele almışlardır. Akdaş ve Eren (2023b) çalışmalarında, olası Elazığ depreminde yıkımın meydana geldiği afet ilçelerine arama kurtarma ekiplerinin çizelgeleme problemini hedef programlama yöntemi ile ele almışlardır. Akdaş ve Eren (2023c) çalışmalarında, Erzincan’da meydana gelecek olası bir depremde yıkık binaların olduğu Erzincan ve yakın illerine arama kurtarma ve psikososyal destek ekiplerinin çizelgeleme problemini hedef programlama yöntemini kullanarak ele almışlardır.

Ele alınan bu çalışmanın temelinde bir konu olan personel atama ve çizelgeleme üzerine çeşitli yöntemler kullanılarak farklı alanlarda çalışmalar yapılmıştır. Farklı alandaki bu çalışmalar hakkında kısaca bilgiler verilmek istenmiştir. Enerji sektöründe Özcan ve diğ. (2017), perakende sektöründe Bedir ve diğ. (2017), üretim sektöründe (Eren ve Güner 2002, Eren ve Güner 2004, Varlı ve Eren 2017a), sağlık sektöründe (Eren ve diğ. 2017, Varlı ve Eren 2017b, Varlı ve diğ. 2017), hizmet sektöründe (Koçtepe ve diğ. 2018, Cürebal ve diğ. 2020), tekstil sektöründe Aksüt ve diğ. (2023) uygulamalar yapılmıştır. Ayrıca Gür ve Eren (2018) hizmet sistemlerinde hedef programlama yöntemi ile ve Özder ve diğ. (2020) personel çizelgeleme problemleri ile bir literatür tarama çalışması yapmışlardır. Bu çalışmada kullanılan hedef programlama yöntemi diğer birçok problemin çözümünde de kullanılmıştır. Bilgi vermek amaçlı

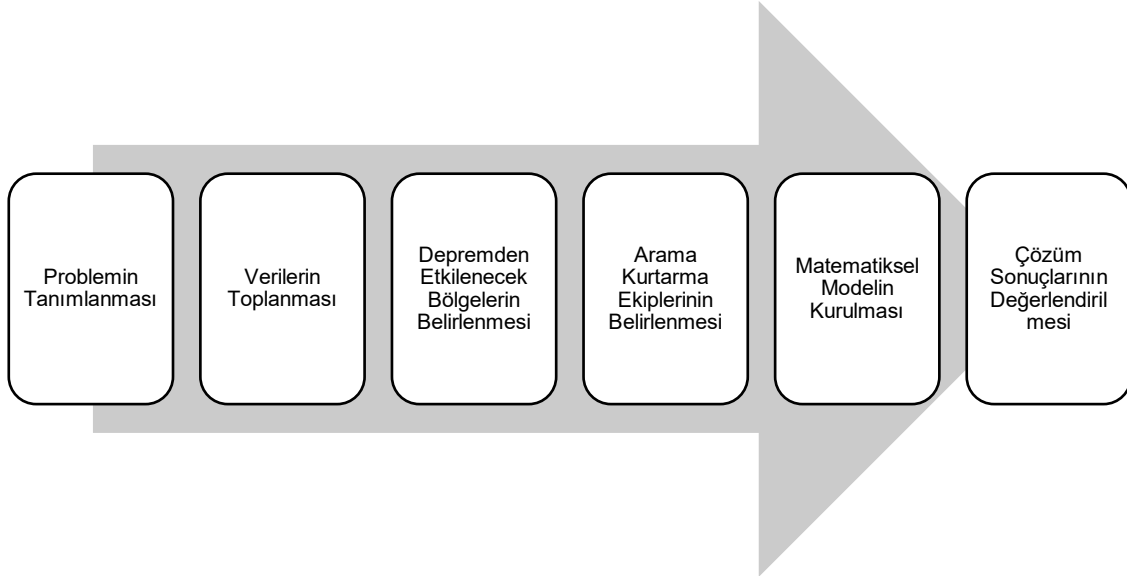


bazı çalışmalara değinecek olursak; Özder ve Eren (2015), Gür ve diğ. (2016), Özder ve Eren (2016), Gür ve diğ. (2017), Varlı ve diğ. (2017), Özcan ve diğ. (2018), Gür ve diğ. (2019), Özder ve diğ. (2019a), Özder ve diğ. (2019b), Gür ve diğ. (2022) çalışmalarını hedef programlama yöntemi ile ele almışlardır.

Yakın tarihte tanıklık ettiğimiz 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinde arama kurtarma ekiplerinin afet bölgelerine hızlı bir şekilde gönderilmesinin önemine şahit olduk. Bu nedenle bu çalışmada yer bilim insanların son zamanlarda dikkat çektiği Bingöl ve civarında olası bir deprem durumunda arama kurtarma ekiplerinin atanması problemi ele alınmıştır. Öncelikli hedef programlama yöntemi ile yıkımın fazla olduğu bölgelere arama kurtarma ekiplerin atanmasına öncelik verilmiştir. Olası bir deprem senaryosunda doğru sayıda ekiplerin doğru afet bölgelerine sevk edileceğinin önceden planlı olması, zaman baskısı altında kayıpları minimumda tutacaktır. Çalışmanın konusu güncel ve önemli bir konu olmakla birlikte farklı deprem bölgelerinde olası deprem senaryoları için rehberlik edecek bir çalışmadır.

#### 4. UYGULAMA

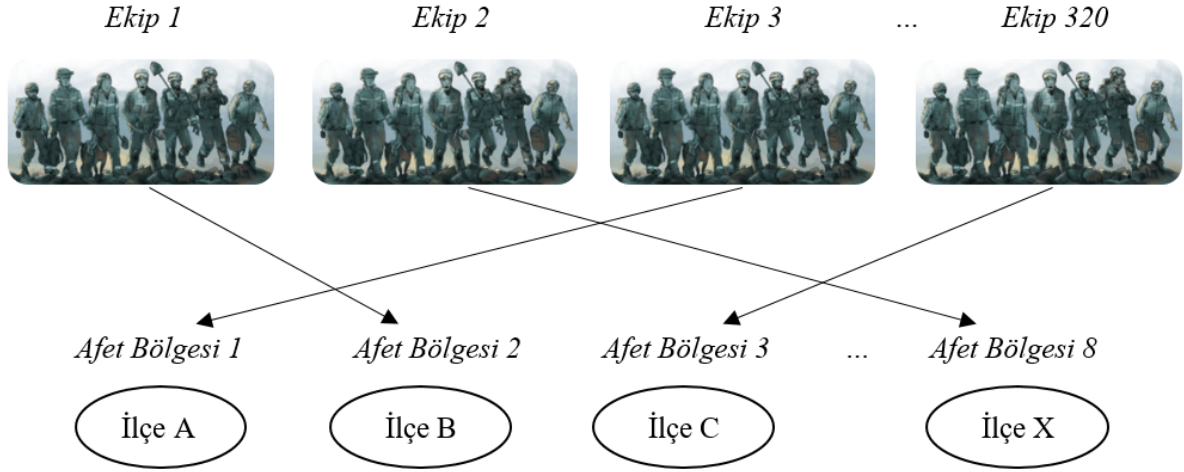
Risk analizinde kullanılan AFAD-RED analiz programı kullanılarak AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı tarafından deprem senaryoları oluşturulmaktadır. Senaryo sonuçları ile sismik şiddet haritası, yapısal hasar (hafif, orta, ağır ve yıkık) grafiği vb. çıktılar elde edilmektedir. Bilimsel öngörülere göre Bingöl'de olası bir deprem yakındır. Bu nedenle bu çalışmada, depremlerin çok sık meydana geldiği Bingöl İli ele alınmıştır. AFAD-RED analiz programının çıktıları kullanılarak gerçekleştirilen bu uygulamanın akış şeması Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2: Akış Şeması  
Figure 2: Flow Chart

##### 4.1) Problem Tanımlanması

Bu çalışmada, KAFZ üzerinde bulunan Yedisu segmentinde 7.2 büyüklüğünde bir deprem olması durumunda çoklu afet bölgesine arama ve kurtarma ekiplerinin atanma problemi hedef programlama yöntemi ile ele alınmaktadır. Bu aşamada depremden etkilenen bölgelere hangi arama ve kurtarma ekiplerinin sevk edilmesinin kararını önceden vermek müdahale sürecini hızlandıracaktır. Afetten etkilenen bölgelere gönderilen arama kurtarma ekiplerinin atanma diyagramı Şekil 3'te gösterilmektedir.

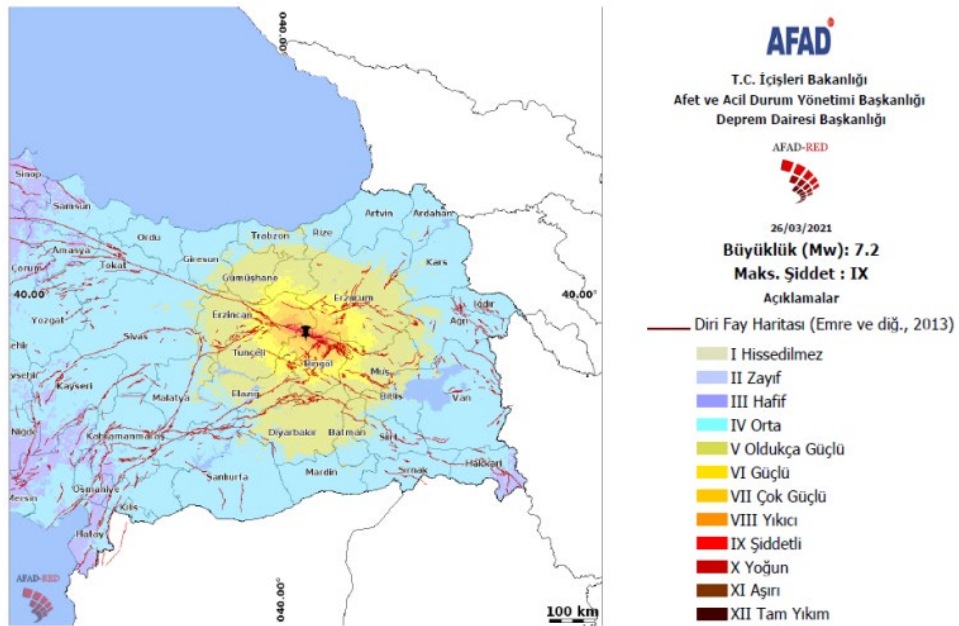


Şekil 3: Arama Kurtarma Ekiplerinin Atanma Diyagramı  
Figure 3: Assignment Diagram of Search and Rescue Teams

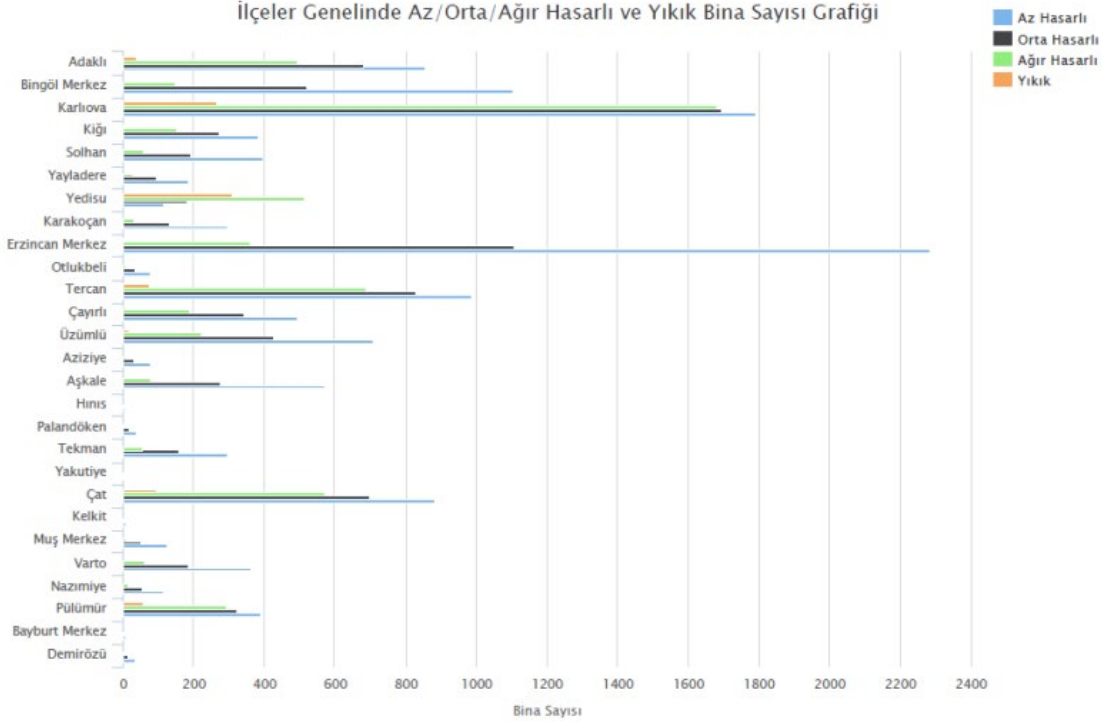
#### 4.2) Verilerin Toplanması

Arama kurtarma ekiplerinin atanma probleminin çözümü için Yedisu segmentinde olası bir depremin büyüklüğü, depremden etkilenen bölgeler ve arama kurtarma ekipleri hakkında bilgiler toplanmıştır. Elde edilen bilgiler aşağıda listelenmiştir.

- Olası bir deprem senaryosu
- Şiddet dağılım haritası (Şekil 4)
- Yapısal hasar grafiği (Şekil 5)
- Arama kurtarma ekipleri hakkında bilgi
- Bölgelere gönderilecek olan arama kurtarma ekipleri ve sayısı



Şekil 4: Şiddet Dağılım Haritası  
Figure 4: Intensity Distribution Map



**Şekil 5: Yapısal Hasar Grafiği**  
Figure 5: Structural Damage Graph

#### 4.3) Depremden Etkilenecek Bölgelerin Belirlenmesi

Bingöl merkezli deprem için AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı'nın AFAD-RED analiz programı ile oluşturduğu senaryo çıktılarından depremde etkilenen bölgeler ve bölgelerde bırakacağı hasarın sayısı elde edilmiştir. Depremi şiddetinin Bingöl çevresinde yaklaşık 12 ilde hissedileceği, 26 bölgede az/orta/ağır hasarlı ve yıkık binaların olacağı tahmin edilmektedir. Bu çalışmada yıkımın meydana geleceği 8 bölgede arama kurtarma çalışmalarının yürütüldüğü varsayılmıştır. Ancak kendi imkanlarıyla binalarını terkedemeyecek olan afetzedelerin (engelli, yaşlı, felçli vb.) bulunduğu ağır hasarlı binalarda da arama kurtarma çalışmaları yürütülmektedir. Bu durumda matematiksel modele kısıt eklenmelidir. Yıkık binalara göre ağır hasarlı binalarda bu çalışmaların daha riskli olduğunu unutmamak gerekir.

#### 4.4) Arama Kurtarma Ekiplerinin Belirlenmesi

Arama kurtarma ekipleri çöken bina enkazlarında veya herhangi bir alanda arama kurtarma operasyonları yaparak kayıpları en aza indirmek ve ikincil afeti önlemek adına görev almaktadırlar. Beklenen nüfus yoğunluğu, müdahale ölçeği, coğrafi özellikler vb. faktörler göz önünde bulundurularak ekipler yönlendirilmektedir. AFAD çalışanlarının tecrübeleri ve bilgileri doğrultusunda hangi illerden kaç ekip gönderileceği ve ekiplerin hangi durumdaki binalarda arama kurtarma çalışmalarını yürüttüğü öğrenilmiştir.

- Deprem afetinin büyüklüğüne ve şiddetine göre, etkilenen bölgelere yönlendirilmesi için bu çalışmada 320 AFAD arama kurtarma ekibi bulunmaktadır.
- Türkiye'de 16 adet AFAD Birlik Müdürlüğü bulunmaktadır ve afet meydana geldiğinde her Birlik Müdürlüğü'nden 8 ekip afet bölgelerine gönderilmektedir.

- Afetten etkilenen bölgelerdeki arama kurtarma ekipleri dahil edilemez ancak illerinde herhangi bir hasar yoksa arama kurtarma çalışmalarına katılabilirler. Ele alınan bu senaryoda Diyarbakır ve Erzurum illerinin de etkileneceği şiddet haritasında görülmektedir ve bu illerdeki arama kurtarma ekipleri dahil edilmemiştir. Birlik Müdürlükleri'nin olduğu illerden gelecek toplam ekip sayısı 112 olmuştur.
- Bu çalışmada, planlama yapılırken maksimum sayı kullanılarak, yıkımın olduğu bölgelere, yıkık bina sayısının yaklaşık olarak 1/3 oranında arama kurtarma ekiplerinin atanması yapılmıştır.

Bölgelerdeki yıkık bina sayılarına göre belirlenen ekip sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Bölgelere Göre Yıkık Bina ve Ekip Sayısı  
Table 1: Number of Ruined Buildings and Teams by Regions

İlçe	Yıkık Bina	Ekip Sayısı
Bingöl-Adaklı	40	15
Bingöl-Karlıova	264	88
Bingöl-Yedisu	310	105
Erzincan-Çayırılı	5	2
Erzincan-Tercan	75	25
Erzincan-Üzümlü	15	5
Erzurum-Çat	100	35
Tunceli-Pülümür	50	20

#### 4.5) Matematiksel Modelin Kurulması

“Hangi bölgeye hangi arama kurtarma ekibi atanmalı?” kararını en kısa sürede ve doğru bir şekilde verebilmek için hedef programlama yöntemi kullanılarak matematiksel model oluşturulmuştur. Çalışma bir karar verme problemi olduğu için ve belirli oran ile hedeflenen ekip sayılarına tam olarak ulaşabilmek amacıyla, çok amaçlı karar verme tekniklerinden biri olan hedef programlama yöntemi kullanılmıştır. Bu bölümde sapma değişkenleri eşit önem derecesine sahiptir. Ancak alt bölüm 4.7’de bu sapma değişkenlerinin her biri farklı ağırlıklarla çarpılarak ağırlıklı hedef programlama yöntemi kullanılmıştır ve sonuçlar karşılaştırılmıştır.

##### 4.5.1) Hedef programlama yöntemi

Çok amaçlı karar verme tekniği olan hedef programlama yönteminde, sıklıkla kullanılan ve tek amaçlı olan doğrusal programlamadan farklı olarak amaç fonksiyonu birden fazla amacı hedeflemektedir. Amaç fonksiyonunda yer alan pozitif ve negatif sapma değişkenlerinin çarpımı sıfıra eşit olmalıdır. Yani sapma değişkenlerinden bir tanesi sıfırdan büyük bir değer alırken, diğer sapma değişkeni sıfıra eşit olmaktadır ayrıca sapma değişkenleri negatif değer alamazlar. Amaç fonksiyonunda negatif ve pozitif sapma değerleri en küçüklenmeye çalışılır. Hedef programlama yönteminin formülasyonu Eşitlik 1-3’te gösterilmiştir (Cürebil ve Eren 2021).

$x_j$ : j. karar değişkeni

a: karar değişkeni katsayı parametresi

r: hedef kısıtı sağ taraf değer parametresi

$d_i^+$ : i. hedefin pozitif sapma değeri

$d_i^-$ : i. hedefin negatif sapma değeri

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^n (d_i^+ + d_i^-) \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^m a * x_j - d_i^+ + d_i^- = r \quad (2)$$

$$x_j, d_i^+, d_i^- \geq 0 \quad \forall_{i,j} \quad (3)$$

Eşitlik 1, modelin amaç fonksiyonudur. Eşitlik 2, hedef kısıttır,  $r$  ulaşılması istenilen sağ taraf değeridir. Eşitlik 3, modeldeki sert kısıttır, sağlanmadığı takdirde model çözümsüzdür.

#### 4.5.2. Matematiksel model

##### Parametreler

$n = \text{ekip sayısı}$

$m = \text{bölge sayısı}$

$k = \text{hedef sayısı}$

$i = \text{ekip indeks} \quad i = 1, 2, \dots, n$

$j = \text{bölge indeks} \quad j = 1, 2, \dots, m$

##### Karar değişkenleri

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, i. \text{ ekip } j. \text{ bölgeye atanırsa} \\ 0, \text{ diğer durumlar} \end{cases} \quad \forall_{i,j}$$

$d_{ik}^+ = i. \text{ ekibin } k. \text{ hedeften pozitif sapma miktarı} \quad (i=1, 2, \dots, 320, k=1, 2, \dots, 12)$

$d_{ik}^- = i. \text{ ekibin } k. \text{ hedeften negatif sapma miktarı} \quad (i=1, 2, \dots, 320, k=1, 2, \dots, 12)$

##### Kısıtlar

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} \geq 1 \quad \forall_j \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \leq 1 \quad \forall_i \quad (2)$$

##### Hedef Kısıtları

$$\text{Hedef 1: } \sum_{i=1}^n x_{i1} - d_{i1}^+ + d_{i1}^- = 15 \quad (3)$$

$$\text{Hedef 2: } \sum_{i=1}^n x_{i2} - d_{i2}^+ + d_{i2}^- = 88 \quad (4)$$

$$\text{Hedef 3: } \sum_{i=1}^n x_{i3} - d_{i3}^+ + d_{i3}^- = 105 \quad (5)$$

$$\text{Hedef 4: } \sum_{i=1}^n x_{i4} - d_{i4}^+ + d_{i4}^- = 2 \quad (6)$$

$$\text{Hedef 5: } \sum_{i=1}^n x_{i5} - d_{i5}^+ + d_{i5}^- = 25 \quad (7)$$

$$\text{Hedef 6: } \sum_{i=1}^n x_{i6} - d_{i6}^+ + d_{i6}^- = 5 \quad (8)$$

$$\text{Hedef 7: } \sum_{i=1}^n x_{i7} - d_{i7}^+ + d_{i7}^- = 35 \quad (9)$$

$$\text{Hedef 8: } \sum_{i=1}^n x_{i8} - d_{i8}^+ + d_{i8}^- = 20 \quad (10)$$

$$\text{Hedef 9: } \sum_{i=1}^{112} x_{i2} - d_{i9}^+ + d_{i9}^- = 32 \quad (11)$$

$$\text{Hedef 10: } \sum_{i=1}^{112} x_{i3} - d_{i10}^+ + d_{i10}^- = 48 \quad (12)$$

$$\text{Hedef 11: } \sum_{i=1}^{112} x_{i5} - d_{i11}^+ + d_{i11}^- = 16 \quad (13)$$

$$\text{Hedef 12: } \sum_{i=1}^{112} x_{i7} - d_{i12}^+ + d_{i12}^- = 16 \quad (14)$$

#### Amaç Fonksiyonu

$$\begin{aligned} \min Z = \sum_{i=1}^n (w_1 * d_{i1}^+ + w_2 * d_{i1}^- + w_3 * d_{i2}^+ + w_4 * d_{i2}^- + w_5 * d_{i3}^+ + w_6 * d_{i3}^- + w_7 * d_{i4}^+ \\ + w_8 * d_{i4}^- + w_9 * d_{i5}^+ + w_{10} * d_{i5}^- + w_{11} * d_{i6}^+ + w_{12} * d_{i6}^- + w_{13} * d_{i7}^+ + w_{14} * d_{i7}^- \\ + w_{15} * d_{i8}^+ + w_{16} * d_{i8}^- + w_{17} * d_{i9}^+ + w_{18} * d_{i9}^- + w_{19} * d_{i10}^+ + w_{20} * d_{i10}^- \\ + w_{21} * d_{i11}^+ + w_{22} * d_{i11}^- + w_{23} * d_{i12}^+ + w_{24} * d_{i12}^-) \end{aligned} \quad (15)$$

$$x_{ij} = 0 \text{ veya } 1 \quad \forall_{i,j} \quad (16)$$

Kısıt (1) her bölgeye en az bir ekip atanmasını ve Kısıt (2) her ekibin en fazla bir bölgeye atanmasını sağlamaktadır. Kısıt (3)-(14) problemin hedef kısıtlarıdır ve bu hedef kısıtları farklı önem derecesine sahiptir. Kısıt (3) Bingöl-Adaklı ilçesine 15 ekip atanması gerektiğini, Kısıt (4) Bingöl-Karlıova ilçesine 88 ekip atanması gerektiğini, Kısıt (5) Bingöl-Yedisu ilçesine 105 ekip atanması gerektiğini, Kısıt (6) Erzincan-Çayırılı ilçesine 2 ekip atanması gerektiğini, Kısıt (7) Erzincan-Tercan ilçesine 25 ekip atanması gerektiğini, Kısıt (8) Erzincan-Üzümlü ilçesine 5 ekip atanması gerektiğini, Kısıt (9) Erzurum-Çat ilçesine 35 ekip atanması gerektiğini, Kısıt (10) Tunceli-Pülümür ilçesine 20 ekip atanması gerektiğini ifade etmektedir. Kısıt (11) Birlik Müdürlüğü'nün bulunduğu 4 ilden gelecek toplam 32 ekibin Bingöl'ün Karlıova ilçesine, Kısıt (12) Birlik Müdürlüğü'nün bulunduğu 6 ilden 48 ekibin Bingöl'ün Yedisu ilçesine, Kısıt (13) Birlik Müdürlüğü'nün bulunduğu 2 ilden 16 ekibin Erzincan'ın Tercan ilçesine, Kısıt (14) Birlik Müdürlüğü'nün bulunduğu 2 ilden 16 ekibin Erzurum'un Çat ilçesine gitmesini sağlamaktadır. Kısıt (15) problemin amaç fonksiyonu ve Kısıt (16) işaret kısıtıdır.

Girdiler ve girdi değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

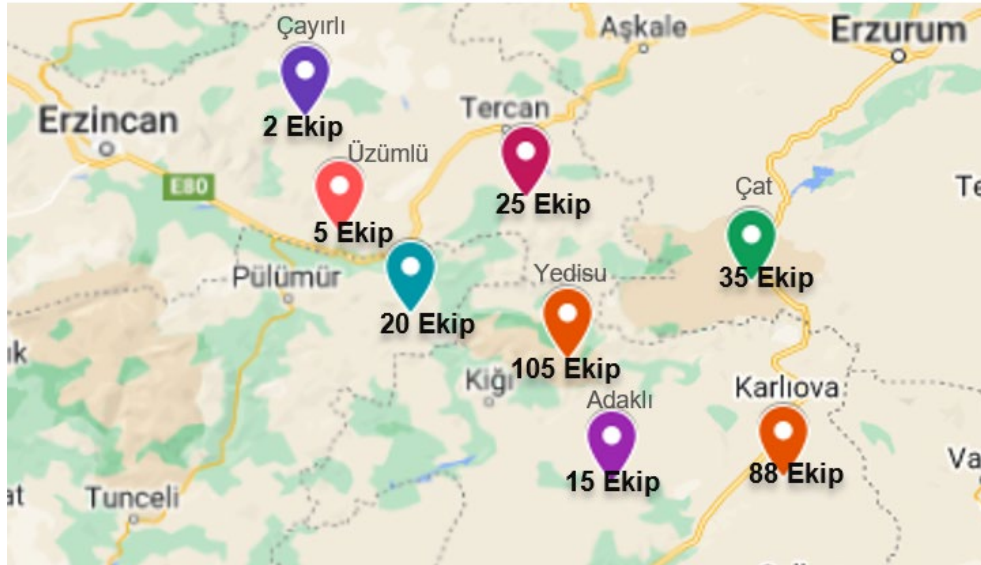
Tablo 2: Girdiler ve Değerleri

Table 2: Inputs and Values

Girdiler	Değerleri
Mevcut ekip sayısı (i)	320
Afet bölgesi sayısı (j)	8
Kısıt sayısı	10
Hedef kısıtı sayısı	10
Sapma değişkeni sayısı	12

#### 4.6) Çözüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi

En fazla diri fay hattının bulunduğu illerden biri olan Bingöl'de 7.2 büyüklüğünde bir deprem yaşanması durumunda oluşturulan senaryodan elde edilen çıktılara göre, bölgelere kaç tane arama kurtarma ekibinin sevk edileceği Şekil 4'te verilmiştir. Model ILOG CPLEX Studio IDE optimizasyon programının CPLEX çözücüsü ile çözülmüştür. Modelin çözüm süresi 3 saniye 12 salisedir. Amaç fonksiyonu ve sapma değişkenlerinin değeri sıfırdır, kısıtlar ve hedef kısıtları sağlanmıştır.



Şekil 6: Çözüm Sonuçları 1  
Figure 6: Solution Results 1

Matematiksel modeldeki tüm kısıtların sağlandığı elde edilmiştir. Bingöl-Adaklı ilçesine 15 Ekip, Bingöl-Karlıova ilçesine 88 Ekip, Bingöl-Yedisu ilçesine 105 Ekip, Erzincan-Çayırılı ilçesine 2 Ekip, Erzincan-Tercan ilçesine 25 Ekip, Erzincan-Üzümlü ilçesine 5 Ekip, Erzurum-Çat ilçesine 35 Ekip ve Tunceli-Pülümür ilçesine 20 Ekip atanmıştır (Şekil 6). Bingöl-Karlıova ilçesine sevk edilen 88 ekip içerisinde 32'si, Bingöl-Yedisu ilçesine sevk edilen 105 ekip içerisinde 48'i, Erzincan-Tercan ilçesine sevk edilen 25 ekip içerisinde 16'sı, Erzurum-Çat ilçesine sevk edilen 35 ekip içerisinde 16'sı Birlik Müdürlükleri'nden atanmıştır ve böylelikle Kısıt 11-14 sağlanmıştır. Mevcut 320 arama kurtarma ekibinden toplam 295 AFAD ekibinin, deprem bölgelerinde yıkımın meydana geldiği 8 afet bölgesine ataması yapılmıştır. Böylelikle en iyi çözüme ulaşılmıştır.

#### 4.7) Matematiksel Modelin Geliştirilmesi

##### Parametreler

$n =$  ekip sayısı

$m =$  bölge sayısı

$k =$  hedef sayısı

$i =$  ekip indeks  $i = 1, 2, \dots, n$

$j =$  bölge indeks  $j = 1, 2, \dots, m$

##### Karar değişkenleri

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, i. ekip j. bölgeye atanırsa \\ 0, diğer durumlar \end{cases} \quad \forall i, j$$

$d_{ik}^+ = i. ekibin k. hedeften pozitif sapma miktarı$  ( $i=1, 2, \dots, n, k=1, 2, \dots, 12$ )

$d_{ik}^- = i. ekibin k. hedeften negatif sapma miktarı$  ( $i=1, 2, \dots, n, k=1, 2, \dots, 12$ )

##### Kısıtlar

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} \geq 1 \quad \forall j \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \leq 1 \quad \forall i \quad (2)$$

## Hedef Kısıtları

$$\text{Hedef 1: } \sum_{i=1}^n x_{i1} - d_{i1}^+ + d_{i1}^- = 15 \quad (3)$$

$$\text{Hedef 2: } \sum_{i=1}^n x_{i2} - d_{i2}^+ + d_{i2}^- = 88 \quad (4)$$

$$\text{Hedef 3: } \sum_{i=1}^n x_{i3} - d_{i3}^+ + d_{i3}^- = 105 \quad (5)$$

$$\text{Hedef 4: } \sum_{i=1}^n x_{i4} - d_{i4}^+ + d_{i4}^- = 2 \quad (6)$$

$$\text{Hedef 5: } \sum_{i=1}^n x_{i5} - d_{i5}^+ + d_{i5}^- = 25 \quad (7)$$

$$\text{Hedef 6: } \sum_{i=1}^n x_{i6} - d_{i6}^+ + d_{i6}^- = 5 \quad (8)$$

$$\text{Hedef 7: } \sum_{i=1}^n x_{i7} - d_{i7}^+ + d_{i7}^- = 35 \quad (9)$$

$$\text{Hedef 8: } \sum_{i=1}^n x_{i8} - d_{i8}^+ + d_{i8}^- = 20 \quad (10)$$

$$\text{Hedef 9: } \sum_{i=1}^{112} x_{i2} - d_{i9}^+ + d_{i9}^- = 32 \quad (11)$$

$$\text{Hedef 10: } \sum_{i=1}^{112} x_{i3} - d_{i10}^+ + d_{i10}^- = 48 \quad (12)$$

$$\text{Hedef 11: } \sum_{i=1}^{112} x_{i5} - d_{i11}^+ + d_{i11}^- = 16 \quad (13)$$

$$\text{Hedef 12: } \sum_{i=1}^{112} x_{i7} - d_{i12}^+ + d_{i12}^- = 16 \quad (14)$$

## Amaç Fonksiyonu

$$\begin{aligned} \min Z = & \sum_{i=1}^n (1 * d_{i1}^+ + 4 * d_{i1}^- + 1 * d_{i2}^+ + 10 * d_{i2}^- + 1 * d_{i3}^+ + 12 * d_{i3}^- + 1 * d_{i4}^+ \\ & + 1 * d_{i4}^- + 2 * d_{i5}^+ + 7 * d_{i5}^- + 1 * d_{i6}^+ + 3 * d_{i6}^- + 1 * d_{i7}^+ + 8 * d_{i7}^- \\ & + 1 * d_{i8}^+ + 6 * d_{i8}^- + 1 * d_{i9}^+ + 9 * d_{i9}^- + 0.01 * d_{i10}^+ + 11 * d_{i10}^- + 0.01 * d_{i11}^+ \\ & + 2 * d_{i11}^- + 0.01 * d_{i12}^+ + 2 * d_{i12}^-) \end{aligned} \quad (15)$$

$$x_{ij} = 0 \text{ veya } 1 \quad \forall_{i,j} \quad (16)$$

Kısıt (1) her bölgeye en az bir ekip atanmasını ve Kısıt (2) her ekibin en fazla bir bölgeye atanmasını sağlamaktadır. Kısıt (3)-(14) problemin hedef kısıtlarıdır ve bu hedef kısıtları farklı önem derecesine sahiptir. Kısıt (3) Bingöl-Adaklı ilçesine 15 ekip atanması gerektiğini, Kısıt (4) Bingöl-Karlıova ilçesine 88 ekip atanması gerektiğini, Kısıt (5) Bingöl-Yedisu ilçesine 105 ekip atanması gerektiğini, Kısıt (6) Erzincan-Çayırılı ilçesine 2 ekip atanması gerektiğini, Kısıt (7) Erzincan-Tercan ilçesine 25 ekip atanması gerektiğini, Kısıt (8) Erzincan-Üzümlü ilçesine 5 ekip atanması gerektiğini, Kısıt (9) Erzurum-Çat ilçesine 35 ekip atanması gerektiğini, Kısıt (10) Tunceli-Pülümür ilçesine 20 ekip atanması gerektiğini ifade etmektedir. Kısıt (11) Birlik Müdürlüğü'nün bulunduğu 4 ilden gelecek toplam 32 ekibin Bingöl'ün Karlıova ilçesine, Kısıt (12) Birlik Müdürlüğü'nün bulunduğu 6 ilden 48 ekibin Bingöl'ün Yedisu ilçesine, Kısıt (13) Birlik Müdürlüğü'nün bulunduğu 2 ilden 16 ekibin Erzincan'ın Tercan ilçesine, Kısıt (14) Birlik Müdürlüğü'nün bulunduğu 2 ilden 16 ekibin Erzurum'un Çat ilçesine gitmesini sağlamaktadır. Kısıt (15) problemin amaç fonksiyonu ve Kısıt (16) işaret kısıtıdır.

Ekip sayısı  $i=290$  olarak kabul edildiğinde  $j=8$  iken model çözdürülmüştür. Yeni çözüm sonuçlarına göre afet bölgelerine atanan ekip sayıları Tablo 3'te verilmiştir.



Tablo 3: Çözüm Sonuçları 2  
Table 3: Solution Results 2

Bölge	Atanan Ekip Sayısı	Hedeflenen Ekip Sayısı
Bingöl-Adaklı	15	15
Bingöl-Karlıova	88	88
Bingöl-Yedisu	105	105
Erzincan-Çayırılı	1	2
Erzincan-Tercan	25	25
Erzincan-Üzümlü	1	5
Erzurum-Çat	35	35
Tunceli-Pülümür	20	20

Bingöl-Karlıova ilçesine 32 ekip, Bingöl-Yedisu ilçesine 48 ekip, Erzincan-Tercan ilçesine 16 ekip, Erzurum-Çat ilçesine 16 ekip Birlik Müdürlüğü'nden sevk edilmiştir. Çözüm sonuçlarına göre, 4. ve 6. hedef kısıtları sağlanamamıştır. Amaç fonksiyonu değeri 13,  $d_{290,4}^- = 1$  ve  $d_{290,6}^- = 4$ 'tür. 290. ekibin 4. ve 6. negatif sapma değerleri hariç diğer sapma değişkenlerinin değeri sifıra eşit çıkmıştır.

Ekip sayısı  $i=280$  olarak kabul edildiğinde  $j=8$  iken model çözdürülmüştür. Yeni çözüm sonuçlarına göre afet bölgelerine atanan ekip sayıları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Çözüm Sonuçları 3  
Table 4: Solution Results 3

Bölge	Atanan Ekip Sayısı	Hedeflenen Ekip Sayısı
Bingöl-Adaklı	5	15
Bingöl-Karlıova	88	88
Bingöl-Yedisu	105	105
Erzincan-Çayırılı	1	2
Erzincan-Tercan	25	25
Erzincan-Üzümlü	1	5
Erzurum-Çat	35	35
Tunceli-Pülümür	20	20

Bingöl-Karlıova ilçesine 32 ekip, Bingöl-Yedisu ilçesine 48 ekip, Erzincan-Tercan ilçesine 16 ekip, Erzurum-Çat ilçesine 16 ekip Birlik Müdürlüğü'nden sevk edilmiştir. Çözüm sonuçlarına göre, 1., 4. ve 6. hedef kısıtları sağlanamamıştır. Amaç fonksiyonu değeri 53,  $d_{280,1}^- = 10$ ,  $d_{280,4}^- = 1$  ve  $d_{280,6}^- = 4$ 'tür. 280. ekibin 1., 4. ve 6. negatif sapma değerleri hariç diğer sapma değişkenlerinin değeri sifıra eşit çıkmıştır.

Ekip sayısı  $i=250$  olarak kabul edildiğinde  $j=8$  iken model çözdürülmüştür. Yeni çözüm sonuçlarına göre afet bölgelerine atanan ekip sayıları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Çözüm Sonuçları 4  
Table 5: Solution Results 4

Bölge	Atanan Ekip Sayısı	Hedeflenen Ekip Sayısı
Bingöl-Adaklı	1	15
Bingöl-Karlıova	88	88
Bingöl-Yedisu	105	105
Erzincan-Çayırılı	1	2
Erzincan-Tercan	18	25
Erzincan-Üzümlü	1	5
Erzurum-Çat	35	35
Tunceli-Pülümür	1	20

Bingöl-Karlıova ilçesine 32 ekip, Bingöl-Yedisu ilçesine 48 ekip, Erzincan-Tercan ilçesine 16 ekip, Erzurum-Çat ilçesine 16 ekip Birlik Müdürlüğü'nden sevk edilmiştir. Çözüm sonuçlarına göre, 1., 4., 5., 6. ve 8. hedef kısıtları sağlanamamıştır. Amaç fonksiyonu değeri 232,  $d_{250,1}^- = 14$ ,  $d_{250,4}^- = 1$ ,  $d_{250,5}^- = 7$ ,  $d_{250,6}^- = 4$  ve  $d_{250,8}^- = 19$ 'dur. 280. ekibin 1., 4., 5., 6. ve 8. negatif sapma değerleri hariç diğer sapma değişkenlerinin değeri sıfıra eşit çıkmıştır.

## 5. SONUÇLAR

Yakın zamanda olası bir deprem riski taşıyan Bingöl ilimiz KAFZ ve DAFZ üzerindedir ve iki fay zonunun kesiştiği noktada yer aldığından ilin tamamı yüksek risk taşımaktadır. Diri fay haritasına göre ise en çok fay hattı bulunan ikinci ilimizdir. Çalışmada, Bingöl merkezli olası bir deprem sonucunda çoklu afet bölgelerine arama kurtarma ekiplerinin atanma problemi ele alınmıştır. AFAD tarafından Yedisu segmenti üzerinde 7.2 büyüklüğünde bir deprem senaryosu oluşturulmuştur. Bu senaryonun çıktılarında biri olan yapısal hasar grafiği, depremden etkilenen bölge genelinde yıkık ve az/orta/ağır hasarlı bina sayısını vermektedir. Bu sayılara göre arama kurtarma çalışmaları gerektiren yıkık binalara sevk edilecek ekip sayıları belirlenmiştir. Hedef programlama yöntemi kullanılarak bir matematiksel model oluşturulmuştur. Oluşturulan modeldeki amaç, uygun sayıdaki ekipleri doğru bölgelere sevk etmektir. Modelin çözümünden elde edilen sonuçlara göre Adaklı ilçesine 15, Karlıova ilçesine 88, Yedisu ilçesine 105, Çayırılı ilçesine 2, Tercan ilçesine 25, Üzümlü ilçesine 5, Çat ilçesine 35 ve Pülümür ilçesine 20 ekip atanmıştır. Çözüm sonuçlarına göre matematiksel modeldeki tüm kısıtların sağlandığı elde edilmiştir. Ayrıca oluşturulan matematiksel model ağırlıklı hedef programlama yöntemine dönüştürülmüştür. Yıkık binaların fazla olduğu afet bölgelerini ifade eden sapma değişkenlerine daha büyük katsayı ataması yapılarak farklı  $(i,j)$  kombinasyonları ile çözüm sonuçları elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre her hedef kısıtı sağlanmasa da yıkımın fazla olduğu afet bölgelere istenilen sayıda arama kurtarma ekibi sevk edilmiştir.

Bu çalışma yıkık binaların olduğu bölgeler göz önünde bulundurularak yapılmıştır ancak kendi imkanlarıyla dışarıya çıkamayacak durumda olan yaşlı, felçli, engelli vb. afetzedeler için arama kurtarma çalışmaları gerektiren ağır hasarlı binalarında olabileceğini unutmamak gerekir. Bu duruma göre modele kısıt ekleyerek yeniden çözüm sonuçları elde edilebilir.

Gelecek çalışmalarda, zararın daha büyük boyutta olduğu afet bölgesine en yakın konumdaki arama kurtarma ekiplerinin gönderilmesi için bir çalışma yapılabilir. Oluşturulan matematiksel model farklı senaryolar ele alındığında da çalışır durumda olduğundan dolayı farklı deprem bölgelerinde çeşitli senaryolar için uygulanabilir. Ayrıca afet yönetiminde önemli bir rol oynayan itfaiye ekiplerinin çizelgelenmesi problemi de ele alınabilir.

## TEŞEKKÜR

Araştırmanın uygulama aşamasında gerekli bilgileri paylaşan Adana AFAD Arama ve Kurtarma Teknisyeni Hikmet Eroğlu'na teşekkürü borç bilirim. Bu çalışma Kırıkkale Üniversitesi'nin BAP Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

## KAYNAKLAR

Akdaş E., Eren T., 2023a. Doğal Afetlerde Arama Kurtarma Ekiplerinin Çizelgelenmesi: Aydın Depremi Senaryosu, *5th Conference on Applied Engineering and Natural Sciences*, 1(1), 718-724, Erişim Adresi: <https://drive.google.com/file/d/1xavz-XY2uSdNfNZIvdUYmsIBdxDbE5dQ/view>

Akdaş E., Eren T., 2023b. Deprem Afetinde Arama Kurtarma Ekiplerinin Çizelgelenmesi İçin Örnek Bir Uygulama, Yönetim Araştırmaları ve Mühendislik Uygulamaları Sempozyumu, 11-13 Mayıs 2023, Doğuş Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, Erişim Adresi: <https://yonar23.dogus.edu.tr/yonar-2023>

Akdaş E., Eren T., 2023c. Arama Kurtarma ve Psikososyal Destek Ekiplerinin Afet İllerine Atanması ve Çizelgelenmesi: Erzincan Depremi Örneği, Uluslararası Veri Bilimi ve Güvenliği Konferansı, ICDASS2023, 6-7 Temmuz 2023, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye, Erişim Adresi: <https://icdass2023.atauni.edu.tr/>

Aksüt G., Alakaş H.M., Eren T., Karaçam H., 2023. Fiziksel ergonomik riskli personel çizelgeleme problemi için model önerisi: Kadın çalışanlar için tekstil sektöründe bir uygulama, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 38(1), 245-256.

Bedir N., Eren T., Dizdar E.N., 2017. Ergonomik personel çizelgeleme ve perakende sektöründe bir uygulama, *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 5(3), 657-674.

Besi O.N., 2009. 28 Şubat Sivil Savunma Günü, T.C. Yedisu Kaymakamlığı, Erişim adresi: <http://www.yedisu.gov.tr/28-subat-sivil-savunma-gunu>

Bingöl AFAD, 2021. İRAP İl Afet Risk Azaltma Planı, T.C. Bingöl Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, Erişim Adresi: <https://bingol.afad.gov.tr/kurumlar/bingol.afad/E-Kutuphane/II-Planlari/BINGOL-AFAD-IRAP-2012.pdf>

Cao P., Zheng J., Li M., Fu Y., 2023. A Model for the Assignment of Emergency Rescuers Considering Collaborative Information, *Sustainability*, 15(2), 1203.

Chen R., Sharman R., Rao H.R., Upadhyaya S.J., 2008. Coordination in emergency response management, *Communications of the ACM*, 51(5), 66-73.

Cunha V., Pessoa L., Vellasco M., Tanscheit R., Pacheco M.A., 2018. A Biased Random-Key Genetic Algorithm for the Rescue Unit Allocation and Scheduling Problem, IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), 1-6.

Cürebil A., Koçtepe S., Eren T., 2020. Organizasyon firması için COVID-19 pandemi döneminde aylık personel atama ve çizelgeleme probleminin çözümü: bir uygulama, *Journal of Turkish Operations Management*, 4(2), 479-493.

Cürebil A., Eren T., 2021. COVID-19 Pandemi Riski Durumunda Yetkinlik Bazlı Güvenlik Personeli Vardiya Çizelgeleme Probleminin Çözümü, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 36(3), 1483-1498.

Danişan T., Eren T., 2022a. Afetlere etkin müdahale için ekiplerin çizelgelenmesinde matematiksel modellemenin kullanılması, 3rd International Disaster Management Congress, 9 Haziran 2022, Tokat, Türkiye, Erişim Adresi: <https://idmc.gop.edu.tr/>

Danişan T., Eren T., 2022b. Uluslararası etkin müdahale ekiplerinin çokv yöntemleri ile belirlenmesi, 3rd International Disaster Management Congress, 9 Haziran 2022, Tokat, Türkiye, Erişim Adresi: <https://idmc.gop.edu.tr/>

Doğruyol M., 2019. Bingöl İli Deprem Risk Analizi, *Erzincan University Journal of Science and Technology*, 13(2), 568-579.

Eren T., Güner E., 2002. Tek ve Paralel Makinalı Problemlerde Çok Ölçütlü Çizelgeleme Problemleri İçin Bir Literatür Taraması, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 17(4).

Eren T., Güner E., 2004. Çok Ölçütlü Akış Tipi Çizelgeleme Problemleri İçin Bir Literatür Taraması, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(1), 19-30.

Eren T., Şahiner M., Aktürk M.S., Bedir N., Ünlüsoy S., 2017. Hemşire çizelgeleme için model önerisi: örnek uygulama, *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 62-77.

Erkal T., Değerliyurt M., 2009. Türkiye’de Afet Yönetimi, *Doğu Coğrafya Dergisi*, 14(22), 147-164.

Fei L., Wang Y., 2022. An optimization model for rescuer assignments under an uncertain environment by using Dempster–Shafer theory, *Knowledge-Based Systems*, 255, 109680.

Fiedrich F., Gehbauer F., Rickers U., 2000. Optimized resource allocation for emergency response after earthquake disasters, *Safety Science*, 35, 41-57.

Gür Ş., Eren T., 2018. Scheduling and planning in service systems with goal programming: Literature review, *Mathematics*, 6(11), 265.

Gür Ş., Eren T., Alakaş H.M., 2019. Surgical operation scheduling with goal programming and constraint programming: A case study, *Mathematics*, 7(3), 251.

Gür Ş., Hamurcu M., Eren T., 2016. Using analytic network process and goal programming methods for project selection in the public institution, *Les Cahiers du MECAS*, 13, 36-51.

Gür Ş., Hamurcu M., Eren T., 2017. Selecting of Monorail projects with analytic hierarchy process and 0-1 goal programming methods in Ankara, *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 23(4), 437-443.

Gür Ş., Pınarbaşı M., Alakaş H.M., Eren T., 2022. Operating room scheduling with surgical team: a new approach with constraint programming and goal programming, *Central European Journal of Operations Research*, 1-25.

Hooshangi N., Alesheikh A.A., Panahi M., Lee S., 2021. Urban search and rescue (USAR) simulation system: spatial strategies for agent task allocation under uncertain conditions, *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 21(11), 3449-3463.

Hooshangi N., Gharakhanlou N.M., Ghaffari-Razin S.R., 2022. Urban search and rescue (USAR) simulation in earthquake environments using queuing theory: estimating the

appropriate number of rescue teams, *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 100, 1-15 <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-09-2021-0122>

INSARAG, 2020. Insarag Guidelines 2020. International Search and Rescue Advisory Group (INSARAG) Preparedness and Response. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA), Erişim adresi: <https://www.insarag.org/methodology/insarag-guidelines/>

Karaman Z.T., 2017. Afet yönetimine giriş ve Türkiye’de örgütlenme, *Bütünleşik Afet Yönetimi*, 1-38.

Koçtepe S., Bedir N., Eren T., Gür Ş., 2018. Organizasyon görevlileri için personel çizelgeleme probleminin 0-1 tam sayılı programlama ile çözümü, *Ekonomi İşletme ve Yönetim Dergisi*, 2(1), 25-46.

Li M.Y., Zhao X.J., Fan Z.P., Cao P.P., Qu X.N., 2019. A model for assignment of rescuers considering multiple disaster areas, *International Journal Of Disaster Risk Reduction*, 38, 101201.

Nolz P.C., Semet F., Doerner K.F., 2011. Risk approaches for delivering disaster relief supplies, *OR Spectrum*, 33, 543-569.

Nayeri S., Sazvar Z., Heydari J., 2022. A fuzzy robust planning model in the disaster management response phase under precedence constraints, *Operational Research*, 22, 3571-3605.

Nüfusune, 2023. Bingöl İlçeleri, Türkiye İlleri İlçeleri Mahalleleri ve Köyleri, Erişim adresi: <https://www.nufusune.com/bingol-ilceleri>

Özcan E., Özder E.H., Eren T., 2018. The security staff scheduling problem with goal programming approach, *Journal of Trends in the Development of Machinery and Associated Technology*, 21(1), 85-88.

Özcan E., Varlı E., Eren T., 2017. Hidroelektrik santrallerde vardiya çizelgeleme problemleri için hedef programlama yaklaşımı, *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 363-370.

Özder E.H., Eren T., 2015. Tedarikçi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve Hedef Programlama Yöntemlerinin Entegrasyonu: Örnek Bir Uygulama, 15. Üretim Araştırmaları Sempozyumu, 14-16 Ekim 2015, İzmir, Türkiye.

Özder E.H., Eren T., 2016. Çok ölçütlü karar verme yöntemi ve hedef programlama teknikleri ile tedarikçi seçimi, *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(3), 196-207.

Özder E.H., Özcan E., Eren T., 2019a. Staff task-based shift scheduling solution with an ANP and goal programming method in a natural gas combined cycle power plant, *Mathematics*, 7(2), 192.

Özder E.H., Özcan E., Eren T., 2019b. Sustainable personnel scheduling problem optimization in a natural gas combined-cycle power plant, *Processes*, 7(10), 702.

Özder E.H., Özcan E., Eren T., 2020. Personel çizelgeleme problemleri için sistematik bir literatür taraması, *Uluslararası Bilgi Teknolojisi ve Karar Verme Dergisi*, 19(06), 1695-1735.

Rezapour S., Nader N., Morshedlou N., Rezapourbehagh S., 2018. Optimal deployment of emergency resources in sudden onset disasters, *International Journal of Production Economics*, 204, 365-382.

Santoso A., Sutanto R.A.P., Prayogo D.N., Parung J., 2019. Development of fuzzy RUASP model-Grasp metaheuristics with time window: Case study of Mount Semeru eruption in East Java, *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 235(1), 012081.

Sezer L.İ., 2008. Karlıova (Bingöl) Yöresinin Depremselliği, *Ege Coğrafya Dergisi*, 17(1-2), 35-50.

T.C. Bingöl Valiliği, 2023. Bingöl İlçelerimiz, Erişim adresi: <http://www.bingol.gov.tr/ilcelerimiz>

Tirkolaee E.B., Aydın S.N., Ranjbar-Bourani M., Weber G.W., 2020. A Robust Bi-Objective Mathematical Model For Disaster Rescue Units Allocation And Scheduling With Learning Effect, *Computers & Industrial Engineering*, 149, 106790.

Üstündağ Y., 2014. Ekip Çizelgeleme Problemi, *Demiryolu Mühendisliği*, (1), 72-83.

Varlı E., Eren T., 2017a. Vardiya Çizelgeleme Problemi ve Bir Örnek Uygulama, *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(2), 185-197.

Varlı E., Eren T., 2017b. Hemşire Çizelgeleme Problemi ve Hastanede Bir Uygulama, *Academic Platform-Journal of Engineering and Science*, 5(1), 34-40.

Varlı E., Ergişi B., Eren T., 2017. Özel Kısıtlı Hemşire Çizelgeleme Problemi: Hedef Programlama Yaklaşımı, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (49), 189-206.

Wex F., Schryen G., Neumann D., 2013. Decision Modeling for Assignments of Collaborative Rescue Units during Emergency Response, *In 2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences*, *IEEE*, 166-175.

#### **ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ** (*Conflict of Interest / Relationship*)

Bu çalışmada herhangi bir kişiyle ve/veya kurumla çıkar çatışması yoktur.

#### **YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI** (*Author Contributions*)

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): E.A., T.E.
- Literatür araştırması (*Literature research*): E.A., T.E.
- Saha çalışması, veri temini/derleme (*Fieldwork, collection/compilation of data*): E.A., T.E.
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): E.A., T.E.
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (*Preparation of figures/tables/software*): E.A.
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): E.A.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*): E.A., T.E.



## Investigation of the Relationship Between University Students' Earthquake Knowledge Levels and Sustainable Earthquake Awareness

Erol Sozen<sup>1</sup> and Murat Genc<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Duzce University, Faculty of Education, Department of Primary Education, Duzce 81620, Türkiye

<sup>2</sup> Duzce University, Faculty of Education, Department of Science Education, Duzce 81620, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0522-4527, 0000-0002-9742-1770

### Keywords

Disaster, Earthquake, Earthquake knowledge level, Sustainable earthquake awareness

### Highlights

- \* Determining the sustainability earthquake awareness of university students
- \* University students' levels of earthquake knowledge
- \* The relationship between earthquake knowledge levels and sustainability earthquake awareness levels

### Aim

Investigation the relationship between students' earthquake knowledge levels and sustainable awareness

### Location

Duzce, Türkiye

### Methods

In this study, the descriptive survey model and relational screening model were used as research models

### Results

There is a significant relationship between the earthquake knowledge levels of university students and their sustainable earthquake awareness

### Supporting Institutions

The author(s) declared that this study has used no support data from other institutions

### Financial Disclosure

The authors declare that this study has received no financial support

### Peer-review

Externally peer-reviewed

### Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare

### Manuscript

Research Article

Received: 27.04.2023

Revised: 15.06.2023

Accepted: 19.07.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1288571



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

### Corresponding Author

Mehmet Ozgur

Email: erolsozen@duzce.edu.tr

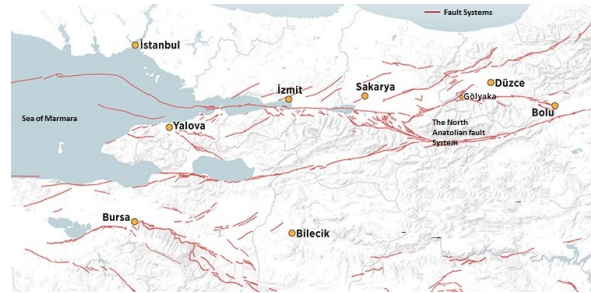


Figure  
Distribution of location where the research was performed to investigate the knowledge and awareness of students

### How to cite:

Sozen E., Genc M., 2023. Investigation of the Relationship Between University Students' Earthquake Knowledge Levels and Sustainable Earthquake Awareness, Turk Deprem Arastirma Dergisi 5(2), 148-165, <https://doi.org/10.46464/tdad.1288571>



# TÜRK DEPREM ARAŞTIRMA DERGİSİ

TURKISH  
JOURNAL OF  
EARTHQUAKE  
RESEARCH



## Üniversite Öğrencilerinin Deprem Bilgi Düzeyleri ve Sürdürülebilir Deprem Farkındalıkları Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Erol Sözen<sup>1</sup> ve Murat Genç<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Düzce Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, 81620 Düzce, Türkiye

<sup>2</sup> Düzce Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilimleri Eğitim Bölümü, 81620 Düzce, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0522-4527, 0000-0002-9742-1770

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı üniversite öğrencilerinin deprem bilgi düzeyleri ve sürdürülebilir deprem farkındalıkları arasındaki ilişkinin belirlenmesidir. Çalışmanın örneklem grubunu 2022-2023 öğretim yılı bahar döneminde Düzce Üniversitesi'nde öğrenim gören 657 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Sürdürülebilir Deprem Farkındalık Ölçeği (SDFÖ) ve Deprem Bilgi Düzeyi Ölçeği (DBDÖ) kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; üniversite öğrencilerinin deprem bilgi düzeyleri ile sürdürülebilir deprem farkındalıkları arasında anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir. Üniversite öğrencilerinin DBDÖ puanlarının orta ve yüksek düzeyde olduğu; ancak SDFÖ puanlarının düşük ve orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet açısından erkek öğrencilerin kadın öğrencilere göre "Deprem Etkileri Bilgisi" boyutunda anlamlı düzeyde daha yüksek bilgiye sahip oldukları; kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre "Deprem Yapı İlişkisi" boyutunda anlamlı düzeyde daha yüksek farkındalığa sahip oldukları tespit edilmiştir.

### Anahtar kelimeler

Afet, Deprem, Deprem bilgi düzeyi, Sürdürülebilir deprem farkındalığı

### Öne Çıkanlar

- \* Üniversite öğrencilerinin sürdürülebilirlik deprem farkındalığının belirlenmesi
- \* Üniversite öğrencilerinin deprem bilgi düzeyleri
- \* Deprem bilgi düzeyleri ile sürdürülebilirlik deprem farkındalık düzeyleri arasındaki ilişki

### Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 27.04.2023

Düzeltilme: 15.06.2023

Kabul: 19.07.2023

Basım: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1288571

### Sorumlu yazar

Erol Sözen

Eposta:

erolsozen@duzce.edu.tr

## Investigation of the Relationship Between University Students' Earthquake Knowledge Levels and Sustainable Earthquake Awareness

Erol Sozen<sup>1</sup> and Murat Genc<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Duzce University, Faculty of Education, Department of Primary Education, Duzce 81620, Türkiye

<sup>2</sup> Duzce University, Faculty of Education, Department of Science Education, Duzce 81620, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0522-4527, 0000-0002-9742-1770

### ABSTRACT

The aim of this study is to determine the relationship between university students' earthquake knowledge levels and sustainable earthquake awareness. The sample group of the study consists of 657 students studying at Düzce University in the spring semester of the 2022-2023 academic year. The Sustainable Scale of Earthquake Awareness (SSEA) and the Earthquake Knowledge Assessment Scale (EKAS) were used as data collection tools in the research. According to the research results; It has been determined that there is a significant relationship between the earthquake knowledge levels of university students and their sustainable earthquake awareness. It was found that university students' DBS scores were moderate and high; however, it was determined that the SSEA scores were low and moderate. In terms of gender, male students have significantly higher knowledge in the dimension of "Earthquake Effects Knowledge" than female students; It has been determined that female students have a significantly higher awareness of the "Earthquake-Structure Relationship" dimension than male students.

### Keywords

Disaster, Earthquake, Earthquake knowledge level, Sustainable earthquake awareness

### Highlights

- \* Determining the sustainability earthquake awareness of university students
- \* University students' levels of earthquake knowledge
- \* The relationship between earthquake knowledge levels and sustainability earthquake awareness levels

### Manuscript

Research Article

Received: 27.04.2023

Revised: 15.06.2023

Accepted: 19.07.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1288571

### Corresponding Author

Erol Sozen

Email:

erolsozen@duzce.edu.tr



## 1. GİRİŞ

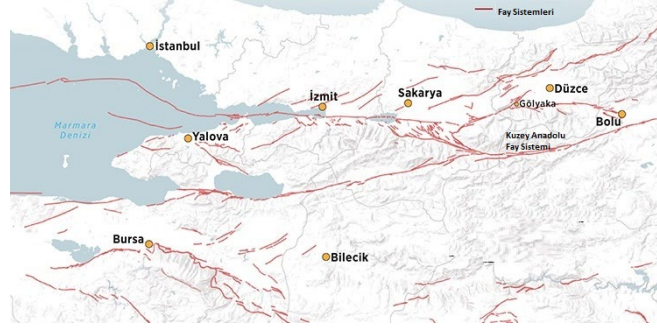
Kısaca afet, toplumun baş edebilmede zorlanacağı veya baş edemeyeceği olaylar, bireylere ve topluma fiziki, ekonomik ve sosyal kayıplar oluşturan, günlük yaşantıları ve beşeri faaliyetleri kesintiye uğratarak veya durdurarak insanları olumsuz etkileyen olaylardır (Ergünay 1996). Afet denildiğinde akla, çığ, sel, heyelan, kuraklık, volkan püskürmeleri, don, fırtına, deprem vb. gelir (Şahin ve diğ. 2004, Şahin ve Sipahioğlu 2007). Ekonomik, toplumsal ve psikolojik anlamada önemli etkileri olan afetler, her geçen yıl nicelik olarak artarken, bu artışın neden olduğu yıkıcı etkiler de genişlemektedir.

Birçok ülkede çeşitli afetlere ve dolayısıyla depreme maruz kalma riski yüksektir. Türkiye de böylesi risklerin yüksek olduğu bir ülkedir. Doğal afetlerle ilgili olarak; risk bir doğal afete maruz kalabilme olasılığıdır (Dölek 2019). Türkiye’de afet riski özellikle depremlerde daha yüksektir. Dünyada ise sel ve taşkınlar (%37), şiddetli rüzgarlar ve fırtınalar (%28), kuraklık ve kıtlık (%9), depremler (%8), çığ ve heyelan (%6), ekstrem sıcaklıklar (%5), orman yangınları (%5), ve volkan patlamaları (%2) şeklinde sıralanmaktadır. Depremler, en sade ifadeyle yer kabuğunda çeşitli sebeplerle oluşan ani sarsıntılardır. Depremler, yer kabuğunun derinliklerinde doğal sebeplerle gerçekleşir. Yeryüzünde de önemli değişikliklere sebep olur. Ciddi manada yıkıcı etkileri olan, fiziki, ekonomik ve sosyal alanlarda büyük kayıplar oluşturan, günlük hayatı ve insan faaliyetlerini kesintiye uğratarak veya durdurarak toplumları olumsuz etkileyen doğal olaylardır (Atalay 2007, Şahin ve Sipahioğlu 2007, Güngördü 2010, Ilgar 2017). Süresi saniyelerle ifade edilebilen depremler neredeyse hiç beklenmedik bir zamanda oluşur, ciddi boyutlarda can ve mal kayıplarına sebep olur. Bu sebeplerle depremler insanlara daima heyecan ve korku verici olmuştur (Güngördü 2010). Türkiye’de toplam afet etkileri düşünüldüğünde ilk olarak akla depremler gelmektedir ve Türkiye’de depremler %60 üzeri bir etkiye sahiptir (Şahin ve Sipahioğlu 2007, Akdeniz 2020). Görüldüğü gibi depremler Dünya geneli için %8 civarı bir etkiye sahipken Türkiye için %60 öncelikli bir problem ve tehdit oluşturmaktadır.

Gerçekleşebilecek bir depremin önceden, kesin bir şekilde bilinmesi bugünün şartlarıyla çok da mümkün değildir (Şahin ve Sipahioğlu 2007, Güngördü 2010, Sözcü 2019a). Ancak geçmiş depremler ve faylar belirlendikçe deprem riski olan bölgeler bilinebilmektedir. Deprem riski olan bölgelerde her an deprem olacaktı gibi hazırlıklı olmak kayıpları ve zararları azaltacaktır. Her zaman olmasa da oluşabilecek bir deprem, önceden bazı sinyaller verebilir. Deprem öncesinde hayvanlarda garip davranışlar, kuyu ve kaynak suyu seviyelerinde değişiklikler, sıcak su kaynaklarının debilerinde farklılıklar gözlemlenebilir. Sismik hareketlerde artışlar, kayalarda artan çatlaklar, çevrede ve yeryüzünde belirgin kabarmalar ve jeomorfolojik değişiklikler, radon ve metan gazı emisyonlarında artışlar tespit edilebilir (Pulummer ve diğ. 2005, Şahin ve Sipahioğlu 2007, Güngördü 2010). Görüldüğü gibi bazen depremler öncesi bazı belirtiler olsa da her deprem öncesi böylesi belirtiler gerçekleşmeyebilir.

Depremler oluşumlarına göre volkanik, çöküntü (göçme) ve tektonik depremler (Şahin ve diğ. 2004, Atalay 2007, Şahin ve Sipahioğlu, 2007, Güngördü 2010, Ilgar 2017) olarak sınıflandırılır. Toplum içinde yaygın olarak bilinen, etki alanı, şiddeti ve yıkıcı etkileri asıl büyük olan depremler, tektonik depremlerdir.

Türkiye yukarıda da açıklandığı üzere, dünyanın ikinci önemli deprem kuşağı olarak bilinen Akdeniz Deprem Kuşağı’ndadır (Şahin ve Sipahioğlu 2007). Güneyden Afrika ve Arabistan ile kuzeyden Avrasya levhalarının sıkıştırdığı Anadolu’da çok sayıda aktif fay oluşmuştur (Oztürk ve diğ. 2008). Türkiye’de Kuzey Anadolu Fay Sistemi (KAFFS), Doğu Anadolu Fay Sistemi (DAFFS) ve Ege Graben Sistemi (EGS) ve yakın çevreleri deprem riskinin yüksek olduğu yerlerdir. Buna karşın, Tuz Gölü güneyi, Taşeli Platosu, Istranca (Yıldız Dağları) kıyıları, Sinop-Kastamonu kıyıları, Suriye sınırına yakın yerler ve Rize-Artvin kıyılarında deprem riski azdır (Öcal 2005, Atalay 2007, Şahin ve Sipahioğlu 2007). Çalışma sahası olan Düzce KAFFS üzerindedir ve zaman zaman depremler yaşanmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Kuzey Anadolu Fay Sistemi (Emre vd. 2013) ve araştırma sahası Düzce  
Figure 1: The North Anatolian fault System (Emre et al. 2013) and research area Duzce

Son yüz yılda, Türkiye’de depremler sebebiyle resmi kayıtlara göre 100 bine yakın can kaybı yaşanmış, 200 bine yakın insan yaralanmıştır (Taymaz 2001). Bu rakam 2023 Kahramanmaraş/Pazarcık depremleriyle çok daha artmıştır. Son yüzyıl içinde Türkiye’de 7 ve üzerinde büyüklükte yaşanan depremler aşağıda Tablo 1’de verilmiştir (AFAD 2023).

Tablo 1: Son yüzyıl içinde Türkiye’de meydana gelen büyük depremler (AFAD 2023)  
Table 1: Major earthquakes in Turkey in the last century (AFAD 2023)

Yer	Tarih	Büyüklik
Hakkâri	1930	7.2
Erzincan	1939	7.9
Tokat/Erbaa	1942	7.0
Samsun/Lâdik	1943	7.2
Bolu/Gerede	1944	7.2
Çanakkale/Yenice	1953	7.2
Muğla/Fethiye	1957	7.1
Bolu/Abant	1957	7.1
Balıkesir/Manyas	1964	7.0
Kütahya/Gediz	1970	7.2
Van/Çaldıran	1976	7.5
Kocaeli/Gölcük	1999	7.4
Düzce	1999	7.2
Van	2011	7.2
Kahramanmaraş/Pazarcık	2023	7.7
Kahramanmaraş/Elbistan	2023	7.6

Yanlış yerleşim yeri seçimi, plansız altyapı, yapı kalitesizliği ve denetim sorunları gibi etkenler afetlere bağlı kayıpları artırır. Türkiye’deki deprem kayıplarında bu durumun etkisi kesinlikle büyüktür. Depremlerin nüfus dağılışı ve ekonomik faaliyetler üzerinde ciddi manada olumsuz etkileri olabilmektedir (Pelling ve diğ. 2002). Örneğin Düzce merkez nüfusu 1999 depremlerinden önce 76 bine yakinken, deprem sonrası 2000 verilerine göre 54 bine gerilemiştir (Sözen 2013). Depremler, tüm sosyal, ekonomik hayatı etkilediği gibi, eğitim öğretim hayatını da olumsuz etkilemektedir. Eğitim öğretim faaliyetleri sekteye uğradığı gibi bu faaliyetlerin yürütüldüğü fiziki ortamlar, öğretmenler, öğrenciler ve öğrencilerin aileleri önemli sorunlar yaşayabilmektedir (Yıldız 2000, Bilen ve Polat 2022, Karakuş 2013, Aksoy ve Sözen 2014, Kayali 2018, Genç ve Sözen 2021, Türksever 2021). Depremlerin, öğrencilerin motivasyon ve başarılarını da etkilediği bilinmektedir (Sert 2002). Oysaki afetlere karşı toplumun hazırlıklı olabilmesi eğitimle ve eğitim kurumlarıyla daha mümkündür. Türkiye’de 1999’da yaşanan Gölcük ve Düzce depremleri Türkiye’de afet yönetimi çalışmalarının önemini anlaşılmasını sağlamıştır (Erdik ve Durakal 2003, Başbüyük 2004, Erdik ve diğ. 2004). Afetlere karşı bilinçli ve hazırlıklı olabilmek oldukça önemlidir, hatta bir gerekliliktir. Bu bakımdan düşünüldüğünde, afet yönetimi oldukça ciddiye alınması gereken bir meseledir. Afet yönetimi; afetlerin önlenmesi ve zararlarının en aza inmesi için devletlerin, afetlere karşı yapılması gerekenleri planlamasına ve yürütülebilmesine yönelik bütün kurum ve kuruluşlarıyla, kaynaklarının gerek görüldüğünde afetlere karşı kullanabilmesini öne çıkaran

kavramdır (Ergünay 1996). Her ülke, merkezi yönetiminden en küçük yerel yönetim birimine kadar, sivil toplum örgütleriyle ve tek tek fertleriyle olası afetlere karşı yatırım ve hazırlık yapmalıdır. Dolayısıyla, afetlere karşı hazırlıklı olmak için sermaye, bilgi ve teknoloji alt yapısı bakımından hazırlık yapmak gerekmektedir (Genç ve Sözen 2021). Doğal afetlerden etkilenme düzeyinde, zarar ve kayıp miktarında ülkelerin hazırlık ve gelişmişlik düzeyleri oldukça belirleyicidir. Aynı büyüklükteki bir depremde gelişmemiş bir ülke ya da bölgede daha fazla can ve mal kaybından söz etmek mümkündür (Şahin ve Sipahioğlu 2007).

Doğal afetlerin oluşmasında insanların doğrudan bir müdahalesi mümkün görünmemektedir. Fakat doğal afet zararlarını önleme, afetlere hazırlık, müdahale ve iyileştirme faaliyetleri yapılabilmektedir. Bu da eğitim ile gerçekleştirilecek bir durumdur. O halde doğal afetlerin neden olduğu sorunların çözümüne bilgi, tutum ve davranış kazandırma süreçleri önemli katkılar sağlayacaktır (Sözcü 2019b). Türkiye’de eğitim kurumlarında, başta deprem olmak üzere, afet eğitimi çok ciddi bir yaklaşım gerektirir. Bu çalışmalar doğru yapılmazsa, öğrencilerin ve toplumun depreme karşı bilgi eksikliği, deprem konusunda geleneksel görüşlerin devam etmesine ve önemli yanlışlara düşmelerine sebep olabilmektedir (Ross ve Shuell 1993, Tsai 2001, Sözen 2019). Aslında sadece deprem bağlamında değil hangi bölgede hangi afet riski fazlaysa, o afete karşı daha fazla bir farkındalık yani afet okuryazarlığı sağlanmalıdır (Sözcü ve Aydınöz 2019). Olası depremlere yönelik bilinçli olabilmek, doğru bilgilerle donatılmanın yanında depreme karşı nasıl davranılacağına dair doğru tutumlara sahip olabilmeyi de gerektirmektedir (Aksoy ve Sözen 2014, Demirci ve Yıldırım 2015, Sözen 2019, Genç ve Sözen 2021). Her ülke ve bölge kendisi için etkili olabilecek afeti iyi bilmek ve toplumu bilgilendirmek amacıyla, okullarında afetlere yönelik dersler okutmaktadır. Örneğin, K. Amerika’da kolej ve üniversitelerin % 41’inde doğal afetleri konu alan dersler yer almaktadır. Bu derslerde daha çok bölgesel örnekler verilmektedir. Örneğin bu eğitimler, Kaliforniya’da daha çok deprem odaklı iken Mississippi’de sel, taşkın, fırtına odaklı yürütülmektedir (Cross 2000). Tüm bu yukarıda bahsi geçenler, geleceğin teminatı olan lisans öğrencilerinin sürdürülebilir deprem farkındalıkları ve deprem bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik olan bu çalışmanın önemini göstermektedir.

### 1.1) Çalışmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, lisans öğrencilerinin sürdürülebilir deprem farkındalıkları ve deprem bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesidir. Bu kapsamda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır;

1. Lisans öğrencilerinin sürdürülebilir deprem farkındalıkları ve deprem bilgi düzeyleri ne düzeydedir?
2. Lisans öğrencilerinin sürdürülebilir deprem farkındalıkları ve deprem bilgi düzeyleri arasındaki anlamlı bir ilişki var mıdır?
3. Lisans öğrencilerinin sürdürülebilir deprem farkındalıkları ve deprem bilgi düzeyleri cinsiyet, sınıf düzeyi, ikamet yeri ve öğrenim gördüğü fakülte değişkenine göre anlamlı fark oluşturmakta mıdır?

## 2. YÖNTEM

Bu çalışmada, araştırma modeli olarak iki model kullanılmıştır. Lisans öğrencilerinin sürdürülebilir deprem farkındalıkları ve deprem bilgi düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi için betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel tarama, sonuçların genellenebilirliğini sağlamak amacıyla daha çok verinin geçmişte ya da halen var olan bir durumu ortaya koymayı amacıyla analiz edilmesi olarak tanımlanabilir. Lisans öğrencilerinin sürdürülebilir deprem farkındalıkları ve deprem bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi için ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, iki ya da daha fazla sayıdaki değişken arasında, birlikte değişim varlığı ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan bir araştırma modelidir (Fraenkel ve Wallen 2003, Karasar 2016).

## 2.1) Örneklem

Çalışmanın örneklemini için zaman, maddiyat ve çaba sarf etme konularıyla ilgili tasarruf nedeniyle uygun amaçlı örneklem (Patton 2014) kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Düzce Üniversitesi'nin farklı fakültelerinde öğrenim gören 203'ü erkek, 454'ü kız olmak üzere toplam 657 öğrenciden oluşmaktadır.

Araştırma örnekleminin özelliklerine ait frekans ve yüzdelik dağılım verileri Tablo 2'de verilmiştir.

*Tablo 2: Araştırma örneklemine ait frekans ve yüzdelik dağılım verileri*  
*Table 2: Frequency and percentage distribution data of the research sample*

Değişken	Kategori	N	f(%)
Cinsiyet	Erkek	203	30.89
	Kadın	454	69.11
Sınıf	1. sınıf	69	10.50
	2. sınıf	252	38.36
	3. sınıf	172	26.18
	4. sınıf	164	24.96
İkamet ettiği yer	Öğrenci evi	133	20.24
	Aile yanı	77	11.72
	Devlet yurdu	400	60.89
	Özel yurt	47	7.15
Öğrenim gördüğü fakülte türü	Eğitim Fakültesi	292	44.44
	İşletme Fakültesi	44	6.70
	Orman Fakültesi	58	8.83
	Sağlık Bil. Fakültesi	67	10.20
	Fen Ed. Fakültesi	78	11.87
	İlahiyat Fakültesi	58	8.83
	Mühendislik Fakültesi	60	9.13

## 3. VERİ

Verilerin toplanması safhasında iki ayrı veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu ölçekler Genç ve Sözen (2021) tarafından geliştirilen Sürdürülebilir Deprem Farkındalık Ölçeği ve Genç ve Sözen (2022) tarafından geliştirilen Deprem Bilgi Düzeyi Ölçeği'dir.

Sürdürülebilir Deprem Farkındalık Ölçeği (SDFÖ) 5'li likert yapıda ve 22 olumlu maddeden oluşan üç boyutlu bir ölçektir. Araştırmacılar tarafından ölçeğin iç tutarlık katsayısı (Cronbach alfa) 0.884 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin boyutları "Deprem Yapı İlişkisi" (4 madde), "Deprem Hazırlığı Uygulaması" (11 madde) ve "Depreme Karşı Hazırlıklı Olma" (7 madde) olarak tanımlanmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 22 en yüksek puan ise 110'dur. Ölçekten alınan puanların artması bireylerin deprem hakkında daha fazla farkındalığa sahip olduklarını göstermektedir. Bu çalışmadaki ölçeğin iç tutarlık katsayısı 0.813 olarak bulunmuştur.

Deprem Bilgi Düzeyi Ölçeği (DBDÖ) 5'li likert yapıda ve 19 olumlu maddeden oluşan üç boyutlu bir ölçektir. Araştırmacılar tarafından ölçeğin iç tutarlık katsayısı (Cronbach alfa) 0.868 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin boyutları "Deprem Bölgeleri Dağılışı Bilgisi" (7 madde), "Deprem Etkileri Bilgisi" (7 madde) ve "Deprem Eğitimi" (5 madde) olarak tanımlanmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 19 en yüksek puan ise 95'dir. Ölçekten alınan puanların artması bireylerin deprem hakkında daha fazla bilgiye sahip olduklarını göstermektedir. Bu çalışmadaki ölçeğin iç tutarlık katsayısı 0.864 olarak bulunmuştur.

### 3.1) Veri Analizi

Araştırma verilerinin toplanmasına takiben betimsel ve korelasyonel analizler yapılmıştır. Verilerin analizine normallik bulgularının elde edilmesiyle başlanmıştır. Araştırmanın normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için her iki ölçeğin alt boyutlarla birlikte Kolmogorov-Smirnov verileri elde edilmiştir. Kolmogorov-Smirnov testi sonucunda verilerin büyük bir bölümünün normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Kesin kararın verilmesi amacıyla basıklık çarpıklık değerlerine bakılmıştır. Tabachnick ve Fidell (2012) çarpıklık ve basıklık değerlerinin (-1,5 ile +1,5) arasında olması durumunda verilerin normal dağılıma sahip olduğunu ifade etmektedir. Araştırma sonuçlarına göre Skewness (çarpıklık) ve Kurtosisi (basıklık) değerlerinin 0.088-0.988 arasında değerler aldığı görülmüştür. Buna göre Skewness ve Kurtosisi değerleri araştırmada -1,5 ve +1,5 arasında olduğu tespit edildiği için verilerin normal dağılıma sahip olduğu belirlenmiştir.

Verilerin normal dağılıma sahip olduğunun belirlenmesinin ardından verilerin frekans, aritmetik ortalama, yüzde, ortalama, standart sapma; parametrik testlerden bağımsız t testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve post-hoc testlerden Tukey çoklu karşılaştırma testleri kullanılmıştır. Bunların yanında araştırmada kullanılan ölçekler ve ölçeklerin alt boyutları arasında anlamlı ilişki olup olmadığını belirleyebilmek için Pearson Correlation testine başvurulmuştur.

Sürdürülebilir Deprem Farkındalık Ölçeği ve Deprem Bilgi Düzeyi Ölçeği arasında ilişki olup olmadığını tespit edebilmek için Pearson Correlation testi uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan ölçekler ve ölçeklerin alt boyutları arasındaki korelasyon ilişkisi için; 0.00-0.25 arası değerler çok zayıf düzeyde ilişki, 0.26-0.49 arasındaki değerler zayıf düzeyde ilişki, 0.50-0.69 arasındaki değerler orta düzeyde ilişki, 0.70-0.89 arasındaki değerler yüksek düzeyde ilişki ve 0.90-1.00 arasındaki değerler ise çok yüksek düzeyde ilişkinin olduğunu göstermektedir (Kalaycı 2006).

## 4. BULGULAR

Üniversitede farklı fakültelerde öğrenim gören öğrencilerin sürdürülebilir deprem farkındalıkları ve deprem bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin ve bu düzeylerin farklı değişkenler bakımından araştırıldığı bu çalışmada, çalışmanın araştırma problemlerine göre bulgular verilmiştir.

### 4.1) Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Birinci alt problemde lisans öğrencilerinin sürdürülebilir deprem farkındalıkları ve deprem bilgi düzeyleri arasında ilişkinin olup olmadığını tespit etmek için Person Corelasyon analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3'teki verilere göre, Deprem Bilgi Düzeyi Ölçeğine ait toplam puanlar ile alt boyutlarından "Deprem Eğitimi" arasında anlamlı ilişki olup orta düzeyde korelasyon, diğer boyutlar olan "Deprem Bölgeleri Dağılışı Bilgisi" ve "Deprem Etkileri Bilgisi" boyutları arasında anlamlı ilişki olup yüksek düzeyde korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında Sürdürülebilir Deprem Farkındalık Ölçeğine ait toplam puanlar ile alt boyutlarından "Deprem Yapı İlişkisi" ve "Depreme Karşı Hazırlıklı Olma" boyutları arasında anlamlı ilişki olup orta düzeyde korelasyon, diğer boyut olan "Deprem Hazırlığı Uygulaması" boyutu arasında anlamlı ilişki olup yüksek düzeyde korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3: Lisans öğrencilerinin SDFÖ ve DBDÖ'ünden alınan toplam puanların ve alt boyutlarının çoklu korelasyon analizi

Table 3: Multi-correlation analysis of the total scores and sub-dimensions of the undergraduate students' SSEA and EKAS

		DBDÖ	SDFÖ	Deprem Yapı ilişkisi	Deprem Hazırlığı Uygulaması	Depreme Karşı Hazırlıklı Olma	Deprem Bölgeleri Dağılışı Bilgisi	Deprem Etkileri Bilgisi	Deprem Eğitimi
<b>DBDÖ</b>	Korelasyon	1	.257**	.385**	.144**	.140**	.756**	.721**	.646**
	Sig.		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N		657	657	657	657	657	657	657
<b>SDFÖ</b>	Korelasyon		1	.614**	.913**	.557**	.095	.021	.392**
	Sig.			.000	.000	.000	.015	.585	.000
	N			657	657	657	657	657	657
<b>Deprem Yapı ilişkisi</b>	Korelasyon			1	.389**	.154**	.250**	.175**	.370**
	Sig.				.000	.000	.000	.000	.000
	N				657	657	657	657	657
<b>Deprem Hazırlığı Uygulaması</b>	Korelasyon				1	.284**	.003	-.083	.344**
	Sig.					.000	.944	.033	.000
	N					657	657	657	657
<b>Depreme Karşı Hazırlıklı Olma</b>	Korelasyon					1	.067	.096	.130**
	Sig.						.084	.013	.001
	N						657	657	657
<b>Deprem Bölgeleri Dağılışı Bilgisi</b>	Korelasyon						1	.473**	.152**
	Sig.							.000	.000
	N							657	657
<b>Deprem Etkileri Bilgisi</b>	Korelasyon							1	.135**
	Sig.								.001
	N								657
<b>Deprem Eğitimi</b>	Korelasyon								1
	Sig.								
	N								657

\*\*. p&lt;.01.

#### 4.2) İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt probleminde öğrencilerin deprem bilgi düzeyleri ve sürdürülebilir deprem farkındalık düzeylerinin belirlenmesi ve sınıflandırılması için alınan puanların puan aralıkları belirlenmiş ve dağılımların frekans ve yüzdesel dağılımları Tablo 4'te verilmiştir.

Üniversite öğrencilerinin DBDÖ ölçeğinden aldıkları puanları incelendiğinde orta ve yüksek düzeyde bilgiye sahip olanların oranının çok yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Ancak SDFÖ puanları incelendiğinde öğrencilerin farkındalıkların düşük ve orta düzeyde olduğu göze çarpmaktadır. Bu durumun öğrencilerin deprem konusunda temel bilgilere sahip oldukları ancak sürdürülebilir farkındalığa dönüşmediğini göstermektedir.

Tablo 4: Lisans öğrencilerinin SDFÖ ve DBDÖ'ne yönelik toplam puanlarının betimleyici istatistiği.  
Table 4: Descriptive statistics of the total scores of undergraduate students for SSEA and EKAS.

Sınıflandırma	Puan Aralığı	SDFÖ		DBDÖ	
		f	%	f	%
Düşük Düzey	1.00-2.33	234	35.62	6	0.91
Orta Düzey	2.34-3.66	413	62.86	298	45.36
Yüksek Düzey	3.67-5.00	10	1.52	353	53.73
<b>Toplam</b>		<b>657</b>	<b>100</b>	<b>657</b>	<b>100</b>

f: frekans %: yüzde

#### 4.3) Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Üçüncü alt probleme göre lisans öğrencilerinin sürdürülebilir deprem farkındalıkları ve deprem bilgi düzeyleri cinsiyet, sınıf düzeyi, ikamet yeri ve öğrenim gördüğü fakülte değişkenine göre anlamlı fark oluşturup oluşturmadığına bakılmıştır. Öncelikli olarak cinsiyet değişkenine göre DBDÖ ve SDFÖ ölçeğinden aldıkları puanların anlamlı fark olup olmadığı belirlemek için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Analizden elde edilen veriler Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5: Cinsiyet değişkenine göre DBDÖ ve SDFÖ ölçek puanları arasındaki ilişkiyi gösteren t-testi sonuçları

Table 5: T-test results showing the relationship between SSEA and EKAS scale scores according to gender variable

	Gruplar	N	x	Ss	df	t	p
DBDÖ	Kadın	203	69.84	9.166	655	-.506	.607
	Erkek	454	70.23	8.779			
1.Deprem Bölgeleri Dağılışı Bilgisi	Kadın	203	26.57	4.562	655	.969	.312
	Erkek	454	26.20	4.083			
2.Deprem Etkileri Bilgisi	Kadın	203	29.38	4.070	655	-2.621	.006*
	Erkek	454	30.26	3.623			
3.Deprem Eğitimi	Kadın	203	13.89	4.585	655	.317	.751
	Erkek	454	13.77	4.596			
SDFÖ	Kadın	203	56.75	10.643	655	.540	.583
	Erkek	454	56.28	10.155			
1.Deprem Yapı İlişkisi	Kadın	203	12.57	3.063	655	3.431	.000*
	Erkek	454	11.70	2.901			
2.Deprem Hazırlığı Uygulaması	Kadın	203	23.27	7.844	655	-.634	.527
	Erkek	454	23.67	7.107			
3.Depreme Karşı Hazırlıklı Olma	Kadın	203	20.92	3.212	655	.049	.961
	Erkek	454	20.90	3.182			

Tablo 5 incelendiğinde; cinsiyet değişkeni açısından erkek öğrencilerin kadın öğrencilere göre "Deprem Etkileri Bilgisi" boyutunda anlamlı düzeyde daha yüksek bilgiye sahip iken; kadın öğrencilerin erkek öğrencilere nazaran anlamlı düzeyde daha yüksek "Deprem Yapı İlişkisi" boyutunda farkındalığa sahip oldukları belirlenmiştir. Diğer boyutlarda ve her iki ölçeğin toplam puanlarında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Diğer bir değişken olan lisans öğrencilerinin sınıf düzeylerine göre sürdürülebilir deprem farkındalıkları ve deprem bilgi düzeyleri arasında anlamlı farkın olup olmadığı belirlemek için, ANOVA uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda anlamlı farklılık bulunan sınıfları belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Sınıf seviyesine DBDÖ ve SDFÖ toplam puanlarına ve alt boyutlarına İlişkin Anova tanımlayıcı tablosu

Table 6: Anova descriptive table for grade level SSEA and EKAS total scores and sub-dimensions

	Sınıf	n	x	SS	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark (Tukey)
DBDÖ	1.sınıf	69	69.61	8.627						
	2.sınıf	252	70.23	8.434	57.301	3	19.100			
	3.sınıf	172	70.28	9.876	51848.809	653	79.401	.241	.868	
	4.sınıf	164	70.45	8.671	51906.110	656				
	Toplam	657	70.11	8.895						
1.Deprem Bölgeleri Dağılışı Bilgisi	1.sınıf	69	25.84	4.623						
	2.sınıf	252	26.20	3.796	76.109	3	25.370			
	3.sınıf	172	26.59	4.486	11698.040	653	17.914	1.416	.237	
	4.sınıf	164	26.80	4.421	11774.149	656				
	Toplam	657	26.32	4.237						
2.Deprem Etkileri Bilgisi	1.sınıf	69	29.73	3.756						
	2.sınıf	252	29.94	3.888	41.540	3	13.847			
	3.sınıf	172	30.23	3.812	9357.337	653	14.330	.966	.408	
	4.sınıf	164	30.45	3.606	9398.877	656				
	Toplam	657	29.99	3.785						
3.Deprem Eğitimi	1.sınıf	69	13.18	4.418						
	2.sınıf	252	13.20	4.680	175.518	3	58.506			
	3.sınıf	172	13.91	4.316	13640.932	653	20.890	2.801	.039*	1-4
	4.sınıf	164	14.50	4.702	13816.451	656				
	Toplam	657	13.81	4.589						
SDFÖ	1.sınıf	69	54.57	10.782						
	2.sınıf	252	55.13	10.367	1047.439	3	349.146			
	3.sınıf	172	57.30	9.270	68582.930	653	105.027	3.324	.019*	1-4
	4.sınıf	164	57.43	11.017	69630.368	656				
	Toplam	657	56.42	10.303						
1.Deprem Yapı İlişkisi	1.sınıf	69	11.30	3.214						
	2.sınıf	252	12.00	2.835	35.952	3	11.984			
	3.sınıf	172	12.03	2.828	5778.377	653	8.849	1.354	.256	
	4.sınıf	164	12.13	3.221	5814.329	656				
	Toplam	657	11.97	2.977						
2.Deprem Hazırlığı Uygulaması	1.sınıf	69	21.79	7.669						
	2.sınıf	252	22.78	7.158	827.088	3	275.696			
	3.sınıf	172	24.29	6.696	34503.652	653	52.839	5.218	.001*	1-3
	4.sınıf	164	24.45	7.715	35330.740	656				1-4
	Toplam	657	23.55	7.339						
3.Depreme Karşı Hazırlıklı Olma	1.sınıf	69	20.75	2.692						
	2.sınıf	252	20.85	3.093	8.683	3	2.894			
	3.sınıf	172	21.01	3.237	6662.654	653	10.203	.284	.837	
	4.sınıf	164	21.04	3.482	6671.336	656				
	Toplam	657	20.91	3.189						

Analiz sonuçlarına göre “Deprem Eğitimi” alt boyutunda 4. Sınıfların 1. Sınıflara göre anlamlı düzeyde daha fazla ortalama puana sahip oldukları belirlenmiştir. Bu alt boyutta sınıf düzeyi arttıkça ortalama puanların arttığı gözlenirken, anlamlı farkın 1. ve 4. Sınıf arasında olduğu görülmektedir. Bunun yanından SDFÖ toplam puanlarında 4. Sınıfların 1. Sınıflara göre anlamlı düzeyde daha fazla ortalama puana sahip oldukları belirlenmiştir. Bu ölçeğin “Deprem Hazırlığı Uygulaması” alt boyutunda 3. ve 4. Sınıfların 1. Sınıflara göre anlamlı düzeyde daha fazla ortalama puana sahip oldukları belirlenmiştir. Sınıf seviyesi arttıkça ortalama puanların arttığı görülmektedir.

Diğer bir değişken olan lisans öğrencilerinin ikamet ettiği yerin türüne göre sürdürülebilir deprem farkındalığı ve deprem bilgi düzeyleri arasında anlamlı farkın olup olmadığı belirtmek için bağımsız örneklem t-testinden yararlanılmış, ANOVA uygulanmış, analiz sonucunda anlamlı farklılık bulunan bölümleri belirtmek için Tukey testi yapılmıştır. Araştırma bulgularının sonuçları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.



Tablo 7: İkamet ettiği yerin DBDÖ ve SDFÖ toplam puanlarına ve alt boyutlarına İlişkin Anova Tanımlayıcı Tablosu

Table 7: Anova descriptive table of the place of residence regarding the total scores and sub-dimensions of SSEA and EKAS

	D	n	x	SS	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anamlı Fark (Tukey)
DBDÖ	Öğrenci evi	133	69.04	8.623	467.938	3	155.979	1.980	.116	
	Aile	77	72.10	8.438	51438.171	653	78.772			
	Devlet	400	70.13	9.163	51906.110	656				
	Özel	47	69.68	7.681						
	Toplam	657	70.11	8.895						
1. Deprem Bölgeleri Dağılışı Bilgisi	Öğrenci evi	133	26.14	4.114	65.769	3	21.923	1.223	.301	
	Aile	77	27.03	3.638	11708.380	653	17.930			
	Devlet	400	26.32	4.258	11774.149	656				
	Özel	47	25.62	5.178						
	Toplam	657	26.32	4.237						
2. Deprem Etkileri Bilgisi	Öğrenci evi	133	28.95	3.952	221.079	3	73.693	5.243	.001	1-2 1-4
	Aile	77	30.90	3.354	9177.798	653	14.055			
	Devlet	400	30.10	3.827	9398.877	656				
	Özel	47	30.47	3.006						
	Toplam	657	29.99	3.785						
3. Deprem Eğitimi	Öğrenci evi	133	13.94	4.473	18.648	3	6.216	.294	.830	
	Aile	77	14.18	4.297	13797.802	653	21.130			
	Devlet	400	13.72	4.648	13816.451	656				
	Özel	47	13.60	4.964						
	Toplam	657	13.81	4.589						
SDFÖ	Öğrenci evi	133	56.49	10.867	589.080	3	196.360	1.857	.136	
	Aile	77	58.21	11.515	69041.288	653	105.729			
	Devlet	400	55.82	9.936	69630.368	656				
	Özel	47	58.47	9.311						
	Toplam	657	56.42	10.303						
1. Deprem Yapı İlişkisi	Öğrenci evi	133	12.04	3.225	81.593	3	27.198	3.098	.026	2-3
	Aile	77	12.75	2.706	5732.736	653	8.779			
	Devlet	400	11.74	2.960	5814.329	656				
	Özel	47	12.47	2.586						
	Toplam	657	11.97	2.977						
2. Deprem Hazırlığı Uygulaması	Öğrenci evi	133	23.51	7.965	231.578	3		1.436	.231	
	Aile	77	24.71	8.725	35099.161	653	77.193			
	Devlet	400	23.19	6.813	35330.740	656	53.751			
	Özel	47	24.81	7.249						
	Toplam	657	23.55	7.339						
3. Depreme Karşı Hazırlıklı Olma	Öğrenci evi	133	20.94	3.406	6.146	3	2.049	.201	.896	
	Aile	77	20.74	2.989	6665.191	653	10.207			
	Devlet	400	20.90	3.154	6671.336	656				
	Özel	47	21.19	3.248						
	Toplam	657	20.91	3.189						

Tablo 7 analiz sonuçlarına göre “Deprem Etkileri bilgisi” alt boyutunda öğrenci evinde kalanların aile yanında ve özel yurtda kalanlara nazaran anlamlı düzeyde daha düşük ortalama puana sahip oldukları belirlenmiştir. Diğer bir alt boyut olan “Deprem Yapı ilişkisi” boyutunda devlet yurtdunda kalanların aile yanında kalanlara göre anlamlı düzeyde daha düşük ortalama puana sahip oldukları belirlenmiştir.

Diğer bir değişken olan lisans öğrencilerinin öğrenim gördüğü fakülte türü değişkenine göre sürdürülebilir deprem farkındalığı ve deprem bilgi düzeyleri arasında anlamlı farkın olup olmadığı belirtmek amacıyla bağımsız örneklem t-testinden yararlanılmış, ANOVA uygulanmış, analiz sonucunda anlamlı farklılık bulunan bölümleri belirlemeye yönelik olarak Tukey testi yapılmıştır. Araştırma bulgularının sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

*Tablo 8: Lisans Öğrencilerinin Öğrenim Gördüğü Fakülte Türüne Göre DBDÖ ve SDFÖ Toplam Puanlarına ve Alt Boyutlarına İlişkin Anova Tanımlayıcı Tablosu*

*Table 8: Anova descriptive table for undergraduate students' total scores and sub-dimensions of SSEA and EKAS by type of faculty*

	L	n	x	SS	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark (Tukey)
DBDÖ	Eğitim	292	71.44	8.294	1292.807	6	215.468	2.767	.012	Eğitim-Sağlık
	İşletme	44	70.05	7.272	50613.303	650	77.867			
	Orman	58	68.41	9.544	51906.110	656				
	Sağlık	67	67.31	8.987						
	Fen	78	69.15	9.721						
	İlahiyat	58	69.60	8.714						
	Mühendislik	60	70.18	10.247						
	Toplam	657	70.11	8.895						
1.Deprem Bölgeleri Dağılışı Bilgisi	Eğitim	292	27.21	3.861	579.110	6	96.518	5.604	.000	Eğitim-Sağlık Eğitim-Mühendislik
	İşletme	44	26.61	4.891	11195.039	650	17.223			
	Orman	58	25.47	4.096	11774.149	656				
	Sağlık	67	24.78	4.108						
	Fen	78	25.90	4.608						
	İlahiyat	58	26.28	4.522						
	Mühendislik	60	24.87	4.027						
	Toplam	657	26.32	4.237						
2.Deprem Etkileri Bilgisi	Eğitim	292	30.91	3.220	360.428	6	60.071	4.320	.000	Eğitim- Orman İşletme- Orman Eğitim- Mühendislik
	İşletme	44	30.57	3.269	9038.449	650	13.905			
	Orman	58	28.59	4.863	9398.877	656				
	Sağlık	67	30.10	4.116						
	Fen	78	29.45	3.692						
	İlahiyat	58	29.52	3.939						
	Mühendislik	60	28.87	4.436						
	Toplam	657	29.99	3.785						
3.Deprem Eğitimi	Eğitim	292	13.66	4.626	642.315	6	107.052	5.282	.000	Eğitim- Mühendislik İşletme - Mühendislik Sağlık- Mühendislik Fen - Mühendislik İlahiyat- Mühendislik
	İşletme	44	12.52	3.738	13174.136	650	20.268			
	Orman	58	14.36	4.786	13816.451	656				
	Sağlık	67	12.43	4.540						
	Fen	78	13.81	4.643						
	İlahiyat	58	13.81	3.697						
	Mühendislik	60	16.45	4.586						
	Toplam	657	13.81	4.589						
SDFÖ	Eğitim	292	56.71	8.817	1583.685	6	263.948	2.521	.020	İşletme- Mühendislik
	İşletme	44	52.61	9.150	68046.683	650	104.687			
	Orman	58	58.19	11.215	69630.368	656				
	Sağlık	67	54.48	10.457						
	Fen	78	56.86	11.399						
	İlahiyat	58	55.16	12.391						
	Mühendislik	60	58.93	12.132						
	Toplam	657	56.42	10.303						
1.Deprem Yapı İlişkisi	Eğitim	292	11.98	2.696	106.906	6	17.818	2.029	.050	İşletme- Mühendislik
	İşletme	44	10.64	2.686	5707.423	650	8.781			
	Orman	58	12.34	3.187	5814.329	656				
	Sağlık	67	11.70	2.990						
	Fen	78	12.12	3.183						
	İlahiyat	58	12.22	3.474						
	Mühendislik	60	12.38	3.304						
	Toplam	657	11.97	2.977						
2.Deprem Hazırlığı Uygulaması	Eğitim	292	23.79	6.484	709.362	6	118.227	2.220	.040	İşletme- Mühendislik
	İşletme	44	20.68	7.271	34621.378	650	53.264			
	Orman	58	24.60	7.967	35330.740	656				
	Sağlık	67	22.67	6.754						
	Fen	78	23.51	8.274						
	İlahiyat	58	22.74	8.466						
	Mühendislik	60	25.27	8.366						
	Toplam	657	23.55	7.339						
3.Depreme Karşı Hazırlıklı Olma	Eğitim	292	20.95	2.719	103.221	6	17.204	1.703	.118	
	İşletme	44	21.30	2.417	6568.115	650	10.105			
	Orman	58	21.24	3.197	6671.336	656				
	Sağlık	67	20.10	4.031						
	Fen	78	21.23	3.621						
	İlahiyat	58	20.19	3.571						
	Mühendislik	60	21.28	3.622						
	Toplam	657	20.91	3.189						

Tablo 8'in analiz sonuçlarına göre DBDÖ toplam puanları açısından Eğitim Fakültesi öğrencilerinin Sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerine nazaran anlamlı düzeyde daha yüksek ortalama puana sahip oldukları belirlenmiştir. "Deprem Bölgeleri Dağılışı Bilgisi" alt boyutunda Eğitim Fakültesi öğrencilerinin Sağlık bilimleri fakültesi ve Mühendislik Fakültesi öğrencilerine göre anlamlı düzeyde daha yüksek ortalama puana sahip oldukları belirlenmiştir. Diğer bir alt boyut olan "Deprem Etkileri Bilgisi" boyutunda Eğitim ve İşletme Fakültesi öğrencilerinin Orman Fakültesi öğrencilerine göre ve Eğitim Fakültesi öğrencilerinin Mühendislik Fakültesi öğrencilerine göre anlamlı düzeyde daha yüksek ortalama puana sahip oldukları belirlenmiştir. "Deprem Eğitimi" alt boyutunda ise Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin Orman Fakültesi öğrencileri dışındaki tüm fakülte öğrencilerine göre anlamlı düzeyde daha yüksek ortalama puana sahip oldukları belirlenmiştir. Sürdürülebilir Deprem Farkındalığı Ölçeğinde ise ölçeğin toplam puanlarında ve "Deprem Yapı İlişkisi" ve "Deprem Hazırlığı Uygulaması" alt boyutlarında Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin İşletme Fakültesi öğrencileri göre anlamlı düzeyde daha yüksek ortalama puana sahip oldukları çıkmıştır.

## 5. SONUÇLAR

Araştırma bulgularına göre üniversite öğrencilerinin Deprem Bilgi Düzeylerinde toplam puanlar ile Sürdürülebilir Deprem Farkındalık Ölçeğindeki toplam puanları arasında ve alt boyutlarda farklı düzeylerde anlamlı ilişki çıkmıştır. Deprem Bilgi Düzeyleri Ölçeği ile Sürdürülebilir Deprem Farkındalık Ölçeğinde ve alt boyutlarda orta düzeyde korelasyon tespit edilmiştir. Bu durum depreme karşı lisans öğrencilerinin birtakım teorik bilgilerinin olduğu fakat depremlere karşı hazırlıklarda yetersizlikler görüldüğü şeklinde yorumlanabilir. Demirci ve Yıldırım (2015), Yükseler (2019) ve Türksever (2021) de yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin depreme karşı belli düzeyde bilgilerinin olduğunu fakat olası depremlere karşı hazırlıklarının az olduğu sonucunu bulmuşlardır. Bu da olabilecek depremlere karşı iyi sayılabilecek düzeyde bilgi ve farkındalığın olduğunu ancak bu farkındalığın sürdürülebilir bir farkındalık düzeyine, yani yeterli bir hazırlık düzeyine geçmediğini göstermektedir.

Üniversite öğrencilerinin DBDÖ puanlarının orta ve yüksek düzeyde olduğu göze çarpmaktadır. Ancak SDFÖ puanlarının düşük ve orta düzeyde olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin deprem konusunda temel bilgilere sahip olduklarını ancak bunun sürdürülebilir farkındalığa dönüşmediğini göstermektedir. Yani depreme yönelik farkındalık olduğu ancak depreme karşı önlemlerin ve hazırlıkların yetersiz olduğu söylenebilir. Buradaki sonuçla ilişkili olarak özellikle Yükseler (2019), Avdar ve Avdar (2022) deprem öncesi, deprem esnası ve deprem sonrasında neler yapılabileceğine yönelik çalışmaların yapılmasının ve depreme karşı ciddi manada hazırlıklı olmanın önemini vurgulamıştır. Buradaki sonuçlara göre de depremin bilindiği ancak yeterince hazırlıklı olunmadığı söylenebilir. Bu sonuçlar Demirci ve Yıldırım (2015) ve Türksever (2021)'nin çalışmaları ile benzerlik gösterdiği ifade edilebilir.

Araştırmanın bir diğer sonucunda ise; cinsiyete göre erkek öğrencilerin kadın öğrencilere göre "Deprem Etkileri Bilgisi" boyutunda anlamlı düzeyde daha yüksek bilgiye sahip oldukları; kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre "Deprem Yapı İlişkisi" boyutunda anlamlı düzeyde daha yüksek farkındalığa sahip oldukları tespit edilmiştir. Erkek öğrencilerin deprem sonuçlarına dair, kadın öğrencilerin ise depreme karşı yapılara yönelik daha yüksek bir algıya sahip oldukları söylenebilir. Türksever (2021)'de lisans öğrencilerine yönelik yaptığı çalışmada kadın öğrencilerin puanlarının az da olsa yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Ancak deprem konulu çalışmalarda cinsiyete dair kesin bir eğilim görülmemektedir. Çünkü Sözen (2019) ve Aksoy ve Sözen (2014) benzer sonuçlar bulmuşken Kayali (2018) ve Kıvrak'ın (2019) bulunduğu sonuçlar bu çalışmalarla farklılık göstermektedir.

Lisans öğrencilerin sınıf düzeylerine göre "Deprem Eğitimi" alt boyutunda 4. Sınıfların 1. Sınıflara göre anlamlı düzeyde daha fazla ortalama puana sahip oldukları belirlenmiştir. Bu alt boyutta sınıf düzeyi arttıkça ortalama puanların arttığı gözlenirken, anlamlı farkın 1. ve 4. Sınıf arasında olduğu görülmektedir. Ayrıca SDFÖ toplam puanlarında 4. Sınıfların 1. Sınıflara göre

anlamli düzeyde daha fazla ortalama puana sahip olduklari belirlenmistir. Bu durum arastirma yapilan universitede bazı fakültelerde afetler içerikli derslerin olmasıyla açıklanabilir. Aksoy ve Sözen (2014), Cross (2000), Demirci ve Yıldırım (2015) depremlere karşı hazırlıklı olmada eğitimin önemi üzerinde durmuşlardır. Cross (2000) bölgelere göre bir afet eğitiminin doğru olacağını belirtmiştir. Hangi bölgede hangi afet riski yüksekse o konulara daha fazla ağırlık verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Sözcü (2021) örgün eğitimde, deprem eğitimi etkinliklerine öğrencilere velilerin de katılımının önemini vurgulamıştır. Aksoy ve Sözen (2014), Cross (2000), Demirci ve Yıldırım (2015), Kıvrak (2019), Sözcü ve Aydınöz (2019) tüm eğitim kademelerinde afet eğitimi gerekliliğinin önemi ve afet eğitimi alanlarda farkındalığın daha yüksek olduğu üzerinde durmuşlardır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre "Deprem Etkileri bilgisi" alt boyutunda öğrenci evinde kalanların aile yanında ve özel yurttaki kalanlara göre anlamli düzeyde daha düşük ortalama puana sahip olduklari belirlenmiştir. Diğer bir alt boyut olan "Deprem Yapı ilişkisi" boyutunda devlet yurdunda kalanların aile yanında kalanlara göre anlamli düzeyde daha düşük ortalama puana sahip olduklari belirlenmiştir. Yaşanılan yapıya olan güvenin depreme karşı tutumda etkili olduğu söylenebilir. İşçi (2008) de depreme karşı yapıların sağlam olmasının ve yapıya güvenmenin önemini vurgulamıştır. Aral ve Tunç (2021) depremlerin yıkıcılığından ancak yönetmelikler doğrultusunda binalar yapılarak kurtulabileceğini vurgulamıştır. Şenol (2020) ise bina kat sayısının zemine göre planlanmasının depremlerde bina sağlamlığı üzerine önemli olduğunu vurgulamıştır. Yaşanılan binaya güven, binanın sağlamlığıyla alakalıdır ve depreme karşı olan düşünceleri etkiler denilebilir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre DBDÖ toplam puanları açısından Eğitim Fakültesi öğrencilerinin daha yüksek ortalama puana sahip olduklari belirlenmiştir. Diğer bir alt boyut olan "Deprem Etkileri Bilgisi" boyutunda Eğitim ve İşletme Fakültesi öğrencilerinin daha yüksek ortalama puana sahip olduklari belirlenmiştir. "Deprem Eğitimi" alt boyutunda ise Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin daha yüksek ortalama puana sahip olduklari belirlenmiştir. Sürdürülebilir Deprem Farkındalığı Ölçeğinde ise ölçeğin toplam puanlarında ve "Deprem Yapı İlişkisi" ve "Deprem Hazırlığı Uygulaması" alt boyutlarında Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin daha yüksek ortalama puana sahip olduklari belirlenmiştir. Eğitim fakültesi öğrencilerinin ortalama puanlarının daha yüksek olması bu fakültede afetler içerikli derslerin okutuluyor olmasıyla açıklanabilir. Mühendislik fakültesi öğrencilerinin ortalama puanlarının daha yüksek olması inşaat mühendisliği gibi bölümlerin aldığı eğitimin afetlerle de ilişkili olduğu şeklinde değerlendirilebilir. Sonuçta afetler içerikli derslerin varlığı bu alanlarda sürdürülebilir bir farkındalık sağlayacaktır. Aksoy ve Sözen (2014) ve Kaya ve Aladağ (2017) farklı eğitim kademelerinde ve kurumlarında depremlere karşı algının benzer olduğu sonucuna varmışlardır. Ancak Kaya ve Aladağ (2017) coğrafya öğretmeni adaylarının daha yüksek ortalamalara sahip olduğu sonucuna da varmışlardır. Bu da bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir; afetler ve deprem konusunda alınan eğitim depremlere karşı düşüncelerde oldukça etkilidir denilebilir.

### 5.1) Öneriler

Yukarıdaki sonuçlardan da anlaşıldığı üzere; afetlere dair eğitim almış olma durumu, bilgi ve sürdürülebilir farkındalık düzeylerini etkilemektedir. Dolayısıyla afet eğitimlerinin çok daha geniş kitlelere ulaşacak şekilde yürütülmesi önerilebilir.

Yaşanılan yapıya olan güven afetlere karşı tutumu etkilemektedir; bu sebeple bireylerin sahip olduklari binalara ait yapı stoğu hakkında bilgi alabilmeleri amacıyla eğitimler ve uygulamalar yapılması tavsiye edilebilir.

Farklı bölgelerde (deprem riski yüksek, deprem riski düşük olan farklı bölgeler), farklı üniversitelerde ve de farklı kitlelerle (ortaokul, lise vb.) deprem bilgi düzeyi ve sürdürülebilir deprem farkındalıkları üzerine benzer çalışmalar yapılması önerilebilir.

## KAYNAKLAR

AFAD, 2023. Deprem Nedir?, T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Broşürler.Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/brosurler>

Akdeniz M., 2020. Ankara ve Silivri depremselliği ve deprem kuvvetlerinin dbybhy-2007 ve tbdy-2018 ile karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Aksoy B., Sözen E., 2014. Lise öğrencilerinin coğrafya dersindeki deprem eğitimine ilişkin görüşlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Düzce ili örneği), *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 279-297.

Atalay İ., 2007. Genel Coğrafya, Meta Basım Yayıncılık, İzmir.

Aral M., Tunç G., 2021. Türkiye’de deprem performansına dayalı bina kimlik bilgilerinin oluşturulmasına yönelik çalışma ve öneriler, *Afet Riski Dergisi*, 4(1), 24-41.

Avdar R., Avdar R., 2022. Türkiye’de yaşanan doğa kaynaklı afetlerin sosyo-ekonomik etkileri, *Afet ve Risk Dergisi*, 5(1), 1-12.

Başbüyük A., 2004. Yetişkinlerde deprem bilgisi ve etkili faktörlerin incelenmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 161. Erişim adresi: [http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/milli\\_egitim\\_dergisi/161/basibuyuk.htm](http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/milli_egitim_dergisi/161/basibuyuk.htm)

Bilen E., Polat M., 2022. Öğretmen adaylarının deprem farkındalığına ilişkin görüşleri, *Türk Deprem Araştırma Dergisi*, 4(1), 155-173. DOI:10.46464/tdad.1098199

Cross J.A., 2000. Hazards courses in North American geography programs. *Environmental Hazards*, 2(2), 77-86.

Demirci A., Yıldırım S., 2015. İstanbul’da ortaöğretim öğrencilerinin deprem bilincinin değerlendirilmesi, *Millî Eğitim*, Sayı 207, 89-117.

Dölek İ., 2019. Afetler ve afet yönetimi, PEGEM Akademi, Ankara.

Emre Ö., Duman T.Y., Özalp S., Elmacı H., Olgun Ş., Şaroğlu F., 2013. Active Fault Map of Turkey with Explanatory Text., in: Special Publication Series-30, General Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara, Turkey.

Erdik M., Durukal E., 2003. Damage to and Vulnerability of Industry in the 1999 Kocaeli, Turkey Earthquake, in Building Safer Cities: The Future of Disaster Risks, Ed. By A.Kreimer, The World Bank, Washington, DC.

Erdik M., Demircioglu M., Sesetyan K., Durukal E., Siyahi B., 2004. Earthquake hazard in Marmara Region, Turkey, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 24, 605-631.

Ergünay O., 1996. Afet yönetimi nedir? Nasıl olmalıdır. Erzincan ve Dinar depremleri ışığında Türkiye’nin deprem sorunlarına çözüm yolları arayışları, TÜBİTAK Deprem Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 263-272, Ankara.

Fraenkel J.R., Wallen N.E., 2003. How to design and evaluate research in education (5th Ed.). New York: Mac Graw Hill, Inc.

Genç M., Sözen E., 2021. The sustainable scale of earthquake awareness, development, validity and reliability study, *International Electronic Journal of Environmental Education*, 11(1), 24-41. <https://doi.org/10.18497/iejeegreen.794680>

Genç M., Sözen E., 2022. Development of an Earthquake Knowledge Assessment Scale: Validity and reliability study, *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 23(3), 2745-2781 Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/72994/1049922>

Güngördü E., 2010. Yer bilimleri, Gazi Kitabevi, Ankara.

Ilgar R., 2017. Genel fiziki coğrafya (yer bilimleri), Nobel Yayıncılık, Ankara.

İşçi C., 2008. Deprem nedir ve nasıl korunuruz? *Journal of Yaşar University*. 3(9), 959-983.

Kalaycı Ş., 2006. SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.

Karakuş U., 2013. Depremi yaşamış ve yaşamamış öğrencilerin deprem algılarının metafor analizi ile incelenmesi, *Doğu Coğrafya Dergisi*, 18(29), 97-116, Erzurum.

Karasar N., 2016. Bilimsel araştırma yöntemi-Kavramlar, ilkeler, teknikler (31. Basım). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Kaya B., Aladag C., 2017. Determining the cognitive structures of geographyteacher candidates on "Earthquake", *International Education Studies*, 10(1),122-136.

Kayali H., 2018. A research on the attitude of eight grade students towards earthquake. *Educational Research and Reviews*, 13(11), 399-405.

Kıvrak Ö., 2019. Karabük ilinde deprem farkındalığı mevcut durumunun ve deprem eğitiminin öğrenciler üzerindeki etkisinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Karabük, 157s.

Ozturk S., Bayrak Y., Çınar H., Koravos G.C., Tsapanos T.M., 2008. A quantitative appraisal of earthquake hazard parameters computed from Gumbel I method for different regions in and around Turkey, *Natural Hazards*, 47, 471-495.

Öcal A., 2005. İlköğretim sosyal bilgiler eğitiminde deprem eğitiminin değerlendirilmesi, *GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 169-184.

Patton M.Q., 2014. Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and Practice, Fourth edition, Beverly Hills, Sage, CA.

Pelling M., Özerdem A., Barakat S., 2002. The Macro-economic impact of disaster, *Progress in Development Studies*, 2(4) 283-305.

Pulummer C., Carlson D., Mc Geary D., 2005. Physical geology (11th edition). Columbus: McGraw-Hill Science/Engineering/Math

Ross K.E.K., Shuell T.J., 1993. Children's beliefs about earthquakes, *Science Education*, 77(2), 191-205.

Sert E., 2002. Depremin ilköğretim öğrencilerinin güdülerini ve başarı- başarısızlık yüklemelerini etkileme düzeyi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 131s.

- Sözcü U., 2019a. Doğal afetler ve doğal afet okuryazarlığı, Pegem Akademi, Ankara.
- Sözcü U., 2019b. Öğretmen adaylarının doğal afet okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi, Doktora Tezi, Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu, 218s.
- Sözcü U., Aydınöz D., 2019. Doğal afet okuryazarlığı bağlamında öğretim programlarındaki afetlerle ilişkili kazanımların incelenmesi, *Turkish Studies-Educational Sciences*, 14(5), 2639-2652.
- Sözcü U., 2021. Earthquake week activity application for high school students, *Eurasian Journal Of Educational Research*, 21(92), 275-296.
- Sözen E., 2013. Relationship between planning and development in a geographical settlement: example of Düzce (Black Sea Region-Turkey), *World Applied Sciences Journal*. 23/4. 450-460.
- Sözen E., 2019. The earthquake awareness levels of under graduate students, *Journal of Pedagogical Research*, 3(2), 87-101.
- Şahin C., Doğanay H., Özcan N.A., 2004. Türkiye coğrafyası ve jeopolitiği (Fiziki, beşeri, ekonomik, jeopolitik). Gündüz Eğitim ve Yay., Ankara.
- Şahin C., Sipahioğlu Ş., 2007. Doğal afetler ve Türkiye. Gündüz Eğt. Yay., Ankara.
- Şenol C., 2020. Türkiye'de meydana gelen büyük depremlerin yerleşme ve demografik yapı üzerindeki etkileri (1927-2020), *USBAD Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi*, 2(4), 620-644.
- Tabachnick B.G., Fidell L.S., 2012. Using multivariate statistics (6. edition), Pearson, New Jersey.
- Taymaz M., 2001. Doğal afet zararlarını azaltma çalışmaları, *Afet Dergisi*, 1(2), 4-5.
- Tsai C-C., 2001. Ideas about earthquakes after experiencing a natural disaster in Taiwan: An analysis of students' worldviews, *International Journal of Science Education*, 23(10), 1007-1016.
- Türksever Ö., 2021. Öğretmen adaylarının deprem farkındalıkları ile depreme karşı hazırlık durumu düzeyleri arasındaki ilişki, *Journal of History School*, 53, 2681-2701.
- Yıldız M., 2000. İlköğretim okullarındaki öğretmenlerin deprem öncesinde ve deprem sonrası öğrenme ve öğretme başarıları ile deprem sonrası oluşabilecek değişiklikler, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul, 281s.
- Yükseler M., 2019. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu 1. sınıf öğrencilerinin deprem bilinci bilgi düzeyleri, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Çanakkale, 135s.

#### **ARAŞTIRMA VERİSİ (Research Data)**

Bu araştırmanın verisini ve örneklem grubunu, Düzce Üniversitesi'nde öğrenim gören lisans öğrencileri oluşturmuştur.

### **ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ** (*Conflict of Interest / Relationship*)

Araştırma kapsamında herhangi bir kişiyle ve/veya kurumla çıkar çatışması/ilişkisi bulunmamaktadır.

### **YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI** (*Author Contributions*)

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): E.S., M.G.
- Literatür araştırması (*Literature research*): E.S.
- Saha çalışması, veri temini/derleme (*Fieldwork, collection/compilation of data*): E.S., M.G.
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): M.G.
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (*Preparation of figures/tables/software*): E.S., M.G.
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): E.S., M.G.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*): E.S., M.G.

### **ETİK KURUL İZİNİ** (*Ethics Committee Approval*)

- Düzce Üniversitesi'nin E-78187535-050.06.268915 sayı ve 27.02.2023 tarihli Etik Kurul onayı ile izni alınmıştır.





## Using Artificial Intelligence in Informative Infographic Designs for Natural Disaster Literacy

Mehmet Emin Kahraman <sup>1</sup> and Ismail Erim Gulacti <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Yıldız Technical University, Faculty of Art and Design, Department of Art, Davutpaşa Campus, 34220 Esenler-İstanbul, Türkiye  
ORCID: 0000- 0002-2089-3067, 0000-0002-6786-479X

### Keywords

Natural disaster, Earthquake, Technology, Artificial intelligence, Information design

### Highlights

- \* Natural disaster literacy
- \* Natural disaster education
- \* Use of artificial intelligence technology

### Aim

In this study, infographics prepared with artificial intelligence technology for disaster literacy were examined

### Location

--

### Methods

The Designs Visual Design Principles and Elements Evaluation Form was used as a scale and the data were analyzed via SPSS paired t-test

### Results

In the research, the designs of the designers and the designs produced by artificial intelligence technology (DALL-E artificial intelligence model) were compared and found similar

### Supporting Institutions

The author(s) declared that this study has used no support data from other institutions

### Financial Disclosure

The author(s) declared that this study has received no financial support

### Peer-review

Externally peer-reviewed

### Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare

### Manuscript

Research Article

Received: 12.05.2023

Revised: 02.07.2023

Accepted: 02.07.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1296530



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

### Corresponding Author

Mehmet Emin Kahraman

Email: mek@yildiz.edu.tr



Figure  
Infographics produced with artificial intelligence technology

### How to cite:

Kahraman M.E., Gulacti I.E., 2023. Using Artificial Intelligence in Informative Infographic Designs for Natural Disaster Literacy, Turk Deprem Arastirma Dergisi 5(2), 166-182, <https://doi.org/10.46464/tdad.1296530>



## Doğal Afet Okuryazarlığı İçin Bilgilendirici İnfografik Tasarımlarında Yapay Zekâ Kullanımı

Mehmet Emin Kahraman<sup>1</sup> ve İsmail Erim Gülaçtı<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Yıldız Teknik Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, Sanat Bölümü, Davutpaşa Kampüsü, 34220 Esenler- İstanbul, Türkiye  
ORCID: 0000- 0002-2089-3067, 0000-0002-6786-479X

### ÖZET

Doğal afetler insan yaşamını olumsuz etkilediği için insanların afet okuryazarlığını artırıcı tedbirler alınır. Bu tedbirlerin öğretilmesindeki en hızlı yöntem bilgilendirme tasarımlarıdır. Uzman tasarımcıların doğru bilgi ve görseli başarılı şekilde kullandıkları profesyonel tasarımların hem zaman hem de maliyet açısından yüksek olabileceği için internette başarısız bilgilendirme tasarımları görülmektedir. Bilgilendirme tasarımı hazırlık sürecinde yapay zekâ teknolojisinin de kullanılabileceği hipoteziyle DALL-E yapay zekâ teknolojisiyle hazırlanan bilgilendirme tasarımları, uzman tasarımcılar tarafından hazırlanan bilgilendirme tasarımları ile GTİÖDF ölçeğiyle karşılaştırılmıştır. Ölçekten elde edilen veriler nicel yöntemle SPSS’de eşli t testi ile analiz edilmiştir. Böylece her iki uygulamadaki ortalamaların birbiriyle olan ilişkisi istatistiksel olarak anlamlılık bakımından incelenmiştir ve tasarımlar arasında fark olmadığı anlaşılmıştır. Bu yüzden doğal afet okuryazarlığını artırmaya yönelik hazırlanacak bilgilendirme tasarımlarında yapay zekâ teknolojisinin kullanılabileceği ispatlanmıştır.

### Anahtar kelimeler

Doğal afet, Deprem, Teknoloji, Yapay zekâ, Bilgilendirme tasarımı

### Öne Çıkanlar

- \* Doğal afet okuryazarlığı
- \* Doğal afet eğitimi
- \* Yapay zekâ teknolojisinin kullanımı

### Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 12.05.2023  
Düzeltilme: 02.07.2023  
Kabul: 02.07.2023  
Basım: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1296530

### Sorumlu yazar

Mehmet Emin Kahraman  
Eposta:  
mek@yildiz.edu.tr

## Using Artificial Intelligence in Informative Infographic Designs for Natural Disaster Literacy

Mehmet Emin Kahraman<sup>1</sup> and Ismail Erim Gulacti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Yıldız Technical University, Faculty of Art and Design, Department of Art, Davutpaşa Campus, 34220 Esenler-Istanbul, Türkiye  
ORCID: 0000- 0002-2089-3067, 0000-0002-6786-479X

### ABSTRACT

Since natural disasters negatively affect human life, measures are taken to increase people's disaster literacy. The fastest method of teaching these measures is informational designs. Unsuccessful information designs are seen on the internet because professional designs where expert designers successfully use the right information and visuals can be high in terms of both time and cost. With the hypothesis that artificial intelligence technology can also be used in the information design preparation process, the information designs prepared with DALL-E artificial intelligence technology were compared with the information designs prepared by expert designers with the GTIÖDF scale. The data obtained from the scale were analyzed with the quantitative method in SPSS with paired t test. Thus, the relationship between the averages in both applications was examined in terms of statistical significance and it was understood that there was no difference between the designs. Therefore, it has been proven that artificial intelligence technology can be used in informational designs to be prepared to increase natural disaster literacy.

### Keywords

Natural disaster, Earthquake, Technology, Artificial intelligence, Information design

### Highlights

- \* Natural disaster literacy
- \* Natural disaster education
- \* Use of artificial intelligence technology

### Manuscript

Research Article

Received: 12.05.2023  
Revised: 02.07.2023  
Accepted: 02.07.2023  
Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1296530

### Corresponding Author

Mehmet Emin Kahraman  
Email:  
mek@yildiz.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Afet kavramının bir olayın veya tehlikenin kendisini değil sonucunu tanımlayan bir kavram olduğu görülmektedir. Bir başka ifadeyle afet kavramı; tehlikeye maruz değerlerin, risk meydana geldikten sonra ortaya çıkan kayıplarının yarattığı “durum” un ifadesi olarak da tanımlanabilir. Bu bakımdan afet, geçmiş ve olmuşu simgeleyen bir kavram olarak değerlendirilmektedir (Şahin 2020). Deprem, su baskını, kuraklık, çığ, buzlanma ve yangın bazı afet türleridir. Bu doğal afetlerin olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi için, insanlar önleyici tedbirler alarak yaşamlarına devam etmeye çalışmaktadır.

Bir anda olması ve yaklaşık bir dakika sürüp yüzeydeki tüm yapıları yıkabilmesinden ötürü doğal afetler arasında en yıkıcı olanı deprem olarak bilinmektedir. Akın'a (2012) göre doğal afetler içerisinde insanları en çok etkileyen depremler, bugün olduğu gibi tarihte de var olagelmıştır. Küçük depremler çok çabuk unutulsa da büyük depremler toplumları etkilemiş ve toplum hafızasındaki yerini almışlardır. Deprem gerçeği tarihte olduğu gibi bugün de devam ettiği için bu hafızanın canlı tutulması gerekmektedir. Ayrıca Çakırbaş (2022)'de benzer bir tanımla depremleri, doğal afetler içerisinde önceden tahmin edilemeyen ve günümüz teknolojisi yardımıyla tahmin edilse dahi tedbir alacak yeterli zamanın olmadığı bir doğal afet türü olduğunu belirtmiştir.

Bilim adamları depremi, yer kabuğunda meydana gelen sismik bir olay olarak tanımlamıştır. Depremler, yeryüzündeki büyük kayaların, yani levhaların birbirleriyle çarpışması veya kayması sonucu meydana gelir. Bu çarpışma veya kayma, levhaların yer kabuğunu sarsarak enerji oluşturur ve bu enerji, yer kabuğundaki stresleri serbest bırakarak deprem dalgaları oluşturur. Bu dalgalar, yeryüzünde sarsıntıya neden olur ve binalar, köprüler, barajlar ve diğer yapılar gibi insan yapımı yapıların çökmesine veya hasar görmesine yol açabilir. Depremin büyüklüğü, sismolojik ölçümlerle belirlenmekte, bu ölçümler genellikle Richter ölçeği veya Moment ölçeği gibi ölçekler kullanılarak yapılmaktadır. Ancak, depremin yıkıcı etkisini belirlemek için kullanılan daha modern bir ölçü birimi Moment Magnitude Scale ( $M_w$ ) olarak adlandırılır ve bu ölçek, depremin büyüklüğü, enerjisi ve yayılma alanı gibi faktörlere dayanarak hesaplanır.

Birçok küçük deprem, birkaç saniyeden daha kısa sürelerde gerçekleşirken, daha büyük depremler genellikle daha uzun süreler boyunca sarsıntılar üretir. Ayrıca, depremin süresi, deprem sırasında açığa çıkan enerjinin miktarına da bağlıdır. Depremin süresi, farklı sismik dalgaların yeryüzünde nasıl davrandığına bağlı olarak farklılık gösterir. Deprem sırasında, birincil dalgalar (P-dalgaları) ve ikincil dalgalar (S-dalgaları) gibi farklı türde sismik dalgalar yayılır. P-dalgaları genellikle daha hızlı hareket eder ve yer yüzeyinde kısa süreli titreşimlere neden olurken, S-dalgaları daha yavaş hareket eder ve yer yüzeyinde daha uzun süreli titreşimlere neden olur. Bu nedenle, depremin süresi, hangi türde sismik dalgaların yer yüzeyinde ne kadar süreyle hissedildiğine bağlı olarak farklılık gösterir.

Türkiye yüzyıllardır sık sık doğal afetler yaşanan ve halen aktif fay hatları bulunan bir ülkedir. Tetis Denizi'nin Anadolu coğrafyasına dönüşmesine depremler neden olurken yine Anadolu'nun birçok bölgesinde halen kalıntıları bulunan antik şehirlerin terk edilmesinde de şiddetli depremlerin etkisinin olduğu bilinmektedir. Son olarak 2023 yılında yaşanan Kahramanmaraş (Elbistan ve Pazarcık) depremleri de şehirlerin yapısını değiştirebileceğini ispatlamaktadır.

Osmanlı tarihi ve daha öncesine baktığımızda büyük depremlerin genelde İstanbul ve çevresinde olduğu görülmektedir. Burada büyüklükten kasıt şiddetiyle birlikte, sonrasında bıraktığı etkidir. Çünkü tarih boyunca İstanbul ve çevresinde çok fazla insan yaşadığı için depremin şiddeti küçük bile olsa etkisi ve tarihi kaynaklara yansımaları büyük olmuştur. İstanbul tarih boyunca çok sayıda depreme sarsılmıştır. Bunlardan dört tanesi büyük deprem olarak bilinmektedir. Bunlar; 1509, 1766, 1894 ve 1719 tarihli depremlerdir (Akın 2012). Ülkemiz,

tektonik konumundan dolayı aktif fay ve fay zonlarının etkisi altındadır. Bu aktif fay ve fay zonları oluşum tarihlerinden günümüze kadar birçok büyük deprem üretmiş ve çok sayıda can ve mal kaybına neden olmuşlardır. Örneğin 1930 Hakkâri depremi (7.2), 1939 Erzincan depremi (7.9), 1999 Gölcük depremi (7.5) gibi (Sevimli 2022).

Türkiye'nin bulunduğu coğrafya, 1500'lü yıllardan itibaren 2020 yılına kadar farklı zamanlarda 7 ve üstü büyüklüğünde 23 depremle sarsıldı (TRT 2021). Deprem kuşağında yer alan Türkiye'de son 84 yılda yaşanan büyük depremlerde resmi rakamlara göre 56 bin 65 kişi yaşamını yitirdi (Evrensel 2023). Yaşam alanlarında yaşanan depremler ölümlere ve yapılarda yıkımlara neden olmuştur. Özellikle depreme dayanıklı olmayan yapılarda depremin yıkıcı etkisi daha fazla olmaktadır. Bu yüzden depremin yıkıcı etkisi insanlarla birlikte orada yaşayan tüm canlıları etkilemekte ve doğada değişimlere neden olmaktadır

### 1.1) Depremlerin Doğaya ve İnsana Etkileri

Depremin büyüklüğü, derinliği, süresi ve yeryüzünde hissedildiği enerji gibi faktörlere bağlı olarak doğaya olan etkileri değişmektedir. Yer kayması, tsunami, toprak ve kaya düşmeleri, yangınlar, su kaynaklarının kirlenmesi ve ekosistem hasarı depremlerin doğaya olası zararlarıdır. Deprem sonrası doğal sistemlerdeki hasarın onarılması zaman alabilmektedir. Ancak depremin etkisini azaltmak ve doğal sistemlerin yeniden inşası için erozyon kontrolü, su kaynaklarının rehabilitasyonu, habitat yeniden inşası ve toprak rehabilitasyonu gibi çeşitli önlemler alınabilir. Fakat depremin yıkıcı etkileriyle birlikte yeraltı su kaynaklarının kalitesinin artması, kırılan faylardan yeni su kaynaklarının artması, toprağın yarıklardan ötürü hava almasıyla toprağın verimleşmesi ve yer kabuğunun hareket etmesiyle yeni madenlerin ortaya çıkması gibi doğaya faydaları da olmaktadır. Ancak, bu faydalar, depremin doğal sistemler üzerindeki olumsuz etkilerinin yanında çok daha küçük bir etkiye sahiptir.

İnsan olarak depremin yararlarından daha fazla yıkıcı etkisinden ötürü yaşattığı zararlardan bahsetmek daha doğru olacaktır. Fakat alınacak tedbirlerle bu zararları en aza indirgenebileceği Japonya örneğinden bilinmektedir. Depremler ayrıca insanların psikolojik ve duygusal sağlığı üzerinde önemli etkilere sahiptir. Deprem, doğrudan veya dolaylı olarak birçok insanın hayatını ve güvenliğini tehdit ettiğinden, insanlar için stres, korku, kaygı, travma, depresyon ve panik atak gibi ciddi duygusal tepkileri tetikleyebilmektedir. Bu nedenle, depremler sonrasında insanların ruh sağlığına dikkat edilmesi ve gerekli müdahalelerin yapılması önemlidir. Deprem veya diğer doğal afetler sonrasında bireylerin duygusal ve psikolojik ihtiyaçlarına yanıt vermek için Bilişsel Davranışçı Terapi (BDT), Oyun Terapisi, Aile Terapisi ve ilaç tedavisi gibi tedavi yöntemleri kullanılmaktadır.

Depremin yıkıcı etkisinin ardından alınan tedbirlerden daha etkili yöntem ise deprem öncesi hazırlıktır. Deprem öncesi alınacak tedbirler ile depremin yıkıcı etkisini en aza indirmeye önem verilerek devlet kurumları ve STK'lar tarafından bu konuda toplumu bilinçlendirecek eğitimler verilmektedir. Eğitimlerde kullanılmak üzere veya eğitime katılmamış vatandaşları bilgilendirmek veya sunulan bilgiyi hatırlatmak için bilgilendirme grafikleri hazırlanır. Afişler ve broşürler ile toplumu depreme karşı bilgilendiren bu infografiklerin amacı daha fazla afet okuryazarlığı yaratmaktır.

## 2. AFET YÖNETİMİ VE MATERYAL GELİŞTİRME

Afet yönetimi, afet olarak tanımlanabilecek olayın öncesi, sırası ve sonrasında yapılması gereken tüm faaliyetleri kapsadığından, planlama mekanizmasının da bu üç safhayı kapsayacak şekilde hazırlanması afet yönetiminden beklenen başarı için önem arz etmektedir. Bu bakımdan afet yönetimi bir olayın öncesi, sırası ve sonrası şeklinde, öncülü ve ardılı olan bir süreci de tanımladığından; afet yönetimi için hazırlanacak planların da bu prensipleri koruması beklenmektedir (Şahin 2020). Yaşadığı mekânda meydana gelebilecek doğal afetlerin oluşum şartlarını bilmek, doğal afet belirtilerini bilmek, doğal afete karşı mekânsal

ölçekte afet öncesi, sırası ve sonrasında gerekli gözlemleri yapmak, tedbirler almak mekânsal düşünme ile yakından ilgilidir (Sözcü ve Aydınözü 2020). Depreme karşı alınacak bu tedbirler eğitim dışında bilgilendirici afişlerle ve broşürlerle de mümkün olmaktadır.

Afet infografikleri bireylerin afet okuryazarlığını artırmaya yönelik etkileyici materyaller olduğu için toplumla paylaşılan afiş ve broşürlerin içeriklerine dikkat etmek gerekmektedir. Afet infografikleri tasarlarken doğru kaynak kullanımı, görsel netlik, dil kullanımı, doğru veri kullanımı, etik-hukuki kurallara uygun görsel seçimi ve tehdit algısı yaratmama gibi faktörlere dikkat edilmesi gerekmektedir. Fakat internet tabanlı paylaşımlarda yer alan bazı afet infografiklerinde yanlış-yanıltıcı bilgi veya izinsiz görüntüler içerdiği için insanları yanlış yönlendirebilmekte, tehlike algısı yaratabilmekte veya fotoğrafı kullanılan kişiyi rencide edebilmektedir. Tablo 1’de böyle hatalı tasarımlardan beş adet örneği yer verilmiştir.

Tablo 1: Yayımlanmış bilgilendirme tasarımları analizleri  
Figure 1: Published disclosure design analyzes

Tasarım Ögesi	Açıklama
<p>(a)</p>  <p>(Dönem Ödevim Blog 2013)</p>	<p>Doğal afetlerin oranını açıklamak için hazırlanan bu tasarımda ağlayan yaşlı bir adamın fotoğrafı vardır. Doğal afetlerle ilgili haberlerde ve tasarımlarda sıkça kullanılan bir yöntemdir fakat kişisel verilerin kullanımı ile ilgili yasaların yürürlüğe girmesiyle fotoğraf kullanımında hukuki yaptırımlar başlamıştır. 5237 sayılı TCK'nın 136. maddesinde "Verileri Hukuka Aykırı Olarak Verme veya Ele Geçirme" başlığı "Kişisel verileri, hukuka aykırı olarak bir başkasına veren, yayan veya ele geçiren kişi, iki yıldan dört yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır" (TCK m.136/1) açıklaması vardır. Bu yüzden görsellerin izinsiz kullanımı yasaklandığı için yukarıdaki fotoğrafın kullanılması uygun değildir ve internet ortamında paylaşılan bilgilendirme tasarımlarda kişisel verilerin gizliliğine dikkat edilmelidir.</p>
<p>(b)</p>  <p>(Depositphotos 2023)</p>	<p>Deprem için hazırlanan görselin içinde yer alan görseller düzensiz yerleştirildiği için izleyiciye aktarılması gereken mesajların anlaşılmasını zorlaştırmıştır. Bu yüzden görsellerin sadeleştirilerek sıralanması ve bilgilerin de sadeleştirilerek konuya göre sıralanarak yerleştirilmesi gerekir. Bu sayede alımlayıcı tasarımı rahatça inceleyebilir ve verilecek mesajı tam olarak algılayabilir.</p>
<p>(c)</p>  <p>(Demirci 2019)</p>	<p>Deprem için hazırlanan bilgilendirme tasarımında bireyin deprem anında yapması gerekenler sırayla anlatılmıştır. Deprem anı ve sonrasında yapılması gerekenler tek tek açıklanıp görselle güçlendirilmesi tasarımı başarılı kılmakta fakat fazla bilgiye yer verilmesinden ötürü okuyucuyu okumakta yormakta ve ilgi dağılımına neden olmaktadır. Bu yüzden tasarımlarda metinler sadeleştirilmeli ve tek konu üzerinde yoğunlaşılmalıdır. Bir tasarıma tüm bilgilerin eklenmesi tasarımın beklenen başarısını düşürecektir.</p>

(d)



(Karaca 2020)

Deprem için hazırlanan bilgilendirme afişinde bilgiler çok sık ve küçük puntolarla yerleştirildiği için büyük boyutlu basım gerektiren bir tasarım olmuştur. Büyük ölçekli tasarımların asıldığı yüzeylerin seçimi okunabilmesi açısından önemli olduğu için büyük ölçekli tasarımların yayımlanması -reklam içerikliler hariç- tercih edilmez. Çünkü fazla bilgi içerdiği için alımlayıcının tasarım önünde uzun süre bulunmasını gerektirir. Bireyler günlük koşuşturmalarında büyük ölçekli tasarımları incelemek için vakit ayırmakta zorlanırlar. Bu yüzden izleyicinin rahatça okuyabilmesini engelleyen fazla bilgi ve görselden uzak durulmalıdır.

(e)



(Bertiz 2020)

Deprem için hazırlanan bilgilendirme tasarımında yüzey üzerine fazla görsel yerleştirilmesi ve zeminde de görsel kullanılması, tüm görsellerin karışmasına ve izleyicide algılama güçlüğü yaratmasına neden olacağı için afiş yüzeyinde üst üste gelecek görseller kullanılmamalı ve okuyucunun gözünün dinleneceği boşluklar bırakılmalıdır.

Yukarıda yer alan bilgilendirme tasarımlarında görüldüğü üzere tasarımın başarısı sadece tasarımın görüntüsü ile yeterli olmayıp tüm ayrıntılara dikkat edilmelidir. Afet okuryazarlığını artıracak tasarım yaparken aşağıdaki kurallara dikkat edilmelidir;

1. Doğru kaynak kullanımı: Deprem infografiklerinin doğru ve güvenilir kaynaklardan alınan bilgilere dayanması çok önemlidir. Bu, yanlış bilgi veya yanıltıcı verilerin yayılmasını engelleyebilir.
2. Görsel netlik: Deprem infografikleri tasarlarken, görsel netlik çok önemlidir. Infografiklerin, doğru bilgiyi görsel olarak kolayca anlaşılır bir şekilde sunması gerekmektedir.
3. Dil kullanımı: Infografiklerde kullanılan dilin net ve anlaşılır olması gerekmektedir. Karmaşık veya bilimsel terimler, geniş kitlelere hitap etmekte zorluk çıkarabilir.
4. Doğru veri kullanımı: Infografiklerde kullanılan verilerin doğru ve güncel olması gerekmektedir. Yanlış veya eski veriler, infografiklerin güvenilirliğini azaltabilir.
5. Tehdit algısı yaratmama: Deprem infografiklerinde, tehlike veya risk algısını artıracak korkutucu görüntülerden kaçınılması gerekmektedir. Bunun yerine, insanların korunma yöntemleri ve hazırlıklı olmaları için yapabilecekleri şeyler hakkında bilgilendirici ve açıklayıcı infografikler tasarlanmalıdır.

Teknolojik gelişmelerin ardından her alanda olduğu gibi reklam tasarımında da yapay zekâ teknolojisi kullanılmaya başlanmıştır. Tasarımcılar yapay zekâyı kullanarak tasarımlar üretip paylaşması ile mevcut tasarımlarla birlikte yapay zekâ tasarımları da popüler hale gelmiştir.

### 3. YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİSİ

Yapay zekâ teknolojisi, insan zekâsının benzeri işlevleri yapabilen problem çözme, öğrenme, algılama, dil işleme, karar verme ve yaratıcılık gibi becerileri kullanabilen bilgisayar sistemlerinin tasarlanması ve geliştirilmesidir. König (1994)'e göre çözümlenecek yeni bir durumun doğru yorumlanması için önemli olan hafızada saklanan çok sayıdaki çerçeveden doğrusunu seçebilme yeteneği, yapay zekâ kuramında çok kritik bir noktayı oluşturmaktadır. Şimdiye kadar tasarlanan yapay zekâ modellerinde kritik olan nokta bir belleğin bilgi hazinesini tümüyle taramak yerine sağlam bir şekilde verilen bir duruma uygun olan çerçeveyi- ki bu çerçeve bilgi hazinesinin ancak çok küçük bir bölümüdür- tespit etmektir. Bir bilgisayarın akıl yürütme, problem çözme, anlam çıkarma ve genelleme gibi insansı davranışlar göstermesi yani üst seviye bilişsel becerileri kullanması yapay zekâ olarak tanımlanabilir (Arslan 2020). Yapay zekâ insanın taklit edilmesidir. İnsana özgü olan beyin ve düşünebilme kavramı yapay zekâyı ortaya çıkarmaktadır. İnsan yaratılışında kendini akılla ayırıştırır ve diğer canlılardan kendini üstün tutar. İnsan bu üstünlüğünü taklit etmek istemektedir. Tarih boyunca bunun başka örnekleri olmuştur (Sucu 2019).

Yapay zekâ teknolojisi temel olarak, insan beyninin çalışma biçimlerini ve problem çözme yeteneğini taklit etmeye dayanmaktadır. Bu nedenle, yapay zekâ, bilgisayar bilimleri, matematik, psikoloji, nörobilim, felsefe ve diğer disiplinlerin birleşiminden oluşan bir alan olarak kabul edilmektedir. Yapay zekâ, bilgisayar bilimlerinde makine öğrenimi, yapay sinir ağları, doğal dil işleme, uzman sistemler ve diğer algoritmaların geliştirilmesiyle başlamıştır. Bu algoritmalar, insan beyninin işleyişinden ve problem çözme yeteneğinden ilham alınarak tasarlanmıştır. Örneğin, yapay sinir ağları, insan beynindeki nöronların çalışma prensiplerine dayanır ve makine öğrenimi, insanların öğrenme sürecini taklit etmek için tasarlanmıştır. Yapay zekâ teknolojisi ayrıca, psikoloji ve nörobilim gibi disiplinlerden de ilham almakta, örneğin, bilişsel psikoloji, insan zihni ve algılaması hakkında bilgi sağlar ve yapay zekâ algoritmalarının geliştirilmesine yardımcı olabilmektedir. Nörobilim, insan beyninin yapısını ve işleyişini inceleyerek, yapay sinir ağları ve diğer yapay zekâ teknolojilerinin tasarlanmasına katkı sağlamaktadır.

Yapay zekâ ile ilgili ilk ipuçları 1940'lara kadar gitmektedir. 1943 yılında McCulloch ve Pitts tarafından "*Beynin Boolean Devre Modeli*" geliştirilmiştir. (Arslan 2020) Bu model basitçe belli varsayımları kullanarak beyinde nöronların nasıl çalıştığını matematiksel olarak açıklayan bir teoriye dayanmaktadır. Bu teori, beyin çalışma prensiplerini formülize ederek açıkladığından, yapay zekânın en önemli basamağı olarak kabul edilmektedir. 1948'lere gelindiğinde ise Shannon, bilgisayarların belli algoritmalar çerçevesinde karmaşık matematik teoremlerini ispatlamak ve satranç oynamak için kullanılabileceğini öne sürmüştür (Arslan 2020). Bu tarihi takiben 1950 yılında, İngiliz matematikçi Alan Turing, Mind adlı felsefe dergisinde "*makinelere düşünebilir mi?*" sorusunu sorduğu makalesini kaleme almıştır. Bu makalesinde Turing, "*karar verme ve problem çözme gibi becerileri, mantık kadar mevcut bilgileri de kullanarak bir insan çözebiliyorsa, makineler neden yapamazın?*" sorusuna cevap aramıştır (Arslan 2020). Daha sonra sıklıkla kullanılacak olan "*Turing Testi*" tam olarak bu makalede ortaya atılan bir fikirdir.

Yapay zekânın, insandan üst düzey bir varlığa dönüşmesi ve insanı köle konumuna getirecek düzeyde insanın yerini alması ya da insanlığın yok olması için dünyaya tehlikeler saçması gibi gelecekte sorun yaratmasından endişe duyulması, günümüz şartlarında güvenli bir yapay zekânın tasarlanması gerektiğine dair bir öngörü oluşturur (Dilek 2019). Günlük hayatımızda makineler önem kazanırken ve biz insanoğlu pek çok kararı yapay zekâ uygulamalarına teslim etmeye hazırlanırken, etik karar süreçleri ve yasal düzenlemelerin nasıl şekilleneceği hem birey hem de işletmelerin bu değişimde nasıl etkileneceği üzerine pek çok çalışma yapılmaktadır (İnce ve diğ. 2021).

Yapay zekâ kavramı ilk kez 1956 yılında John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester ve Claude Shannon tarafından bir konferansta kullanılmıştır (Alpaydın 2013). Bu konferans, yapay zekânın doğuşu olarak kabul edilmektedir. Bu dört araştırmacı, yapay zekâ konusunda bir araştırma grubu kurup önemli çalışmalar yapmışlardır. 1960'lı yıllarda, yapay zekâ alanında ilk önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu dönemde, dil işleme ve veri tabanı yönetimi gibi konularda önemli çalışmalar yapılmış, ayrıca, ilk kez oyun oynayan yapay zekâ programları da bu dönemde geliştirilmiştir (Alpaydın 2013). 1970'li yıllarda, uzman sistemler adı verilen bir yapay zekâ alt alanı ortaya çıkmıştır. Uzman sistemleri, bir uzmanın bilgi birikimini kullanarak belirli bir alanda karar vermesine benzer şekilde karar verebilen programlardır (Jarrahı 2018). Bu dönemde, yapay zekâ teknolojisi sadece araştırma amaçlı kullanılmıştır. 1980'li yıllarda, yapay sinir ağları gibi yeni teknolojilerin geliştirilmesiyle birlikte, yapay zekâ teknolojisi büyük bir ivme kazanmış, bu teknolojiler derin öğrenme ve yapay sinir ağı gibi alanlardaki ilerlemelerle birlikte yapay zekânın görüntü ve ses işleme gibi konularda kullanılmasını mümkün kılmıştır (Craft 2018). 1990'lı yıllarda, yapay zekâ teknolojisi ticari açıdan önem kazanmış ve birçok şirket yapay zekâ teknolojilerini kullanmaya başlamıştır. Bu dönemde, doğal dil işleme, robotik ve öğrenme algoritmaları gibi birçok yeni teknoloji geliştirilmiştir (Howard 2019). 2000'li yıllarda, yapay zekâ teknolojisi daha da gelişip hayatımızın bir parçası haline gelmiştir. Akıllı telefonlar, kişisel dijital asistanlar, otonom araçlar ve akıllı ev cihazları gibi birçok yenilikçi uygulama yapay zekâ teknolojilerini kullanmaktadır (Howard 2019). Bugün yapay zekâ teknolojisi her geçen gün daha da gelişmekte özellikle derin öğrenme, büyük veri analizi ve nesnelerin interneti gibi alanlardaki ilerlemeler sayesinde yapay zekâ teknolojisi daha da yaygınlaşarak tıp, finans, tarım, otomotiv, e-ticaret, üretim, savunma gibi birçok sektörde kullanılmaktadır (Goodfellow ve diğ. 2016). Örneğin Duolingo, Carnegie Learning, DreamBox Learning, Jill Watson ve SPARK isimli yapay zekâ teknolojileri eğitim alanında kullanılmaktadır.

Yapay zekâ teknolojisi tasarım alanını da etkilemiş, sanat alanında da yoğun bir şekilde kullanılmıştır. Soyut kavramların bilgisayar ortamında yeninden şekillenmesi, farklı izlenimler kazandırılması dijital sanat alanında da kendini göstermiştir (Tekin 2018). Farklı disiplinlerden faydalanarak yeni bakış açıları kazandırmak, görünür olmayı görünür kılmak, yapay zekânın bize sunduğu imkanlarla gerçekleşmiştir. Bilgisayar verilerinden faydalanarak kendi dijital sanat ortamlarını yaratan sanatçılar birçok farklı çalışmalar üretmişlerdir. Yeni deneysel alan imkanlarını yaratmışlardır (Toprak 2020). OpenAI tarafından üretilen DALL-E isimli metinden görsel üreten yapay zekâ modelinin geliştirilmesinin ardından yapay zekâ teknolojisinin tasarım alanında kullanılabilirliğiyle bu teknolojinin afet okuryazarlığını artırmaya yönelik başarı sağlayabileceği varsayımıyla aşağıdaki hipotez ve problem cümlesi oluşturulmuştur.

Ana problem: Yapay zekâ modelleri ve uzman tasarımcılar tarafından yapılmış deprem farkındalığı yaratmaya yönelik bilgilendirici infografik tasarımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

#### Alt Problemler

- 1- Yapay zekâ modelleri ve uzman tasarımcılar tarafından yapılmış deprem farkındalığı yaratmaya yönelik bilgilendirici infografik tasarımları arasında tasarım ilkelerinin uygunluğu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- Yapay zekâ modelleri ve uzman tasarımcılar tarafından yapılmış deprem farkındalığı yaratmaya yönelik bilgilendirici infografik tasarımları arasında tasarım öğelerinin doğru kullanımı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- 3- Yapay zekâ modelleri ve uzman tasarımcılar tarafından yapılmış deprem farkındalığı yaratmaya yönelik bilgilendirici infografik tasarımları arasında yapısal özellikler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Ana Hipotez: Yapay zekâ modelleri ve uzman tasarımcılar tarafından yapılmış deprem farkındalığı yaratmaya yönelik bilgilendirici infografik tasarımları arasında tasarımların amacı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.



#### Alt Hipotezler

- 1- Yapay zekâ modelleri ve uzman tasarımcılar tarafından yapılmış deprem farkındalığı yaratmaya yönelik bilgilendirici infografik tasarımları arasında tasarım ilkelerinin uygunluğu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.
- 2- Yapay zekâ modelleri ve uzman tasarımcılar tarafından yapılmış deprem farkındalığı yaratmaya yönelik bilgilendirici infografik tasarımları arasında tasarım öğelerinin doğru kullanımı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.
- 3- Yapay zekâ modelleri ve uzman tasarımcılar tarafından yapılmış deprem farkındalığı yaratmaya yönelik bilgilendirici infografik tasarımları arasında yapısal özellikler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Belirlenmiş hipotez ve problem cümlelerinin araştırılması için uzmanlara ait tasarımlar ve DALL-E isimli yapay zekâ teknolojisine ait tasarımlar uzman tasarımcılar tarafından karşılaştırılarak incelenmiştir.

#### 4. YÖNTEM

Araştırmada doğal afet türlerinden deprem seçilmiştir ve bu konu kapsamında tasarımcıların tasarımları ile yapay zekâ teknolojisinin (DALL-E yapay zekâ modeli) ürettiği tasarımlar karşılaştırılmıştır. Bu süreçte ölçek olarak Görsel Tasarım İlke ve Öğelerini Değerlendirme Formu (GTİÖDF) kullanılmıştır. Bu yapıyla çalışma yöntem olarak deneysel bir yapıdadır. Ölçekten elde edilen veriler nicel yöntemle SPSS (Statistical Package for Social Sciences) aracılığıyla analiz edilip ve bu analizde eşli t testi kullanılmıştır. Böylece her iki uygulamadaki ortalamaların birbiriyle olan ilişkisi istatistiksel olarak anlamlılık bakımından incelenmiştir.

Görsel Tasarım İlke ve Öğelerini Değerlendirme Formu Yalın (2003) tarafından geliştirilmiştir. GTİÖDF'nin üç alt boyutu bulunmaktadır. Bu boyutlar sırasıyla "tasarım öğelerinin uygun kullanımı", "tasarım ilkelerinin doğru kullanımı" ve "yapısal özellikler" şeklinde isimlendirilmiştir. Formda "tasarım öğelerinin uygun kullanımı" boyutunda 10, "tasarım ilkelerinin doğru kullanımı" boyutunda 6 ve "yapısal özellikler" boyutunda 3 olmak üzere toplam 19 madde bulunmaktadır. Form "çok iyi", "kabul edilebilir" ve "zayıf" şeklinde üç kategoriye sahip Likert tipinde bir formdur. Bu çalışmada yapılan uygulamalar neticesinde formun Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.818 olarak hesaplanmıştır. GTİÖGF nitel verilerin elde edilebilmesi için literatür taraması yapılarak araştırmacılar tarafından geliştirilmiş, altı açık uçlu sorudan oluşan bir formdur (İlhan ve diğ. 2017)

#### 5. VERİ

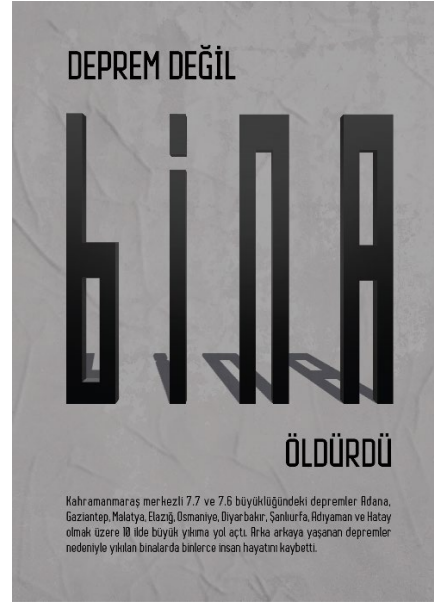
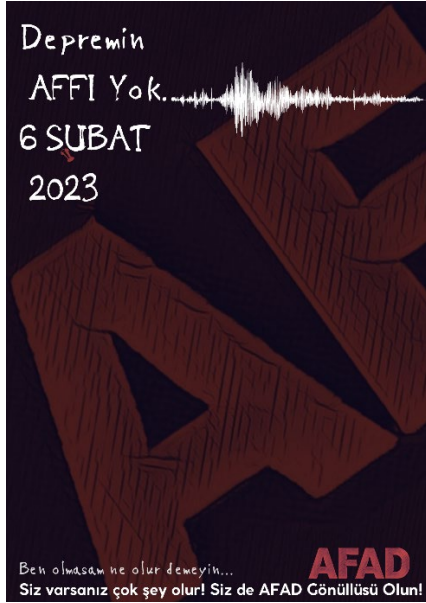
Araştırmada nicel veri toplanmış, kaynak taraması ve araştırmacının kendi uygulamalarına dayanan yarı deneysel yöntem tercih edilmiştir. Araştırmada OpenAI şirketinin bilgilendirme amaçlı infografik tasarımında DALL-E isimli, metinden görsel üreten yapay zekâ modeli kullanılmıştır. 2021 yılında kullanıma açılan metinden görsel üretim amaçlı DALL-E yapay zekâ modeli "Discrete Automated Linear Logic-Equivalent" kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. Bu yapay zekâ modeli, girdi olarak metinsel açıklamaları temel alarak görseller oluşturabilmektedir. DALL-E modelinin eğitimi için OpenAI, büyük miktarda görüntü ve metin verileri kullanmıştır. Model, doğal dil işleme (NLP) ve görüntü işleme teknikleriyle eğitilmiştir. Bu sayede DALL-E, metinsel bir girdiyi ya da açıklamayı anlayarak, o açıklamaya uygun bir şekilde resimler oluşturabilmektedir. Yapay zekâ teknolojilerinin sınırlarını genişletmek için önemli bir adım olarak kabul edilen bu model ile 'deprem farkındalığı yaratmaya yönelik bilgilendirici infografik tasarımları ürettiği 5 tasarım aşığıdadır.



Şekil 1: DALL-E Yapay Zekâ Modeli Tarafından Üretilmiş Bilgilendirme Tasarımları  
Figure 1: Information Designs Generated by DALL-E Artificial Intelligence Model

Yukarıdaki tasarımlar grafik tasarım açısından değerlendirildiğinde kompozisyon kullanımları genellikle düzgün olmakla birlikte birkaç tasarımda kompozisyonlarda kesilme vardır. Tüm tasarımlarda figür ve görsel kullanılmıştır. Figürlerde ayrıntı fazla görülmemektedir. Fakat figürlerin hareketlerinden depremle ilgili bilgi aktarıldığı anlaşılmaktadır. Görseller ise yapılarla ilgili olup yıkık yapı görselleri çoğunluktadır. Tüm tasarımlardaki ortak nokta ise yazıların seçiminde birçok dile ait harflerden yararlanılmasına rağmen bilinen hiçbir dile ait cümleler kullanılmamasıdır, bu yüzden yazılardan ve sloganlardan anlamlı kelimeler veya cümleler elde edilememiştir. DALL-E, metin girdilerine dayalı olarak görsel olarak çarpıcı ve bazen gerçeküstü görüntüler oluşturabilse de dil çıktısı oluşturmak üzere eğitilmediği için anlaşılır bir dil oluşturamamaktadır. DALL-E, eşleştirilmiş görüntüler ve metin açıklamalarından oluşan bir veri kümesi üzerinde eğitilmiştir ve bu süreçte metin açıklamaları, onlara karşılık gelen görüntüleri oluşturmak için kullanılmıştır. Ancak model, ürettiği görüntülerin tutarlı ve anlaşılır dil açıklamalarını oluşturmak için eğitilmemiştir. DALL-E'nin odak noktası, görüntüleri doğru bir şekilde tanımlayan bir dil oluşturmaktan ziyade, görsel olarak çekici ve anlamsal olarak alakalı görüntüler oluşturmaktır. Başka bir deyişle, DALL-E metinsel açıklamalara dayalı olarak görüntüler üretebilirken, derin bir dil anlayışına veya eğitim için kullanılan metinsel açıklamaların ötesinde anlamlı dil çıktıları üretme yeteneğine sahip değildir.

Deprem farkındalığının artırılmasına yönelik bilgilendirici infografik tasarımları yapılması için Yıldız Teknik Üniversitesi Sanat ve Tasarım Ana Sanat Dalı Yüksek Lisans öğrencileri ile çalıştay düzenlenmiştir. Çalıştay sonunda öğrencilerin en çok beğendiği 5 tasarım Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2: Uzman Tasarımcılar Tarafından Üretilmiş Bilgilendirme Tasarımları  
Figure 2: Information Designs Produced by Expert Designers

Konu olarak depremin ele alındığı tasarımlarda doğal afetin etkileri kısa sloganlarla vurgulanmıştır. Tasarımlarda görsel kirlilikten kaçınarak sadelik ön planda tutulmuş ve sadece mesaj vurgulanmıştır. Tüm tasarımlarda renk birliği sağlanıp ortak bir dil oluşturulmuştur. Kullanılan renklerde doğal afetlerin duygusal etkilerini temsil edebilmiştir. İzleyiciyi fazla görsel, metin veya içerikle sıkmadan ilgi çekici estetiğe sahip ve düşündürücü tasarımlar hazırlanması bu bilgilendirme tasarımlarını başarılı kılmaktadır.

## 6. BULGULAR

Çalışmanın geneline yönelik betimleyici veriler aşağıda verilmiştir.

*Tablo 2: Yapay Zekâ Modeli (YZ) ve Uzman Tasarımcıların (UT) Afişleri Arasındaki Tasarım İlkelerinin Uygunluğu, Tasarım Öğelerinin Doğru Kullanımı ve Yapısal Özellikler Bakımından Farkları İnceleyen Anketin Betimleyici İstatistik Verileri*

*Table 2: Descriptive Statistics Data of the Questionnaire Examining the Differences between Artificial Intelligence Model (AI) and Expert Designers (IT) Posters in terms of Conformity of Design Principles, Correct Use of Design Elements, and Structural Features*

Anketin Bölümleri	Afiş	N	Min.	Mak.	Çarpıklık	Basıklık	Ortanca	Ortalama	SS
Tasarım ilkelerinin uygunluğu	YZ	20	3.16	3.77	0.109	-0.487	3.46	3.44	0.186
	UT		4.01	4.55	0.167	0.239	3.27	4.23	0.178
Tasarım öğelerinin doğru kullanımı	YZ	20	3.3	3.55	1.00	-0.289	3.35	3.38	0.094
	UT		4.08	4.55	0.409	-0.431	4.27	4.29	0.162
Yapısal özellikler	YZ	20	3.28	3.87	-1.732	-0.201	3.87	3.67	0.340
	UT		4.36	4.53	-1.642	2.962	4.51	4.46	0.093
Genel Ortalama		20	3.70	4.13	-0.281	5.200	3.78	3.91	0.175

\*p<.05

Katılımcılara uygulanan anketteki Çok Zayıf, Zayıf, Kabul Edilebilir, İyi ve Çok İyi seçeneklerini sayısal olarak analiz edebilmek için bu seçenekler SPSS'e giriş sırasında sırasıyla 1,2,3,4 ve 5 değerleri ile eşleştirilmiştir. Buna göre yukarıdaki Tablo 2'de bulunan verilere bakıldığında her bir alt bölümün en düşük ve en yüksek değerlerinin genel ortalaması 3.70 ve 4.13 ortaya çıkmıştır ve bu değerler yine sırasıyla anketteki Kabul Edilebilir ve İyi seçeneklerinin aralıklarına denk düşmektedir. Ayrıca genel ortalama ve ortanca değerleri de bu bulguya paralel bir şekilde 3.78 ve 3.91 olarak hesaplanmıştır. Her iki veri de bu halleriyle yapay zekâ modelinin ürettiği afişlerin deprem farkındalığını arttırmaya yönelik amaç kapsamında en az uzman tasarımcıların tasarladığı eğitici ve bilgilendirici afişler kadar grafik tasarım bağlamında kabul edilebilir hatta iyi olarak algılandığını ortaya koymaktadır.

Çarpıklık katsayıları incelendiğinde ise her iki tür eğitici ve bilgilendirici afiş için tasarım ilkelerinin uygunluğu ve tasarım öğelerinin doğru kullanımı bölümlerine ait katsayılarının pozitif olduğu görülmektedir. Bu nedenle ilgili bölümlerde anket sorularına verilen yanıtların, diğer bir ifadeyle ölçümlerin, çoğunun ortalamasının solunda ve dolayısıyla da ortalama değerlerden küçük olduğu gözlemlenmektedir. Bu durumda da bu kısımlara ait dağılımların pozitif sağa çarpık dağılım olarak adlandırılması uygun olacaktır. Normal bir dağılımda çarpıklık katsayısının sıfır ya da sıfıra en yakın değerde olması beklendiğinden bu iki alt bölüm karşılaştırıldığında, normal dağılımın en net gözlemlendiği bölüm, hem yapay zekâ modeli tarafından üretilen hem de uzman tasarımcılar tarafından tasarlanan eğitici ve bilgilendirici afişlerdeki tasarım ilkelerinin uygunluğu bölümü olmaktadır. Dolayısıyla deprem farkındalığını arttırmaya yönelik amaç kapsamında yapay zekâ modelinin ürettiği afişler tasarım ilkelerinin uygunluğu bakımından uzman tasarımcılar tarafından tasarlanan afişlerden çok büyük oranda farklılık göstermemektedir. Ancak tasarım öğelerinin doğru kullanımı söz konusu olduğunda çarpıklık katsayıları sıfırdan uzaklaşmakta ve yapay zekâ modelinin ürettiği eğitici ve bilgilendirici afişler, istatistiksel olarak kabul edilebilir sınırlar içinde kalsa da uzman tasarımcılar tarafından tasarlanan afişlerden özellikle çok daha heterojen bir şekilde ayrılarak kabul edilebilir düzeyden uzaklaşan bir durum ortaya koymaktadır. Veri dağılımının ortalamadan ne kadar uzaklaştığını ortaya koyan çarpıklık katsayısı bağlamından en dikkat

çekici fark ise yapısal özellikler alt bölümünde gözlemlenmektedir. Hem yapay zekâ modeli tarafından üretilen hem de uzman tasarımcılar tarafından tasarlanan eğitici ve bilgilendirici afişlerdeki yapısal özelliklere ilişkin ölçümler sırasıyla -1.732 ve -1.642 katsayılarıyla negatif sola çarpık bir görünüm vermektedir ve bu da ölçümlerin çok büyük bir kısmının ortalamasının sağında biriktiğini göstermektedir. Dolayısıyla yapısal özellikler söz konusu olduğunda her iki tür afiş de katılımcılar tarafından başarılı bulunmaktadır. Yapısal özelliklerin, hem yapay zekâ modeli tarafından üretilen hem de uzman tasarımcılar tarafından tasarlanan eğitici ve bilgilendirici afişlerde tasarım ilkelerinin uygunluğu ve tasarım öğelerinin doğru kullanımından farklı olarak heterojen bir dağılım göstermektedir. Bu durumun en olası nedeninin ise bu grafik tasarım bileşenlerinin gerek bireyler gerek de yapay zekâ modeli tarafından öğreniminin ve kullanımının, bu bileşenleri daha fazla bireysel ya da insani tarz ve anlatı içeren tasarım ilkelerine 'uygun' ve 'doğru' bir şekilde kullanmaktan daha kolay olması değerlendirilmektedir.

Basıklık katsayılarına bakıldığında ise hem yapay zekâ modeli tarafından üretilen hem de uzman tasarımcılar tarafından tasarlanan eğitici ve bilgilendirici afişlerdeki tasarım ilkelerinin uygunluğu ve tasarım öğelerinin doğru kullanımı bakımından değerlerin -1 ve +1 arasında yer aldığı gözlemlenmektedir. Bu durum da anket sorularına verilen yanıtların yani ölçümlerin dağılımının normal dağılım eğrisinden istatistiksel olarak anlamlı bir düzeyde farklılaşmadığını göstermektedir. Benzer bir eğilim yapay zekâ modeli tarafından üretilen eğitici ve bilgilendirici afişlerdeki yapısal özelliklere ilişkin ölçümlerde de kendini göstermektedir. Bu durum da hem yapay zekâ modeli tarafından üretilen hem de uzman tasarımcılar tarafından tasarlanan afişlerin deprem farkındalığını artırma amacına yönelik benzer yapısal öğeler içerdiklerini ortaya koymaktadır. Ancak basıklık bağlamında en büyük farklılık uzman tasarımcılar tarafından üretilen eğitici ve bilgilendirici afişlerdeki yapısal özelliklere dair yapılan ölçümde kendini göstermektedir. +1'den 2.962 gibi oldukça yüksek bir değerle normal dağılımdan istatistiksel olarak farklılaşan bu ölçüm, uzman tasarımcılar tarafından tasarlanan afişlerdeki yapısal öğelerin dağılımının ortasına çok daha yakın olduğunu ve dolayısıyla insan tasarımcıların yapısal özellikleri benzer işlevler ile biçimlerde yapay zekâ modeline göre çok daha bilinçli kullandığına işaret etmektedir. Aynı bağlamda yapay zekâ modeli tarafından tasarlanan afişlere dair ölçümlerin standart sapması 0.340 değeri ile uzman tasarımcılar tarafından tasarlanan afişler için hesaplanan değerden fazla olmakla kalmayıp aynı kategorideki en yüksek değer olarak gözlemlenmektedir. Bu da yapay zekâ modeli tarafından tasarlanan afişlerin, aynı temada olsalar da uzman tasarımcılar tarafından tasarlanan afişlerden daha belirgin bir şekilde ayırt edilebildiklerini ortaya koymaktadır. Ancak basıklık katsayısına anketin geneli düzleminde bakılırsa basıklık katsayısının istatistiksel farklılık ve anlam ifade ettiği +1 üst sınırını dikkat çekici bir şekilde aşan 5.200 değeri, büyüklüğü ile ölçümlerin ortalama etrafında olağan dışı bir biçimde yoğunlaştığına işaret etmektedir. Bu da deprem temasına dair tasarım ilkelerinin uygunluğu, tasarım öğelerinin doğru kullanımı ve yapısal özelliklerin hem yapay zekâ modeli tarafından üretilen hem de uzman tasarımcılar tarafından birbirine çok benzer şekilde yorumlandığı ve kullanıldığını göstermektedir.

Aşağıdaki t testi tablosu ana problem ve ana hipotez bakımından deprem farkındalığını arttırmaya yönelik amaç kapsamında yapay zekâ modelinin ürettiği afişler ile uzman tasarımcılar tarafından tasarlanan afişler arasında grafik tasarım bağlamında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını ortaya koymaktadır.

*Tablo 3: Yapay Zekâ Modeli (YZ) ve Uzman Tasarımcıların (UT) Afişleri Arasında Grafik Tasarım Bağlamında İstatistiksel Olarak Anlamlı Farka Yönelik t Testi Verileri*

*Table 3: t-Test Data for Statistically Significant Differences Between Artificial Intelligence Model (AI) and Expert Designers' (IT) Posters in the Context of Graphic Design*

Afiş Tasarımları	Ortalama	SS	SS Hata Ort.	Düşük	Yüksek	t	df	Sig. (2-tailed)
YZ-UT	24.00000	290.58389	129.95307	336.80756	384,80756	.185	4	.862

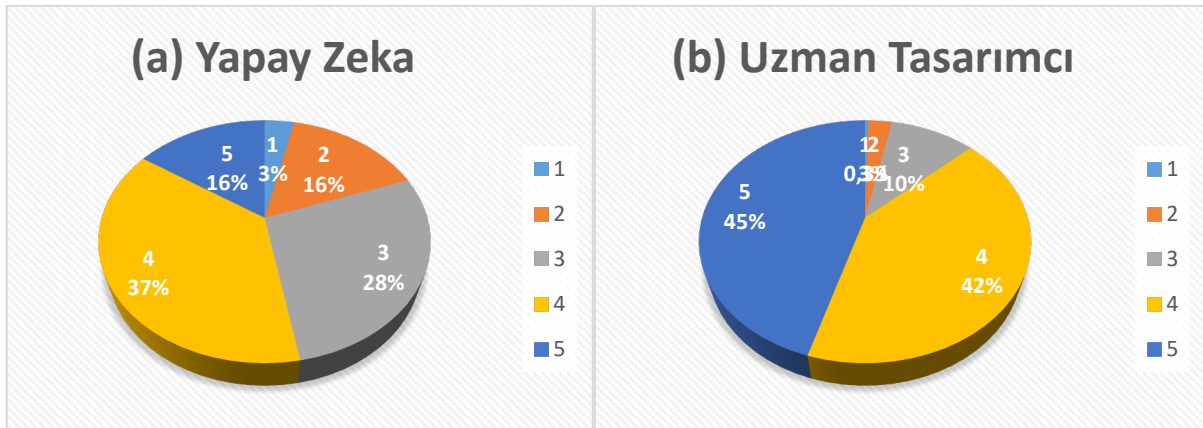
\*p<.05

Tablo 3'ten de anlaşılacağı üzere Sig. (2-tailed) değeri  $.862 > 0.05$  olduğu için ana hipotez kabul edilmektedir. Diğer bir ifadeyle  $p < 0.05$  güven aralığında, ana hipotez bakımından deprem farkındalığını arttırmaya yönelik amaç kapsamında yapay zekâ modelinin ürettiği afişler ile uzman tasarımcılar tarafından tasarlanan afişler arasında grafik tasarım bağlamında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilmektedir. Bu da yukarıda değinilen anlamlı dil çıktıları üretme durumu dışında DALL-E yapay zekâ modelinin grafik tasarım bağlamında deprem farkındalığını arttırmaya yönelik kabul edilebilir ve işlevsel bilgilendirici infografik tasarımları yapabildiğini ortaya koymaktadır. Bu çıkarımı doğrulayan bir başka istatistiksel veri de anket sorularına hem yapay zekâ modelinin hem de uzman tasarımcıların tasarımlarına ilişkin olarak verilen yanıtların sıklıkları (f) ve yüzdelik (%) oranlarıdır.

**Tablo 4: Yapay Zekâ Modeli (YZ) ve Uzman Tasarımcıların (UT) Afişlerinin Değerlendirilmesine Yönelik Anket Sorularının Betimsel Sıklık (f) ve Yüzdelik (%) Verileri**  
**Table 4: Descriptive Frequency (f) and Percentage (%) Data of Questionnaires for the Evaluation of Posters of Artificial Intelligence Model (AI) and Expert Designers (IT)**

Afiş Tasarımları	Çok iyi		İyi		Kabul Edilebilir		Zayıf		Çok Zayıf	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
YZ	257	16	619	37	460	28	264	16	58	3
UT	698	45	638	42	153	10	42	3	6	0.39

Tablo 4'teki verilere dayanarak bir çıkarım yapıldığında yapay zekâ modelinin ürettiği tasarımların değerlendirilmesine yönelik verilen yanıtların 5'li Likert ölçeğinin ağırlıklı olarak 'İyi' ve 'Kabul Edilebilir' basamaklarında toplanırken uzman tasarımcıların tasarladığı afişlerin değerlendirilmesine ilişkin verilen yanıtların ise ağırlıklı olarak ölçeğin 'Çok İyi' ve 'İyi' basamaklarında yoğunluk kazandığı gözlemlenmektedir. Bu durum aşağıdaki karşılaştırmalı grafiklerde daha net bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Bu grafiklerde 1 'Çok Zayıf', 2 'Zayıf', 3 'Kabul Edilebilir', 4 'İyi' ve 5 'Çok İyi' basamaklarını göstermektedir (Şekil 3).



**Şekil 3: a) Yapay Zekâ Modeli (YZ) ve b) Uzman Tasarımcıların (UT) Afişlerinin Değerlendirilmesine Yönelik Anket Sorularının Betimsel Sıklık Yüzdelik (%) Verilerinin Karşılaştırılması**  
**Figure 3: Comparison of Descriptive Frequency Percentage (%) Data of Questionnaires for the Evaluation of Posters of a) Artificial Intelligence Model (YZ) and b) Expert Designers (UT)**

Betimsel olarak bakıldığında uzman tasarımcıların tasarladığı deprem farkındalığını arttırmaya yönelik bilgilendirici infografik afişlerin, yapay zekâ modelinin aynı amacı yönelik olarak ürettiği afişlerden grafik tasarım bakımından daha uygun ve işlevsel olduğu ileri sürülebilse de her iki tür afiş arasındaki farkı istatistiksel olarak anlamlılık bakımından ölçen ve yukarıda değinilen t testi sonuçları sıklık (f) ve yüzdelik (%) gibi betimsel verilerin tam olarak yakalayamadığı bir boyuta işaret etmektedir. Dolayısıyla çalışmanın ana hipotezi yine kabul edilmiş olmaktadır.

## 7. SONUÇLAR

Doğal afet olarak tanımlanan olaylar yeryüzü dönüşümünün birer parçasıdır. Fakat bu dönüşüm ani ve hızlı olduğu için canlıları olumsuz etkilemektedir. Deprem, sel, yangın, fırtına veya heyelanın etkisiyle ölümler, sakatlanmalar veya göçler yaşayan canlılar yeniden yaşam imkanları oluşturulmaya çalışırlar. Bu deneyimlerle birlikte doğayı keşfeden ve öğrenen insanlar doğal afetlere karşı tedbirler geliştirmişlerdir. İlk olarak antik dönem şehirleşmesinde çözümler üretilmiş ve doğal afetlere karşı tedbirler alınmıştır. Dağ yamaçlarındaki kayalık bölgelere yaşam alanlarının taşınması bunlardan bazılarıdır.

Modern yaşamla birlikte teknolojik alt yapılarla doğal afetlerin yıkıcı etkileri profesyonel çözümlerle önlenmeye çalışılmaktadır. Sürekli geliştirilen önlem politikaları sayesinde doğal afetlerin yıkıcı etkileri en aza indirgenmekte fakat alınan teknolojik önlemler doğal afetlerin yıkıcı etkilerini tamamen engelleyememektedir. Çünkü bu sürecin başarılı sonuçlanmasında birey faktörü de bulunmaktadır. İnsanların doğal afet sürecinde bireysel tedbir almamaları kitlesel tedbirleri sekteye uğratabileceği için insanların doğal afetlere karşı bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Bu yüzden afet okuryazarlığının artırılmasına yönelik planlanan politikalar ile devlet kurumları ve STK'lar tarafından eğitimler yürütülmektedir. Eğitimlerin daha anlaşılır olması ve eğitim dışında da tüm bireylere ulaşabilmesi için de bilgilendirme tasarımları kullanılmaktadır. Bilgilendirme tasarımları ile bireylerin bireysel veya kitlesel olarak doğal afet öncesi/anı/sonrası süreçlerde önlem almaları ve gerekli davranışlarda bulunmaları anlatılmaktadır.

Teknolojik gelişmeler sadece doğal afet tedbirlerini etkilemekle kalmayıp afet okuryazarlığını arttırmaya yönelik kullanılan bilgilendirme tasarımlarının hazırlanış sürecini de etkilemektedir. Bilgisayar teknolojisi bu sürecin en önemli faktörü olmuştur. Özellikle son gelişme olan yapay zekâ teknolojisi; sağlık, mühendislik, tasarım, üretim, eğitim gibi her alanda kullanılmaya başlanmıştır. Yapay zekâ teknolojisinin tasarım alanında da kullanılması afet okuryazarlığının artışı için amaçlayan bilgilendirme tasarımında da kullanılabileceği hipoteziyle bu araştırmada uygulama yapılmıştır. Beş uzman tasarımcının doğal afet bilgilendirme tasarımları ile DALL-E yapay zekâ modelinin ürettiği beş bilgilendirme tasarımı incelenmiştir. Uzman tasarımcılar tarafından Görsel Tasarım İlke ve Öğelerini Değerlendirme Formu ile değerlendirmelerinin ardından uzman tasarımcılara ait tasarımlar ile DALL-E yapay zekâ modelinin ürettiği tasarımların grafik tasarım bağlamında deprem farkındalığını arttırmaya yönelik kabul edilebilir ve işlevsel bilgilendirici infografik tasarımlar olduğu ortaya çıkmıştır.

Afet okuryazarlığını artırmak için kullanılan bilgilendirme tasarımlarının hazırlanmasında yapay zekâ teknolojisinin kullanılabileceği ve bu teknoloji ile alternatif bilgilendirme tasarımları hazırlanabileceği anlaşılmıştır. Teknolojik gelişmelerin doğru kullanımı ile iş gücü ile harcanan fazla enerjinin azaltılabileceği, farklı disiplinlerde olduğu gibi afet okuryazarlığının artırılmasında da yapay zekâ teknolojisi kullanılabileceği anlaşılmıştır. Yapay zekâ teknolojisi ayrıca bilgilendirme tasarımı hazırlığı dışında afet okuryazarlığını artıracak diğer materyallerin geliştirilme sürecinde ve eğitimlerde de kullanılabilir. Sonuç olarak doğal afetlerin olması tamamen engellenemeyebilir fakat doğal afet okuryazarlığının artması ile teknolojik gelişmelerle sağlanan fiziksel tedbirlerin daha başarılı sonuçlanmasını sağlanabilecek ve bu sayede bilinçli toplumlarda doğal afet süreci en az kayıpla sonuçlanabilecektir.

## TEŞEKKÜR

Araştırmanın örnekleminde kullanılan beş tasarımın sahibi uzman tasarımcılar Meral Şentürk, Mahmut Berke Gülçiçek, Zeynep Feyza Yücebaş, Hande Sünneli ve Mizgin Avcı'ya teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

Akın L., 2012. İlk Müstakil Deprem Kitabı: Risâle-İ Zelzele. *Türk Dili ve Edebiyatı Dergisi*, 44(44), 2, 1-81.

Alpaydın E., 2013. Yapay öğrenme. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 486s, 2013.

Arslan K., 2020. Eğitimde Yapay Zekâ ve Uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 76, 77, 71-88.

Bertiz 2020. Deprem Anında Yapmanız Gerekenler (İnfografik). Kahramanmaraş Bertiz Eğitim Kültür Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı. Erişim Adresi: <https://www.bertizvakfi.org.tr/>

Craft J.A., 2018. Artificial intelligence and the softer side of medicine. *Missouri Medicine*, 115(5), 406-409.

Çakırbaş A., 2022. Cumhuriyet Dönemi'nde Nevşehir'de Meydana Gelen Doğal Afetler ve Yapılan Yardımlar. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 12(3),1836, 1834-1843.

Demirci Y., 2019. Depreme Yönelik "Hayat Kurtaran" Uyarılar (İnfografik). Anadolu Ajansı. Erişim Adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/info/infografik/15644>

Depositphotos, 2023. Infografik deprem Stok Vektör Görselleri. Erişim Adresi: <https://tr.depositphotos.com/vector-images/infografik-deprem.html>

Dilek G.Ö., 2019. Yapay Zekânın Etik Gerçekliği. *Ankara Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(4), 50, 47-59.

Dönem Ödevim Blog, 2013. Türkiye de Doğal Afetler ve Korunma Yolları. Erişim Adresi: <https://donemodevim.blogspot.com/2013/04/turkiye-de-dogal-afetler-ve-korunma.html>

Evrensel, 2023. Türkiye'de 84 Yılda 56 Bin 65 Kişi Depremlerde Yaşamını Yitirdi. Erişim Adresi: <https://www.evrensel.net/haber/481241/turkiyede-84-yilda-56-bin-65-kisi-depremlerde-yasamini-yitirdi>

Goodfellow I.J., Bengio Y., Courville A., 2016. Deep Learning: Massachusetts: MIT Press, 800p.

Howard J., 2019. Artificial intelligence: Implications for the future of work. *American Journal of Industrial Medicine*, 62(11): 917-926.

İlhan A., Çelik H.C., Akın M.F., 2017. Naef Modulan Toy Materyalinin Görsel Tasarım İlke ve Öğelerine Göre Değerlendirilmesi ve Öğrenci Görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 875-891.

İnce H., İmamoğlu S.E., İmamoğlu S.Z., 2021. Yapay Zekâ Uygulamalarının Karar Verme Üzerine Etkileri: Kavramsal Bir Çalışma. *International Review of Economics and Management*, 9(1) ,61, 50-63.



Jarrahi M.H., 2018. Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 61(4): 577-586.

Karaca M.R., 2020. Depremde Hayat Kurtaran Davranışlar (İnfoğrafik). Anadolu Ajansı. Erişim Adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/info/infografik/20766>

König W., 1994. Dilbilim ve Yapay Zekâ. *Dilbilim Araştırmaları Dergisi*, 5, 223, 219-235.

Sevimli U.İ., 2022. Adıyaman ve Civarının İstatistiksel Deprem Risk Analizi. *Geosound*, 56(1), 63, 62-80.

Sözcü U., Aydınözü D., 2020. Coğrafya Bölümü Öğrencilerinin Doğal Afetlere Yönelik Farkındalıklarının Mekânsal Düşünme Bağlamında Analizi. *Erciyes Journal of Education*, 4(1), 6, 1-19.

Sucu İ., 2019. Yapay Zekânın Toplum Üzerindeki Etkisi ve Yapay Zekâ (A.I.) Filmi Bağlamında Yapay Zekâyâ Bakış. *Uluslararası Ders Kitapları ve Eğitim Materyalleri Dergisi*, 2(2), 205, 203-215.

Şahin A.U., 2020. Afet Yönetimi ve Planlaması Perspektifinden Türkiye Afet Müdahale Planının Değerlendirilmesi. *Resilience*, 4(1), 131, 129-158.

Tekin A., 2018. Yapay Zekâ Kullanımının Sanata Etkileri. *Kent Akademisi*, 11(4), 699, 701, 692-702.

TRT, 2021. Türkiye'de Gerçekleşen Büyük Depremler. Erişim Adresi: <https://www.trthaber.com/haber/turkiye/turkiyede-gerceklesen-buyuk-depremler-561205.html>

Toprak A., 2020. Yapay Zekâ Algoritmalarının Dijital Enstalasyona Dönüşmesi. *Ege Üniversitesi İletişim Fakültesi Yeni Düşünceler Hakemli E-Dergisi*, (14), 50, 47-59.

Yalın H.İ., 2003. Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2003.

#### **ARAŞTIRMA VERİSİ (Research Data)**

Bu çalışmanın örneklem tasarımları Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tasarım eğitimi alan 5 lisansüstü öğrencinin tasarımları olmuştur. Ölçekle tasarımları değerlendiren uzman tasarımcılar ise tek bir kurumdan seçilmeyip genel tutulmuştur.

#### **ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ (Conflict of Interest / Relationship)**

Araştırma kapsamında yer alan bilgilerde çıkar çatışması bulunmamaktadır.

#### **YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI (Author Contributions)**

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): M.E.K.
- Literatür araştırması (*Literature research*): İ.E.G., M.E.K.
- Saha çalışması, veri temini/derleme (*Fieldwork, collection/compilation of data*): M.E.K.
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): İ.E.G., M.E.K.
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (*Preparation of figures/tables/software*): İ.E.G.
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): İ.E.G., M.E.K.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*): İ.E.G., M.E.K.



## The Effect of 2023 Kahramanmaraş Earthquakes on the BIST 30 Index

Tutku Unkaracalar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kırklareli University, Faculty of Applied Sciences, Department of Accounting and Finance Management, 39750 Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-6584-8681

### Keywords

Earthquake, İstanbul Stock Exchange, Index returns, BIST 30

### Highlights

- \* The use of event analysis method
- \* The investigation of average abnormal return and cumulative return levels
- \* Detecting the absence of market efficiency in semi-strong form

### Aim

The aim of this study is to analyse the change in stock prices traded on Borsa İstanbul and the average abnormal return and cumulative abnormal return levels during the period of these earthquakes

### Location

Türkiye

### Methods

Event Analysis Method

### Results

As a result of the analysis, positive cumulative abnormal returns were detected every day before and after the earthquake

### Supporting Institutions

The author declares that this study has used no support data from other institutions

### Financial Disclosure

The author declared that this study has received no financial support

### Peer-review

Externally peer-reviewed

### Conflict of Interest

The author has no conflicts of interest to declare

### Manuscript

Research Article

Received: 22.07.2023

Revised: 15.08.2023

Accepted: 15.08.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1331294



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

### Corresponding Author

Tutku Unkaracalar  
Email: ututku@klu.edu.tr

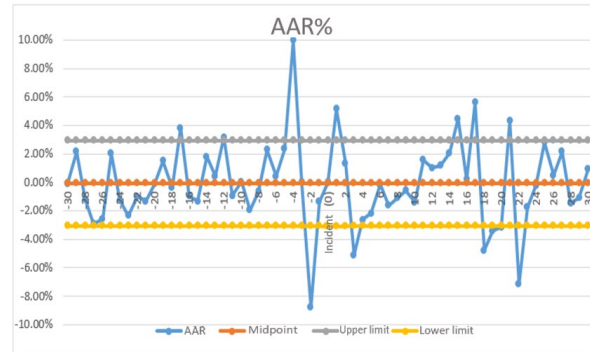


Figure  
Average Abnormal Return Levels Before and After Earthquake Day

### How to cite:

Unkaracalar T., 2023. The Effect of 2023 Kahramanmaraş Earthquakes on the BIST 30 Index, Turk Deprem Arastirma Dergisi 5(2), 183-193, <https://doi.org/10.46464/tdad.1331294>



## 2023 Yılı Kahramanmaraş Depremlerinin BIST 30 Endeksi Üzerine Etkisi

Tutku Ünkaracalar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kırklareli Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Muhasebe ve Finans Yönetimi Bölümü, 39750 Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-6584-8681

### ÖZET

6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş ili Pazarcık ilçesinde 7.7 büyüklüğünde ve yaklaşık dokuz saat sonrasında Elbistan merkezli 7.6 büyüklüğünde, 11 ili etkileyen iki deprem meydana gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, söz konusu depremlerin gerçekleştiği dönemde Borsa İstanbul'da işlem gören pay senedi fiyatlarındaki değişimi ve ortalama anormal getiri ile kümülatif anormal getiri düzeylerini analiz etmektir. Çalışmada depremin gerçekleştiği tarihten öncesi ve sonrası dönemleri kapsayan 30 günlük getirilerin pazar getirisinden farkı belirlenerek anormal bir getirinin olup olmadığı tespit edilmiştir. Olay analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada olay günü olarak depremin gerçekleştiği 6 Şubat 2023 tarihi belirlenmiştir. Yapılan analizde BIST 30 firmalarının 16.12.2022 ile 16.03.2023 tarihleri arasındaki günlük verilerinden yararlanılmıştır. Analiz sonucunda deprem öncesi ve sonrası her gün pozitif kümülatif anormal getiri tespit edilmiştir. Bu bağlamda tespit edilen ortalama anormal getiriler ve kümülatif anormal getiriler, BIST 30 endeksi bakımından yarı güçlü formda piyasa etkinliğinin olmadığını göstermektedir.

### Anahtar kelimeler

Deprem, Borsa İstanbul, Endeks getirileri, BIST 30

### Öne Çıkanlar

- \* Olay analizi yönteminin kullanılması
- \* Ortalama anormal getiri ve kümülatif getiri düzeyleri araştırılması
- \* Yarı güçlü formda piyasa etkinliğinin olmadığını tespit edilmesi

### Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 22.07.2023  
Düzeltilme: 15.08.2023  
Kabul: 15.08.2023  
Basım: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1331294

### Sorumlu yazar

Tutku Ünkaracalar  
Eposta:  
ututku@klu.edu.tr

## The Effect of 2023 Kahramanmaraş Earthquakes on the BIST 30 Index

Tutku Ünkaracalar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kırklareli University, Faculty of Applied Sciences, Department of Accounting and Finance Management, 39750 Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-6584-8681

### ABSTRACT

On 6 February 2023, two earthquakes occurred in Pazarcık district of Kahramanmaraş province with a magnitude of 7.7 and approximately nine hours later, two earthquakes centred in Elbistan with a magnitude of 7.6, affecting 11 provinces. The aim of this study is to analyse the change in stock prices traded on Borsa Istanbul and the average abnormal return and cumulative abnormal return levels during the period of these earthquakes. In the study, the difference of 30-day returns covering the periods before and after the earthquake from the market return was determined to determine whether there was an abnormal return. In the study where the event analysis method was used, the date of 6 February 2023, when the earthquake occurred, was determined as the event day. Findings – In the analysis, daily data of BIST 30 companies between 16/12/2022 and 16/03/2023 were used. As a result of the analysis, positive cumulative abnormal returns were detected every day before and after the earthquake. In this context, the detected average abnormal returns and cumulative abnormal returns are indicators of the absence of semi-strong form market efficiency in terms of BIST 30 index.

### Keywords

Earthquake, İstanbul Stock Exchange, Index returns, BIST 30

### Highlights

- \* The use of event analysis method
- \* The investigation of average abnormal return and cumulative return levels
- \* Detecting the absence of market efficiency in semi-strong form

### Manuscript

Research Article

Received: 22.07.2023  
Revised: 15.08.2023  
Accepted: 15.08.2023  
Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1331294

### Corresponding Author

Tutku Ünkaracalar  
Email:  
ututku@klu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Türkiye, coğrafi yapısı itibariyle Dünya'nın en aktif deprem bölgelerinden biridir. Gerçekleşen depremler sonrası büyük ekonomik kayıplar yaşanmaktadır. 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş ili, Pazarcık ilçesi merkezli Richter ölçeğiyle 7.7 büyüklüğünde gerçekleşen deprem sonrası da ciddi anlamda ekonomik yıkımlar yaşanmıştır. Bu yıkımların temel nedenleri; çok sayıda can ve mal kaybı, konut ve iş yerlerinin kullanılmaz hale gelmesi, başta ihracat yapan firmaların üretim ve satış işlemlerini durdurması nedeniyle tedarik zincirinde yaşanan sıkıntılar, gelir dağılımında dengesizlik, depoların ve üretim tesislerinin hasar görmesi ve birçok firmanın borçlarını ödemekte zorluk yaşaması olarak sıralanabilir.

6 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşen ve 11 ili doğrudan etkileyen depremleri takip eden üç gün boyunca Borsa İstanbul'da işlemlerin durdurulmaması sonucunda %16'yı aşan bir kaybın yaşanması sonrası işlemler durduruldu. Borsa İstanbul en son 1999 Marmara depreminin ardından işlemlere kapatılmıştı. Borsanın işlemlere kapatılması sonucu da büyük oranda kayıplar yaşandı. Yaşanan kayıplar sonrası bazı tedbirler alınmasına rağmen borsadaki dalgalanma devam etti. Özellikle borsaya yeni giren ve daha önce kayıp yaşamamış yatırımcıların deprem sonrası paniikle büyük oranda hisse senedi satışı gerçekleştirmesi, pay piyasasında düşüşe ve zarara neden oldu. Tablo 1'de Merkezi Kayıt Kuruluşu (MKK) aylık verilerine göre 6 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşen deprem öncesi ve sonrası depremden etkilenen illerdeki yatırımcı sayısı yer almaktadır. Söz konusu illerin, 2023 Mart ayı verilerine göre yıllık ihracatında yüzde 20.4'lük düşüş gözlemlendi. En yüksek düşüş yüzde 63.3 ile Osmaniye'de görülürken, onu yüzde 55.7 ile Elazığ, yüzde 51.3 ile Kahramanmaraş ili takip etti. MKK günlük verilerine göre ise gerçekleşen deprem sonrası pay piyasasını 140598 yatırımcı terk etmiştir.

*Tablo 1: Depremden etkilenen illerdeki yatırımcı sayısı (MKK 2023)*

*Table 1: Number of investors in the provinces affected by the earthquake (MKK 2023)*

Deprem Bölgesindeki İllerde Yatırımcı Sayısı	Ocak 2023	Şubat 2023	Fark
Kahramanmaraş	29173	26979	-2194
Hatay	60919	58744	-2175
Gaziantep	49317	46762	-2555
Malatya	27006	25943	-1063
Diyarbakır	34088	31331	-2757
Kilis	4025	3723	-302
Şanlıurfa	28598	26867	-1731
Adıyaman	16394	15444	-950
Osmaniye	20341	19301	-1040
Adana	111602	106833	-4769
<b>TOPLAM</b>	<b>381463</b>	<b>361927</b>	<b>-19536</b>

Tablo 1'de de görüldüğü üzere Kahramanmaraş'ta Ocak ayında 29173 olan yatırımcı sayısı deprem sonrası 26979'a düşmüştür. Depremden etkilenen illerden en fazla yatırım yapıldığı Adana ilinde ise yatırımcı sayısında depremden sonra 4769 kişilik azalma gerçekleşmiştir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş'ın Pazarcık ve Ekinözü ilçelerinde başlayan ve sürekli tekrarlanan, 11 ili de doğrudan etkileyen, depremlerin Borsa İstanbul'da işlem gören BIST 30 firmalarının pay endekslerinin üzerindeki etkisini incelemektedir. Olay analizi yönteminin kullanıldığı bu çalışmada söz konusu deprem günü öncesi ve sonrası dönemlerde anormal bir getirinin olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Gerçekleşen depremlerin borsada işlem gören pay senedi fiyatları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar ikinci bölümde gözden geçirildikten sonra elde edilebilen istatistiksel veriler çerçevesinde ekonometrik bulgulara yer verilmiştir. Son olarak da elde edilen bulgulara göre alınan tedbirlerin yeterliliği tartışılmış ve öneriler sunulmuştur.

## 2. LİTERATÜR

Olay çalışması yöntemi kullanılarak yapılan analizlerden ilki, Fama ve diğ. (1969) tarafından gerçekleştirilmiştir. Olay analizi yöntemi ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda genellikle firmalarda kar dağıtımına, birleşmeye veya devralmaya ilişkin haberlerin hisse senedi fiyatları ve finansal performans üzerindeki etkileri incelenmektedir. Fakat olay analizine ilişkin başta genel literatür incelendiğinde; depremlerin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini inceleyen az sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları Tablo 2'de yer almaktadır.

*Tablo 2: Depremlerin hisse senedi getirileri üzerine etkisine yönelik literatür taraması*  
*Table 2: Literature review on the effect of earthquakes on stock returns*

Yazar(lar)	İncelenen Dönem ve Ülke(ler)	Bulgular
Shelton ve diğ. (1990)	17 Ekim 1989 ABD	Depremin San Francisco bölgesinde yer alan şirketlerin hisse senedi getirileri üzerinde negatif etkisinin olduğu tespit edilmiştir.
Yamori ve Kobayashi (2002)	1995 Japonya	Hanshin-Awaji depreminin hisse senedi getirilerini olumsuz yönde etkilediği görülmüştür.
Bolak ve Suer (2007)	17 Ağustos 1999 Türkiye	Gölcük merkezli Marmara depreminin Borsa İstanbul'da işlem gören, taş ve toprağa dayalı sanayide faaliyet gösteren şirketlerin hisse senedi getirileri üzerinde pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir.
Worthington (2008)	1 Ocak 1980-30 Haziran 2003 Avustralya	Doğal afetlerin hisse senedi getirileri üzerinde bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.
Tao (2012)	11 Mart 2011 Japonya	Tohoku depreminin Japon borsası üzerinde sadece depremden sonraki dört günlük süre zarfında negatif anormal getirilere sebep olduğu görülmüştür.
Scholtens ve Voerhost (2013)	1973-2011 21 Ülke	100'den fazla depremin borsa değerleri üzerinde olumsuz etkilere yol açtığını ve bu etki düzeylerinin ülkelerin gelir durumlarına göre değişmediği sonucuna varılmıştır.
Takao ve diğ. (2013)	11 Mart 2011 Japonya	Büyük Doğu Japonya depreminden sonra sigorta şirketi hisse senedi fiyatlarının düştüğü tespit edilmiştir.
Ferreira ve Karali (2015)	1994-2011 Büyük depremler	Japonya dışındaki borsalarda endeks getirilerinin depremlerden etkilenmediği sonucuna varılmıştır.
Jaussaud ve diğ. (2015)	11 Mart 2011 Japonya	Elektrik hizmeti veren şirketlerinin hisse senedi fiyatlarının gelişiminin, diğer sektörlerdeki firmalarla karşılaştırıldığında büyük ölçüde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.
Yılmaz ve Karan (2015)	2011 Van, 1999 Marmara ve 1998 Ceyhan depremleri Türkiye	Marmara depreminin hisse senedi getirileri açısından bankacılık, sigortacılık ve gayrimenkul yatırım ortaklığı sektörleri üzerinde negatif, taş-toprak sektörü üzerinde pozitif etkisinin olduğu; Van depreminin taş-toprak sektörü üzerinde pozitif, diğer sektörler üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Ceyhan depreminin ise söz konusu sektörler üzerinde anormal getiriler açısından bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.
Valizadeh ve diğ. (2017)	2011-Japonya	Tohoku depreminin, analiz edilen sektörlerin çoğunu olumsuz etkilediği, bazı sektörler ise fayda sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca, anormal getirilerin büyüklüğünün Japonya'nın ticaret akışındaki paylarına göre ticari ortaklar arasında sistematik olarak değişmediği bulunmuştur.
Yıldırım ve Alola (2020)	2000-2017 Türkiye	İncelenen dönemdeki deprem sayısının uzun dönemde Borsa İstanbul Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı Endeksi üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır.
Hamurcu (2022)	30 Ekim 2020 Türkiye	İzmir depreminin, sigortacılık sektöründe faaliyet gösteren firmaların hisse senetlerine ait kümülatif getirilerde 15, 30, 45 ve 60 günlük dönemler için negatif yönde etkisinin olduğu tespit edilmiştir.
Kanat ve Tetik (2023)	23 Ocak- 17 Şubat 2023 Türkiye	Kahramanmaraş merkezli gerçekleşen ve çok sayıda ili etkileyen depremlerin, Borsa İstanbul'daki etkilerinin incelendiği çalışmada kısa dönemde kümülatif bir anormal zararın olmadığı belirtilmiştir.
Say ve Dogan (2023)	16 Ocak- 03 Mart 2023 Türkiye	Kahramanmaraş merkezli depremin, Borsa İstanbul'da işlem gören pay senedi fiyatları üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada pozitif kümülatif anormal getiri elde edilmiştir.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1) Metodoloji

6 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşen ve 11 ili doğrudan etkileyen depremlerin, BIST 30 firmaları hisse senedi getirileri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla bu çalışmada, deprem döneminde anormal getiri elde edilip edilmediği olay analizi yöntemi ile tespit edilmiştir. Bu bağlamda BIST 30 firmalarının 16.12.2022–16.03.2023 dönemini kapsayan günlük getirilerinin pazar getirisinden farkı belirlenerek ortalama anormal getiri ve kümülatif getiri düzeyleri araştırılmıştır.

Deprem gerçekleştiği 6 Şubat 2023 tarihi baz alınarak yapılan analizlerde EViews 16.0 ve SPSS 25.0 versiyonu kullanılmıştır. Çalışmada deprem gününden öncesi ve sonrası dönemleri kapsayan 30 günlük pay senedi getirilerinin pazar getirisinden farkı belirlenerek anormal getirilerin sıfırdan farklı olup olmadığını tespit etmek için tek örneklem t testi ve bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Görsel olarak %95 kontrol şemaları çizilmiştir. Özetle; analiz sonucunda deprem felaketinin gerçekleştiği gün baz alınarak deprem öncesi ve sonrası Ortalama Anormal Getiri (OAG) ve Kümülatif Anormal Getiri (KAG) düzeyleri tespit edilmiştir. Ayrıca deprem öncesi ve sonrası tüm günlerde pozitif kümülatif anormal getiri elde edildiği belirlenmiştir. Bu açıdan elde edilen ortalama anormal ve kümülatif anormal getiriler BIST 30 endeksi açısından yarı güçlü formda etkin bir piyasa olmadığını göstermektedir.

Çalışmada günlük değişim verileri, deprem öncesi ve sonrası zamanlarda sistemden çekilmiştir. Bu veriler, getiri ve gün bazında kümülatif getiri bakımından incelenmiştir. Kümülatif getiri sürekli pay senetleri üzerinde kalındığında getiri düzeyinin belirlenmesi için eklenmiştir. Yapılan analizde BIST endeksinin deprem dışında hiçbir olaydan olumlu ya da olumsuz olarak etkilenmediği varsayılmıştır.

Pay senetlerinin anormal getirileri 1 no'lu eşitlik ile hesaplanmaktadır (Say ve Dogan 2023);

$$AR_{it} = R_{it} - R_{mt} \quad (1)$$

$AR_{it}$  = i pay senedinin t günündeki anormal getirisi

$R_{it}$  = i pay senedi için t gününde gerçekleşen getirisi

$R_{mt}$  = i pay senedi için t gününde ortaya çıkan pazar getirisi

Ortalama Anormal Getiri (OAG) ise 2 no'lu formül ile hesaplanmaktadır;

$$\sum_{t=1}^n \left(\frac{1}{n}\right) (AR)_{it} \quad (2)$$

Daha sonra örneklemden sağlanan ortalama anormal getirilerin sırasıyla birbirleriyle toplanarak Kümülatif Anormal Getiri (KAG) değerlerinin elde edilmesi 3 no'lu formülde verilmiştir;

$$\sum_{t=1}^n (OAG)_{it} \quad (3)$$

Söz konusu formüllerden yola çıkarak kümülatif anormal getirilerin sıfırdan farklı olup olmadığını belirlemek için aşağıdaki hipotezlerden yararlanılmıştır:

H<sub>1</sub>: Deprem döneminde pozitif anormal getiri vardır.

H<sub>2</sub>: Deprem döneminde pozitif anormal getiri yoktur (getiri sabit veya negatif yönlüdür).

Sonuç olarak tahmini getiriler hesaplanırken farklı analizler kullanılabilir. Analizlere ilişkin belirlenen hipotezler ile piyasanın etkinliği BIST 30 firmaları açısından ve deprem olayı çerçevesinde test edilmiştir. Piyasanın etkin olması durumunda deprem döneminde yüksek getiri gözlenmesi mümkün değildir.

#### 4. BULGULAR

6 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşen ve 11 ili doğrudan etkileyen depremlerin, BIST 30 firmalarının hisse senedi getirileri üzerindeki etkisinin incelendiği bu çalışmada deprem günü, öncesi ve sonrası döneme ait Ortalama Anormal Getiriler (OAG) ve Kümülatif Anormal Getiriler (KAG) hesaplanmıştır.

Tablo 3'te deprem olayı öncesi ve sonrası BIST 30 firmaları hisse senetlerinin getiri düzeylerine yer verilmiştir. Çalışmada ilgili dönemlerde 30 firma açısından 61 gün (deprem öncesi 30 gün, depremin gerçekleştiği gün, deprem sonrası 30 gün) toplam gözlem sayısı 3660'dır. Yapılan analiz sonuçlarına göre deprem sonrası dönemde anormal getirinin pozitif ve anlamlı olduğu zamanlar -4,-5,-7,-12,-17,-19,-25,-29 olarak görülmüştür. Ayrıca deprem sonrası negatif getirinin anlamlı olduğu dönemler -1, -2, -9, -15, -21, -23, -26 ve -27. günlerdir (p<0.05). Bu günlerde BIST 30 endeksi anlamlı olarak negatif düzeyde getiri sağlamıştır.

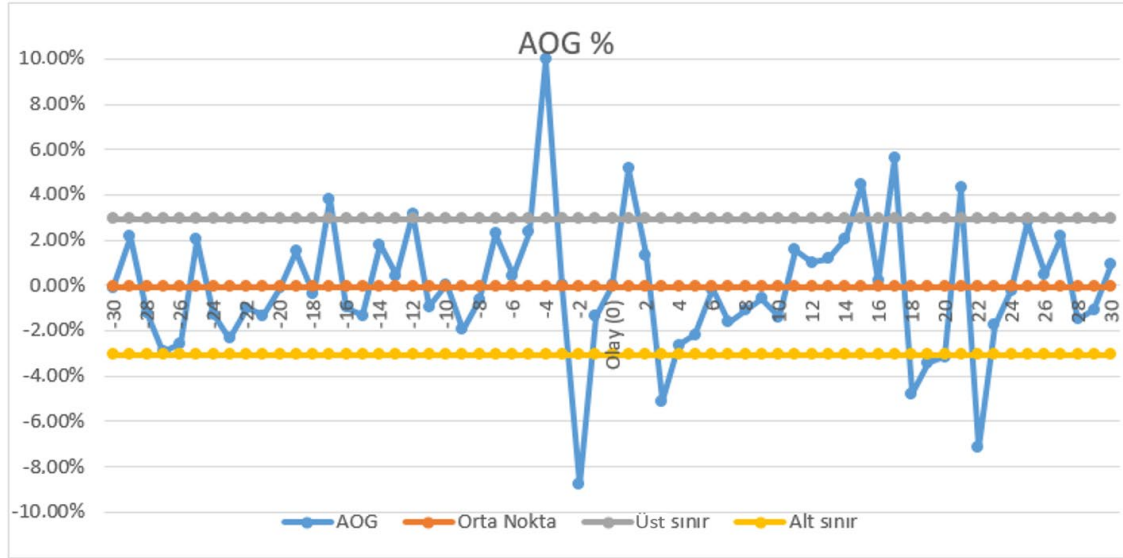
Deprem öncesi dönemlerde ortalama getiri düzeyi -%0.16 olarak görülürken, deprem sonrası dönemlerde ise getiri düzeyi ortalama %0.5 olarak görülmüştür. Deprem öncesi ve sonrası bu değişimin anlamlı düzeyde farklı olmadığı tespit edilmiştir (p=0.47). Sonuç olarak deprem öncesi 11 gün getirinin negatif, 9 gün pozitif; dönem sonrası ise getirinin 8 gün negatif, yine 8 gün pozitif olduğu belirlenmiştir.

Deprem sonrası 5 gün üst üste kümülatif anormal getirinin yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle dördüncü ve beşinci gün %10.84 düzeyinde kümülatif anormal getiri görülse de bu pozitif getiri düzeyi 22 gün negatif düzeyde seyretmiştir. Kümülatif anormal getiri düzeyinin uzun dönemde olmadığı ama deprem sonrasında kısa süre beklenen düzeyin üzerinde bir seviyenin kısmen de olsa tespit edildiği ifade edilebilir. Kısa süreli bu artışların nedenleri, BIST 30 endekslerinin depreme verdiği tepkilerden, deprem döneminde yaşanan panik sonrası satışlardan ve beklenen hacmin üzerinde alımlardan kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Ortalama Anormal Getiri (OAG) ve Kümülatif Anormal Getiri (KAG) yüzde değerlerinin anlamlı seviyelerde yüksek olduğu periyotların, deprem sonrası döneme denk geldiği görülmüştür. Sonuç olarak deprem öncesi daha durağan bir yapıda olan BIST 30 endeksi, deprem sonrası değişim frekanslarının sert yaşandığı bir yapı kazandırmıştır.

*Tablo 3: Deprem öncesi ve sonrası AOG ve KAG düzeyleri*  
*Table 3: AAR and CAAR levels before and after the earthquake*

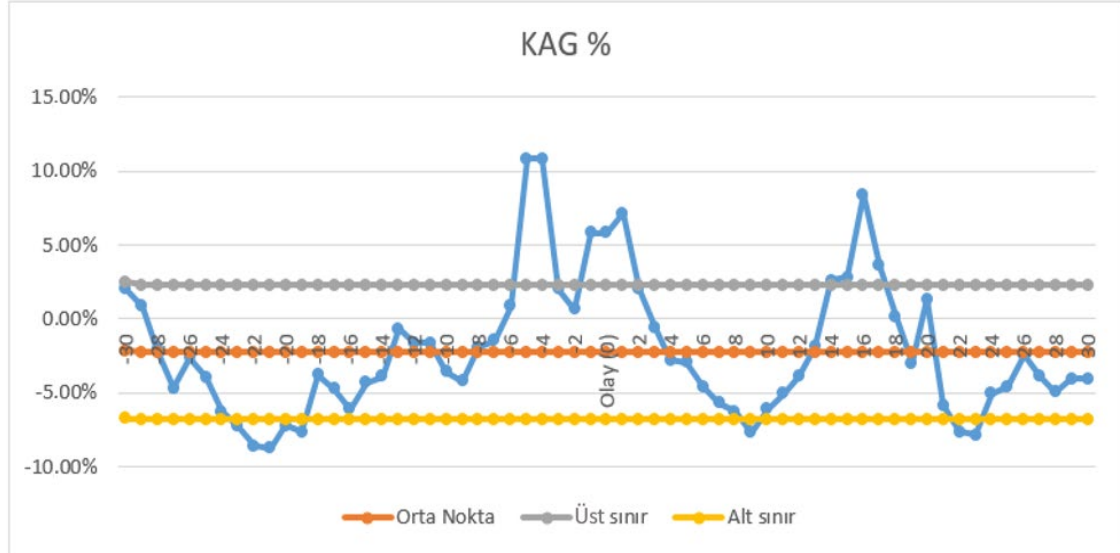
Zaman	OAG	t OAG	p OAG	KAG	t KAG	p KAG
30	0.94%	0.78	0.45	-4.01%	-4.57	0.01*
29	-1.08%	-1.25	0.19	-4.02%	-4.93	0.01*
28	-1.49%	-2.23	0.03*	-4.96%	-6.12	0.01*
27	2.17%	3.38	0.01*	-3.88%	-4.37	0.01*
26	0.50%	0.35	0.75	-2.39%	-4.15	0.01*
25	2.80%	4.23	0.01*	-4.56%	-5.61	0.01*
24	-0.24%	-0.12	0.88	-5.06%	-6.51	0.01*
23	-1.77%	-4.97	0.01*	-7.86%	-10.68	0.01*
22	-7.17%	-14.73	0.01*	-7.62%	-10.29	0.01*
21	4.31%	6.08	0.01*	-5.85%	-6.71	0.01*
20	-3.16%	-8.99	0.01*	1.32%	1.44	0.92
19	-3.43%	-10.51	0.01*	-2.99%	-3.26	0.01*
18	-4.80%	-11.19	0.01*	0.17%	0.78	0.44
17	5.60%	11.52	0.01*	3.60%	7.78	0.01*
16	0.19%	0.17	0.81	8.40%	12.68	0.01*
15	4.47%	7.32	0.01*	2.80%	6.22	0.01*
14	2.04%	2.79	0.01*	2.61%	4.66	0.01*
13	1.16%	1.18	0.14	-1.86%	4.43	0.03*
12	1.02%	1.05	0.29	-3.90%	-4.52	0.01*
11	1.58%	2.33	0.03*	-5.06%	-6.31	0.01*
10	-1.40%	-2.22	0.03*	-6.08%	-6.71	0.01*
9	-0.58%	-0.35	0.76	-7.66%	-10.38	0.01*
8	-1.12%	-1.46	0.15	-6.26%	-8.26	0.01*
7	-1.62%	-4.92	0.01*	-5.68%	-6.61	0.01*
6	-0.16%	-0.09	0.90	-4.56%	-5.59	0.01*
5	-2.17%	-5.78	0.01*	-2.94%	-5.31	0.01*
4	-2.63%	-8.83	0.01*	-2.78%	-5.04	0.01*
3	-5.13%	-11.28	0.01*	-0.61%	-1.95	0.05
2	1.33%	2.05	0.04*	2.02%	1.99	0.04*
1	5.15%	9.42	0.01*	7.15%	10.42	0.01*
Olay	Olay	Olay	Olay	Olay	Olay	Olay
-1	-1.37%	-2.17	0.04*	5.82%	9.57	0.01*
-2	-8.80%	-15.40	0.01*	0.67%	0.58	0.56
-3	0.00%	0.02	0.97	2.04%	2.55	0.01*
-4	9.97%	13.62	0.01*	10.84%	15.97	0.01*
-5	2.35%	3.95	0.01*	10.84%	15.96	0.01*
-6	0.44%	0.48	0.63	0.87%	1.04	0.29
-7	2.29%	3.67	0.01*	-1.48%	0.99	0.04*
-8	-0.66%	-0.37	0.71	-1.92%	0.94	0.02*
-9	-1.96%	-5.36	0.01*	-4.21%	-5.32	0.01*
-10	0.04%	0.13	0.85	-3.55%	-3.43	0.01*
-11	-0.94%	-0.79	0.43	-1.59%	-3.26	0.04*
-12	3.18%	4.52	0.01*	-1.63%	-3.10	0.03*
-13	0.42%	0.40	0.72	-0.69%	-1.12	0.26
-14	1.79%	2.40	0.02*	-3.87%	-3.96	0.01*
-15	-1.33%	-2.03	0.04*	-4.29%	-5.42	0.01*
-16	-0.96%	-0.83	0.38	-6.08%	-7.96	0.01*
-17	3.82%	4.80	0.01*	-4.75%	-5.94	0.01*
-18	-0.39%	-0.39	0.78	-3.79%	-3.90	0.01*
-19	1.50%	2.26	0.03*	-7.61%	-9.67	0.01*
-20	-0.12%	-0.07	0.92	-7.22%	-8.27	0.01*
-21	-1.33%	-2.03	0.04*	-8.72%	-14.17	0.01*
-22	-1.02%	-1.04	0.30	-8.60%	-13.55	0.01*
-23	-2.34%	-7.29	0.01*	-7.27%	-9.63	0.01*
-24	-1.27%	-1.88	0.06	-6.25%	-8.12	0.01*
-25	2.03%	2.54	0.01*	-3.91%	-4.56	0.01*
-26	-2.57%	-8.65	0.01*	-2.64%	-4.33	0.01*
-27	-2.94%	-8.97	0.01*	-4.67%	-5.76	0.01*
-28	-1.21%	-1.67	0.10	-2.10%	-5.47	0.01*
-29	2.17%	3.11	0.01*	0.84%	-0.19	0.85
-30	-0.12%	-0.07	0.91	2.05%	3.11	0.01*





Şekil 1: Deprem günü öncesi ve sonrası AOG düzeyleri  
Figure 1: AAR levels before and after the earthquake day

Grafik 1'de BIST 30 firmaları açısından ortalama anormal getiri düzeyleri incelenmiştir. Sonuçlara göre ortalama anormal getiri düzeyinin depremin gerçekleştiği günün kısa süre öncesine göre beklenen aralıklarda değişimler gösterdiği ifade edilebilir. Deprem öncesi 2. ve 4. zamanda hızlı bir düşüşün ve artışın olduğu görülmektedir. Deprem sonrası ise 4 farklı dönemde %95 güven seviyesinde beklenen düzeyden daha fazla bir düşüş olmuştur.



Şekil 2: Deprem günü öncesi ve sonrası KAG düzeylerinin incelenmesi  
Figure 2: Examination of CAAR levels before and after the earthquake day

Grafik 2'de BIST 30 firmaları açısından kümülatif anormal getiri düzeyleri incelenmiştir. Sonuçlara göre kümülatif anormal getiri düzeyinde deprem sonrasında anlamlı düzeyde bir artış gerçekleşmiş olsa da 5. ve 13. dönemler arasında ortalama düzeyin altında ve negatif yönde bir KAG düzeyinin olduğu gözlemlenmiştir. Fakat 9. günden sonra KAG düzeyleri 16. zamana kadar artarak devam etmiştir. 16. zamandan sonra KAG düzeylerinde düşüşler yaşansa da 23. zamandan sonra artışlar görülmüştür. Gerçekleşen bu artışlara rağmen KAG düzeyi ortalama seviyenin altında gerçekleşmiştir.

## 5. SONUÇLAR

Deprem gibi doğal afetlerin büyüklüğü, yarattığı hasar dışında sadece deprem bölgesinde değil ülke ekonomisi üzerinde de ciddi boyutta olumsuz ekonomik etkilere neden olmaktadır. Dünya bankası raporları, Türkiye’de meydana gelen deprem hasarının 34.2 milyar dolar civarında olduğunu öngörmekte ve bu değer ülke milli gelirinin %4’üne tekabül etmektedir (Öner 2023).

Bu çalışmada 6 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşen ve 11 ili doğrudan etkileyen depremlerin, BIST 30 firmaları hisse senedi getirileri üzerindeki etkileri olay analizi yöntemi ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan analiz sonucunda; ortalama anormal getiri ve kümülatif anormal getiri düzeylerinin deprem sonrasında belirli periyotlarda beklenenin üzerinde gerçekleştiği ama aynı zamanda da düşüşlerin yüksek olduğu varyansların fazla olduğu görülmüştür.

Deprem öncesi dönemde BIST endeksi yatırım aracı olarak tüm yatırımcıları yüksek getiri beklentisiyle kendine çekmiştir. 2022 yılı enflasyon oranına göre şirketlerin, gerçek değerlerini bulmaları ve uluslararası piyasalarda ayakta kalmaları için değerlerini enflasyon oranına göre düzenlemeleri gerekmektedir. Bu süreçte yüksek getiri beklentisi ile tecrübe ve bilgi düzeyi düşük olan küçük yatırımcılar BIST’e dahil olmuştur. Bunun sonucunda getiri veya kayıp oranında ani tepki alımları veya satışları, hacmin hızlı bir şekilde değişmesi oldukça yüksek düzeyde görülmüştür. Deprem sonrası ortalama anormal getiri düzeylerindeki artış da aynı sebepten ortaya çıkmış olabilir. Ayrıca depremden sonraki hafta BIST işlemlerinin durdurulması da beklenmeyen değişimlerin sebebi olarak açıklanabilir. Söz konusu bu durumları göz önünde bulundurarak deprem öncesi ve sonrası verilerin yorumlanması önemlidir. Şöyle ki çalışmanın ilk hipotezi, yani “H<sub>1</sub>: Deprem döneminde ortalama anormal getiri (pozitif düzeyde) vardır” hipotezi kısmen kabul edilebilir. Çünkü deprem sonrası ilk hafta OAG düzeylerinde artış olmuştur. Fakat ilerleyen zamanlarda ise kayıplar art arda gerçekleşmiştir. Benzer şekilde kümülatif anormal getiri belirli dönemlerde kısmen görülmüştür. Çalışmanın ikinci hipotezi olan yani “H<sub>2</sub>: Deprem döneminde pozitif ortalama anormal getiri yoktur (getiri sabit veya negatif yönlüdür)” hipotezi kabul edilmiştir. Bu durum ise deprem sonrası dönemlerin birçoğunda ortaya çıkmıştır. İlk haftaki OAG düzeylerinin yüksek seviyelerde olmasından sonra bu tip bir OAG düzeyi deprem sonrası yaklaşık 16. Zamanda görülmüştür. Sonuç olarak H<sub>2</sub> hipotezi değişimlere uygun olduğu için kabul edilmiştir. Yapılan analiz sonucu kabul edilen hipotezler Shelor ve diğ. (1990), Yamori ve Kobayashi (2002), Takao ve diğ. (2013), Yildirim ve Alola (2020), Hamurcu (2022) tarafından elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir.

6 Şubat 2023’te gerçekleşen ve 11 ili doğrudan etkileyen depremlerin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisinin incelendiği bu çalışmanın bazı kısıtları bulunmaktadır. Elde edilen sonuçlar BIST 30 firmaları açısından değerlendirilmiştir. Farklı endeks grupları açısından değerlendirildiğinde elde edilen bulgular farklılaşabilir. İlerde yapılacak analizlerde gerçekleşen depremlerin farklı büyüklükteki ve sektörlerdeki firmalar arasında karşılaştırma yapılarak etkisi incelenebilir.

Deprem sonrası satışa konu olabilecek paylar için depo şartına, borsada emir iptaline, miktar azaltımına izin verilemeyeceği yönünde kamuoyuna duyuru yapılmış olsa da alınan bu tedbirlerde geç kalınması; depremin gerçekleştiği tarihten itibaren üç günde borsada yüzde 16.2 oranında erimeye ve deprem bölgesindeki 400 bine yakın yatırımcının zarara uğramasına neden olmuştur. Bu bağlamda tespit edilen analiz sonuçlarına göre bazı tedbirler alınabilir. Depremden etkilenen, borsada bulunan firmaların belirli bir bölgede örgütlenmesi yerine risklerin dağıtılması amacıyla daha risksiz bölgelerde kümelenmesi yoluna gidilebilir. Böylece depremin tekrar yaşanması durumunda daha az hasarla olumsuz koşullar atlatılabilir. Deprem sonrası acil finansal ihtiyaçlarla karşı karşıya kalan firmalara yönelik sıfır faizli kredi desteği sağlanmalıdır. Bu krediler borsadaki firmaların herhangi bir olağanüstü durumun veya doğal afetin tekrar yaşanması durumunda ani tepki vermesini önleyebilir. Ayrıca vergi indrimi veya vergi iadesi yoluna gidilerek firmaların kısa vadeli de olsa likidite ihtiyaçlarının giderilmesi

sağlanabilir. Gelecekte yaşanabilecek deprem gibi doğal afetler sonrası ivedilikle açığa satış işlemleri yasaklanmalı ve hisse geri alımında payların kısa sürede satılmasının önüne geçilmelidir.

## KAYNAKLAR

Bolak M., Suer O., 2007. 17 Agustos 1999 depreminin taş ve toprağa dayalı sanayide faaliyet gösteren firmaların hisse senetleri üzerindeki etkisine ilişkin ampirik bir çalışma. *İktisat İşletme ve Finans* 22(255), 73-84.

Fama F.E., Fisher L., Jensen M.C., Roll R., 1969. The adjustment of stock prices to new information. *International Economic Review*, 10(1), 1-21.

Ferreira S., Karali B., 2015. Do earthquakes shake stock markets? *PLoS One*, 10(7), 1-19.

Hamurcu C., 2022. Depremlerin sigortacılık sektörü hisse senetleri üzerinde etkisi olabilir mi? 2020 yılındaki İzmir depremi üzerine bir araştırma. *İzmir İktisat Dergisi* 37(2), 428-442.

Jaussaud J., Nivoix S., Rey S., 2015. The Great East Japan earthquake and stock prices. *Economics Bulletin* 35(2), 1237-1261.

Kanat E., Tetik N., 2023. 6 Subat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremlerin BIST (Borsa İstanbul) üzerindeki etkileri. Öztürk M. ve Kırca M. (Ed.), Kahramanmaraş Merkezli Depremler Sonrası İçin Akademik Öneriler, Gaziantep, Özgür Yayınları, 113-122.

MKK, 2023. İllere Göre Yatırımcı Sayıları, Veri Analiz Platformu Merkezi Kayıt Kuruluşu, İstanbul. Erişim adresi: <https://www.vap.org.tr/illere-gore-yatirimci-sayilari>

Öner F., 2023. Dünya Bankası'ndan deprem açıklaması: 34 milyar doları aşacak, Haber 7 Ekonomi Haberleri, Erisim adresi: <https://ekonomi.haber7.com/ekonomi/haber/3305561-dunya-bankasindan-deprem-aciklamasi-34-milyar-dolari-asacak>

Say S., Dogan M., 2023. Depremlerin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi: 2023 yılı Kahramanmaraş depremi örneği. *Social Sciences Research Journal* 12(1), 90-97.

Scholtens B., Voorhorst Y., 2013. The impact of earthquakes on the domestic stock market. *Earthquake Spectra* 29(1), 325-337.

Shelton R., Anderson D., Cross M., 1990. The impact of the California earthquake on real estate firms' stock value. *Journal of Real Estate Research* 5(3), 335-340.

Takao A., Yoshizawa T., Hsu S., Yamasaki T., 2013. The effect of the Great East Japan earthquake on the stock prices of non-life insurance companies. *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice* 38(3), 449-468.

Tao Z., 2012. Event study in measuring the effect of Tohoku earthquake. *International Journal of Digital Content Technology and its Applications* 6, 384-392.

Valizadeh P., Karali B., Ferreira S., 2017. Ripple effects of the 2011 Japan earthquake on international stock markets. *Research in International Business and Finance* 41, 556-576.

Worthington A.C., 2008. The impact of natural events and disasters on the Australian stock market: A GARCH-M analysis of storms, floods, cyclones, earthquakes and bushfires. *Global Business and Economics Review* 10(1), 1-10.

Yamori N., Kobayashi T., 2002. Do Japanese insurers benefit from a catastrophic event?: Market reactions to the 1995 Hanshin-Awaji earthquake. *Journal of the Japanese and International Economies* 16(1), 92-108.

Yildirim H., Alola A., 2020. Do earthquakes affect stock market index?. *OPUS International Journal of Society Researches* 15(10), 4768-4780.

Yilmaz F.A., Karan M.B., 2015. Türkiye'deki büyük depremlerin Borsa İstanbul'da sektörel etkisinin test edilmesi. *Sigorta Arastirmalari Dergisi* (11), 3-21.

#### **ARAŞTIRMA VERİSİ (Research Data)**

Çalışma kapsamında yapılan analizde BIST 30 firmalarının 16.12.2022 ile 16.03.2023 tarihleri arasındaki günlük verilerinden yararlanılmıştır.

#### **ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ (Conflict of Interest / Relationship)**

Araştırma kapsamında herhangi bir kişiyle ve/veya kurumla çıkar çatışması/ilişkisi bulunmamaktadır.

#### **YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI (Author Contributions)**

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): T.Ü.
- Literatür araştırması (*Literature research*): T.Ü.
- Saha çalışması, veri temini/derleme (*Fieldwork, collection/compilation of data*): T.Ü.
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): T.Ü.
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (*Preparation of figures/tables/software*): T.Ü.
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): T.Ü.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*): T.Ü.



## Within the Scope of Life Strategies Above Water Floating Homes and to Earthquake Scenarios in Istanbul Conceptual Recommendations for

Ayşegül Deniz Yamacoba<sup>1</sup> and Pelin Yıldız<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Hacettepe University, Faculty of Fine Arts, Department of Interior Architecture and Environmental Design, 06230 Ankara, Turkey

ORCID:0000-0003-4004-4641, 0000-0002-7201-8213

### Keywords

İstanbul Earthquake, Emergency shelter, Floating houses, Life above water, Floating neighborhood

### Highlights

- \* Providing a safe assembly area by evaluating the water surface after the earthquake
- \* Floating neighborhood model proposal consisting of emergency shelters
- \* Emergency shelter floating house interior proposal

### Aim

The aim of this study is to propose a solution with floating houses with emergency shelter on the water surface

### Location

Istanbul

### Methods

The literature was reviewed, and the post-earthquake usage scenario of the neighborhood consisting of floating houses was created according to the scenarios

### Results

Emergency shelter floating house interior requirements and usage organizations of the floating neighborhood are suggested

### Supporting Institutions

The data in Table 3 were obtained from AFAD, IMM and District municipalities used in the study

### Financial Disclosure

The authors declared that this study has received no financial support

### Peer-review

Externally peer-reviewed

### Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare

### Manuscript

Research Article

Received: 19.09.2023

Revised: -

Accepted: 11.10.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1363192



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

### Corresponding Author

Aysegul Deniz Yamacoba

Email : aydeicimimarlik@hotmail.com

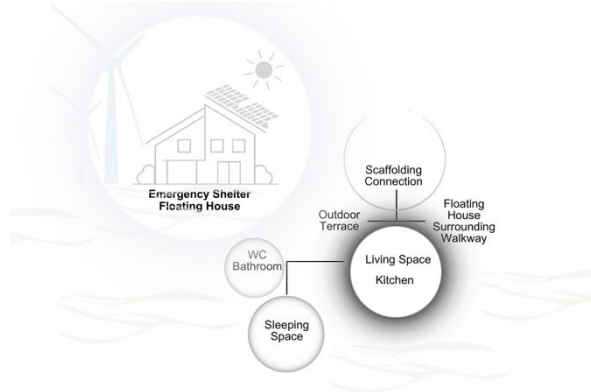


Figure  
Emergency Shelter Floating House Interior Organization.

### How to cite:

Yamacoba A.D., Yıldız P., 2023. Within the Scope of Life Strategies Above Water Floating Homes and to Earthquake Scenarios in Istanbul Conceptual Recommendations for, Turk Deprem Arastirma Dergisi 5(2), 194-214, <https://doi.org/10.46464/tdad.1363192>



# TÜRK DEPREM ARAŞTIRMA DERGİSİ

TURKISH  
JOURNAL OF  
EARTHQUAKE  
RESEARCH



## Su Üzerinde Yaşam Stratejileri Kapsamında Yüzen Evler ve İstanbul'da Deprem Senaryolarına Yönelik Kavramsal Öneriler

Ayşegül Deniz Yamacoba<sup>1</sup> ve Pelin Yıldız<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, 06230 Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4004-4641, 0000-0002-7201-8213

### ÖZET

Türkiye'nin en büyük ve en önemli şehri İstanbul, Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde bulunmaktadır. Bu nedenle her an İstanbul'da yıkıcı büyük bir deprem olma olasılığı mevcuttur. Mega kentin hızlı nüfus artışından dolayı plansız yapılaşma ve binaların geneli çok eski olması depremde can kaybı riskini arttırmaktadır. Aynı zamanda nüfusa oranla toplanma alanlarının yetersiz oluşu, yolların kapanma ihtimali, acil yardımların ulaştırılmaması, elektrik kesintileri gibi sorunlar karşısında toplumun sürdürülebilirliği için çözümler sunulmalıdır. Bu çalışmanın amacı, İstanbul'da olası büyük bir depremde alan yetersizliği karşısında su yüzeyini değerlendirilerek şehirde güvenli alan sağlamak, acil barınak olabilecek su üzeri yaşam formu yüzen evlerle çözüm önermektir. Yüzen birimlerden oluşan acil barınma, acil yardım birimleri, yemekhane gibi temel ihtiyaçların karşılanabildiği yüzen mahalle önerisi sunmaktır.

### Anahtar kelimeler

İstanbul Depremi, Acil barınak, Yüzen evler, Su üzeri yaşam, Yüzen mahalle

### Öne Çıkanlar

- \* Deprem sonrası su yüzeyi değerlendirilerek güvenli toplanma alanı sağlanması
- \* Acil barınaklardan oluşan yüzen mahalle modeli önerisi
- \* Acil barınak yüzen ev iç mekân önerisi

### Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 19.09.2023

Düzeltilme: -

Kabul: 11.10.2023

Basım: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1363192

### Sorumlu yazar

Ayşegül Deniz Yamacoba

Eposta:

aydeicmimarlik@hotmail.com

## Within the Scope of Life Strategies Above Water Floating Homes and to Earthquake Scenarios in Istanbul Conceptual Recommendations for

Aysegul Deniz Yamacoba<sup>1</sup> ve Pelin Yıldız<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Hacettepe University, Faculty of Fine Arts, Department of Interior Architecture and Environmental Design, 06230 Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4004-4641, 0000-0002-7201-8213

### ABSTRACT

Turkey's largest and most important city, Istanbul, is located on the North Anatolian Fault For this reason, there is always the possibility of a devastating earthquake in Istanbul. Due to the rapid population growth of the mega city, unplanned construction and the fact that the buildings are very old in general increase the risk of loss of life in an earthquake. At the same time, solutions should be offered for the sustainability of the society in the face of problems such as insufficient assembly areas compared to the population, the possibility of closing the roads, the inability to deliver emergency aid, and power cuts. The aim of this study is to provide a safe area in the city by evaluating the water surface in the face of a lack of space in a possible big earthquake in Istanbul, and to propose a solution with floating houses that can be an emergency shelter. It is to offer a floating neighborhood proposal where basic needs such as emergency shelter consisting of floating units, emergency aid units, cafeteria can be met.

### Keywords

İstanbul Earthquake, Emergency shelter, Floating houses, Life above water, Floating neighborhood

### Highlights

- \* Providing a safe assembly area by evaluating the water surface after the earthquake
- \* Floating neighborhood model proposal consisting of emergency shelters
- \* Emergency shelter floating house interior proposal

### Manuscript

Research Article

Received: 19.09.2023

Revised: -

Accepted: 11.10.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1363192

### Corresponding Author

Aysegul Deniz Yamacoba

Email:

aydeicmimarlik@hotmail.com

## 1. GİRİŞ

Türkiye, kuzeyde Avrasya Tektonik Plakası ile güneyde Arabistan Tektonik Plakaları arasında yer almaktadır. Bu plakaların birbirine çarpışması, Anadolu Levhasını sıkıştırmakta ve Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu Fay Zonları boyunca kırılmalar yaparak Anadolu Levhasını batıya doğru hareket ettirmektedir. Türkiye'nin sismik olarak aktif bir bölgede yer alması, her an büyük ve yıkıcı depremlerin yaşanmasına neden olmaktadır (AFAD 2011, Demirsıkan 2021, Bayrak ve diğ. 2023).

Türkiye ekonomisinin kalbi, en önemli ve büyük şehri, önemli mega kentler arasındaki İstanbul, Marmara Denizi tabanından ilerleyen Kuzey Anadolu Fay Zonunda bulunmaktadır (Bayrak ve diğ. 2023, Ürgir 2019). Bu nedenle İstanbul'da her an yıkıcı bir deprem olması beklenmektedir. Nüfusun her geçen gün artışıyla konut ihtiyacının yoğun olması düzensiz yapılaşmayı tetikleyerek olası deprem felaketinde can kaybının artma riskini getirmektedir (Eyidoğan ve Balamir 2010).

Deprem sonrası oluşacak yıkım, elektrik kesintisi, gaz kaçaqları, yangın, tsunami ve su baskınları gibi hayati sorunlar, binlerce yaşamı tehlikeye atmaktadır. Akabinde kıyı şeridinin büyük tehlike altında olması, ulaşımın kesintiye uğraması ve ilk yardımın yıkım bölgesine ulaşamaması gibi riskler vardır (Şeşeoğulları 2006, Eyidoğan ve Balamir 2010). Bu nedenle olası büyük bir deprem karşısında yaşamın sürdürülebilirliği için çözüm stratejisi geliştirilmelidir.

Bu çalışmanın amacı, büyük bir depremde güvenli bölge olabilecek su üzeri yaşam formu yüzen evlerden oluşan mahalle ile çözüm önermektir. Acil barınma konutu yüzen ev, acil yardım birimleri, yeme-içme-wc gibi temel ihtiyaçların karşılanabildiği yüzen mahalle önerisi sunmaktır (So? 2023, Altınok ve diğ. 2000).

Yüzen evlerin en önemli avantajlarında biri İstanbul'da belirlenen toplanma alanlarının yetersizliği, arazi kıtlığı gibi olumsuzluklar karşısında su üzerindeki boş alanların değerlendirilmesidir. Su üzerinde acil yardımların yapılabileceği sağlık merkezi, güvenli toplanma alanı, acil barınma konutu, afet sonrası psikolojik destek mekanları ve yemek, uyuma, tuvalet, banyo gibi ihtiyaçların karşılanabileceği yüzen mahalleler fırsat sunmaktadır (So? 2023, Altınok ve diğ. 2000). Büyük deprem sonrası şehir şebekesinin hasar görmesiyle elektrik, ısınma-soğutma, içme suyu gibi kaynaklara ulaşımında aksamalar yaşanması olasıdır. Yenilenebilir enerji kaynağı adapte edilen ve kendini idame eden yüzen evler böyle felaket durumlarında hayati öneme sahiptir. Güneş panelleri, rüzgâr gülü, deniz enerjisi, yağmur suyu hasadı gibi temiz enerji kullandığı için şehir şebekesine bağımlı değildir (Habibi 2015, Moon 2015, İrey ve Kepekçi 2022, Kaya 2021, Rowsell 2020). Deprem sonrası yıkılan bina enkazlarından dolayı birçok ulaşımın aksayacağı düşünülmektedir. Yüzen evler su yüzeyinde olduğundan deniz yolu ile lojistik sorunu çözülüp yardımların ulaşması sağlanabilir. Böylesi yıkıcı bir depremde yardımların hızlı ulaşması önemli bir konudur. Yüzen evlerin diğer bir avantajı ise temel ile dünya üzerine sabit olmadığı için deprem sırasındaki sarsıntıdan çok az etkilenecektir. Suyun hareketiyle uyumlu olduğu için su yükseldiğinde yükselir ve herhangi hayati tehdit içermez (Güner 2019). Aynı zamanda şiddeti büyük depremden sonra yüzlerce hatta binlerce artçı deprem olabilmektedir. Artçı depremlere karşı yüzen evler oluşabilecek sarsıntılardan zarar görmeyecektir.

Sonuç olarak yüzen evler, olası İstanbul depreminde şehrin nüfusunun çok olması ve toplanma alanlarının yetersizliği, yolların kapanması ve yardımların ulaşmaması, elektrik kesintisi gibi olumsuzluklar karşısında yaşamın sürdürülebilirliği için olumlu çözüm önerisidir. Yüzen evler yetersiz toplanma alanları için su yüzeyini değerlendirirken temiz enerji kullanarak şehir şebekesinden bağımsız verimli bir yaşam biçimi sunmaktadır. Yüzen evlerin geliştirilebilmesi için inşa sürecinde durgun su alanlarının tespiti, malzeme, güvenlik, mahremiyet gibi problemlere uygun çözümler geliştirilmelidir.

## 2. YÖNTEM

Çalışmanın amacı, önümüzdeki yirmi yıl içerisinde olması beklenen İstanbul depreminde acil barınak olarak kullanılabilecek yüzen evlerden oluşan mahalle kullanım senaryosu üreterek çözüm stratejisi geliştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda İstanbul'da meydana gelebilecek deprem, tsunami riskini ortaya koyan hali hazırdaki literatür gözden geçirilmiş, üretilen senaryolara göre yüzen evlerden oluşan mahallenin deprem sonrası kullanım senaryosu oluşturarak çözüm önerisi geliştirilmiştir.

Veri toplama yöntemi, beklenen depremin en çok etkileyeceği bölgeler, Marmara Denizi'nde meydana gelebilecek tsunami, toplanma alanlarının yetersizliği, yolların hasara uğrayıp kullanılamaz hale gelmesi gibi konularda yapılan bilimsel araştırma sonuçları değerlendirilmiş ve elde edilen veriler doğrultuda deprem sonrası acil barınak olarak kullanılacak yüzen evlerden oluşan yüzen mahalle kullanım senaryosu geliştirilmiştir.

Veri analiz yöntemi olarak, bilimsel kaynaklardan elde edilen veriler nitel olarak çözümlenmiş ve deprem sonrası güvenli bir mekânda depremedelerin konaklamaları, yüzen ev iç mekân gereksinimleri, yüzen mahallede olması gereken mekanlar, deniz yolu ile ulaşım, yardım mekanları, sosyal mekânlar ve diğer gereksinimlerin tespit edilip kullanım senaryosu üretilmiştir. Bu çalışmayla, deprem sonrası depremedeler için güvenli bir yaşam alanı oluşturma amaçlanmıştır.

Tablo 1: Araştırmanın yapısı (Tavşan ve Pervanoğlu 2023)  
Table 1: Structure of the research (Tavşan and Pervanoğlu 2023)

Yöntem	Çalışma Konusu
Literatür Taraması	Yurtiçi ve yurtdışı bilimsel kaynaklar birincil konu ve ikincil konu başlıkları altında incelendi
	İstanbul Deprem Riski
Sınırlama	1. Deprem riski değerlendirmesi 2. Deprem sonrası bütünlük afet planı 3. Toplanma Alanları 4. Deprem tarihçesi ve üretilen senaryolar
	Su Üzeri Yaşam
	1. Yüzen evler 2. Kullanım farklılığına göre yüzen evler 3. Acil barınak olarak üretilen yüzen ev 4. Yüzen mahalle önerileri
Analiz	Bilimsel kaynaklardan elde edilen veriler acil barınak yüzen mahalle kullanım gereksinimleri üzerinden incelenmesi
Sonuç	Üretilen senaryo doğrultusunda, deprem sonrası depremedeler için güvenli bir yaşam alanı oluşturma amaçlanmıştır.

## 3. SU ÜZERİ YAŞAM STRATEJİSİ: YÜZEN EVLER

Su yüzeyinin yaşam alanı olarak kullanılması, Uzakdoğu ülkelerinde balıkçılıkla uğraşan kabileler tarafından başlatılmıştır. Bu, yedinci yüzyıla kadar dayanan bir yaşam şekli olmuştur. Su seviyesi hayli yükselince kara alanları suyla kaplanmış, nüfusa yetecek arazi neredeyse kalmamıştır. Ekonomik koşullar, verimli alanların bataklıkla kaplanması gibi durumlar çoğalınca, insanlar su üzerinde yaşamaya itilmiştir (Şekil 1), (Cheng 1962, Pednault 1974, Koekoek 2010). Bu topluluklar, tıpkı kara tabanlı yaşam gibi, su üzerinde de köylerde yaşamaya başlamışlardır. Genellikle sazlardan oluşturulan yüzen barınaklar veya ucuz maliyetli hurdalardan yapılmış teknelerle çözüm üretmişlerdir. Uygun maliyetli yüzen mekanları; yaşama, yemek yeme, uyuma gibi temel düzeyde ihtiyaçlarını karşılayan ev olarak kullanmışlardır (Cheng 1962, Pednault 1974, Koekoek 2010).

Avrupa ülkelerinde İkinci Dünya Savaşı sonrasında konut arazi maliyetleri yükselmiştir. Akabinde yaşanan ekonomik zorluklar ve bazı ülkelerde küresel ısınmanın etkisiyle eriyen buzullar deniz seviyesinin yükselmesine neden olmuştur. Kıyı şeritlerinde kara kayıpları da yaşanınca, su üzerinde yaşamı tek çare olarak görmüşlerdir (Soykut 2006, Yıldız 2013, Yıldız 2014).

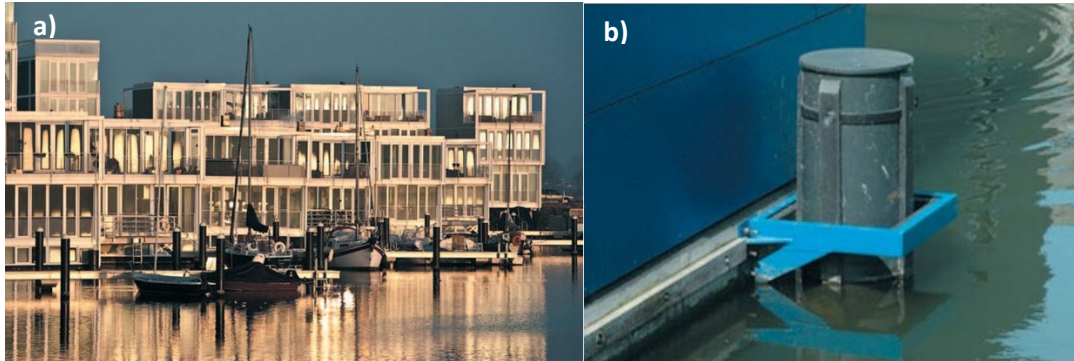




Şekil 1: Tonle Sap Nehri kıyısında bulunan su üzeri yaşam, Kamboçya  
(Fotoğraf Reuters'e aittir, Reuters 2021)  
Figure 1: Aquatic life along the Tonle Sap River, Cambodia  
(Photo courtesy of Reuters, Reuters 2021)

### 3.1) Yüzen Ev Kavramı

Su üzerinde kalıcı olarak konumlanan, yüzebilen, suyun devinimine uyumlanarak yatay ve dikey yönlü hareket edebilen, yatma, yeme ve uyuma ihtiyaçlarını karşılayan yapıya yüzen ev denilmektedir (Moon 2015, Telli ve Manisa 2017, Güner 2019, Bradecki ve Konsek 2020). Yüzen ev fikri ilk çıkışında; sallardan, hurda parçalardan, teknelerden ve konteynırlardan yararlanmıştır. Sonrasında kullanım konforunu arttırmak ve sürdürülebilir olması için geleneksel konut özellikleri taşıyan iç mekân düşünülmüştür. Bu evler tekneler gibi gezinmek için değil devamlı yaşam amaçlı tasarlanmıştır (Rowell 2020) (Şekil 2a). Yüzen evler çoğunlukla durgun su üzerinde, göl-nehir veya dalga kıranla sakinleşen deniz kıyısında yüzdürülürler. Genellikle rıhtıma, iskeleye veya kazıklarla demirlenerek konumu sabitlenir (Şekil 2b). Yüzen ev konumu değiştirilmek istenirse farklı bir tekne ile sürüklenebilir (Yıldız 2013, Bradecki ve Konsek 2020).



Şekil 2: Amsterdam'da Ijburg Bölgesinde a) ilk yüzen mahalle ve b) demirlenmesi, Hollanda  
(Roover 2012)

Figure 2: a) The first floating neighborhood and b) Its anchorage in the Ijburg Region in Amsterdam, Netherlands (Roover 2012)

### 3.2) Yenilenebilir Enerji Kaynağı ve Yüzen Evlerde Kullanımı

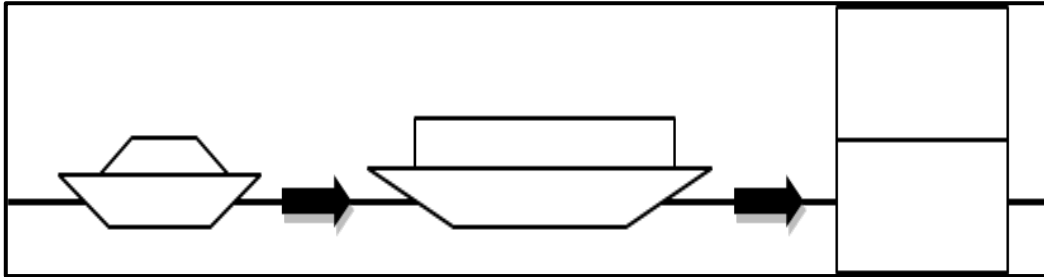
Yenilenebilir enerji, doğa tarafından üretilen rüzgâr, güneş, deniz dalgaları ve yeraltı-yerüstü su kaynaklarından elde edilen, sürekli olarak yenilenen, bitmeyen, çevreye zarar vermeyen, sıfır karbon salınımlı, temiz ve sonsuz enerjidir. Bu enerji, mekanik enerji kullanarak elektrik enerjisine dönüşür. Hayatın her alanında kullanılan önemli bir yere sahiptir. Bazı araştırmalar,

temiz enerjiyi direkt kullanma yönünde çalışmalar geliştirse de henüz olumlu bir sonuca ulaşamamıştır (Kaya 2021, İrey ve Kepekçi 2022).

Günümüzde yüzen evler, yenilenebilir enerji kullanarak kendini idame eden, teknolojik donanımlı ve sürdürülebilir malzeme kullanan ekolojik konutlar halini almıştır. Gündüz güneş enerjisinden yararlanıp, güneşin olmadığı zamanlarda rüzgârdan elde ettiği enerjiyi şehir şebekesinden bağımsız kullanabilmektedir. Temiz enerji kullanımı, son yıllardaki enerji kıtlığına çözüm üretmektedir. Denizde, dalgaların hareketi sonucu bol miktarda yenilenebilir enerji elde edilmektedir (Habibi 2015). Yüzen evlerin nehirlerde, göllerde ve denizde olması, yenilenebilir kaynak kullanımını kolay uygulanır hale getirmektedir (Rowsell 2020).

### 3.3) Tarihsel Süreç İçinde Yüzen Evlerin Gelişimi

Yüzen ev fikri MÖ 4000-2000 yılları arasında Sümerlere ve Mezopotamya'ya dayanmaktadır. Mezopotamya'da bulunan bataklıklar ve yaşam koşulları insanları çözüm bulmaya itmiş ve ilk örnekleri Asya'da yapılmıştır (Habibi 2015, Koekoek 2010). 19. yüzyılda gelir düzeyi düşük olan topluluklar, ilk zamanlar geçici olan teknelerde veya gemi içlerinde yaşamış, balıkçılıkla uğraşarlarsa bu yapıları ev olarak kullanmışlardır. Yapılar, gemiler gibi gezinmek için değil sürekli yaşamak için tasarlanmıştır (Rowsell 2020). Sanayi Devrimi'nden sonra fosil yakıt kullanımının artması, sera gazı salınımını arttırarak iklimin ısınmasına neden olmuştur. 19. yüzyıldan itibaren etkisini gösteren sıcaklık değişimi iklimin ısınmasına, buzulların erimesine ve deniz seviyesinin yükselmesine sebebiyet vermiş ve bu etkiler, arazi kıtlığı yaşanmasına yol açmıştır. Böylelikle yüzen evlerin kullanımını arttırmıştır (Şahin ve diğ. 2018, Callegaro 2019). İngiltere'de ilk yüzen evler, gemilerden evrilme konteynirlardır ve iç yüksekliği az olduğu için kullanım zorluğu yaşanmıştır. Bu sorunun üzerine zamanla konut yüksekliğine ve şekline evrilmiştir (Şekil 3) (Callegaro 2019, Wang 2021).



Şekil 3: Yüzen evin ihtiyaca göre değişim göstermesi (Wang 2021)  
Figure 3: Floating house changes according to need (Wang 2021)

### 3.4) Haliç Üzerinde Yüzen Mahalle Önerisi: Suda Umut Projesi

Yapılan araştırmalara göre tsunamiden doğal korunaklı Haliç güvenli bölgelerden biri olarak gösterilmektedir (Bayrak ve diğ. 2023). İstanbul tasarım bienalinde (Aydın 2023) SO? Mimarlık tarafından yürütülen disiplinlerarası 'Suda Umut' adlı proje, Haliç'in sağladığı bu avantajdan faydalanarak olumlu bir çözüm önerisi geliştirmiştir (Şekil 4, Şekil 5). Mef Üniversitesi ve Boğaziçi Üniversitesi'nin ortak katkıları ile yüzen ev prototipi yapılmış, tsunamiden korunaklı Haliç üzerinde yüzen evlerin acil barınma konutu, ilk yardım ve toplanma alanları yerleştirilmiştir (Bayrak ve diğ. 2023).



Şekil 4: Doğal korunaklı Haliç bölgesinde projelendirilen yüzen mahalle (Boğaziçi Üniversitesi 2018)  
Figure 4: Floating neighborhood projected in the naturally sheltered Golden Horn Region (Boğaziçi Üniversitesi 2018)

Araştırmada; konut birimlerinin Haliç üzerinde konumlanması için altı farklı yüzen ev topluluğu önerisi geliştirilip 180.000 yüzen evden oluşan topluluk yapılabileceği öngörülmektedir (Mimari Yorum 2023). Haliç'in deprem sonrası acil yardım, enerji, su ve yemek malzemelerine ulaşım ve lojistik anlamında doğru bir lokasyonda olduğu üzerinde durulmuştur (Bayrak ve diğ. 2023).



Şekil 5: 'Suda Umut' isimli acil barınaklardan oluşan yüzen mahalle (İtez 2019)  
Figure 5: Floating neighborhood consisting of emergency shelters named 'Hope in the Water' (İtez 2019)

### 3.5) Acil Barınak Olarak Üretilen 'Fold and Float' Yüzen Ev

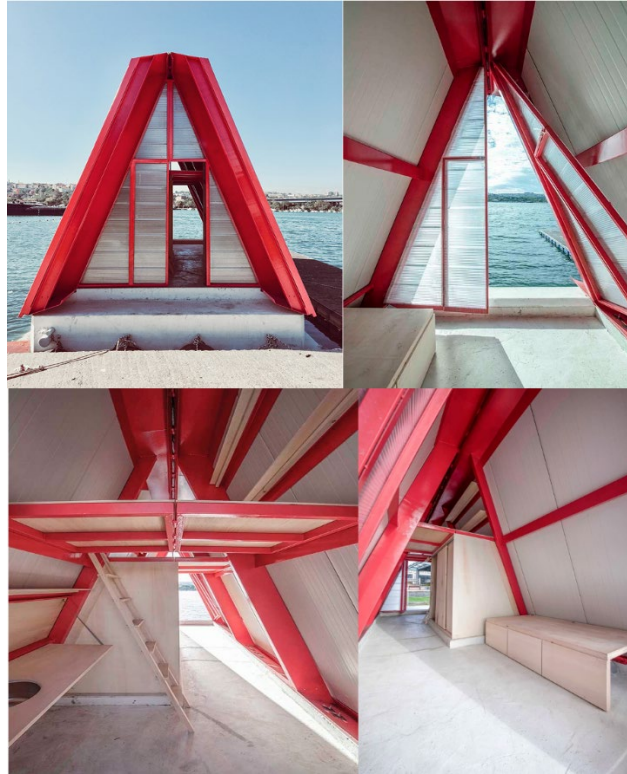
Fold and Float isimli prototip 2018 yılında acil durum için geliştirilmiş, su üzerinde yüzebilen hafif çelik konstrüksiyon, açılıp kapanabilen bir yapıdır (SO? 2023). En fazla altı kişinin yaşayabileceği şekilde tasarlanmıştır. Yapı iki bölümden oluşmaktadır. Bunlar: katlanabilir, sabit mobilyalı su üzeri kalan yaşama birimi ve beton dubalardan oluşan, yapıyı yüzdüren alt bölümüdür (Şekil 6, Şekil 7), (Bayrak ve diğ. 2023).



Şekil 6: 'Fold and Float' isimli acil barınak yüzen ev örneği  
(Bayrak ve diğ. 2023)

Figure 6: Emergency shelter floating house example named 'Fold and Float'  
(Bayrak et al. 2023)

Depremzedelerin afet sonrası barınak olarak kullanabilecekleri, kalıcı konut sağlanana kadar geçici barınak imkânı sağlaması için planlanmıştır. Kullanım alanı 21 m<sup>2</sup>'dir. İki katlıdır. Alt kat yaşama mekânı, mutfak, ıslak hacim ve dış alan teras olarak tasarlanmıştır. Üst kat ise yatma mekânı olarak değerlendirilmiştir (Mimari Yorum 2023).



Şekil 7: 'Fold and Float' isimli acil barınak yüzen ev iç mekân örneği (Fotoğraf Kayhan Kaygusuz'a aittir, Mimari Yorum 2023)

Figure 7: Emergency Shelter Floating House Interior Example named 'Fold and Float' (Photo belongs to Kayhan Kaygusuz, Mimari Yorum 2023)

#### 4. İSTANBUL'UN DEPREM TARİHİ

Kuzey Anadolu Fay Zonu'nda bulunan İstanbul'un tarihinde, kuvvetli depremler meydana gelmiştir. İstanbul'da hüküm sürmüş Roma, Bizans ve Osmanlı İmparatorluğu kayıtlarında sarsıcı depremlerin yarattığı hasarlara yer verilmiştir (Angell 2014). İstanbul'da tarihi pek çok yapı yer almaktadır. Bu depremlerde tarihi yapıların hasar gördüğü ve tekrar yenilediği, Bizans döneminde şehrin surlarının yıkıldığı, Ayasofya'nın hasar aldığı ve yenilediğini ifade edilmiştir. İstanbul tarihinde 1509 yılında yıkıcılığı yüksek düzeyde kaydedilen deprem 'Küçük Kıyamet' olarak adlandırılmıştır. Yüksek oranda can kaybı ve ağır hasarlara neden olmuştur (Angell 2014). 22 Mayıs 1766 yılında 7.5 büyüklüğünde olduğu tahmin edilen son depremde yıkımın çok ağır olduğu bilinmektedir. Akabinde 5 Ağustos 1766'da tekrar yıkıcı bir deprem yaşanmış, altı metreyi aşan tsunamiler oluşmuş ve yine ağır kayıplara yol açmıştır. Tablo 2'de yer alan depremlerde şehir ağır hasar almış ve dalgalar şehrin surlarını aşarak iç bölgelere kadar ulaşmıştır (Angell 2014, Lange 2019, Ocak 2023). Şehrin su ihtiyacını karşılayan bölgeler hasar aldığından sular kesilmiş, deprem sonrası yaşanan en büyük sorun su ile gıdaya ulaşmak olmuştur. İnsanlar çadırlarda veya çarşaf gibi örtülerin kullanıldığı geçici barakalarda kalmışlardır (Küçükaliöğlu Özkılıç 2015, Angell 2014).

Tablo 2: İstanbul tarihinde meydana gelen büyük depremler (Şeşeoğulları 2006, Angell 2014, Küçükaliöğlu Özkılıç 2015, Lange 2019).

Table 2: Great earthquakes in the history of Istanbul (Şeşeoğulları 2006, Angell 2014, Küçükaliöğlu Özkılıç 2015, Lange 2019).

İstanbul Tarihindeki Depremler			
Tarih	M <sub>s</sub>	Tsunami	Hasar
10.09.1509	7.7	Evet	Ağır
25.05.1719	7	***	Ağır
22.05.1766	6.5	Evet	Az
05.08.1766	***	***	***
10.07.1894	6.7	Evet	Bazı Bölgeler

İstanbul açıklarında 'KAF Denizaltısında Depremler Arası Gerinim Oluşumu (2019)' isimli araştırmada, su altında kalan bölümün hareketliliği ölçümler neticesinde belirlenmiştir. Alınan veriler doğrultusunda bu bölümün enerji biriktirdiği ve ani kırılma olursa güçlü bir deprem üreteceği ön görülmüştür (Ocak 2023). Fay hattının aniden kırılması durumunda büyüklüğün en az M<sub>w</sub> 7.1 ile M<sub>w</sub> 7.6 arasında olması beklenmektedir (Eyidoğan ve Balamir 2010, Sakic ve diğ. 2016).

##### 4.1) Olası İstanbul Depreminde Toplanma Alanlarının Kapasitesi ve Erişilebilirliği

Toplanma alanları, yaşanabilecek deprem sonrası insanların ilk kaçış noktasıdır (Uyar ve Özkan 2023). İstanbul'da acil toplanma alanlarını üç kurum belirlemektedir. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) en yetkili kurum iken İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) ve ilçe belediyeleri çözüm ortağı olarak acil toplanma alanlarını belirlemektedir (Uyar ve Özkan 2023). Toplanma alanları geçici konaklama sağlayacak kapasitede olmalıdır. Kişi başına 1,5 m<sup>2</sup> alan ile en az 100 m<sup>2</sup> büyüklükte olması beklenmektedir. Yola, sağlık merkezine, konut alanlarına yakınlık gibi kriterler acil toplanma alanlarında olması gereken kriterlerdir (Gökgöz ve diğ. 2020). Araştırmalarda İstanbul'daki toplanma alanı verilerinin ilgili resmî kurumlarla uyummadığı Tablo 3'te görülmektedir. Bu tutarsızlık, toplumu yanlış bilgilendirmekte, yeterli düzeyde alanların bulunmaması hayatı riske atmaktadır (AFAD 2013, İBB 2020).

Tablo 3: Kaynakların verdiği verilerin karşılaştırması (AFAD 2013, İBB 2020).

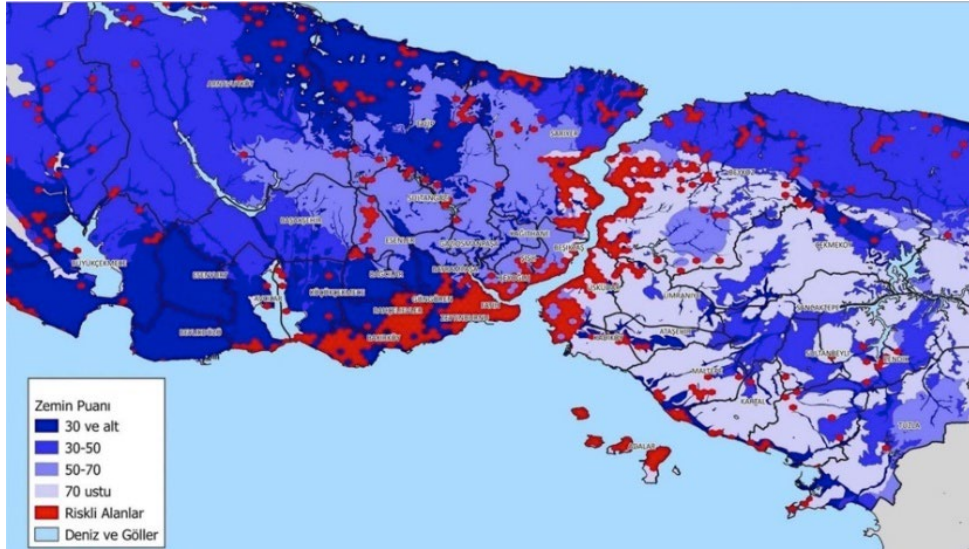
Table 3: Comparison of data given by sources (AFAD 2013, İBB 2020).

Kaynaklar	Toplanma Alanı (Adet)	Toplanma Alanı (m <sup>2</sup> )
AFAD	3.021	Belirtilmemiş
İlçelerden Elde Edilen Veriler	3.021	Belirtilmemiş
İBB	823	34.684.012,09

Toplanma alanlarının büyüklüğü kadar erişebilirlik kriterinin de hassasiyetle üzerinde durulması gerekmektedir. Bağlantı yollarının depremden hemen sonra yaralıları kurtarma, acil yardım, tahliye gibi konularda can kaybının aza indirgenmesinde vazifesi büyüktür. Bu nedenle acil ulaşım yollarının bilgisi güncel tutulmalı ve hasarlı bölgelere ulaşımın aksamaması için gereken önlemler alınmalıdır (Buldurur ve Kurucu 2015).

#### 4.2) İstanbul'un Riskli Bölgeleri

Varsayılan depremde en fazla kıyı bölgelerinin hasar görmesi düşünülmektedir. Araştırmalara göre meydana gelecek 7.6 büyüklüğünde bir depremde İstanbul'un Marmara Denizi kıyı şeridi IX şiddetinde hissedilecek ve en fazla hasarı kıyı bölgesi alacağı düşünülmektedir (Şengör ve diğ. 2014). Kentin kuzeydeki yerleşim yerleri fay hattına olan mesafeden dolayı daha az etkilenecektir. İstanbul il alanına göre yapıların %58'i büyük riski olan birinci ve ikinci derece alanlarda bulunmaktadır. Aynı zamanda konut alanlarının %89'u ise riskin büyük olduğu bu bölgede yer almaktadır (Eyidoğan ve Balamir 2010). Ticari yapıların %56'sıysa birinci derece riskli alanda, %43'ü ikinci derece deprem bölgesinde yer almaktadır. Otellerin %78'i birinci derece deprem bölgesinde iken %21'i ikinci derece olan yine yüksek riskli bölgede yer almaktadır (Eyidoğan ve Balamir 2010). Bakırköy yüksek riskli yerler arasındadır. Binaların %84'ü eski yapı olduğundan şiddetli bir depreme dayanamayacağı için acil barınaklara ihtiyaç duyulacaktır (Şekil 8) (Durmuş 2023). Yıkımın fazla olmasından ötürü enkazın acil ulaşım yollarını kapatabileceği düşünülmektedir. KAF Zonu'nda meydana gelen son yıkıcı depremin ardından gerekli önlemler alınmamış, yapılar yıkılıp tekrar yapılması gerekirken ihmale uğramıştır (Bayrak ve diğ. 2023, Eyidoğan ve Balamir 2010).



Şekil 8: İstanbul'un depremde riskli bölgeleri (Durmuş 2023).  
Figure 8: Earthquake risky areas of Istanbul (Durmuş 2023).

## 5. OLASI İSTANBUL DEPREMİ SONRASI ACİL BARINAK YÜZEN MAHALLENİN KULLANIM SENARYOSU

İkinci bölümde söz konusu olan araştırmalar ve senaryolar neticesinde, 'Acil Barınak Yüzen Evler' projesi olumlu çözüm sunmaktadır. Bu anlamda acil barınak yüzen mahallede olması gereken birimler aşağıdaki gibidir.

#### 5.1) Acil Barınma Konutu Yüzen Ev

Afet sonrası evsiz kalan depremzedeler en kısa sürede korunaklı mekân olan yüzen evlere yerleştirilmelidir. Acil barınak yüzen evlerin 4 veya 5 kişilik bir aile için gerekli kullanım alanı 21 m<sup>2</sup> olmalıdır. Mekân içerisinde ailenin kullanımına uygun uyuma mekânı, mutfak, wc,

banyo, yaşama mekânı çözümlenmelidir. Yüzen evin çevresinde yürüme yolu ve ailenin doğa ve çevresiyle iletişim kurabileceği bir teras bulunmalıdır. İki yüzen ev arasında mahremiyetin sağlanması için 2 metre mesafe bırakılmalıdır (Roover 2012, Özdemir 2004, Sphere 2000).

#### 5.2) Acil Yardım Merkezi ve Psikolojik Destek Merkezi

Yüzen mahallede yüzen evlere yakın ve rahat ulaşılabilecek bir konumda, gece gündüz hizmet verebilecek kapasitede olmalıdır (Özdemir 2004).

#### 5.3) Halka Açık WC ve Banyo

Acil barınaklarda bulunan wc-banyo dışında yüzen evlerde konaklamayan insanların kullanabileceği ve kolay ulaşılabilecek bir konumda olmalıdır (Özdemir 2004).

#### 5.4) Yemek Pişirme-Dağıtma ve Yeme Alanı

Mutfak alanı yüzen mahallede konaklayan kişi sayısına göre 30-75 m<sup>2</sup> çözümlenmelidir. Bu mekânda yemek pişirme alanı, yemek dağıtım alanı ve toplu şekilde yenebilecek yemekhane konumlandırılmalıdır (Özdemir 2004).

#### 5.5) Çamaşırhane

Çamaşırhane yüzen mahallede yaşayan kişilere yetecek 30-75 m<sup>2</sup> çözümlenmelidir. Bu mekânda yıkama ve kurutma işlemlerine yetecek düzenek kurulmalıdır (Özdemir 2004).

#### 5.6) Açık-Kapalı Geniş Toplanma Alanı

Yüzen mahalleye gelen yardımların insanlara dağıtılacağı, sosyalleşme alanı olarak kullanılacak bu meydan, yeterli büyüklükte ve diğer mekanlara kolay ulaşılabilecek konumda yerleştirilmelidir. Toplanma alanları sosyalleşme anlamında depremzedeler için olumlu mekanlardır (Özdemir 2004).

#### 5.7) İdari Birimler

İdari birim yüzen mahallede kişilerin ihtiyaçlarını belirleme, yardımların ulaşması, yüzen evlere enerji ihtiyacı, havalandırma, ısıtma- soğutma dağılımının organize edileceği mekân olarak düzenlenmelidir (Özdemir 2004).

#### 5.8) Yüzen Birimlere Yüzen İskeleler ile Ulaşım

Su yüzeyini kullanan yüzen mahalleye ulaşım su yüzeyine yerleşen iskelelerle yapılmalıdır. İlk yüzen mahalle olan Waterbuurt'te iskele (Şekil 9) kullanımında birimlerin sıhhi tesisat, enerji kabloları, ısıtma ve soğutma tesisatları iskele altından götürülüp görüntü kirliliği önlenmiştir (Roover 2012).



Şekil 9: Ijburg Bölgesindeki yüzen mahalle iskelesi, Amsterdam-Hollanda (Roover 2012).  
Figure 9: Floating neighborhood Pier in Ijburg District, Amsterdam-Netherlands (Roover 2012).

#### 5.9) Su Deposu ve Atık Deposu

Şehir şebekesinin tahribata uğrayacağı düşünüldüğünden yüzen mahalleye yetecek büyüklükte temiz su deposu ve atıkların depolanacağı birim yerleştirilmelidir. (Güler ve diğ. 2000, Özdemir 2004).

#### 5.10) Enerji Kaynağı ve Birimlerin Havalandırma-Isıtma-Soğutma Sistem Merkezi

Yüzen evlerin çatı bölümlerine adapte edilen solar paneller ile yüzen mahallenin enerji ihtiyacı karşılanıp, havalandırma-ısıtma ve soğutmada temiz enerji kullanılarak kesintiye uğramadan afetzedelerin ihtiyaçları karşılanmalıdır. Amsterdam-Schoonschip bölgesinde uygulanan yüzen mahalle (Şekil 10) ilk kez yenilenebilir enerji kaynağı adapte edilen mahalledir. Yapımı 2021'de tamamlanmış ve kendi kendini idame ettirebilme, ekolojik ve peyzaj yönünden olumlu sonuçlar doğurmuştur (Rowsell 2020).



Şekil 10: Güneş paneli adapte edilen yüzen mahalle, Amsterdam-Hollanda (Khanteche 2022).  
Figure 10: Floating Neighborhood with Solar Panel Adaptation, Amsterdam-Netherlands (Khanteche 2022).



### 5.11) Deniz Yolu Kullanımı ile Yüzen Mahalleye Ulaşım

Yıkıcı büyük bir deprem sonrası kara yollarında yolların tıkanması, depremin yollara zarar vermesi sonucu kapanan yollar veya yıkılan binaların yolları kapatması beklenen bir durumdur. Su yüzeyinde konumlanan yüzen mahalleye ulaşım deniz yolu kullanılarak kesintisiz yardımlar depremezdelere ulaştırılacaktır.

Dubai 'de bulunan SeaHorse Yüzen ev topluluğu (Şekil 11) acil barınak olarak oluşturulan bir topluluk olmasa da yüzen mahalle, iskeleler ve deniz araçları için düşünülen iskeleler olumlu örnek olarak gösterilebilir (Wang 2021).



Şekil 11: 'SeaHorse' isimli yüzen ev topluluğu, Birleşik Arap Emirlikleri-Dubai (Terranova 2023)  
Figure 11: Floating home community named 'SeaHorse', United Arab Emirates-Dubai (Terranova 2023)

## 6. ACİL BARINAK YÜZEN EV İÇ MEKÂNDAN KULLANICI GEREKSİNİMLERİ

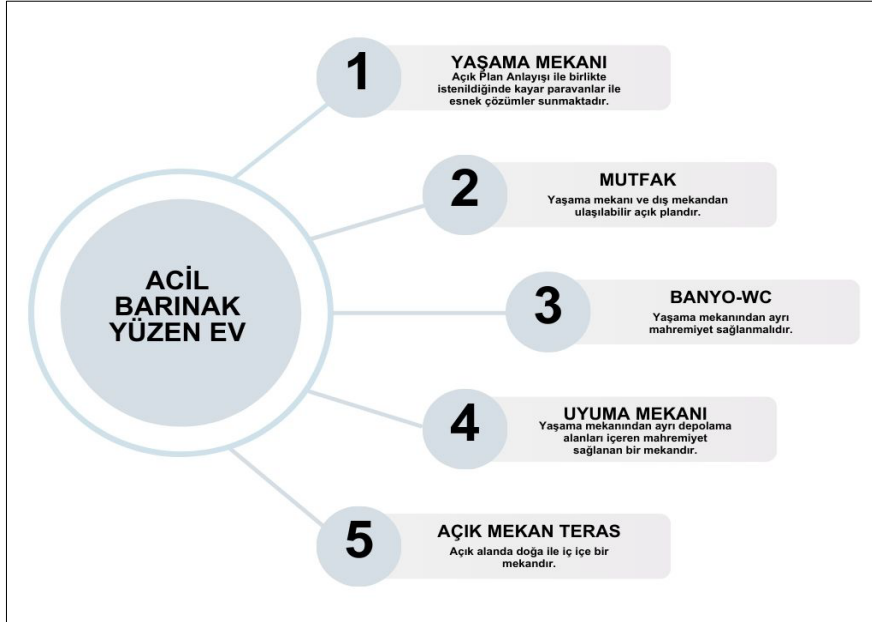
### 6.1) Güvenli Bir Mekân

Depremden kurtulan depremezdelere için ilk sağlanması gereken güvenli bir mekândır. Depremin etkilerinden, iklimsel koşullara göre konforlu ve aile mahremiyetini sağlayan (Özdemir 2004) bir mekâna yerleştirilmelidirler. Depremezdelere, deprem sonrası yaşanan binlerce artçıda büyük korkular yaşamakta ve psikolojisi tekrar tekrar bozulmaktadır. Yüzen evler temel ile kara bağlantısı bulunmadığı için meydana gelen artçılar hissedilmeyecek ve güvende hissedilecektir.

### 6.2) Mahremiyet

Yüzen evlerde, sınırlı alan nedeniyle açık plan tasarımı ön plandadır. Bu anlayışın pozitif ve negatif yönleri vardır. Açık plan, mekânda bölücüler olmayışı nedeniyle ferah, geniş ve esnek kullanım alanı sunar, fakat görsel mahremiyet sağlamakta (Tüzün 2002) zorluklar yaşanır. Bu nedenle Şekil 12'deki organizasyon şemasında mahrem mekân yatak odası gibi mekanlar yaşama mekânından ayrılmalıdır (Özdemir 2004).

Geniş pencereler ile mahremiyetin ortadan kalkması kullanıcıların konforunu olumsuz yönde etkilemektedir. Bu sebeple yüzen evlerde geniş açıklıklar sosyal alan olan yaşama mekanlarında tercih edilmelidir (Wang 2021).



Şekil 12: Yüzen ev iç mekân organizasyon şeması  
Figure 12: Floating house indoor organization chart

### 6.3) Yüzen Ev İç Mekân Kullanım Organizasyonu

Yüzen evlerin iç mekân organizasyonu kullanıcı gereksinimine, kültürel geçmişine, sosyal, ekonomik değerlerine dayandırılarak yapılmalıdır. İç mekân tasarımında kültürel kimliğe sahip mekân, kullanıcının ev ile bağlılığını artırıp, kendini mekâna ait hissedecek ve güvende hissedecektir (Wang 2021).

Yüzen evler, açık plan anlayışına sahiptir. İstendiğinde açık plan, istendiğinde mahremiyeti sağlamak için bölücüler ile esnek mekanlar sunmalıdır. Açık düzen esnek kullanım sunmakla birlikte tek bir mekâna çok fazla fonksiyona sahip olma işlevi yüklenir. Acil barınak olarak tasarlanacak yüzen evlerde esneklik ön planda olmalıdır. Duvara katlanıp gizlenen masa, katlanan sandalye, basamak aynı zamanda depo alanı olarak çok fonksiyonlu kullanılan mobilyaların bol olması işlevselliği arttıracaktır. Mekandaki mobilyaların birçok işleve sahip olması sınırlı alanın verimli kullanılmasını sağlamanın yanında yüzen evlerde ağırlık kısıtlamaları dikkate alınması gereken konulardandır (Tüzün 2002, Shekhorkina 2015, Wang 2021). Yüzen evin su üzerinde kalan yaşama alanı ve su altında kalan yüzdürme sisteminin ağırlığının hesaplanması ve yüzdürme sisteminin bu ağırlığa göre tasarlanması gerektiği ve yaşama bölümünde mekanların tasarımı yapılırken ağırlık hesaplamaları yapılmasının önemi üzerinde durulmalıdır. Aynı zamanda yüzen evi olumsuz etkileyebilecek rüzgâr parametreleri göz önünde bulundurularak freeboard yüksekliği dikkate alınmalıdır. Mekân konforu açısından evin stabilite kontrolü sağlanmalıdır (Shekhorkina 2015).

### 6.4) Yüzen Ev İç Mekân Ergonomisi

İç mekân tasarımı yapılırken insan ölçeğine uygun mekânsal düzenlemeler yapılmalıdır. Mekandaki nesnelere ve boyutları, deprem bölgesinin mekânsal gereksinimi ve kullanım alışkanlıklarına uygun olmalıdır. Bireyin fiziksel boyutlarına uygunluk nesnelere erişebilirliği ve güvenlik gibi konuları içermektedir (Wang 2021, Özdemir 2004).

### 6.5) Yüzen Ev İklimsel Koşullar

Mekanlar yaşanılabilir olması için fiziksel koşulların insan yaşamına uygun olması gerekmektedir. Bu anlamda yaşayan mekânın iklimsel konforun sağlıklı bir yaşam sunması beklenir. Mekânda havalandırma sirkülasyonu, iç mekân ısı değerleri belli bir seviyede sabit kalacak şekilde organize edilmelidir (Tüzün 2002, Özdemir 2004). İklim koşulu (kar, yağmur,

güneş) neyi gerektiriyorsa mekânın içinde yaşayan insanların yaşam konforunu sağlayacak şekilde düzenlenip, soğuk kış aylarında ısıtılmalı, yazın yakıcı güneşten korunup serinletilmelidir. Aynı zamanda kapalı mekânda kalitesi değişen havanın taze hava sirkülasyonu sağlanarak değiştirilmesi insan sağlığı açısından önemli bir konudur (Tüzün 2002, Özdemir 2004).

#### 6.6) Yüzen Ev Yakın Çevresi

Yakın çevre açık hava yaşam alanı ve halka açık iskeleye bağlantı bölümleridir. Açık hava yaşam alanı genellikle evin dış mekânda terası veya çatı terasıyla ek yaşam alanı sunar. Dış mekânda, bitki, su üzeri ve manzarayla yüzen evin en keyifli mekanıdır. Yüzen evin en çekici özelliği manzaranın, doğanın içinde olması ve açık havadan maksimize yararlanması önemli avantajlarındandır (Özdemir 2004).

#### 6.7) Yüzen Ev Sürdürülebilirlik

Yüzen evlerde sürdürülebilirlik faktörü en önemli unsurlardan birisidir. Yapıda kullanılan malzemelerin bulunduğu koşullara dayanıklılığı, iklimsel konforu sağlaması açısından ısı geçirgenlik dirençlerinin bölgeye uyumlu olması, yangına dayanıklı olması ve geri dönüşüm malzemelerin kullanılması çevreye zarar vermeyip su yüzeyine uzun süre bozulmadan kalabilecek malzemeler olmalıdır. Denizin korozyonuna karşı dirençli malzemeler dış mekânda tercih edilirken, iç mekânda neme karşı dayanıklı kumaşlar ve iç duvarlarda yıpranmayan doğru kaplamalar tercih edilmelidir. Bu evler, doğaya uyum sağlanmakta ve geri dönüştürülebildiği için doğa dostu yapılarıdır (Habibi 2015, Tüzün 2002, Moon 2015, Wang 2021).

Rowell (2020) araştırmasında yüzen evlerde yerel malzeme olarak ahşabın bol kullanıldığını diğer yaygın kullanılan malzemenin ise beton olduğunu söylemiştir. Bu malzeme çeşitlerinin bol kullanılmasının nedenleri arasında maliyetin uygun oluşu, malzemeye ulaşılabilirlik ve sürdürülebilirlik olarak göstermiştir. Hollanda yüzen ev yapımında polistirenle doldurulmuş su geçirmeyen beton duvarlar kullanılmakta ve bu yapıyı yüzdürme sistemi olan su altındaki dubalar evin su yüzeyinde kalmasını sağlamaktadır.

#### 6.8) Yüzen Ev Enerji Gereksinimi

Büyük bir depremde şehir şebekesinin zarar görmesiyle yapıların birçoğu enerji ihtiyacını karşılayamamaktadır. Bu sebeple şehir şebekesinden bağımsız yenilenebilir enerji adapte edilebilen yüzen evler bu anlamda çok avantajlıdır. Yüzen evler solar paneller, rüzgâr türbinleri, dalga enerjisi gibi temiz enerji kullanarak şebekesinden bağımsız kendini idame edebilmektedir (Habibi 2015, Moon 2015).

#### 6.9) Yüzen Evlerde Islak Hacim Gereksinimi

Acil barınak yüzen evlerin her birinde wc-banyo ve mutfak yer alması gerekmektedir. Banyo yaşama mekânından ayrı bir alanda mahremiyet sağlanmalı, lavabo, klozet, duş teknesinin yerleşebileceği boyutlarda olmalıdır (Tüzün 2002, Özdemir 2004).

#### 6.10) Yüzen Evlerde Engelliler İçin Mekanlar

Depremden bireyler canlı kurtulabilir, fakat enkaz altında kalarak sakatlıklar yaşanabilir veya deprem öncesi engellilerin kullanımına uygun mekân çözümlenmeleri yapılmalıdır. Ulaşım, iskeleler, ortak toplanma meydanları, yemekhane ve sağlık merkezlerine ulaşım yollarında rampalar, korkuluklar yerleştirilmelidir.

İç mekânda engellilerin kullanımına uygun manevra alanı bırakılma, kot farklarına rampa veya engelli asansörleri yerleştirilmeli, ıslak hacimlerde klozet etrafına tutunma aparatları yerleştirilmelidir (Tüzün 2002).

### 6.11) Yüzen Evlerde Akustik Gereksinimler

Desibel (dB) üzeri ses yansıması bireyler üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Duvar kaplamaları, mekânda kullanılan malzemeler ses yalıtımlı olup, insanın duyma eşiğinde ve rahatsız etmeyecek dB olmalıdır. Dış mekândan yansıyacak sesler için dış duvarların ses yalıtımlı olması gerekmektedir (Tüzün 2002, Özdemir 2004).

### 6.12) Yüzen Evlerde Aydınlatma

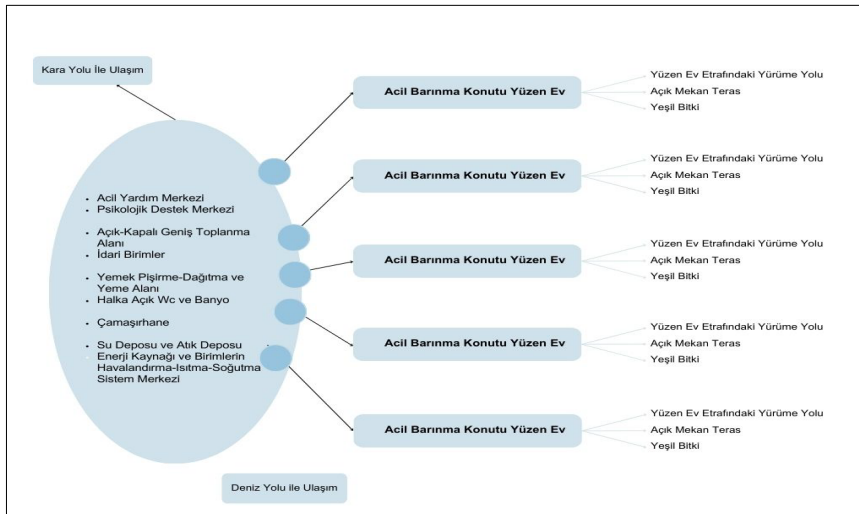
Yüzen evlerde uygun ışık şiddeti mekânın konforunu arttırmaktadır. Doğal ışıktan mümkün olduğunca fazla yararlanıp, geceleri yapay aydınlatma kullanılmalıdır. Yapay aydınlatma insanı rahatsız etmeyen gün ışığına en yakın ışık rengi tercih edilmelidir. Aynı zamanda en direk ışık kaynağı kullanılarak kaliteli mekân aydınlatması sağlanmalıdır (Özdemir 2004).

### 6.13) Yüzen Evlerde Su Kullanımı ve Atık

Yüzen mahalleye yetebilecek kadar su depoları yerleştirilmeli veya PV hücreleriyle yağmur hasadı yapılabilecek sistemlerle tatlı su depolanmalıdır. Su, iskele altından yerleştirilecek tesisatla eve ulaşmalı ve bireylerin kullanması sağlanmalıdır. Atıklar yüzen mahallenin kapasitesine yetecek kadar depolarda toplanmalıdır (Tüzün 2002, Özdemir 2004).

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Olası İstanbul depremine karşı yüzen evlerden oluşan mahalle önerisi şehrin toplanma alanlarının yetersizliği, yolların kapanması ve yardımların ulaşmaması, elektrik kesintisi gibi olumsuzluklar karşısında yaşamın sürdürülebilirliği için olumlu çözüm önerisidir. Su yüzeyini değerlendiren yüzen evler İstanbul için olumlu bir avantajdır. Bu anlamda yüzen evler, deprem sonrası ilk ihtiyaç olan güvenli mekânı karşılamakla birlikte acil yardım, iklimsel koşullar, yeme-içme, wc-banyo gibi gereksinimleri karşılamaktadır. Aynı zamanda evler sabit olmadığı için deprem sonrası oluşan artçılarda suyun hareketiyle yükselir-alçalır ve herhangi hayati tehdit içermemektedir.



Şekil 13: Yüzen mahalle organizasyon şeması  
Figure 13: Floating neighborhood organization chart

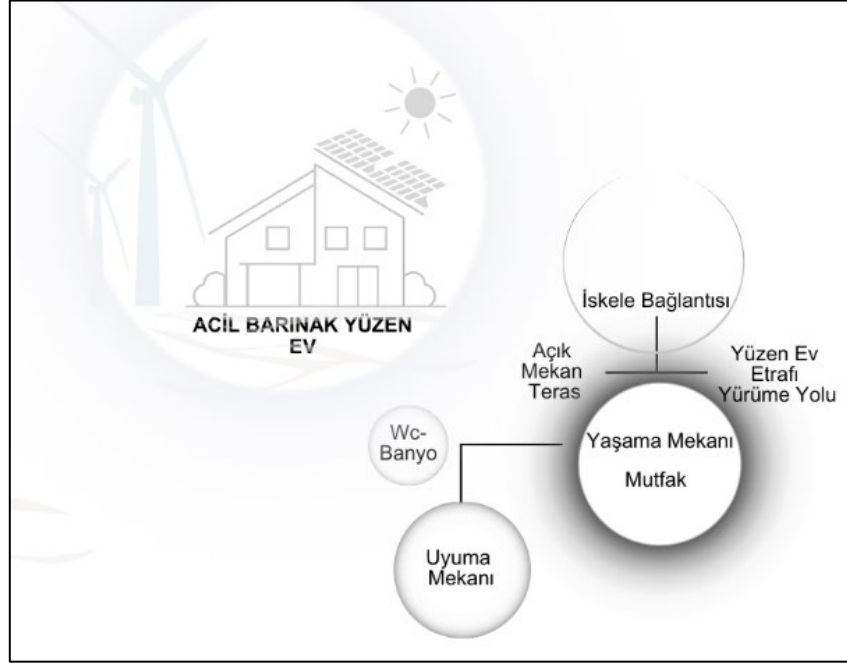
Yüzen mahalle kullanım organizasyonu Şekil 13'teki gibi acil yardım ve psikolojik destek merkezi, toplanma alanları, yemekhane, çamaşırhane, idari birimler, iskeleler kamusal alan olarak konumlanır ve tüm mekanlardan ulaşım sağlanmalıdır. İstanbul'da depremde kapanan yollar olması durumunda yüzen evlere deniz yolu kullanılarak yardımların ulaşması sekteye uğramayacaktır.

Tablo 4'te İstanbul'da olası bir depremde yüzen mahalle modelinin işleyişi yer almaktadır. İlk saatlerde sağ kurtulan depremzedeleri güvenli mekân yüzen evlere yerleştirilmeli ve gerekirse psikolojik destek sağlanarak sakinleştirilmelidirler. Güvenli mekân ihtiyacı ilk saatlerde önemlidir. Yaralıların acil sağlık merkezine yerleştirilip tedavileri başlatılmalıdır. İdari birim, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), mahalli idareyle iletişim halinde olmalı ve İstanbul'a gelen yardımlardan ihtiyacı kadarını yüzen mahalleye getirtmelidir. Yüzen mahallede geçici ikamet eden bireylerin yeme-içme, enerji, su, atık gibi gereksinimleri belirlenmeli ve önlemler alınmalıdır.

Tablo 4: Yüzen mahalle önerisinin çalışma prensibi  
Table 4: Working principle of the floating neighborhood proposal

Yüzen Mahalle Birimleri	İlk saatler	İlk üç gün	İlk yedi gün
İdari Birim	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sağ kurtulanlar güvende olunacak yüzen evlere yerleştirilmelidir.</li> <li>-Yüzen mahallenin kapasitesine göre kişi sayısı, yaralı sayısı, psikolojik destek ihtiyacı olan bireylerin tespiti, yeme-içme ihtiyaçları belirlenip yüzen mahallenin diğer birimlerini harekete geçirmelidir.</li> <li>-Yüzen mahallenin enerji ihtiyacı belirlenmeli ve bu doğrultuda yenilenebilir enerji kaynakları ile enerji talebi karşılanmalıdır.</li> <li>-Tüm mekanların iklimsel koşullara uygun ısıtma-soğutması yapılmalıdır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Oluşturulan sistemin işleyişi gözden geçirilmeli olası aksaklıklar giderilmeli, günlük yeme-içme, su, enerji ihtiyacı için kaynaklar belirlenip hazırlıklar yapılmalıdır.</li> <li>-Çıkan atıklar depolarda tutulmalıdır.</li> <li>-Depremzedelerin ihtiyaçları belirlenip liste oluşturulmalı ve yardımlar ihtiyaç sahiplerine ulaştırılmalıdır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistemin düzenli ilerleyişi için gerekli kaynaklar sağlanmalıdır.</li> <li>-Sistemin ilerleyişi sağlanmalıdır.</li> </ul>
Acil Yardım ve Psikolojik Destek Merkezi	<ul style="list-style-type: none"> <li>-İdari birimden alınan yaralı sayılarına göre tedavi süreçleri başlatılmalı ve 24 saat açık kalmalıdır. Günün her saatinde ulaşılabilir olmalıdır.</li> <li>-Depremzedelere psikolojik telkinlerde bulunulmalıdır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hafif yaralıların iyileşme süreci takip edilmelidir.</li> <li>-Ağır yaralıların kapasitesi uygun olan hastanelere yönlendirilmelidir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistemin ilerleyişi sağlanmalıdır.</li> </ul>
Yemek Pişirme- Dağıtma ve Yeme Alanı	<ul style="list-style-type: none"> <li>-İdari birimden alınan depremzede sayısına göre yeme-içme hazırlıkları başlatılmalıdır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Yüzen mahalle kişi sayısına göre sabah-öğlen-akşam yemeği, su, çay gibi içeceklerin depremzedelere ikram edilmelidir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemin ilerleyişi sağlanmalıdır.</li> </ul>
Gelen Yardımların Dağıtımı	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Yüzen mahalle İdari birim tarafından açık geniş toplanma alanında teslim alınıp belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda dağıtımı yapılmalıdır.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemin ilerleyişi sağlanmalıdır.</li> </ul>
Çamaşırhane		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Temiz kıyafete ulaşama gibi durumlarda kıyafetlerin yıkanıp kurutulup kullanıma hazır hale getirilmelidir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemin ilerleyişi sağlanmalıdır.</li> </ul>

Acil Barınak Yüzen Ev iç mekân organizasyonu Şekil 14'te yer alan iç mekân organizasyonuna göre organize edilmelidir. Esnek plan anlayışıyla tek mekâna birçok fonksiyon eklenebildiği gibi kayar panellerle mahremiyette sağlanmalıdır. Aynı zamanda açık mekân teras kullanımıyla sosyalleşme ve doğayla bağlantı sağlanmalıdır. Her evde mutlaka mutfak, banyo, wc bulunmalı ve banyo-wc mekanlarının mahremiyeti sağlanmalıdır.



Şekil 14: Acil barınak yüzen ev iç mekân organizasyonu  
Figure 14: Emergency shelter floating house interior organization

Acil barınak yüzen evlerin uygulanabilirliğini arttırmak için bazı zorluklar bulunmaktadır. Göl, ırmak, deniz kenarı gibi durgun sularda kurulabilmektedir. Bu durumda İstanbul'da buna doğal uyumlu alanları tespit edilmeli veya dalga kıranlarla su yüzeyini yüzen evin konumlandırılmasına uygun hale getirmek gerekmektedir. Bunun yanında yüzen evin inşası, maliyet, kullanılan malzemelerin sürdürülebilirliği, güvenlik, mahremiyet gibi konuların göz önünde bulundurularak malzeme ve tasarım seçeneği olması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

AFAD, 2011. Depremlere Karşı Yapısal Risklerin Azaltılması ve Yapısal Güçlendirme, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ile İstanbul Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü ve İl Özel İdaresi Proje Koordinasyon Birimi. Şubat, 2011 İstanbul.

AFAD, 2013. *Plana Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt ve Mikrobölgeleme ile Jeolojik Etüt (Afet etüt) Raporları*, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ile İstanbul Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü ve İl Özel İdaresi Proje Koordinasyon Birimi. Şubat 2013 İstanbul, Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/2311/files/>

Altınok Y., Alpar B., Ersoy S., Yalciner A.C., 2000. Tsunami generation of the Kocaeli Earthquake (August 17 1999) in the Izmit Bay; coastal observations, bathymetry and seismic data. *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 5(3).

Angell E., 2014. Felaketin Montajı: İstanbul'da Depremler ve Kent Politikaları. *Şehir - Taylor & Francis*, 18(6), 667-678.

Aydın T., 2023. İstanbul tasarım bienali belcika. Arkitera, Erişim adresi: <https://www.arkitera.com/etkinlik/4-istanbul-tasarim-bienali-belcikada>

Bayrak S., Göktaş O., Candan A.B., Otay E., 2023. İstanbul depremi sonrasında hayati yeniden inşa etmek mümkün mü?. Arkitera, Erişim adresi: <https://www.arkitera.com/soylesi/istanbul-depremi-sonrasinda-hayati-yeniden-insa-etmek-mumkun-mu/>

Boğaziçi Üniversitesi, 2018. İstanbul Tasarım Bienaline özel projeler, Boğaziçi Üniversitesi, Erişim adresi: <https://haberler.boun.edu.tr/tr/haber/bogazici-universitesinden-istanbul-tasarim-bienaline-ozel-projeler>

Bradecki T., Konsek P., 2020. Examples and Concepts of Floating Architecture in the Face of Climate Change - The Example of Szczecin. *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, Erişim adresi: <https://doi:10.1088/1757-899X/960/3/032062>.

Buldurur M.A., Kurucu H., 2015. İstanbul'da Afet Yönetimi ve Acil Ulaşım Yollarının Değerlendirmesi. *İstanbul Büyükşehir Belediyesi*, 25 (1), 21-3, Erişim adresi: <https://doi:10.5505/planlama.2015.47965>.

Callegaro M., 2019. Houseboat Communities as Floating Neighbourhoods for Degrowth. *Cities as Assemblages, University of Genoa*, volume 3, Erişim adresi: <https://doi:10.36158/978889295357445>.

Cheng L.H., 1962. High Density Low Cost Housing Developments. *Montreal: Department of Architecture, McGill University*.

Demirsıkan İ.H., 2021. İstanbul Depremi Öncesinde Marmara Bölgesindeki Kabuk Hiz Yapısı ve Deprem Riski Taşıyan Alanların Belirlenmesi, Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeofizik Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.

Durmuş M.S., 2023. İstanbul'un Olası Bir Depremde En çok Hangi İlçeleri Zarar Görecektir? Haberglobal, Erişim adresi: <https://haberglobal.com.tr/gundem/istanbulun-depremden-en-cok-zarar-gorecek-ilcesi-aciklandi-258400>.

Eyidoğan H., Balamir M., 2010. Türkiye'de ve İstanbul'da Deprem Riskleri. s.13, Erişim adresi: [https://www.researchgate.net/publication/343962745\\_Turkiye%27de\\_ve\\_Istanbul%27da\\_Deprem\\_Riskleri](https://www.researchgate.net/publication/343962745_Turkiye%27de_ve_Istanbul%27da_Deprem_Riskleri).

Gökgöz B.İ., İlerisoy Z.Y., Soyluk A., 2020. Acil Durum Toplanma Alanlarının AHP Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Sayı 19(19), 935-945.

Güler Ç., Tekbağ Ö., Çobanoğlu Z., 2000. Deprem ve Çevre Sağlığı. *Sağlık ve Toplum*, (Sayı: Özel), 13-19.

Güner B., 2019. Yüzen Evler Olgusuna Genel Bir Bakış ve Keban Baraj Gölü Örneği. *Doğu Coğrafya Dergisi*, Sayı:42, 79-90.

Habibi S., 2015. Floating Building Opportunities for Future Sustainable Development and Energy Efficiency Gains. *Article in Journal of Architectural Engineering Technology*, 4: 142. Erişim adresi: <https://doi:10.4172/2168-9717.1000142>.

İBB, 2020. Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, İstanbul İli Ataşehir İlçesi Olası Deprem Kayıp Tahminleri Kitapçığı, Erişim adresi: <https://depremezmin.ibb.istanbul/wp-content/uploads/2020/11/Atasehir.pdf>.

İrey H., Kepekçi H., 2022. Sonraki Durak Sıfır Karbon: Elektrik Üretimine Odaklandı. *International Research Journal of Innovations in Engineering and Technology (IRJIET)*, ISSN (online): 2581-3048, 1-7.

İtez Ö., 2019. Sudaki Umut, Tasarımcıları, projeyi anlatıyor, Akitera, Erişim adresi: <https://www.arkitera.com/proje/sudaki-umut/>.

Kaya H., 2021. Nevşehir İlinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyeli ve Uygulanabilirliğin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nevşehir.

Khanteche Y.A., 2022. Sustainable Floating Houses and Communities. Tampereen ammattikorkeakoulu, Master's thesis, Tampere University of Applied Sciences Energy & Environmental Engineering Degree Programme, Finlandiya.

Koekoek M., 2010. Connecting Modular Floating Structures, Master's thesis, Gemeente Rotterdam, Rotterdam.

Küçükalioglu Özkılıç S., 2015. 1894 Depremi ve İstanbul 1894 Depremi ve İstanbul. İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

Lange D., Kopp H., Royer J.Y., Henry P., Cakir Z., Petersen F., Sakic P., Ballu V., Bialas J., Özeren M.S., Ergintav S., Geli L., 2019. Interseismic strain build-up on the submarine North Anatolian Fault offshore Istanbul,. *Nature Communications*, 10, 3006, <https://doi.org/10.1038/s41467-019-11016-z>.

Mimari Yorum, 2023. SO? deprem sonrası İstanbul için prototip yüzen ev inşa etti. Mimari Yorum, Erişim adresi: <https://www.mimarariyorum.com/post/so-i-istanbul-icin-prototip-yuzen-ev-inşa-etti>.

Moon C., 2015. A Study On The Floating House For New Resilient Living. *Kore Konut Derneği Dergisi*, 26(5), 97-104.

Ocak E., 2023. İstanbul Depremi İle İlgili Yeni Araştırma. Tubitak Bilimgeç, Erişim adresi: <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/istanbul-depremi-ile-ilgili-yeni-arastirma>.

Özdemir H., 2004. Afetlere Hazirlik Çalışmalarında Geçici İskan Alanlarının Belirlenmesi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 12, 237-256.

Pedneault M.M., 1974. An Investigation Of The Issues And Implications Of Floating Homes: The Greater Vancouver Region. The University Of British Columbia, Columbia.

Reuters, 2021. Floating Homes demolished in Phnom Penh. Bangkokpost, Erişim adresi: <https://www.bangkokpost.com/world/2131335/floating-homes-demolished-in-phnom-penh>.

Roover I., 2012. Floating Amsterdam. Amsterdam Belediyesi Ijburg Bölgesi, Amsterdam.

Rowell E.P., 2020. Floating architecture in the landscape: Climate change adaptation ideas, opportunities and challenges. *Landscape Research*, 45 (4), 395-411.

Shekhorkina S., 2015. Basic principles of low-rise residential floating buildings design. *International Youth Science Forum "Litteris Et Artibus"*, 26-28.

SO?, 2023. SO? SO İstanbul, Erişim adresi: <https://www.soistanbul.com/fold-float-1>.

Soykut B., 2006. Su Üzerinde Yeni Turizm Ve Yaşam Alanları Yaratma Arayışı Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Sphere P., 2000. Humanitarian Charter and Minimum Standarts in Disaster ResponseCH-1211. Geneva 19, Switzerland.

Şahin A., Navruz M., Yılmaz F.H., 2018. Küresel Isınmaya Dayanıklı Kentler; Hollanda Kenti Üzerine Bir Değerlendirme. *Kırıkkale Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü*, Kırıkkale.



Şengör A.M.C., Grall C., İmren C., Le Pichon X., Görür N., Henry P., Siyako M., 2014. The geometry of the North Anatolian transform fault in the Sea of Marmara and its temporal evolution: implications for the development of intracontinental transform faults. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 51(3), 222-242.

Şeşeoğulları B., 2006. Olası İstanbul Depreminde Marmara Denizi'nde Oluşabilecek Tsunaminin Modellenmesi, Doktora tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tavşan F., Pervanoğlu S., 2023. Yüzen Evlerde Sürdürülebilirlik Kavramı. *Mimarlık ve Yaşam Dergisi*, 471-491.

Telli D., Manisa K., 2017. Tasarımda Su Öğesinin Kullanımı "Waterbuurt-Amsterdam". *Tarih Boyunca Su ve Mekan*. Pamukkale: Ulusal Mekân Tasarımı Sempozyumu.

Terranova, 2023. 2 Yatak Odalı Villa, Yüzen Denizati, Avrupa'nın Kalbi. Terranova, Erişim adresi: <https://terranovalrealestate.ae/en/products/2-bedroom-villa-the-floating-seahorse-the-heart-of-europe>.

Tüzün E., 2002. Ev / Yaşama Mekânı: Afet Sonrası Gereksinimler, Yüksek Lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

Uyar H.E., Özkan E., 2023. Deprem Sonrası İlk Durak: İstanbul'da Toplanma Alanlarına Dair Bir İnceleme. *Afet ve Risk Dergisi*, 6(1), 226-242. e-ISSN: 2636-8390. <https://doi.org/10.35341/afet.1119551>.

Ürgir B., 2019. Geçmişten Bugüne Kuzey Anadolu Fay Hattında Meydana Gelen Depremler, Listelist, Erişim adresi: <https://listelist.com/kuzey-anadolu-fay-hatti-depremler/>.

Wang K.-F., 2021. An Investigation into Environment- Floating Buildings in relation to Sustainability Indicators for Planning and Design Process. PhD Thesis, De Montfort University, Leicester.

Yıldız P., 2013. Su Üzeri Yaşam Alanları ve Mimari Mekân Kapsamında Ülkemizdeki Uygulamalarına İlişkin Yaklaşımlar. *Tunceli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 2(Sayı 3).

Yıldız P., 2014. Su Üzeri Yaşam Alanlarının Dünyada Bulunan Uygulama ve Arayışlarına İlişkin Örneklerin Analizi. *Tunceli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 2 (Sayı 4).

#### **ARAŞTIRMA VERİSİ (Research Data)**

Çalışma kapsamında kullanılan AFAD, İBB ve İlçe belediyelerinden Tablo 3'deki veriler elde edilmiştir.

#### **ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ (Conflict of Interest / Relationship)**

Çalışma kapsamında herhangi bir çıkar çatışma/ilişki bulunmamaktadır.

#### **YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI (Author Contributions)**

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): A.D.Y., P.Y
- Literatür araştırması (*Literature research*): A.D.Y.
- Saha çalışması, veri temini/derleme (*Fieldwork, collection/compilation of data*): A.D.Y.
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): A.D.Y., P.Y.
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (*Preparation of figures/tables/software*): A.D.Y.
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): A.D.Y., P.Y.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*): A.D.Y.



## Comparison of Acceleration Records Measured at Different Depths

Erkan Ates<sup>1</sup> and Osman Uyanik<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD), Earthquake Department, 06800 Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Suleyman Demirel University, Engineering Faculty, Department of Geophysical Engineering, 32260 Isparta, Türkiye

ORCID: 0000-0002-5646-9778, 0000-0002-7089-4340

### Keywords

Earthquake, Accelerometer, Surface-well, Ground amplification

### Highlights

- \* Positioning accelerometers in the well and on the surface
- \* Comparing the data of accelerometers in the well and on the surface
- \* Determination the amplification on the surface

### Aim

It is investigated the depth dependent PGA variation, ground amplification and ground dominant frequency by comparing accelerometers at different depths

### Location

This study has implemented in a seismometer station in Balıkesir

### Methods

Standard Spectral Ratio, Fourier spectrum, Data processing methods

### Results

In the same geological unit, the acceleration value is greater at the surface. Surface device has magnified more in 4.7 Hz compared to the well device

### Supporting Institutions

The authors declared that this study has used AFAD data

### Financial Disclosure

The authors declared that this study has received no financial support

### Peer-review

Externally peer-reviewed

### Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare

### Manuscript

Research Article

Received: 25.07.2023

Revised: 12.09.2023

Accepted: 23.09.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1332698



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

### Corresponding Author

Erkan Ates

Email: erkan.ates@afad.gov.tr

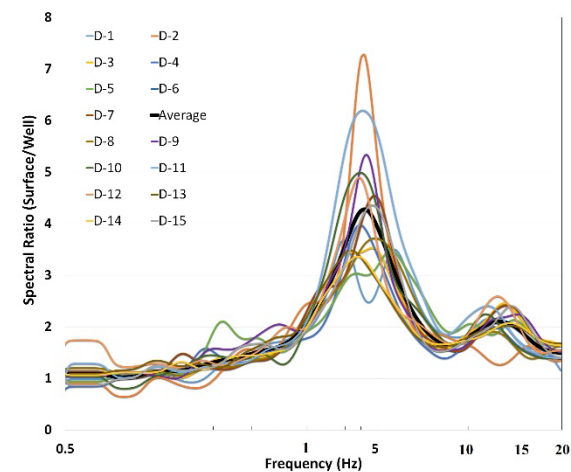


Figure  
Variation of the spectral ratio curves of the East-West components of 15 different earthquakes

### How to cite:

Ates E., Uyanik O., 2023. Comparison of Acceleration Records Measured at Different Depths, Turk Deprem Arastirma Dergisi 5(2), 215-232, <https://doi.org/10.46464/tdad.1332698>



## Farklı Derinliklerde Ölçülen İvme Kayıtlarının Karşılaştırılması

Erkan Ateş<sup>1</sup> ve Osman Uyanık<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Deprem Dairesi Başkanlığı, 06800 Ankara, Türkiye  
<sup>2</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 32260 Isparta, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5646-9778, 0000-0002-7089-4340

### ÖZET

Depremın ivmesi, deprem kaynağı, deprem-istasyon arası özellikler ve yerel zemin koşullarından etkilenmektedir. Dolayısıyla yerin kaya ya da gevşek zemin olması, zeminin kalınlığı ve türü ivme kayıtlarının fiziksel özelliklerini etkiler. Bu amaç ile AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı tarafından farklı derinlikte iki ivmeölçer istasyonu kurulmuştur. Bu çalışmada konumu aynı olan istasyonda biri yüzeyde diğeri 100 m derinde iki ivmeölçer cihazdan elde edilen ivme kayıtları kullanılmış ve birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda kuyuda bulunan cihazların pik ivme değerinin yüzeydeki cihazlara göre daha düşük olduğu ve yakın depremlerde yüzeydeki cihazın kayıtlarında yüksek frekansların bulunduğu görülmüştür. 15 adet depremin ortalaması incelendiğinde doğu-batı bileşeninde 4.6 Hz, kuzey-güney bileşeninde 5.7 Hz ve düşey bileşeninde 9.46 Hz'de büyütme gözükmemektedir. İstasyonlar her ne kadar kaya ortamda kurulmuş olsa da yüzey istasyonunda kuyu istasyonuna oranla büyütme görülmektedir. Bu nedenle özellikle büyütme analizlerinde yüzey ve derin kuyuda bulunan cihazların birlikte kullanılması daha doğru sonuçlar verecektir.

### Anahtar kelimeler

Deprem, İvmeölçer, Yüzey-kuyu, Zemin büyütmesi

### Öne Çıkanlar

- \* Derinkuyu ve yüzeyde ivmeölçerlerin konumlandırılması
- \* Derinkuyu ve yüzeyde bulunan ivmeölçerlerin verilerinin karşılaştırılması
- \* Yüzeydeki büyütmenin belirlenmesi

### Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 25.07.2023  
Düzeltilme: 12.09.2023  
Kabul: 23.09.2023  
Basım: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1332698

### Sorumlu yazar

Erkan Ates  
Eposta:  
erkan.ates@afad.gov.tr

## Comparison of Acceleration Records Measured at Different Depths

Erkan Ates<sup>1</sup> and Osman Uyanık<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD), Earthquake Department, 06800 Ankara, Türkiye  
<sup>2</sup> Suleyman Demirel University, Engineering Faculty, Department of Geophysical Engineering, 32260 Isparta, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5646-9778, 0000-0002-7089-4340

### ABSTRACT

The acceleration of the earthquake is affected by the earthquake source, earthquake-station characteristics and local ground conditions. Therefore, whether the ground is rock or soil, the thickness and type of soil affect the physical properties of the acceleration records. For this purpose, two accelerometer stations at different depths were established by AFAD Earthquake Department. In this study, acceleration records obtained from two accelerometer devices, one on the surface and the other at 100m depth, were used in the station with the same location and were compared with each other. As a result of this comparison, it has been observed that the peak acceleration value of the devices in the well is lower than the devices on the surface, and high frequencies are found in the records of the device on the surface in near earthquakes. When the average of 15 earthquakes is examined, amplification is seen at 4.6 Hz in the east-west component, 5.7 Hz in the north-south component and 9.46 Hz in the vertical component. Although the stations were established in and on rock, an amplification is observed in the surface station compared to the well station. For this reason, using the devices in the surface and deep wells together will give more accurate results, especially in amplification analyses.

### Keywords

Earthquake, Accelerometer, Surface-well, Ground amplification

### Highlights

- \* Positioning accelerometers in the well and on the surface
- \* Comparing the data of accelerometers in the well and on the surface
- \* Determination of amplification on the surface

### Manuscript

Research Article

Received: 25.07.2023  
Revised: 12.09.2023  
Accepted: 23.09.2023  
Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1332698

### Corresponding Author

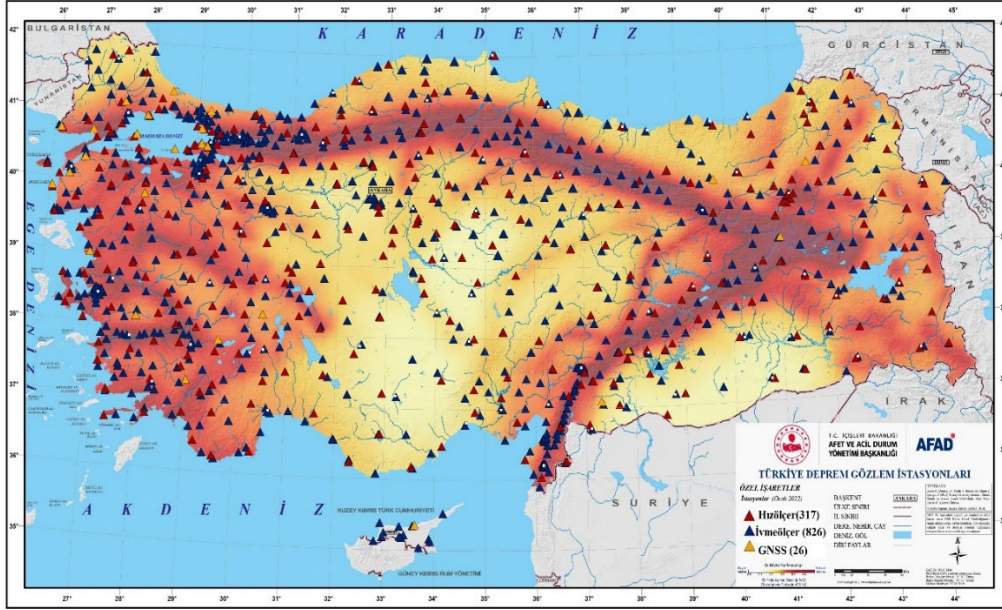
Erkan Ates  
Email:  
erkan.ates@afad.gov.tr

## 1. GİRİŞ

Ülkemiz büyük can ve mal kayıplarının meydana geldiği en etkin deprem kuşaklarının biri olan Alp-Himalaya üzerinde yer almaktadır. Deprem, ne zaman olacağı tam olarak bilinemeyen ve olması önlenemez bir doğal olaydır. Bu nedenle depremle yaşamayı öğrenmemiz gerekmektedir. Deprem dirençli yapı tekniklerinin geliştirilmesi için yer özelliklerinin belirlenmesi dışında deprem tehlike haritalarının hazırlanması deprem zararlarının azaltılması açısından önemlidir. Deprem tehlike haritalarının hazırlanması için gelişmiş sismolojik gözlem ağı gereklidir. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) Deprem Dairesi Başkanlığı 1143 deprem ve 26 Sabit KKUS (Küresel Konumlama Uydu Sistemleri) istasyonları ile Avrupa'nın en büyük ikinci deprem gözlem ağına sahiptir (Şekil 1). Ülkemizde yine Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Bölgesel Deprem Tsunami İzleme ve Değerlendirme Merkezi (KRDAE- BDTİM) tarafından kurulan ulusal düzeyde deprem istasyonları ve bazı üniversiteler tarafından kurulan yerel deprem istasyon ağı bulunmaktadır. Türkiye'de 1973 yılından itibaren ivmeölçer istasyonları kurulumuna başlanmış, ilk kayıt 1976 yılında Denizli'de kaydedilmiştir. Deprem anında ölçülen ivme depremin yere ya da yapılara uyguladığı kuvvetin anlaşılması açısından önemlidir. Yer ivmesi, depremde yapılara etki eden yıkıcı kuvveti temsil eder. İvmeölçer istasyonlarının yerel zemin koşullarının belirlenmesi, toplanan verinin yorumlanmasında büyük öneme sahiptir. Bilindiği üzere farklı zeminlere yerleştirilen ivmeölçer cihazlarının ölçümleri değişiklik gösterecektir. Ateş ve Uyanık (2019)'da birçok depremin alüvyon ve kaya ortamda yerleştirilmiş ivmeölçer kayıtlarının farklı olduğu belirtilmiş ayrıca 5 katlı bir binanın 5. katına yerleştirilen ivmeölçerden alınan kayıtların da farklılık gösterdiği ifade edilmiştir. Deprem anında zeminin durağan olmadığı aksine dinamik etkiler sonucunda hareketli olduğu dolayısıyla yapı tasarımında dinamik etkilerin dikkate alınmasının gereği vurgulanmıştır (Uyanık 2015). İvmeölçer cihazlarının kaydettiği veriler, özellikle yer hareketi tahmin denklemlerini geliştirmek (Kanai 1961, Shoushtari ve diğ. 2018, Bayrak 2019, Gencoglu ve Sayil 2019, Kumar ve diğ. 2019, Tun ve diğ. 2020, Uyanık ve diğ. 2021), depreme dayanıklı binaları tasarlamak (TBDY 2018), yerel zemin etkilerini değerlendirmek (Türker ve diğ. 1996, Ertunç ve diğ. 2001, Uyanık ve diğ. 2006, Bozcu ve diğ. 2007, Çimen ve diğ. 2010, Uyanık ve Gördesli 2013, Ozcep ve diğ. 2015, Karsli ve diğ. 2017, Özer ve Polat 2017, Pamuk ve diğ. 2017; 2018, Karabulut 2018, Bayrak ve diğ. 2021, Bayrak 2022) zemin sıvılaşma analizlerini yapmak (Andrus ve Stokoe 2000; Uyanık 2002; 2006; 2020, Uyanık ve Taktak 2009, Uyanık ve diğ. 2013) ve heyelan (Uyanık ve Türker 2009, Uyanık ve Çatlıoğlu 2014, Senkaya ve diğ. 2020) gibi deprem kaynaklı oluşabilecek tehlikeleri anlamak için kullanılır. Uyanık ve diğ. (2021)'de yapı tasarımında kullanılan hesaplamalarda "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği" nde belirtilen tablolardan 30 m derinlik için belirlenen zemin sınıfına bağlı elde edilen ivme değerinin kullanıldığı belirtilmektedir. Ayrıca ivme değerinin sabit bir değer olmayıp yerin özelliklerine bağlı olduğu ifade edilmektedir.

Ulusal Sismik Ağın Geliştirilmesi Projesi (USAG) kapsamında ivme dağılım haritaları için referans ölçümler almak, mikro ve makro deprem aktivitesini izlemek, kabuk modeli, yüzey dalgası çalışmaları, sığ kabuk sönümlenme oranının belirlenmesi amacı ile derin kuyu deprem gözlem istasyonu kurulması planlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda başlangıç olarak 7 adet istasyon Çanakkale, İzmir, Kahramanmaraş, Balıkesir, Denizli ve Afyonkarahisar'a kurulmuştur. Bu istasyonlardan Balıkesir istasyonuna hem yüzeyde hem de kuyu içinde ivmeölçerler yerleştirilerek yüzey ve derinde elde edilen ivme kayıtları arasındaki farkların araştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmaya benzer Allen ve Ziv (2011)'de Amerika Birleşik Devletleri Jeoloji Araştırmaları Kurumu (USGS) tarafından kurulan Güney Kaliforniya Sismik Ağı'nda bulunan cihazların (hızölçer, ivmeölçer ve KKUS) kayıtlarını karşılaştırmışlardır. Ayrıca Abercrombie (1997)'de güney Kaliforniya da yüzey ve derinkuyuda kurulan cihazların kayıtlarını karşılaştırmıştır. Ek olarak ülkemizde devam etmekte olan GONAF (Geophysical borehole Observatory at the North Anatolian Fault) projesinde İstanbul ili Tuzla ilçesinde aynı kuyu içerisinde 4 farklı derinlikte bulunan cihaz verileri karşılaştırılmıştır (Raub ve diğ. 2016). Ates ve diğ. (2022)'de yine ülkemizde deprem gözlem ağı içinde yer alan aynı istasyonlarda bulunan hız ve ivmeölçer kayıtlarını karşılaştırmışlardır. Laurenzano ve diğ. (2017) tarafından

da İtalya'da aynı kuyuda yüzeyden 31 m ve 126 m derinlikte bulunan ivmeölçerler tarafından kaydedilen deprem verileri kullanılarak zemin etkisi araştırılmıştır. Ayrıca Michel ve diğ. (2017)'de dalga genliklerinin kaydedilmesinde ivmeölçer ve KKUS'ların beraber kullanılmasını önermektedirler.

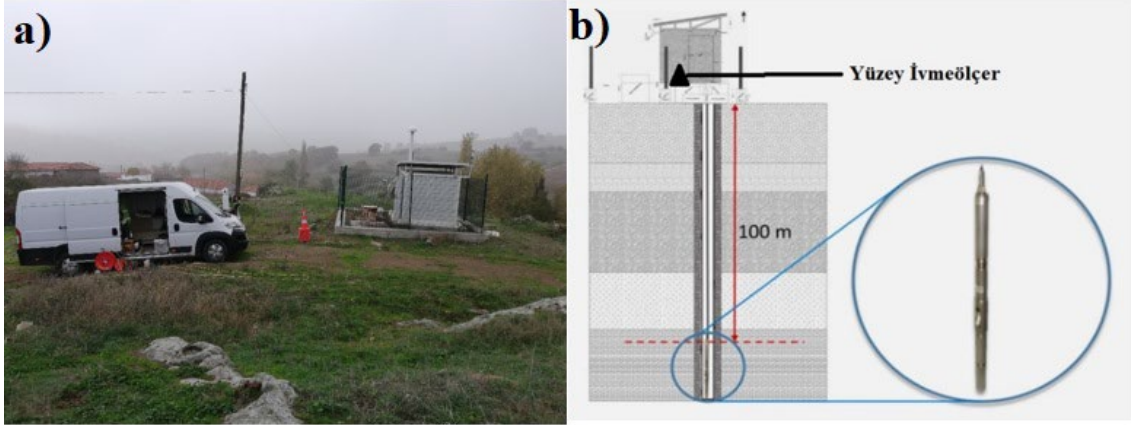


Şekil 1: Türkiye ulusal sismolojik gözlem ağı  
Figure 1: National seismic monitoring network of Türkiye

Bu çalışmada Balıkesir ilinde bulunan istasyonun yüzeyinde ve 100 m derinliği bulunan kuyuya yerleştirilmiş ivmeölçer cihazları tarafından kayit edilen 15 adet farklı merkez üslerinde ve farklı büyüklüklerde gerçekleşmiş depremler incelenmiştir. Kaydedilen depremlerin büyüklükleri 3.1-5.9, uzaklıkları ise 7-340 km arasında değişmektedir. Kuyudaki ve yüzeydeki ivmeölçerler karşılaştırıldığından yönere bağlı olarak bazı frekanslarda büyütme gözlenmiştir. Yüzeyde bulunan cihazda yüksek frekanslarda yüksek ivmeler kaydederken, kuyu içerisinde bulunan cihazda bu frekanslar sönümlenmektedir. Uzak deprem kayıtlarının frekans içeriklerine bakıldığında da yüksek frekanslı veriler bulunmadığından yüzey ve kuyu cihazlarının ölçtüğü pik ivme değerleri birbirine daha yakındır. Yakın depremde ise yüzey istasyonunda ivme kayıtlarında yüksek frekans içerikleri fazla olduğundan pik ivme değerlerinde farklılıklar fazladır. Özellikle yakın depremlerde yüzeydeki cihazda ölçülen ivme değerleri kuyudaki ivmeölçer cihazına göre yüksektir.

## 2. ÇALIŞMA ALANI

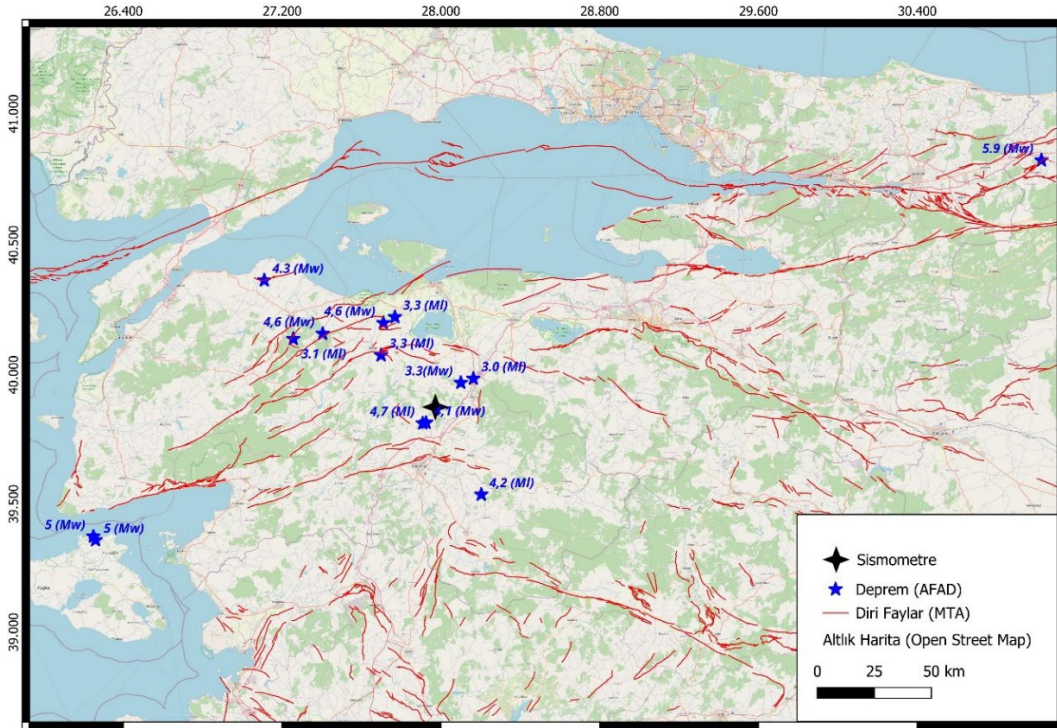
Çalışmaya konu olan deprem istasyonu Balıkesir İli Karesi İlçesi Çanacık Köyü kuzeybatısında yer almaktadır. İstasyonun bulunduğu bölgenin stratigrafisi genel olarak; bölgede gözlenen birimlerin en yaşlısı Paleozoyik yaşlı mermerler ile bunlar üzerine uyumsuz olarak gelmiş Orta Miyosen yaşlı andezit ve Miyosen yaşlı karasal kırıntılılar olarak izlenmektedir. İstasyonun yakın çevresinde mostra vermiş andezitler bulunmaktadır. İstasyonda USAG projesi kapsamında yapılan çok kanallı yüzey dalga analizi çalışmasında ilk 30 metre kayma dalga hızı ortalaması ( $V_{s30}$ ) 873 m/s olarak bulunmuştur. Bu hız değerine ve TBDY (2018) yönetmeliğindeki sınıflamaya bağlı olarak zemin sınıfı ZB dir. Bu  $V_{s30}$  değeri zayıf kaya ortamı yansıtılmaktadır ve yüzey istasyonu volkanik bir kaya olan andezit birimi üzerine yerleştirilmiştir. Yüzeyden 100 m derinliğe kadar sondaj yapılmış ve sondaj loğuna göre andezit birimi içinde ilerlenmiştir. Bu kuyu içerisinde 100 m derinlikteki andezit birimi üzerine hızölçer ve ivmeölçer cihazları yerleştirilmiştir. Şekil 2'te yüzeyde ve kuyuda bulunan cihazların konumları gösterilmiştir.



Şekil 2: İvmeölçer istasyonların a) yüzey b) kuyuyuçi konumları.  
Figure 2: a) Surface b) downhole locations of accelerometer stations.

## 2.1) Kullanılan Depremler

Bu çalışmada Balıkesir ili Karesi İlçesi'nde aynı istasyon içerisinde yüzeyde ve kuyuda bulunan cihazlar tarafından kayıt edilen verileri incelemek amacıyla 15 depreme ait 30 ivme kaydı kullanılmıştır. 3 Haziran 2022 ile 6 Şubat 2023 tarihleri arasında meydana gelen depremlerin Lokal ( $M_L$ ) ve Moment ( $M_w$ ) büyüklükleri 3.2-5.9 arasındadır (AFAD 2023). Bu depremlerin merkez üssünün istasyona olan uzaklıkları 7.5-340 km arasında değişmektedir. Yüzev ve kuyuda bulunan cihazlar tarafından kaydedilen 15 depremin bilgileri Tablo 1'de ve konumları Şekil 3'te gösterilmiştir. Bu çalışmada hem uzak hemde yakın ve farklı fay zonlarında meydana gelen deprem kayıtları kullanılmıştır.



Şekil 3: Deprem istasyonun konumu ve çalışmada kullanılan depremler (AFAD 2023), (Aktif faylar Emre vd. (2013)'den alınmıştır.)

Figure 3: Location of earthquake station and earthquakes used in the study (AFAD 2023), (Active faults are compiled from Emre et al. (2013))

Tablo 1: Çalışmada kullanılan kuyu ve yüzeyde bulunan ivmeölçerler tarafından kaydedilen depremler (AFAD 2023)

Table 1: Earthquakes recorded by accelerometers in the well and on the surface used in the study (AFAD 2023).

Simge	Tarih	Saat	Enlem	Boylam	Büyükük		Derinlik km	Uzaklık km
					M <sub>w</sub>	M <sub>L</sub>		
D-1	03.06.2022	22:13:29	39.8155	27.9250	4.1	--	10.98	7.53
D-2	03.06.2022	22:58:57	39.8133	27.9080	--	4.7	14.00	8.54
D-3	21.07.2022	15:44:23	40.1590	27.4041	4.6	--	12.32	57.53
D-4	22.07.2022	15:55:30	40.0761	27.6983	--	3.3	7.02	32.13
D-5	13.10.2022	14:25:51	40.2230	27.7680	--	3.3	7.02	42.34
D-6	26.10.2022	10:27:42	39.5370	28.2030	--	4.2	7.01	42.56
D-7	04.11.2022	00:29:21	38.3480	27.2110	4.9	--	14.47	181.88
D-8	23.11.2022	01:08:15	40.8230	31.0250	5.9	--	6.81	340.00
D-9	13.12.2022	03:21:16	40.3640	27.1100	4.3	--	12.12	91.05
D-10	23.12.2022	03:03:29	39.9860	28.1630	--	3.0	6.36	20.71
D-11	23.12.2022	07:42:56	39.9700	28.1000	3.3	--	11.70	15.74
D-12	02.01.2023	09:26:32	40.1390	27.2560	--	3.1	14.22	67.43
D-13	07.01.2023	01:52:57	39.3740	26.2490	5.0	--	14.02	157.42
D-14	10.01.2023	07:38:30	39.3600	26.2600	5.0	--	14.95	157.04
D-15	06.02.2023	04:24:32	40.2000	27.7100	4.6	--	9.74	42.41

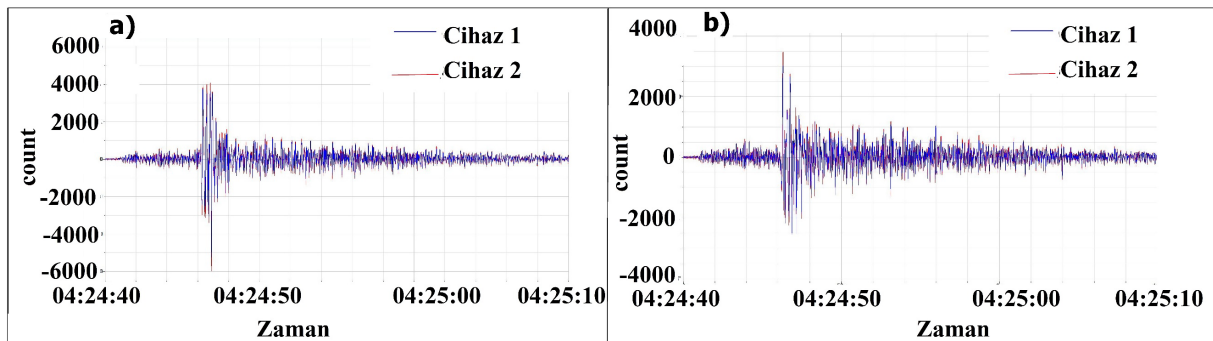
## 2.2) Kuyu ve Yüzey İvmeölçer Kayıtları

Balikesir ili Karesi İlçesi Çanacık Köyü kuzeybatısındaki istasyonda yüzeyde ve 100 m derinlikte kurulu bulunan ivmeölçerler karşılaştırmak için analizler yapılmıştır. Yüzeyde İsviçre menşeli GMSPLUS marka ivmeölçer cihazı, 100 metre derinlikte açılan kuyuda ise Güralp marka ivmeölçer cihazı bulunmaktadır. Cihazlar farklı örnekleme aralığında çalışmaktadır. Yüzeyde bulunan ivmeölçer cihazı saniyede 200 örnek alacak şekilde, kuyudaki ivmeölçer cihazı saniyede 100 örnek alacak şekilde veri göndermektedir. Cihazların farklı örnekleme aralığında çalışması ise Nyquist frekansını değiştirecektir. Örneğin örnekleme aralığı Eşitlik 1'de saniyede ( $T_s$ ) 100 olan cihazın Nyquist frekansı ( $F_n$ ) Eşitlik 2'ye göre 50 Hz olacak, Örnekleme aralığı ( $T_s$ ) 200 olan cihazın Nyquist frekansı ise 100 Hz olacaktır.

$$T_s = \frac{1}{f_s} \quad (1)$$

$$F_n = 0.5 f_s \quad (2)$$

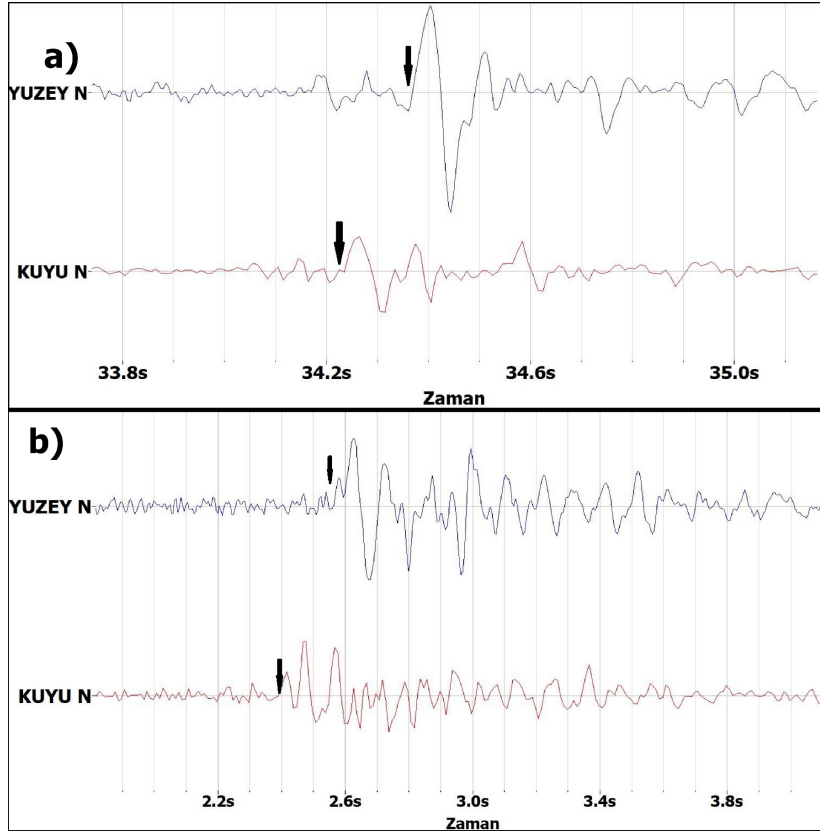
Yüzeyde ülkemizde gözlem ağında kullanılan cihazların ölçümlerini test etmek amacı ile iki farklı cihaz kurulmuştur. Şekil 4a'da 06.02.2023 tarihinde 4.6 büyüklüğündeki depreme ait Doğu Batı Bileşeni Şekil 4b'de Kuzey Güney ham kayıtlarının benzer olduğu, ölçümlerde çok az farklılığın bulunduğu görülmektedir.



Şekil 4: Yüzeyde bulunan iki farklı ivmeölçer cihazının ham kayıtları  
Figure 4: Raw recordings of two different accelerometers on the surface

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Balikesir ili Karesi İlçesi Çanacık Köyü kuzeybatısındaki istasyonda 03.06.2022 tarihinde meydana gelen iki depremin S fazları Şekil 5'te sunulmuştur. İvmeölçer cihazları aynı konumda olsa da farklı derinliklerde olduğundan deprem kayıtlarının ilk varışlarında farklılıklar olacaktır. Doğal olarak kuyudaki ivmeölçer cihazı depremi ilk olarak ölçecektir. Şekil 6'da 03.06.2022 tarihinde meydana gelen iki farklı depremin S dalga fazının ilk okumaları gözükmemektedir. Bu şekilde sunulan yüzey ve kuyu içi ivmeölçer kayıtlarının S fazlarının arasındaki zaman farkı Şekil 5a'da 0.12 s ve Şekil 5b'de 0.13 s civarında olduğu görülmektedir. Dolayısıyla yüzey ve kuyu içerisinde ivmeölçer cihazlar ile kayıt edilen deprem dalgalarının S kırılma zamanları arasındaki farklardan yararlanarak yüzeyden 100 m derinlik arasında yaklaşık  $V_{s100} = 769-833$  m/s arasında bir hızla yayıldığı anlaşılmaktadır.



Şekil 5: 03.06.2022 tarihinde meydana gelen a)  $M_w=4.1$  ve b)  $M_L=4.7$  büyüklüğündeki depremlerin S fazlarının varış zamanları

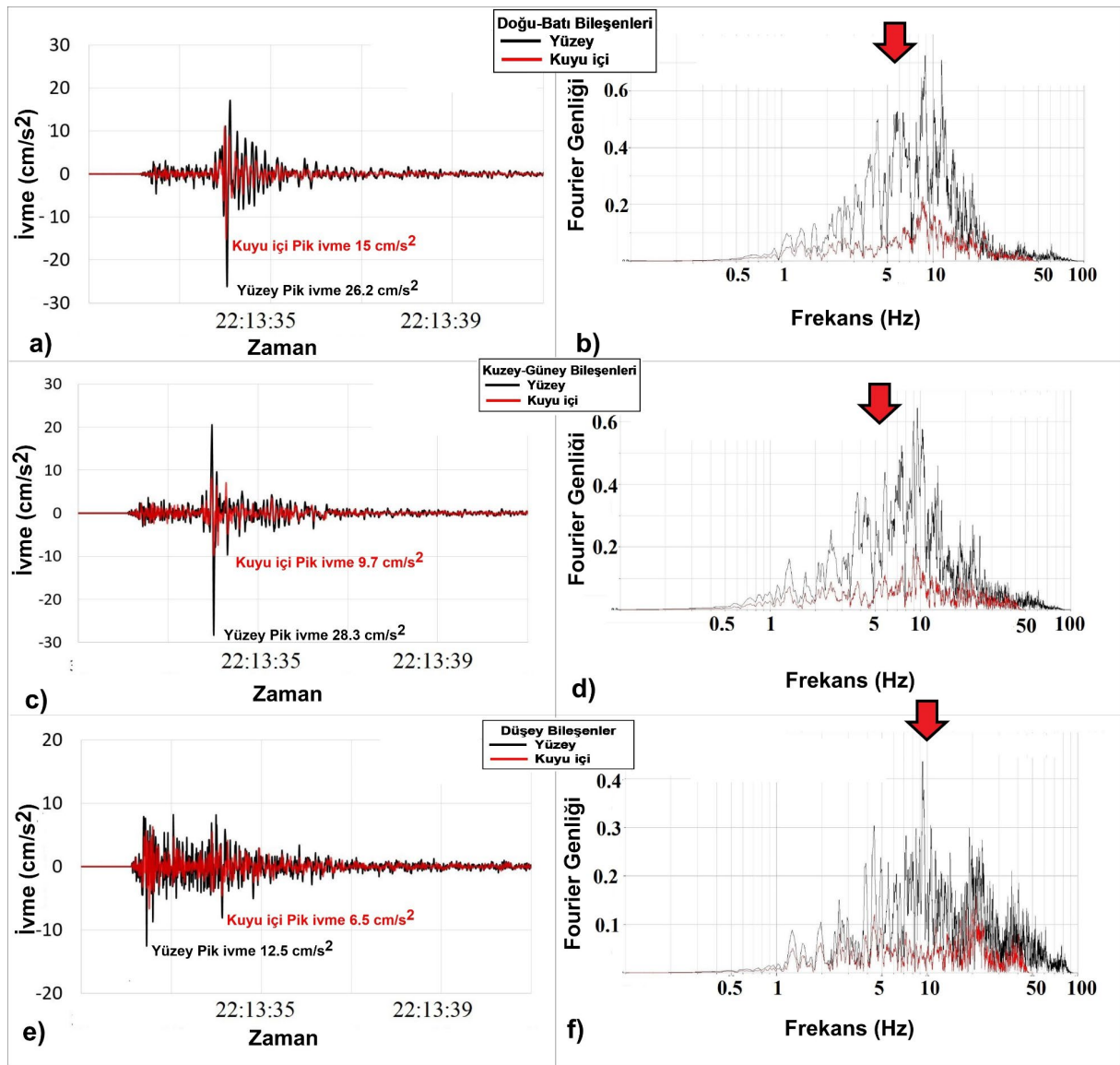
Figure 5: Arrival times of S phases of earthquakes with a)  $M_w=4.1$  and b)  $M_L=4.7$  that occurred on 03.06.2022

Yüzey ve kuyu içi cihazlardan sayısal olarak alınan ivmeölçer kayıtları  $\text{cm/s}^2$ 'ye çevrilmiş ve daha sonra zaman ve frekans ortamında üst üste çizdirilmiştir. İvme verilerinden daha sonra yönseme (trend) etkisi giderilmiş ve 0.1-25 Hz frekans aralığında Bandpass süzgeç uygulanmıştır. Veri işlem için Geopsy paket programı kullanılmıştır (Sesame 2004). Kayıtlarda her üç bileşen (Kuzey-Güney, Doğu-Batı ve Düşey) için ilk P varışından başlayarak tüm deprem kaydını alacak şekilde Hızlı Fourier dönüşümü yapılmıştır ve merkez üssüne farklı uzaklıktaki dört depremin verileri Şekil 6, Şekil 7, Şekil 8 ve Şekil 9'da gösterilmiştir. Daha sonra yüzey ve kuyudaki ivmeölçerlerin kayıtları birbirine oranlanmıştır.

Bilindiği üzere farklı deprem dalgalarının frekans içeriği farklı olacaktır. Şekil 6 ve Şekil 7'de gösterilen deprem kayıtları, istasyonun deprem merkez üssüne yakın olduğu kayıtlardır.

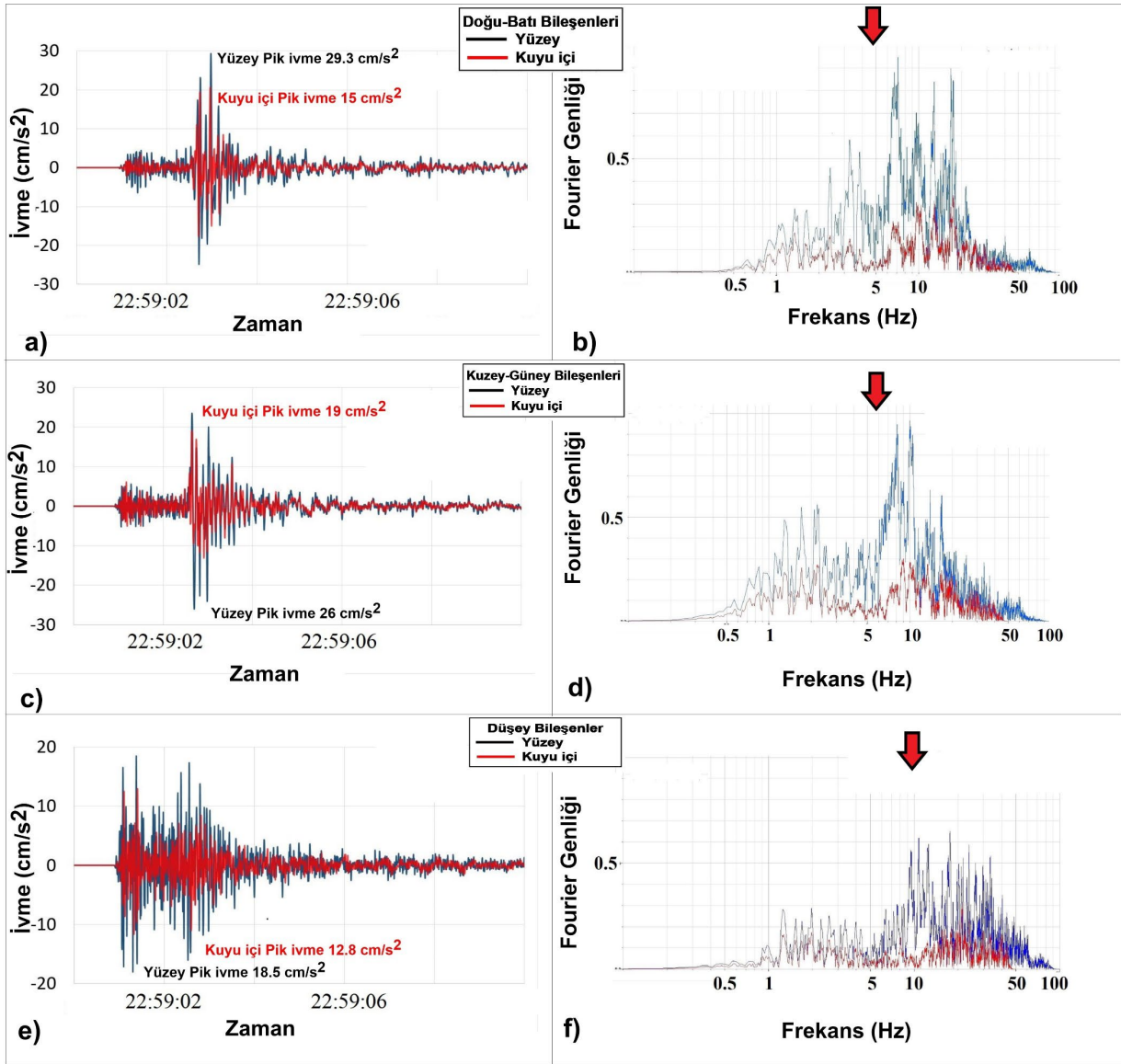


İstasyonun bu iki depremin merkez üssüne uzaklığı yaklaşık 8 km'dir. Şekil 6 ve 7'deki zaman ortamındaki verilere (a,c,e) bakıldığında Pik ivme değerlerinde ve diğer genliklerde farklılıklar görülmektedir. Bu iki depremin frekans (b,d,f) ortamındaki içeriklerine bakıldığında yüzeyde bulunan ivmeölçerin kuyudaki cihaza göre Şekil 6 ve Şekil 7'de oklarla gösterilen yüksek frekanslı (3-20 Hz) dalgalar içermektedir. Haliyle yüzeydeki ivmeölçer zaman ortamında daha yüksek genlikler kaydetmiştir. Şekil 8'de gösterilen kayıtlar uzak deprem (340 km) kayıtlarıdır. Bu depreme ait yüzey ve kuyuiçi ivmeölçer cihazlarının aldığı kayıtların frekans içeriklerine bakıldığında frekansların 0.1-5 Hz civarında baskın olduğu görülmüştür. İki cihaz da benzer frekanslarda ölçümler aldığından kayıtlar birbirine yakındır. Şekil 9'da ki deprem, merkez üssü istasyona 157 km uzaklıktaki Midilli depremi'dir. Bu depremin yüzey ve kuyuiçi ivmeölçer cihazlarının aldığı kayıtların frekans içeriklerine bakıldığında 0.1-3 Hz arasındaki genliklerin benzer olduğu 3 Hz frekansından sonra yüzey cihazında kuyudaki cihaza göre Şekil 9'da oklarla gösterilen yüksek genlikli kayıtlar görülmektedir. Bu sebepten zaman ortamında dalga formları az da olsa farklıdır.

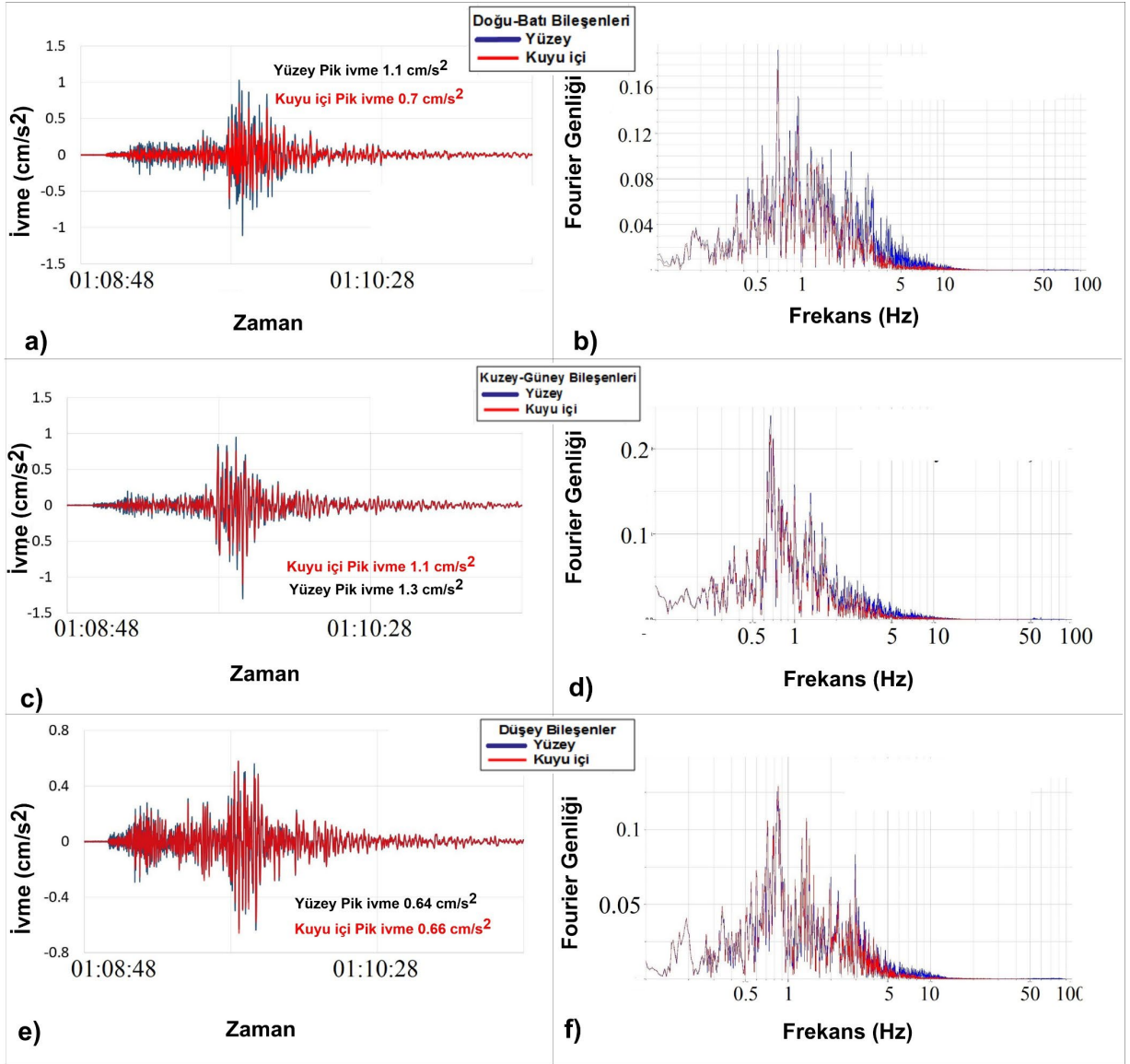


Şekil 6: 03.06.2022 saat 22:13:29  $M_w = 4.1$  depreminin yüzey ve kuyu ivmeölçer kayıtlarının Doğu-Batı, Kuzey-Güney ve Düşey bileşenlerinin zaman ve frekans ortamındaki değişimleri

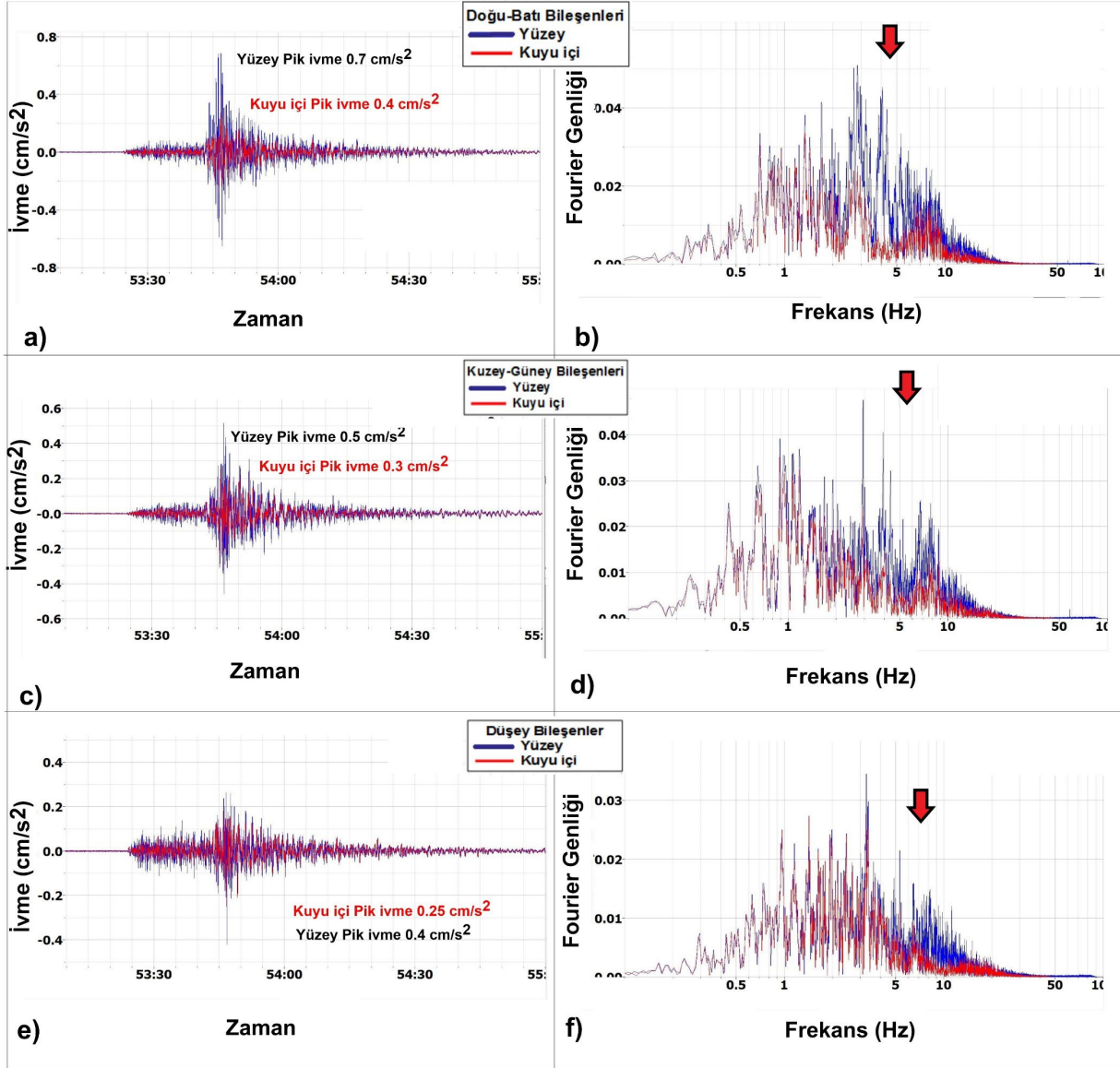
Figure 6: Changes in the time and frequency environment of the East-West, North-South and Vertical components of the surface and well accelerometer records of the 03.06.2022 at 22:13:29  $M_w = 4.1$  earthquake



Şekil 7: 03.06.2023 saat 22:58:57 ML= 4.7 depreminin yüzey ve kuyu ivmeölçer kayıtlarının Doğu-Batı, Kuzey-Güney ve Düşey bileşenlerinin zaman ve frekans ortamındaki değişimleri  
Figure 7: Changes in the time and frequency environment of the East-West, North-South and Vertical components of the surface and well accelerometer records of the 03.06.2023 at 22:58:57 ML= 4.7 earthquake



Şekil 8: 23.11.2022 saat 01:08:15  $M_w=5.9$  depreminin yüzey ve kuyu ivmeölçer kayıtlarının Doğu-Batı, Kuzey-Güney ve Düşey bileşenlerinin zaman ve frekans ortamındaki değişimleri  
 Figure 8: Changes in the time and frequency environment of the East-West, North-South and Vertical components of the surface and well accelerometer records of the 23.11.2022 at 01:08:15  $M_w=5.9$  earthquake



Şekil 9: 07.01.2023 saat 01:52:57 Mw= 5.0 depreminin yüzey ve kuyu ivmeölçer kayıtlarının Doğu-Batı, Kuzey-Güney ve Düşey bileşenlerinin zaman ve frekans ortamındaki değişimleri  
 Figure 9: Changes in the time and frequency environment of the East-West, North-South and Vertical components of the surface and well acceleromter records of the 07.01.2023 at 01:52:57 Mw= 5.0 earthquake

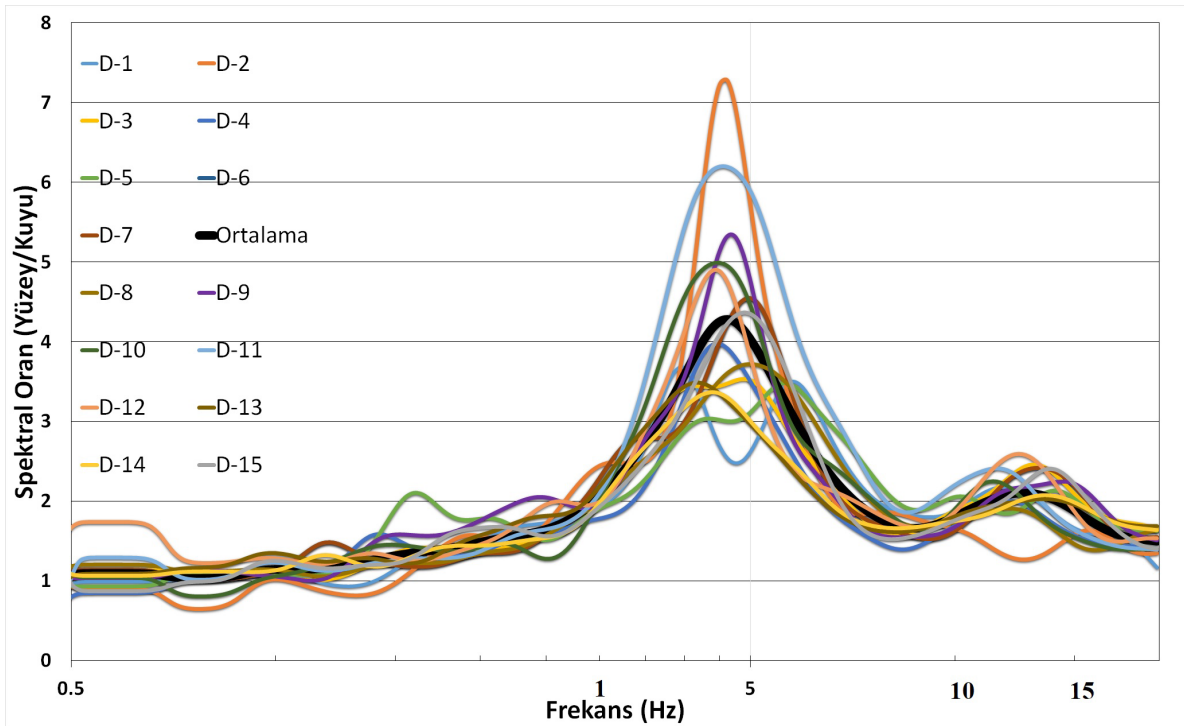
Standart Spektral Oran yöntemi ilk olarak Borchardt (1970) tarafından kuvvetli yer hareketi kayıtlarına uygulanmıştır. Bu yöntemde referans istasyonun seçimi önemli olup masif bir kaya veya derin kuyu kullanılmalıdır (Steidl ve diğ. 1996). Yatay bileşenlere uygulanan bu yöntem bu çalışmada tüm bileşenlere ayrı ayrı uygulanmış ve depremin ilk varışından tüm fazları alacak şekilde pencereler kesilmiştir. Yüzeydeki yuvarlatılmış Fourier genlik spektrumu, kuyuda bulunan yuvarlatılmış Fourier genlik spektrumuna oranlanarak transfer fonksiyonu ( $Tf$ ) hesaplanmıştır.

$$Tf(f) = \frac{H_y(f)}{H_k(f)} \quad (3)$$

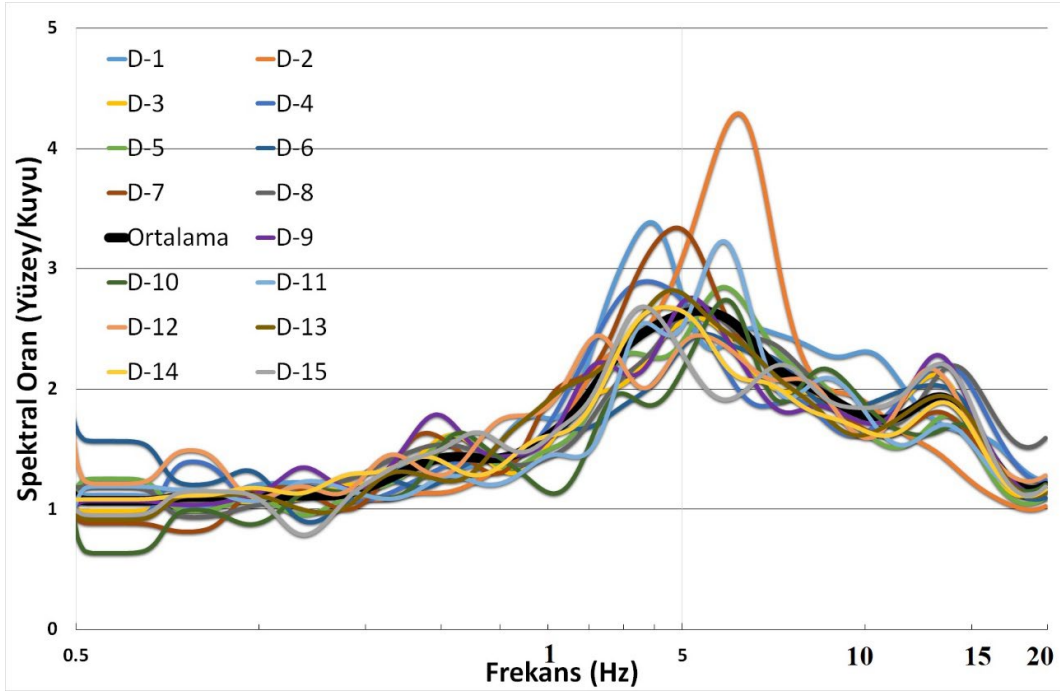
Eşitlik 3'te  $H_y(f)$  yüzeydeki ivmeölçer kaydına ait yatay bileşenin Fourier genlik spektrumunu,  $H_k(f)$  kuyu içi ivmeölçer kaydına ait Fourier genlik spektrumunu gösterir.

Spektral oran yönteminde ana hedef yer büyütmesinin hesaplanmasıdır. Bunun için aynı depremi kaydeden iki farklı cihaz gereklidir. Bu cihazlardan biri referans cihaz olarak tanımlanır ve çalışma alanındaki ana kaya birimi üzerindedir. Bu çalışmada referans cihaz olarak andezit biriminin içinde 100 m derinde olan ivmeölçer cihazı alınmıştır. Bu çalışmada üç bileşenin ayrı ayrı büyütme eğrileri spektral oran yöntemine göre belirlenmiştir (Şekil 10, Şekil 11 ve Şekil 12).

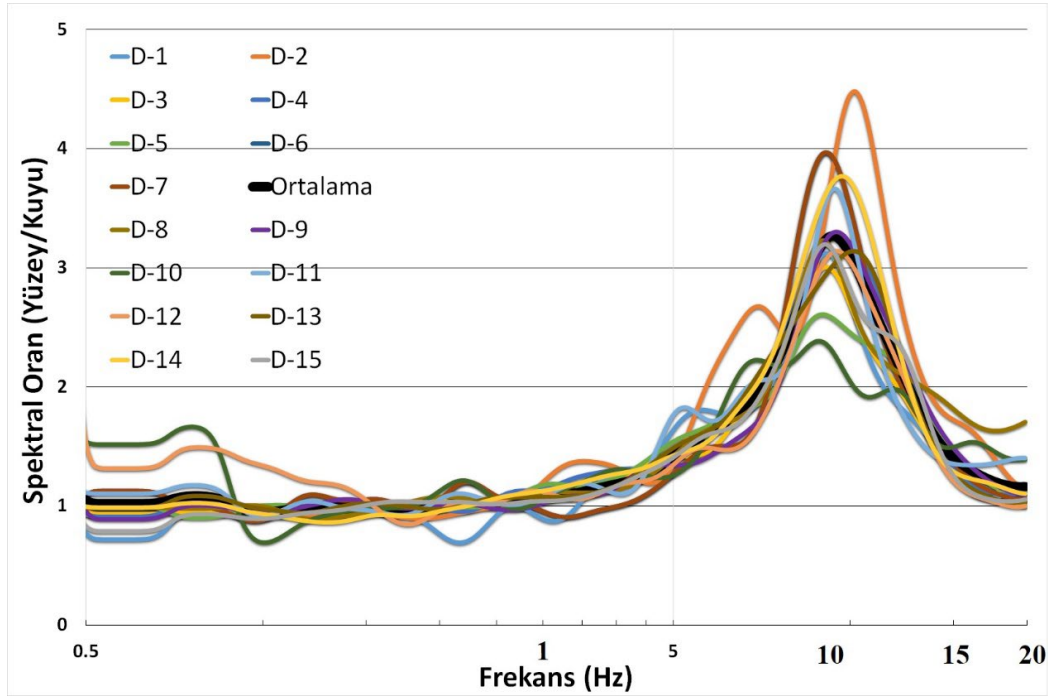
Şekil 10 da herbir depreme ait doğu batı bileşenindeki değişim ve 15 depremin ortalaması gösterilmektedir. 15 depremin ortalamasında görüleceği üzere bu bileşende 4.6 frekansında bir büyütme gözükmemektedir. Şekil 11’de ise herbir depreme ait kuzey-güney bileşenindeki değişim ve 15 depremin ortalaması gösterilmektedir. 15 depremin ortalamasında görüleceği üzere bu bileşende 5.7 frekansında bir büyütme vardır. Şekil 12’de ise düşey bileşen ve bu bileşenlerde 15 depremin ortalamasında 9.46 Hz’de en büyük büyütme elde edilmiştir. Yüzeydeki istasyonların üç bileşeninde de yüksek frekanslarda kuyudaki ivmeölçer cihazına göre farklılıklar görülmektedir.



Şekil 10: 15 farklı depremin Doğu-Batı bileşenlerinin spektral oran eğrilerinin değişimi  
 Figure 10: Variation of the spectral ratio curves of the East-West components of 15 different earthquakes

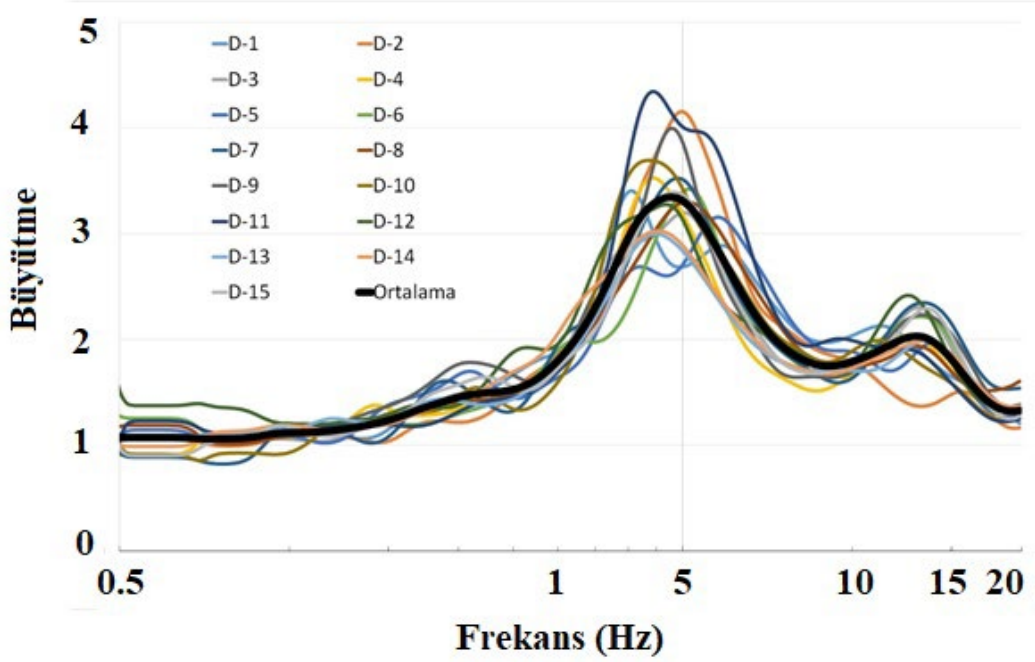


Şekil 11: 15 farklı depremin Kuzey-Güney bileşenlerinin spektral oran eğrilerinin değişimi  
Figure 11: Variation of the spectral ratio curves of the North-South components of 15 different earthquakes



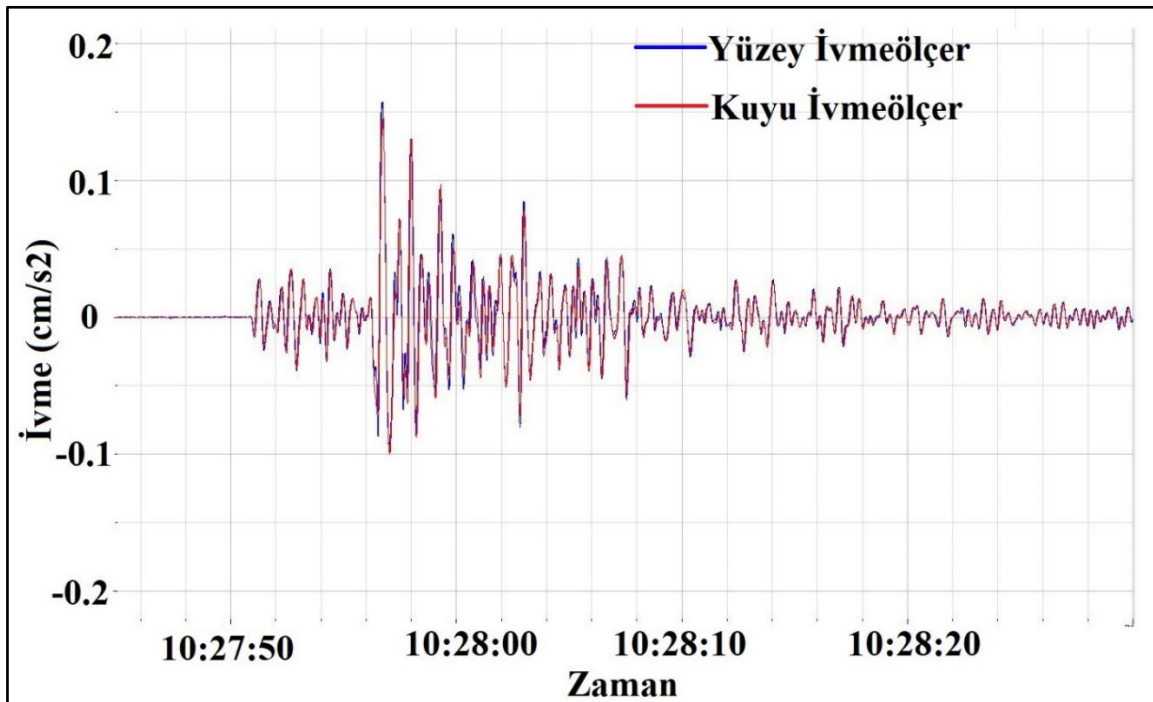
Şekil 12: 15 farklı depremin Düşey bileşenlerinin spektral oran eğrilerinin değişimi  
Figure 12: Variation of the spectral ratio curves of the Vertical components of 15 different earthquakes

Spektral oran yöntemine göre zemin büyütmesi için yatay bileşenler kullanılmıştır. Bunun için her iki cihazdaki Doğu-Batı ve Kuzey-Güney bileşenlerinden yatay bileşenler elde edilerek Fourier spektrumu (FFT) alınmıştır. Daha sonra yüzeydeki ivmeölçerin yatay bileşenlerinin FFT'si ile kuyu içi (referans cihaz) ivmeölçerin yatay bileşenlerinin FFT'sinin oranlanması sonucunda zemin büyütmesi belirlenmiştir. Bu çalışmada kullanılan tüm depremler için zemin büyütme oranları Şekil 13'de verilmiştir.



Şekil 13: 15 farklı depremin yatay bileşenlerinden yer büyütmesi değişimi  
 Figure 13: Soil amplification variation of 15 different earthquakes from horizontal components

Şekil 14'te 26.10.2022 ( $M_L = 4.2$ ) depremine ait düşey bileşen kaydının filtreli hali görülmektedir. Yüzeydeki ivmeölçer kaydına 0.1- 3.6 Hz Band pass filtre uygulandığında yüzeyde ve kuyudaki ivmeölçer kayıtlarının birbirine çok yakın olduğu görülecektir. Bu filtrenin uygulanmasının sebebi ise Şekil 12'te 0 Hz den 3.6 Hz e kadar düşey bileşende Yüzey/Kuyu oranının 1 olarak devam etmesidir. Yani bu frekans aralıklarında bir büyütme gözlenmemektedir.



Şekil 14: 26.10.2022  $M_L = 4.2$  Depreminin düşey kayıtlarının filtrelenmiş verileri  
 Figure 14: Filtered data of vertical records of 26.10.2022  $M_L = 4.2$  Earthquake

## 5. SONUÇLAR

Bu çalışma da aynı lokasyonda ve aynı jeolojik birimde birisi kuyuda (100 m) diğeri yüzeyde bulunan iki farklı ivmeölçerin kaydettiği 15 deprem kaydı karşılaşmıştır. Farklı lokasyonlarda ve fay zonlarında meydana gelen yakın ve uzak depremlere bakıldığında, kuyudaki ivmeölçer cihazının ölçtüğü genlik değerinin yüzeydeki cihaza göre daha az olduğu görülmüştür.

Merkez üsleri uzak deprem kayıtlarının frekans içeriklerine bakıldığında yüksek frekanslı veriler bulunmadığından yüzey ve kuyu cihazlarının ölçtüğü pik ivme değerleri birbirine daha yakındır. Yakın depremde ise yüzey istasyonu ivme kayıtlarında yüksek frekans içerikleri fazla olduğundan pik ivme değerlerinde farklılıklar fazladır. Özellikle yakın depremlerde yüzey istasyonunda ölçülen ivme değerleri yüksektir.

Yüzey istasyonu anakaya üzerine kurulsa da kuyudaki istasyon kayıtlarına göre özellikle yakın depremlerde yüksek frekans içermektedir. Standart Spektral Oran yönteminde referans olarak kuyudaki cihazın kullanılması daha uygun olacaktır. Yapılan analizlerde yüzeydeki cihaz 4.7 Hz frekansında kuyu içi cihazına oranla büyütmüştür.

Kuyudaki istasyon deprem kayıtlarını yüzeydeki istasyona göre daha erken zamanda kaydetmeye başladığından erken uyarıya daha uygundur. Ancak kazanılacak sürenin milisaniye mertebesinde olduğu unutulmamalıdır. Ayrıca ülkemizin deprem aktivitesi yoğun olduğundan farklı özelliklerdeki zeminlere ve özellikle anakayaya kurulacak cihazlarla deprem dalgalarının değişimini daha iyi gözlemleyebiliriz. Depremleri daha iyi araştırmak için aletsel olarak yapılan ölçümleri fazlalaştırmak gerekmektedir. Bu da ancak iyi çalışan sismolojik gözlem ağı ile sağlanabilir.

## TEŞEKKÜR

Çalışmada kullanılan deprem verilerinin kaydedilmesi ve arşivlenmesini sağlayan AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı personeline, değerli katkılarıyla hakemlere ve gerekli düzeltmeler için Türk Deprem Araştırma Dergisi ekibine teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

Abercrombie R.E., 1997. Near-Surface Attenuation and Site Effects from Comparison of Surface and Deep Borehole Recordings, *Bulletin of the Seismological Society of America*, 87(3), 731-744.

AFAD, 2023. Deprem Kataloğu, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Türkiye Cumhuriyeti İçişleri Bakanlığı, Erişim adresi: <https://deprem.afad.gov.tr/event-catalo>

Allen R.M., Ziv A., 2011. Application of real-time GPS to earthquake early warning, *Geophys. Res. Lett.* 38, L16310.

Andrus R.D., Stokoe K.H., 2000. Liquefaction resistance of soils from shear-wave velocity, *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering ASCE*, 126(11), 1015-1025.

Ates E., Kartal R.F., Kuru T., 2022. Comparison of Broadband and Accelerometer Records Using Earthquake Data, *Turk Deprem Arastirma Dergisi*, 4(2), 174-190, <https://doi.org/10.46464/tdad.1132404>.

Ateş E., Uyanık O., 2019. Jeofizik yöntemler ile yer ve yapı etkileşimi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23, 46-60.

Bayrak E., 2019. Doğu Anadolu Bölgesi İçin En Büyük Yer İvmesi Tahmini, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 676-681.



Bayrak E., 2022. Investigation of soil dynamic properties using horizontal-to-vertical spectral ratio for Eastern Pontides, Northeast Turkey. *Environ Earth Sci.*, 81, 514.

Bayrak E., Ozer C., Cakici H., Kocadagistan M.E., 2021. January 24, 2020 Sivrice (Turkey) earthquake (Mw 6.8): Evaluation of Ground-Motion Prediction Equations and Engineering Seismology Studies, *Turk. J. Earthq. Res.*, 3(2), 125-148, <https://doi.org/10.46464/tdad.1003057>.

Borcherdt R.D., 1970. Effects of local geology on ground motion near San Francisco Bay, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, 60, 29-61.

Bozcu M., Uyanik O., Çakmak O., Türker A.E., 2007. Geotechnical properties of Esen I HEPP Project field. *Süleyman Demirel University Journal of Natural and Applied Sciences*, 11(1), 75-83.

Çimen Ö., Uyanik O., Elmasdere E., Korkmaz K.A., Keskin S.N., 2010. Mavikent-Isparta Örneğinde Sismik Mikrobölgeleme Çalışmaları için Yerel Zemin Koşullarının Belirlenmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14(1), 46-54.

Emre Ö., Duman T.Y., Özalp S., Elmacı H., Olgun Ş., Şaroğlu F., 2013. Açıklamalı Türkiye Diri Fay Haritası Ölçek 1/1.125.000: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Özel Yayın Serisi 30. ISBN: 978-605- 5310-56-1.

Ertunç A., Karagüzel R., Yağmurlu F., Türker E., Keskin N., Bozcu M., Yılmaz K., Şentürk M., Özçelik M., Davraz A., Yalçın A., Soyarslan İ., Kaya M.A., Kamacı Z., Uyanik O., Balkaya Ç., Duman Y., Çimen Ö., Uzundurukan S., Karaca Ö., Şener E., 2001. Burdur Belediyesi Kent Merkezi ve yakın çevresinin depremselliği ve yerleşime uygunluk açısından incelenmesi. SDÜ Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Araştırma Raporu, ss. 209.

Gencoglu A., Sayil N., 2019. A New Strong-Ground Motion Attenuation Relationship for the Middle Part of North Anatolian Fault Zone (NAFZ), *Turk. J. Earthq. Res.*, 1 (1), 1-14.

Kanai K., 1961. An empirical formula for the spectrum of strong earthquake motions, *Bulletin of Earthquake Research Institute*, 39, 85-95.

Karabulut S., 2018. Soil classification for seismic site effect using MASW and ReMi methods: a case study from western Anatolia (Dikili-İzmir), *Journal of Applied Geophysics*, 150, 254-266.

Karsli H., Senkaya G.V., Senkaya M., Guney R., 2017. Investigation of soil structure in Uzungöl settlement area by Shallow Seismic Methods, *Eurasian Journal of Soil Science*, 6(2), 134-143.

Kumar P., Chamoli B.P., Kumar A., Gairola A., 2019. Attenuation relationship for peak horizontal acceleration of strong ground motion of Uttarakhand region of central Himalayas, *Journal of Earthquake Engineering*, 23, 1634161.

Laurenzano G., Priolo E., Mucciarelli M., Martelli L., Romanelli M., 2017. Site response estimation at Mirandola by virtual reference station, *Bull. Earthq. Eng.*, 15, 2393-2409.

Michel C., Kelevitz K., Houlie N., Edwards B., Psimoulis P., Su Z., Clinton J., Giardini D., 2017. The potential of high-rate gps 123 for strong ground motion assessment, *Seismological Society of America*, 107, 1849-1859.

Ozcep F., Karabulut S., Ozel A.O., Caglak F., Aydin S., 2015. Geophysical properties of soils and earthquake site response analyses in Buyukada princes islands Istanbul by using EERA software, *The Geological Society of America*, 47(7), 183.

Özer Ç., Polat O., 2017. İzmir ve Çevresinin 1-B (Bir-Boyutlu) Sismik Hız Yapısının Belirlenmesi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 19(55), 147-168.

Pamuk E., Ozdag O.C., Ozyalin S., Akgun M., 2017. Soil characterization of Tınaztepe region (İzmir/Turkey) using surface wave methods and Nakamura (HVSr) technique. *Earthquake Engineering and Engineering Vibration*, 16, 447-458.

Pamuk E., Ozdag O.C., Tuncel A., Ozyalin S., Akgun M., 2018. Local site effects evaluation for Aliğa/İzmir using HVSr (Nakamura technique) and MASW methods. *Natural Hazards*, 90, 887-899.

Raub C., Bohnhoff M., Petrovic B., Parolai S., Malin P., Yanik K., Kartal R.F., Kilic T., 2016. Seismic-Wave Propagation in Shallow Layers at the GONAF-Tuzla Site, Istanbul, Turkey, *Bulletin of the Seismological Society of America*, 106(3), 912-927.

Senkaya G.V., Senkaya M., Karsli H., Güney R., 2020. Integrated shallow seismic imaging of a settlement located in a historical landslide area, *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 79, 1781-1796.

Sesame, 2004. Guidelines for the Implementation of the H/V Spectral Ratio Technique on Ambient Vibrations: Measurements Processing and Interpretation, 1-62, SESAME European Research Project WP12.

Shoushtari A.V., Adnan A.Z., Zare M., 2018. Ground motion prediction equations for distant subduction interface earthquakes based on empirical data in the Malay Peninsula and Japan, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 109, 339-353.

Steidl J.H., Tumarkin A.G., Archuleta R.J., 1996. What is a reference site? *Bull. Seismol. Soc. Am.*, 86, 1733-1748.

TBDY, 2018. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği Sayı: 30364, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara, 2018.

Tun M., Mutlu S., Pekkan E., 2020. EstuNet: A new Weak/Strong-Motion Network with Geodatabase for Metropolitan Eskisehir and Bursa, West Anatolia, Turkey, *Turk. J. Earthq. Res.*, 2(2), 193-208, <https://doi.org/10.46464/tdad.785892>.

Türker E., Kaya M.A., Kamacı Z., Uyanik O., Büyükköse N., Mutlutürk M., Yalçın A., Özkan F., 1996. Dinar afet bölgesi geoteknik raporu. Afet İşleri Genel Müdürlüğü-Süleyman Demirel Üniversitesi.

Uyanik O., 2002. Potential liquefaction analysis method based on the shear wave velocity. DEU. The Graduate School of Natural and Applied Sciences (PhD. Thesis), p:195.

Uyanik O., 2006. An approach for cyclic stress ratio of liquefied or unliquefied soils. *DEU Engineering Faculty Journal of Science and Engineering*, 8(2), 79-91.

Uyanik O., 2015. Deprem Ağır Hasar Alanlarının Önceden Belirlenmesi ve Şehir Planlaması için Makro ve Mikro Bölgelelendirmelerin Önemi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 24-38.

Uyanik O., 2020. Soil liquefaction analysis based on soil and earthquake parameters, *Journal of Applied Geophysics*, 176, 104004.

Uyanik O., Çatlıoğlu B., 2014. Determination of landslide geometry by using electrical resistivity and seismic refraction methods, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 18(3), 22-29.

Uyanik O., Ekin N., Çoşkun O., 2021. Zemin ve Deprem Parametrelerinden İvme Azalım İlişkisi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 23(68), 575-593.

Uyanik O., Ekinci B., Uyanik N.A., 2013. Liquefaction analysis from seismic velocities and determination of lagoon limits Kumluca/Antalya example, *Journal of Applied Geophysics*, 95, 90-103.

Uyanik O., Gördesli F., 2013. Sismik Hızlardan Taşıma Gücünün İncelenmesi. *Uluslararası Teknolojik Bilimler Dergisi*, 5(2), 78-86.

Uyanik O., Taktak A.G., 2009. Kayma dalga hızı ve etkin titreşim periyodundan sıvılaşma çözümlemesi için yeni bir yöntem, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 74-81.

Uyanik O., Türker E., 2009. Fethiye-Esen II HES Salt ve Santral Sahasındaki Potansiyel Heyelanının Yerteknik Özellikleri ve Yorumu, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 84-90.

Uyanik O., Türker E., İsmailov T., 2006. Sığ Sismik Mikro-Bölgeleme ve Burdur/Türkiye Örneği. *Ekoloji ve Su Teserrufatı*, 1(8), 9-15.

#### **ARAŞTIRMA VERİSİ (Research Data)**

Çalışma kapsamında kullanılan deprem kayıtları AFAD Deprem Dairesi Başkanlığından, Fay verileri Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) çizim editöründen sayısallaştırılmıştır.

#### **ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ (Conflict of Interest / Relationship)**

Araştırma kapsamında herhangi bir kişiyle ve/veya kurumla çıkar çatışması/ilişkisi bulunmamaktadır.

#### **YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI (Author Contributions)**

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): E.A, O.U
- Literatür araştırması (*Literature research*): E.A, O.U
- Saha çalışması, veri temini/derleme (*Fieldwork, collection/compilation of data*): E.A
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): E.A, O.U
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (*Preparation of figures/tables/software*): E.A
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): E.A, O.U
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*): E.A, O.U



## Disaster Response Law with National and International Dimensions and February 6 Earthquakes

Sezai Çaglayan<sup>1</sup> and Zeynep Pılan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ondokuz Mayıs University, AFB Law Faculty, Public Law Department, 55500 Samsun, Türkiye

<sup>2</sup> Ondokuz Mayıs University, AFB Law Faculty, Health Law LL.M Programme, 55500 Samsun, Türkiye

ORCID: 0000-0002-8101-4660, 0009-0008-2876-0032

### Keywords

Disaster, Disaster response, International law, Turkish legal system, 6 February Earthquakes

### Highlights

- \* International disaster response law
- \* Disaster response in the Turkish legal system
- \* Effectiveness of disaster response law in response to 6 February earthquakes in Türkiye

### Aim

Evaluating the effectiveness of mechanisms prescribed by existing national and international disaster response laws in the case of the February 6 earthquakes

### Location

--

### Methods

Legal doctrinal analysis; comparing national and international regimes on disaster response law

### Results

The February 6 earthquakes reveal the similarity between national and international disaster response regimes, there is still a need for an independent national regulation on the subject

### Supporting Institutions

The authors declared that this study has used no support data from other institutions

### Financial Disclosure

The authors declared that this study has received no financial support

### Peer-review

Externally peer-reviewed

### Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare

### Manuscript

Research Article

Received: 10.09.2023

Revised: 15.10.2023

Accepted: 18.10.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1358110



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

### Corresponding Author

Sezai Çaglayan

Email: sezai.caglayan@omu.edu.tr

### How to cite:

Çaglayan S., Pılan Z., 2023. Disaster Response Law with National and International Dimensions and February 6 Earthquakes, Turk Deprem Arastirma Dergisi 5(2), 233-247, <https://doi.org/10.46464/tdad.1358110>



## Ulusal ve Uluslararası Boyutlarıyla Afet Müdahale Hukuku ve 6 Şubat Depremleri

Sezai Çağlayan<sup>1</sup> ve Zeynep Pılan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, AFB Hukuk Fakültesi, Kamu Hukuku Bölümü, 55500 Samsun, Türkiye

<sup>2</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, AFB Hukuk Fakültesi, Sağlık Hukuku LL.M Programı, 55500 Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8101-4660, 0009-0008-2876-0032

### ÖZET

6 Şubat Kahramanmaraş depremleri, afetlerin yıkıcılığını acı bir şekilde tekrar hatırlattı. Buna karşın, yerleşik bir afet müdahale rejimi ise tam anlamıyla oluşturulabilmiş değildir. Afet müdahale adına var olan uluslararası kurallar IDRL İlkeleri ile ILC Taslak Maddeleri'nden, ulusal kurallar ise farklı konularda çıkartılmış iç hukuk normlarından ibarettir. Bu çalışmanın amacı ulusal ve uluslararası boyutlarıyla afet müdahale hukukunu incelemek ve bu kapsamdaki düzenlemelerin 6 Şubat Depremleri'ne müdahaledeki etkinliğini değerlendirmektir. Yapılan değerlendirmede, uluslararası afet müdahale hukukunun *soft law* niteliğe sahip olduğu; ulusal ve uluslararası afet müdahale hukukunda uluslararası yardımların idamesi noktasında benzerlikler olsa da ulusal müktesebatın oluşumunda uluslararası afet müdahale düzenlemelerinin dikkate alınmadığı; 6 Şubat Depremleri'ne müdahalenin ise iki hukuk sisteminin sahip olduğu sınırlı etkileşime koşut gerçekleştiği sonucuna varılmıştır.

### Anahtar kelimeler

Afet, Afet müdahale, Uluslararası hukuk, Türk hukuk sistemi, 6 Şubat depremleri

### Öne Çıkanlar

- \* Uluslararası afet müdahale hukuku
- \* Türk hukuk sisteminde afet müdahale
- \* 6 Şubat Türkiye depremlerine müdahalede afet müdahale hukukunun etkinliği

### Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 10.09.2023

Düzeltilme: 15.10.2023

Kabul: 18.10.2023

Basım: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1358110

### Sorumlu yazar

Sezai Çağlayan

Eposta:

sezai.caglayan@omu.edu.tr

## Disaster Response Law with National and International Dimensions and February 6 Earthquakes

Sezai Çağlayan<sup>1</sup> and Zeynep Pılan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ondokuz Mayıs University, AFB Law Faculty, Public Law Department, 55500 Samsun, Türkiye

<sup>2</sup> Ondokuz Mayıs University, AFB Law Faculty, Health Law LL.M Programme, 55500 Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8101-4660, 0009-0008-2876-0032

### ABSTRACT

The February 6 Kahramanmaraş earthquakes were painful reminders of the destructiveness of disasters. An established disaster response regime has not, however, been fully provided. Existing international rules for disaster response include IDRL Principles and ILC Draft Articles; national rules, on the other hand, consist of domestic legal norms issued on different subjects. This study aims to examine the disaster response law with its national and international dimensions and evaluate the effectiveness of the regulations prescribed by the said branches of law in response to the 6 February Earthquakes. According to the evaluation, international disaster response law has *soft law* characteristics; although there are similarities in the maintenance of international aid in national and international disaster response law, international disaster response regulations were not taken into account in the formation of the national acquis; it was also concluded that the intervention to the 6 February Earthquakes took place in parallel with the limited interaction of the two legal systems.

### Keywords

Disaster, Disaster response, International law, Turkish legal system, 6 February earthquakes

### Highlights

- \* International disaster response law
- \* Disaster response in the Turkish legal system
- \* Effectiveness of disaster response law in response to the 6 February earthquakes in Türkiye

### Manuscript

Research Article

Received: 10.09.2023

Revised: 15.10.2023

Accepted: 18.10.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1358110

### Corresponding Author

Sezai Çağlayan

Email:

sezai.caglayan@omu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Afetler toplumların düzenlerini bozucu nitelikteki olağanüstü gelişmelerdir. Doğal veya insan eliyle gerçekleşmesi fark etmeksizin her bir afet toplum üzerinde benzer olumsuz etkilere sahiptir. Nükleer kazalar, depremler, su baskınları, hortumlar bu afetlerin başlıcalarıdır. Sınır aşan etkileri de afetleri benzersiz tehlikeler haline getirir. 1986'da Ukrayna'da meydana gelen Çernobil Nükleer kazasının Türkiye'de insan sağlığı üzerindeki etkilerinin halen tartışılıyor olması bunun en yakın ve güncel örneğidir (Kara ve Günay 2013). Dahası afet ile yüzleşen ülkelerin gelişmişlik düzeyi de her zaman için afetleri önlemeye yetememektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) meydana gelen ve devleti olağanüstü önlemler almaya sevk eden kasırgalar buna örnek mahiyetindedir.

Sayılan bu özellikleri nedeniyle afetlere müdahale kolektif çabayı gerektirir. Bunun ilk adımı ise afet müdahaleye ilişkin uluslararası çerçeve normların oluşturulmasıdır. Uluslararası toplumun ihtiyaçları doğrultusunda çerçeve rejimler oluşturan uluslararası hukukun afetlere yönelik inisiyatifleri yeterli değildir. Uluslararası hukuk nezdinde yerleşik bir afet müdahale rejimi bulunmamaktadır. Uluslararası afet müdahale rejimi adına mevcut olan IFRC (2007) - *Uluslararası Afet Yardımı ve İlk Kurtarma Yardımının Yurtiçinde Kolaylaştırılmasına ve Düzenlenmesine İlişkin Kılavuz İlkeler* (IDRL İlkeleri)- ve ILC (2016) -*Afetlerde Kişilerin Korunmasına İlişkin Taslak Maddeler* (ILC Taslak Maddeler)- tasarrufları ise *soft law* niteliğindedir. Afet müdahalenin ulusal boyutu da ne yazık ki tatmin edicilikten uzaktır. Türk hukuk sisteminde afetlere müdahaleye dair farklı düzenlemeler bulunmasına rağmen, müstakil bir afet müdahale kanunu veya afet yönetim kanunu bulunmamaktadır. 1999 Marmara Depremi, 2003 Bingöl Depremi, 2011 Van Depremi, 2020 Elâziğ Depremi ve son olarak 6 Şubat 2023'te meydana gelen Kahramanmaraş Depremleri bu gerekliliği defaatle hatırlatan gelişmeler olmuştur.

Bu çalışmanın amacı ulusal ve uluslararası boyutlarıyla afet müdahale hukukunu incelemek ve bu iki hukuk sistemi kapsamındaki düzenlemelerin 6 Şubat Depremleri'ne müdahaledeki etkinliğini değerlendirmektir. Bu amacın gerçekleştirilmesi noktasında iki husus üzerinde durulacaktır. Öncelikle ulusal ve uluslararası afet müdahale rejimleri karşılaştırmalı olarak incelenecektir. Akabinde, 6 Şubat Depremleri sonrası yapılan ulusal ve uluslararası müdahaleler söz konusu afet müdahale rejimleri ekseninde değerlendirilecektir. Çalışma sürecinde birincil ve ikincil kaynaklardan yararlanılacaktır. Afet müdahale hukukunun uluslararası boyutu ele alınırken *soft law* olarak bilinen düzenlemelere yer verilirken, ulusal boyutunda bağlayıcı hukuk normları incelenecektir. İkincil kaynaklar bağlamında ise kitap, makale, rapor ve kurumsal web sitelerinden yararlanılacaktır. Bu çalışma giriş ve sonuç hariç üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, uluslararası afet müdahale hukukunun kapsamı ele alınacaktır. İkinci bölümde, Türk hukuk sisteminde afet müdahalenin yeri ve önemine değinilecektir. Üçüncü bölümde, ulusal ve uluslararası boyutlarıyla afet müdahale hukukunun 6 Şubat Depremleri sonrası uygulanma durumu değerlendirilecektir. Bu bölüm altında öncelikle 6 Şubat Depremlerinin bilançosuna yer verilecektir. Akabinde depremlere müdahalede ulusal araçların yeterliliği sorgulanacaktır. Bölümün son başlığı altında ise depremlere müdahalede yabancı yardımların durumu değerlendirilecektir.

## 2. ULUSLARARASI AFET MÜDAHALE HUKUKU

Bir devlet ülkesinde meydana gelen afetler evleviyetle ulus devletlerini ve dolayısıyla ulusal hukuk sistemlerini ilgilendirir. Bunun dayanağı, Birleşmiş Milletler (BM) Şartı ile koruma altına alınan modern uluslararası hukuk sistemindeki devletin egemen yetkileridir. Lakin büyüklüğüne bağlı olarak, bir devlet ülkesinde meydana gelen afetin etkilenen devlet tarafından önlenememesi ve dış yardımlara ihtiyaç duyulması, afetler ile uluslararası hukuk arasındaki bağlantıyı da *ipso facto* kurar. Bu bağlantının, yakın geçmişe kadar çok kuvvetli olduğunu söylemek pek mümkün değildir. Hakeza uluslararası hukuk ile afetler arasındaki ilişkinin tarihsel olarak zayıflığına dair Fidler (2005)'in yıllar önce yaptığı tespit halen geçerlidir.

Uluslararası Kızılhaç Örgütü tarafından yapılan değerlendirmede de afet hukukunun uluslararası hukukun zayıf yönü olduğu belirtilmiştir (Fidler 2005).

Neden olduğu yıkımlar dikkate alındığında, afetlerin uluslararası toplumu ve dolayısıyla uluslararası hukuku doğrudan etkilediğini söylemek yanlış olmayacaktır. Amaçlarından biri uluslararası barış ve güvenliği sağlamak olan modern uluslararası hukuk sisteminde yaşanan gelişmeler bu savı destekler mahiyettedir. Şöyle ki, BM sisteminin ilk yıllarında silahlı çatışmaların uluslararası barış ve güvenliği tehdit ettiği saptanmıştır (Yamashita 2007). Takip eden dönemlerde Güvenlik Konseyi tarafından çıkartılan rezolüsyonlarda salgınlar ve kitle imha silahları gibi gelişmelerin de uluslararası toplumun barış ve güvenliğini tehdit ettiği tespit edilmiştir (Cağlayan 2022). Bu sebeple, prospektif bir afetin Güvenlik Konseyi tarafından uluslararası barış ve güvenliği tehdit edici faktör olarak tespit edilemeyeceği söylenemez. Konsey'in bu doğrultuda tasarrufta bulunma ihtimalini destekleyici gelişmeleri yine Konsey kararlarında aramak yerinde olacaktır. Güvenlik Konseyi uluslararası barış ve güvenlik tehdidi tespiti yaparken ilgili tehdit unsurunun tüm dünyayı ilgilendirmesi şartını aramamıştır. Başka bir ifadeyle Konsey, bir bölgede meydana gelen ve bölgesel barış ve güvenliği tehdit ettiği ileri sürülen durumlar için de uluslararası barış ve güvenliğinin tehdidi tespitinde bulunmuştur. Örneğin, Irak'ın Kuveyt'i işgali her ne kadar Kuveyt'i ve bölgesini ilgilendiren bir mevzu olsa da Güvenlik Konseyi'nin 660 sayılı Rezolüsyonun'da (1990) yaptığı tespit, işgali, uluslararası barış ve güvenliğinin tehdidinin ötesinde bozulması olarak tanımlamıştır. (Shaw 2017). Buradan hareketle, 6 Şubat 2023'te Türkiye ve Suriye'de etkili olan depremlerin veya birden fazla devleti eş zamanlı etkileyebilecek prospektif bir afetin uluslararası toplumun barış ve güvenliğini tehdit edebileceği ve bu tespitin Konsey tarafından yapılabileceği söylenebilir.

Afetlerin uluslararası hukuku hangi açılardan ilgilendirdiği üzerine gerekçelendirmelerin ardından, bu güne kadar uluslararası hukuk sisteminde bu alanda meydana gel(mey)en normatif gelişmeleri ele almak gerekir. Bu noktada ilk evvelden belirtilmesi gereken, afetlere yönelik müstakil bir bağlayıcı uluslararası hukuk rejiminin olmadığıdır. Başka bir söylemle, afetlerle mücadeleye yönelik usul, esas ve sorumlulukları belirleyen uluslararası bir sözleşme bulunmamaktadır. BM sisteminin kuruluşundan bu yana geçen süre zarfında, afetlere müdahaleye yönelik uluslararası girişimler, devletlerarası ikili anlaşmalarla sınırlı kalmıştır (Fidler 2005). Afetlerin önlenmesi adına uluslararası mevzuatın oluşturulmamış olması (Cameron 2017, Reina 2022), uluslararası afet müdahale hukukunun bir uluslararası hukuk disiplini olarak gelişmesini engellemiştir. Bu alandaki eksiklik ise diğer alanlardaki sözleşme hükümleri ile ikame edilmeye çalışılmaktadır (Albayrak 2020).

Afet müdahalenin uluslararası toplumun ana gündem maddelerinden biri haline gelmesi yeni milenyumun arifesinde mümkün olmuştur. BM Genel Kurulu (UNGA 2023) 1990-99 arası periyodu 'Uluslararası Doğal Afet Azaltımının On Yılı' olarak ilan etmiştir. Genel Kurul tarafından bu dönemde çıkartılan rezolüsyonlarda bu konuya dikkat çekilmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde meydana gelen afetler başta olmak üzere, tüm insanları etkileyen afetlerin azaltılmasının önemine vurgu yapılması UNGA-1987; güncel afetlere ilişkin Genel Sekreter tarafından eylem çerçevesi hazırlanması UNGA-1988; üye devletlerin adı geçen çerçeveye uyumlu olarak ulusal müktesebatlarını düzenlemelerinin gerekliliği UNGA-1990; yıllık değerlendirme konferanslarının yapılması ve konferanslar sonucu alınan ilke kararların uygulanması UNGA-1987-1993-1994 bu rezolüsyonlarda kararlaştırılan hususlar olmuştur. Bu gelişmeler afet müdahaleye ilişkin müstakil bir uluslararası hukuk rejimi oluşturulması adına kıymetli olmakla birlikte bir başlangıç mahiyetindedir. Genel Kurul rezolüsyonlarının devletler için bağlayıcı nitelikte olmaması gelişen bu yeni uluslararası hukuk disiplininin *soft law* mahiyetinde olduğunu gösterir (Fidler 2005, Albayrak 2020, Bakošová 2022).

Henüz prematüre olan bu alanın şekillenmesinde BM içindeki ve dışındaki faaliyetler etkili olmuştur. Bunlardan ilki, şüphesiz en kapsamlısı, Uluslararası Kızılhaç ve Kızılay Dernekleri Federasyonu (IFRC) tarafından 2007'de tamamlanarak yayımlanan IDRL İlkeleri'dir (IFRC 2007). BM dışında gelişen bu tasarruf, BM Genel Kurul rezolüsyonlarına atıf yapmasından

dolayı BM'den organik olarak ayrı olsa da onunla dirsek temasına sahiptir. IFRC tarafından afet müdahale hukuku olarak adlandırılan alanın en önemli belgesi mahiyetindeki IDRL İlkeleri, ulusal hükümlere, afet müdahalelerde ortaya çıkan yaygın düzenleyici sorunları hafifletmek için afet yasalarını ve planlarını nasıl hazırlayacakları konusunda tavsiyelerde bulunur. IDRL İlkeleri, giriş bölümü hariç olmak üzere toplam beş bölüm ve 24 maddeden oluşur. Amaç ve kapsamın açıklandığı giriş bölümünde, IDRL İlkeleri'nin tavsiye niteliğinde olduğuna; BM Genel Kurulu rezolüsyonlarına dayandığına; silahlı çatışmalara veya silahlı çatışmalar sürecinde meydana gelen afetlere uygulanmayacağına; insan hakları, insancıl hukuk ve mülteci hukuku kuralları başta olmak üzere diğer uluslararası hukuk normlarında değişiklik meydana getirmeyeceğine yer verilmektedir. IDRL İlkeleri'nin 2/1 madde hükmünde "afet" kavramının tanımına yer verilmiş, silahlı çatışmalar dışındaki her türlü doğal ve insan eliyle meydana gelen, insan hayatı, sağlığı, mülkiyeti veya çevreyi tehdit eden haller afet olarak tanımlanmıştır. Madde 3'te, bir afet anında müdahale konusunda birincil yetkili devletin afetten etkilenen devlet olduğu; madde 4'te yardıma gelen diğer devletlerin etkilenen devletin hukukuna saygılı olması gerektiği; madde 7-9 aralığında, afete müdahalede erken uyarı ve deprem hazırlıklarının hayati olduğu; madde 10-12 aralığında uluslararası yardımların yapılabilmesinde temel koşulun etkilenen devletin rızası olduğu ve yardımların bu şartla başlayıp bitebileceği; madde 13-15 aralığında etkilenen devletin veya transit geçilen devletlerin, yardım eden aktörlere mümkün olduğu ölçüde yasal kolaylıklar tanımalarının gerekliliği; madde 16-24 aralığında afet yardımına gelen aktörlerin bünyesindeki personele ve ekipmana etkilenen devletin ülkesine girişlerde kolaylık sağlanmasının önemine yer verilmektedir.

IFRC bünyesinde IDRL İlkeleri'ni tamamlayıcı araçlar da geliştirilmiştir. Ulusal afet müdahale rejimlerinin geliştirilmesi adına ulusal hükümlere yardımcı olması için üç belge daha hazırlanmıştır. Bunlar, *Uluslararası Afet Yardımı ve İlk İyileştirme Yardımının Kolaylaştırılması ve Düzenlenmesine İlişkin Model Yasa- IDRL Model Yasa* (IFRC 2013), *Uluslararası Afet Yardımı ve İlk İyileştirme Yardımının Kolaylaştırılması ve Düzenlenmesi için Model Acil Durum Kararnamesi- IDRL Model Kararnamesi* (IFRC 2017a) ve *Uluslararası Afet Yardımı ve İlk İyileştirme Yardımının Kolaylaştırılması ve Düzenlenmesine İlişkin Kontrol Listesi-IDRL Kontrol Listesi*'nden (IFRC 2017b) oluşur. BM İnsani Yardım Koordinasyon Ofisi (Office for the Coordination of Humanitarian Affairs-OCHA) ve Parlamentolar Arası Birlik'in (Inter-Parliamentary Union-IPU) destekleri ile 2013'te yayımlanan IDRL Model Yasası, afet müdahalenin çok kompleks bir mevzu olduğunu, afetlere özgü hazırlanan *ad hoc* yöntemlerin etkilenen devletlerin kontrolünü kaybetmesine ve uluslararası yardımların zayıf bir şekilde ulaştırılmasına sebep olduğundan bahisle hazırlanmıştır. 2007'de yayımlanan IDRL İlkeleri 25 devletin ulusal hukuk sistemine entegre edilmeye çalışılmış, bu devletler, işlerini kolaylaştırma adına IFRC'den model bir kanun hazırlamasını talep etmiştir. IDRL İlkeleri doğrultusunda ulusal hükümetlerin zorlanması ve model yasaya ihtiyaç duymalarının sebebi, Reina (2022)'nin belirttiği gibi IDRL İlkeleri'nin tamamıyla hukuk diliyle hazırlanmamış olmasıdır. Bunun üzerine, OCHA ve IPU tarafından başlatılan çalışmalarda çok sayıda uluslararası hukuk ofisinden teknik yardım alınmıştır. IDRL İlkeleri'nin ulusal hukuk sistemlerinde uygulamaya geçilmesi noktasında Model Yasa faydalı olmuş, lakin pilot uygulamalarda hasıl olan somut ihtiyaçların giderilmesi için daha spesifik bir araca ihtiyaç duyulmuştur. Bu noktada, IDRL Model Kararnamesi 2017'de hazırlanıp yayımlanmıştır. Model Kararname, afete ilişkin ulusal mevzuata sahip olmayan ülkelerde daha hızlı hareket edilebilmesi ve etkili sonuçlar alınabilmesi adına örnek teşkil eden, kolay anlaşılır ve uygulanabilir mahiyette bir dokümandır (Reina 2022). Model Kararname ile aynı yıl hazırlanan IDRL Kontrol Listesi ile de ulusal afet müdahale rejimlerinde afet hukuku hazırlık süreçlerinde herhangi bir adımın atlanmaması için ana hatları ile hatırlatmalara yer verilmiştir.

IDRL İlkeleri kısa sürede uluslararası toplum tarafından destek görmüş ve ulusal hukuk sistemlerine iktibas edilmeye başlanmıştır. Dönemin BM Genel Sekreteri Ban-ki Moon bu ilkelerin uygulanmasına yönelik desteğini açıklamış (Fanaki 2013), afet müdahale hukukunun geliştirilmesine dair ilk destekçilerden olan BM Genel Kurulu da IDRL İlkeleri'ni destekleyici rezolüsyonlar çıkartmıştır (Cameron 2017). Ayrıca, Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği (ASEAN),



And Dağları Afet Önleme ve Yardım Komitesi (CAPRADE), Pasifik Adaları Uygulamalı Yer Bilimleri Komisyonu (SOPAC), Güney Afrika Kalkınma Topluluğu (SADC) ve Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü (NATO)'nun aralarında bulunduğu uluslararası ve bölgesel örgütler bu kuralları benimsediklerini açıklamışlardır (Fanaki 2013). IFRC'nin IDRL İlkeleri'ne ilişkin 2019 tarihli dördüncü ilerleme raporuna göre, yukarıda adı geçen uluslararası ve bölgesel örgütlere ilave olarak, 12 yıllık süre zarfında IDRL İlkeleri'ni kendi hukuk düzenlerine aktarma konusunda hazırlık başlatan devlet sayısının 37 olduğu, afet yasa taslağı hazırlamış devlet sayısının ise 18 olduğu belirtilmiştir (IFRC 2019). Orta Amerika'da yer alan ve iklim temelli afetlere dünya üzerinde en çok maruz kalan devletlerden olan Honduras, IDRL İlkeleri'ni dikkate almak suretiyle 2020 tarihli ulusal afet yasasını hazırlayıp yürürlüğe koymuş ve bu bağlamda Amerika kıtasında afet yasasına sahip ilk devlet olarak kayıtlara geçmiştir (Teyssier 2023). Honduras Afet Yasası, IDRL İlkeleri, Model Yasa ve Kararname'nin izlerini taşımakta, özellikle acil kodlu uluslararası yardımların ülkeye girişinde gümrük ve vize işlemleri için düzenlemeler içermektedir (Teyssier 2023).

Uluslararası afet müdahale hukukunun şekillenmesine yönelik ikinci girişim BM bünyesinde gerçekleşmiştir. Bu girişim Genel Kurul'a bağlı Uluslararası Hukuk Komisyonu'nun (International Law Commission-ILC) (2016) 68'inci oturumunda başlatılmıştır. BM Şartı'nın 13(1)a hükmünde yasal dayanağını bulan ILC, uluslararası hukuk kurallarının kodifiye edilmesinden sorumludur. Uluslararası hukukun pek çok alanında taslak metinler hazırlayan ILC'nin 2016'da afet müdahale konusunda hazırladığı çalışma ILC Taslak Maddeleri'dir (ILC 2016). 18 maddeden oluşan ILC Taslak Maddeleri, afetlerde kişilerin korunması ve haklarına saygı gösterilmesi amacıyla afetlere yeterli ve etkili müdahaleyi kolaylaştırmayı ve afet risklerini azaltmayı amaçlar. Madde 3'te, geniş çapta can kaybına, büyük insan ızdırabına ve sıkıntısına, kitlesel yerinden edilmeye veya büyük ölçekli maddi veya çevresel hasara yol açan ve dolayısıyla toplumun işleyişini ciddi şekilde bozan vahim olay veya olaylar dizisi afet olarak tanımlanmıştır. Madde 4'te afetlerde insan onurunun korunması, madde 5'te afetlerden etkilenenlerin insan haklarının korunması müstakil maddelerde kendilerine yer bulmuştur. Madde 6'da taslak maddelerin işletilmesinde insancıl hukuk hükümlerine dikkat edileceği, madde 7'de devletlerin kendi aralarında, BM ile ve Kızılay ve Kızılaç Hareketleri ile insani yardım, uluslararası yardımlar, iletişim, yardım personeli-ekipmanı-mal-bilgi-medikal ve teknik ekipmanının sağlanmasında iş birliği kurulması gerektiği hüküm altına alınmıştır. Madde 10-11'de kişilerin korunması, gerekli tedbirlerin alınması, yardım talebinde bulunma ve koordinasyonun temel sorumluluğunun etkilenen devlete ait olduğu belirtilmiştir. Madde 12'de devletlerin, BM'nin ve diğer aktörlerin, gerekli özeni göstermek suretiyle, etkilenen devlete yardım talebinde bulunabilecekleri hüküm altına alınmıştır. Madde 13'te etkilenen devlete yapılacak yardımlarda yardım etmek isteyen aktörlerin etkilenen devletten rıza alması şart koşulurken, yardım taleplerinin keyfi bir şekilde geri çevirmeme ve yardım taleplerine zamanlıca yanıt verme hususunda ise etkilenen devlete sorumluluk yüklenmektedir. Madde 14'te dış yardımlara dair iç hukuk uyarınca şartlar ileri sürme hakkı etkilenen devlete tanınmış; madde 15'te yardımların kolaylaştırılması yükümlülüğünün etkilenen devlete ait olduğu belirtilmiş, yardım personelinin hukuki statüsünün belirlenmesi, ülkeye girişlerde vize ve gümrük kolaylığı sağlanması, transfer ve vergi kolaylıkları ile tüm bu bilgilerin erişilebilir olmasını sağlamaya yer verilmiştir. Madde 16'da yardım personelinin ve ekipmanlarının korunması etkilenen devletin yükümlülüğüne bağlanmıştır. Madde 17'de afet yardımlarının sona erdirilmesinde etkilenen devlet ile yardımı sağlayan aktörlerin yetki sahibi olduğu hüküm altına alınmıştır. Son olarak, madde 18'de bu maddelerin herhangi bir uluslararası hukuk kuralına halel getirmeyeceği zımni olarak belirtilmiş, insancıl hukuk hükümlerinin uygulandığı yerlerde meydana gelen afetlere ILC Taslak Maddeleri'nin uygulanamayacağı açıklığa kavuşturulmuştur.

IFRC ve ILC tarafından hazırlanan tavsiye niteliğindeki bu iki çalışma, uluslararası afet müdahale hukukunun oluşturulması adına oldukça kıymetlidir. Her ne kadar farklı odaklarca hazırlansalar da bu iki çalışmanın tamamıyla ayrıık olduğu söylenemez. Fanaki (2013)'ün ifade ettiği şekliyle, IDRL İlkeleri'nin ILC için ilham kaynağı olduğunu söylemek yerinde bir tespit

olacaktır. Bu doğrultuda, her iki çalışmada bazı hususlar birbirlerine koşut bir şekilde düzenlenmiştir. Afete müdahalede birincil sorumluluğun etkilenen devlette olduğu; etkilenen devlet ülkesine yapılacak yardımlarda etkilenen devlet hükümetinden açık rıza alınmasının gerekliliği; dış yardımların ülkeye girişinde kolaylık sağlanması, yardım personelinin korunması ve koordinasyonunun etkilenen devlet sorumluluğunda olması ortak hususlardır. Ayrıca afet müdahale kurallarının insancıl hukukun uygulandığı durumlarda meydana gelen afetlere uygulanamayacağına kabulü de her iki çalışmada aynı şekilde kabul edilmiştir. Afet müdahale hukuku literatüründeki sınırlı kaynağa göre (Fanaki 2013, Cameron 2017, Bakošová 2022), her iki çalışmanın temelinde uluslararası hukukun yerleşik disiplinleri olarak insan hakları hukuku ve insancıl hukukun izleri açıkça görülür.

Buna karşın, iki çalışmanın farklılık gösterdiği noktalar da mevcuttur. IDRL İlkeleri'ndeki tanımlamada, doğal ve insan eliyle meydana gelen olaylar afet olarak tanımlanırken, ILC maddelerinde insan eliyle meydana gelen olayların afet olarak tanımlanmasına dair açık bir hükme yer verilmemiştir. ILC Taslak Maddeleri, etkilenen devletin yardımları keyfi olarak kabul etmemesi halinde dış müdahalelere imkân tanınmasına ilişkin tartışmalara neden olmaktadır. Bu tartışmalar, bir devlet ülkesinde meydana gelen ağır insan hakları ihlalleri neticesinde ulusal hükümetin hareketsiz kalması durumunda uluslararası toplumun müdahalesini meşru kılan Koruma Sorumluluğu'ndan başkası değildir. IDRL İlkelerinde yer almayan ve fakat ILC Taslak Maddeleri'nde yer alan bu sorumluluğun uygulamadaki gelişmelerden ileri geldiğini söylemek yerinde olacaktır. 2008'de Burma'da meydana gelen Nergis Kasırgası sonrası teklif edilen dış yardımların Burma hükümeti tarafından kabul edilmemesi, afete müdahalede yetersiz kalan ve buna rağmen yardım kabul etmeyen Burma'ya Koruma Sorumluluğu ekseninde müdahale edilip edilemeyeceği tartışmalarını başlatmıştır (Heider 2013). Bakošová (2022)'ye göre, Nergis olayı afet hukuku bağlamında Koruma Sorumluluğu'nun uygulanmasına ortam hazırlamıştır. Buradan hareketle, Koruma Sorumluluğu'nun afet olaylarını kapsayacak şekilde genişletilmesi gerektiği söz konusu tartışmalarda gündeme getirilmiştir (Heider 2013). Burma hükümetinin afeti önlemede başarısız olmasına rağmen uluslararası yardımları kabul etmemesinin insanlığa karşı suç olabileceği dahi ileri sürülmüştür (Albayrak 2020). Bu noktada uluslararası afet müdahale hukukunun temel prensibi olan rıza ile müdahale çatışan iki durum olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, Albayrak'ın (2020) üzerinde durduğu gibi, afetlerde keyfi bir biçimde uluslararası yardımlara rıza vermeme sonucu ihlal edildiği ileri sürülen yaşama hakkı ile devlet egemenliği arasında bir denge kurulması elzemdir.

### 3. TÜRK HUKUK SİSTEMİNDE AFET MÜDAHALE

Türkiye çeşitli doğal afetlerin görülebildiği bir coğrafyaya sahiptir. Bunların %61'lik kısmını ise depremler oluşturur (Aral ve Tunç 2021). Bu durum, ülkemizde doğal afetlere müdahaleye yönelik mevzuat düzenlenmesini ve bu müdahalelerin koordineli şekilde yürütülmesini sağlayacak kurumların devlet içerisinde yer almasını zorunlu kılar. Zira afet müdahalenin planlanması, devletin elindeki sınırlı kaynakların afete müdahalenin amacına uygun olacak şekilde verimli ve etkin kullanılabilmesi açısından önem arz eder (Şahin 2020).

Türk hukuk mevzuatı farklı afet türlerine ilişkin düzenlemelere ev sahipliği yapar. Nükleer afetler gibi insan eliyle meydana gelenlerle, deprem ve sel gibi doğal olarak meydana gelenlere müdahalenin nasıl gerçekleştirileceğine yönelik düzenlemeler mevcuttur. 7126 sayılı Sivil Savunma Kanunu, 7269 sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirler ile Yapılacak Yardımlara Dair Kanun, 31261 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer Tehdit ve Tehlikelere Dair Görev Yönetmeliği, 27851 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezleri Yönetmeliği, 31760 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Afet ve Acil Durum Müdahale Hizmetleri Yönetmeliği, 30479 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 4 sayılı Bakanlıklara Bağlı, İlgili, İlişkili Kurum ve Kuruluşlar ile Diğer Kurum ve Kuruluşların Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ve son olarak AFAD Ulusal Deprem Stratejisi Eylem Planı 2023 (UDSEP-2023) (AFAD, 2012) adı geçen müktesebatı oluşturur.

Farklı afet türlerine müdahaleye yönelik düzenlemeler içermesine rağmen, Türk afet müdahale müktesebatının yapısal sorunları mevcuttur. Birinci sırada, afet müdahale konusunda hükümler içeren tek ve kapsayıcı bir mevzuat metninin olmaması gelir. Bu eksiklik, afet müdahaleye dair adı geçen kanun, yönetmelik ve diğer ulusal mevzuatın uygulanabilmesi amacıyla genel nitelikli bir eylem planı ve planın uygulanmasından sorumlu kurum ihtiyacını gündeme getirmektedir. Yeknesak bir normatif düzenlemenin bulunmaması bir eksiklik olmakla birlikte, afetle müdahalenin söz konusu kanun, yönetmelik ve Cumhurbaşkanlığı kararnamelerinin içerdiği hükümler doğrultusunda koordineli bir şekilde yürütülmesi amacıyla bir kurumsal yapı oluşturulmaya çalışılmıştır. İçişleri Bakanlığı'na bağlı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) ise Türk afet müdahale sisteminin temel aktörü olarak çalışır (AFAD 2014).

AFAD, yaşanabilecek afetlere ilişkin gerekli plan ve programı yapar. Bu bağlamda AFAD tarafından hazırlanan Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) (AFAD 2014) merkezi bir öneme sahiptir. TAMP, ülkede yaşanabilecek her tür ve büyüklükteki afetlere ve acil durumlara nasıl müdahale edileceği ve müdahalede görev alacak kurumları belirlemek için oluşturulmuştur. TAMP'da su baskını, baraj patlaması, orman yangını, sanayi yangınları, toplu nüfus hareketleri, siber saldırı, biyolojik afetler ve salgın hastalıklar, radyolojik nükleer kazalar, kuraklık, deprem, ulaşım kazaları olmak üzere her tür afet ve acil duruma yönelik müdahaleye ilişkin çalışma grupları belirlenmiştir.

TAMP, mevzuatta yer alan kanun, yönetmelik ve Cumhurbaşkanlığı kararnamelerini hukuki dayanak olarak göstermek suretiyle doğal afetlere yönelik müdahale yönetiminin yanı sıra risk yönetimine ilişkin yol haritası çizer. Örneğin, TAMP'nin hukuki dayanak olarak gösterdiği mevzuat metinlerinden biri olan Sivil Savunma Kanunu'nda doğal afetlerin yaratacağı tehlikelerden etkilenmesi olası olan bölgeler "hassas bölge" olarak nitelendirilmiş, hassas bölgelerde sivil savunmanın teşkilatlandırılması, eğitimi, idaresi, umumi kontrolü ve hizmete çağırılmasından İçişleri Bakanı'nın sorumlu olduğu belirtilmiştir. Belirtilen bu işlerin yürütülebilmesi için İçişleri Bakanlığı'na bağlı ve İçişleri Bakanı'na karşı sorumlu olacak şekilde bir Sivil Savunma Genel Müdürlüğü kurulacağı hüküm altına alınmıştır. Ancak Sivil Savunma Genel Müdürlüğü yürürlükten kaldırılmış, buna yapılan atıfların, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ya da İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri'ne yapılmış sayılacağına ilişkin hükümlere ilgili Kanun'da yer verilmiştir. Konuyla ilgili bir başka kurum ise Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'dür. 30479 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 4 sayılı Bakanlıklara Bağlı, İlgili, İlişkili Kurum ve Kuruluşlar ile Diğer Kurum ve Kuruluşların Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'ne göre Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, doğal afetlerden korunma için gerekli olan stratejilerin belirlenmesi, gereken önlemlerin alınması, aldırılması ve bu yönde yapılması gereken uygulamaların takibi konusunda yetkili kabul edilmiştir.

TAMP'da belirlenen diğer önemli bir husus ise müdahalelerde kimlerin sorumlu olacağıdır. Bu bağlamda meydana gelen afetler seviyelerine göre kategorize edilmiştir. Dört farklı seviyenin bulunduğu bu gruplandırmada, birinci seviye kabul edilen afetlerden il AFAD ekibi sorumlu iken; ikinci seviye afetlerde yine AFAD tarafından belirlenen ikinci grup destek illerin desteğine; üçüncü seviye bir afette ulusal desteğe; dördüncü seviye bir afette ise uluslararası desteğe ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir (AFAD 2014). Afet bölgesinde ihtiyaç duyulan çalışmaların ana çözüm ortağı olan bakanlıklar ile kamu kurum ve kuruluşlarının yanı sıra, tüzel kişiliğe sahip ve özel hukuk hükümlerine tabi bir sosyal hizmet kuruluşu olan Türk Kızılayı'nın, AFAD tarafından gerekli görülen hallerde birinci seviye afetlerde dahi afet bölgesine yönlendirileceği belirlenmiştir (AFAD 2014). Afetle müdahalede özel sektörün rolü, ana çözüm ortağı olan bakanlıkların yerel düzeyde idari yapılanmasının mevcut olmaması halinde belirlenmektedir. TAMP'a göre, ana çözüm ortağı olduğu kamu hizmetinin yürütülmesi için yerel düzeyde idari yapılanması olmayan bakanlık, ilgili kurum, kuruluş ya da özel sektör şirketini kamu hizmetinin yürütülmesini sağlamak üzere görevlendirmekle yükümlüdür. TAMP'ın hukuki dayanakları olarak belirtilen kanunlardan biri olan Sivil Savunma Kanunu madde 5'te mülki idare amirlerinin

doğal afetlere karşı sivil savunmayı tahakkuk ettirmekten sorumlu olduğu hükmü yer alır. TAMP'da, kanundaki düzenlemeye paralel olarak il afet müdahale planlarının hazırlanması ve uygulanmasından valilerin sorumlu olduğuna ilişkin düzenlemeler yer almaktadır.

TAMP Türk hukuk mevzuatında afetlere ilişkin düzenlemeleri tek bir çatı altında toplama özelliğine sahip bir belgedir. TAMP, afet öncesi risk yönetimi ve afet sonrası müdahaleye dair Türkiye'de bulunan kamu kurumlarının, kamu kuruluşlarının, sivil toplum kuruluşlarının ve bu yönde hizmet veren özel kurum ve kuruluşların yol haritasını çizer. TAMP, müdahale edilecek afet türlerinin belirlenmesi noktasında doğal afet ve insan eliyle meydana gelen afetler arasında bir ayırım yapmayarak IDRL İlkeleri'ndeki kapsayıcı anlayışı yansıtır. Bu noktada, TAMP'ın ILC Taslak Maddeleri'ndeki afet müdahaleden daha kapsamlı olduğu söylenebilir. TAMP'da dördüncü seviyede uluslararası yardımlara yer verilmesi, Türk müktesebatı ile uluslararası afet müdahale hukuku arasında ilişki kurulmasını sağlar. Türk afet müdahale müktesebatında yer alan bu düzenleme ile afetlerin ulus devletlerin kapasitelerini aşabilecek mahiyette olduğu kabul edilmiştir. Buradan yapılacak bir diğer çıkarım ise TAMP'a göre, bir dış yardımın yapılabilmesinin etkilenen devletin talebine bağlı olduğudur. Bu husus hem IDRL İlkeleri hem de ILC Taslak Maddeleri'nde açıkça yerini almış olup BM sistemi ile kurulan modern uluslararası hukukun iç işlerine karışmama ilkesine de atıfta bulunur. TAMP ile uluslararası müdahale hukukunun iki temel belgesine ilişkin diğer bir karşılaştırma da dayanaklar açısından yapılabilir. Adı geçen uluslararası belgeler insan hakları ve insancıl hukuk kurallarına dayanırken, TAMP'ın bu doğrultuda öne çıkan bir niteliği bulunmamaktadır.

#### **4. 6 ŞUBAT DEPREMLERİNE MÜDAHALE**

##### **4.1) Depremlerin Bilançosu**

6 Şubat 2023'te Kahramanmaraş merkezli meydana gelen 7.7 ve 7.6 büyüklüğündeki iki deprem, başta beşeri olmak üzere, toplum üzerinde sosyal, psikolojik ve ekonomik anlamda kayıplara neden olmuştur. Depremin en çok etkilediği iller olan Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elâzığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa'da Türkiye nüfusunun yaklaşık %16,5'i yani 14,01 milyon insan yaşamakta olup, depremin ardından hazırlanan ilk kapsamlı raporda, 41.020 ölüm, 108.068 yaralı bildirilmiş ve bir milyon iki yüz bin insanın yerleşim yerini terk etmek zorunda kaldığı tespit edilmiştir (World Bank 2023).

Depremlerin ülke ekonomisi üzerinde göz ardı edilemeyecek seviyede olumsuz etkileri olmuştur. Dünya Bankası tarafından hazırlanan hızlı hasar değerlendirme raporunda (World Bank 2023) belirtildiği şekliyle, iki büyük depremin yol açtığı 34.2 milyar dolarlık fiziksel hasar, Türkiye'nin 2021 yılına ait gayri safi yıllık hasılasının yüzde 4'üne eşittir. Belirtilen toplam hasar miktarının %53'ünü -18 milyar dolarlık kısmını- konut olarak kullanılan binalarda meydana gelen hasarlar oluşturmaktadır. Konut olarak kullanılmayan binalarda meydana gelen hasar ise 9.7 milyar dolarlık miktarında olup toplam hasarın %28'ine denk gelmektedir. Vatandaşların elektrik, su, ulaşım gibi ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik hizmet binaları ve altyapı tesislerinde meydana gelen hasar 6.4 milyar dolar olup toplam hasarın %19'unu oluşturmaktadır. Depremlerin Türkiye ekonomisine etkilerinin ortaya koyulması adına Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı tarafından hazırlanan kapsamlı rapor da ayrı bir öneme sahiptir (SBB 2023). Raporda, depremzedelere yapılan yardımların maliyetlerine detaylı bir şekilde yer verilmiştir.

##### **4.2) Ulusal Müdahaleler**

Millî Savunma Bakanlığı (MSB) tarafından depremin ilk gününde yapılan açıklamada, deprem faaliyetlerinin koordinasyonu için Bakanlık bünyesinde Afet ve Acil Durum Kriz Merkezi oluşturularak faaliyetlere başlandığı, Türk Silahlı Kuvvetleri İnsani Yardım Tugayı unsurları ile AFAD talepleri kapsamında nakliye uçaklarının göreve hazır olduğunu beyan etmiştir (SBB 2023). Buna ek olarak MSB'den yapılan açıklamada Türk Silahlı Kuvvetleri'ne bağlı A400m

nakliye uçakları da dahil olmak üzere çok sayıda nakliye uçağının bölgeye sevk edildiği ve ambulans uçaklarla kurulan “Hava Yardım Koridoru” nda söz konusu uçakların görev aldığı bilgisi paylaşılmıştır.

Deprem yarattığı tahribatın zaman içerisinde anlaşılması ile 8 Şubat 2023 tarihli ve 32098 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 6785 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ile 90 gün süreyle bölgede depremden etkilenen 10 ili kapsayan olağanüstü hâl ilan edilmiştir. Bahse konu Cumhurbaşkanlığı Kararı ile Kahramanmaraş, Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Gaziantep, Hatay, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa OHAL bölgesi sayılmıştır. Uluslararası sivil toplum kuruluşlarının bölgede yardımlarına devam edebilmesi amacıyla gereken düzenleme ise İçişleri Bakanlığı tarafından yapılmıştır. İçişleri Bakanlığı tarafından, Dernekler Kanunu madde 5/2’nin verdiği yetkiye dayanarak Türkiye’de faaliyetine izin verilen uluslararası sivil toplum kuruluşlarının 6785 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ile OHAL ilan edilen illerde, kendilerine Bakanlıkça daha önce verilmiş olan izin sürelerini aşmamak kaydıyla, 31 Aralık 2023 tarihine kadar depreme yönelik faaliyet göstermelerine izin verilmiştir (İçişleri Bakanlığı 2023).

Afet müdahale konusunda ulusal müdahale araçlarından biri olan Türk Kızılayı, 20 Mart 2023 tarihi itibarıyla depremlerden etkilenen illerde birden çok mobil fırın, mobil mutfak, sabit fırın ve yemek üretim alanları kurmuş, bu alanlarda pişirilen yemekler evlerini kaybetmeleri sebebiyle geçici olarak çadırlarda ve konteyner evlerde kalan depremzede vatandaşlara ulaştırılmıştır (İletişim Başkanlığı 2023). Türk Kızılayı’nın ilk günden itibaren vatandaşlara çadır desteği sağlamış olduğu da yapılan açıklamalar arasındadır (Kızılay 2023). Belediyeler ile diğer kurum ve kuruluşlarca ülkenin dört bir yanından deprem bölgesine gönderilen yardım tırları ve kurtarma ekipleri afet müdahalede önemli ulusal müdahale araçları olarak kabul edilir. Buna karşın, deprem bölgesine çadır göndermek isteyen sivil toplum kuruluşlarına Kızılay tarafından para karşılığı çadır satılması; kaotik durumda gerçekleşen hırsızlık ve yağma olaylarına anında müdahale edilememesi; koordinasyonsuzluk nedeniyle deprem bölgesine gönderilen yardımların ihtiyaç sahiplerine ulaştırılamaması afete müdahalede Türk afet müdahale sistemini ve bu sistemin aktörlerinin etkinliğinin sorgulanmasına neden olmuştur.

### 4.3) Uluslararası Yardımlar

6 Şubat depremlerinin hemen ardından AFAD tarafından yapılan basın açıklamasında, depremlerin TAMP kapsamında dördüncü seviye afet olduğu ilan edilmiştir (AFAD 2023). Açıklamada, Dışişleri Bakanlığı ile yapılan görüşmelerde Avrupa Komisyonu Acil Müdahale Koordinasyon Merkezi (Emergency Response Coordination Centre-ERCC) üzerinden kentsel arama ve kurtarma alanında uluslararası yardım çağrısında bulunduğu belirtilmiştir (AFAD 2023). OCHA tarafından Türk hükümetinin desteğiyle hazırlanan raporda ise Türk hükümetinin uluslararası yardım çağrısını içeren dördüncü seviye bir alarm vermesi üzerine bu çağrıya yanıt olarak Uluslararası Kentsel Arama ve Kurtarma (Urban Search and Rescue-USAR) ekiplerinden 8.300’den fazla uluslararası arama ve kurtarma personelinin 260 arama köpeğiyle beraber 11 Şubat itibarıyla Türkiye’de faaliyetlerine başlamak üzere hazır bulunduğu belirtilmiştir (OCHA 2023). Raporda ayrıca 11 Şubat itibarıyla, 48 uluslararası kentsel arama ve kurtarma ekibinin daha Türkiye’ye doğru yola çıktığı ve en az 22 acil tıp ekibinin 11 Şubat itibarıyla sahada bulunarak yardıma ihtiyacı olan insanlara müdahale etmekte olduğu belirtilmiştir (OCHA 2023).

Deprem bölgesine sevki gerçekleşen yardımlar arama kurtarma ekibi ve ekipmanı ile sınırlı kalmamıştır. Depremzedelere yönelik sağlık hizmeti başta olmak üzere, barınma, gıda ve hijyen setleri gibi aynı yardımlar ile bunların temini için gerekli nakdi yardımlar da yapılmıştır. UNICEF Türkiye tarafından hazırlanan raporda, Sağlık Bakanlığı’nın talebi üzerine, deprem bölgesinde bulunan çocuklar ve ihtiyaç sahiplerinin kullanımına sunulmak üzere 100 bin doz tetanos ve difteri, 50 bin doz kuduz, 400 bin doz kızamık, kabakulak ve kızamıkçık aşısının tedarik edildiği, aynı zamanda bölgeye aşılama araçları ve soğuk zincir depolarının gönderildiği

belirtmiştir (UNICEF 2023). Yayınlanan son raporun tarihi olan 9 Mart itibarıyla, UNICEF tarafından deprem bölgesine gönderilmek üzere 39 milyon dolar nakdi yardım toplanmıştır (UNICEF 2023). Yine bu tarih itibarıyla, UNICEF'in sahada eğitim verdiği 442 sosyal çalışmacı aracılığıyla çocuklar ve bu çocukların bakımıyla yükümlü olan 83 bin kişinin psikolojik ilk yardım desteği aldığı belirtilmiştir (UNICEF 2023). Uluslararası Göç Örgütü (International Organization for Migration-IOM) Türkiye tarafından beyan edilen bilgiye göre, IOM Türkiye ekipleri, 6 Mayıs 2023 itibarıyla, depremde vatandaşların barınma, giyim, beslenme ve hijyen ihtiyaçlarına hizmet eden birçok malzeme içeren toplam 215 tırın deprem bölgesine gönderilmesinde aktif rol almış, Türkiye ve Suriye'de kullanılmak üzere 10 milyon dolar bağış toplanmıştır. Anılan yardımların bölgeye ulaştırılmasında sivil ve resmi inisiyatifler etkili olmuştur (IOM 2023).

Türkiye'nin uluslararası yardım çağrısına uluslararası örgütler ve sivil toplum kuruluşları yanında devletler de karşılık vermiştir. ABD Ankara Büyükelçiliği tarafından yapılan açıklamada, ABD Savunma Bakanlığı'nın taahhüdü kapsamında, ABD Deniz Piyadeleri, Denizcileri, Ordu Mensupları ve Havacıları, acil durum sahra hastanesini ABD'den Türkiye'deki İncirlik Hava Üssü'ne 22 Şubat 2023'te ulaştırmış, 100 yataklı acil durum sahra hastanesini kurmuş ve organize etmiştir (ABD Ankara Büyükelçiliği Türkiye 2023). Hindistan'ın Ankara Büyükelçisi tarafından yapılan açıklamada ise 200'ün üzerinde profesyonel Hint personel ve arama kurtarma köpeği Gaziantep bölgesinde görevlendirilmiş ve özel ekipman sağlanmıştır (Hindistan Ankara Büyükelçiliği 2023). Ek olarak, 51 kişilik arama kurtarma ekibi ilerleyen tarihlerde Türkiye'de görevlendirilmiş, Hint ordusu sağlık ekibi Hatay'da bir sahra hastanesi kurmuştur (Hindistan Ankara Büyükelçiliği 2023). Türkiye'nin uluslararası yardım çağrısına yanıt veren bir diğer ülke olan Polonya'dan itfaiyeciler ve kurtarma köpeklerinden oluşan arama kurtarma ekibi, sağlık görevlilerinin de katılımıyla Türkiye'ye gelmiştir. Buna ek olarak Polonya'dan arama kurtarma çalışmalarına dahil olmak üzere madencilerin de deprem bölgesine ulaştığı belirtilmektedir. Arama kurtarma çalışmalarının yanı sıra sağlık hizmetinin devamlılığının sağlanması amacıyla Polonya askeri birliğinin yardımları ile 30 yataklı ve 51 Polonyalı sağlık personelinin hizmet verdiği sahra sağlık merkezi, Göksun ilçesinde faaliyet göstermek üzere inşa edilmiştir. Polonya tarafından Türkiye'ye yardım getiren uçak, dönüşte tahliye amacıyla kullanılmıştır (Polonya Cumhuriyeti 2023). Sahra hastanesi inşası yardımıyla bulunan bir diğer ülke olan Fransa tarafından 80 yatak kapasiteli, 1000 metrekarelik sahra hastanesi inşa edilmiştir. Kurulan hastanede, cerrah, doktor, anestezi uzmanı, hemşire, kadın doğum ve radyoloji uzmanlarından oluşan 87 kişilik bir ekip bulunmaktadır. Buna ek olarak Fransa, 100 bin adet tetanos ve difteri aşısı hibesi ile sağlık, hijyen, su ve barınma ihtiyaçları için 500 bin Euro maddi destek sağlamıştır (Fransa Ankara Büyükelçiliği 2023).

Türkiye, deprem sonrası uluslararası yardım çağrısında bulunmuş olsa da yabancı devletler tarafından teklif edilen yardımlar Türkiye'nin kabulünü müteakip ülkeye girmiştir. Depremlerin ardından, Doğu Akdeniz'deki bir ABD savaş gemisinin Mersin limanına demirleneceğine ve ABD'nin Türkiye'yi işgal planının devreye gireceğine yönelik tevatürler Türk kamuoyunda bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde dolaşıma sokulmuştur. Buna istinaden, Dışişleri Bakanlığı'ndan yapılan açıklamada, ABD'nin deprem yardımı için bir savaş gemisi göndermeyi teklif etmediği zira böyle bir teklifin anlamsız olacağı ve kabul edilemeyeceği ifade edilmiştir (Dışişleri Bakanlığı 2023a). Bu durum, IDRL ilkeleri ve ILC Taslak Maddeleri'ndeki düzenlemeye koşut bir şekilde, depreme müdahalede etkilenen devlet olarak Türkiye'nin rızasının alınması gerektiğini hatırlatmaktadır.

Etkilenen devlet olarak Türkiye'nin rızasının alınmasından sonra, arama kurtarma ekipleri ve beraberindeki teçhizatın ülkeye girişlerinde vize ve gümrük işlemleri hızlı bir şekilde gerçekleşmiştir. Haider (2013)'ün belirttiği gibi afet zamanlarında yabancı ülkelere gelen yardım personelinin karşılaştığı en büyük sorun vize ve gümrük işlemleridir. Devletler, arama kurtarma ekiplerinin mobilizasyonu için özel bir vize uygulamasına gitmek yerine, ekiplere turist vizesi veya benzer nitelikteki geçici vizelerden vermektedir (Haider 2013). Her saniyenin kıymetli olduğu afetlerde yardım için gelen yabancı ekiplerin gümrüklerde zaman kaybetmesi ilgili yardımı anlamsız hale getirebilir. Türkiye bu noktada başarılı bir performans sergilemiştir.

Bunun gerekçesi, Türkiye'nin afet müdahale durumlarına özgü bir vize rejimine sahip olması değildir. Zira Türk afet müdahale müktesebatı yabancı arama kurtarma ekipleri için ayrı bir vize rejimi düzenlenmemektedir. Bu konu TAMP'ta da ele alınmıştır. Afet Uluslararası Destek ve İşbirliği Grubu'nun yabancı yardım personelinin gümrük ve ulaşım faaliyetlerini yerine getireceği belirtilmiş (AFAD 2014), lakin özel geçiş rejimine dair bir protokole yer verilmemiştir. Daha ziyade, Dışişleri Bakanlığı'nın 17 Nisan 2013'te başlattığı, üç dakikalık bir süre zarfında çevrimiçi bir şekilde alınabilen kısa süreli vize uygulamasının yabancı arama kurtarma ekiplerinin ülkeye girişlerini kolaylaştırdığı düşünülmektedir (Dışişleri Bakanlığı 2023b). Bu yönde resmi veya gayri resmi bir kaynağa rastlanmamakla birlikte, turizm ve ticari amaçlar için alınabilen e-vize uygulaması, IDRL İlkeleri madde 16'da devletlere tavsiye edilen vize ve gümrük işlemleri için gerekli olan hızlı işleyişe örnek mahiyetindedir.

## 5. SONUÇ

Ulusal ve uluslararası hukuk düzenlemeleri, afet müdahalede hayati önem taşır. Zira afet müdahale, yeknesak bir düzenleme ve bu düzenlemeye uyumlu faaliyetler ile maksimum potansiyelinde gerçekleşebilir. Ne yazık ki mevcut ulusal ve uluslararası hukuk düzenlemeleri, devletlerin ulusal mevzuatlarında yer verdiği ikame normlar ile uluslararası örgütlerin tavsiye niteliğindeki ilke kurallarının ötesine geçememiştir. IFRC tarafından hazırlanan IDRL İlkeleri ve ILC Taslak Maddeleri bu bağlamda uluslararası afet müdahale adına mevcut bağlayıcı olmayan rejimi oluşturur. İç hukukumuzdaki farklı konular için çıkartılan kanunlar ile diğer normatif düzenlemeler de afet müdahale rejiminin ulusal boyutunu oluşturur. Afet müdahalenin kural, kurum ve mekanizmalarının belirlendiği TAMP, ulusal afet müdahale rejiminin oluşturulmasında merkezi bir role sahip olup, bir nevi koordinasyon sağlayıcı niteliktedir.

Uluslararası toplumu ilgilendiren hemen her konudaki tasarrufta yer alan Türkiye, ulusal afet müdahale rejiminin oluşturulması noktasında uluslararası gelişmeleri dikkate almamıştır. TAMP'ın hazırlık süreçlerinde ve devamında adı geçen uluslararası düzenlemelerden istifade edilmemiştir. Oysaki IFRC'nin taslak yasa ve kararname gibi uygulamaların akut durumlarda ve uzun vadede ulusal afet müdahale rejimi için faydalı olacağına şüphe yoktur. IDRL İlkeleri ve ILC Taslak Maddeleri hazırlanırken dikkate alınan yerleşik çerçeveler de ulusal afet müdahale rejiminde dikkate alınmamıştır. Adı geçen uluslararası düzenlemeler hazırlanırken insan hakları hukuku ve insancıl hukukun temel prensiplerinden istifade edilmiş, ilgili metinlerdeki hükümler bu iki yerleşik rejime atıfla geliştirilmiştir. Lakin ne ulusal afet müdahale müktesebatındaki kanun ve diğer düzenlemelerde ne de TAMP'da insan haklarına veya insancıl hukuka atıf yapılmıştır.

Diğer taraftan, ulusal afet müdahale rejimini uluslararası afet müdahale rejimine yaklaştıran hususlar da vardır. Bunlar, hali hazırda devlet egemenliğinden ileri gelen ve BM Şartı ile düzenleme altına alınan kuralların uzantıları mahiyetindedir. Afet durumlarında birincil sorumluluğun etkilenen devlete ait olması, uluslararası yardımların kabulünde etkilenen devletin rızasının alınmasının gerekliliği, yardıma gelen yabancı ekiplerin etkilenen devletin hukuk düzenine saygılı olması gerektiği bunlara örnektir.

Ulusal ve uluslararası afet müdahale rejimi arasındaki ilişkinin karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilmesine imkân tanıyan en güncel gelişme 6 Şubat Depremleridir. Depremler, büyüklükleri ve yarattıkları beşerî, ekonomik, sosyal ve psikolojik tahribat nedeniyle Türkiye'nin uluslararası yardım çağrısında bulunmasını gerektirmiştir. Depremler sonrasında yabancı yardımlar etkilenen devlet olarak Türkiye'nin çağrısı üzerine gerçekleşmiştir. Yardımların gerçekleşmesinde ön koşul olarak Türkiye'nin rızası aranmış ve yardım süreçlerinde Türk hukukuna saygılı olunmuştur. Bu gelişmeler, ulusal ve uluslararası afet müdahale rejimleri arasındaki benzerlikleri uygulamada yansıtması adına kıymetlidir. Dış yardımların ülkeye girişinde, mevcut uluslararası rejimin öngördüğü şekliyle, etkilenen devlet olarak Türkiye, gümrük ve sınır geçiş işlemlerini hızlı bir şekilde yürütmüştür. Bu bakımdan IDRL İlkeleri ve ILC Taslak Maddeleri'ndeki düzenlemeler ile TAMP başta olmak üzere ulusal afet müdahale

rejimi arasında benzerlik kurulabilir. Lakin, 6 Şubat depremlerine müdahale noktasındaki bu uygulamaların, prospektif bir afet anında aynı şekilde işleyip işlemeyeceği bilinmeyeceği için bu konuda müstakil bir düzenlemeye ihtiyaç duyulduğu unutulmamalıdır.

## KAYNAKLAR

ABD Ankara Büyükelçiliği Türkiye, 2023. ABD'nin Türkiye ve Suriye'de Yürütülen Deprem Sonrası Acil Yardım Çalışmalarına Verdiği Destek, ABD Ankara Büyükelçiliği ve Türkiye'deki Konsolosluklar. Erişim adresi: <https://tr.usembassy.gov/tr/news-events-tr/turkiyede-deprem-2023/>.

AFAD, 2012. Ulusal Deprem Stratejisi Eylem Planı 2012-2023, Türkiye Cumhuriyeti İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. Erişim adresi: [https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/2403/files/udsep\\_1402013\\_kitap.pdf](https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/2403/files/udsep_1402013_kitap.pdf)

AFAD, 2014. Türkiye Afet Müdahale Planı, Türkiye Cumhuriyeti İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. Erişim adresi: [https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e\\_Kutuphane/Planlar/TAMP.pdf](https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e_Kutuphane/Planlar/TAMP.pdf)

AFAD, 2023. Kahramanmaraş-Pazarcık'ta Meydana Gelen Deprem Hk. Basın Bülteni-4 Ankara, Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kahramanmaras-pazarcikta-meydana-gelen-deprem-hk-basin-bulteni4>.

Albayrak G., 2020. Afetten Etkilenen Devletin İnsani Yardımlara Keyfi Olarak Rıza Göstermemesi Sorunu: Uluslararası Hukuk Acısından Myanmar Nargiz Kasırgası Örneği, *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, (146), 55-76.

Aral M., Tunc G., 2021. Türkiye'de Deprem Performansına Dayalı Kimlik Bilgilerinin Olusturulmasına Yönelik Çalışma ve Öneriler, *Afet ve Risk Dergisi*, 4(1), 20-41.

Bakošová L., 2022. 'International Law in Disaster Scenarios—Applicable Rules and Principles', written by Flavia Zorzi Giustiniani. *Yearbook of International Disaster Law Online*, 3(1), 643-649.

Çağlayan S., 2022. Pandemics That Generate a New Grotian Moment in International Law, *Public and Private International Law Bulletin* 42(2), 757-775.

Cameron E., 2017. Natural Disasters and International Law, Peace Palace Library.

Dışişleri Bakanlığı, 2023a. Dışişleri Bakanı Sayın Mevlüt Çavuşoğlu'nun Yunanistan Dışişleri Bakanı ile ilgili yaptığı konuşma, 12 Şubat 2023, Girişimci ve İnsani Dış Politika, Erişim adresi: <https://www.mfa.gov.tr/disisleri-bakani-sayin-mevlut-cavusoglu-nun-yunanistan-disisleri-bakani-ile-ilgili-yaptigi-konusma-12-2-2023.tr.mfa>.

Dışişleri Bakanlığı, 2023b. Visa Information For Foreigners, Enterprising and Humanitarian Foreign Policy, Erişim adresi: <https://www.mfa.gov.tr/visa-information-for-foreigners.en.mfa>.

Fanaki A., 2013. Recent developments in International Disaster Response Laws: ILC's Work and IDRL Rules in Disaster Relief. *Tilburg Law Review*, 18(2), 86-105.

Fidler D.P., 2005. Disaster relief and governance after the Indian Ocean Tsunami: what role for international law?, *Melbourne Journal of International Law*, 6(2), 458-473.

Fransa Ankara Büyükelçiliği Türkiye, 2023. Depremlerin ardından Fransa'nın Türkiye'ye yaptığı yardımların özeti, Türkiye'de Fransa Fransa'nın Ankara Büyükelçiliği, Erişim adresi:



<https://tr.ambafrance.org/Depremlerin-ardindan-Fransa-nin-Turkiye-ye-yaptigi-yardimlarin-ozeti>.

Haider H., 2013. International legal frameworks for humanitarian action: Topic guide. GSDRC, University of Birmingham.

Hindistan Ankara Büyükelçiliği Türkiye, 2023. Hindistan'ın Ankara Büyükelçisi Paul: 200'den fazla arama kurtarma personelimiz Gaziantep'te, Embassy Activities in TR Media, Erişim adresi: <https://www.indembassyankara.gov.in/eventlistview/NTU0>.

IFRC, 2007. Introduction to the Guidelines for the Domestic Facilitation and Regulation of International Disaster Relief and Initial Recovery Assistance, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.

IFRC, 2013. Model Act for the Facilitation and Regulation of International Disaster Relief and Initial Recovery Assistance (With Commentary), International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.

IFRC, 2017a. Model Emergency Decree for the Facilitation and Regulation of International Disaster Relief and Initial Recovery Assistance, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.

IFRC, 2017b. The Checklist on the Facilitation and Regulation of International Disaster Relief and Initial Recovery Assistance, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.

IFRC, 2019. Fourth Progress Report on the Implementation of The Guidelines for Domestic Facilitation and Regulation of International Disaster Relief and Initial Recovery Assistance, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.

ILC, 2016. Draft Articles on the Protection of Persons in the Event of Disasters, International Law Commission.

IOM Türkiye, 2023. In-Kind Donations to IOM Earthquake Response in Türkiye and Northwest Syria Reach USD 10 million, IOM UN Migration Türkiye, Erişim adresi: <https://turkiye.iom.int/news/kind-donations-iom-earthquake-response-turkiye-and-northwest-syria-reach-usd-10-million>.

İçişleri Bakanlığı, 2023. 6 Şubat 2023 tarihli Depreme Yönelik Faaliyet Gösteren Yabancı STK'ların Faaliyet Sürelerinin Uzatılması, T.C. İçişleri Bakanlığı Sivil Toplumla İlişkiler Genel Müdürlüğü, Erişim adresi: <https://www.siviltoplum.gov.tr/samsun/6-subat-2023-tarihli-depreme-yonelik-faaliyet-gosteren-yabanci-stklar-in-faaliyet-surelerinin-uzatilmasi>.

İletişim Başkanlığı, 2023. Türk Kızılay, 6 Şubat'tan bu yana deprem bölgesinde 170 milyon öğün yemek dağıttı, Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı, Erişim adresi: [https://www.iletisim.gov.tr/turkce/yerel\\_basin/detay/turk-kizilay-6-subattan-bu-yana-deprem-bolgesinde-170-milyon-ogun-yemek-dagititi#:~:text=T%C3%BCrk%20K%C4%B1z%20Kızılay%20Kahramanmara%C5%9F%20merkezli%206.373%20yemek%20%C3%BCretim%20alan%C4%B1%20kurdu](https://www.iletisim.gov.tr/turkce/yerel_basin/detay/turk-kizilay-6-subattan-bu-yana-deprem-bolgesinde-170-milyon-ogun-yemek-dagititi#:~:text=T%C3%BCrk%20K%C4%B1z%20Kızılay%20Kahramanmara%C5%9F%20merkezli%206.373%20yemek%20%C3%BCretim%20alan%C4%B1%20kurdu).

Kara P.O., Gunay E.C., 2013. Chernobil Kazasi ve Etkileri, *Mersin Universitesi Tıp Fakultesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi* 3(2), 32-36.

Kızılay, 2023. PAZARCIK/ELBİSTAN DEPREMİ Neler Yaptık/Yapıyoruz? 7 Şubat 2023, Erişim adresi: <https://www.kizilay.org.tr/deprem2023/twitter-07-02.html>.

OCHA, 2023. Acil Yardim Cagrisi Turkiye, United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs.

Polonya Cumhuriyeti, 2023. Türkiye için yardım, Türkiye'de Polonya, Polonya Cumhuriyeti web sitesi, Erişim adresi: <https://www.gov.pl/web/turkiye/trkiye-iin-yardm>.

Reina M.A., 2022. The Applicability of International Disaster Relief Law to Situations of Public Health Emergency: An Examination of the IFRC Model Emergency Decree for the Facilitation and Regulation of International Disaster Relief and Initial Recovery Assistance (2017), *Institute for International Law of Peace and Armed Conflict Working Papers* 12(3), 1-54.

Sahin A.U., 2020. Afet Yonetimi ve Planlamasi Perspektifinden Turkiye Afet Mudahale Planinin Degerlendirilmesi, *Resillience*, 4(1), 129-158.

SBB, 2023. Kahramanmaras ve Hatay Depremleri Raporu, Turkiye Cumhuriyeti Strateji ve Butce Baskanligi.

Shaw M.N., 2017. International law, Cambridge university press, Cambridge, UK.

Teyssier S., 2023. International Disaster Law at the Domestic Level: Honduras. *Yearbook of International Disaster Law Online*, 4(1), 582-593.

UNGA, 2023. The last 60 years: Achievements in DRR by the UN General Assembly, DRR and UNDRR's History, UNDRR United Nations Office for Disaster Risk Reduction, Erişim Adresi: <http://www.undrr.org/our-work/history>.

UNICEF, 2023. İnsani Durum Raporları (6 Şubat 2023 Depremleri), United Nations International Children's Emergency Found Turkiye.

World Bank, 2023. Global Rapid Post-Disaster Damage Estimation (GRADE) Report: February 6, 2023 Kahramanmaraş Earthquakes - Turkiye Report, The World Bank.

Yamashita H., 2007. Reading "Threats to International Peace and Security," 1946–2005, *Diplomacy and Statecraft* 18(3), 551-572.

#### **ARAŞTIRMA VERİSİ** (*Research Data*)

Çalışma kapsamında kullanılan veriler açık kaynaklı birincil ve ikincil kaynaklardan elde edilmiş olup, herhangi bir kurum veya kuruluştan ayrıca bir veri talep edilmemiştir.

#### **ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ** (*Conflict of Interest / Relationship*)

Herhangi bir çıkar çatışması/ilişkisi bulunmamaktadır.

#### **YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI** (*Author Contributions*)

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): S.Ç.
- Literatür araştırması (*Literature research*): S.Ç., Z.P
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): S.Ç., Z.P
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): S.Ç.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*): S.Ç., Z.P



## Reflections of Social Media Usage After the 06 February Kahramanmaraş Centered Earthquakes

Murat Demir<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mus Alparslan University, Engineering-Architecture Faculty, Department of Software, 49250 Mus, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7362-0401

### Keywords

Disaster management, Earthquake, Social media, Twitter

### Highlights

- \* Issues to be considered before, during and after the earthquake
- \* Reflections of social media usage after the earthquake
- \* Positive reflections of the usage of Twitter on post-earthquake studies

### Aim

The reflections of social media usage after the 06 February Kahramanmaraş earthquakes were examined

### Location

Türkiye

### Methods

The social media posts made immediately after the earthquake were analyzed in different sources

### Results

It has been seen how effective the usage of social media is in managing disaster and disaster logistics, and the negative effects of unfounded posts

### Supporting Institutions

--

### Financial Disclosure

The author declared that this study has received no financial support

### Peer-review

Externally peer-reviewed

### Conflict of Interest

The author has no conflicts of interest to declare

### Manuscript

Research Article

Received: 28.07.2023

Revised: 27.09.2023

Accepted: 27.09.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1334129



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

### Corresponding Author

Murat Demir

Email: m.demir@alparslan.edu.tr

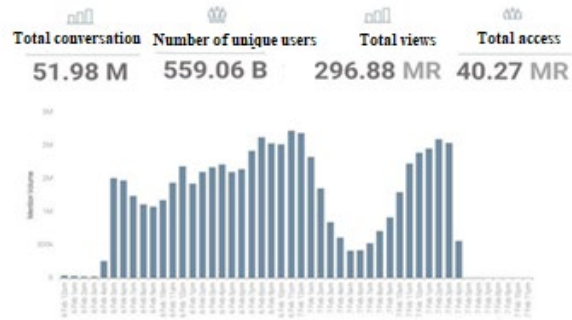


Figure  
Statistics of earthquake-related posts on social media on 6-7 February

### How to cite:

Demir M., 2023. Reflections of Social Media Usage After the 06 February Kahramanmaraş Centered Earthquakes, Turk Deprem Arastirma Dergisi 5(2), 248-269, <https://doi.org/10.46464/tdad.1334129>



## 06 Şubat Kahramanmaraş Merkezli Depremler Sonrasında Sosyal Medya Kullanımının Yansımaları

Murat Demir<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Muş Alparslan Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, 49250 Muş, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7362-0401

### ÖZET

Göz ardı edilemeyecek gerçeğimiz deprem, 06 Şubat 2023'de on binlerce can kaybına sebep olmuştur. Enkaz altından yaralı bir şekilde birçok vatandaşımız kurtarılmıştır. Çalışmalarda kullanılan teknolojik cihazların çok fazla katkısı olmuştur. Gerek enkazların yanında gerekse enkaz altında kalan vatandaşlarımızın sosyal medya paylaşımları vesilesi ile birçok insanımıza daha çabuk ulaşılabilmektedir. Lojistik vb. yardım çalışmalarına yön verebilmek amacıyla birçok paylaşım yapılmıştır. Asılsız paylaşımların kurtarma çalışmalarına olumsuz yansımaları olmuştur. Bu paylaşımlar kurtarma ekiplerinin gereksiz intikaline, toplumsal panik ve endişeye sebep olmuştur. Bu çalışmada, sosyal medyanın depremin yaralarının daha çabuk sarılabilmesi, yardım ve lojistik çalışmalarının daha iyi yönlendirilebilmesi için nasıl faydalı olabildiği, asılsız paylaşımların nasıl olumsuz etkilere sebep olduğu veriler yardımıyla gösterilmiştir. Son bölümde Twitter'ın paylaşımlar içerisindeki öne çıkan yönü ve istatistiksel verileri incelenmiştir.

### Anahtar kelimeler

Afet yönetimi, Deprem, Sosyal medya, Twitter

### Öne Çıkanlar

- \* Deprem öncesinde, esnasında ve sonrasında dikkate edilecek hususlar
- \* Sosyal medya kullanımının deprem sonrasına yansımaları
- \* Twitter kullanımının deprem sonrası çalışmalara olumlu yansımaları

### Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 28.07.2023

Düzeltilme: 27.09.2023

Kabul: 27.09.2023

Basım: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1334129

### Sorumlu yazar

Murat Demir

Eposta:

m.demir@alparslan.edu.tr

## Reflections of Social Media Usage After the 06 February Kahramanmaraş Centered Earthquakes

Murat Demir<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mus Alparslan University, Engineering-Architecture Faculty, Department of Software, 49250 Mus, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7362-0401

### ABSTRACT

The earthquake, which cannot be ignored, caused the loss of tens of thousands of lives on February 06, 2023. Many of our citizens were rescued from under the rubble, with injuries. The technological devices used in the studies have contributed a lot. Thanks to the social media posts of our citizens who were both next to and under the rubble, many of our people could be reached more quickly. logistics etc. Many posts have been made in order to guide the aid efforts. Unfounded posts have had negative repercussions on rescue efforts. These posts caused unnecessary departure of rescue teams, social panic and anxiety. In this study, it has been shown with the help of data how social media can be beneficial for the wounds of the earthquake to be healed more quickly, for the aid and logistics activities to be better directed, and how unfounded posts cause negative effects. In the last section, the prominent aspect and statistical data of Twitter in the shares were examined.

### Keywords

Disaster management, Earthquake, Social media, Twitter

### Highlights

- \* Issues to be considered before, during and after the earthquake
- \* Reflections of social media usage after earthquake
- \* Positive reflections of the usage of Twitter on post-earthquake studies

### Manuscript

Research Article

Received: 28.07.2023

Revised: 27.09.2023

Accepted: 27.09.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1334129

### Corresponding Author

Murat Demir

Email:

m.demir@alparslan.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Şüphesiz ki, insan hayatını tehdit eden doğal afetlerin en büyük olanı depremdir. Depremler on binlerce hatta yüz binlerce insanın can ve mal kaybına sebep olabilmektedir. Ülkemiz, deprem kuşağında olan ve çok ciddi fay hatlarının geçtiği bir ülkedir. Bu nedenle yapılarımızı depreme dayanıklı yapmamız, şehirlerimizi bu tedbirlere göre imar etmemiz ve kontrollerimizi çok sıkı yapmamız gerektiği bir gerçektir.

Deprem, tedbirlerin alınmadığı zaman daha acı sonuçları olan bir doğal afettir. Bu sebeple deprem öncesinde, deprem olurken ve depremin ardından alınması gereken birtakım tedbirler vardır. Bunlar aşağıda özetlenmiştir (AFAD 2023).

Deprem olmadan önce: Doğalgaz ve elektrik tesisatlarının bağlantılarının kontrol ettirilmesi gerekir. Bunlar potansiyel yangın kaynaklarıdır. Doğalgaz ve su kaçağlarının önüne geçmek amacıyla esnek malzemelerden yapılmış tesisatlar tercih edilmelidir. Böylelikle kırılmalara daha dayanıklı olacaktır. Su ısıtıcıları, buzdolapları, ocak ve doğalgaz tesisatları doğru bir şekilde duvara veya yere sabitlenmelidir. Yanıcı ya da parlama özelliği olan malzemeler kilitle dolapların altlarında saklanmalıdır. Yapıların tasarımı değiştirilmemelidir. Kolonların ve taşıyıcı duvarların yıkılması yapıları riskli hale getirir.

Deprem esnasında: Kapı, cam, pencere, dış kısımlara bakan duvarlardan, üstünüze düşebilecek her türlü eşyadan uzak durmaya çalışılmalıdır. Merdivenlere ve çıkış kısımlarına doğru koşulmamalıdır. Deprem olduğu sırada yapıyı terk etmeye çalışılmamalıdır (Müstakil olup, çıkışın çok kolay olabileceği yapılar için durum değişebilir). Açık alanda iseniz; enerji hatlarından, etraftaki yapılardan, direk veya ağaç gibi şeylerden ve duvar altlarından uzak durulmalıdır. Yolculuk sırasında depreme yakalanırsanız ve güvenli bir yerde iseniz yolu kapatmayacak şekilde aracınızı sağa çekip durulmalıdır.

Deprem sonrası: Deprem bitince, etrafınızı kontrol ederek çevreniz ve kendi emniyetinizden emin olup binadan çıkılmalıdır. Doğalgaz kokusu alıyorsanız, vana kapatılmalı, pencereler ve kapılar açılmalıdır. Elektrik sigortaları ve su vanaları kapatılmalıdır. Bina hızlı bir şekilde terk edilmelidir. Varsa soba ve ısıtıcılar söndürülmelidir. Deniz kenarında bir yerde iseniz tsunami riskine karşı mümkün olabildiğince yüksek yerlere çıkmaya çalışılmalıdır.

Deprem bittikten sonraki ilk 72 saat için hazırlayacağınız ve size yardım ulaşıncaya kadar acil ihtiyaçlarınızı ve değerli evrak ve eşyalarınızı muhafaza edeceğiniz çantanız hazır olmalıdır. Deprem durduktan sonra bu çantayı alıp toplanma alanına gidilmelidir.

Son depremlerde tecrübe ettiğimiz bir gerçek şudur: Deprem çantamızda olması gereken en önemli malzemelerden biri de taşınabilir sarj cihazlardır (powerbank). Bu cihazlar kapasitelerine göre belirli bir süre bir cep telefonunu sarj edebilecek kapasiteye sahiptir. 06 Şubat tarihinde yaşadığımız depremde enkaz altında kalan vatandaşlarımızdan bir kısmının bu cihazlar yardımıyla telefonlarını uzun süre açık tutabildiklerine şahit olunmuştur. Telefonları uzun süre açık kalabilen ve enkaz altında sağ olarak kalan vatandaşlarımızın bir kısmının internet alt yapısı üzerinden sosyal medya hesaplarından paylaşımlar yaptıkları ve bu vesile ile kurtulabildiklerine şahit olunmuştur.

Bu çalışma, sosyal medya kullanımının deprem afeti sonrası, gerek enkaz altında kalanları kurtarma, gerek lojistik yardım, gerekse de afet yönetimini gerektiği gibi uygulama açısından çok olumlu bir şekilde katkı sunduğunu verilerle göstermiştir. Ayrıca Kahramanmaraş depremi sonrası başlatılan birtakım projeler de göstermiştir ki, sosyal medya verilerini analiz ederek kurtarma ve yardım alanında çok farklı çalışmalar başlatılmıştır. Bu anlamda, çalışmamız bu konuya da ışık tutar niteliktedir.

## 2. LİTERATÜR ÇALIŞMALARI

Literatürde, doğal afetler ile ilgili sosyal medya ve teknoloji kullanımına ilişkin bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların bazıları aşağıda verilmiştir.

Usta ve Yükseler (2021), yaptıkları çalışmada, İzmir Seferihisar Depreminden sonra ortaya koyulan alışlagelmiş medya ve sosyal medya paylaşımlarının ortaya koyduğu etik karmaşaları değerlendirmiştir. Afetlerin sonrasında sosyal medya kullanımına yönelik olumlu ve olumsuz yanlarını incelemişlerdir. Ayrıca afet veya acil durumlarda, haberlerin içeriği ve paylaşımlar konusunda dikkatli olunması gereken etik ilkeler irdelenerek, Seferihisar depremi sonrasında sosyal medya paylaşımlarına bu anlamda bir değerlendirme getirilmiştir. Ceren (2023)'ün yaptığı çalışmasında, Türkiye'nin afetler deneyimlerinden çıkardığı dersler, bunlar doğrultusunda afetlerle mücadelede yapısal, işlevsel ve zihniyet dönüşümü hedeflendiğinden bahsedilmiştir. Bu süreçte teknolojik gelişmelerin afetle mücadeleye çok ciddi katkı sunduğu ve bu teknolojilerin kullanımının hayati öneme sahip olduğu sonucuna varıldığından bahsedilmiştir. Demiröz (2020) çalışmasında, afet yönetiminde çok fazla irdelenmemiş bir alan olduğu düşünülen sosyal medya ve afet yönetimi ilişkisi bağlamında yapılabilecek farklı çalışmalar için faydalı bir kaynak olması amacıyla bir derleme çalışması gerçekleştirmiştir. Oral ve Turan (2018), yaptıkları çalışmada, sosyal medyanın afet ve acil durumlarda kullanılmasına yönelik fikirleri değerlendirebilmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma kapsamında bir anket oluşturulmuştur. Google Form şeklinde düzenlenerek, toplam 712 katılımcıya ulaştırılmıştır. Çanakçı vd. (2022)'nin çalışmalarında, sosyal medya platformlarının, afet ve krizleri yönetmedeki doğru ve güvenilir bir şekilde kullanılması üzerine geriye dönük geniş çaplı bir literatür çalışması yapılmış ve sonuç verileri değerlendirildiğinde, Twitter'ın afet ve krizleri yönetmedeki kullanımı hakkındaki eksik uygulamalar belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada, sosyal medya platformları tanıtılmış ve 06 Şubat Kahramanmaraş merkezli depremde sosyal medyada yapılan deprem ile alakalı paylaşımlarına yer verilmiştir. Paylaşımların olumlu yansımalarının yanı sıra, olumsuz yönlerini de göz önüne sermek için yapılan asılsız ihbar ya da paylaşımların da etkileri ve sonuçları paylaşılmıştır. Ayrıca çok kullanılan sosyal medya platformu Twitter'ın depremde en çok öne çıkan mecra olduğu sayısal verilerle teknik açıdan sunulmuştur. Daha önce, Kahramanmaraş depremi sonrası sosyal medya yansımaları ile ilgili çalışma yapılmamış olması sebebiyle çalışma literatüre bu anlamda yeni bir katkı sunmaktadır.

Literatürde sosyal medya ve afetler ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda, genelde sosyal medyanın afetlere bakan etik yönü, teknolojinin afetlerle mücadeleye genel anlamdaki katkıları gibi konular incelemiştir. Çalışmamız deprem afeti sonrası sosyal medyanın enkaz kurtarma çalışmalarına, lojistik çalışmalara ve deprem sonrası afet yönetiminin her anlamda yönetilmesinde sosyal medyanın yansımalarını verilerle temsil etmesi açısından yeni bir çalışma olmuştur.

Daha önce yapılan doğal afetlerde sosyal medyanın kullanımı ile ilgili çalışmalarda sosyal medya paylaşımlarının etik ikilemlerinden, paylaşımların etik olan ya da olmayan yanlarından, teknolojinin afetlerle mücadele yönetimine katkılarından ve olumlu ya da olumsuz yanlarından bahsedilmiştir.

## 3. AFET YÖNETİMİ VE AFET LOJİSTİĞİ YÖNETİMİ

### 3.1) Afet Yönetimi

Afet; doğal, teknolojik veya insan temelli olabilen, toplumun tamamında ya da bir kısmında normal hayatın işeyişini ve insan yaşamını durdurabilen veya kesintiye uğratabilen, bununla beraber insan, bitki ve hayvan varlıkları üzerinde olumsuz etki bırakarak fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplara sebep olan olaylardır (Karaman ve Altay 2016).

Afet olarak nitelendirilen olay genel olarak aşağıdaki beş öğeye sahip olur.

- Ekolojik denge bozulabilir,
- Olağan yaşamın akışı ortadan kalkar,
- Büyük can ve mal kayıplarına neden olur,
- Afetin sonuçları, toplumun yanıt verme ve uyum kapasitesinin üzerinde olur,
- Dışarıdan yardım gerekir.

Yukarıdaki öğeler dikkate alındığında esas olarak bir olayın afet olarak nitelendirilmesinde en belirleyici durum, dışarıdan yardım gerekmesidir. Dış yardımdan kasıt sadece merkezi bir yardım ya da uluslararası bir yardım değildir. Olayın geręekleřtięi bölgedeki toplumun kendi imkanları ile mevcut durumla başa çıkamaması ve dış bir kaynaktan yardıma ihtiyaç duyması durumudur. Bir olayın afet olarak nitelendirilebilmesi için sadece can ve mal kaybına neden olmasına bakılmaması gerekir. Afet aynı zamanda, etkilenen kişilerin sağlıklı yaşam, barınma ve güvenlik gibi birtakım olanakları kaybetmesiyle de ilişkilidir (nder ve Yaman 2017).

Afet yönetimi, afet olayının olmasından önce ihtimal zararları azaltma ve afete hazırlık aşamalarından başlayarak afetin sonrasında müdahale, iyileştirme ve yeniden yapılandırma çalışmalarından oluşan bir yönetim sürecidir (Ekşi 2016). Her ne kadar afet yönetimi idari, hukuksal ve siyasal bir iş olsa da; aynı zamanda etik, psikolojik ve sosyolojik bir bakış açısı gerektirir. Bu sebeple nitelikli, doğru ve insan merkezli bir afet yönetimi bakış açısı oluşturulabilmesi ve uygulanabilmesi multidisipliner bir çalışma gerektirir (nder ve Yaman 2017). Özellikle teknolojinin bu kadar ilerleme kaydettiği günümüzde, afet yönetiminde teknolojinin her alanından faydalanılması çok ciddi bir gerekliliktir. Afet öncesinde, afet sırasında ve afet sonrasında teknolojik imkanlardan azami faydalanılması gerekir. Bu sebeple toplumdaki teknoloji farkındalığının bu açıdan geliştirilmesi çok etkili olacaktır.

Özellikle gelişmiş ülkelerde, afetleri iyi yönetebilmek, sürdürülebilir kalkınma hedefleri açısından en önemli koşullarından görülmektedir. Kalkınma hedefleri ile beraber, risk ve kriz yönetimi ilişkilerinin düzenlenmesi; stratejik hedeflerin daha önceki yaşanmiş olan afetlerden ders çıkarılarak kapsamlı hale getirilmesi ve güncelleştirilerek stratejik planlara aktarılması bir zorunluluk olmuştur (Karaman 2016). Afet yönetimi ile ilgili plan, politika, uygulama ve mekanizmaların geliştirilmesi ve güçlendirilmesi ile beraber, afetlerden doğan zararların azaltılabilmesi ve sürdürülebilir bir kalkınma hedeflenmelidir. Sürdürülebilir bir kalkınma için, afet kaynaklı risklerin azaltılması gerekir (Usta 2023).

Afetlerde riskleri belirlemek ve afetlere dirençli kentler oluşturabilmek de çok önemli bir yaklaşımdır. Özellikle büyük kentlerin sağlamış olduğu imkânlar insanları kentsel yaşama yönlendirmekte ve bunun doğal sonucu olarak, risk gün geçtikçe artmaktadır. Afetlerin ortaya koyacağı sonuçları önleyebilmek ve azaltabilmek, aynı zamanda risk altındaki toplulukların dirençlerini güçlü kılabilme adına; kuruluşların, insanların ve sistemlerin, yetenekleri ve mevcut kaynaklarını kullanarak, olumsuz durumları, veya afetleri yönetebilen güvenli şehirlerin varlığını ortaya koyabilmek; afetleri yönetebilmek adına önemli kavramlardır. Ülkemizde, afetlerde güvenli şehirler kavramı, şehirlerimizi afet durumlarına karşı kırılgan yapabilen tlerin varlığı ve kentsel riskler göz ardı edilmiştir. Halbuki, afet güvenliği açısından zayıf olan şehirlerin afetlerde yaşadığı kayıpların yüksek olması muhtemeldir. Bundan dolayı afet güvenliği kaygılarının ve şehirleri afetlerde kırılgan kılan etkilerin ortaya çıkarılması, şehirlerin güvenli kılınmasını sağlayacak temel etkenlerdendir. Bu nedenle afetlerin karşısında bir şehrin güvenliğini belirleyebilecek göstergelerin varlığı çok önemli olmaktadır (Turan ve Cengiz 2021).

### 3.2) Afet Lojistiği

Malzeme ve madde taşınmasını ve depo edilmesini, stoklanması, süreci tamamlanmiş mamulleri, bu mamullerle alakalı hizmeti ve bilgiyi, müşterilerin gereksinimlerini karşılayabilmek gayesiyle, üretimden tüketime kadar planlayan, gerçekleştiren ve etkinliği

kontrol eden bir sürece lojistik denir (Demir 2008). Afet lojistiğinin farklı tanımları yapılmıştır. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir.

Afet lojistiği, afetzedelerin hayatta kalabilmeleri ve yaşamlarını sürdürebilmeleri için ihtiyaç duydukları barınak, temiz su, gıda, giyecek, tıbbi malzeme ve diğer malzemelerin gereken zamanda, gerektiği yere, olması gereken kişilere, gereken koşullarda, doğru miktarda ve doğru maliyetle ulaştırılması için yürütülen sistematik çalışmaların bütünüdür (Küçük 2023).

Afet lojistiği, afetzedelerin gereksinimlerini karşılayabilmek gayesiyle mal, eşya ve gerekli bilginin, üretildiği noktadan en son tüketildiği noktaya kadar verimli ve etkin bir şekilde iletilmesi, depolanması, planlanma ve uygulanması ile kontrolü tarif edilmektedir (Börühan 2012).

Afet lojistiği 3 kısımda değerlendirilmiştir.

- Afet öncesi hazırlık
- Afet müdahale süreci
- Müdahale sonrası lojistik faaliyetler

Afet öncesi kısımda planlama faaliyetleri, satın alma faaliyetleri, nakliye yönetimi ve depo yönetimi faaliyetleri mevcuttur. Afete müdahale lojistik faaliyetleri ise; ön değerlendirme ve ihtiyaçların çıkarılması, lojistik eylem planlarının gerçekleştirilmesi ve uygulanması, son olarak afete müdahale adımlarının izlenmesi, değerlendirilmesi ve rapor edilmesi işlemlerinden oluşur. Müdahale sonrası lojistik faaliyetler ise; planlama, malzeme toplama ve bakım faaliyetleri, izleme, değerlendirme ve raporlama faaliyetlerinden oluşur (Pektaş 2012).

#### 4. MATERYAL ve YÖNTEM

Yaşanan son deprem bize göstermiştir ki; sosyal medyanın olumlu bir şekilde kullanımının yaygınlaşması birçok alanda olduğu gibi, afetlerden sonra da gerek afet yönetimi gerek afetlere müdahale ve gerekse afet sonrası lojistik yönetiminin yönlendirilmesi gibi bir çok alanda çok ciddi katkılar getirmektedir. Çalışmanın bu kısmında sosyal medyanın tanımı, sosyal medya platformlarının özellikleri ve sosyal medya platformlarının türleri hakkında bilgiler verilmiştir.

##### 4.1) Sosyal Medya

Bilgi teknolojilerinin çok hızlı ilerlemesi ile birlikte, internet insan yaşamının ayrılmaz bir parçasına dönüşmüştür. Eğitim, sağlık, ekonomi, haberleşme, eğlence ve daha birçok alanda hizmetler internet üzerinden verilmektedir. Şüphesiz ki, internetin yaygınlaşmasının getirdiği sonuçlardan en etkili olanlarından biri de sosyal medyadır. Birçok farklı tanımı yapılmış olmasına rağmen; sosyal medya, iletişimi interaktif bir forma dönüştürebilmek adına, web servisler ve mobil teknolojilerin kullanılmasını ifade eden bir terimdir (Erol 2022). Bir başka tanımında ise: sosyal medya, bireylerin birebir, bire çok ve çoktan çoğa iletişimini sağlayan teknolojileri, platformları ve hizmetleri ifade eder denmektedir (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı 2023).

İnternet kullanıcıları arasında bir alışkanlık olmuş olan sosyal medya kullanımı, farklı kültürlerden geniş toplulukların sosyal isteklerine cevap vermeye çalışmaktadır. Gelişen iletişim ortamları, iletişim teknolojilerine olan ilgiyi arttırmaktadır. Bu da sosyal medyayı güçlendirmekte ve sosyalleşmenin tanımına da yeni bir bakış açısı getirmektedir (Vural ve Bat 2010).

Günümüzde yaklaşık 3,8 milyar insanın yani dünya nüfusunun yaklaşık yarısının internete erişiminin olduğu düşünülüyor. Değişimleri çok etkileyen ve insanların ve devletlerin geleceğini belirleyen böyle bir güç hiçbir zaman olmamıştı. Dolayısıyla bu gücün doğru kullanılması ve insanlık için fayda sağlayabilen bir araç haline dönüştürülmesi çok önemlidir.



Günlük yaşamın bir parçası olan internet ve ona bağlı gelişen sosyal medya araçları sadece kendi halinde vatandaşları değil, kurum ve kuruluşların ve onları yönetenlerin de vazgeçilmez bir parçası haline gelmiş durumdadır. Devletler, siyasi oluşumlar, resmi ya da özel kurum ve kuruluşlar, sivil toplum örgütleri ve bireyler sosyal medyadan kendi adlarına nasıl faydalanabileceklerini belirlemektedir. Bir başka bakış açısıyla ise şu söylenebilir: bireysel kullanıcılar açısından sosyal medya tarafından sunulan imkanlar ve sosyal medyanın kullanımının beraberinde getirdiği sorumluluklar konusunda daha fazla bilinçlendirilmemiz gerektiği açıktır (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı 2023).

#### 4.1.1) Sosyal Medyanın Özellikleri

Sosyal medya, içeriklerimizi hızlı, gerçek zamanda ve verimli olacak şekilde paylaşmak için tasarlanmış web sitelerini ve uygulamaları kapsar. Günümüzde masaüstü bilgisayarlar, taşınabilir bilgisayarlar, tabletler ve telefonlar gibi birçok cihazda kullanılmaktadır. Fikirleri, eleştirileri, olayları, haberleri, fotoğraflar ve videoları anlık paylaşabilme yaşamımızda ve iş hayatımızda birçok şeyi değiştirdi (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı 2023).

Sosyal medyanın öne çıkan özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- 1.Sosyal medya; yalnızca eğlence, sosyalleşebilme veya bir haber platformu değil aynı zamanda büyük bir dijital endüstridir.
- 2.Sosyal medya yolu ile çok daha hızlı kamuoyu oluşturulabilir.
- 3.Sosyal medya ortamlarında aynı zamanda kötü niyet taşıyan kişiler için negatif etkiler oluşturulabilir. Manipülasyonlar ve dezenformasyonlar oluşturabilmek için de kullanılabilir. Bu sayede bilgi kirliliği yapılabilir.
- 4.Siyasi kullanım için önemli bir platformdur. Meşru ya da gayrimeşru aktörler bu ortamı aktif kullanabilir.
- 5.Markalar ve firmalar paylaşımlarda bulunarak itibar yönetimlerini sağlayabilirler.
- 6.Sanal dünyadaki paylaşımlar görüldüğünden farklı olabileceğinden kaynağı olmayan paylaşımların sorgulanması gereken temkinli davranılması gereken bir platformdur.
- 7.Her ne kadar geleneksel medyaya göre daha fazla katılımcı barındırırsa da, sahiplik ilişkileri gereği şeffaflığı tartışılmalıdır.
- 8.Çoğu kullanımlar ücretsiz olarak gözükseler de, kişisel verilerin gizliliği ve güvenliliğinin ihlalini ortaya çıkaran reklam amaçlı faaliyetlerin olduğu bilinmektedir.
- 9.Düşünce ve fikir özgürlüğüne bir merkez gibi ifade edilse de, kontrol ve denetimlerinin farklı ülkelerde değiştiği bir yapısı vardır (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı 2023).

#### 4.1.2) Sosyal Medya Platformları

Sosyal medya teknolojileri; sosyal ağlar, forumlar, bloglar, mikro-bloglar, iş ağları, fotoğraf paylaşımı, sosyal oyun platformları, canlı yayınlar, podcastlar, video paylaşımları vb. birçok farklı türle hizmet vermektedir.

##### **Sosyal Ağlar**

Bu platform, kişilerle ve markalarla bağlantı kurma platformudur. İnsanların ve kuruluşların bilgi ve fikir paylaşımı için çevrimiçi bağlantı kurmalarını sağlar. Son yıllarda acil durumlarda bilgi paylaşmak için çok kritik öneme sahip olmuşlardır. En çok bilinen sosyal ağlar Twitter ve Facebook platformlarıdır.

##### **Bloglar**

Kişiler ya da kurumlar tarafından oluşturulan çevrimiçi platformlardır. Ziyaretçiler, içerik hakkında yorum yapabilirler, başkalarıyla paylaşabilirler. Bloglara en iyi bilinen örnekler olarak, WordPress, Blogger, Tumblr ve Medium verilebilir.

### **Medya Paylaşım Ağları**

Çevrimiçi ortamda, fotoğraf, video, canlı video vb. medyaları takip edebilme ve paylaşabilme amacıyla oluşturulmuş sosyal medya platformlarıdır. En bilinen örnekleri olarak Instagram, Youtube, Vimeo, Dailymotion ve Snapchat verilebilir.

### **Tartışma Forumları**

Farklı konularda bilgi, görüş ve haberler bulmak ve bu konularda tartışma yapmak için oluşturulan platformlardır. Bu belirli alanlar için oluşturulmuş çevrimiçi tartışma gurupları mevcuttur. Bu konularda kullanıcı yorumları sayesinde farklı tartışma ortamları oluşturulur. Reddit, Quora, Digg, memurlar.net bunlara örnek olarak, verilebilir.

### **Podcastler**

Podcast, internet aracılığıyla otomatik olarak indirilebilen, dijital formata sahip müzik, konuşma ve sohbetlerden oluşan bir platformdur. Dünyanın herhangi bir yerinden bu yayınlara ulaşip akıllı cihazınızla dinleme şansınız vardır. Itunes, Spotify, Wondery ve Google Podcast bunlara örnek olarak verilebilir.

### **Yerimi ve İçerik İyileştirme Ağları**

Yerimi işaretleme ağları, kullanıcıların görsel içeriği keşfetmesine, kaydetmesine ve paylaşmasına imkan verir. Buna örnek olarak Pinterest verilebilir. İçerik iyileştirme ağları ise yerimi ağlarına benzer ancak makale ve metin içeriklerini bulma ve paylaşmaya odaklanır. Örnek olarak flipboard verilebilir.

### **Fotoğraf Depolama ve Paylaşım Ağları**

Gerek profesyonel gerekse amatör amaçlı; kuruluş ve kişilerin çevrimiçi ortamda fotoğraf arşivlemesine ve paylaşmasına yardımcı olan platformlardır. Instagramdan farklı olarak amaç sadece fotoğraf paylaşmak suretiyle fotoğraf sanatının unsurlarını kullanmaktır. Örnek olarak Flickr, Picasa ve 500px verilebilir.

### **Tüketici Geri Bildirim Ağları**

Birçok ürün, hizmet, marka, seyahat rotası, restoranlar, kafeler vb. bir çok şey hakkında bilgi edinme, yorum yapma, puan verme ve paylaşma amaçlı kullanılan platformlardır. Örnek olarak, Foursquare, Zomato, Tripadvisor ve Yelp verilebilir.

### **Sosyal Alışveriş Ağları**

Marka takibi, ürün pazarlama, alışveriş yapma ve trend takibi için kullanılan platformlardır. Elektronik ticareti her geçen gün daha cazip hale getirmektedir. Etsy, Polyvore ve Fancy bunlara örnek olarak verilebilir.

### **Wikiler ve Sözlükler**

Wikiler, bilgi amaçlı ansiklopedik içerik oluşturmak ve düzenlemek için kullanılan platformlardır. En iyi bilinen örneği wikipediadır. Sözlükler ise çok yazarlı haber, fikir ve görüş paylaşım platformlarıdır. Buna örnek olarak da Urban dictionary verilebilir.

### **Canlı Yayın Platformları**

Sadece canlı yayın yapabilmek için kurulmuş platformlardır. Devlet yöneticileri dahi kriz ve kritik durumlarda riski öngörmek suretiyle harekete geçmek için bu platformları kullanabilmektedirler. Bunları sosyal ağ platformlarından ayıran canlı yayın odaklı olmasıdır. Bunlara örnek Periscope ve Twitch verilebilir.

## 5. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 5.1) Kahramanmaraş Depreminde Sosyal Medya Yansımaları

Sosyal medya platformları bilgiye ulaşabilme ve paylaşma şekline de çok ciddi değişiklik getirmiştir. Geleneksel medya araçlarına kıyasla sosyal medya araçları bilginin çok daha hızlı yayılabilmesi ve daha geniş kitlelerle ulaşımını kolaylaştırmıştır. Bununla beraber özellikle genç kullanıcılar açısından bu platformlar ciddi bir bilgi kaynağı olmuştur. Bu bakımdan bu platformların doğru kullanımı çok önem arz etmektedir. Bu platformlardan elde edilen bilgilerin hatalı olması, toplumu etkileyen birçok alanda ciddi riske sebep olabilmektedir. Bundan dolayı bu platformlardan edinilen bilginin güvenilirliğinin doğrulanması önemli bir kavram haline gelmiştir (Yıldızgörür 2018). Bu platformlar konusunda bilgi sahibi kullanıcılar için sosyal medya ciddi bilgi kaynağı olabilir. Ancak çok büyüyen ve kontrolü zorlaşan bu bilgi yığını, yeterince bu konularda deneyimli olmayanlar açısından ciddi problemleri beraberinde getirebilir. Bu risklerden mümkün olduğunca uzak kalabilmek için, yayılan bilgi iyi bir biçimde araştırılmalı ve net bir şekilde ortaya konulmalıdır (Westerman ve diğ. 2014).

Afet ve acil durumların öncesinde, afet esnasında ve daha sonrası için bilgi paylaşımı sağlanmasında hem alışlagelmiş medya hem de sosyal medya önemli aktörler olmuşlardır. Özellikle teknoloji ve sosyal medya platformları aracılığıyla, afet durumlarında yeni iletişim imkanları mevcuttur (Kapur ve diğ. 2016). Afet öncesinde esas olan, toplumu afetlere karşı hazırlıklı kılmak ve dirençli olmasını sağlamaktır. Bu amaçla yapılan bilgilendirmeler, toplumları afetlere hazırlıklı kılma çalışmalarında sosyal medyanın etkili bir şekilde kullanılabilmesini sağlamaktadır (Dufty 2012).

06 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli yaşanan deprem sonrasında sosyal medyanın olumlu ve olumsuz açıdan da yansımalarına şahit olunmuştur. Çalışmanın bu bölümünde, sosyal medyanın bu anlamda hem olumlu hem de olumsuz kullanımının yansımalarına bakılmıştır. Ayrıca sosyal medya kullanımının afet yönetimi ve dirençli kentler oluşturabilmek ve afetlerden etkilenmenin mümkün olduğu kadar minimize edilebilmesinde olumlu yansımalarına bakılmaya çalışılmıştır.

#### 5.1.1) Sosyal Medya Kullanımının 06 Şubat Depreminin Sonrasına Olumu Yansımaları

Yaşadığımız son depremin bölgesel yıkıcı etkisi, birçok il ve ilçede yıkımlara sebep olmuştur. Bu nedenle ilk saatlerde arama kurtarma çalışmalarında aksaklıklar yaşanmıştır. Yıkımın böylesine büyük ve geniş çaplı olduğu bir afette her yere aynı anda yetişmek zor olmuştur. Ekiplerin ilk etapta yetişemediği ve içerisinde canlı bulunan enkazlardan gelen kurtarma çağrılarının bir kısmı sosyal medya platformları üzerinden olmuştur. Gerek enkaz altında kalanların paylaşımları gerekse enkaz çevresindekilerin paylaşımları enkaz altında olan ve henüz yardımın ulaşmadığı kimselere daha hızlı bir şekilde ulaşılmasına katkıda bulunmuştur.

06 Şubat depreminde Malatya'da depreme evinde yakalanan vatandaş, enkaz altındayken sosyal medya paylaşımı yaparak kendisinin ve ailesinin hayatını kurtarmaya vesile olmuştur. Şekil 1 bunun görselini göstermektedir.



Şekil 1: Malatya'da bir depremzedenin enkaz altından sosyal medya paylaşımı (Yeniçağ Gazetesi 2023)

Figure 1: Social media sharing of an earthquake survivor from the wreckage in Malatya (Yeniçağ Newspaper 2023)

Depremzede, sosyal medya mesajlarını enkaz başına geldiklerinde de sürekli attığını ve bu yolla enkaz kaldırma sırasında kendilerine nokta belirttiğini ve bu şekilde daha çabuk kendilerine ulaşıldığını ifade etmiştir.

Depremde Hatay'da enkaz altında kalan bir vatandaş, fotoğrafını bir sivil derneğin kurucusunun sosyal medya platformu hesabına ilettili. Kendisini kurtarmalarını istedi. Takipçisine mesajla dönen yönetici ise, sarjını muhafaza etmesini istedi ve yolda olduklarını ifade etti. Afettede bu paylaşım vesilesi ile kurtulabilmiştir. Şekil 2 bunu göstermektedir.



Şekil 2: Enkaz altından yardım derneğine fotoğraf atıp etiketleyerek kurtulan vatandaş (SonDakika.com 2023)

Figure 2: Citizen who survived by posting a photo and tagging the charity organization from the wreckage (SonDakika.com 2023)

Şekil 3'te başka bir sosyal medya platformuna atılan farklı mesajlarda, enkaz altında kalan insanların adres bilgisi paylaşarak, enkazda kaldıklarını ve kurtarılmayı beklediklerini ifade ettikleri paylaşımları mevcuttur.



Şekil 3: Enkaz altından atılan birkaç sosyal medya mesajı (Günboyu Gazetesi 2023)  
Figure 3: A few social media posts from the wreckage (Günboyu Newspaper 2023)

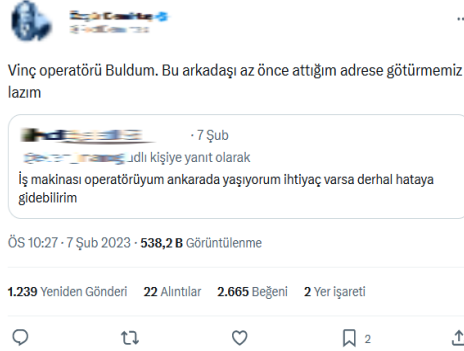
Bu tür binlerce yardım çağrısı sosyal medya mesajları ile paylaşılmıştır. Bu vesile ile çoğu kimse enkaz altında olup henüz yardım ulaşmamışken, yardımlar bu mesajlar aracılığıyla nokta müdahalelerle daha çabuk yapılmıştır.

Bir de enkaz başında olup ya da enkazdan haberi olup paylaşım yapan vatandaşlarımız olmuştur. Bu vesile ile enkaz altında olan vatandaşlarımızın paylaşım yapma imkanları yoksa ya da yaralı durumda iseler; bu paylaşımlar da bu tür durumda olan vatandaşlarımıza ulaşılma imkanına yardımcı olmuştur. Şekil 4'te bu tür paylaşımlara birkaç örnek mevcuttur.



Şekil 4: Enkaz altında kalanlara ulaşabilme amaçlı atılan birkaç sosyal medya mesajı (Günboyu Gazetesi 2023)  
Figure 4: A few social media messages to reach the people trapped under the wreckage Günboyu Newspaper 2023)

Ayrıca yardım malzemelerinin ve ilk yardım ekiplerinin zamanında yerine ulaşabilmesi, enkaz çalışmalarında çalışacak operatörlerin temini, barınabilecek güvenli alanlar gibi amaçlarla da birçok mesaj sosyal medya platformlarında paylaşılmıştır. (Şekil 5, Şekil 6, Şekil 7 ve Şekil 8) bu konuda yapılan paylaşımlara örnek olarak verilmiştir.



Şekil 5: Deprem bölgesine operatör olarak gitmek isteyenlerin paylaşımları (Twitter 1 2023)  
Figure 5: Shares of those who want to go to the earthquake zone as an operator (Twitter 1 2023)



Şekil 6: Hatay'da sıcak yemek dağıtımı için yapılan paylaşım (Twitter 2 2023)  
Figure 6: Sharing for hot food distribution in Hatay (Twitter 2 2023)



Şekil 7: Hatay'da kurulan aş evi için yapılan paylaşım (Twitter 3 2023)  
Figure 7: Sharing for the soup kitchen established in Hatay (Twitter 3 2023)



Şekil 8: Adiyaman Gölbaşı'nda yardım tırı için yönlendirme paylaşımı (Twitter 4 2023)  
Figure 8: Route sharing for aid truck in Gölbaşı, Adiyaman (Twitter 4 2023)

Ayrıca depremde gerek hastanelerde gerekse enkazdan çıkarıldıktan sonra barınma alanlarında ailelerinden haber alınamayan kayıp çocuk ve yetişkinler de sosyal medya paylaşımları vesilesi ile daha çabuk yakınlarına ulaşmıştır. Şekil 9 bunu göstermektedir.



a)

b)

Şekil 9: Hatay'da paylaşım yapılarak bulunan kayıp çocuk, a) Kayıp esnasında (Twitter 5 2023), b) Bulunduktan sonra (Twitter 6 2023)

Figure 9: Missing child found by sharing in Hatay, a) While missing (Twitter 5 2023), b) After being found (Twitter 6 2023)

### 5.1.2) Sosyal Medya Kullanımının 06 Şubat Depreminin Sonrasına Olumsuz Yansımaları

Her teknolojinin olumlu kullanımının yanında, olumsuz ve kötü niyetli kullanımları da mevcuttur. Yaşadığımız bu deprem felaketinde ne yazık ki bilinçli ya da bilinçsiz bir şekilde yapılan yanlış paylaşımların olumsuz yansımaları da olmuştur. Bunlar hem yardımların aksamasına hem de toplumda güven duygusunun sarsılmasına sebep olmuştur. Oysaki yapılan bir enkaz paylaşımı asılsız çıktığında oraya giden yardım ekibinin zaman kaybetmesine ve gerçek enkazlara geç gitmesine sebep olmaktadır. Hem ekibin moral ve motivasyonunu bozmaktadır hem de geç kalınan enkazlarda kalan insanlar ve enkaz başlarında bekleyen vatandaşlarda güven duygusunu zedelemektedir. (Şekil 10, Şekil 11, Şekil 12 ve Şekil 13) bu tür olumsuz paylaşımlar ve sonuçlarına örnek olarak verilmiştir.



Şekil 10: Hatay Samandağ'da asılsız ihbar yapıldığına dair paylaşım (Anadolu Ajansı 2023)  
Figure 10: Sharing of false reports in Hatay Samandag (Anadolu Agency 2023)

Bu tür paylaşımlar gerçek enkazlara ulaşılmasında zaman kaybı ve ekiplerin moral ve motivasyonunda çok ciddi azalmalara sebep olmaktadır.



Şekil 11: Hatay'da baraj çatladığına dair asılsız paylaşım (Twitter 7 2023)  
Figure 11: Unfounded sharing that the dam has broken in Hatay (Twitter 7 2023)

Bu asılsız paylaşımdan sonra, şehrin sular altında kalacağı söylentisi ile enkazlarda çalışan ekipler dahi şehri terk etmeye başlamışlardır. Şehir çıkışında çok ciddi trafik yoğunluğu yaşanmıştır. Bütün çalışmaların aksamasına hatta kısmen durmasına neden olan bu asılsız ihbar yalanlanarak, panik ortamı sakinleştirilmiş ve çalışmalar tekrar devam etmiştir (Sabah Gazetesi 2023).

Maraş depreminden sonra Samsun ilimiz için deprem olacağına dair yapılan bu asılsız paylaşım da, yöre halkının gereksiz yere paniğe kapılmasına, bir kısım insanların evlerinden çıkıp sokakta kalmasına sebep olmuştur. Şekil 12 bu asılsız paylaşımı göstermektedir.



Şekil 12: Samsun ilimiz için deprem olacağına dair asılsız paylaşım haberi (Doğrulukpayı 2023)  
Figure 12: Unfounded news about an earthquake in Samsun (Doğrulukpayı 2023)



Sonrasında Samsun Valiliğinin resmi sosyal medya hesabından yapılan açıklamayla halkın bu tür paylaşımlara itibar etmemesi istenmiştir. Şekil 13 bunu temsil etmektedir.



Şekil 13: Samsun valiliğinden asılsız deprem haberi için yalanlama paylaşımı (Milliyet Gazetesi 2023)  
Figure 13: Sharing of denial for unfounded earthquake news from Samsun governorship (Milliyet Newspaper 2023)

## 5.2) Sosyal Medya Paylaşımlarının 06 Şubat Depremi Sayısal Analizi

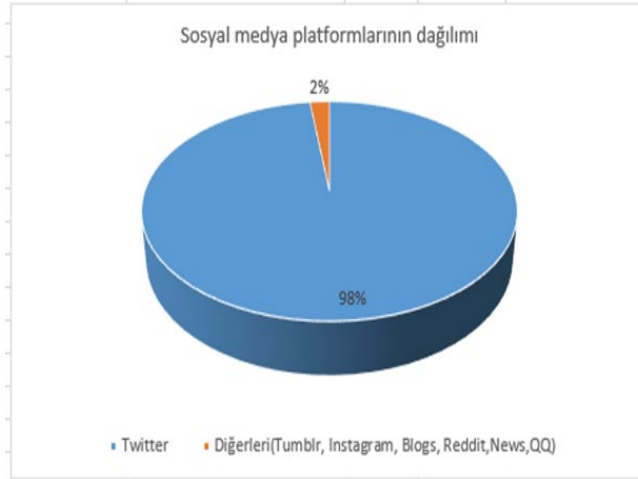
Adba Analytics'in araştırmasına göre, depremde ilk iki gün (6-7 Şubat), farklı sosyal medya platformlarında deprem ile alakalı yaklaşık 52 milyon civarı paylaşım yapıldı. Bu paylaşımlara 40 milyarın üzerinde erişim olmuştur. Şekil 14'te bu durum grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 14: 6-7 şubat tarihlerinde sosyal medyada deprem konulu paylaşımların istatistikleri (HaberTürk 2023)  
Figure 14: Statistics of earthquake-related posts on social media on 6-7 February (HaberTürk 2023)

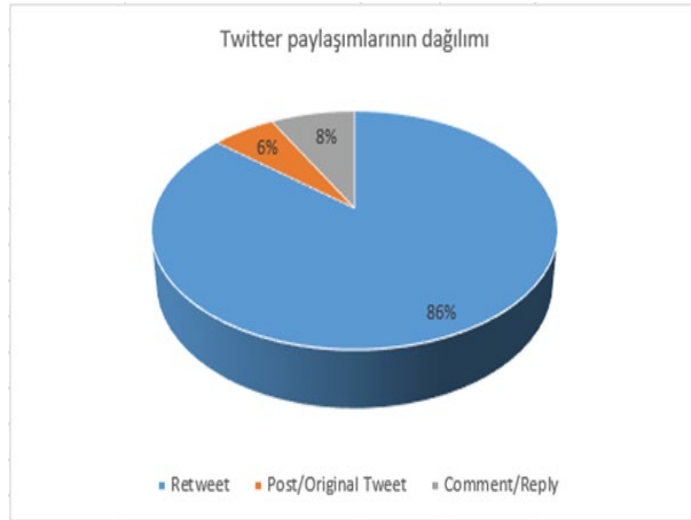
Twitter sosyal medya platformları içerisinde en çok kullanılanlarından biridir. Twitter, kullanıcıların "tweet" olarak adlandırılan mesajları yayımladığı ve birbirleriyle etkileşimde bulunduğu mikroblog ve sosyal ağ hizmetidir. Temmuz 2006'da kullanıma açılmıştır (Wikipedi 2023).

06 Şubat Kahramanmaraş merkezli deprem ile ilgili paylaşımlarda sosyal medya platformları içerisinde Twitter %98 pay ile en büyük katkıya sahip oldu (HaberTürk 2023). Şekil 15'te sosyal medya platformlarının paylaşım dağılımı grafik ile gösterilmiştir.



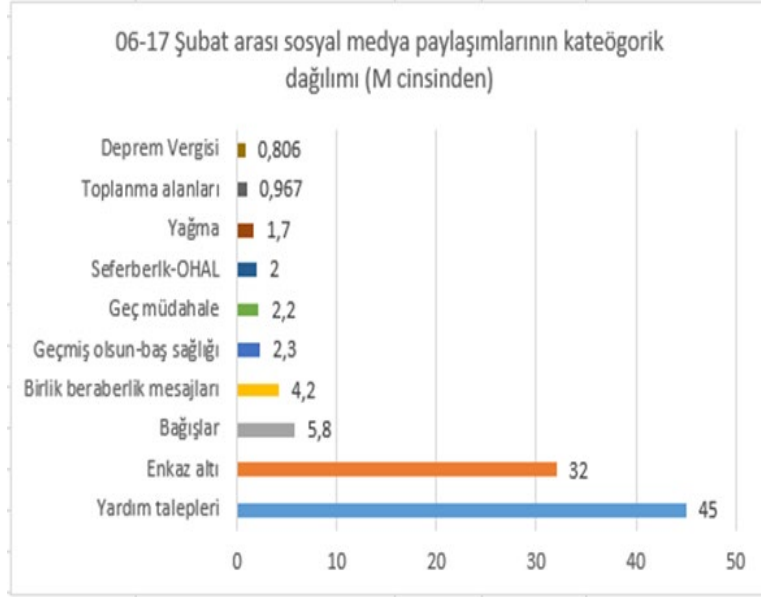
Şekil 15: Deprem paylaşımları içerisinde sosyal medya platformlarının dağılımı (HaberTürk 2023)  
Figure 15: Distribution of social media platforms within earthquake posts (HaberTürk 2023)

Adba Analytics'e göre, Twitter'daki paylaşımların yüzde 86'sı retweet, yüzde 6'sı orijinal postlar, yüzde 8'i ise yorum ve yanıtlar oldu (HaberTürk 2023). Şekil 16'da Twitter paylaşım dağılımı gösterilmiştir.



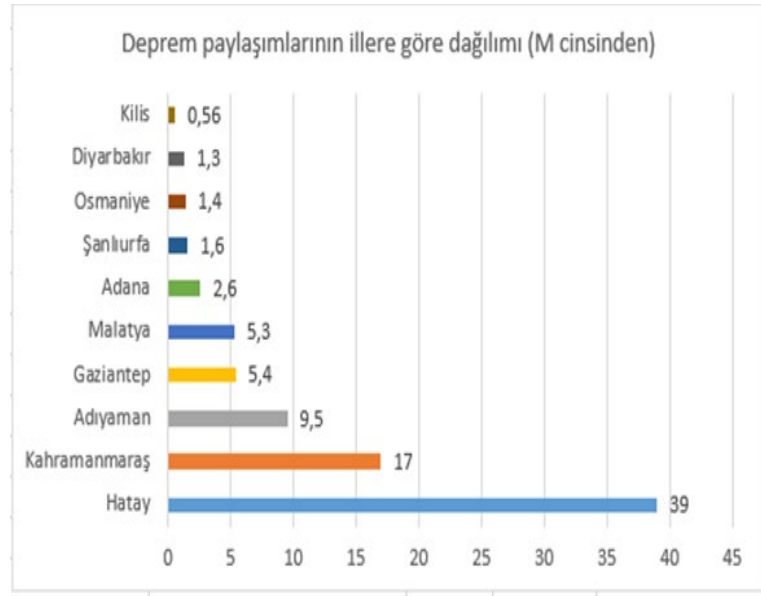
Şekil 16: Deprem içerikli Twitter paylaşımlarının dağılımı (HaberTürk 2023)  
Figure 16: Distribution of earthquake-related Twitter posts (HaberTürk 2023)

06-17 Şubat dönemini kapsayan tarihlerde, sosyal medya platformlarında paylaşılanlar incelendiğinde yardım kategorisinin 45 milyonu aşacak şekilde ilk sırada yer aldığı, bu kategoriye 32 milyon paylaşımına ulaşan Enkaz Altı, 5,8 Milyon ile bağış mesajları takip etti (Twitter 8 2023). Şekil 17'de bu durum grafikte gösterilmiştir.



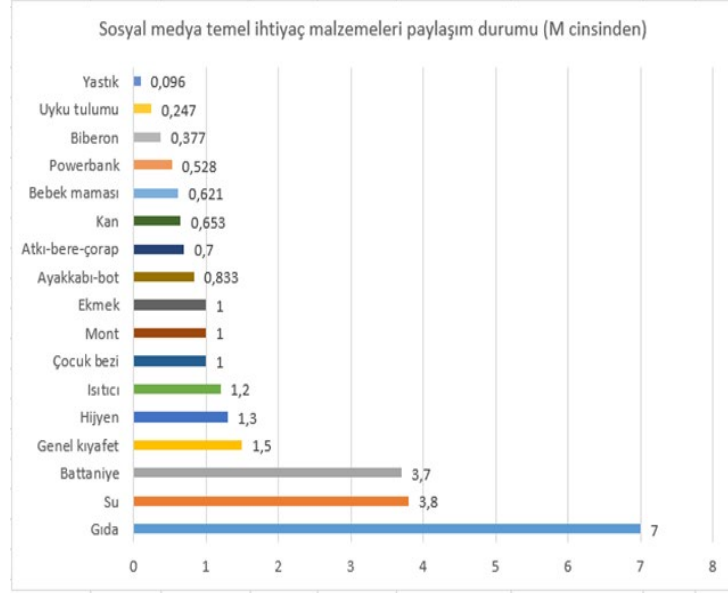
Şekil 17: 06-17 Şubat arası sosyal medya paylaşımlarının kategorilere göre dağılımı  
Figure 17: Distribution of social media posts by categories between 06-17 February

Her iki depremin de merkez üssü Kahramanmaraş olmasına rağmen, sosyal medyada kullanıcılar en fazla Hatay paylaşımları yaptı. En fazla paylaşım 39 milyon ile Hatay oldu (Twitter 8 2023). Şekil 18'de bu durum grafikte gösterilmiştir.



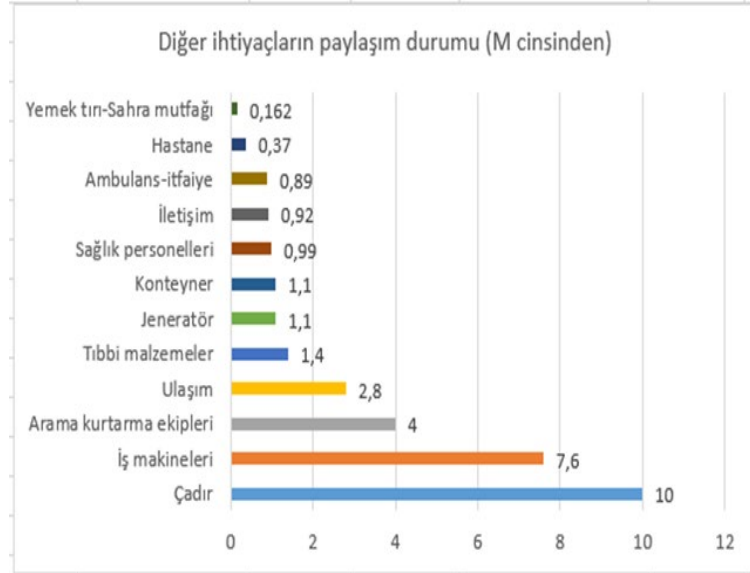
Şekil 18: Deprem paylaşımının illere göre dağılımı  
Figure 18: Distribution of earthquake sharing by provinces

Deprem sonrası birçok temel ihtiyaç malzemesi bölgeye gönderildi. Sosyal medyadan yapılan temel yaşam malzemesi paylaşımları içerisinde en fazla Gıda (7M), Su (3.8M) ve Battaniye (3.7M) talepleri oldu (Twitter 8 2023). Şekil 19 bunların sayılarını grafikte göstermektedir.



Şekil 19: Deprem temel ihtiyaçlar konusundaki paylaşımların sayıları  
Figure 19: Number of posts on earthquake basic needs

Yaşamsal diğer ihtiyaçlar ve idari ihtiyaçlar anlamında ise, sosyal medya kullanıcıları arasında en fazla, Çadır (10M), İş Makinesi (7.6M), Arama – Kurtarma Ekibi (4M), Ulaşım (2.8M), Tıbbi Malzeme (1.4M) ve Jeneratör (1.1M) de kullanıcıların en çok talepte bulunduğu paylaşımlar oldu (Twitter 8 2023). Şekil 20’de bu sayılar grafikte gösterilmiştir.



Şekil 20: Diğer ihtiyaçların sosyal medya paylaşım sayıları  
Figure 20: Social media sharing numbers of other needs

Adba Analytics'e göre depremin ilk 2 gününde en çok #deprem hashtag'i ile tweet atılmıştır. Bu hashtag'e, retweetler ile beraber 12.7 milyon tweet atılmıştır. Onu 3.6 milyon ile #hatay takip etmiştir (HaberTürk 2023). Tablo 1’de bu durum gösterilmiştir.

Tablo 1: En çok Tweet atılan Hashtag listesi ve istatistikleri  
Table 1: Most Tweeted Hashtag list and statistics

Hashtag adı	Tweet sayısı	Retwet sayısı	Tüm tweet'ler
#deprem	1484287	11304885	12789172
#hatay	345456	3329242	3674698
#depremoldu	226055	2809521	3035576
#afad	332135	2630494	2962629
#turkey	269106	1400005	1669111
#hatayyardimbekliyor	259250	1252397	1511647
kahramanmaras	133434	1056623	1190057
enkazaltındayım	113370	1027886	1141256
gaziantep	109130	895597	1004727
acil	86346	750317	836663

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Teknoloji her geçen gün gelişmekte ve bu gelişme ile beraber hayatımızın her alanına girmektedir. Eğitim, sağlık, seyahat, eğlence, finans vb. her alanda kullanılan ve artık bu alanların ayrılmaz bir parçası olan teknoloji; farklı kategorileri ile hayatımızda etkisini devam ettirecek gibi gözükmektedir. Bu teknolojik gelişimin bir ayağı olan internet ve sosyal medya her alanda olduğu gibi, afetlerde de kullanılmaya sıklığıyla kendisini göstermektedir. Son yaşadığımız Kahramanmaraş merkezli depremde de bunu gayet net bir şekilde millet olarak hissettik.

Bu çalışmada da görüldüğü gibi bu mecralar olması gerektiği yönde kullanıldıklarında insan hayatını kurtarmaya vesile olan araçlar haline gelmektedirler. Örneğin yapılan paylaşımlar takip edilerek arama kurtarma faaliyetleri yönlendirilebilir, bölgeye gidecek olan temel yaşam malzemeleri ve idari yaşam malzemeleri buna göre organize edilebilir. Yaşadığımız son depremden sonra, bu amaçla bir gurup yazılımcı bir araya gelerek; Twitter, Instagram, Whatsapp vb. sosyal medya platformlarından gelen tüm yardım çağrılarını toplayıp, bu veriyi anlamlı hale getirmektedirler. Burada amaçlanan, bilgi teknolojileri yardımıyla gerekli kurum ve sivil toplum kuruluşlarına yardımcı olmak, bu sayede afetlerde açık bir veri ortamı sunmaktır (Github 2023). Sosyal medya paylaşımlarını analiz edip, ihtiyaçları tamamen bu doğrultuda yönlendirecek bu tür projeler ile afetlerde hızlı, yerinde ve etkili yapılacak faaliyetler belirlenebilir. Kötü amaçlı ya da bilinçsizce kullanıldıklarında ise, sonuçları kötü olaylara sebep olabilmektedirler. Bu nedenle her yaşta insanımıza bu platformları kullanırken daha dikkatli davranma bilinci aşılmalıdır. Gerekirse sosyal medya kullanımı ile ilgili okullarda ve kurum/kuruluşlarda eğitimler verilmelidir. Kötü niyetli kullanımlarda da yasal yaptırımların artırılması gerekir. Ayrıca afet yönetimi politikasını tam etkili bir şekilde oluşturabilmek ve süreçleri düzgün bir şekilde işletilebilmek adına da internet, bilişim alt yapısı ve sosyal medya platformlarının etkili bir şekilde süreç içerisinde merkezi otoritenin koymuş olduğu kurallar çerçevesinde işletilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda dirençli bir toplum ve dirençli kentler oluşturabilmek adına deprem öncesinde ve sonrasında da bilişim teknolojilerini, interneti ve sosyal medyayı etkili kullanabilmek şüphesiz ki olumlu katkılar sunacaktır.

Daha önce yapılan, doğal afetlerde sosyal medyanın kullanımı ile ilgili çalışmalarda sosyal medya paylaşımlarının etik ikilemlerinden, paylaşımların etik olan ya da olmayan yanlarından, teknolojinin afetlerle mücadele yönetimine katkılarında ve olumlu ya da olumsuz yanlarından bahsedilmiştir. Fakat bu çalışma, 06 Şubat Kahramanmaraş depremlerinin yeni olmuş olması ve henüz sosyal medyanın bu depremlere yansımalarının incelenmemiş olması nedeniyle farklı bir çalışma olmuştur. Ayrıca bu çalışmanın sosyal medyanın deprem afetine sayısal analiz yönünden de eğilmiş olması, bu alanda yapılan çalışmalardan farklı olduğunu göstermektedir.

Sunulan görseller ve veriler göstermektedir ki; sosyal medya amacına uygun ve olumlu bir şekilde kullanıldığı vakit, afet sonrasındaki çalışmaları çok doğru bir şekilde yönlendirmekte ve çok iyi katkılar sunabilmektedir. Afet yönetimi alanında da çok doğru bir araç olabilmektedir. Özellikle sosyal medya platformları içerisinde de Twitter çok önemli bir yere sahiptir. Yaşanan son depremde paylaşımların önemli bir kısmının Twitter üzerinden yapılması da bunu destekler niteliktedir.

## KAYNAKLAR

AFAD, 2023. Deprem Öncesi, Anı Ve Sonrası Önlemini Al, Güvende Kal, T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı, Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/deprem-oncesi-ani-ve-sonrasi-onlemine-al-guvende-kal>.

Anadolu Ajansı, 2023. Teyitli dezenformasyon Erişim adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/teyithatti/blog/teyitli-dezenformasyon/1815487>.

Börühan G., Ersoy P., Tek Ö.B., 2012. Afet yönetiminde lojistik planlama ve kontrol listesi yönetiminin önemi, Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, Konya.

Ceren A., 2023. Türkiye’de Afet Yönetimi ve Afetlerde Teknoloji Kullanımının Önemi, *R&S - Research Studies Anatolia Journal*, 6(1), 78-106, doi: 10.33723/rs.1217203.

Çanakçı M., Şaşmazlar C., Öztürk S., 2022. Afet ve Kriz Yönetiminde Sosyal Medyanın Kullanımı Üzerine Bir Araştırma: Twitter Örneği, *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(3), 882-897, doi: 10.37989/gumussagbil.1136584.

Demir V., 2008. Lojistik yönetim sisteminde maliyet hesaplaması, Nobel Yayıncılık, İstanbul.

Demiröz K., 2020. Afet Kriz Yönetiminde Sosyal Medyanın İşlevselliği ve Zararları Üzerine Bir İnceleme, *Resilience*, 4(2), 293-304, DOI: 10.32569/resilience.735807.

Doğrulukpayı, 2023. AFAD, Samsun’da Bir Saat İçinde Deprem Olacak Uyarısı Yapmadı, Erişim adresi: <https://www.dogrulukpayi.com/dogruluk-kontrolu/afad-samsun-da-bir-saat-icinde-deprem-olacak-uyarisi-yapmadi>.

Dufty N., 2012. Using social media to build community disaster resilience. *The Australian journal of emergency management*, 27(1), 40-45.

Ekşi A., 2016. Afet Yönetiminde Temel Etik İlkeler, Bütünleşik Afet Yönetimi, İlkem Yayınları, İzmir.

Erol V., 2022. Sosyal Medyanın Türk Aile Yapısına Etkisi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 24 (43), 1127-1139.

Github 2023. acikyazilimagi/afet-org, Erişim adresi: <https://github.com/acikkaynak/afet-org/blob/main/README.tr.md>.

Günboyu Gazetesi, 2023. Flaş flaş... Deprem sonrası kahreden Whatsapp konuşmaları! Enkaz altında herkes yardım istiyor, Erişim adresi: <https://www.gunboyugazetesi.com.tr/pazarcik-depremi-sonrasi-kahreden-whatsapp-konusmalari-enkaz-altinda-herkes-yardim-istiyor-167543h.htm>

HaberTürk, 2023. Twitter deprem bölgesinin sesi oldu, HaberTürk Teknoloji, Erişim adresi: <https://www.haberturk.com/89witter-deprem-bolgesinin-sesi-oldu-3564115-teknoloji>.

Kapur G.B., Bezek S., Dyal J., 2016. Effective Communication During Disaster Making Use of Technology, Media, and Human Resources. Apple Academic Press Inc.

Karaman Z.T., Altay A., 2016. Bütünleşik Afet Yönetimi, İlkem Yayınları, İzmir.

Karaman Z.T., 2016. Afet Yönetimine Giriş ve Türkiye'de Örgütlenme, Bütünleşik Afet Yönetimi, editörler: Zerrin Toprak Karaman, Asuman Altay, 1-36, İlkem Yayınevi, İzmir.

Küçük B., 2023. Managerial Planning in Disaster Logistics: Model Proposal for Logistics Administrative Structuring in Pandemics, *Journal of Disaster and Risk*, 6(1), 148-164.

Milliyet Gazetesi, 2023. '1 saat içinde 6.3 deprem olacak' paylaşımı! Samsun Valiliği'nden açıklama geldi, Erişim adresi: <https://www.milliyet.com.tr/gundem/1-saat-icinde-6-3-deprem-olacak-paylasimi-samsun-valiliginden-aciklama-geldi-6899361>.

Oral V., Turan M., 2018. Social Media Use in Disasters. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 4(10), 282-293.

Önder Ö., Yaman M., 2017. Afet Yönetimi, Ekin Yayınevi, Bursa.

Pektaş P., 2012. İlçe Bazında Afet Lojistiği: Başakşehir uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Sabah Gazetesi, 2023. Hatay'da alçak provokasyon! 'Baraj patladı' yalanı krize neden oldu, Erişim adresi: <https://www.sabah.com.tr/gundem/2023/02/11/hatayda-alcak-provokasyon-baraj-patladi-yalani-krize-neden-oldu?paging=3>.

SonDakika.com, 2023. Deprem sonrası enkaz altından yardım isteyen kadının sesini Haluk Levent duydu Erişim adresi: <https://www.sondakika.com/magazin/haber-deprem-sonrasi-enkaz-altindan-yardim-isteyen-15610463/>.

Twitter 1, 2023. Erişim adresi: <https://twitter.com/ProfDemirtas/status/1623040856142843966>.

Twitter 2, 2023. Erişim adresi: <https://twitter.com/GlarungYedek/status/1623511721368248322>.

Twitter 3, 2023. Erişim adresi: <https://twitter.com/GlarungYedek/status/1623263533679927299>.

Twitter 4, 2023. Erişim adresi: <https://twitter.com/TransferWeb1/status/1623483741921312770>.

Twitter 5, 2023. Erişim adresi: <https://twitter.com/Astromatik/status/1622651731761930240>.

Twitter 6, 2023. Erişim adresi: <https://twitter.com/semasinerji/status/1622995000479866881>.

Twitter 7, 2023. Erişim adresi: <https://twitter.com/ovencomer/status/1624218777809215491>.

Twitter 8, 2023. Erişim adresi: <https://twitter.com/adbaanalytics/status/1627683711788392449>.

Turan M., Cengiz E., 2021. Afetlerde Güvenli Şehir Değerlendirmesi: Puan Kart Uygulaması, *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 12(2), 642-664, 2021.

Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı, 2023. Sosyal Medya Kullanım Kılavuzu, Erişim adresi: <https://www.iletisim.gov.tr/uploads/docs/SosyalMedyaKullanımKilavuzu.pdf>.

Usta E., Yükseler M., 2021. Afetlerde Sosyal Medya Kullanımı ve Etik İkilemler: İzmir Seferihisar Depremi Örneği, *Afet ve Risk Dergisi*, 4(2), 249-269, doi: 10.35341/afet.981246.

Usta G., 2023. Afet Yönetimi Odağında Orman Yangınlarının Değerlendirilmesi, *Afet ve Risk Dergisi* 6(1), 18-35.

Vural Z.B.A., Bat M., 2010. Yeni Bir İletişim Ortamı Olarak Sosyal Medya: Ege Üniversitesi İletişim Fakültesine Yönelik Bir Araştırma, *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 5(20), 3348-3382, Doi:10.19168/jyu.65130.

Westerman D., Spence P.R., Van Der Heide B., 2014. Social Media as Information Source: Recency of Updates and Credibility of Information, *J. Comput-Mediat Comm*, 19, 171-183. <https://doi.org/10.1111/jcc4.12041>.

Wikipedi, 2023. Twitter, Erişim adresi: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Twitter#>

Yeniçağ Gazetesi, 2023. Sosyal medya hayatını kurtardı. Enkazın altından mesaj attı, Erişim adresi: <https://www.yenicaggazetesi.com.tr/enkazin-altindan-sosyal-medyayi-kullandi-hayati-kurtuldu-627044h.htm>.

Yıldızgörür M.R., 2018. Sosyal Medya Güvenilirlik Algısının Bilgi Paylaşma Davranışıyla İlişkisi: Anadolu Üniversitesi Öğrencileri Örneği, Doktora Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eskişehir, Türkiye.

#### **ARAŞTIRMA VERİSİ** (*Research Data*)

Çalışma kapsamında kullanılan veriler kaynaklarda belirtilen web sitelerinden elde edilmiştir.

#### **ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ** (*Conflict of Interest / Relationship*)

Araştırma kapsamında herhangi bir kişiyle ve/veya kurumla çıkar çatışması/ilişkisi bulunmamaktadır.

#### **YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI** (*Author Contributions*)

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): M.D.
- Literatür araştırması (*Literature research*): M.D.
- Saha çalışması, veri temini/derleme (*Fieldwork, collection/compilation of data*): M.D.
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): M.D.
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (*Preparation of figures/tables/software*): M.D.
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): M.D.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*): M.D.





## International Standards in Structural Response Prioritization and Marking System in Search and Rescue Operations

Vildan Oral<sup>1</sup> and Meliksah Turan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Bucak School of Health, Department of Emergency Aid and Disaster Management, 15300 Burdur, Türkiye

<sup>2</sup> Erzurum Technical University, Faculty of Health Science, Department of Emergency Aid and Disaster Management, 25100 Erzurum, Türkiye

ORCID: 0000-0003-0021-3519, 0000-0002-0588-2191

### Keywords

Earthquake, Building Marking System, Response, Prioritization, USAR

### Highlights

- \* Structural Response Prioritization
- \* Building Marking System
- \* Parameters used in structure evaluation

### Aim

It is aimed to develop structural response prioritization form that will provide effective evaluation in USAR operations

### Location

--

### Methods

Within the scope of the study, a systematic review was made and the factors affecting the building evaluation in search and rescue operations were determined

### Results

As a result of the study, a form was put forward that includes team, building and disaster victim information and assessments of required search and rescue operations

### Supporting Institutions

The author(s) declared that this study has used no support data from other institutions

### Financial Disclosure

The author(s) declared that this study has received no financial support

### Peer-review

Externally peer-reviewed

### Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare

### Manuscript

Research Article

Received: 31.07.2023

Revised: 19.10.2023

Accepted: 20.10.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1335144



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

### Corresponding Author

Meliksah Turan

Email: shahturan@gmail.com

	Number of Victims	Score	Victim status	Score	Victim buried depth	Score	Total rescue time	Score	Void Status	Score
	No victims	0	Confirmed Living Victims	30	<1m	5	<2 hour	5	No void	0
	Less than 10 victims	10	Possible Live Victims	10	1-4m	3	2-6 hour	3	Small void	4
	More than 10 victims	20	Only dead victims	E	>4m	2	>6 hour	2	Big void	6
Impact Rate	30%	40%			10%		10%		10%	
A	55-66		Very high priority working area							
B	45-54		High priority working area							
C	35-44		Medium priority working area							
D	24-34		Low priority working area							
E	Only dead victims		Not a working area							

Figure  
Structural Response Prioritization Score Distribution

### How to cite:

Oral V., Turan M., 2023. International Standards in Structural Response Prioritization and Marking System in Search and Rescue Operations, Turk Deprem Arastirma Dergisi 5(2), 270-290, <https://doi.org/10.46464/tdad.1335144>



## Arama Kurtarma Çalışmalarında Yapısal Müdahale Önceliklendirmesi ve Enkaz İşaretlemesinde Uluslararası Standartlar

Vildan Oral<sup>1</sup> ve Melikşah Turan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak Sağlık Yüksek Okulu, Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, 15300 Burdur, Türkiye

<sup>2</sup> Erzurum Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, 25100 Erzurum, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-0021-3519, 0000-0002-0588-2191

### ÖZET

Afet durumlarında etkili koordinasyon faaliyetlerinin yürütülebilmesi bilgi ve zaman faktörlerinin kontrolü ile sağlanmaktadır. Mevcut çalışma ile arama kurtarma faaliyetlerinde kullanılabilen yapısal triaj algoritmaları ve işaretleme sistemleri incelenmiş ve zaman ve bilgi faktörlerinin verimli yönetiminin sağlanması için sistematik bir inceleme yapılmıştır. Çalışma sonucunda ekip, bina ve afetzedede bilgileri ile gereken arama-kurtarma operasyonlarına ilişkin değerlendirilmeler içeren kapsamlı ve işlevsel bir form ortaya konulmuştur. Geliştirilen yapısal müdahale önceliklendirme formu ulusal mevzuat ve literatüre paralel olarak çoktan seçmeli hale getirilmiş ve triaj skorlaması için 5 parametrelilik bir puanlama sistemi ortaya konulmuştur. Sonuç olarak formun etkin kullanımı ile yerel ekiplere müdahale önceliklendirmesi için standartlaştırılmış bir yöntem sunulacak, ortak dil sayesinde tekrar asgari seviyeye indirilecek ve koordinasyona katkı sağlanacaktır.

### Anahtar kelimeler

Deprem, Enkaz işaretlemesi, Müdahale, Önceliklendirme, USAR

### Öne Çıkanlar

- \* Yapısal müdahale önceliklendirmesi
- \* Enkaz işaretleme sistemleri
- \* Yapı değerlendirmede kullanılan parametreler

### Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 31.07.2023

Düzeltilme: 19.10.2023

Kabul: 20.10.2023

Basım: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1335144

### Sorumlu yazar

Melikşah Turan

Eposta:

shahturan@gmail.com

## International Standards in Structural Response Prioritization and Marking System in Search and Rescue Operations

Vildan Oral<sup>1</sup> and Melikşah Turan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Bucak School of Health, Department of Emergency Aid and Disaster Management, 15300 Burdur, Türkiye

<sup>2</sup> Erzurum Technical University, Faculty of Health Science, Department of Emergency Aid and Disaster Management, 25100 Erzurum, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-0021-3519, 0000-0002-0588-2191

### ABSTRACT

The execution of effective coordination activities in disaster situations is ensured by the control of information and time factors. With the present study, structural triage algorithms and marking systems that can be used in search and rescue activities have been examined and a systematic review has been made to ensure efficient management of time and information factors. As a result of the study, a comprehensive and functional form was put forward that includes team, building and disaster survivor information and assessments of required search and rescue operations. The structural response prioritization form was made multiple choice in line with the national legislation and literature, and a 5-parameter scoring system was introduced for triage scoring. As a result, with the effective use of the form, local teams will be provided with a standardized method for prioritizing response, which will be reduced to a minimum level thanks to the common language and will contribute to coordination.

### Keywords

Earthquake, Building marking system, Response, Prioritization, USAR

### Highlights

- \* Structural Response Prioritization
- \* Building Marking System
- \* Parameters used in structure evaluation

### Manuscript

Research Article

Received: 31.07.2023

Revised: 19.10.2023

Accepted: 20.10.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1335144

### Corresponding Author

Melikşah Turan

Email:

shahturan@gmail.com

## 1. GİRİŞ

Afetlere müdahale etmenin birincil amacı, mümkün olduğu kadar çok hayat kurtarmaktır. Bu amacın önündeki engellerin başında kentsel alanlardaki nüfus artışı ve mevcut inşaat eğilimleri gelmektedir. Uygun olmayan inşai teknikler kullanılarak oluşturulan yapılar; insanların enkazlarda mahsur kalma riskini artırmakta ve depremlerde en önemli doğrudan ölüm ve yaralanma sebebi olmaktadır (El-Tawil ve Aguirre 2010, Bloch ve diğ. 2016, Peleg ve diğ. 2018). Enkaz altında mahsur kalan kişilerin kurtarılması ve afetlere etkili bir şekilde yanıt verilebilmesi için olay etkisinin tahmin edilmesini destekleyen bilgilere, optimize edilmiş sistemlere ve ulusal bir arama kurtarma stratejisine ihtiyaç vardır (Ochoa ve diğ. 2007, Christianen ve Fairburn 2022). Bu kapsamda geliştirilen Kentsel Arama ve Kurtarma (USAR); kısmen veya tamamen çökmüş yapılarda mahsur kalan insanların bulunması, kurtarılması ve acil tıbbi bakımı için gereken ekipman, eğitimli personel, iletişim ve koordinasyon sistemlerinin entegre müdahalesini içeren özellikli bir arama kurtarma disiplindir (Jones 1996, Brunson ve diğ. 2009). Arama eylemleri, mahsur kalan bireylerin yerini belirlemeyi, kurtarma eylemleri ise, mağdurları kurtarmak için gerekli prosedür ve yöntemleri içermektedir (LAFD 2023). Uzmanların yetersiz verilere dayalı kararlar alması ve operasyonun ilerleyişi hakkındaki büyük belirsizlikler göz önüne alındığında afet müdahale çabalarını desteklemek için temel karar destek süreçlerinin başlatılması önem arz etmektedir (USAID ve MDRF 2002, Tariverdi ve diğ. 2015, Wang ve diğ. 2020.). Nitekim dünyanın dört bir yanındaki ülkeler, kurtarma eylemlerine öncelik vermek ve müdahale kaynaklarının dağıtımında etkili olan karar süreçlerini hızlandırmak için acil müdahale protokolleri geliştirmiştir. Bu yöntemler çoğunlukla, keşif ve ilk yapısal triyajdan elde edilen girdilere dayanmaktadır (Chen ve diğ. 2012, Tariverdi ve diğ. 2015). Bu kapsamda yürütülen keşif süreçleri, bölgesel güvenliği analiz etmenin yanı sıra, kaynaklar ve kurtarma ihtiyaçlarının analizi, arama prosedürlerinin oluşturulması, canlı afetzedeleri bulma ve kurtarma konusunda başarı olasılığı en yüksek yerlerin tespiti ve önceliklendirilmesini içermektedir (USAID ve MDRF 2002, Yoncacı 2020, LAFD 2023.). USAR çalışmalarının etkili bir şekilde yürütülmesi, eylem planlarının oluşturulması ve sıkışmış afetzedelerin kurtarılması için ön koşul niteliği taşıyan önceliklendirmenin, keşif aşamasında elde edilen bilgilere dayanması ve eksik bilgilerin müdahale edenlerin durumsal farkındalık geliştirmesini engellemesi verimli bilgi toplamanın afet durumlarındaki önemini ortaya koymaktadır (FEMA 2003, Chen ve diğ. 2012, Nunavath ve diğ. 2016). Afet durumlarında bilgi kadar önemli olan bir diğer faktör ise ilk müdahale ekiplerinin, etkilenen kişilerden ve acil durum mahallindeki sorumlu kişilerden statik ve değişken durumsal bilgileri toplamak için harcadıkları zamandır (Abrams ve diğ. 1993, Peleg 2015, Nunavath ve diğ. 2016). Arama kurtarma faaliyetlerinde enkaz altındaki bireylerin hayatta kalma oranları zamanla ters orantılı olduğundan doğru, işlevsel, kullanılabilir bilgilere hızlı erişim sağlanması ve bu bilgilerin dağıtılması kritik önem arz etmektedir. Bu kapsamda bilgilerin ekipler arası transferini kolaylaştırmak, etkili iletişim ve zaman tasarrufu sağlamak ve arama çabalarının tekrarını önlemek için triaj algoritmaları ve işaretleme sistemleri kullanılmaktadır (Seyis 2009, Chen ve diğ. 2010, Florida Emergency Management Agencies 2012). Ancak bu sistemlerdeki yetersizlikler (mevcut standart ve indekslerin yetersizliği veya olmayışının değerlendirme becerisini ve deneyimlerden öğrenme yeteneğini zorlaştırması, sistemlerde uluslararası farklılıklar bulunması, dikkate alınması gereken değişken sayısının fazlalığı vb.) standardize edilmiş yaklaşımların gerekliliğini ortaya koymuştur (Glassey 2014, Tatham ve Spens 2016). Bu doğrultuda saha koordinasyonunu güçlendirmek, USAR ekiplerinin eğitim, hazırlık ve koordinasyonuna rehberlik sağlamak ve operasyonel metodolojiyi standartlaştırmak adına Birleşmiş Milletler çatısı altında Uluslararası Arama ve Kurtarma Danışma Grubu olarak bilinen INSARAG kurulmuştur (INSARAG 2020a). Etkili afet müdahalesindeki anahtar faktörler olan zaman ve bilginin verimli yönetimi, arama ve kurtarma çalışmalarının standardizasyonu ve talep edilen USAR ekiplerinin kurtarma prosedürlerine aşina bir yerel müdahale ekibinin sahada yer alması gerekliliğinden hareketle INSARAG tarafından ortaya konulan saha koordinasyon metodolojileri, arama-kurtarma prosedürleri ve çalışma alanı triajı ve enkaz işaretleme sistemlerini eksiksiz uygulayan müdahale ekiplerinin uluslararası USAR ekipleri ile koordineli çalışmayı kolaylaştıracağı ve işlevsel Arama ve Kurtarma (SAR) faaliyeti

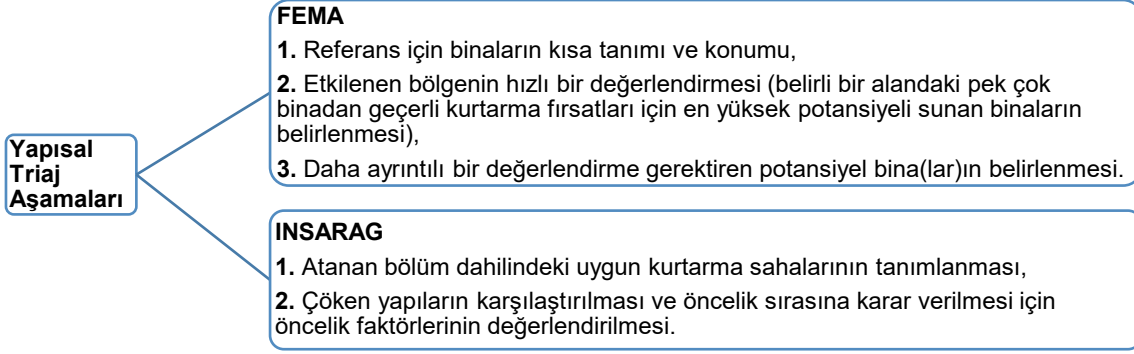
yürütülmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda ulusal USAR ekiplerine zaman kazandırmak ve çalışma alanı ile alakalı temel bilgileri ortaya koymak adına geniş kapsamlı bir literatür taraması yoluyla sistematik ve araştırmacı bir inceleme yapılmıştır. Çalışma kapsamında arama kurtarma faaliyetlerinde kullanılabilecek yapısal müdahale triajı algoritmaları ve enkaz işaretleme sistemlerinin bir değerlendirilmesi ortaya konulmuş, mevcut sistemlere eklenmesi durumunda daha hızlı ve etkili değerlendirme sağlayacak öneriler sunulmuş ve örnek bir yapısal müdahale önceliklendirme formu geliştirilmiştir.

## 2. YAPISAL MÜDAHALE ÖNCELİKLENDİRMESİ

USAR ekiplerini bir afet bölgesindeki çalışma alanlarına en uygun şekilde yerleştirme sorunu, afet mahallinin hızlı bir şekilde değerlendirilmesini ve sınırlı kaynakların konuşlandırılması konusunda hızlı karar vermeyi gerektirir (Tariverdi ve diğ. 2015). Nitekim binaların ciddi şekilde hasar gördüğü veya çöktüğü büyük bir depremin ardından, mahsur kalan tüm afetzedelere müdahale etmek için yeterli kurtarma kaynağı olmayacaktır (Brunsdon ve diğ. 2009). Bu nedenle gereksinimleri karşılamak ve etkili müdahale sağlamak için USAR operasyonlarının gerçekleştirileceği hasarlı alanların önceliklendirilmesi ve yüksek öncelikli alanlara yönelik operasyonların planlanması durumsal farkındalık açısından kritik bir görevdir ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilmelidir (Hassanzadeh ve Nedovic-Budic 2016). USAR terminolojisinde, SAR operasyonlarının ilk aşamasında canlı afetzedelerin bulunması, erişilmesi ve kurtarılması açısından en yüksek başarı olasılığına sahip bina(lar)ın belirlenmesi, yapısal olarak riskli binaların hızlı bir şekilde değerlendirilmesi ve bu binalara yönelik operasyonel öncelik atama prosedürlerine yapısal triaj adı verilmektedir (USAID ve MDFR 2002, FEMA 2003, Chen ve diğ. 2010, Guven ve Ergen 2011, Chen ve diğ. 2012, Yoncacı 2020) USAR kurtarma operasyonlarının nereye öncelik vermesi gerektiğine odaklanan yapısal triaj, minimum zaman, çaba ve riskle maksimum canlı kurtarma olasılığına dayanmaktadır (USAID ve MDFR 2002, Brunsdon ve diğ. 2009, Chen ve diğ. 2012). Görev önceliği sağlamak ve eylem planı geliştirmek için atanan bölge dahilindeki kurtarma sahalarını tanımlayan yapısal triyaj yaklaşımı belirli kurallara göre yapılmaktadır. Bunlar (USAID ve MDFR 2002, FEMA 2003, Ochoa ve diğ. 2007, INSARAG 2015a):

- ✓ Yapısal triaj tek bir SAR ekibine üç veya daha fazla yapı atandığında gerçekleştirilir.
- ✓ Yapı uzmanları ve tehlikeli madde uzmanlarından oluşan bir ekip tarafından gerçekleştirilir.
- ✓ Bir SAR ekibine atanan her bir bina grubu için öncelik belirleme işlemi yaklaşık bir saat veya daha az zamanda tamamlanmalıdır.
- ✓ Yapısal önceliklendirme, bina veya yapı başına 15 dakikadan fazla sürmemelidir.
- ✓ Arama ve kurtarma operasyonları ancak öncelik sıralaması tamamlandıktan ve öncelikler belirlendikten sonra başlayabilir.
- ✓ İlk binalara öncelik verildiğinde, ayrıntılı bir değerlendirme yapılabilir ve ilk arama sırasında yapılar işaretlenebilir.
- ✓ İncelenecek çok sayıda bina varsa, triyaj yapmak için iki grup atanabilir.
- ✓ Afet durumlarının dinamik ve değişken yapısı nedeniyle; canlı afetzedeler bulunduktan sonra, artçı şok veya ağır ekipman kullanımı gibi herhangi bir önemli olaydan sonra yapısal triyaj tekrarlanmalıdır.
- ✓ Temel bilgileri derlemek için standart bir yapısal triaj formu kullanılmalıdır.

Literatürde yapısal triaj aşamaları için yapılan iki farklı değerlendirme mevcuttur (Şekil 1).



Şekil 1: Yapısal Triaj Aşamaları (FEMA 2003, INSARAG 2015a)  
Figure 1: Structural Triage Stages (FEMA 2003, INSARAG 2015a)

Yapısal triajın ilk aşaması genel alan taraması veya sektörlendirme olarak nitelendirilmektedir. Sektörlendirme; hedeflere ulaşmak için belirlenen arama alanlarının yönetilebilir bölümlere bölünmesini içermektedir. Bölümlere ayırma kriteri olarak sıklıkla arama bölgesinin kapladığı alan (1000, 10000 veya 100000 metrekare), mevcut arama kaynakları, nüfus yoğunluğu, inşaat türü açısından hayatta kalma olasılığı en yüksek olan alanlar ve binanın kullanım şekli açısından (okul, hastane, huzurevi, öğrenci yurtları, çok katlı ve çok konutlu binalar vb.) potansiyel afetzedelerin sayısı kullanılmaktadır (Florida Emergency Management Agencies 2012). Ek olarak sektörlendirme aşamasında, etkilenen veya tayin edilen bölgenin ön etüdü, ulaşım planları ve alternatifleri, kritik tesislerin konumları (polis, askeriye, itfaiye, havalimanları, otogarlar, limanlar), güvenli ve tehlikeli alanlar, acil kaynak ihtiyaçları ve tahsis edilmiş kaynakların konumları (vinçler, iş makineleri, deprem konteynerleri vb.), altyapı sorunları ve kontrol sistemleri, olası konuşlanma noktaları ve tahliye rotaları gibi bilgiler de toplanmakta ve haritalanmaktadır (Ochoa ve diğ. 2007, Seyis 2009, Guven ve Ergen 2011, INSARAG, 2015a).



Şekil 2: 2023 Kahramanmaraş depremleri, Malatya İli - Sektörlendirme Örneği (Kırmızı çizgiler: sektör sınırları, Sarı çizgiler: alt sektör sınırları, Yeşil noktalar: SAR noktaları) (CHN-11 China Blu Sky Rescue Team Information Coordination Center 2023)

Figure 2: 2023 Kahramanmaraş earthquakes, Malatya Province - Sectorization Example (Red lines: sector borders, Yellow lines: sub-sector borders, Green points: SAR Points) (CHN-11 China Blu Sky Rescue Team Information Coordination Center 2023)

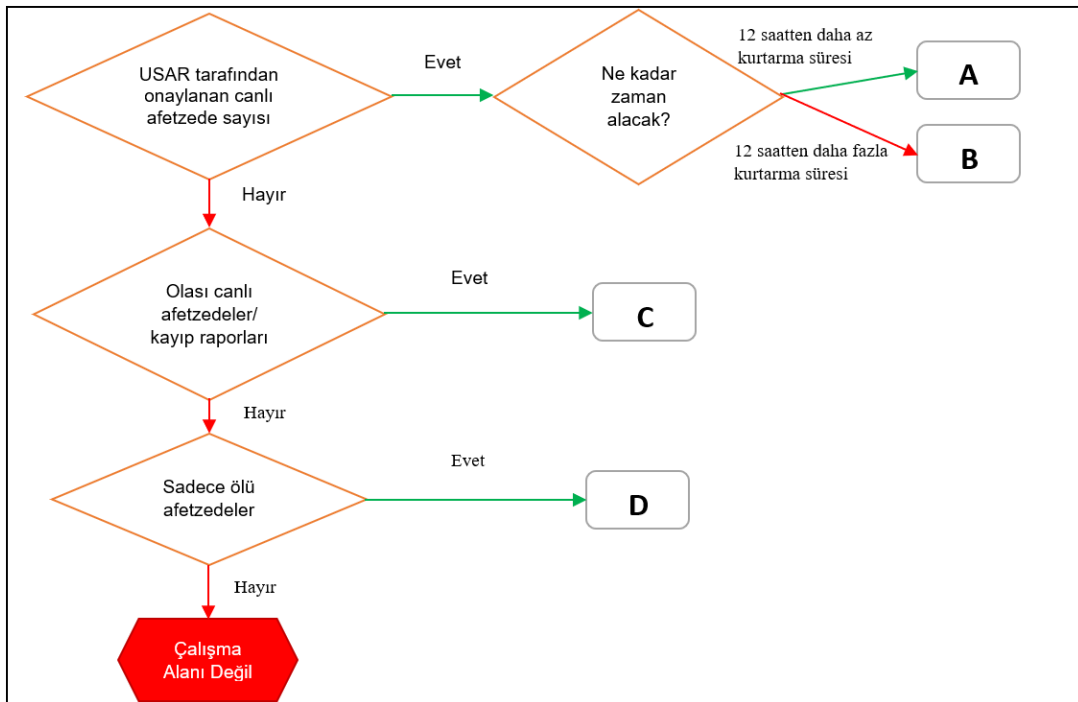
İkinci aşamada ise yapısal önceliklendirme formları, akış şemaları, triaj puanlamaları vb. raporlama prosedürleri aracılığıyla bina bazlı değerlendirmelere yer verilmektedir. FEMA yapısal triaj formunda tarih-saat, ekip kimliği, bina kimliği, binanın kapladığı alan, kat sayısı, kullanım amacı, bina inşa malzemesi ve tehlikeler alt parametrelerini değerlendirmektedir (FEMA 2003). Ayrıca değerlendirilen her yapı için daha yüksek bir sayının daha iyi bir risk/fayda oranını temsil ettiği sayısal bir puan elde etmek üzere aşağıdaki faktörleri içeren bir triyaj puanlama sistemi kullanılmaktadır (FEMA 2003);

- [1] Binada afettede belirtisi (yok ise puan 0)
- [2] Potansiyel olarak enkaz altındaki toplam afettede sayısı /5 (min. 1 maks. 50 puan),
- [3] Boşlukların durumu (Min.1 Maks. 20 puan),
- [4] Mağdurlara erişmek için gereken süre (2 saatten az 20 puan 1 günden uzun 1 puan),
- [5] Ek çökme olasılığı (-1 puan düşük çökme olasılığı, -20 puan yüksek çökme olasılığı) ve
- [6] Özel doluluk bilgileri (Okul veya hastane için 25 ve bilinen her afettede için 5 puan eklenir)

INSARAG “çalışma alanı triajı ve yapısal değerlendirme formu”nda ise (INSARAG 2020b);

- [1] Yapı bilgileri (çalışma alanı kimliği, adresi, coğrafi koordinatları, çalışma alanı sınırı açıklaması, yapı malzemesi, bina kullanım amacı, kapladığı alan, kat sayısı, bodrum kat sayısı, bina çökme türü),
- [2] Afettede bilgileri (onaylanan toplam canlı afettede sayısı, operasyonların 12 saatten az sürüp sürmeyeceğine ilişkin bilgi, olası canlı afettede sayısı, ölü afettede sayısı, triaj kategorisi),
- [3] Çalışma alanı için ihtiyaç duyulan ana USAR operasyonları (köpekli/teknik arama, iksa ve destek, kırma-delme, kaldırma-hareket ettirme, ipli kurtarma, medikal ihtiyaçlar), riskler/tehlikeler/ek bilgiler, ekip kimliği, tarih-saat ve bina krokisi parametreleri değerlendirilmektedir.

Ayrıca INSARAG tarafından çöken yapıların karşılaştırılması ve öncelik sırasına karar verilmesi için triaj ağacı kullanılmaktadır (Şekil 3). Triaj Ağacı, triaj kategorisi belirlenirken kullanılan karar verme sürecini göstermektedir (INSARAG 2015b). 2015 yılında afettede bilgisi, boşluk boyutu ve ‘değerlendirme, arama ve kurtarma’ (ASR) seviyesi üzerinden yapılan üç aşamalı değerlendirme sonucunda A-F aralığında tanımlanan öncelik kategorileri 2020 yılındaki güncelleme ile afettede bilgileri ve beklenen çalışma süresiyle ilgili A-D aralığındaki öncelik kategorilerine dönüştürülmüştür (INSARAG 2015a, INSARAG 2020a).



Şekil 3: Triaj Ağacı (INSARAG 2020a)  
Figure 3: Triaging (INSARAG 2020a)

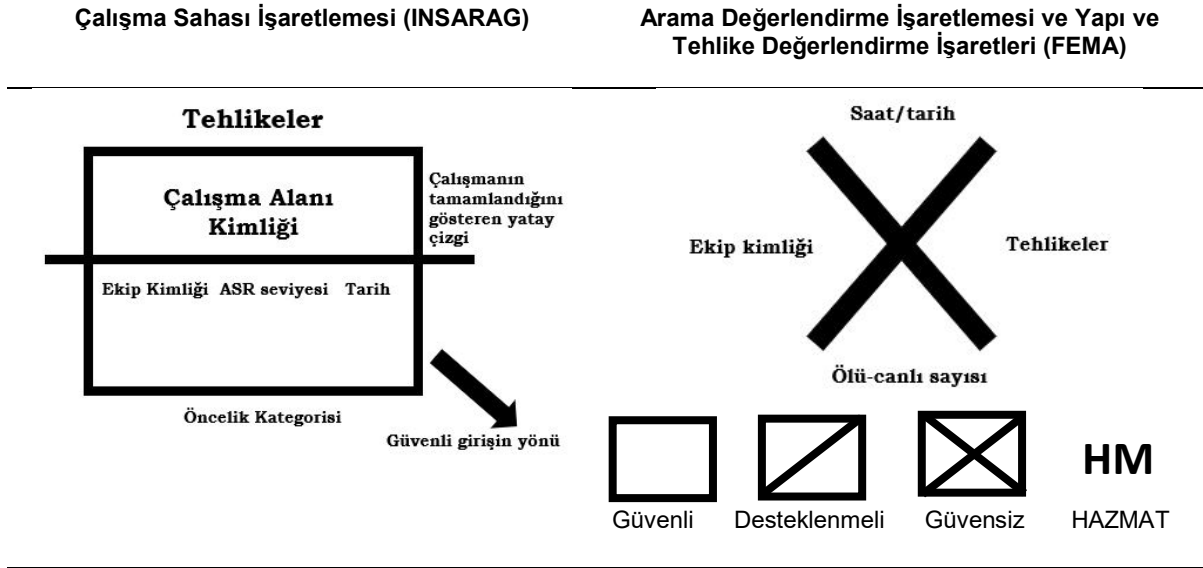
### 3. ENKAZ İŞARETLEME SİSTEMLERİ

Kurtarma operasyonlarının başlatılmasından önce yapılması gereken bir diğer eylem, yapı ve tehlike işaretlemesidir (FEMA 2003). Bu eylem için kullanılan işaretleme sistemleri, tüm yerel, ulusal ve uluslararası kurtarma personeli tarafından anlaşılabilir, standartlaştırılmış, basit ve net bir şekilde yapıları, koşulları, tehlikeleri ve mağdur durumunu belirlemek için kullanılan uluslararası kabul görmüş uyarı işaretlerini ifade etmektedir (USAID ve MDRF 2002). Bu kapsamda oluşturulan işaretleme sistemlerinin kullanım amaçları aşağıda belirtilen şekilde sıralanabilir (USAID ve MDRF 2002, Peña-Mora ve diğ. 2008, Seyis 2009, Chen ve diğ. 2010, Florida Emergency Management Agencies 2012, Glassey 2014, INSARAG 2015a, LAFD 2023);

- ✓ Ortak bir dil oluşturmak,
- ✓ Tekrarı asgari seviyeye indirmek,
- ✓ Koordinasyonu güçlendirmek,
- ✓ Kurtarıcı güvenliğini sağlamak,
- ✓ Küresel kurtarma müdahalelerinin birlikte çalışabilirliğini artırmak,
- ✓ Aramanın ilerleyişini ve sonuçlarını göstermek için standartlaştırılmış bir yöntem sağlamak,
- ✓ Bir iletişim kanalı görevi görmek,
- ✓ Eksik dağıtım vakalarının önüne geçmek.

İşaretleme sistemlerinin amaçlarına ulaşabilmesi için bina tanımlama, koşullar, tehlikeler ve afetzede durumu ile ilgili bilgilerin standart bir şekilde işaretleme sistemleri (Peña-Mora ve diğ. 2008). Farklı yöntemler ve işaretleme sistemleri, amacına göre afet bölgesinde aynı anda kullanılabilmesine rağmen müdahale ekipleri standart işaretleme sistemlerine uymadıkları takdirde, bilgi düzgün bir şekilde iletilmeyecektir (Chen ve diğ. 2010). Bu kapsamda işaretleme sistemi kullanımını azami seviyeye çıkarmak ve süreklilik sağlamak için kolay, verimli, anlaşılır, tek ve ortak bir metodoloji tanımlanması ve evrensel olarak kullanılması gerekmektedir (INSARAG 2015a). İşaretleme sistemleri INSARAG ve FEMA tarafından farklı alt boyutlarda değerlendirilmektedir. FEMA bina işaretleme sistemlerini; Yapı/Tehlike İşaretleme, Arama Değerlendirme İşaretleme ve Afetzede İşaretleme, INSARAG ise; Çalışma Alanı İşaretleme, Afetzede İşaretleme ve Hızlı Boşluk İşaretleme (RCM) şeklinde alt boyutlara ayırmıştır (FEMA 2003, INSARAG 2015a, INSARAG 2020a). FEMA işaretleme sisteminde arama değerlendirme işaretlemesine karşılık gelen sistem INSARAG işaretleme sisteminde çalışma alanı işaretlemesidir. Arama değerlendirme işaretleme sistemi aranan alanlarda mağdurun yer tespiti ile ilgili bilgileri belirtmek için uygulanan ayrı bir işaretleme sistemidir. Arama değerlendirme işaretleme sistemi, yapı ve tehlike değerlendirme işaretleme sistemi ile birlikte kullanılmak üzere tasarlanmıştır (FEMA 2003). Çalışma alanı işaretleme sistemi ise potansiyel kurtarma sahalarını özel olarak tanımlamaktadır, bu nedenle koordinasyon sisteminin temel elemanlarından biridir. Çalışma alanı işaretleme sistemi USAR ekipleri tarafından tayin edilmiş çöken binalara yapının giriş noktasının yanına yerleştirilmektedir (INSARAG 2015a). İki işaretleme sisteminin örnekleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Arama İşaretlemeleri (FEMA 2003, Steiner ve Andriciuc 2010, INSARAG 2015a, INSARAG 2020a)  
Table 1: Search Marking (FEMA 2003, Steiner ve Andriciuc 2010, INSARAG 2015a, INSARAG 2020a)



Çalışma sahası işaretlenirken kullanılan yöntem:

- 1.2 m. x 1.0 m. boyutunda bir dikdörtgen çizilir.
- Çalışma alanına güvenli girişin yönünü belirtmek için yön oku çizilebilir.
- **Dikdörtgenin içinde gösterilenler:** Çalışma alanı kimliği, ekip kimliği, tamamlanan ASR seviyesi ve tarih
- **Dikdörtgenin dışında gösterilenler:** Tehlikeler (üstte), öncelik kategorisi (altta)

Daha fazla ASR seviyesi tamamlandıkça ekip kimliği, tamamlanan ASR seviyesi ve tarih güncellenmelidir.

Yapının SAR operasyonları için güvenli olup olmadığı ve desteklenirse güvenlik sağlanıp sağlanamayacağı 2\*2' kare kutu ile işaretlenir. Ek olarak kare kutunun yanına bırakılan ok işareti yapıya güvenli girişin yönünü göstermektedir. Ayrıca yapının içinde tehlikeli madde olup olmadığı ve varsa türü de işaretlenmelidir. Bir yapıya veya alana girildiğinde çizilen tek eğik çizgi, arama operasyonlarının devam ettiğini X işareti ise operasyonların tamamlandığını göstermektedir. X işaretinde;

**Sol kadrant:** Ekip kimliği tanımlayıcısını

**Üst kadrant:** Yapıdan çıkış saat ve tarihini

**Sağ kadrant:** Tehlikeleri


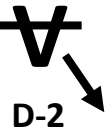
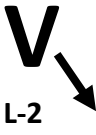
**Alt kadrant:** Yapının içinde bulunan canlı ve ölü afetzedelerin sayısını göstermektedir.

Tablo 1'de görüldüğü üzere her iki değerlendirme sisteminde ekip kimliği, yapıdan ayrılış zamanı, tehlike bilgisi, güvenli giriş yönü ve operasyonun tamamlanma bilgisi ortaktır. Farklı olarak INSARAG çalışma alanına ilişkin öncelik kategorisini ve ASR seviyesini, FEMA ise yapı tehlike değerlendirme işaretlerini de sisteminde belirtmektedir. Çalışma Sahası İşaretleme Sistemi'ne eklenmese de triaj kartına yapı tehlike değerlendirme işaretlerinin eklenmesi hem ek çökmelere karşı bina güvenliğini hem de ihtiyaç duyulacak destek sistemlerini açıklığa kavuşturacaktır. Afetzedede işaretleme ise, enkaz altında kalan/sıkışanlar olası veya bilinen afetzedeleri (canlı/ölü) tanımlamak için kullanılmaktadır (INSARAG 2015a). Afetzedede işaretlemesine potansiyel canlı veya ölü afetzedelerin bulunduğu yere en yakın noktaya "V" işareti konularak başlanır.



Tablo 2: Afetzedede İşaretleme Sistemi (USAID ve MDRF 2002, INSARAG 2015a, INSARAG 2020a)

Table 2: Victim Marking System (USAID ve MDRF 2002, INSARAG 2015a, INSARAG 2020a)

FEMA		INSARAG	
İşaret	Açıklama	İşaret	Açıklama
	Görsel veya işitsel temas ile canlı afetzedelerin varlığı doğrulanırsa, "V" nin yanına afetzedelerin konumunu gösteren bir ok yerleştirilir.		Gerekirse konumu netleştirmek için "V" nin yanına ok işareti yerleştirilir.
	Afetzedelerin öldüğü doğrulanırsa, "V" üzerine yatay bir çizgi ve afetzedenin yerini gösteren bir ok çizilir.		"V" nin altına teyit edilmiş canlı afetzedeyi gösteren bir "L" ve canlı afetzedelerin sayısı ve/veya ölen afetzedeyi belirten bir "D" ve ardından ölen afetzedelerin sayısı belirtilir.
	"V" lerin altındaki L-3 ve D-2 sayıları, bu konumdaki canlı ve ölü afetzedelerin sayısını göstermektedir. Bilinen afetzedeler çıkartıldıkça, enkaz taşındıkça veya muhtemelen yeni afetzedeler bulundukça bu sayı azalacak veya artacaktır.		Herhangi bir afetzedede kaldırıldığında ilgili işaretlemenin üzeri çizilir ve güncellenir; Örneğin. "L-2" nin üzeri çizilebilir ve yalnızca bir canlı afetzedenin kaldığını belirten "L-1" uygulanabilir.
	Canlı veya ölü tüm afetzedelerin çıkarıldığını belirtmek için "V" işaretlerinin çevresine bir daire çizilir.		Tüm "D" ve/veya "L" işaretlerinin üzeri çizildiğinde, bilinen tüm afetzedeler çıkarılmıştır.

FEMA ve INSARAG afetzedede işaretleme sistemleri işaretlemede kullanılan harflendirme, afetzedede sayısı işaretleme ve işaret güncelleme alanlarında benzerlik göstermektedir. Aralarındaki en büyük farklılık afetzedede tahliyesinde ortaya çıkmaktadır. FEMA kurtarılan afetzedeler için işaretin çevresine daire çizerken INSARAG tüm "L" ve/veya "D" işaretlerinin üzerini çizmektedir. Son olarak INSARAG Hızlı Boşluk İşaretleme (RCM) sistemi ise kurtarma çalışmaları için uygun olmayan veya normalde işaretsiz kalması gereken yerlerde kullanılmaktadır. Boş alanlar için elmas/karo şekli içerisinde "C", sadece ölü afetzedelerin yer aldığı alanlar için elmas/karo şekli içerisinde "D" işareti kullanılmaktadır. Sistemi kullanma kararı USAR ekibinin takdirine veya LEMA/OSOCC tarafından belirtilen ihtiyaca bağlı olmaktadır (INSARAG 2015a). İşaretleme sistemlerinin etkililiği Christchurch/Yeni Zelanda depreminin ardından kanıtlanmıştır. Ekip türleri ve ülkeler arasında farklılıklar olsa da sistem doğru uygulandığında oldukça iyi performans sergilemiştir (Glasse 2014).

#### 4. KENTSEL ARAMA KURTARMA ÇALIŞMALARINI İÇİN YAPISAL MÜDAHALE ÖNCELİKLENDİRME FORMU ÖNERİSİ

Müdahale eden kuruluşların verimli ve etkili SAR operasyonları yürütebilmesi için, ekiplerinin bilgi yönetimine harcadığı zaman ve çabayı sınırlandırmak önem arz etmektedir (Shiono ve diğ. 1992, INSARAG 2015a). Toplanan bilgiler müdahale ihtiyacının en yüksek olduğu alanların belirlenmesi ve önceliklendirilmesi ile ihtiyaç duyulan kurtarma personeli ve ekipmanının değerlendirilmesi ve yönlendirilmesi aşamalarında SAR karar sistematığına katkıda bulunmaktadır (Chen ve diğ. 2010, Hassanzadeh ve Nedovic-Budic 2016). Ayrıca bu bilgilerin hızlı bir şekilde elde edilmesi ve dağıtılması, yöneticiler tarafından alınan kararlarda ve müdahale ekipleri tarafından yürütülen eylemlerde önemli rol oynamaktadır (Ochoa ve diğ. 2007). Kapsamlı literatür taraması sonucunda elde edilen, arama kurtarma çalışmalarında çökmüş yapı değerlendirmesinde kullanılan parametreler ve alt faktörleri tablodaki şekilde özetlenmiştir.

Tablo 3: Arama Kurtarma Çalışmalarında Çökmüş Yapı Değerlendirmesinde Kullanılan Parametreler ve Alt Faktörleri

Table 3: Parameters and Sub-Factors Used in the Evaluation of Collapsed Structures in Search and Rescue Studies

Parametre	Alt faktör	Kaynak
Bina	Bina kimliği/adı, yapı malzemesi, bina kullanım amacı, kat sayısı, yapım yılı, kat planları, kapladığı alan (m*m), çökme şekilleri, hasar türü, arazi yapısı, bina görseli, binanın coğrafi koordinatları, tadilatlar/yapısal güçlendirme durumu, bina krokisi, bina adresi, bina irtibat kişisi, kat yüksekliği, zemin kat varlığı, tahmini hasar yüzdesi, binadaki büyük yapısal olmayan elemanların tipi ve konumu, merdiven boşluklarının konumu, tesisatların konumu, moloz dağılımı, kolonlarda, yük taşıyan duvarlarda ve girişlerde hasar durumu.	Shiono ve diğ. 1992, Abrams ve diğ. 1993, Dedeoğlu ve diğ. 2000, USAID ve MDRF 2002, Schweier ve Markus 2004, Ochoa ve diğ. 2007, Seyis 2009, El-Tawil ve Aguirre 2010, Chen ve diğ. 2010, Steiner ve Andricuc 2010, Gökdemir 2011, Guven ve Ergen 2011, INSARAG 2015b, Bloch ve diğ. 2016, Hassanzadeh ve Nedovic-Budic 2016, Nunavath ve diğ. 2016, Hooshangi ve diğ. 2022, FEMA 2003, LAFD 2023.
Tehlikeler	Afetzedeye ulaşmadaki engeller, ikincil çökmeler, binadaki tehlikeli maddelerin türü, miktarı, konumu, molozun yetersiz havalandırılması, toz ve parçacık halindeki maddeler, kontamine olmuş hava ve su, tehlikeli araç ve ekipmanlar, yağma/hırsızlık, artçı sarsıntılar, stabil olmayan yapı, aşırı gürültü, yangın, ağır kaldırma, aşırı yorgunluk, stres, KBRN.	Hew ve Sunshine 2002, USAID ve MDRF 2002, Ochoa ve diğ. 2007, Seyis 2009, Steiner ve Andricuc 2010, Gökdemir 2011, Guven ve Ergen 2011, INSARAG 2015b, Nunavath ve diğ. 2016, FEMA 2003, LAFD 2023.
Olay ve Ortam Bilgileri	Olayın türü, konumu, gerçekleştiği saat, büyüklüğü, etkisi, atmosferik koşullar (hava durumu, rüzgâr), ışık koşulları.	Dedeoğlu ve diğ. 2000, Hew ve Sunshine 2002, FEMA 2003, Schweier ve Markus 2004, Seyis 2009, El-Tawil ve Aguirre 2010, Steiner ve Andricuc 2010, Gökdemir 2011, Yoncacı 2020, LAFD 2023.
Bina Sakinlerine Ait Bilgiler	Doluluk oranı, muhtemel mahsur kalan afetzede sayısı, zaman dilimine göre (gece-gündüz, hafta içi-hafta sonu vb.) insan sayısı bilgisi, enkaz altındaki afetzedelerin olası konumları, konut sakinlerine ilişkin kimlik ve sağlık bilgileri, afetzedelerin fotoğrafları, afetzedelerin maruz kaldığı yaralanmalar.	Abrams ve diğ. 1993, USAID ve MDRF 2002, FEMA 2003, Schweier ve Markus 2004, Ochoa ve diğ. 2007, Seyis 2009, El-Tawil ve Aguirre 2010, Chen ve diğ. 2010, Steiner ve Andricuc 2010, Gökdemir 2011, Guven ve Ergen 2011, INSARAG 2015b, Nunavath ve diğ. 2016, Yoncacı 2020, LAFD 2023.
Kurtarma Çabası	Kurtarma süresi, gömülme derinliği, ASR seviyesi, mevcut personel ve ekipman sayısı, afetzedeye erişim yollarının durumu, boşluk/tehlike durumu ve konumları, yapısal bütünlük ve kararlılık, moloz içinde oluşan hava boşluklarının miktarı, suya ve/veya gıdaya erişim, enkaz altındaki afetzedelerin olası durumu, iksa ve payanda gerekliliği, sinyalleşme prosedürleri, tahliye güzergahları, yapısal tehlikelerin etkilerini hafifletmek için gereken SAR teknolojileri-stratejileri, güvenli bölgeler.	Abrams ve diğ. 1993, Hew ve Sunshine 2002, USAID ve MDRF 2002, FEMA 2003, Schweier ve Markus 2004, Brunson ve diğ. 2009, Seyis 2009, El-Tawil ve Aguirre 2010, INSARAG 2015b, Bloch ve diğ. 2016, Wang ve diğ. 2020, Hooshangi ve diğ. 2022, LAFD 2023.

Tabloda belirtilen parametrelerden bina kimliği, adresi, coğrafi koordinatları, yapı malzemesi, kullanım amacı, kapladığı alan, kat sayısı, bodrum kat sayısı, bina çökme türü, canlı/ölü afetzede sayısı, kurtarma süresi, ihtiyaç duyulan ana USAR operasyonları, riskler/tehlikeler/ek bilgiler ve bina krokisine INSARAG çalışma alanı triaj kartında yer verilmiştir (INSARAG 2020b). Bu kısımda INSARAG triaj formunun anlaşılabilirliğini, kullanılabilirliğini ve etkililiğini artırmak adına güncellenmesi önerilen alt parametreler detaylandırılacaktır. Formdaki bina kimliği tanımlaması sektörlemenin akabinde belirlenmektedir. Ancak ülkelerin ön sektörleme raporları olduğu durumda USAR ekipleri bu tanımlamaya uygun davranacaktır. Bu nedenle ülke genelinde alan (m<sup>2</sup>), mahalle veya nüfus yoğunluğu temelli bir ulusal sektörlemenin yapılması önerilmektedir. Ülkemiz için özellikle mahalle düzeyinde sektörlemenin etkili bir yöntem olacağı düşünölmektedir. Ayrıca hızlı ve etkili bir sektörleme gerçekleştirebilmek için CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) tabanlı tahmine dayalı modelleme ve önceliklendirme eylemlerinin ortaya konulmasında PI-USAR (Hassanzadeh ve Nedovic-Budic 2016) ve olay anında hasarlı bölge bilgilerine erişim sağlamada Open Street Maps/Google Maps gibi uygulamalar (Nunavath ve diğ. 2016) fayda sağlayacaktır. Yapı malzemeleri ve bina kullanım amacı, mahsur kalanların hayatta kalma olasılığının belirlenmesine, müdahale için uygun ekipmanın tespitine (ses iletimi, ağırlık, kesme-kırma dayanımı vb.), SAR operasyonları sırasında ikincil tehlikeleri önlemek için gerekli önlemlerin alınmasına (iletkenlik, yangın, ikincil çökmeler vb.), binaya güvenli giriş stratejisinin belirlenmesine ve arama sürecinin hızlandırılmasına olanak tanımaktadır (Schweier ve Markus 2004, Seyis, 2009, Guven ve Ergen, 2011, Bloch ve diğ. 2016). Bu kapsamda formda yer alan yapı malzemesi ve bina kullanım amacı başlıkları için Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'nde yer alan bina kullanım sınıfları ve taşıyıcı sistem türlerini temel alan seçeneklerin eklenmesi önerilmektedir (TBDY 2018). Bir diğer faktör olan kat sayısı ve bodrum kat durumu ise bina dayanımını doğrudan etkileyen parametrelerdendir. Literatürde bodrum katlı binaların bodrum katı olmayan binalara göre daha dayanıklı olduğu (Guyen ve Ergen 2011) ve yıkıntı altında kalma açısından 6 katlı ve daha yüksek binaların 0-2 katlılara göre % 66 daha riskli olduğu ifade edilmektedir (Dedeoğlu ve diğ. 2000). Ayrıca binadaki kişi sayısının tahmini ve boş alanların belirlenmesi açısından katların dışarıdan referans alınarak numaralandırılması gerekmektedir (USAID ve MDRF 2002). Bu açıdan RFID (Radyo Frekanslı Tanımlama) etiketleri veya WSN (kablolu sensör ağı) duyargaları aracılığıyla binaya ilişkin verilerin depolanması (Seyis 2009, Chen ve diğ. 2010) arama kurtarma faaliyetleri için kolaylık sağlayacak güncel teknolojilerdendir. Çökme kalıpları, binalarda veya yapı elemanlarında meydana gelen tahribatların sistematik olarak tanımlanmasına hizmet etmektedir (Schweier ve Markus 2004). Çökme kalıpları, bir yapının bütünlük ve stabilitesini değerlendirmek, ek çökmeleri ve destekleme ihtiyacını tahmin etmek, binaya/enkaza güvenli girişin yönünü tespit etmek, afetzedelerin olası konumlarını ve hayatta kalabileceği potansiyel boşlukları belirlemek, kurtarma operasyonları için kullanılacak personel, yöntem ve ekipmanları seçmek için gerekli arka plan bilgisini sağlamaktadır (Abrams ve diğ. 1993, Hew ve Sunshine 2002, USAID ve MDRF 2002, FEMA 2003, Schweier ve Markus 2004, Brunson ve diğ. 2009, Seyis 2009, El-Tawil ve Aguirre 2010, LAFD 2023). Binalar, yapı tipine, malzeme ve inşaat kalitesine bağlı olarak farklı modlarda çökmektedir (Abrams ve diğ. 1993). Literatürde ortak tanımlanan ve ülkemizde görülme sıklığı yüksek olan çökme kalıplarına Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4: Temel Çökme Kalıpları  
Table 4: Basic Collapse Patterns

Çökme Şekli	Açıklama
	<p><b>Pres Enkaz (Pancake)</b></p> <p>Taşıyıcı sistemlerin yıkılmasıyla bina katlarının birbiri üzerine yığılması sonucu görülen çökmelerdir. Binanın her düzeyinde, düşey-yatay yönlerinde "rijitlik dağılımları" nda önemli düzensizlikler söz konusudur. Ortaya çıkan boşluklar alan olarak dar ve sayıca azdır. Pres enkazda arama-kurtarma çalışmaları zor şartlar altında sürdürülmekte, daha çok zaman almakta ve daha fazla enkaz kaldırılmasını gerektirmektedir. Yapı tümü ile çöktüğü için can kaybı oranı diğer çökmelere göre yüksektir. Enkaz içerisinde sağlam mobilyalar, yıkılma etkisini azaltıp dayanak görevi görerek yaşam boşlukları oluşturabilmektedir. 2001 Dünya Ticaret Merkezi, 2004 Konya Zümrüt Apartmanı ve 2020 İzmir Rızabey Apartmanı'nın çöküşü bu çökme şekline tipik birer örnektir (Arıoğlu ve diğ. 2000, Hew ve Sunshine 2002, USAID ve MDRF 2002, Schweier ve Markus 2004, Steiner ve Andriuc 2010, ABB 2020, Demirci ve diğ. 2022, LAFD 2023).</p>
	<p><b>V Şeklinde Çökme</b></p> <p>V şeklinde çökme, merkez desteklerin arızalanması, zeminin aşırı yüklenmesi, binalarda su kaçaklarının yol açtığı yapısal bozulmalar vb. nedenlerle bir zemin tertibatı ortadan çöktüğünde oluşmaktadır. "V" şeklinde çökmede, kırık zemin düzeneği göçen alanın uç kısımları, dış duvarlar veya diğer destek elemanları üzerinde asılı kalmaktadır. "V" şeklinde çökme, afetzedelerin sıkışabileceği, eğimli boşluklar oluşturduğundan çöken alanın alt katlarında bulunanların hayatta kalma olasılıkları çöken kattakilere göre daha yüksektir. Çöken alanın her iki tarafında oluşan boşluklarda etkili kurtarma çalışması yürütmek için destek duvarının bütünlüğünün korunması önemlidir. 2020 Elazığ depremi Dilek Apartmanı'nın çöküşü bu çökme şekline örnektir (FEMA (1998)'den aktaran Hew ve Sunshine 2002, USAID ve MDRF 2002, Steiner ve Andriuc 2010, ABB 2020, LAFD 2023).</p>
	<p><b>Destekli Yana Çökme (Lean-to)</b></p> <p>Çeşitli sebeplere bağlı olarak bir zemin veya çatı bölümünün tamamen bir tarafa düştüğü ve diğer ucun askıda kaldığı durumlarda oluşan çökme şeklidir. Bir taraftaki bağlantı elemanlarının kırılması ile katın enkaz döküntüsü, bir alt kata veya eşyalara takılana kadar düşmekte çöken kat her iki taraftan sabitlenmektedir. Destekli yana çökmede genellikle çökmüş zeminin dış duvara yaslandığı alanların altında oluşan üçgen yaşam boşluklarında kalan afetzedelerin hayatta kalma şansı yüksektir. Bu çökme kalıbında oluşan boşluklar aynı zamanda yapısal istikrarsızlığın da göstergesidir (FEMA (1998)'den aktaran Hew ve Sunshine 2002, USAID ve MDRF 2002, Schweier ve Markus 2004, ABB 2020, LAFD 2023).</p>
	<p><b>Devrilme (Overturn Collapse)</b></p> <p>Zemin sıvılaşması, bir binanın yükseklik/genişlik oranı, zemin yatak katsayısı vb. faktörlere bağlı olarak oluşan düşey oturma, düşey oturma ve dönme, tam devrilme durumudur. Hasarın derecesi deprem büyüklüğü, bina geometrisi, bina hakim periyodu, temel şekli ve boyutları, zemin boşluk oranı, yeraltı su seviyesinin derinliği ve su drenaj imkanına bağlı olarak değişmektedir. 17 Ağustos depremlerinde Adapazarı bölgesinde zayıf zemin kuvveti olan alan üzerine inşa edilmiş dar yüzölçümlü betonarme yüksek binaların, temelleri ile birlikte devrildiği görülmüştür. En kolay ve çabuk müdahale imkanına sahip çökme türüdür. İnsan kaybı düşüktür (Arıoğlu ve diğ. 2000, Erdik 2001, Schweier ve Markus 2004, Doğan ve Kalaylı, 2019).</p>
	<p><b>Zemin kat enkazı</b></p> <p>Genellikle yapılarda zayıf kolon-güçlü kiriş sistemi, düşük dayanımlı beton kullanımı, katlar arasında taşıyıcı sistem değişikliği, deprem yönetmeliğinde öngörülen şartların sağlanmaması, zemin katın ticari amaçlı kullanımı için zemin kat yüksekliğinin diğer katlardan fazla olması ve bölme duvarlarının eksikliği gibi birçok nedenle binalarda yumuşak kat oluşumuna rastlanmaktadır. Yapısal hasarlar büyük ölçüde yumuşak katın kolonları kırılarak üst katların bu katın üzerine yıkılması ile gerçekleşmektedir. Yumuşak katın zemin katta olduğu durumlarda ortaya çıkan çökme kalıbı ise zemin kat enkazı olarak adlandırılmaktadır. Çok sık görülen bir hasar durumudur. Tamamen çöken katta can kaybı/yaralı oranı çok yüksektir. 2020 İzmir depremi Yılmaz Erbek Apartmanı'nın çöküşü bu çökme şekline örnektir (Arıoğlu ve diğ. 2000, Schweier ve Markus 2004, Yüksel 2008, Tezcan ve diğ. 2013, Demirci ve diğ. 2022, Hayır ve diğ. 2023).</p>

Ek olarak literatürde A şeklinde çökme, desteksiz yana çökme, konsol şeklinde çökme, ara kat enkazı, kırılmaç yuvası, merdiven enkaz, vakum enkaz vb. çökme kalıplarından söz edilmektedir. Kafa karışıklığını önlemek, çalışma kolaylığı sağlamak ve ortak dil oluşturmak adına geliştirilen formda Tablo 4'teki çökme kalıplarına ve diğer seçeneğine yer verilmiştir. Çökme mekanizması ve yapısal durum tespitinin akabinde değerlendirilmesi gereken faktör canlı/ölü afetzedelerin sayısıdır (Chen ve diğ. 2010). Bu değerlendirmede binaların doluluğu, zaman dilimine göre insan sayısı, afetzedelerin son konumlarının tespiti için kat planları veya krokileri, bina sakinlerinin kimlik ve sağlık bilgileri, uzun süreli susuzluk veya açlık durumları, sesli, görsel, köpekle veya ekipmanla temas bilgileri ve hava koşulları incelenmektedir (Seiyis 2009, El-Tawil ve Aguirre 2010, Gökdemir 2011, Hassanzadeh ve Nedovic-Budic 2016, Nunavath ve diğ. 2016, Yoncacı 2020, LAFD 2023). Afettede sayısına ilişkin bilgiler INSARAG ve FEMA'da ortak olarak öncelik kategorisi belirlemede kullanılan ana faktörlerdendir. 2020 yılındaki güncelleme ile INSARAG'ın öncelik kategorisi belirlemede kullandığı ikinci ana faktör ise afetzedeye erişim için gereken operasyonların süresi olmuştur. Erişim süresi için 12 saat referans değer alınarak dört kategorili bir değerlendirme yapılmıştır (INSARAG 2020a). FEMA ise erişim süresi için <2 saat ile >24 saat arasında değişen 1-20 puan aralığında bir skala kullanmaktadır (FEMA 2003). Literatürde kurtarma süreleriyle ilgili çeşitli değerlendirmeler yer almaktadır. Wang ve diğ. (2020) çalışmasında afetzedenin gömülme derinliğine göre (<1m yüzeysel gömülme, 1-4m orta düzey gömülme, >4m derin gömülme) kurtarma çabaları için harcanması gereken ortalama süreler (<2saat yüzeysel, 2-6saat orta düzey, >6saat derin) belirlenmiştir. Ayrıca Hooshangi ve diğ. (2022) çalışmalarında hafif (20-30 dakika), orta (30-40 dakika) ve ağır (40 ila 50 dakika) hasarlı binalar için USAR kurtarma operasyonu sürelerini değerlendirmiştir. Ayrıca Shiono vd. (1992) kurtarma zorluğunu, enkaz altındaki bir afetzedenin kurtarılması için gereken kurtarma çabası miktarına göre üç kademeli (kolay, orta ve zor) adam-saat birimine dayalı bir insan gücü ölçeğinin kullanımını önermektedir. Ayrıca 2023 Kahramanmaraş depremlerinde edinilen tecrübeler ışığında gömülme derinliğinin, gereken kurtarma çabalarını ve ekipmanlarını tespit etmede (köpekli/teknik arama, iksa ve destek, kırma-delme, kaldırma-hareket ettirme vb.), moloz içinde oluşan hava boşluklarının miktarını ve enkazın afettede üzerinde oluşturduğu ağırlığı değerlendirmede ve kurtarma sürelerini hesaplamada etkili bir faktör olduğu düşünülmektedir (El-Tawil ve Aguirre 2010, Wang ve diğ. 2020). Bu kapsamda yapısal müdahale önceliklendirmesi formunda gömülme derinliği ve kurtarma süresi için Wang ve diğ. (2020) tarafından oluşturulan parametrelere yer verilmiştir. Yapı elemanlarının neden olduğu boşlukların boyutu, hayatta kalma tahmini açısından önem arz eden bir diğer faktördür. Boşluk bilgisine ilişkin INSARAG büyük boşluk (Bir insanın hayatta kalma şansının daha fazla olduğu yetişkin bir bireyin emekleyebileceği kadar büyük boşluklar) ve küçük boşluk (Bir kişinin zorlukla hareket edebildiği ve yardım beklerken az çok hareketsiz yatmak zorunda olduğu yer) kavramlarını kullanmaktadır (INSARAG 2015b, INSARAG 2020a). FEMA ise boşluk durumlarını 3 ana kategoride (çok kompakt-ayrı katmanlar-kısmi çökme) min.1 maks. 20 puan skalasında değerlendirmektedir (FEMA 2003). Geliştirilen formda INSARAG ve FEMA yönergelerinin bir kombinasyonu ortaya koyulmuştur. Bu kapsamda boşluk boyutu için üç alt faktör (boşluk yok-küçük boşluklar-büyük boşluklar) belirlenmiş ve triaj skorundaki etki düzeyine göre puanlanmıştır. Kurtarma eylemleri için ihtiyaç duyulan esas unsurlarından biri de gereken USAR operasyonlarının açık bir şekilde tanımlanmasıdır. Bu, afetten etkilenen bölgenin ilk değerlendirmesinin yapılmasından son afetzedenin kurtarılması için yapının sökülmesine kadar değişkenlik gösterebilmektedir (INSARAG 2015a). Önerilen formda çalışma sahası için gereken ana USAR operasyonlarının tespitinde INSARAG yönergelerinde tanımlanan ASR Seviyeleri kullanılmıştır (Tablo 5).

Son olarak doğası gereği, USAR operasyonları tehlikeli ortamlarda gerçekleştirildiğinden kurtarma personelinin ve afetzedenin güvenliği için geçmiş afetlerden edinilen tecrübeler ve önceki çalışmalar ışığında olay yerinde en çok karşılaşılan tehlikelere ilişkin altı seçenek (ikincil çökmeler, HAZMAT, yağma/hırsızlık, yangın, kontamine su vd.) geliştirilen forma eklenmiştir (Hew ve Sunshine 2002, USAID ve MDRF 2002, Gökdemir, 2011, Guven ve Ergen 2011, Nunavath ve diğ. 2016).

Tablo 5: ASR Seviyeleri (INSARAG 2015a, INSARAG 2020b).

Table 5: ASR Levels (INSARAG 2015a, INSARAG 2020b).

ASR Seviyeleri	Açıklamalar	Tanım & Amaç
ASR-1	Geniş alan değerlendirilmesi	Sektörleme, Eylem planı, Ön analiz, Operasyon üssü (BoO) kurulum alanlarının tespiti.
ASR-2	Sektör değerlendirilmesi	Çalışma alanı triajı ve enkaz işaretlemesi.
ASR-3	Birincil Arama Kurtarma	Derin giriş gerektirmeyen hızlı SAR operasyonlarının yürütülmesi ve çalışma sahasındaki ASR-4 operasyonuna ihtiyaç duyulan alanların tanımlanması.
ASR-4	İkincil Arama Kurtarma	Derin gömülme düzeyindeki afetzedelerin tanımlanması, konumlarının tespit edilmesi ve kurtarılması.
ASR-5	Tam Kapsamlı Arama Kurtarma	Olası tüm boşlukların aranması veya erişim sağlanması, ölen afetzedelerin kurtarılması, enkazın tabakalar halinde tamamen kaldırılması, ağır iş makineleriyle çalışma yürütülmesi.

Mevcut çalışma kapsamında geliştirilen önceliklendirme formunda triaj kategorizasyonu için afetzede sayıları (AS) (%30), afetzede durumları (AD) (%40), gömülme derinliği (GD) (%10), erişim süresi (ES) (%10) ve boşluk durumu (BD) (%10) parametreleri değerlendirilmiştir (Eşitlik 1). Ekiplere hız kazandırmak ve enkaz altındaki canlı afetzedelerin kurtulma olasılığını artırmak için oluşturulan parametrelerin ve alt faktörlerin triaj skoruna etki oranları önem düzeyi göz önünde bulundurularak belirlenmiştir (Tablo 6). Hesaplama sonucunda belirlenen beş parametreye ait puanlar toplanarak min. 24 maks. 66 puan aralığında bir triaj skoru elde edilecektir. Ayrıca savunmasız grupların yoğun olduğu binalar (okullar, hastaneler, huzurevleri, engelli rehabilitasyon merkezleri ve çocuk bakım yurtları) için triaj skoruna 5 puanlık eklemeye yapılacaktır.

$$\text{Triaj Skoru} = \text{AS} + \text{AD} + \text{GD} + \text{ES} + \text{BD} \quad (1)$$

Elde edilen triaj skoru için Tablo 6'da belirtilen 5 öncelik kategorisinden uygun olan seçilerek müdahale çalışmaları başlatılacaktır. Sadece ölü afetzedelerin yer aldığı yapılar arama-kurtarma faaliyeti yürütmeye uygun alanlar olmadığından triaj kartında "E" kategorisi içerisinde değerlendirilecektir.

Tablo 6: Yapısal Müdahale Önceliklendirmesi Skor Dağılım Tablosu

Table 6: Structural Intervention Prioritization Score Distribution Table

	Afetzede Sayısı	Skor	Afetzede Durumu	Skor	Gömülme Derinliği	Skor	Erişim Süresi	Skor	Boşluk Durumu	Skor
	Afetzede yok	0	Onaylanan Canlı Afetzedeler	30	<1m	5	<2 saat	5	Boşluk Yok	0
	10 kişiden az	10	Olası Canlı Afetzedeler	10	1-4m	3	2-6 saat	3	Küçük Boşluk	4
	10 kişiden fazla	20	Sadece Ölü Afetzedeler	E	>4m	2	>6 saat	2	Büyük Boşluk	6
<b>Etki Oranı</b>	<b>30%</b>		<b>40%</b>		<b>10%</b>		<b>10%</b>		<b>10%</b>	
<b>A</b>			55-66		Çok yüksek öncelikli çalışma alanı					
<b>B</b>			45-54		Yüksek öncelikli çalışma alanı					
<b>C</b>			35-44		Orta öncelikli çalışma alanı					
<b>D</b>			24-34		Düşük öncelikli çalışma alanı					
<b>E</b>			Sadece ölü afetzedeler		Çalışma alanı değil					

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Medikal acil durumlar ve çoklu yaralanmalar için kullanılan önceliklendirme sisteminin bir benzeri yapısal triaj olarak literatürde yerini almasına rağmen ülkemizde standardize edilerek yerleşmiş bir sistem değildir. Hizmet içi eğitimler, akreditasyon ve sınıflandırma başvuruları esnasında teorik olarak çalışılan bu triaj algoritmaları gerçek afet durumlarında ne yazık ki göz ardı edilmektedir. Nitekim 2023 Kahramanmaraş depremlerinde INSARAG tarafından akredite edilmiş uluslararası USAR ekipleri dışında yerel ekipler tarafından doldurulan triaj kartlarına ve enkaz işaretlerine alanda nadiren rastlanmıştır. Oysa geçmiş afetlerde geçerliliği ve işlevselliği kanıtlanmış, koordinasyon süreçlerine katkıda bulunacak bir sistemin kullanımının afet durumlarında hem ekiplere hem afet yöneticilerine hem de etkilenen bireylere fayda sağlayacağı yadsınamaz bir gerçektir. Özellikle koordinasyonda yaşanan sorunların temelinde yatan bilgi eksikliği ve zaman kısıtlılığı faktörlerinin etkisini minimize etme gücüne sahip yapısal müdahale önceliklendirmesi ve enkaz işaretleme gibi saha koordinasyon metodolojilerinin aktif kullanımının kurtarılan insan sayısını arttıracığı, uygun ekip ve ekipmanın sahaya yönlendirilmesini sağlayacağı, afet yöneticisinin hızlı karar almasına katkıda bulunacağı ve müdahale kapasitesini artıracığı düşünülmektedir. Ancak literatürde var olan iki önceliklendirme yaklaşımı farklı algoritmaları takip etmekte ve bu durum formların standardizasyonu için çeşitli zorlukları beraberinde getirmektedir. Özellikle Türkiye'nin temel aldığı INSARAG çalışma alanı triajı ve yapısal değerlendirme formunun açık uçlu yapıdaki sistemleri benimsemesi, uluslararası triaj algoritmalarının tek bir politikaya dayalı olmaması ve dil engelleri alanda ortak metodolojilerle çalışmayı zorlaştırmaktadır. Bu nedenle çalışma sonucunda ekip, bina ve afetzede bilgileri ile gereken ana USAR operasyonlarına ilişkin değerlendirmelere yer verilen seçenekler içerisinde en uygun olanını işaretleme temel alan, öznel yargılardan uzak, açık, anlaşılır, kapsamlı ve işlevsel bir form ortaya konulmuştur (Ek 1).

Geliştirilen yapısal müdahale önceliklendirme formunda bina kullanım sınıfları, yapı malzemesi, kat sayısı, bina doluluk düzeyi, ikincil tehlikeler ve çökme kalıpları ulusal mevzuat ve literatüre paralel olarak çoktan seçmeli hale getirilmiş ve triaj skorlaması için 15 alt parametreden oluşan 5 temel parametrelili bir puanlama sistemi ortaya konulmuştur. Ayrıca uygun müdahale operasyonlarının tahsisi için elde edilen triaj skoruna (min. 24-maks. 66) atanacak 5 öncelik kategorisi belirlenmiştir. Formun etkin kullanımı ile yerel ekiplere müdahale önceliklendirmesi için standartlaştırılmış bir yöntem sunulacak, ortak dil sayesinde tekrar asgari seviyeye indirilecek ve koordinasyona katkı sağlanacaktır. Geliştirilen formun yaygınlığının artırılması, yapısal müdahale önceliklendirmesi ve enkaz işaretleme sistemlerine ilişkin prosedürlere uyma zorluğunun azaltılması ve deneyim kazandırılması için karar alıcıların ulusal akreditasyon mekanizmaları ve eğitim yönergelerinde USAR ekiplerine yönelik kapsamlı uygulamalı eğitimler ve tatbikatlar düzenlemeleri ve periyodik arama işaretleme yeterlilik testlerini zorunlu kılmaları önerilmektedir. Ayrıca ekte sunulan formun arama kurtarma personeline çevrimiçi olarak sunulması ve Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi (AYDES) ve Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezlerine sahadan bilgi akışı sağlanması için Türkçe dil destekli uygulamalar geliştirilmesi ve aktif kullanımının sağlanması önerilmektedir. İleriki araştırmalar için saha koordinasyon metodolojilerine gönüllü örgütlenmeleri de dahil eden kapsayıcı stratejiler geliştirilmesi ve özellikle metropollerdeki çok katlı yapılara müdahalede iç mekân işaretleme yöntemine yönelik çalışmalar yapılmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

ABB, 2020. Kentsel Arama Kurtarma, Ankara Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Dairesi Başkanlığı Arama Kurtarma ve Eğitim Şube Müdürlüğü Akademi Amirliği, Ankara.

Abrams J.I., Pretto E.A., Angus D., Safar P., 1993. Guidelines for rescue training of the lay public, *Prehospital and disaster medicine*, 8(2), 151-156.

Arioğlu E., Arioğlu N., Yılmaz A.O., Girgin C., 2000. Deprem ve Kurtarma İlkeleri, Evrim Yayınevi, İstanbul.

Bloch T., Sacks R., Rabinovitch O., 2016. Interior models of earthquake damaged buildings for search and rescue, *Advanced Engineering Informatics*, 30(1), 65-76.

Brunsdon D., Bul D., Stuart-Black J., 2009. Structural Collapse Rescue: Building Engineering Capability to Deal With the Consequences, NZSEE Conference, NZ, Erişim adresi: <http://db.nzsee.org.nz/2009/Paper37.pdf>.

Chen A.Y., Peña-Mora F., Mehta S.J., Foltz S., Plans A.P., Brauer B.R., Nacheman S., 2010. A GIS approach to equipment allocation for structural stabilization and civilian rescue, Proceedings of the 7th International ISCRAM Conference – Seattle, USA. Erişim adresi: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=a8a32beb617346ba6ca3e0dcf48733be5418441c>

Chen A.Y., Peña-Mora F., Plans A.P., Mehta S.J., Aziz Z., 2012. Supporting Urban Search and Rescue with digital assessments of structures and requests of response resources, *Advanced Engineering Informatics*, 26(4), 833-845.

CHN-11 China Blu Sky Rescue Team Information Coordination Center, 2023. Search and Rescue Point, Erişim adresi: [https://vosocc.unocha.org/GetFile.aspx?file=121424\\_2023021600.png](https://vosocc.unocha.org/GetFile.aspx?file=121424_2023021600.png)

Christianen S., Fairburn S., 2022. Exploring ve Designing In The Context Of Search And Rescue, In DS 117: Proceedings of the 24th International Conference on Engineering and Product Design Education (EvePDE 2022), London South Bank University in London, UK. Erişim adresi: <https://www.designsociety.org/publication/45835/EXPLORING+%26+DESIGNING+IN+THE+CONTEXT+OF+SEARCH+AND+RESCUE>.

Dedeoğlu N., Erengin H., Pala K., 2000. 17 Agustos Depreminde Gölçük'te Yıkıntı Altında Kalma, Kurtulma ve Yaralanmalar, *Toplum ve Hekim Dergisi*, 15(5). 362-370.

Demirci H.E., Karaman M., Bhattacharya S., 2022. A survey of damage observed in Izmir due to 2020 Samos-Izmir earthquake, *Natural Hazards*, 111:1047–1064.

Doğan O. Kalaylı M.A., 2019. Binalarda Yükseklik/Genişlik Oranı ve Zemin Yatak Katsayısına Bağlı Devrilme Analizi, *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 5(3), 300-314.

El-Tawil S., Aguirre B., 2010. Search and rescue in collapsed structures: engineering and social science aspects, *Disasters*, 34(4), 1084-1101.

Erdik M., 2001. Report on 1999 Kocaeli and Düzce (Turkey) earthquakes, In Structural control for civil and infrastructure engineering, Proceedings of the 3rd International Workshop on Structural Control, Paris, France, 149-186. Erişim adresi: <http://www.koeri.boun.edu.tr/depremmuh/eqspecials/kocaeli/kocaelireport.pdf>.

FEMA, 2003. National Urban Search and Rescue (US&R) Response System: Field Operations Guide, Federal Emergency Management Agency, Erişim adresi: [https://www.fema.gov/pdf/emergency/usr/usr\\_fog\\_sept\\_25\\_2003\\_color\\_final.pdf](https://www.fema.gov/pdf/emergency/usr/usr_fog_sept_25_2003_color_final.pdf).

Florida Emergency Management Agencies, 2012. Florida Field Operations Guide, Chapter 10A — Search and Rescue, 173-194. Erişim adresi: <https://www.floridadisaster.org/globalassets/importedpdfs/chapter10a-searchandrescue.pdf>.

Glassey S., 2014. A review of Urban Search and Rescue markings applied following the 22 Feb 2011 Christchurch earthquake and recent revision of the INSARAG search marking system, *REaction: Rescuers in Action*, 29-43.



Gökdemir N., 2011. Identification and representation of information items required for vulnerability assessment and multi-hazard emergency response operations, Master Thesis, METU. Ankara, 120s.

Guyen G., Ergen E., 2011. Identification of local information items needed during search and rescue following an earthquake, *Disaster Prevention and Management*, 20(5), 458-472.

Hassanzadeh R., Nedovic-Budic Z., 2016. Where to go first: prioritization of damaged areas for allocation of Urban Search and Rescue (USAR) operations (PI-USAR model), *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 7(4), 1337-1366.

Hayır A., Yıldırım H., Orakdöğen E., Yüksel E., Güler K., Gençoğlu M., Yanalak M., Musaoğlu N., Paker S., Öztürk T., Yazgan U., Çağlayan B.Ö., Taşkın B., Sütçü F., Çağlayan P.Ö., Girgin K., Darılmaz K., Atahan H.N., Fahjan Y., Vatansever C., Doğan Ü.A., Ekincioğlu Ö., Karaköse Ü.H.Ç., Akkaya Y., Durgun Y., Kimeççe B., Alçiçek H.E., Toprak M.A., İridere R.Ö., Eyüpgiller M.M., Yardımcı S., Akpunar L.İ., 2023. Yapısal Hasarların Değerlendirilmesi. 04.17 Mw 7,8 Kahramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu), Hatay (Kırıkhan) ve 13.24 Mw 7,7 Kahramanmaraş (Elbistan/Nurhak-Çardak) Depremleri Nihai Rapor, İTÜ. 65-153.

Hew P., Sunshine W., 2002. Urban search and rescue. *Topics in Emergency Medicine*, 24(3), 26–36.

Hooshangi N., Gharakhanlou N.M., Ghaffari-Razin S.R., 2022. Urban search and rescue (USAR) simulation in earthquake environments using queuing theory: estimating the appropriate number of rescue teams, *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 100(1), 1-15.

INSARAG, 2015a. INSARAG Guidelines Volume II: Preparedness and Response, Manual B: Operations, United Nations Office for the Coordination of Humanitarians Affairs (OCHA), International Search and Rescue Advisory Group.

INSARAG, 2015b. INSARAG Guidelines Volume III: Operational Field Guide. United Nations Office for the Coordination of Humanitarians Affairs (OCHA), International Search and Rescue Advisory Group.

INSARAG, 2020a. Volume II: Preparedness and Response, Manual B: Operations, United Nations Office for the Coordination of Humanitarians Affairs (OCHA), International Search and Rescue Advisory Group,

Erişim adresi: <https://www.insarag.org/wp-content/uploads/2021/06/INSARAG20Guidelines20Vol20II2C20Man20B.pdf>.

INSARAG, 2020b. Volume III: Operational Field Guide, United Nations Office for the Coordination of Humanitarians Affairs (OCHA), International Search and Rescue Advisory Group,

Erişim adresi: <https://www.insarag.org/wp-content/uploads/2021/06/INSARAG20Guidelines20Vol20III.pdf>.

Jones P., 1996. Urban search and rescue in Australia. *Australian Journal of Emergency Management*, 11(3), 34-37.

LAFD, 2023. Community Emergency Response Team, Unit 5: Light Search And Rescue Operations, County of Los Angeles Fire Department,

Erişim adresi: <https://fire.lacounty.gov/wp-content/uploads/2019/08/Unit5-LightSearchRescueOperations.pdf>.

Nunavath V., Prinz A., Comes T., 2016. Identifying first responders information needs: Supporting search and rescue operations for fire emergency response, *International Journal of Information Systems for Crisis Response and Management*, 8(1), 25-46.

Ochoa S.F., Neyem A., Pino J.A., Borges M.R., 2007. Supporting group decision making and coordination in urban disasters relief. *Journal of Decision Systems*, 16(2), 143-172.

Peleg K., 2015. Notes from Nepal: is there a better way to provide search and rescue? *Disaster medicine and public health preparedness*, 9(6), 650-652.

Peleg, K., Bodas, M., Shenhar, G., ve Adini, B., 2018. Wisdom of (using) the crowds: Enhancing disasters preparedness through public training in Light Search and Rescue. *International journal of disaster risk reduction*, 31, 750-757.

Peña-Mora F., Aziz Z., Chen A.Y., Plans A., Foltz S., 2008. Building assessment during disaster response and recovery, *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Urban Design and Planning*, 161(4), 183-195.

Schweier C., Markus M., 2004. Assessment of the search and rescue demand for individual buildings, In *Proceedings of the 13th World Conference on Earthquake Engineering*, Vancouver, BC, Canada, Erişim adresi: [https://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/13\\_3092.pdf](https://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/13_3092.pdf).

Seyis S., 2009. Deprem Sonrası Arama Ve Kurtarma Operasyonlarında Yerel Bilgilerin Sağlanması İçin İleri Veri Depolama Teknolojilerinin Kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 192s.

Shiono K., Krimgold F., Ohta Y., 1992. Modeling of search-and-rescue activity in an earthquake, *Proceedings of the 10th WCEE*, Balkema, Rotterdam, 6043-6048, Erişim adresi: [https://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/10\\_vol10\\_6043.pdf](https://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/10_vol10_6043.pdf).

Steiner N., Andricuc R., 2010. Search and rescue management, National centre for medical management of disasters, Bucharest.

Tariverdi M., Miller-Hooks E., Adan M., 2015. Assignment strategies for real-time deployment of disaster responders, *Int J Oper Quant Manag: Special Issue on Humanitarian Operations Management*, 21(1), 37-61.

Tatham P., Spens K., 2016. Cracking the humanitarian logistic coordination challenge: Lessons from the urban search and rescue community, *Disasters*, 40(2), 246-261.

TBDY, 2018. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 2018.

Tezcan T., Başaran H., Demir A., Bağcı M., 2013. Yumuşak Kat Oluşumunda Duvar Etkisi ve Türk Deprem Yönetmeliğinin Konuya Yaklaşımı, *Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 9(1), 29-38.

USAID, MDRF, 2002. Collapsed Structure Search and Rescue Course Instructor's Workbook, Office of U.S. Foreign Disaster Assistance (USAID) and Miami - Dade Fire Rescue Department (MDRF), Erişim adresi: [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/Pnacq317.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnacq317.pdf).

Wang Y., Ning B., Qu M., Chen S., Gao N., 2020. Research on Victim Trapped Classification under Collapsed Structures in Destructive Earthquake: a case study of the 2014 Ludian earthquake, China, In *2020 International Conference on Urban Engineering and Management Science (ICUEMS)*, 622-629. Erişim adresi: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9151739>.

Yoncacı İ., 2020. Development of a road map and emergency help and detection system for disaster search and rescue operations, Doctoral Dissertation, METU, Ankara, 371s.

Yüksel İ., 2008. Betonarme Binaların Deprem Sonrası Acil Hasar Değerlendirmeleri, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 24(1), 260-276.

#### **ARAŞTIRMA VERİSİ (Research Data)**

Çalışma kapsamında kullanılan arama kurtarma çalışmalarında çökmüş yapı değerlendirmesinde kullanılan parametreler ve alt faktörlerine ilişkin veriler sistematik inceleme yoluyla yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

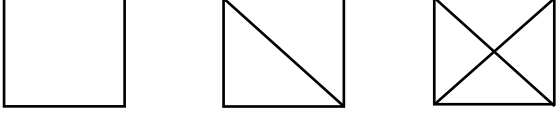
#### **ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ (Conflict of Interest / Relationship)**

Araştırma kapsamında herhangi bir kişiyle ve/veya kurumla çıkar çatışması/ilişkisi bulunmamaktadır.

#### **YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI (Author Contributions)**

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): V.O., M.T.
- Literatür araştırması (*Literature research*): V.O.
- Saha çalışması, veri temini/derleme (*Fieldwork, collection/compilation of data*): V.O., M.T.
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): V.O., M.T.
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (*Preparation of figures/tables/software*): V.O., M.T.
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): M.T., V.O.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*):M.T.

## Ek 1. Yapısal Müdahale Önceliklendirme Formu

YAPISAL MÜDAHALE ÖNCELİKLENDİRME FORMU				
<b>EKİP BİLGİLERİ</b>				
<b>Ekip kimliği:</b>		<b>Formu dolduran kişi bilgileri:</b>		<b>Unvan/pozisyon:</b>
<b>Tarih:</b>		<b>Saat:</b>		
<b>BİNA BİLGİLERİ</b>				
<b>Çalışma Alanı Kimliği:</b>		<b>Koordinat:</b>		
<b>Adres:</b>				
<b>Bina Kullanım Amacı:</b>	<input type="checkbox"/> BKS-1a Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminaleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) <input type="checkbox"/> BKS-1b Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb. <input type="checkbox"/> BKS-1c Müzeler <input type="checkbox"/> BKS-1d Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar <input type="checkbox"/> BKS-2 İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar: Alışveriş merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb. <input type="checkbox"/> BKS-3 Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, endüstri yapıları, vb.)			
<b>Yapı Malzemesi:</b>	<input type="checkbox"/> Ahşap <input type="checkbox"/> Betonarme <input type="checkbox"/> Çelik <input type="checkbox"/> Yığma <input type="checkbox"/> Diğer.....			
<b>Kat Sayısı</b>	<input type="checkbox"/> 1-2 kat <input type="checkbox"/> 3-5 kat <input type="checkbox"/> 6 kat ve üzeri <input type="checkbox"/> Bodrum kat var			
<b>Çökme Kalıpları:</b>	<b>Bina Stabilitesi:</b>			
<input type="checkbox"/> Pres Enkaz <input type="checkbox"/> V tipi çökme <input type="checkbox"/> Destekli yana çökme <input type="checkbox"/> Devrilme <input type="checkbox"/> Zemin kat enkazı <input type="checkbox"/> Diğer.....				<input type="checkbox"/> Güvenli <input type="checkbox"/> Desteklenmeli <input type="checkbox"/> Güvensiz
<b>Bina doluluk düzeyi:</b>	<input type="checkbox"/> %0 <input type="checkbox"/> %1-20 <input type="checkbox"/> %21-40 <input type="checkbox"/> %41-60 <input type="checkbox"/> %61-80 <input type="checkbox"/> %81-100			
<b>Tehlikeler:</b>	<input type="checkbox"/> İkincil çökme <input type="checkbox"/> HAZMAT <input type="checkbox"/> Yağma/hırsızlık <input type="checkbox"/> Yangın <input type="checkbox"/> Kontamine su <input type="checkbox"/> Diğer.....			
<b>AFETZEDE BİLGİLERİ</b>				
<b>Afetzede sayısı:</b>	<b>Afetzede durumu:</b>	<b>Gömülme derinliği:</b>	<b>Erişim süresi:</b>	<b>Boşluk durumu:</b>
<input type="checkbox"/> Afettede yok (0p) <input type="checkbox"/> 1-10 afettede (10p) <input type="checkbox"/> >10 afettede (20p)	<input type="checkbox"/> Onaylanan canlı afetzedeler (30p) <input type="checkbox"/> Olası canlı afetzedeler (10p) <input type="checkbox"/> Sadece ölü afetzedeler (E)	<input type="checkbox"/> <1m (5p) <input type="checkbox"/> 1-4m (3p) <input type="checkbox"/> >4m(2p)	<input type="checkbox"/> <2 saat (5p) <input type="checkbox"/> 2-6 saat (3p) <input type="checkbox"/> >6 saat (2p)	<input type="checkbox"/> Boşluk yok (0p) <input type="checkbox"/> Küçük boşluk(4p) <input type="checkbox"/> Büyük boşluk(6p)
<input type="checkbox"/>	<b>A</b>	55-66	Çok yüksek öncelikli çalışma alanları	<i>*Savunmasız grupların yer aldığı binalar (okul-yurt-hastane-engelli rehabilitasyon merkezleri) için triaj skorlarına 5 puan eklenecektir.</i>
<input type="checkbox"/>	<b>B</b>	45-54	Yüksek öncelikli çalışma alanları	
<input type="checkbox"/>	<b>C</b>	35-44	Orta öncelikli çalışma alanları	
<input type="checkbox"/>	<b>D</b>	24-34	Düşük öncelikli çalışma alanları	
<input type="checkbox"/>	<b>E</b>	Sadece ölü afetzedeler	Çalışma alanı değil	
<b>GEREKEN ANA USAR OPERASYONLARI</b>				
<b>ASR Seviyesi</b>	<input type="checkbox"/> ASR-3 <input type="checkbox"/> ASR-4 <input type="checkbox"/> ASR-5			
<input type="checkbox"/> Köpekli/teknik arama <input type="checkbox"/> İksa ve destekleme <input type="checkbox"/> Kırma-delme-geçit açma <input type="checkbox"/> Kaldırma-hareket ettirme <input type="checkbox"/> İpli kurtarma <input type="checkbox"/> Medikal ihtiyaçlar	<b>Detaylar:</b>			





## Investigation of Damages of Reinforced Concrete Precast Industrial Structures After 6 February 2023 Earthquakes

Muhammed Atar <sup>1</sup>, Ozan Ince <sup>1</sup>, Omer Faruk Tas <sup>1</sup>, Alper Ozmen <sup>2</sup> and Erkut Sayin <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Firat University, Engineering Faculty, Department of Civil Engineering, 23119 Elazig, Türkiye

<sup>2</sup> Inonu University, Engineering Faculty, Department of Civil Engineering, 44000 Malatya, Türkiye

ORCID: 0000-0001-7812-0086, 0000-0002-6319-1129, 0000-0002-1431-5316, 0000-0003-1335-3780, 0000-0003-0266-759X

### Keywords

Earthquake, Precast structures, Seismic damage

### Highlights

- \* February 6, 2023 Türkiye earthquakes
- \* Earthquake damages to prefabricated structures
- \* Brittle damages of pinned connections

### Aim

This study aims to evaluate the precast industrial structures after 6 February 2023 earthquakes

### Location

The study area is located in Malatya

### Methods

Field survey

### Results

The on-site inspections reveal a notable lack of attention to the joint areas during both manufacturing and assembly

### Supporting Institutions

--

### Financial Disclosure

--

### Peer-review

Externally peer-reviewed

### Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare

### Manuscript

Research Article

Received: 03.08.2023

Revised: 28.08.2023

Accepted: 05.09.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1337277



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

### Corresponding Author

Ozan Ince

Email: o.ince@firat.edu.tr



Figure

Brittle earthquake damage in a precast connection

### How to cite:

Atar M., Ince O., Tas O.F., Ozmen A., Sayin E., 2023. Investigation of Damages of Reinforced Concrete Precast Industrial Structures After 6 February 2023 Earthquakes, Turk Deprem Arastirma Dergisi 5(2), 291-300, <https://doi.org/10.46464/tdad.1337277>



## Betonarme Prefabrik Endüstri Yapılarının 6 Şubat 2023 Depremleri Sonrası Hasarlarının İncelenmesi

Muhammed Atar <sup>1</sup>, Ozan İnce <sup>1</sup>, Ömer Faruk Taş <sup>1</sup>, Alper Özmen <sup>2</sup> and Erkut Sayın <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 23119 Elazığ, Türkiye

<sup>2</sup> İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 44000 Malatya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7812-0086, 0000-0002-6319-1129, 0000-0002-1431-5316, 0000-0003-1335- 3780, 0000-0003-0266- 759X

### ÖZET

6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş ilinde aynı gün içerisinde iki yıkıcı deprem meydana gelmiştir. Bu çalışma kapsamında Pazarcık ( $M_w$  7.7) ve Elbistan ( $M_w$  7.6) depremleri sonrasında iki betonarme prefabrik endüstri yapısında meydana gelen hasarlar incelenmiştir. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğinde (TBDY 2018) prefabrik yapılar için moment aktaran ve moment aktarmayan farklı bağlantı tipleri bulunmasına rağmen, uygulamada genellikle moment aktarmayan pimli bağlantılar tercih edilmektedir. Pimli bağlantılar hızlı ve pratik uygulama sağlamasına rağmen deprem sırasında gevrek hasarlar almaktadır. Ayrıca bu birleşimlerde makas kırışlarının düzlem dışı devrilme riski de bulunmaktadır. Yapılan saha incelemelerinde pimli bağlantıya sahip birleşimlerde ciddi gevrek hasarlar gözlemlenmiştir. Deprem hasarları incelendiğinde betonarme prefabrik yapılarda sünek davranış sağlayacak birleşim yöntemlerinin tercih edilmesi gerektiği görülmektedir.

### Anahtar kelimeler

Deprem, Prefabrik yapılar, Deprem hasarı

### Öne Çıkanlar

- \* 6 Şubat 2023 Türkiye depremleri
- \* Prefabrik yapılarda deprem hasarları
- \* Gevrek hasar

### Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 03.08.2023  
Düzeltilme: 28.08.2023  
Kabul: 05.09.2023  
Basım: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1337277

### Sorumlu yazar

Ozan İnce  
Eposta:  
o.ince@firat.edu.tr

## Investigation of Damages of Reinforced Concrete Precast Industrial Structures After 6 February 2023 Earthquakes

Muhammed Atar <sup>1</sup>, Ozan Ince <sup>1</sup>, Omer Faruk Tas <sup>1</sup>, Alper Ozmen <sup>2</sup> and Erkut Sayın <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fırat University, Engineering Faculty, Department of Civil Engineering, 23119 Elazığ, Türkiye

<sup>2</sup> Inonu University, Engineering Faculty, Department of Civil Engineering, 44000 Malatya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7812-0086, 0000-0002-6319-1129, 0000-0002-1431-5316, 0000-0003-1335- 3780, 0000-0003-0266- 759X

### ABSTRACT

On February 6, 2023, two devastating earthquakes occurred in Kahramanmaraş on the same day. In this study, the damages occurred in two reinforced concrete precast industrial structures after the Pazarcık ( $M_w$  7.7) and Elbistan ( $M_w$  7.6) earthquakes were investigated. There are different types of moment-transmitting and non-moment-transmitting connection types for precast structures in the Türkiye Building Earthquake Code (TBDY 2018), non-moment-transferring pinned connections are generally preferred in practice. Although pinned connections provide fast and practical application, they suffer brittle damages during earthquakes. In addition, there is a risk of out-of-plane collapse of the beams in these joints. In the field investigations, serious brittle damages were observed in the joints with pinned connections. When the earthquake damages are examined, it is seen that the joining methods that will provide ductile behaviour should be preferred in reinforced concrete precast structures.

### Keywords

Earthquake, Precast structures, Seismic damage

### Highlights

- \* February 6, 2023 Turkey earthquakes
- \* Earthquake damages to precast structures
- \* Brittle damages of pinned connections

### Manuscript

Research Article

Received: 03.08.2023  
Revised: 28.08.2023  
Accepted: 05.09.2023  
Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1337277

### Corresponding Author

Ozan İnce  
Email:  
o.ince@firat.edu.tr

## 1. GİRİŞ

6 Şubat 2023 tarihinde Türkiye’de iki yıkıcı deprem ( $M_w$  7.7 ve  $M_w$  7.6) özellikle 11 ilde (Kahramanmaraş, Hatay, Gaziantep, Malatya, Diyarbakır, Kilis, Şanlıurfa, Adıyaman, Osmaniye, Adana, Elazığ) birçok yapının ağır hasar almasına veya tamamen göçmesine neden olmuştur. Ayrıca 6 Şubat – 6 Mayıs 2023 arasındaki üç aylık sürede 33591 deprem kayıt edilmiş ve 37984 binanın yıkıldığı belirtilmektedir (AFAD 2023). Kahramanmaraş depremleri sonrası araştırmacılar tarafından hasar alan farklı yapı sistemleri (betonarme, çelik, prefabrik ve yığma) incelenmiştir (Akgül ve Etli 2023, Kocaman 2023, Sagbas ve diğ. 2023), bu çalışma kapsamında ise prefabrik sanayi yapılarında meydana gelen hasarlara yer verilmiştir.

Betonarme prefabrik elemanlar büyük açıklıkların geçilebilmesi, kısa inşaat süreleri, düşük çevre kirliliği ve fabrika ortamında yapılmalarından dolayı yüksek inşaat kaliteleri sayesinde avantaj sağlamaktadırlar (Ochs ve Ehsani 1993, Park 2002). Bu elemanlar özellikle tek katlı ve büyük açıklıkların geçildiği endüstri yapılarında tercih edilmektedirler. İmalat kusurlarının en az seviyede tutularak üretildiği bu elemanların sahada montajı yapılmaktadır. Betonarme prefabrik yapıların birleşim bölgelerinin depreme dayanıklı olarak tasarlanması önemli bir problem olmaktadır. Bu yüzden, kolon kiriş bağlantı bölgelerinde çalışma mekanizmasını sağlamak ve ‘Kuvvetli birleşim, zayıf bileşen’ kuralına uyarak iyi mekanik davranış sağlanması için birçok çalışma yapılmıştır. Literatürde prefabrik yapıların birleşim bölgesi dayanımlarının artırılması için birçok çalışma yapılmıştır. Korkmaz ve Tankut (2005) kirişlerde montaj konumunun belirleneceği kiriş-kiriş bağlantısını incelemiştir. Bindirme ekleme ve kaynak için bağlantı yöntemleri uygulanmış ve elde edilen sonuçların bağlantı yönteminin güvenilir olduğunu gösterdiği sonucuna varılmıştır. Özden ve diğ. (2012) 23 Ekim 2011 Van depremi sonrası sanayi yapılarındaki hasarları gözlemişlerdir. Yaptıkları saha incelemeleri sonucunda dikkat çeken en kritik nokta, birleşim bölgelerinde imalat ve montaj aşamalarında gereken özenin yeterince gösterilmemiş olmasıdır. Bağlantılarda pim delikleri etrafında donatının eksikliği, delik içi dolgu malzemesinin yetersiz kalitesi, delik yüzeyinin yeterli aderansa sahip olmaması gibi problemler gözlemişlerdir. Ayrıca montaj güvenliğini sağlamak amacıyla pul-somun ve kaynak detaylarının kullanılmaması, elastomer mesnetlerin ihmal edilmesi, kullanılan donatıların karbon içeriği ve mekanik özelliklerinin yetersiz düzeyde olması gibi sebepler, meydana gelen hasar ve çökmelerin temel nedenlerini oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Lacerda ve diğ. (2018) prefabrike bileşenler içeren bir yarı rijit bağlantıyı bir çelik dübel ve harç dolgusu yardımıyla PC (precast concrete) kolon ucu bağlantısını oluşturmuşlardır. Elde edilen deney sonuçları, önerilen bağlantının yeterli eğilme kapasitesine sahip olduğunu göstermiştir. Ding ve diğ. (2021) çelik kirişler ve beton dolgu çelik boru kolonlar için yeni bir prefabrike bağlantı sisteminin çevrimsel yükleme altındaki davranışını deneysel olarak incelemiş ve önerilen bağlantıların yüksek enerji sönümlenme kapasitesine sahip olduğunu göstermişlerdir. Bir diğer çalışma Qi ve diğ. (2021) tarafından gerçekleştirilmiş ve bu çalışmada cıvatalı bağlantı tipleri kullanılarak yeni bir kuru bağlantı metodu geliştirilmiştir. Uygulanan bağlantı kiriş ucuna yerleştirilmiştir. Deneysel sonuçlar, önerilen bağlantının monolitik bağlantıya göre daha yüksek süneklik ve enerji dağılımı gösterdiğini sonuçlamıştır. Yapılan bu çalışmalara ek olarak, ayrıca dübel bağlantıları (dowel connections) (Tanaka ve Murakoshi 2011, Vidjeapriya ve Jaya 2013, Guo ve diğ. 2019a; 2019b) ve önerilmeli bağlantılar (Englekirk 1996) da geliştirilmiş ve araştırılmıştır. Fakat yukarıda bahsedilen bağlantı yöntemleri uygulamada hala birçok zorlukla karşılaşmaktadır. Bu yüzden bahsedilen birleşim yöntemleri ve uygulamadaki hataların Türkiye özelinde incelenmesi zorunlu hale gelmiştir. Sagbas ve diğ. (2023) 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen Kahramanmaraş depremleri sonrasında betonarme endüstri yapılarında meydana gelen hasarları incelemiştir. Yaptıkları saha çalışması sonrasında, endüstriyel yapılardan özellikle prefabrik yapıların uygun olmayan yöntemlerle tasarlanmış/inşa edilmiş olduğunu tespit etmişlerdir. Bu yapıların kolon kiriş birleşim bölgelerinde yetersiz ankraj ve dübellerin olduğunu tespit etmişlerdir.



Türkiye’de bulunan prefabrik yapıların büyük çoğunluğunu tek katlı betonarme prefabrik endüstri yapıları oluşturmaktadır. Yaşanan yıkıcı depremlerde betonarme prefabrik yapıların özellikle birleşim bölgelerinde ve kolon alt bölgelerinde ciddi hasarlar aldıkları belirtilmektedir. Ayrıca inşaat aşamasında çatı kirişlerinin bağlanmasından önce konsol olarak davranan kolonlar devrilmeye karşı zayıf dayanım göstermektedir (Özden ve diğ. 2012).

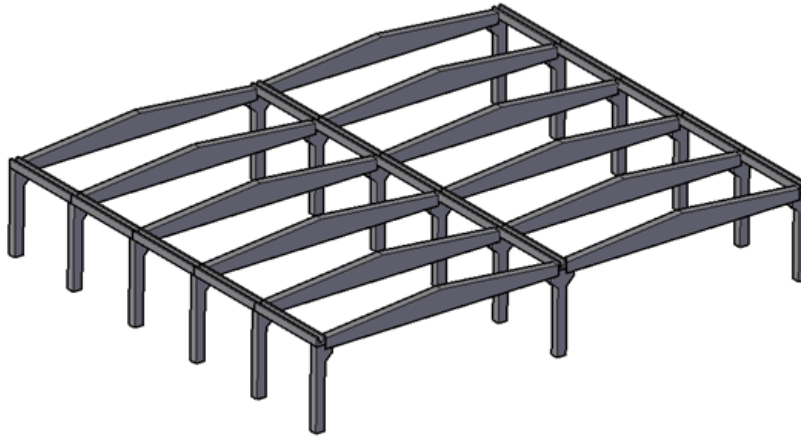
Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018’de (TBDY 2018) betonarme prefabrik elemanlar için farklı birleşim türleri önerse de Türkiye’de uygulama kolaylığından dolayı genellikle pimli bağlantılar kullanılmaktadır. Ayrıca betonarme prefabrik yapılarda genellikle bağ kirişi ile bağlanmış soketli tekil temeller tercih edilmektedir. Soketli tekil temeller prefabrik olarak yapılabilmekte veya yerinde dökme olarak yapılabilmektedir.

İnceleme yapılan Malatya Organize Sanayi Bölgesinde yaklaşık 210 betonarme prefabrik yapı bulunmaktadır ve bunların 12 tanesi ciddi hasar almıştır. Bu çalışma kapsamında hasar alan bu yapılardan 2 tanesi incelenmiştir.

Bu çalışma kapsamında TBDY (2018)’de yer alan betonarme prefabrik birleşim bölgeleri ve uygulama esasları özetlenerek verilmiştir. Daha sonra 6 Şubat 2023 yıkıcı depremleri sonrasında Malatya ilinde bulunan betonarme prefabrik endüstri yapılarının aldığı hasarlar ve yapı stokunun karşılaştığı uygulamadaki zorluklar detaylı bir şekilde incelenmiştir.

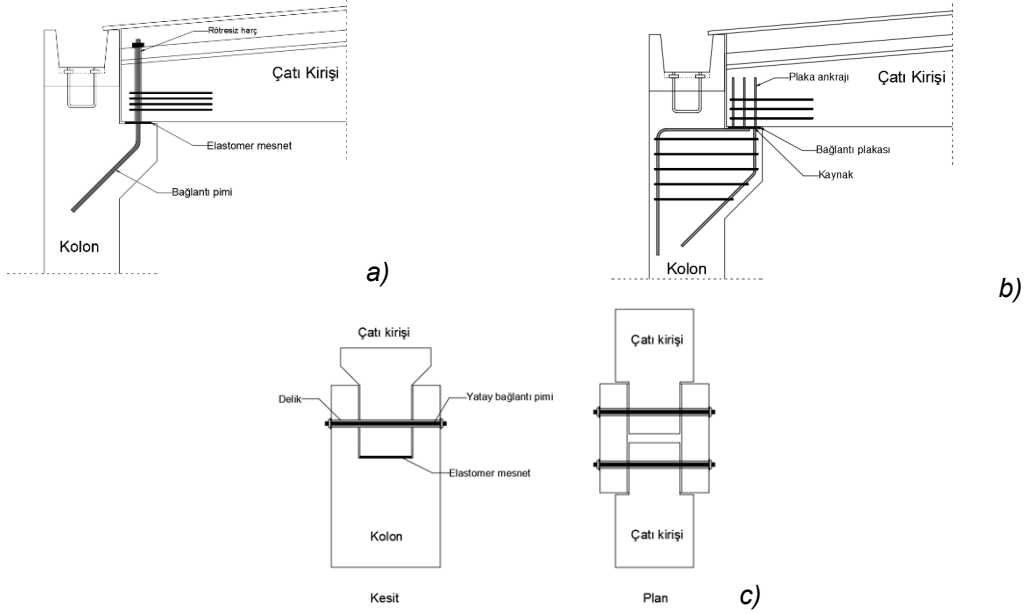
## 2. TÜRKİYE BİNA DEPREM YÖNETMELİĞİ 2018’E GÖRE PREFABRİK YAPI TASARIMI

Betonarme prefabrik endüstri yapıları genellikle tek kattan oluşan, büyük açıklıkların makas kirişleri ile geçildiği sistemlerdir (Şekil 1).



Şekil 1: Tipik bir prefabrik yapı örneği  
Figure 1: Example of a typical precast structure

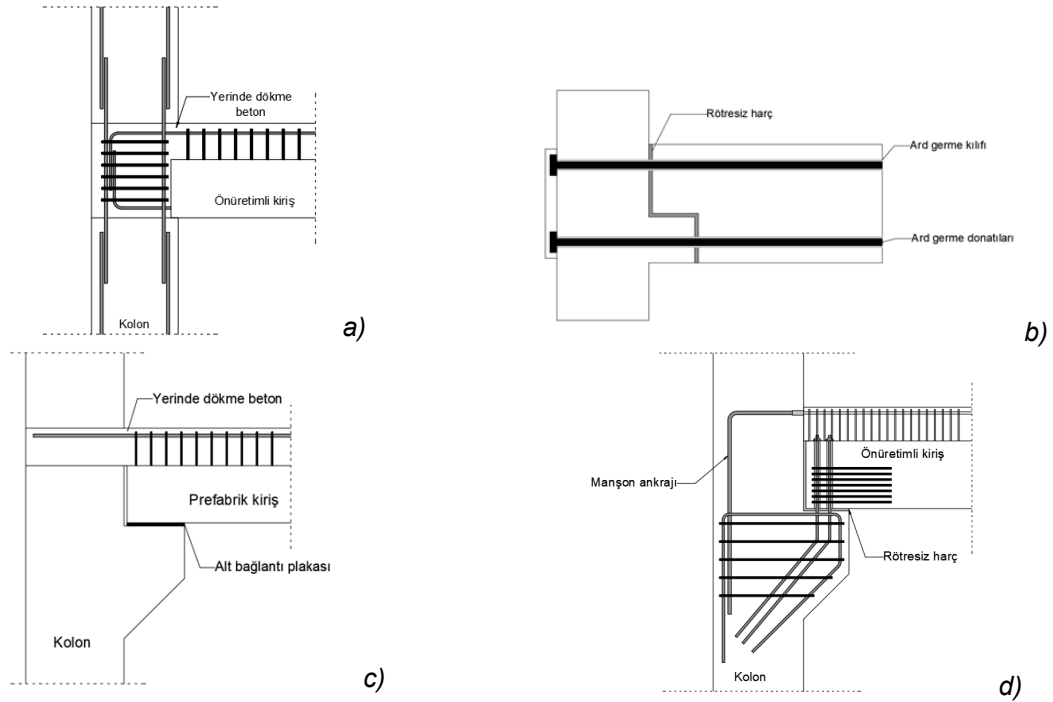
Betonarme prefabrik yapıların birleşim bölgelerinin moment aktaracak veya moment aktarmayacak şekilde imal edilmesi Yönetmelik tarafından sınırlandırılmıştır. Bu iki bağlantı durumu dikkate alındığında, mafsallı bağlantılar moment aktarmayan, aksel kuvvet ve kesme kuvveti aktarabilen bağlantılar olarak tanımlanmıştır. TBDY (2018)’de tanımlanan mafsallı bağlantılar; pimli bağlantılar (Şekil 2a), kaynaklı bağlantılar (Şekil 2b), yuvalı bağlantılar (Şekil 2c) olmak üzere üç ayrı kategoride değerlendirilmiştir. Yönetmelikte verilen Pimli bağlantılar uygulamada çimento harcı ile doldurulmalı ve uçları somun ile kapatılmalıdır. Kaynaklı bağlantılarda ise kaynak levhalarının kolona veya kirişe mesnetlenmesine dikkat edilmelidir. Bir diğer mafsallı birleşim olan Yuvalı bağlantılarda ise yuva kenarlarının yeterli kalınlıkta olmasına dikkat edilmesi yönetmelikte belirtilmektedir.



Şekil 2: Moment aktarmayan bağlantılar; a) Pimli bağlantı örneği, b) Kaynaklı bağlantı örneği, c) Yuvalı bağlantı örneği (TBDY 2018)

Figure 2: Type of Hinged connections; a) Pinned connection, b) Welded connections, c) Slotted connection (TBDY 2018)

TBDY (2018)'de tanımlanan bir diğer bağlantı metodu moment aktaran bağlantılar olarak verilmiştir. Bu bağlantı metodunda, mafsalı bağlantıların aksine sünek davranışın sağlanması hedeflenmektedir. Yönetmelikte ıslak kolon-kiriş bağlantısı (Şekil 3a), tam ard-germeli bağlantı (Şekil 3b), üstte ıslak – altta kaynaklı bağlantılar (Şekil 3c) ve manşonlu-pimli bağlantılar (Şekil 3d) moment aktaran bağlantı tipleri olarak yer almaktadırlar.



Şekil 3: Moment aktaran bağlantılar; a) ıslak Kolon-Kiriş Bağlantısı, b) Tam Ard-Germeli Bağlantı, c) Üstte ıslak – Altta Kaynaklı Bağlantı, d) Manşonlu-Pimli Bağlantı (TBDY 2018)

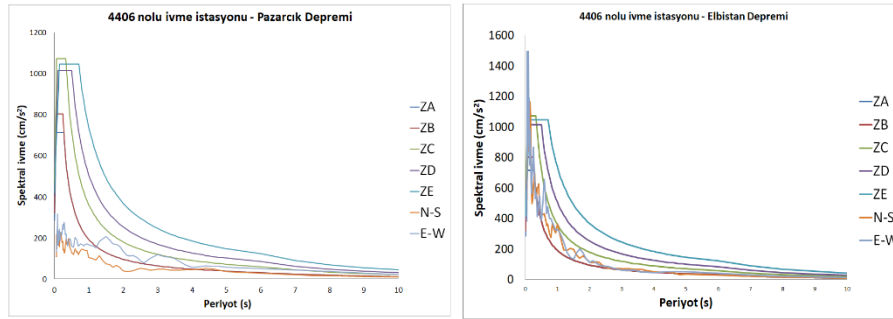
Figure 3: Moment resisting connections; a) Wet column- beam connection, b) Full post-tensioning connection, c) Top wet- bottom welded connection, d) Rebar sleeve- pinned connection (TBDY 2018)

### 3. KAHRAMANMARAŞ DEPREMLERİ

6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen Kahramanmaraş depremlerinin merkez üsleri ve incelenen Organize Sanayi Bölgesi Şekil 4'te görülmektedir. Ayrıca incelenen bölgeye en yakın olan 4406 numaralı ivme istasyonunun yeri belirtilmiş ve bu istasyona ait kayıtların TBDY (2018) tasarım depremi ile karşılaştırılması Şekil 5'te verilmiştir. Spektrumlarından Elbistan depreminin incelenen bölgede daha etkili olduğu görülmektedir.



Şekil 4: Kahramanmaraş depremleri ve incelenen bölge (görsel Google haritadan uyarlanmıştır)  
Figure 4: Kahramanmaraş earthquakes and investigated area (adapted from Google Map)



Şekil 5: Pazarcık ve Elbistan depremleri  
Figure 5: Pazarcık and Elbistan earthquakes

### 4. BETONARME PREFABRİK ENDÜSTRİ YAPILARINDA MEYDANA GELEN HASARLAR

Bu çalışma kapsamında 6 Şubat 2023 Depremleri sonrasında Malatya ili Organize Sanayi Bölgesinde (OSB) hasar alan çok katlı betonarme prefabrik endüstri yapıları incelenmiştir (Şekil 6). Yapılan incelemelerde kolon gusesi ve makas kirişi uç bölgelerinde gevrek hasarların olduğu görülmüştür (Şekil 7).



Şekil 6: Deprem hasarı almış 3 katlı betonarme prefabrik yapı  
Figure 6: 3-storey reinforced concrete prefabricated building damaged by earthquake



Şekil 7: Kolon kiriş birleşim bölgesi hasarları  
Figure 7: Column beam connection damages

Ayrıca, Şekil 6'da incelenen prefabrik endüstri yapısının kolon kiriş birleşim bölgeleri pimli bağlantı olarak tasarlanmıştır. Pim yuvalarının bağlantı uçlarının somun ile uygun şekilde kapatılmamasından dolayı makas kirişlerinde düzlem dışı devrilme gözlemlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 8: Düzlem dışı devrilmiş makas kirişi  
Figure 8: Out-of-plane damage of precast beam

## 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

6 Şubat 2023 tarihinde Türkiye’de aynı gün içerisinde ve yaklaşık 90 km mesafe ile iki yıkıcı deprem ( $M_w$  7.6 ve  $M_w$  7.7) meydana gelmiştir. Bu depremler sonucunda birçok yapı ağır hasar almış veya tamamen göçmüştür. Malatya ilinde bulunan 4406 numaralı ivme istasyonunda oluşan kayıtlar incelendiğinde Elbistan depreminin Malatya üzerinde daha etkili olduğu görülmektedir. Bu çalışma kapsamında, meydana gelen Pazarcık ve Elbistan depremlerinden sonra Malatya ilinde iki betonarme prefabrik endüstri yapısında oluşan deprem hasarları incelenmiştir. TBDY (2018)’de betonarme prefabrik elemanlar için farklı bağlantı tipleri olsa da uygulamada genellikle uygulama kolaylığı ve hızı nedeniyle moment aktarmayan pimli bağlantılar tercih edildiği görülmektedir. Fakat deprem hasarları incelendiğinde bu bağlantı tipine sahip yapılarda ciddi gevrek hasarların (makas kirişi devrilmesi, birleşim bölgesinde kesme hasarları) olduğu görülmektedir. Güvenli ve ekonomik yapı tasarımı için prefabrik yapılarda sünek davranışın sağlanması gerekmektedir. Yapılacak olan gelecek çalışmalarda hem sünek davranış sağlayan hem de uygulaması kolay ve hızlı yeni birleşim tiplerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

## KAYNAKLAR

AFAD, 2023. 06 Şubat 2023 Pazarcık-Elbistan Kahramanmaraş ( $M_w$ : 7.7 –  $M_w$ : 7.6) Depremleri Raporu, AFAD Deprem ve Risk Azaltma Genel Müdürlüğü, Deprem Dairesi Başkanlığı, 02 Haziran 2023, Erişim adresi: <https://deprem.afad.gov.tr/content/143>.

Akgül M., Etili S., 2023. 06 Şubat 2023 Kahramanmaraş (Pazarcık, Elbistan) Depremleri Sonrası Betonarme Binalarda Gözlenen Hasar Durumları. In International Conference on Scientific and Innovative Studies (ICSIS 2023 April 18-20, 2023 Konya- Türkiye), Vol. 1, No. 1, 309-318, Erişim adresi: <https://as-proceeding.com/index.php/icsis>.

Ding C., Bai Y., Yang K., Zhang J., 2021. Cyclic behaviour of prefabricated connections for steel beam to concrete filled steel tube column, *J. Constr. Steel Res.*, doi: 10.1016/j.jcsr.2020.106422.

Englekirk R.E., 1996. An innovative design solution for precast prestressed concrete buildings in high seismic zones, *PCI Journal*, 41(4), 44-53, doi: 10.15554/pcij.07011996.44.53.

Guo W., Zhai Z., Cui Y., Yu Z., Wu X., 2019a. Seismic performance assessment of low-rise precast wall panel structure with bolt connections, *Eng. Struct.*, 181, 562-578, doi: 10.1016/j.engstruct.2018.12.060.

Guo W., Zhai Z., Yu Z., Chen F., Gong Y., Tan T., 2019b. Experimental and Numerical Analysis of the Bolt Connections in a Low-Rise Precast Wall Panel Structure System, *Adv. Civ. Eng.*, 2019, doi: 10.1155/2019/7594132.

Kocaman İ., 2023. The effect of the Kahramanmaraş earthquakes ( $M_w$  7.7 and  $M_w$  7.6) on historical masonry mosques and minarets. *Engineering Failure Analysis*, 149, 107225, 10.1016/j.engfailanal.2023.107225

Korkmaz H.H., Tankut T., 2005. Performance of a precast concrete beam-to-beam connection subject to reversed cyclic loading, *Eng. Struct.*, 27(9), 1392-1407, doi: 10.1016/j.engstruct.2005.04.004.

Lacerda M.M.S., da Silva T.J., Alva G.M.S., de Lima M.C.V., 2018. Influence of the vertical grouting in the interface between corbel and beam in beam-to-column connections of precast concrete structures – An experimental analysis, *Eng. Struct.*, 172, 201-213, doi: 10.1016/j.engstruct.2018.05.113.

Ochs J.E., Ehsani M.R., 1993. Moment Resistant Connections in Precast Concrete Frames for Seismic Regions, *PCI J.*, 1993, 64-75, doi: 10.15554/pcij.09011993.64.75.

Özden Ş., Atalay H.M., Akpınar E., Doyranlı B., İmren Ö., 2012. Betonarme Prefabrik Yapıların 23 Ekim 2011 Van Depreminde Gözlenen Performansı. *Beton Prefabrikasyon Dergisi*, 103, 11-9.

Park R., 2002. Seismic design and construction of precast concrete buildings in New Zealand, *PCI J.*, 47(5), 60-75, doi: 10.15554/pcij.09012002.60.75.

Qi Y., Teng J., Shan Q., Ding J., Li Z., Huang C., Xing H., Yi W., 2021. Seismic performance of a novel prefabricated beam-to-column steel joint considering buckling behaviour of dampers, *Engineering Structures*, 229, 111591, doi: 10.1016/j.engstruct.2020.111591.

Sagbas G., Garjan R.S., Sarikaya K., Deniz D., 2023. Field reconnaissance on seismic performance and functionality of Turkish industrial facilities affected by the 2023 Kahramanmaraş earthquake sequence, *Bulletin of Earthquake Engineering*, 1-28, doi: 10.1007/s10518-023-01741-8

Tanaka Y., Murakoshi J., 2011. Reexamination of dowel behavior of steel bars embedded in concrete, *ACI Struct. J.*, 108(6), 659-668, doi: 10.14359/51683364.

TBDY, 2018. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 2018.

Vidjeapriya R., Jaya K.P., 2013. Experimental Study on two Simple Mechanical Precast Beam-Column Connections under Reverse Cyclic Loading, *J. Perform. Constr. Facil.*, 27(4), 402-414, doi: 10.1061/(asce)cf.1943-5509.0000324.

### **ARAŞTIRMA VERİSİ** (*Research Data*)

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerine ait kayıtlar Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) sitesinden alınmıştır.

### **ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ** (*Conflict of Interest / Relationship*)

Araştırma kapsamında herhangi bir kişiyle ve/veya kurumla çıkar çatışması/ilişkisi bulunmamaktadır.

### **YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI** (*Author Contributions*)

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): M.A., O.İ., Ö.F.T., A.Ö., E.S.
- Literatür araştırması (*Literature research*): M.A., O.İ., Ö.F.T., A.Ö., E.S.
- Saha çalışması, veri temini/derleme (*Fieldwork, collection/compilation of data*): M.A., O.İ., Ö.F.T., A.Ö., E.S.
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): M.A., O.İ., Ö.F.T., A.Ö., E.S.
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (*Preparation of figures/tables/software*): M.A., O.İ., Ö.F.T., A.Ö., E.S.
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): M.A., O.İ., Ö.F.T., A.Ö., E.S.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*): M.A., O.İ., Ö.F.T., A.Ö., E.S.



## Emergency Application for Natural Disasters: AfetAp

Ebru Kilinc <sup>1</sup>, Selin Altındal <sup>2</sup> and Safak Kocakalay <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Kutahya Dumlupınar University, Graduate Education Institute, Program of Industrial Engineering, 43100 Kutahya, Türkiye

<sup>2</sup> Kutahya Dumlupınar University, Engineering Faculty, Department of Industrial Engineering, 43100 Kutahya, Türkiye

ORCID: 0009-0000-3479-2999, 0009-0005-3722-9874, 0000-0002-7041-4722

### Keywords

Natural disaster, Mobile application, Emergency situation

### Highlights

- \* Raising awareness about natural disasters
- \* Developing an informative mobile application of an important problem for human beings
- \* Accessing various emergency information in one place

### Aim

The aim of this study is to create awareness in the society about natural disasters

### Location

This study has implemented in Türkiye

### Methods

Mobile application development

### Results

It can be used to create natural disaster awareness

### Supporting Institutions

The author(s) declared that this study has used no support data from other institutions

### Financial Disclosure

The author(s) declared that this study has received no financial support

### Peer-review

Externally peer-reviewed

### Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare

### Manuscript

Research Article

Received: 29.08.2023

Revised: 06.11.2023

Accepted: 07.11.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1351700



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

### Corresponding Author

Ebru Kilinc

Email: ebru.kilinc@ogr.dpu.edu.tr



Figure  
Splash Screen

### How to cite:

Kilinc E., Altındal S., Kiris S., 2023. Emergency Application for Natural Disasters: AfetAp, Turk Deprem Arastirma Dergisi 5(2), 301-313, <https://doi.org/10.46464/tdad.1351700>





## Doğal Afetler İçin Acil Durum Uygulaması: AfetAp Ebru Kılınç<sup>1</sup>, Selin Altındal<sup>2</sup> ve Şafak Kocakalay<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Programı, 43100 Kütahya, Türkiye  
<sup>2</sup> Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 43100 Kütahya, Türkiye  
ORCID: 0009-0000-3479-2999, 0009-0005-3722-9874, 0000-0002-7041-4722

### ÖZET

Son zamanlarda ülkemizde ardışık olarak meydana gelen deprem ve sel felaketleri sonrasında, kurtarma operasyonlarında planlama yapılması ve insanların yardım çığlıklarını sosyal medyada yaymaya çalışması gibi çeşitli ihtiyaçlar ortaya çıkmıştır. İnsanları bilgilendirebilecek, kolay erişilebilir, kullanıcı dostu arayüze sahip ve tüm ihtiyaç duyulan bilgilerin bir arada bulunabileceği uygulamalara artan bir ihtiyaç vardır. Bu adımda yapılacak her çalışmanın önemli olduğu söylenebilir. Bu amaçla bu çalışmada doğal afetler hakkında bilgi veren, öncesinde yapılması gerekenleri açıklayan ve doğal afet durumunda ilgili yerlere ve hizmetlere kolay erişim sağlama yolu gösteren bir mobil uygulama örneği geliştirilmiştir.

### Anahtar kelimeler

Doğal afet, Mobil uygulama, Acil durum

### Öne Çıkanlar

- \* Doğal afetler hakkında farkındalık oluşturma
- \* İnsanlar için önemli bir soruna yönelik bilgilendirici mobil bir uygulama geliştirme
- \* Çeşitli acil durum bilgilerine tek bir yerden erişim sağlama

### Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 29.08.2023  
Düzeltilme: 06.11.2023  
Kabul: 07.11.2023  
Basım: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1351700

### Sorumlu yazar

Ebru Kılınç  
Eposta:  
ebru.kilinc@ogr.dpu.edu.tr

## Emergency Application for Natural Disasters: AfetAp

Ebru Kilinc<sup>1</sup>, Selin Altındal<sup>2</sup> and Safak Kocakalay<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Kutahya Dumlupınar University, Graduate Education Institute, Program of Industrial Engineering, 43100 Kutahya, Türkiye  
<sup>2</sup> Kutahya Dumlupınar University, Engineering Faculty, Department of Industrial Engineering, 43100 Kutahya, Türkiye  
ORCID: 0009-0000-3479-2999, 0009-0005-3722-9874, 0000-0002-7041-4722

### ABSTRACT

After the earthquake and flood disasters that have occurred consecutively in our country recently, various needs such as planning in rescue operations and trying to spread the cries for help of people on social media have emerged. There is an increasing need for applications that can inform people, are easily accessible, have a user-friendly interface, and have all the needed information together. It can be said that every work to be done in this step is important. For this purpose, in this study, a mobile application example was developed that provides information about natural disasters, explains what needs to be done beforehand, and provides easy access to relevant places and services in case of natural disasters.

### Keywords

Natural disaster, Mobile application, Emergency situation

### Highlights

- \* Raising awareness about natural disasters
- \* Developing an informative mobile application of an important problem for human beings
- \* Accessing various emergency information in one place

### Manuscript

Research Article

Received: 29.08.2023  
Revised: 06.11.2023  
Accepted: 07.11.2023  
Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1351700

### Corresponding Author

Ebru Kilinc  
Email:  
ebru.kilinc@ogr.dpu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Doğal afetlerin artan sıklığı, insanların hayatlarını, yakınlarını ve mülklerini kaybetme riskini artırmaktadır. Son yıllarda Türkiye ve dünyada doğal afetlerin arttığı, yüksek sayılarda can ve mal kaybına sebep olduğu gözlemlenmektedir. 1988 yılında Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Belçika Hükümeti'nin ilk desteğiyle oluşturulan Afetler Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi (CRED)'in acil durumlar veri tabanında (Emergency Events Database-EM-DAT) son yirmi yılda (2000-2019) dünya çapında 7348 doğal afet olayının rapor edildiği belirtilmiştir (TATD 2022). 2023 yılının ilk yarısında dünya genelinde 194 milyar dolarlık ekonomik kayba neden olan 25 ayrı afet meydana gelmiştir (Sigortacı Gazetesi 2023). Yılın ilk yarısında gerçekleşen doğal afetlerin en yıkıcı olanı ise 6 Şubat 2023'te dokuz saat arayla meydana gelen, merkez üsleri sırasıyla Kahramanmaraş'ın Pazarcık ve Elbistan ilçeleri olan, 7,7 Mw ve 7,6 Mw büyüklüklerindeki iki depremdir. Depremler sonucunda Türkiye'de resmî rakamlara göre en az 50 bin 783, Suriye'de ise en az 8 bin 476 kişi hayatını kaybetmiş ve toplam 122 binden fazla kişi ise yaralanmıştır (Vikipedi 2023a). Bu depremlerden sonra, 15 Mart 2023 tarihinde Türkiye'nin güneydoğusunda yoğun yağışlar sonucu oluşan şiddetli sel ve su baskınları, özellikle Adıyaman ve Şanlıurfa illerinde büyük etkiler yaratmıştır. İki ilde 3 bin 154 kişinin konut, iş yeri, araç ve muhtelif ev eşyasının zarar gördüğü bildirilmiştir (Vikipedi 2023b). Bu sel felaketi, 6 Şubat 2023'teki yıkıcı depremlerle aynı bölgede meydana gelmesi nedeniyle depremzedeleri daha da olumsuz etkilemiş ve zararlar daha da artmıştır. Bu veriler göz önüne alındığında ilerleyen zamanlarda hızlı ve etkili bir müdahale gerektiren acil durumlarla karşılaşma olasılığımız da oldukça yüksektir. İnsan hayatının kurtarılması ve maddi kayıpların minimize edilmesi için doğal afetlere karşı hazırlıklı olmak son derece önemlidir. İnsanların doğru bilgiye ulaşabilmeleri ve afet öncesi hazırlık yapmaları gerekmektedir. Bu konularda bilinçlenmeleri hayati önem taşımaktadır.

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından geliştirilmiş olan "Deprem Bilgi Sistemi" gibi mobil uygulamalar bu amaçla kullanılabilen uygulamalardır. Bu uygulamalarda yer alan başlıklar da dikkate alınarak Türkiye için özgün tüm bilgileri tek bir yerde toplayan bir mobil uygulama geliştirilmesi de önemli katkılar sağlayacaktır. Bu uygulama, doğal afetlere karşı hazırlıklı olmak isteyen kullanıcıların çeşitli bilgilere kolay erişmesini sağlayabilir. Doğal afetler öncesinde, sırasında ve sonrasında insanlara yardımcı olacak bu özgün mobil uygulama, kullanıcılara afet öncesi hazırlık önerileri, acil durum planları, canlı haber ve hava durumu bilgileri sunabilir. Aynı zamanda kullanıcılara doğal afetler sırasında güvenli bölge ve sığınak önerileri de sunarak daha güvenli bir ortam sağlayabilir ve çevredeki hasarları rapor ederek hızlı bir müdahale için yardımcı olabilir. Bu amaçla bu çalışmada afetlerle ilgili farklı bilgilere bir arada ulaşmamızı sağlayacak bir mobil uygulama önerilmiş ve kullanıcıların doğal afetlere karşı bilinçlenmelerini sağlayarak vatandaşların can ve mal kaybı riskini azaltmak amaçlanmıştır. Türkiye gibi doğal afetlere karşı hassas bir coğrafyada yaşayan kişiler için, doğru bilgiye erişim ve afet öncesi hazırlık yapmak oldukça önemlidir. Uygulama ile afetlere karşı hazırlıklı olmayı, afet sırasında ve sonrasında yapılabilecekler hakkında önceden bilgi sahibi olmayı kullanıcılara öğretmek amaçlanmaktadır. Uygulamanın geliştirilmesi ve yayılması sağlanarak zamanla toplum bilinci kazandırılabilir. Bu sayede ülkemizde afetlerin zararları en aza indirilebilir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Akıllı afet ve acil durum uygulamaları konusunda ilk çalışmalar Ümraniye Belediyesi tarafından 2012 yılında yani 17 Ağustos Marmara Depremi'nin 13. Yıldönümünde "Ümraniye Mobil Afet Bilgi Sistemi Uygulaması" projesi ile başlamış ve "Afet Bilgi Sistemi" (ABİS) hizmete açılmıştır (Yaman ve Çakır 2018). İnternet üzerinden hizmet veren bu uygulama; toplanma alanları, öncelikli yollar, tahliye yolları, vb. üzerinde çalışmıştır. ABİS ayrıca afetzedelerin ulaşabilecekleri ekme fırınları ve içilebilir su noktaları; kamu kurumları, belediye hizmet binaları, polis noktaları; hastaneler, yaralı toplama merkezleri gibi önemli konuları da göstermektedir.

Son yıllarda Türkiye'de ve dünyada insanların doğal afetlere hazırlıklı olmalarına ve müdahale etmelerine yardımcı olmak için çeşitli mobil uygulamalar geliştirilmiştir. Schunke vd. (2015), "D-Aid Uygulaması" adıyla felaketleri haritalandırmaya yarayan bir uygulama geliştirmiştir. Uygulama, mağdurların yaşanan felakete ilgili görüntüler yükleyebilecekleri ve haritada buldukları nokta için çeşitli veri girişleri yapabilecekleri şekilde tasarlanmıştır. Böylece gönüllüler hızlı aksiyon alınması gereken bölgeleri ve o bölgenin ihtiyaçlarını belirlemiş olacaklardır. Mağdurlar tarafından yapılan girişlere göre harita renklenmektedir ve kırmızı renkli bölgeler ölüm riski yüksek olarak tanımlanmıştır. Yavuz vd. (2019), Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından geliştirilmiş olan "AFAD Nokta" adlı uygulamayı analiz etmişlerdir. Yazarlar tarafından uygulamanın kullanıcılara doğal afetler hakkında uyarılar, tahliye yolları ve barınak yerleri dahil olmak üzere güncel bilgiler sağlamada etkili olduğu bulunmuştur. Çalışmada, uygulamanın, kullanıcılar ve acil durum müdahale ekipleri arasında gerçek zamanlı iletişim gibi daha etkileşimli özellikler dahil edilerek daha da geliştirilebileceği öne sürülmüştür. Özcan vd. (2019), afet yönetim ekiplerinin doğal afetlere daha etkin müdahale etmesine yardımcı olmak için Adalet Bakanlığı tarafından geliştirilen "UYAP-DSM" adlı mobil uygulamayı incelemişlerdir. Uygulama, afet yönetimi ekiplerine acil durum müdahale ekiplerinin, ekipmanlarının konumu ve durumu ile etkilenen nüfus ve altyapı hakkında gerçek zamanlı bilgilere erişim sağlamaktadır. Çalışmada, bu uygulamanın farklı afet yönetimi ekipleri arasındaki koordinasyonu ve iletişimi geliştirmede etkili olduğu belirtilmiş, gelişmiş veri analizi ve görselleştirme özellikleri dahil edilerek daha da geliştirilebileceği ifade edilmiştir. Yıldız ve Ercan (2020) tarafından yapılan çalışmada, İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından bölge sakinlerinin depreme hazırlanmasına yardımcı olmak için geliştirilen "Güvenli İstanbul" mobil uygulamasının etkinliği değerlendirilmiştir. Uygulama, deprem güvenlik önlemleri, acil durum hazırlığı ve tahliye yolları hakkında bilgi sağlamaktadır. Yazarlar tarafından uygulamanın, kullanıcıların deprem güvenlik önlemleri konusundaki farkındalığını ve acil durumlara hazırlıklı olmalarını artırmada etkili olduğu bulunmuştur. Ancak, gerçek zamanlı deprem uyarıları ve kişiselleştirilmiş güvenlik önerileri gibi daha etkileşimli özellikler dahil edilerek uygulamanın daha da geliştirilebileceği keşfedilmiştir. Arslan vd. (2021), deprem gibi doğal afetlerde hazırlık ve müdahaleyi artırmak için mobil uygulamaların etkili araçlar olabileceğini belirtmişlerdir. Mobil uygulamalar, depremler öncesi ve sonrası kullanıcılara kritik bilgiler sağlayabilir, kullanıcılar ve acil durum müdahale ekipleri arasında iletişim ve koordinasyonu kolaylaştırılabilir ve kullanıcılara acil durum uyarıları ve bildirimleri almak için olanak tanıyabilir. Yazarlar tarafından sunulan deprem temalı mobil uygulamada, insanların depreme hazırlanmasına ve etkili bir şekilde müdahale etmelerine yardımcı olmak için mobil uygulamaların nasıl kullanılabilirliği gösterilmektedir. Sufi (2022) tarafından "AI-SocialDisaster" sosyal medyadaki paylaşımların toplanması ile yaşanan olayların yakalanmasını sağlayan bir yazılım olarak geliştirilmiştir. Yapay zekâ algoritması kullanılmıştır. Bu yazılım afet nerede, ne zaman ve neden meydana geliyor gibi soruların cevaplarına ulaşmaya çalışmaktadır. Destek ve yardım sağlamak için bu sistemden yararlanılabilir. Nakai vd. (2022), "K-DiPS: A Verification Report" adlı uygulamanın tasarımı ve işlevi hakkında detaylı bilgiler sunan bir çalışma hazırlamışlardır. Uygulama, "K-DiPS Solo" adlı bir akıllı telefon uygulaması ve "K-DiPS Online" adlı bir web uygulaması olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Uygulama, hassas gruplara (özellikle evde sürekli tıbbi bakıma ihtiyaç duyan kişilere) tıbbi bilgilerini akıllı telefonları üzerinden girmeleri için olanak tanır ve bu bilgileri yerel yönetim uygulamasına bağlar. Bu sayede afet durumlarında tıbbi bilgiler hızlı bir şekilde ilgili yerel yönetimlerle paylaşılabilir. Yapılan denemeler, bu bilgilerin afet yönetimine nasıl katkı sağlayabileceğini göstermiştir. Ayrıca, K-DiPS uygulamaları arasındaki bağlantının afet durumlarına hazırlık, hızlı tedavi ve acil bakımın sağlanmasına yardımcı olabileceği vurgulanmıştır. Bu uygulama, yerel yönetimlerin, afet durumlarında yerel ihtiyaçlara uygun malzemeleri stoklama ve ihtiyaçlara doğru bir şekilde yanıt verme ihtimallerini arttırabilir. Çalışma, afet durumlarında hassas grupların tıbbi bilgilerini toplamanın ve yönetmenin önemini vurgulamaktadır ve K-DiPS uygulamalarının bu amaca nasıl hizmet edebileceğini açıklamaktadır. Kırıcı vd. (2023), depreme eğilimli alanlarda afete hazırlığı geliştirmek ve müdahalenin önemini vurgulamak için mobil uygulamaların kullanımını ele almışlardır. Çalışmada mobil uygulamaların, depremin zamanı, yeri ve şiddetini bildiren kritik bilgilerle

birlikte içerisinde bulundurduğu acil durum iletişim numaraları, deprem öncesi, sırası ve sonrasında yapılması gerekenler gibi bilgilerle kullanıcılara yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir. Etkili iletişim ve koordinasyonun da deprem yanıtındaki temel faktörler olduğu gösterilmektedir. Kart vd. (2023), yalnızca Konya ilini baz alan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. AFAD ile gerçekleştirilen görüşmeler sonucu arazi seçimleri yapıp afet sonrası kullanılacak konum bazlı toplanma alanları belirlenmiştir. Aynı zamanda uygulama içerisinde deprem çantasında bulunması gereken eşyalar, deprem öncesi hazırlıklar, olası bir deprem anında ve yaşanan deprem felaketi sonrasında yapılması gerekenler, deprem konulu makaleler, dergiler, güncel deprem haberleri de yer almaktadır.

### 3. YÖNTEM

Öncelikle bu çalışmada bir doğal afet uygulamasının toplumu bilgilendirme, toplumda farkındalık yaratma ve merak edilen soruları cevaplandırma amacıyla dikkate alınması gereken konular hakkında bir araştırma yapılmıştır. Türkiye’de ve dünyada çalışılmış olan uygulamalar incelenmiş ve tümünün tek bir uygulama üzerinde toplandığı, dahil edildiği takdirde faydalı olabileceğinin kanaatine varılan özelliklerin birleştirildiği bir uygulama tasarımı örneği geliştirilmiştir. Uygulama ücretsiz altyapı sunan bir internet sitesinden yararlanılarak eğitime örnek amaçlı hazırlanmıştır. Bu çalışmadaki amaç bir uygulama örneğinin tasarımını oluşturmaktır. Doğal afetlerin yaşanma sıklığı ve çeşitliliği ülkeden ülkeye göre değişmektedir. Ülkemizde en sık görülen doğal afetlere istatistiksel olarak bakıldığında AFAD tarafından 3 Temmuz 2023 tarihinde hazırlanan 2022 Yılı Doğa Kaynaklı Olay İstatistiklerinde; Deprem (91.61%), Heyelan (3.74%), Sel/Su Baskını (1.96%), Diğer (Yangın vb.) (1.96%) ve Çığ (0.08%) olarak gözlemlenmektedir (AFAD 2023). Bu sebeple tasarlanan uygulamada deprem, sel, heyelan, yangın ve çığ üzerinde durulmuştur.

Gerek literatürdeki çalışmalar gerek AFAD sitesi gerekse ilgili birebir görüşmeler sonucunda uygulama içerisinde bulunması gereken modüller ana hatlarıyla belirlenmiş ve bölümler on dört madde halinde aşağıdaki gibi tasarlanmıştır.

#### 1) Uygulama Hakkında

#### 2) Doğal Afetler Nelerdir?

- Deprem
- Sel
- Yangın
- Heyelan (Toprak Kayması)
- Çığ

#### 3) Dünya Tarihine Geçmiş En Yıkıcı 10 Afet

#### 4) Türkiye Tarihine Geçmiş En Yıkıcı 10 Afet

#### 5) Doğal Afetlere Hazırlık

- Depreme Karşı Hazırlık (Ev veya Ofiste)
- Ev İçindeki Eşyaların Düzeni ve Konumlandırılması
- Yangın Söndürme Cihazları Nerelerde Bulunur?
- Vanalar Nasıl Kapatılır?
- Yangınlara Karşı Hazırlık
- Sel Riskine Karşı Hazırlık

#### 6) Doğal Afet Uyarı Sistemiyle Anlık Hava Durumu ve Acil Durum Bilgisi

#### 7) Afet Hazırlık Eğitiminde İnteraktif Öğrenme Modülü

#### 8) Acil Durum Çantası

#### 9) Afet Sonrası Bilgilendirme

- Afetzedelerin İzlemesi Gereken Adımlar
- Hasar Tespiti
- Hasar Tespiti Nedir?
- Hasar Tespiti Neden Önemlidir?
- Hasar Tespiti Hakkında Detaylı Bilgilendirme

*Hasar Tespiti Nereden Yapılır?*

*-Sigorta İşlemleri*

*Sigorta İşlemleri Nedir?*

*Sigorta İşlemlerinin önemi nedir?*

*Sigorta Türleri Nelerdir?*

*Sigorta Poliçesinin İncelenmesi*

*Hasar Bildirimi*

*Hasar Tespiti ve Değerlendirilmesi*

*Sigorta Şirketi ile İletişim*

*Tazminat Süreci*

*Onarım ve Yeniden İnşa Süreci*

*10) Acil Numaralar*

*-Acil Durum Hattı*

*-Acil Numaralar Hakkında Bilgilendirme*

*11) İlk Yardım Bilgileri*

*-İlk Yardım Temel Uygulamaları*

*-Hasta ve Yaralının Değerlendirilmesi*

*-Yetişkinlerde Temel Yaşam Desteği (Solunum ve Kalp Durması)*

*-Bebeklerde Temel Yaşam Desteği (0-1 Yaş Arası)*

*-Yaralanmalarda İlk Yardım*

*-Kanamalarda İlk Yardım*

*-İlk Yardım Temel Uygulamaları Videoları*

*12) Afet Anı Toplanma Alanları*

*-AFAD Toplanma Alanları*

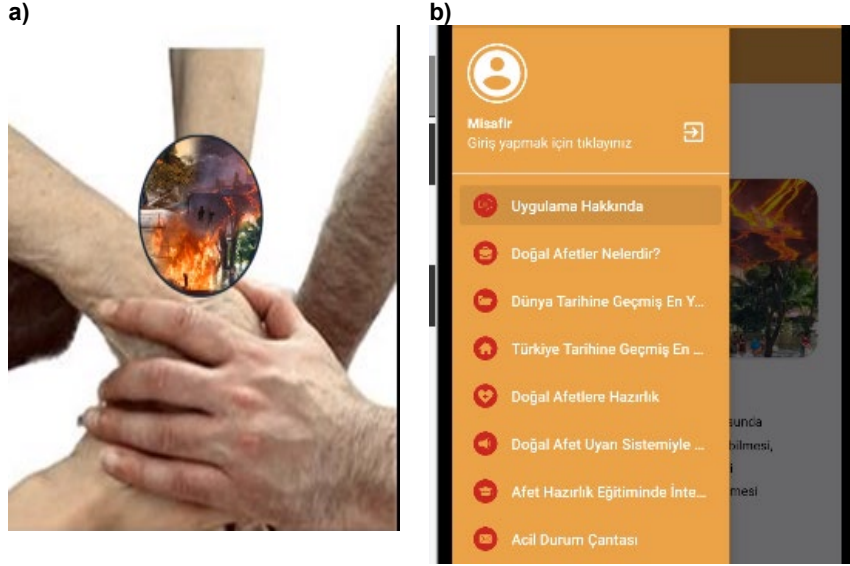
*-Toplanma Alanları Hakkında*

*13) Son Dakika Doğal Afet Haberleri*

*14) Sıkça Sorulan Sorular*

#### **4. UYGULAMA**

Uygulama belirlenen içerik doğrultusunda ilk aşamada Android işletim sistemine uygun olacak şekilde hazırlanmıştır. Ülkemizde yaşanmış olan son felaketler internet ve elektrik kesintilerinin yaşanabileceğini ve bu durumların göz önünde bulundurulması gerektiğini göstermektedir. Bu sebeple tasarlanan mobil uygulama yaşanan felaketlerde olası elektrik ve internet kesintilerine karşı bilgiye erişimin olumsuz etkilenmemesi için çevrimdışı da çalışabilen modüller içermektedir. Verilerini internet üzerinden çeken Doğal Afet Uyarı Sistemiyle Anlık Hava Durumu ve Acil Durum Bilgisi, Afet Hazırlık Eğitiminde İnteraktif Öğrenme Modülü ve Son Dakika Doğal Afet Haberleri modülleri hariç tüm modüller çevrimdışı da kullanılabilir. Uygulamanın içeriğine ait bazı görseller Şekil 1-6 arasında verilmiştir. Açılış Ekranıyla (Şekil 1a) uygulama açılmaktadır. Ardından açılan Menü Ekranında belirlenen on dört bölüm yer almaktadır (Şekil 1b).



Şekil 1: a) Açılış Ekranı b) Menü Ekranı.  
Figure 1: a) Splash Screen b) Menu Screen

Açılabilir bölümlerden “Doğal Afetler Nelerdir?” içerisinde belirlenen doğal afetler için açıklamalar ve temel bilgiler yer almaktadır (Şekil 2).



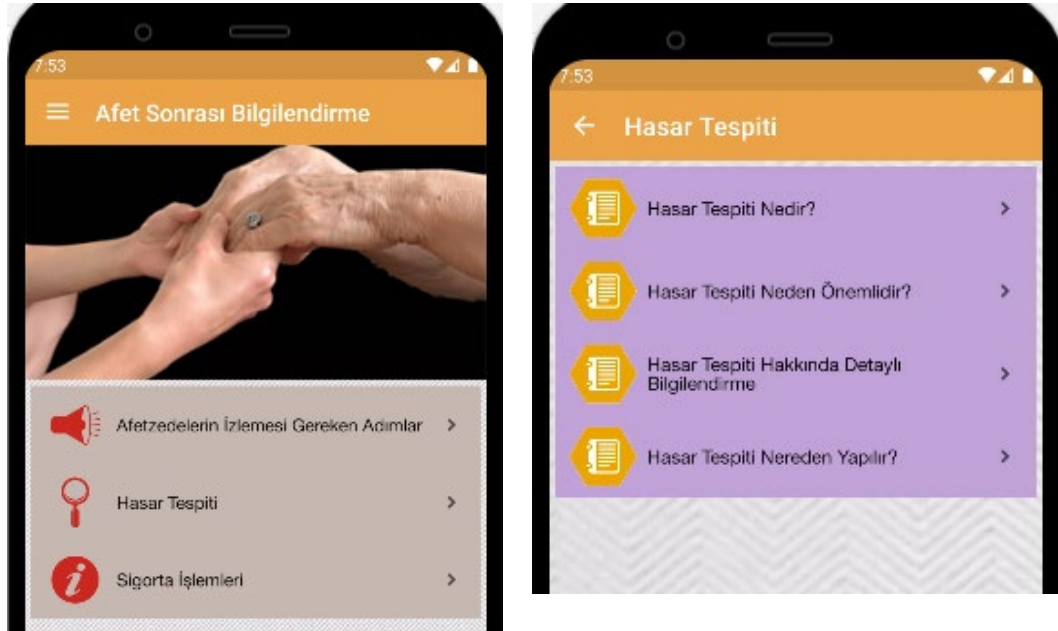
Şekil 2: Doğal Afetler Nelerdir? Modülü Örnek Ekran Görüntüsü  
Figure 2: What are Natural Disasters? Module Sample Screenshot

Dünya tarihine geçmiş en yıkıcı afetlere de yer verilmiştir (Şekil 3). Bu uygulama birçok bilginin bir araya getirilmesiyle kullanıcılara kısa sürede ve kolay bir şekilde doğal afetlerle ilgili bilgi sağlayabilmektedir.



Şekil 3: Dünya Tarihine Geçmiş En Yıkıcı 10 Afet Modülü Örnek Ekran Görüntüsü  
Figure 3: 10 Most Destructive Disaster in World History Modules Example Screenshot

Afet sonrasında afetzede olarak neler yapılması gerektiği hakkında da tam bir bilgiye ulaşmak çok kolay olmayacaktır. Bu nedenle düşünülmesi gereken durumlar bu uygulama ile kullanıcılara hatırlatılmaktadır. Elbette ki öncelikli durum can kaybının en az olmasını beklemektir ancak hayatın devam ettirilebilmesi adına eldeki imkânları da hızlı bir şekilde belirleyip, değerlendirmek gerekmektedir. Bu amaçla eklenen “Afet Sonrası Bilgilendirme” Modülünün ekran görüntüsü yer almaktadır (Şekil 4).



Şekil 4: Afet Sonrası Bilgilendirme Modülü Ekran Görüntüsü  
Figure 4: Post Disaster Notification Module Screenshot

Doğal afet eğitimlerine de aynı uygulama içinde de ulaşabilme imkânı sağlanması amacıyla belirli internet sitelerinden video bağlantılarına kaynaklarıyla birlikte yer verilmiştir (Şekil 5). Uygulama ne kadar çok kişiye ulaşılabilirse o kadar hazırlıklı ve bilinçli bir toplum oluşmasına yardımcı olabilir.



Şekil 5: Afet Hazırlık Eğitiminde İnteraktif Öğrenme Modülü Ekran Görüntüsü  
Figure 5: Interactive Learning in Disaster Preparedness Education Module Screenshot

Önerilen uygulamada "Sıkça Sorulan Sorular" bölümü oluşturulmuş ve örnek sorular eklenmiştir (Şekil 6). Bu bölüm interaktif olarak alınan yeni sorularla güncellenebilmekte ve daha çok kişiye yardımcı olmayı hedeflemektedir.



Şekil 6: Sıkça Sorulan Sorular Modülü Ekran Görüntüsü  
Figure 6: Frequently Asked Questions Module Screenshot

"Uygulama Hakkında" modülü, kullanıcılara uygulamanın amacını anlatarak doğal afetlere karşı bilinçlendirmeyi hedefler. Kullanıcıların uygulama hakkındaki görüşlerini, önerilerini ve şikayetlerini almak önemlidir. Kullanıcı geri bildirimleri, uygulamanın sürekli olarak geliştirilmesi ve kullanıcı deneyiminin iyileştirilmesi için kullanılmalıdır. Bu sebeple e-mail adresi eklenmiştir. "Doğal Afetler Nelerdir?" modülü, deprem, sel, yangın, heyelan (toprak kayması) ve çığ gibi doğal afetlerin tanımlamalarını ve korunma yollarını kısaca açıklar. "Dünya Tarihine Geçmiş En Yıkıcı 10 Afet" modülü, dünya tarihinde yaşanmış en yıkıcı afetler hakkında bilgi verir. "Türkiye Tarihine Geçmiş En Yıkıcı 10 Afet" modülü, ülkemizin geçmişi hakkında kullanıcıları bilgilendirmeyi amaçlar. "Doğal Afetlere Hazırlık" modülü, deprem, sel ve yangın gibi doğal



afetlere karşı nasıl hazırlık yapılması gerektiği konusunda kullanıcılara detaylı bilgi sunar. Evde veya ofiste depreme karşı hazırlık, eşyaların düzeni ve konumlandırılması, yangın söndürme cihazlarının yerleri, vanaların nasıl kapatılacağı gibi konular ele alınır. "Doğal Afet Uyarı Sistemiyle Anlık Hava Durumu ve Acil Durum Bilgisi" modülü, kullanıcılara anlık hava durumu bilgisi sağlar ve AFAD sitesine erişimle son depremleri takip etme imkânı sunar. Bu sayede kullanıcılar, afetlere karşı daha önceden bilgilendirilir ve gerekli önlemleri alabilir. "Afet Hazırlık Eğitiminde İnteraktif Öğrenme Modülü" ise kullanıcıları videolar aracılığıyla bilgilendirerek afetlere karşı farkındalık oluşturmayı hedefler. "Acil Durum Çantası" modülü, acil durum çantası kavramını ve içerisinde bulunması gereken malzemeleri açıklar, böylece kullanıcılar acil durumlar için gerekli ekipmanları hazır bulundurabilir. "Afet Sonrası Bilgilendirme" modülü, afetzedelerin izlemesi gereken adımları, hasar tespiti ve sigorta işlemleri gibi konuları ele alır. Kullanıcılara, hasar tespiti nedir, sigorta işlemlerinin önemi, sigorta türleri, hasar bildirim, sigorta şirketi ile iletişim, tazminat süreci ve onarım/yeniden inşa süreci gibi konularda detaylı bilgiler sunarak afet sonrası süreçte kullanıcılara rehberlik eder. "Acil Numaralar" modülü, kullanıcılara acil durum hattı ve diğer acil numaralar hakkında bilgilendirme yapar, böylece acil durumlarda hızlıca yardım alabilirler. "İlk Yardım Bilgileri" modülü, kullanıcılara ilk yardım temel uygulamaları, hasta ve yaralının değerlendirilmesi, temel yaşam desteği (solunum ve kalp durması) gibi konularda bilgi sağlar. Ayrıca, yaralanmalarda ve kanamalarda nasıl ilk yardım yapılması gerektiği konusunda da rehberlik eder. "Afet Anı Toplanma Alanları" modülü, kullanıcılara AFAD toplanma alanları hakkında bilgi verir ve toplanma alanlarının önemi üzerinde durur. Bu sayede afet durumunda insanların güvenli bölgelere yönlendirilmesine yardımcı olur. "Son Dakika Doğal Afet Haberleri" modülü, kullanıcılara güncel doğal afet haberlerini sunar ve böylece kullanıcılar haberdar olup gerekli önlemleri alabilir. Uygulama içerisinde kullanılan bilgiler ve görsel içerikler için bir kaynaklar bölümü de bulunmaktadır.

Uygulama, afet öncesi hazırlık önerileri, acil durum planları, canlı haber ve hava durumu bilgileri, afet sonrasında yapılması gerekenler gibi özellikleriyle kullanıcılara yardımcı olmayı amaçlar.

## 5. TARTIŞMA VE BULGULAR

Bu makalede, doğal afetlere karşı hazırlıklı olmak amacıyla geliştirilen "AfetAp" isimli mobil uygulama içeriği tasarlanmış ve işlevleri tanıtılmıştır. "AfetAp" doğal afetlere karşı hazırlıklı olmak isteyen kullanıcılara birçok konuyu bir arada ele alarak geniş bir bilgi kaynağı sunmaktadır.

Önerilen mobil uygulama tasarımı, doğal afetler sırasında vatandaşların can ve mal kaybını minimize etmeye yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda, afet sonrası süreçte kullanıcılara gerekli bilgileri sunarak hasarın en aza indirilmesine ve hızlı bir toparlanma sürecine katkıda bulunması hedeflenmektedir. Bu nedenle, teknolojinin gelişmesi ile "AfetAp" gibi doğal afetlere karşı hazırlık sağlayan uygulamaların geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, toplumun güvenliği ve refahı açısından önemlidir.

Uygulamanın diğer benzer uygulamalardan farkı, zengin içeriği ve kullanıcı dostu arayüzü sayesinde birçok bilgiyi tek bir platformda sunarak kullanıcı deneyimini geliştirmeyi amaçlamasıdır.

Uygulama, doğal afetlere karşı bilinçlenmeyi ve hazırlıklı olmayı teşvik ederek, vatandaşların afetlere karşı daha dirençli hale gelmelerine yardımcı olur. Kullanıcılar, uygulama sayesinde belirlenen doğal afetlerin ne olduğunu anlayabilir, bu afetlerden nasıl korunacaklarını öğrenebilir ve acil durum planları oluşturabilirler. Bu sayede, afet anında panik yapmak yerine doğru adımları atabilmeleri hedeflenmektedir.

Bununla birlikte, "AfetAp" mobil uygulamasının kullanımı ve etkinliği üzerine bazı tartışma noktaları da bulunmaktadır. Öncelikle, uygulamanın kullanılabilirlik ve erişilebilirlik konuları ele

alınmalıdır. Uygulamanın, farklı kullanıcı grupları tarafından kolayca erişilebilir ve anlaşılabilir olması önemlidir. Özellikle, yaşlılar, engelliler ve düşük teknolojiye sahip bölgelerde yaşayan insanlar gibi dezavantajlı grupların da uygulamadan faydalanabilmesi için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

"AfetAp" mobil uygulamasının güncelliği ve veri doğruluğu son derece önemlidir. Uygulamanın, hava durumu bilgileri, afet uyarıları ve diğer acil durum bilgileri gibi verilerin sürekli olarak güncellenmesi ve doğru bir şekilde sunulması gerekmektedir. Bu noktada, güvenilir kaynaklardan alınan verilerin kullanılması ve veri doğrulama süreçlerinin etkin bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir. Bu ve benzeri uygulamaların tanıtımı ve bilinirliği artırılmalı, kullanıcılar arasında farkındalık oluşturulmalı ve eğitim programları düzenlenmelidir. Ayrıca, uygulamanın kullanıcı geri bildirimlerine açık olması ve sürekli olarak güncellenmesi, kullanıcı memnuniyetini artıracak ve uygulamanın etkinliğini iyileştirecektir.

"AfetAp" mobil uygulamasının başarısı, kullanıcıların uygulamayı benimsemesi ve düzenli olarak kullanmasıyla ölçülebilir. Kullanıcılar, uygulamanın sağladığı bilgileri etkin bir şekilde kullanarak afetlere karşı hazırlık yapabilir, acil durumlarla başa çıkabilir ve afet sonrası süreçlerde doğru adımlar atabilirler. Bu da doğal afetlerin etkilerini azaltacak, can ve mal kayıplarını minimize edecek ve toplumun afetlere karşı daha hazırlıklı hale gelmesini sağlayacaktır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu makalede, Türkiye'de yaşanmış olan ve tekrar yaşanması muhtemel olan doğal afetlere karşı hazırlık ve kullanıcıları bilinçlendirmek amacıyla tasarlanmış "AfetAp" isimli mobil uygulama sunulmuştur. Uygulamanın içerisinde bulunan modüller ve bu modüllerin sağlamış olduğu bilgiler sayesinde kullanıcılar, afetlere karşı bilinçlenebilir, acil durumlarla başa çıkabilir ve afet sonrası süreçlerde doğru adımlar atabilirler. Uygulamanın çevrimdışı kullanılabilir modülleri sayesinde bilgiye erişimin aksamamasının da önüne geçilebilmektedir.

"AfetAp" mobil uygulaması, kullanıcılara Türkiye'de sık rastlanılan doğal afetlerin neler olduğunu tanıtarak meydana gelebilecek olan olası afetler için afet öncesi hazırlık önerileri, acil durum planları, canlı haber, son depremler ve hava durumu bilgileri gibi önemli bilgiler sunmaktadır. Aynı zamanda uygulama, güvenli bölge ve sığınak önerileriyle kullanıcılara daha güvenli bir ortam sağlamaktadır. Uygulama, afetlerde oluşan hasarların nasıl rapor edilebileceği ile ilgili bilgiler vermektedir. Bu sayede, doğal afetlere karşı hazırlıklı olmak ve olası bir afet durumunda uygun müdahaleleri yapmak için kullanıcıların doğru bilgiye erişimini ve uygulamanın etkili bir şekilde kullanımını sağlamaktadır. Ancak, "AfetAp" mobil uygulamasının başarısı için bazı önemli adımların atılması gerekmektedir.

Uygulamanın daha etkili bir şekilde kullanılabilmesi için bazı öneriler:

- 1- Kullanıcı Bilinçlendirme ve Uygulama Tanıtımı:** "AfetAp" mobil uygulamasının her yaş grubundaki kullanıcılara ulaşmasını sağlamak için etkili tanıtım stratejileri geliştirilmelidir. Uygulamanın faydaları ve özellikleri halka daha geniş alanda duyurulmalıdır.
- 2- Eğitim ve Farkındalık Programları:** Uygulamanın nasıl kullanılacağı ile ilgili eğitim programları düzenlenmeli ve kullanıcıların doğal afetlere karşı bilinçlenmesi sağlanmalıdır. Bu programlar, toplumun farkındalığını artırarak doğru kullanımı teşvik edecektir.
- 3- Güncellik ve İçerik Yönetimi:** Uygulama içeriği düzenli periyotlarda güncellenmeli ve doğal afetlere ilişkin en güncel bilgiler sağlanmalıdır. Afetlere yönelik yeni bilimsel bulgular ve güvenlik protokolleri, uygulamaya entegre edilmelidir. Ayrıca, kullanıcılar için faydalı ve ilgi çekici içerikler sunularak aktif kullanım teşvik edilmelidir.
- 4- İşbirliği ve Güncel Veri Paylaşımı:** "AfetAp" mobil uygulamasının daha etkili olabilmesi için ilgili kurumlar arasında iş birliği sağlanmalıdır. AFAD, meteoroloji birimleri, acil durum ekipleri ve yerel yönetimler gibi kurumlarla veri paylaşımı ve entegrasyonu gerçekleştirilmelidir. Bu sayede, kullanıcılara daha güncel ve kesin bilgiler sunulabilir.

**5- Kullanıcı Deneyimi ve Arayüz Tasarımı:** Uygulamanın daha da geliştirilerek daha fazla kullanıcı dostu bir arayüze sahip olması ve kolaylıkla yol gösterici olması önemlidir. Kullanıcıların önemli bilgilere hızlıca ulaşabilmesi, bu bilgileri kolayca kullanabilmesi ve aynı zamanda kullanıcıların karşılaşabileceği gereksiz karmaşıklıklardan kaçınılması sağlanmalıdır.

**6- Sürekli Destek:** Kullanıcıların karşılaştığı sorunlara hızlı bir şekilde müdahale edilmeli ve uygulamanın güvenliği sürekli olarak kontrol edilmelidir.

Sonuç olarak, "AfetAp" mobil uygulaması, Türkiye'de meydana gelebilecek olası doğal afetlere karşı hazırlık ve bu doğal afetlerle nasıl mücadele edileceğine dair süreçleri anlatmak ve kullanıcıları bilinçlendirmek amacıyla tasarlanmış önemli bir araç olarak değerlendirilebilir. Ancak, uygulamanın etkili bir şekilde kullanılabilmesi için tanıtım, eğitim, kullanıcı geri bildirimleri, güncellik, iş birliği, kullanıcı deneyimi ve sürekli destek gibi önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu önerilerin dikkate alınması, "AfetAp" mobil uygulamasının daha fazla kullanıcıya ulaşmasını ve toplumun doğal afetlere karşı daha hazırlıklı olmasını sağlayacaktır. Bu ve bu gibi çalışmaların sayısı arttıkça farkındalığın da artacağı düşünülmekte, böylece toplumun afet öncesi, sırası ve sonrası daha bilinçli hareket etmesi ile can ve mal kayıplarının azalması sağlanabilecektir.

## KAYNAKLAR

AFAD, 2023. "2022 Yılı Doğa Kaynaklı Olay İstatistikleri", Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Erişim adresi: [https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e\\_Kutuphane/Istatistikler/2022-Yili-Doğa-Kaynakli-Olay-Istatistikleri.pdf](https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e_Kutuphane/Istatistikler/2022-Yili-Doğa-Kaynakli-Olay-Istatistikleri.pdf).

Arslan D., Dincer S.F., Kirci P., 2021. A Mobile Application about Earthquake to be Used before and after a Disaster. In 2021 IEEE 4th International Conference on Advanced Information and Communication Technologies (AICT) (pp. 84-87). IEEE.

Kart B., Yağcı C., Gözgörür B., Avcı E., 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.

Kırcı P., Arslan D., Dincer S.F., 2023. A Communication, Management and Tracking Mobile Application for Enhancing Earthquake Preparedness and Situational Awareness in the Event of an Earthquake. *Sustainability*, 15(2), 970.

Nakai H., Itatani T., Horiike R., 2022. Application Software That Can Prepare for Disasters Based on Patient-Participatory Evidence: K-DiPS: A Verification Report. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19.

Özcan H.K., Güneş E.D., İnanç İ., 2019. "Doğal Afet Yönetiminde UYAP-DSM Mobil Uygulamasının Etkinliği: İstanbul'da Bir Uygulama". Uluslararası Kriz Yönetimi ve İnsani Yardım Sempozyumu.

Schunke L.C., de Oliveira L.P.L., Cardoso M., Villamil M.B., 2015. D-Aid—An App to Map Disasters and Manage Relief Teams and Resources. *Procedia Computer Science*, 51(2015), 2898–2902.

Sigortacı Gazetesi, 2023. "Doğal afetler 2023'ün ilk yarısında 194 milyar dolarlık ekonomik hasar yarattı", Sigortacı Gazetesi, Erişim adresi: <https://sigortacigazetesi.com.tr/dogal-afetler-2023un-ilk-yarisinda-194-milyar-dolarlik-ekonomik-hasar-yaratti/>.

Sufi F.K., 2022. AI-SocialDisaster: An AI-based software for identifying and analyzing natural disasters from social media. *Software Impacts*, 13(2022).

TATD, 2022. AFET KOMİSYONU, “2020’de Türkiye ve Dünyada En Sık Görülen Doğal Afetler”, Afet Komisyonu, Türkiye Acil Tıp Derneği (TATD), Erişim adresi: <https://tatd.org.tr/afet/afet-yazi-dizisi/2020de-turkiye-ve-dunyada-en-sik-gorulen-dogal-afetler/>.

Vikipedi, 2023a. 2023 Kahramanmaraş depremleri, Vikipedi, Özgür Ansiklopedi. Erişim adresi: [https://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=2023\\_Kahramanmara%C5%9F\\_depremleri&oldid=30517090](https://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=2023_Kahramanmara%C5%9F_depremleri&oldid=30517090).

Vikipedi, 2023b. 2023 Adıyaman-Şanlıurfa sel felaketi, Vikipedi, Özgür Ansiklopedi. Erişim adresi: [https://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=2023\\_Ad%C4%B1yaman%C5%9Eanl%C4%B1urfa\\_sel\\_felaketi&oldid=30309114](https://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=2023_Ad%C4%B1yaman%C5%9Eanl%C4%B1urfa_sel_felaketi&oldid=30309114).

Yaman M., Çakır E., 2018. Dijitalleşen Dünyada Akıllı Afet ve Acil Durum Uygulamaları, *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 1124-1138.

Yavuz B., Yıldırım H.H., Demirbaş O.Ö., 2019. The effectiveness of mobile applications in disaster management: A case study on AFAD Nokta. *Journal of Disaster Research*, 14(4), 613-621.

Yıldız F.N., Ercan F., 2020. "Güvenli İstanbul" mobil uygulamasının deprem hazırlığı açısından etkililiği, *Electronic Journal of Social Sciences*, 19(75), 1090-1099.

#### **ARAŞTIRMA VERİSİ (Research Data)**

Çalışma kapsamında kullanılan bazı veriler AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı (*interaktif videolar, vb.*) temin edilen verilerdir, bazı veriler de yazarlar tarafından çeşitli kaynaklardan temin edilmiştir.

#### **ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ (Conflict of Interest / Relationship)**

“Doğal Afetler için Acil Durum Uygulaması: AfetAp” isimli makalemiz ile ilgili herhangi bir kurum, kuruluş, kişi ile mali çıkar çatışması yoktur ve yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

#### **YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI (Author Contributions)**

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): E.K., S.A., Ş.K.
- Literatür araştırması (*Literature research*): S.A., E.K.
- Saha çalışması, veri temini/derleme (*Fieldwork, collection/compilation of data*): E.K., S.A.
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): E.K., S.A.
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (*Preparation of figures/tables/software*): E.K., S.A., Ş.K.
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): E.K., S.A., Ş.K.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*): E.K., Ş.K.



## Prioritization of Post-Disaster Needs Using the Fuzzy AHP Method: Example of Pazarcik and Elbistan Earthquakes

Gungor Sahin <sup>1</sup>, Mehmet Nurettin Ugural <sup>2</sup>, Murat Sagbas <sup>3</sup> and Fahri Alp Erdogan <sup>3</sup>

<sup>1</sup> National Defence University, Atatürk Strategic Studies and Graduate Institute, Strategy and Security Studies Department, 34353 Istanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Istanbul Kultur University, Engineering Faculty, Department of Civil Engineering, 34158 Istanbul, Türkiye

<sup>3</sup> National Defence University, Atatürk Strategic Studies and Graduate Institute, Department of Defence Management, Istanbul 34353 Türkiye

ORCID: 0000-0001-6296-8568, 0000-0002-8037-7603, 0000-0001-5179-7425, 0000-0001-6069-5981

### Keywords

Disaster, Need, Search and Rescue, Prioritizing needs, Fuzzy AHP

### Highlights

- \* Prioritization of Post-Disaster Needs
- \* Determination of Needs
- \* Effective Use of Post-Disaster Resources

### Aim

The purpose of this study is to prioritize post-disaster needs with the Fuzzy AHP method

### Location

Opinions were taken from 5 experts in 5 provinces (Kahramanmaraş, Gaziantep, Şanlıurfa, Hatay, Malatya)

### Methods

The Fuzzy AHP used in this research

### Results

It has been determined that the most important sub-needs after the disaster are search and rescue operations, food and water supply, and medical care

### Supporting Institutions

The author(s) declared that this study has used no support data from other institutions

### Financial Disclosure

The author(s) declared that this study has received no financial support

### Peer-review

Externally peer-reviewed

### Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare

### Manuscript

Research Article

Received: 05.10.2023

Revised: 31.10.2023

Accepted: 05.11.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1371581



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

### Corresponding Author

Murat Sagbas

Email: muratsagbas@gmail.com

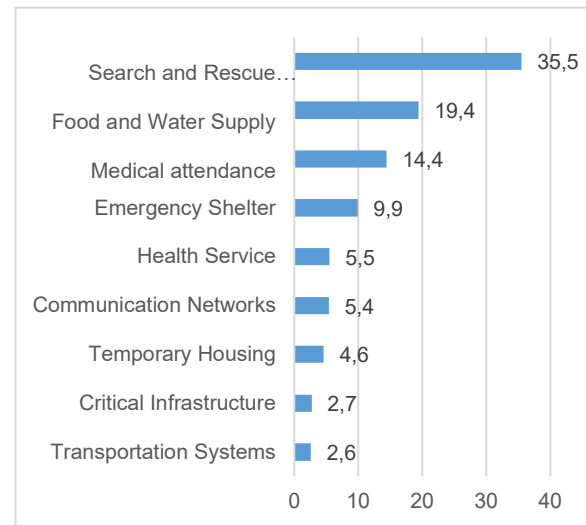


Figure  
Importance Ranking of Needs

### How to cite:

Sahin G., Ugural M.N., Sagbas M., Erdogan F.A., 2023. Prioritization of Post-Disaster Needs Using the Fuzzy AHP Method: Example of Pazarcik and Elbistan Earthquakes, Turk Deprem Arastirma Dergisi 5(2), 314-330, <https://doi.org/10.46464/tdad.1371581>



## Bulanık AHP Yöntemi ile Afet Sonrası İhtiyaçların Önceliklendirilmesi: Pazarcık ve Elbistan Depremleri Örneği

Güngör Şahin <sup>1</sup>, Mehmet Nurettin Uğural <sup>2</sup>, Murat Sağbaşı <sup>3</sup> and Fahri Alp Erdoğan <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Milli Savunma Üniversitesi, Atatürk Stratejik Araştırmalar ve Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Strateji ve Güvenlik Araştırmaları Anabilim Dalı, 34353 İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> İstanbul Kültür Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 34158 İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup> Milli Savunma Üniversitesi, Atatürk Stratejik Araştırmalar ve Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Savunma Yönetimi Anabilim Dalı, 34353 İstanbul

ORCID: 0000-0001-6296-8568, 0000-0002-8037-7603, 0000-0001-5179-7425, 0000-0001-6069-5981

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Bulanık AHP yöntemi ile afet sonrası ihtiyaçların önceliklendirilmesini sağlamaktır. Böylelikle afet sonrasında elde bulunan sınırlı kaynakların kriz ortamında en etkin ve verimli şekilde kullanılmasına yardımcı olmak hedeflenmiştir. Afet sonrası ihtiyaçların belirlenmesi için 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş (Pazarcık ve Elbistan)'da gerçekleşen depremlerin etkisinin görüldüğü 5 ildeki (Kahramanmaraş, Gaziantep, Şanlıurfa, Hatay, Malatya) 5 uzman tarafından ilk 30 günde önemli olan ihtiyaçları konu alacak şekilde görüş alınmıştır. Araştırma yöntemi olarak Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) kullanılmıştır. Uzmanların değerlendirmeleri sonucu afet sonrası en önemli ana ihtiyacın insan güvenliği olduğu belirlenmiştir. Afet sonrası en önemli alt ihtiyaçların arama kurtarma operasyonları, gıda ve su temini, tıbbi bakım olduğu tespit edilmiştir.

### Anahtar kelimeler

Afet, İhtiyaç, Arama Kurtarma, İhtiyaçların önceliklendirilmesi, Bulanık AHP

### Öne Çıkanlar

- \* Afet Sonrası İhtiyaçların Önceliklendirilmesi
- \* İhtiyaçların Belirlenmesi
- \* Afet Sonrası Kaynakların Etkin Kullanımı

### Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 05.10.2023  
Düzeltilme: 31.10.2023  
Kabul: 05.11.2023  
Basım: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1371581

### Sorumlu yazar

Murat Sağbaşı  
Eposta:  
muratsagbass@gmail.com

## Prioritization of Post-Disaster Needs Using the Fuzzy AHP Method: Example of Pazarcık and Elbistan Earthquakes

Gungor Sahin <sup>1</sup>, Mehmet Nurettin Ugural <sup>2</sup>, Murat Sagbas <sup>3</sup> and Fahri Alp Erdogan <sup>3</sup>

<sup>1</sup> National Defence University, Atatürk Strategic Studies and Graduate Institute, Strategy and Security Studies Department, 34353 İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> İstanbul Kültür University, Engineering Faculty, Department of Civil Engineering, 34158 İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup> National Defence University, Atatürk Strategic Studies and Graduate Institute, Department of Defence Management, Türkiye, 34353 İstanbul

ORCID: 0000-0001-6296-8568, 0000-0002-8037-7603, 0000-0001-5179-7425, 0000-0001-6069-5981

### ABSTRACT

The purpose of this study is to prioritize post-disaster needs with the Fuzzy AHP method. Thus, it is aimed to help use the limited resources available after the disaster in the most effective and efficient way in the crisis environment. In order to determine the post-disaster needs, opinions were taken from 5 experts in 5 provinces (Kahramanmaraş, Gaziantep, Şanlıurfa, Hatay, Malatya) where the effects of the earthquakes that took place in Kahramanmaraş (Pazarcık and Elbistan) on February 6, 2023 were seen, regarding the important needs in the first 30 days. Fuzzy Analytic Hierarchy Process (AHP) was used as the research method. As a result of the evaluations of experts, it was determined that the most important need after the disaster is human security. It has been determined that the most important sub-needs after the disaster are search and rescue operations, food and water supply, and medical care.

### Keywords

Disaster, Need, Search and Rescue, Prioritizing needs, Fuzzy AHP

### Highlights

- \* Prioritization of Post-Disaster Needs
- \* Determination of Needs
- \* Effective Use of Post-Disaster Resources

### Manuscript

Research Article

Received: 05.10.2023  
Revised: 31.10.2023  
Accepted: 05.11.2023  
Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1371581

### Corresponding Author

Murat Sagbas  
Email:  
muratsagbass@gmail.com

## 1. GİRİŞ

Afet, ekonomik ve sosyal kayıplara neden olan, sosyal hayatı kesintiye uğratan ve ani olarak gelişen olaylar olarak tanımlanmaktadır (Varol ve Kaya 2018). Toplulukların bir dizi acil ihtiyaçla başa çıkmakta zorlanmasından dolayı afetler, bireyler, topluluklar ve toplumlar üzerinde yıkıcı etkilere sahip olabilir (Kuriansky 2012). Afetin gerçekleştiği andan itibaren her türlü yardıma hazır olmak ise ancak iyi bir planlama ile mümkündür (Francis vd. 2018). Karar vericilere afet müdahalesi ve kurtarma çabalarına rehberlik edecek sistematik modele dayalı araçlar sağlamak için afet sonrası ihtiyaçların önceliklendirilmesi gereklidir. Bu gereklilik, bir afetin ardından en acil ihtiyaçları belirlemeyi ve bu ihtiyaçları karşılamak için kaynakların etkili ve verimli bir şekilde tahsis edilmesini beraberinde getirmektedir. Afetlere sebep olan riskleri tam anlamıyla sıfırlamak mümkün olmamakla beraber etkin bir afet yönetimi, zararların azaltılmasında fayda sağlamaktadır (Memiş ve Babaoğlu 2020). Afet sonrası ihtiyaçların önceliklendirilmesi, toplulukları karar verme sürecine dahil ederek toplumun ihtiyaçlarının ve bakış açılarının anlaşılmasını sağlayabilir. Bir afetin ardından kaynakların paylaşımı için birbiriyle yarışan gıda, barınak ve tıbbi bakım da dahil olmak üzere birçok ihtiyaç vardır (Palinkas vd. 2021). Afet sonrası ihtiyaçların önceliklendirilmesi, kaynakların daha verimli ve etkili bir şekilde tahsis edilmesine, israfın azaltılmasına ve maliyetlerden tasarruf edilmesine yardımcı olabilir. Türkiye bulunduğu coğrafi konum itibarı ile başta deprem, su baskını ve heyelan olmak üzere doğal kaynaklı afet riski altında bulunmaktadır (Çoban 2019). Muhtemel bir afet sonrasında can ve mal kaybının en aza indirilmesi için afet öncesinde önleme, zarar azaltma ve afetlere hazırlık çalışmaları ile afet sonrasında acil müdahale, iyileştirme ve yeniden inşa çalışmalarını kapsayacak etkin bir afet yönetiminin uygulanması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Bulanık AHP yöntemi ile afet sonrası ihtiyaçların önceliklendirilmesini sağlamaktır. Afet sonrası ihtiyaçlarının önceliklendirilmesindeki amaç, afet sonrasında elde bulunan sınırlı kaynakların kriz ortamında en etkin ve verimli şekilde kullanılmasında yardımcı olmaktır. Bu katkıyı sağlamak için, bir afetin ardından 'Toplulukların en acil ihtiyaçları nelerdir?' ve 'Bu ihtiyaçların önceliklendirilmesi nedir?' sorularına yanıt aranması hedeflenmiştir. Böylelikle karar vericilerin afet müdahalesi ve kurtarma çabalarına rehberlik etmesine, sonuçları iyileştirmesine, gelecekteki afetlere karşı savunmasızlığı azaltılmasına ve sistematik modele dayalı araçlar sağlama becerisi kazandırılmasına katkı sağlanmış olunacaktır.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1) Afet Sonrası İhtiyaçların Önceliklendirilmesi

Afet sonrası ihtiyaçların önceliklendirilmesi, afetten etkilenen bireyler ve topluluklar için en acil ve temel ihtiyaçların belirlenmesini içerir (He 2019). Önceliklendirme işlemi, acil ve uzun vadeli ihtiyaçların değerlendirilmesini ve mevcut kaynakların buna göre tahsis edilmesini içerir. İhtiyaçların önceliklendirilmesindeki amaç, etkilenen nüfusun refahını, güvenliğini ve iyileşmesini sağlamaktır. Nüfusun acil ihtiyaçlarını belirlemek için etkilenen bölgenin kapsamlı bir değerlendirmesi yapılır (Lillibridge vd. 1993). Böylelikle, hasarın boyutunun değerlendirilmesi, afetten etkilenen grupların belirlenmesi ve etkilenen topluluğun karşılaştığı belirli zorlukların anlaşılması sağlanır. Belirlenen ihtiyaçlar barınma, gıda, su ve sanitasyon, sağlık, eğitim, geçim kaynakları ve altyapı gibi farklı sektörlere ayrılır. Bu sınıflandırma, müdahale çabalarının düzenlenmesine ve önceliklendirilmesine yardımcı olur. Belirlenen ihtiyaçlara; aciliyetlerine, önem derecelerine, insan hayatı ve refahı üzerindeki etkilerine göre öncelik verilir. Hangi ihtiyaçların acil dikkat gerektirdiği ve hangilerinin kurtarma sürecinin sonraki aşamalarında ele alınabileceği belirlenir. Acil öncelik, etkilenen bireylerin emniyetini ve güvenliğini sağlamak olmalıdır (Silove vd. 2006). Bu işlem, acil tıbbi yardım sağlamayı, insanları tehlikeli bölgelerden tahliye etmeyi, geçici sığınaklar veya acil durum konutları kurmayı içerir (Chen vd. 2013). Hayatta kalanların temel ihtiyaçlarının karşılanması esastır. Buna temiz su, yiyecek ve giysi, battaniye ve hijyen ürünleri gibi temel ihtiyaç malzemelerine erişim sağlanması da dahildir. Öncelikli ihtiyaçları karşılamak için insan gücü, malzeme,

finansman ve uzmanlık dahil olmak üzere mevcut kaynaklar tahsis edilir. Etkilerini en üst düzeye çıkarmak için kaynakların verimli ve etkili bir şekilde dağıtıldığından emin olunur. Girdi toplamak ve önceliklendirme sürecinin doğrudan etkilenenlerin bakış açılarını ve önceliklerini dikkate alınmasını sağlamak için yerel topluluklar, devlet kurumları, sivil toplum kuruluşları ve diğer ilgili paydaşlarla istişare edilir ve onlarla ilişki kurulur. Müdahale ve kurtarma çabalarında yer alan farklı kuruluşlar, kurumlar ve aktörler arasında koordinasyon mekanizmaları oluşturulur. İş birliği ve koordinasyon, çabaların tekrarından kaçınmaya, kaynak kullanımını optimize etmeye ve ihtiyaçları ele almak için tutarlı ve kapsamlı bir yaklaşım sağlamaya yardımcı olur. Müdahale çabalarının ilerlemesi sürekli olarak izlenmeli ve müdahalelerin etkinliği değerlendirilmelidir. Değişen koşullara ve ortaya çıkan ihtiyaçlara göre öncelikleri gerektiği gibi ayarlanır. Acil ihtiyaçları ele almak çok önemli olmakla birlikte, uzun vadeli iyileştirme ve yeniden yapılanma için planlama yapmak da önemlidir. Altyapıyı yeniden inşa etmek, geçim kaynaklarını eski haline getirmek ve gelecekteki felaketlere karşı dayanıklılığı artırmak için stratejiler ve planlar geliştirilir (Cardoso vd. 2023).

Afet sonrası ihtiyaçları önceliklendirmek, afetten etkilenenlerin hızlı bir şekilde korunması ve onarılması için yapılacak ön hazırlığa temel olarak daha fazla hasar riskini azaltabilir ve afetten etkilenen bölgeyi korumada katkı sağlayabilir. Afet sonrası ihtiyaçların önceliklendirilmesi, gıda, su ve tıbbi bakım gibi temel ihtiyaçların hızla karşılanmasını sağlayarak toplumsal huzursuzluk riskini azaltabilir ve toplumsal istikrarı koruyabilir. Afet sonrası ihtiyaçlarını önceliklendirilmek, halk sağlığı tehditlerinin hızlı bir şekilde tanımlanmasını ve ele alınmasını sağlayarak daha fazla yayılma riskini azaltabilir ve ulusal güvenliği koruyabilir (Sylves 2019). Hükümetler kaynakların en çok ihtiyaç duyulan yerde hedeflenmesini sağlayarak afete müdahale çabalarının genel etkinliğini artırabilir (Perry 2007). Afetler enerji santralleri, iletişim ağları ve ulaşım sistemleri gibi kritik altyapılara zarar verebilir veya yok edebilir (Wilson vd. 2014). Afet sonrası ihtiyaçların önceliklendirilmesi, kaynakların adil ve şeffaf bir şekilde tahsis edilmesini sağlayarak sosyal çatışma riskini azaltarak ve iş birliğini teşvik ederek sosyal uyumun korunmasına yardımcı olabilir. Afetler, toplulukların kimliği ve tarihi için önemli olan kültürel miras alanlarına ve eserlere zarar verebilir veya yok edebilir (Jigyasu 2016).

Alan yazını incelendiğinde, afet sonrası ihtiyaçların önceliklendirilmesinde çeşitli yöntemlerin kullanıldığı tespit edilmiştir (Malilay 1996, Chun vd. 2016, Rodriguez vd. 2005, Lee 2018, He 2019, Harahap 2020, Quinn vd. 2021, Mohammadnazari vd. 2022). Bu yöntemlerin başlıcaları, katılımcı yaklaşımlar, çok kriterli karar analizi, hızlı ihtiyaç analizi, küme yaklaşımıdır. Katılımcı yaklaşımlar, etkilenen nüfusun ihtiyaçlarının belirlenmesinde ve bunlara öncelik verilmesinde afetzedelerin taleplerinin değerlendirilmesini esas alır. Katılımcı yaklaşımlar, topluluk toplantılarını, odak grup tartışmalarını ve hane halkı anketlerini içerir (He 2019, Harahap 2020, Quinn vd. 2021). Çok Kriterli Karar Analizi ise, afet sonrası ihtiyaçların ele alınmasında önemlerine göre farklı kriterlerin belirlenmesini ve sıralanmasını içeren nicel bir yaklaşımdır (Mohammadnazari vd. 2022). Çok Kriterli Karar Analizi, en acil ihtiyaçların belirlenmesine ve buna göre önceliklendirilmesine yardımcı olur. Hızlı ihtiyaç analizi, etkilenen popülasyonun acil ihtiyaçlarını belirlemede kullanılan hızlı ve etkili bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda etkilenen alanların hızlı bir şekilde değerlendirilmesini ve etkilenen insanların sayısı, afetin ciddiyeti ve en acil ihtiyaçlar hakkında bilgi toplamayı içerir (Rodriguez vd. 2005, Lee 2018). Hızlı İhtiyaç Analizi, ilk müdahalenin zamanında olmasını ve en acil ihtiyaçları karşılamasını sağlamada etkilidir. Küme yaklaşımı, afet müdahalesinde kullanılan ve müdahalenin farklı sektörlerle veya kümelere bölünmesini içeren bir koordinasyon mekanizmasıdır. Yaklaşım, etkilenen nüfusun farklı ihtiyaçlarını ele almada müdahalenin koordineli ve etkili olmasını sağlamaya yardımcı olur (Malilay 1996, Chun vd. 2016).

Ulusal alan yazını incelediğinde afet ülkesi olan Türkiye’de afet sonrası ihtiyaçlara ilişkin çalışmaların teorik değerlendirmelerden ibaret olduğu ve uygulamalardan yoksun olan bu değerlendirmelerin afet sonrasındaki çalışmalara yeterli katkısının olmadığı görülmüştür. Ulusal yazında afet sonrası ihtiyaçların önceliklendirilmesine yönelik çalışmalara rastlanılmamıştır. Kıt kaynakların olduğu bir kriz ortamında karar vericilerin yönetsel faaliyetleri



sistematik bir şekilde yürütebilmeleri ve hızlı reaksiyon vermelerinin sağlanmasına katkı oluşturması beklenmektedir.

## 2.2) İhtiyaçların Belirlenmesi

İlk adım, afet sonrası ihtiyaçlarının önceliklendirilmesi için ilgili ihtiyaçların belirlenmesidir. Bu ihtiyaçlar 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş (Pazarcık ve Elbistan)'da gerçekleşen depremlerin etkisinin görüldüğü 5 ildeki (Kahramanmaraş, Gaziantep, Şanlıurfa, Hatay, Malatya) 5 uzmandan görüş alınarak ve literatür taraması sonucu belirlenmiştir. Uzmanların değerlendirmeleri ve literatür taraması sonucunda Tablo 1'de gösterilen ana ve alt ihtiyaçlar belirlenmiştir. Toplam 3 ana ihtiyaç 9 alt ihtiyaç tespit edilmiştir.

*Tablo 1: Afet Sonrası İhtiyaçlar*  
*Table 1: Post-Disaster Needs*

Ana İhtiyaç	Alt İhtiyaç	Yazarlar
(B1) İnsan Güvenliği	(B1.1) Arama ve Kurtarma Operasyonları	Narayanan ve Ibe (2012)
	(B1.2) Tıbbi Bakım	Chan vd. (2004)
	(B1.3) Acil Barınak	Zhao vd. (2017)
(B2) Altyapı Restorasyonu	(B2.1) Kritik Altyapı	Boin ve McConnell (2007)
	(B2.2) Ulaşım Sistemleri	Guo vd. (2017)
	(B2.3) İletişim Ağları	Ali vd. (2015)
(B3) Temel İhtiyaçların Sağlanması	(B3.1) Gıda ve Su Temini	Toland vd. (2023)
	(B3.2) Geçici Barınma	Félix vd. (2013)
	(B3.3) Sağlık Hizmetleri	Biswas (2019) Pourhosseini vd. (2015) Mavrouli vd. (2023)

### 2.2.1) İnsan Güvenliği

**Arama ve Kurtarma Operasyonları:** Arama ve kurtarma operasyonlarının etkinliği ve hızı afetzedelerinin can güvenliğini sağlamayı etkilemektedir. Sensör teknolojisi, kablosuz iletişim, robotik, bilgi işlem ve görsel-işitsel teknolojilerdeki son gelişmeler, afet kurbanlarının yerlerini takip etmek ve tespit etmek ve afetzedeleri hızlı bir şekilde kurtarmak için kullanılan tekniklerdir (Narayanan ve Ibe 2012).

**Tıbbi Bakım:** Afete müdahale, acil tıbbi bakımın sağlanması için en büyük zorluklardan birini temsil eder (Chan vd. 2004). Tıbbi tesislerin ve hizmetlerin mevcudiyeti ve erişilebilirliği, afetzedelerin hayat standartlarının ve can kaybını etkilemesi açısından önemlidir. Tıbbi tesisler kurmak ve sağlık hizmetleri sağlamak, özellikle yaralanmaları tedavi etmek, enfeksiyonları önlemek ve kronik durumları yönetmek için çok önemlidir. Afetzedelerin hızlı ve verimli bir şekilde tıbbi bakım elde etmeleri, can kayıplarının önüne geçmektedir.

**Acil Barınak:** Şehirlerdeki mevcut açık alanların acil durum barınaklarına dönüştürülmesi, temel yaşam desteği sağlamanın etkili bir yöntemidir. Acil barınak planlaması, sığınaklar için uygun yerleri belirlemeli ve tahliye edilenleri bu sığınaklara makul bir şekilde tahsis etmelidir (Zhao vd. 2017).

### 2.2.2) Altyapı Restorasyonu

**Kritik Altyapı:** Kritik altyapı arızaları, derinden hissedilen bir kriz duygusu yaratma eğiliminde olmakla beraber mal ve can kayıpları açısından benzeri görülmemiş hasarlara neden olabilir (Boin ve McConnell 2007). Devlet, hasarlı altyapıyı yeniden inşa etmeyi, afete dayanıklı bina uygulamalarını iyileştirmeyi ve gelecekteki riskleri azaltmak için önlemler uygulamayı değerlendirilmeli ve önceliklendirmelidir.

**Ulaşım Sistemleri:** Afetler, sivil altyapıların güvenliğini tehdit eden potansiyel bir felaket tehlikesidir. Deprem eğilimli bir bölgede, ulaşım ağı sistemleri sismik kaynaklı hasarlara karşı savunmasızdır. Yıkıcı bir afetten sonra, ulaşım ağı sistemlerinin bileşenleri önemli ölçüde bozulur (Guo vd. 2017). Afetten sonra yol ağları, köprüler ve toplu taşıma sistemlerinin onarılması ve iyileştirilmesi gerekir.

**İletişim Ağları:** Afet sırasında etkili iletişimi organize etmek ve sürdürmek kurtarma operasyonlarının yürütülmesinde hayati bir öneme sahiptir (Ali vd. 2015). Afet sırasında koordinasyonu ve bilgi dağıtımını kolaylaştırmak için iletişim ağlarının etkinliği önemlidir.

### 2.2.3) Temel İhtiyaçların Sağlanması

**Gıda ve Su Temini:** Birçok hane, bir afet sırasında üç günden fazla ayakta kalabilmek için gerekli yiyecek ve sudan yoksundur. Gıda ve suyun hızlı ve adil dağıtımı, temel ihtiyaç güvensizliğinden kaynaklı sosyal güvenlik açıklarını önlemesi sebebiyle kritik bir öneme sahiptir (Toland vd. 2023).

**Geçici Barınma:** Yeniden inşa programları, afetten kurtarma ve koruma sağlama konusunda belirleyici bir rol oynamaktadır (Felix vd. 2013). Geçici barınma bu programların önemli bir adımıdır. Yeniden yapılanma sırasında barınma, mağdurların normal yaşamlarına dönebilecekleri özel ve güvenli bir yere sahip olmalarını sağlar (Biswas 2019).

**Sağlık Hizmetleri:** Afet sonrasında, tıbbi ekiplerin, malzemelerin ve ekipmanın en çok ihtiyaç duyulan bölgelere konuşlandırılmasına öncelik verilir. Bir afetin ardından önemli sayıda insan uygun sağlık hizmetine ihtiyaç duymaktadır. Salgın riski genellikle afet bölgelerinde daha fazladır (Pourhosseini vd. 2015, Mavrouli vd. 2023). Hayatta kalanların afetin duygusal ve psikolojik etkileriyle başa çıkmalarına yardımcı olmak için danışmanlık hizmetleri, travma desteği ve psikolojik müdahaleler sağlamaya öncelik verilmelidir. Etkilenen nüfus için tıbbi hizmetlerin erişilebilirliği ve kalitesi salgın riskini önlemesi açısından önemlidir.

## 3. YÖNTEM

Çalışmada Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) Yöntemi kullanılmıştır. Bulanık AHP, ölçülmesi zor olan ve etkisinin belirgin olduğu kavramların değerlendirilmesini sağlayan bir yöntemdir. Bu ihtiyaçlar 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş (Pazarcık ve Elbistan)'da gerçekleşen depremlerin etkisinin görüldüğü 5 ildeki (Kahramanmaraş, Gaziantep, Şanlıurfa, Hatay, Malatya) 5 uzman tarafından görüş alınarak ve literatür taraması sonucu belirlenmiştir. Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemi kullanılarak afet ihtiyaçlarının önceliklendirilmesi aşağıdaki adımları içermektedir:

### 3.1) İhtiyaçların Ağırlıklandırılması

İhtiyaçlar belirlendikten sonraki adım, her bir ihtiyaca göreceli önemlerine göre ağırlıklar vermektir. Her bir ihtiyacın önemini 1 ile 9 arasında derecelendirmeyi içeren Bulanık AHP yöntemi kullanılarak yapılmıştır. AHP yönteminde uzmanların ihtiyaçları karşılaştırıp derecelendirmesiyle  $n \times n$  çift yönlü karşılaştırma matrisi oluşturulmaktadır (Eşitlik 1) (Ramik ve Korviny 2010):

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

1. A matrisi karşılıklıdır, eğer  $a_{ij} = 1/a_{ji}$  her biri için  $1 \leq i, j \leq n$ .
2. A matrisi tutarlıdır eğer  $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$  her biri için  $1 \leq i, j, k \leq n$ .
3. Eğer  $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$  her biri için geçerli değil ise, A matrisi tutarsızdır.

Klasik AHP yönteminde, A'nın tutarsızlığını tutarlılık indeksi ile ölçülür. Tutarlılık indeksi (CI) Eşitlik 2'deki gibi hesaplanmaktadır (Holecek ve Talašová 2016):

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

Kararın tutarlılığı, tutarlılık oranı kullanılarak kontrol edilmektedir. Bu oran yüzde 10'un altında olması durumunda matrisin tutarlı olduğu kabul edilir (Uğural 2023). RI, değerleri Tablo 2'de listelenen rastgele tutarlılık indeksini belirtmektedir.

Tablo 2: Rastgele Tutarlılık İndeksi (Saaty 1980)  
Table 2: Random Consistency Index (Saaty 1980)

Matrisin Büyüklüğü	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rastgele tutarlılık indeksi (RI)	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

### 3.2) Bulanık İkili Karşılaştırma

İkinci adım, tanımlanan ihtiyaçlara dayalı olarak afet sonrası ihtiyaçların ikili karşılaştırmasını yapmaktır. Bulanık AHP yöntemi verilerdeki belirsizliği ele almak için bulanık mantık yaklaşımı kullanır. İkili karşılaştırmalar, "Orta Önemli" ve "Aşırı Düzeyde Önemli" gibi dilsel değişkenler kullanılarak gerçekleştirilir. Oluşturulan matrisler tutarlılık testleri yüzde 10'dan az olması gerekir. Aksi takdirde matrisler geçersiz değerlendirilir.

Tablo 3: Dilsel Değişkenler  
Table 3: Linguistic Variables

Dilsel Yargı	Bulanık Değer	Üçgensel Karşılık	Ters Üçgensel Karşılık
Eşit Önemli	1	1, 1, 1	1, 1, 1
Orta Önemli	3	2, 3, 4	1/4, 1/3, 1/2
Güçlü Düzeyde Önemli	5	4, 5, 6	1/6, 1/5, 1/4
Çok Güçlü Düzeyde Önemli	7	6, 7, 8	1/8, 1/7, 1/6
Aşırı Düzeyde Önemli	9	8, 9, 9	1/9, 1/9, 1/8

### 3.3) Öncelik Ağırlıklarının Hesaplanması

Her bir afet sonrası ihtiyaç için öncelik ağırlıkları, 1. Adımda ihtiyaçlara atanan ağırlıklara ve 2. Adımdaki ikili karşılaştırma sonuçlarına göre bulunur. Böylelikle ihtiyacın görece önemi tespit edilmiş olur. Bulanık ağırlıklar, Eşitlik 3, Eşitlik 4, Eşitlik 5' in uygulanmasıyla elde edilmiştir (Ramík ve Korviny 2010):

$$w_k^L = C_{\min} \cdot \frac{\left( \prod_{j=1}^n a_{kj}^L \right)^{1/n}}{\sum_{i=1}^n \left( \prod_{j=1}^n a_{ij}^M \right)^{1/n}}, \text{ where } C_{\min} = \min_{i=1, \dots, n} \left\{ \frac{\left( \prod_{j=1}^n a_{ij}^M \right)^{1/n}}{\left( \prod_{j=1}^n a_{ij}^L \right)^{1/n}} \right\}, \quad (3)$$

$$w_k^M = \frac{\left(\prod_{j=1}^n a_{kj}^M\right)^{1/n}}{\sum_{i=1}^n \left(\prod_{j=1}^n a_{ij}^M\right)^{1/n}}, \quad (4)$$

$$w_k^U = C_{\max} \cdot \frac{\left(\prod_{j=1}^n a_{kj}^U\right)^{1/n}}{\sum_{i=1}^n \left(\prod_{j=1}^n a_{ij}^U\right)^{1/n}}, \text{ where } C_{\max} = \max_{i=1, \dots, n} \left\{ \frac{\left(\prod_{j=1}^n a_{ij}^M\right)^{1/n}}{\left(\prod_{j=1}^n a_{ij}^U\right)^{1/n}} \right\}, \quad (5)$$

Afet Sonrası İhtiyaçlarının sıralanması: Afet sonrası ihtiyaçları öncelik ağırlıklarına göre öncelik sırasına konur. En yüksek öncelik ağırlığına sahip ihtiyaçlar en acil ve kritik olarak değerlendirilir.

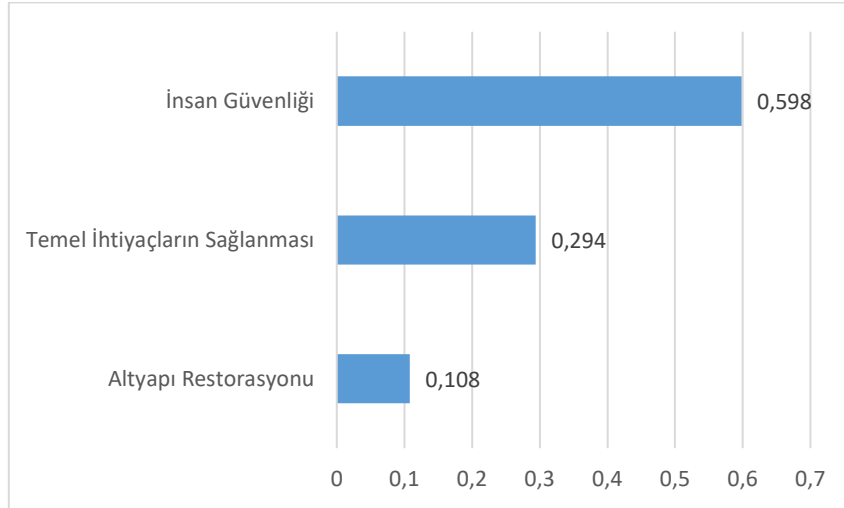
#### 4. BULGULAR

Afet sonrası ihtiyaçların ana ihtiyaç matrisi Tablo 4' de gösterilmektedir. Buna göre ana ihtiyaçların sıralaması B1>B3>B2 şeklindedir.

Tablo 4: Ana İhtiyaç Matrisi  
Table 4: Main Needs Matrix

	B1	B2	B3
B1	1 1 1	5,533 6,544 7,553	1,516 1,719 1,888
B2	0,132 0,153 0,181	1 1 1	0,330 0,437 0,506
B3	0,530 0,582 0,660	1,644 2,290 3,031	1 1 1
Tutarlılık Testi: 0,028			

Şekil 1, ana ihtiyaçların sıralamasını göstermektedir. Buna göre ana ihtiyaçlar arasında en önemli ihtiyacın insan güvenliği (B1) olduğu tespit edilmiştir (0,598). Bir afetten sonra birincil kaygı, insan yaşamının güvenliğini ve korunmasını sağlamaktır. Acil güvenlik endişeleri ele alınmadan, insanların yaşamları risk altındaysa, altyapı restorasyonu ve temel ihtiyaçların sağlanmasına yönelik çabalar boşuna olabilir. Yaralanmalar, acil müdahale gerektirir. Bu güvenlik endişelerinin ele alınmasındaki gecikmeler, daha fazla can kaybına ve artan acıya neden olabilir. Bu nedenle, insan güvenliğine öncelik vermek, zamanında önlem alınmasını sağlar. İnsan güvenliği sağlanmadan, iyileşme sürecini etkin bir şekilde yürütmek ve sürdürmek zorlaşır. Afetler genellikle etkilenen bireylerde önemli travma ve duygusal sıkıntıya neden olur. İnsan güvenliğine öncelik vermek, korku ve kaygıyı hafifletmeye yardımcı olan özen ve desteği gösterir. Hayatta kalanlar, yardım kuruluşları ve yetkililer arasında güven ve iş birliğini teşvik ederek daha sorunsuz bir iyileşme sürecini kolaylaştırır.



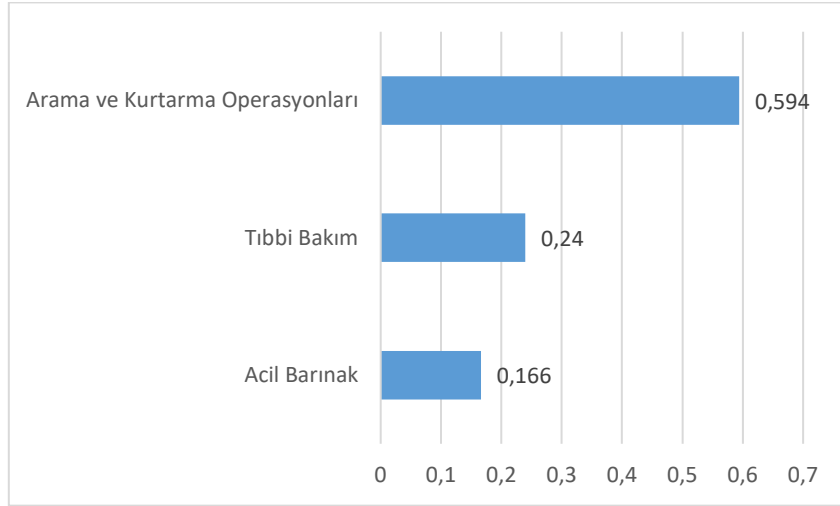
Şekil 1: Ana İhtiyaç Sıralaması  
Figure 1: Main Needs Ranking

İnsan güvenliği ihtiyaçlarının matrisi Tablo 5'te gösterilmektedir. Buna göre ihtiyaçların sıralaması B1.1>B1.2>B1.3 şeklindedir.

Tablo 5: İnsan Güvenliği Matrisi  
Table 5: Human Security Matrix

	B1.1	B1.2	B1.3
B1.1	1 1 1	2,000 2,667 3,288	2,297 3,323 4,338
B1.2	0,304 0,375 0,500	1 1 1	1,320 1,552 1,741
B1.3	0,231 0,301 0,435	0,574 0,644 0,758	1 1 1
Tutarlılık Testi: 0,005			

Şekil 2, insan güvenliği ihtiyaçlarının sıralamasını göstermektedir. Buna göre insan güvenliği ihtiyaçları arasında en önemli ihtiyacın arama ve kurtarma operasyonları olduğu tespit edilmiştir (0,594). Arama ve kurtarma operasyonları, bir felaketin hemen ardından doğrudan hayat kurtarma potansiyeline sahiptir. Kapana kısılmış, yaralanmış veya yaşamı tehdit eden durumlarda kişiler acil yardıma ihtiyaç duyar. Arama ve kurtarma operasyonlarına öncelik verilerek, en yüksek risk altında olan kişilerin bulunması ve kurtarılmasına ve hayatta kalma şanslarının artırılmasına odaklanılır. Arama ve kurtarma operasyonları, hızlı müdahale ve kaynakların konuşlandırılmasını gerektirir. Hayat kurtarmak için fırsat penceresi zamanı geçtikçe daralır. Enkaz altında, çökmüş binalarda veya tehlikeli ortamlarda izole edilmiş hayatta kalanlara ulaşmak için acil eylem çok önemlidir. Arama ve kurtarmaya öncelik verilerek, zamana duyarlı operasyonlar derhal başlatılabilir. Bir afet sonrası durumun ilk aşamalarında, hayatta kalanların sayısı mevcut kaynaklara kıyasla genellikle yüksektir. Arama ve kurtarma operasyonlarına öncelik vermek, kaynakları en kritik durumda olan veya yakın tehlikeyle karşı karşıya olan kişilerin yerini tespit etmeye ve kurtarmaya odaklar. Bu yaklaşım, sınırlı kaynaklar ve zaman çerçevesi içinde mümkün olduğu kadar çok hayat kurtarmayı amaçlamaktadır. Arama ve kurtarma operasyonları sadece hayat kurtarmakla kalmaz, aynı zamanda acil temel ihtiyaçları da karşılar. Hayatta kalanlar genellikle acil tıbbi müdahaleye, yiyeceğe, suya ve barınağa ihtiyaç duyarlar. Arama ve kurtarmaya öncelik vermek, hayatta kalanların acil ihtiyaçlarını ele alarak gerekli tıbbi bakımı, acil durum malzemelerini ve desteği belirleme ve sağlama süreci başlatır.



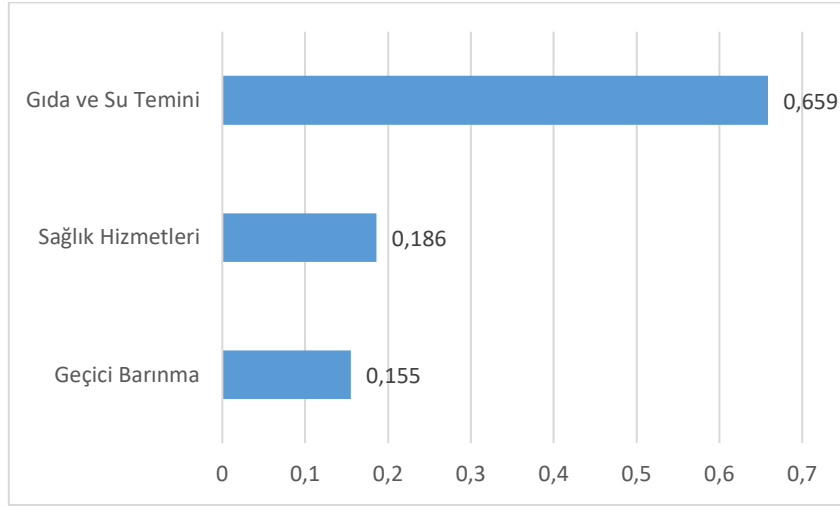
Şekil 2: İnsan Güvenliği İhtiyaçlarının Sıralaması  
Figure 2: Ranking of Human Security Needs

Temel ihtiyaçlarının sağlanması ihtiyaçlarının matrisi Tablo 6'da gösterilmektedir. Buna göre ihtiyaçların sıralaması B3.1>B3.3>B3.2 şeklindedir.

Tablo 6: Temel İhtiyaçların Sağlanması Matrisi  
Table 6: Providing Basic Needs Matrix

	B3.1	B3.2	B3.3
B3.1	1 1 1	3,031 4,076 5,102	2,639 3,680 4,704
B3.2	0,196 0,245 0,330	1 1 1	0,758 0,803 0,871
B3.3	0,213 0,272 0,379	1,149 1,246 1,320	1 1 1
Tutarlılık Testi: 0,001			

Şekil 3, temel ihtiyaçların sağlanması sıralamasını göstermektedir. Buna göre temel ihtiyaçlarının sağlanması ihtiyaçları arasında en önemli ihtiyacın gıda ve su temini olduğu tespit edilmiştir (0,659). Yiyecek ve su, insanın hayatta kalması için gereklidir. Bir afetin ardından, güvenilir, yeterli gıda ve temiz su kaynağına erişim kritik bir öncelik haline gelir. Bu temel ihtiyaçlar karşılanmadığında, etkilenen bireylerin sağlığı, esenliği ve genel olarak hayatta kalması risk altındadır. Güvenli, yeterli yiyecek ve suya erişimin olmaması, yetersiz beslenmeye, dehidrasyon ve kirli su kaynaklı hastalıkların yayılmasına yol açarak afetten kurtulanların karşılaştığı sağlık sorunlarını şiddetlendirebilir. Yiyecek ve su tedarikine öncelik verilmesi, acil sağlık sorunlarının ele alınmasını sağlayarak hastalık riskini ve ilgili komplikasyonları azaltır. Bireylerin afet sonrası durumların zorluklarıyla başa çıkmak ve iyileştirme çabalarına katılmak için gerekli fiziksel ve zihinsel enerjiye sahip olmaları için yeterli beslenme ve hidrasyon şarttır. Yiyecek ve su tedarikine öncelik verilerek, hayatta kalanlara güçlerini, dayanıklılıklarını ve kendi iyileşmelerine katkıda bulunma yeteneklerini yeniden kazanmaları için gerekli gıda sağlanır. Yiyecek ve su sağlanması, topluluk uyumu ve topluluk istikrarı duygusunu besler. Öğünleri paylaşmak ve temel kaynaklara erişimi sağlamak hayatta kalanlar arasında güven, iş birliği ve normallik duygusu oluşturmaya yardımcı olur. Bu sadece sosyal refahı iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda etkilenen toplulukların genel psikolojik iyileşmesine ve dayanıklılığına da katkıda bulunur. Yiyecek ve su tedarikinin ele alınması, genellikle sağlık ve geçici barınma gibi diğer kritik hizmetlerin etkili bir şekilde sağlanması için bir ön koşuldur. Yeterli beslenme ve hidrasyon olmadan, bireyler hastalığa karşı daha duyarlı olabilir ve bu da sağlık hizmetlerinin etkili bir şekilde sunulmasını zorlaştırır. Benzer şekilde, geçici barınma, sakinlerin refahını ve güvenliğini sağlamak için temiz su ve sanitasyon tesislerine erişimi gerektirir.



Şekil 3: Temel İhtiyaçların Sağlanması Sıralaması  
Figure 3: Provision of Basic Needs Ranking

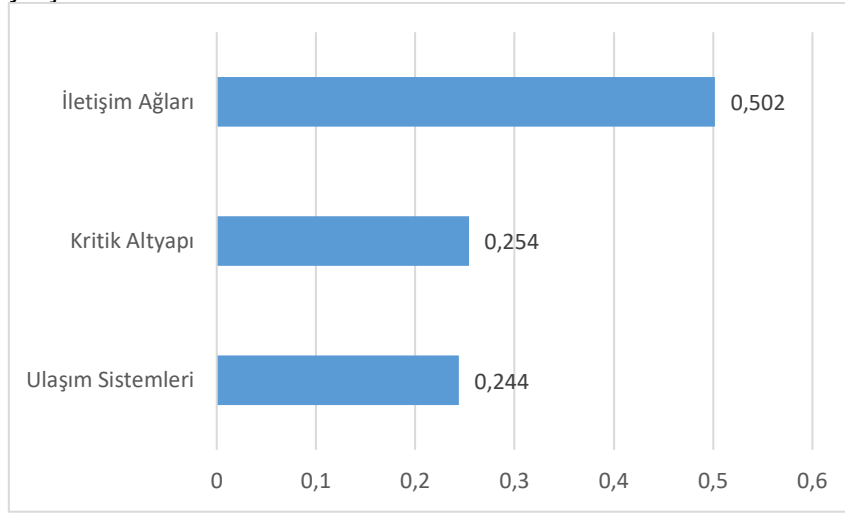
Altyapı restorasyonu ihtiyaçlarının matrisi Tablo 7'de gösterilmektedir. Buna göre ihtiyaçların sıralaması B2.3>B2.1>B2.2 şeklindedir.

Tablo 7: Altyapı Restorasyonu Matrisi  
Table 7: Infrastructure Restoration Matrix

	B2.1	B2.2	B2.3
B2.1	1 1 1	0,758 1,000 1,320	0,425 0,525 0,660
B2.2	0,758 1,000 1,320	1 1 1	0,401 0,467 0,574
B2.3	1,516 1,904 2,352	1,741 2,141 2,491	1 1 1
Tutarlılık Testi: 0,001			

Şekil 4, altyapı restorasyonu ihtiyaçlarının sıralamasını göstermektedir. Buna göre altyapı restorasyonu ihtiyaçları arasında en önemli ihtiyacın iletişim ağları olduğu tespit edilmiştir (0,502). Etkili iletişim ağları, bir felaketten sonra müdahale ve kurtarma çabalarını koordine etmek için çok önemlidir. Acil durum müdahale ekipleri, devlet kurumları, yardım kuruluşları ve etkilenen topluluklar arasında zamanında ve doğru bilgi alışverişini kolaylaştırırlar. İletişim ağları, verimli kaynak tahsisi, durumsal farkındalık ve hizmetlerin koordinasyonunu sağlayarak sonuçta afet sonrası müdahalenin genel etkinliğini artırır. Acil durum personeli arasında etkin iletişim ve koordinasyon sağlayarak gelişen durumları hızlı bir şekilde değerlendirmelerini ve bunlara yanıt vermelerini sağlar. Gerçek zamanlı iletişim, acil ihtiyaç alanlarının belirlenmesine, kaynakların harekete geçirilmesine ve yardımı etkin bir şekilde önceliklendirmek ve dağıtmak için bilinçli kararlar alınmasına yardımcı olur. İletişim ağları, etkilenen bireylerin ve müdahale ekiplerinin emniyetini ve güvenliğini artırır. Hızlı ve uygun müdahaleleri kolaylaştırarak acil durumların hızlı bir şekilde raporlanmasını sağlarlar. İletişim ağları ayrıca önemli güvenlik bilgilerinin, uyarıların ve tahliye bildirimlerinin yayılmasına yardımcı olarak insanların bir afet sırasında ve sonrasında kendilerini korumak için gerekli önlemleri almalarını ve daha sağlıklı kararlar almalarını sağlar. Bir felaketin ardından, etkilenen topluluklar kritik hizmetlere ve desteğe erişmek için iletişim ağlarına güvenir. Bu ağlar, acil servisler, tıp uzmanları ve yardım kuruluşları ile iletişimi kolaylaştırarak hayatta kalanların tıbbi yardım aramasına, olayları bildirmesine, yardım talep etmesine ve mevcut kaynaklar ve destek hizmetleri hakkında önemli bilgiler almasına olanak tanır. İletişim ağları, halka doğru ve zamanında bilgi sağlamada çok önemli bir rol oynamaktadır. Söylentileri ortadan kaldırmaya, endişeleri gidermeye ve müdahale ve kurtarma çabalarına ilişkin güncellemeler sağlamaya yardımcı olurlar. Açık ve güvenilir iletişim kanalları, etkilenen nüfusta bir güven, güvence ve

itimat duygusu aşılama yardımı olur, dayanıklılığı artırır ve iyileşme sürecine toplum katılımını kolaylaştırır.



Şekil 4: Altyapı Restorasyonu İhtiyaçlarının Sıralaması  
Figure 4: Ranking of Infrastructure Restoration Needs

Afet sonrası alt ihtiyaçların oran ağırlıkları ile ana ihtiyaçların ağırlıklarının çarpılması sonucu elde edilen nihai ağırlıklar Tablo 8'de gösterilmiştir. Nihai ağırlıklara göre ihtiyaçların sıralaması B1.1>B3.1>B1.2>B1.3>B3.3>B2.3>B3.2>B2.1>B2.2 şeklindedir.

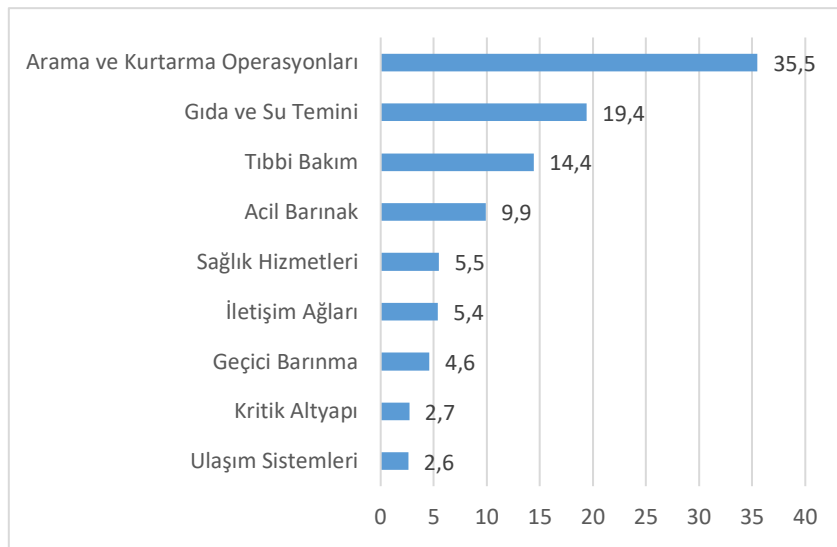
Tablo 8: Afet Sonrası İhtiyaçların Nihai Ağırlıkları  
Table 8: Final Weights of Post-Disaster Needs

Ana İhtiyaçların Ağırlıkları	Alt İhtiyaçlar	Oran Ağırlığı	Tutarlılık Testi	Nihai Ağırlık
0,598	B1.1	0,594	0,005	0,355
	B1.2	0,24		0,144
	B1.3	0,166		0,099
0,108	B2.1	0,254	0,001	0,027
	B2.2	0,244		0,026
	B2.3	0,502		0,054
0,294	B3.1	0,659	0,001	0,194
	B3.2	0,155		0,046
	B3.3	0,186		0,055

Şekil 5, ihtiyaçların önemlilik sıralamasını göstermektedir. Buna göre ilk 3 sıradaki öncelikli alt ihtiyacın arama kurtarma operasyonları, gıda ve su temini, tıbbi bakım olduğu tespit edilmiştir. Arama ve kurtarma operasyonları, gıda ve su temini, tıbbi bakım, bir afet sonrasında birincil kaygı olan insan yaşamının korunmasının kapsamına dahildir. Bu ihtiyaçlar, hayat kurtarabilecek, temel ihtiyaçları sağlayabilecek ve tehlikede olan kişilere kritik tıbbi yardım sağlayabilecek acil eylemlere odaklanır. Bu ihtiyaçlar, acil dikkat ve zamana duyarlı eylemler gerektirir. Arama ve kurtarma operasyonları, mahsur kalmış, yaralanmış veya yaşamı tehdit eden durumlarda bulunan kişilerin yerini belirlemeyi ve kurtarmayı amaçlar. Gıda ve su temini, yetersiz beslenmeyi ve susuz kalmayı önlemek için acil beslenme ve hidrasyon ihtiyacını ele alır. Tıbbi bakım, yaralı veya hasta hayatta kalanlara zamanında tıbbi müdahale, tedavi ve



destek sağlamaya odaklanır. Bu ihtiyaçlara öncelik verilmesi, hayatta kalma şansını en üst düzeye çıkarmak ve daha fazla zararı en aza indirmek için acil ihtiyaçların derhal karşılanmasını sağlar. Arama ve kurtarma operasyonları, yiyecek ve su temini ve tıbbi bakım temel insan ihtiyaçlarını karşılar. Bireylere, afetin ani etkisinden kurtulmak ve hayatta kalmak için gerekli tıbbi desteği ve güvenliği sağlarlar. Bu ihtiyaçlara öncelik verilerek, etkilenen bireyler için en kritik ve temel gerekliliklerin ele alınmasına odaklanılır. Arama ve kurtarma operasyonları, yiyecek ve su temini ve tıbbi bakımın başarılı bir şekilde uygulanması, sonraki iyileşme aşamaları için temel oluşturur. Bu ihtiyaçlara öncelik verilerek, etkilenen bireylerin anında güvenliği ve esenliği sağlanır ve iyileşme sürecine aktif olarak katılmaları sağlanır. Bu acil ihtiyaçlar karşılanmadan altyapı, iletişim, ulaşım ve barınma ile ilgili diğer iyileştirme çabaları engellenebilir. Uzmanların değerlendirmesi sonucu afet sonrası en az önemli ihtiyaçların ulaşım sistemleri, kritik altyapı, geçici barınma olduğu tespit edilmiştir. Diğer ihtiyaçlara göre daha az önemli olmalarının sebebi diğer ihtiyaçlar hayatları kurtarmaya veya iyileştirmeye yönelik olmasındandır.



Şekil 5: İhtiyaçların Önemlilik Sıralaması  
Figure 5: Importance Ranking of Needs

#### 4. SONUÇLAR

Afet sonrası en önemli ana ihtiyacın insan güvenliği olduğu belirlenmiştir. Afet sonrası ilk olarak insan yaşamının güvenliğini ve korunmasını sağlamak gerekmektedir (Safapour vd. 2021). Dolayısıyla bulgumuzun tutarlı olduğu değerlendirilmektedir. Araştırma sonucu açığa çıkan bulgunun daha önceki çalışmalarla örtüştüğü gözlemlenmiştir (Mangada ve Su 2019). İnsan güvenliğine öncelik vermek afetten etkilenen gruplara normallik duygusunu yeniden kazandırabilir. En önemli alt ihtiyaçların arama ve kurtarma operasyonları, gıda ve su temini, tıbbi bakım olduğu tespit edilmiştir. Güvenliği sağlamak için arama kurtarma operasyonları, gıda ve su temini, tıbbi bakım en kritik ihtiyaçları oluşturmaktadır (Noji 2000). Gıda ve su temini, afetten etkilenen topluluklar için hayati öneme sahiptir. Stabil bir gıda ve su kaynağı sağlamak, açlık, susuzluk ve beslenme yetersizliklerini önleyebilir. Aynı zamanda, temiz içme suyu temini su kaynaklı hastalıkların yayılmasını engelleyebilir, böylece toplumun sağlık ve güvenliği korunmuş olur. Tıbbi bakım, afet sonrası yaralıları tedavi etmek, hastalıkları kontrol altına almak ve kronik hastalıkları olan bireyler için düzenli ilaç teminini içerir. Tıbbi hizmetlerin etkili bir şekilde sağlanması, afet sonrası sağlık krizlerini önler ve hayat kurtarır. Bu, acil tıbbi yardım ekiplerinin ve sağlık kuruluşlarının afet bölgelerinde odaklanması gereken kritik bir alanı temsil eder. Hayat kurtarabilecek, temel ihtiyaçları sağlayabilecek ve tehlikede olan kişilere kritik tıbbi

yardım sağlayabilecek acil eylemlere odaklanması sebebiyle elde edilen bu sonucun tutarlı olduğu değerlendirilmektedir.

Bu çalışma, afet müdahale çabalarında yer alan farklı kurum ve kuruluşlar arasındaki koordinasyonun geliştirilmesini sağlamaya yardımcı olabilir. Ayrıca karar verme ve kaynak tahsisi için net bir çerçeve sağlayarak, kaynakların verimli ve etkili bir şekilde dağıtılmasını sağlamaya katkı sağlayabilir. Son olarak acil ve acil olmayan ihtiyaçların isabetli bir şekilde belirlenmesine yardımcı olabilir. Yöneticilere ihtiyaçların değerlendirilmesi ve kaynakların tahsis edilmesi için açık ve standartlaştırılmış bir süreç sağlayarak, çabaların tekrarlanmasını önleyebilir ve kaynakların etkili bir şekilde kullanılmasını sağlayabilir.

Bu çalışmada, 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş (Pazarcık ve Elbistan)'da gerçekleşen depremin etkisinin görüldüğü ilk 30 günde önemli olan ihtiyaçların önceliklendirilmesini kapsamıştır. Bu önceliklendirme işlemi, sel, yangın, heyelan vb. durumlarda değişiklik gösterebilir (Bonato vd. 2022). Bu çalışmanın coğrafi bölgelere göre ihtiyaçların önceliklendirilmesi farklılık sergileyebilir. Pazarcık Depremi, saat 04.17'de ve Elbistan Depremi 13.24'te gerçekleşmiş olup, gündüz saatlerindeki afetlerde ihtiyaçların önemliliklerinde değişiklikler görülebilir. Afetin büyüklüğü, ihtiyaçların sıralanmasında farklılıklar oluşturabilir.

Bu çalışma deprem afeti göz önünde bulundurularak oluşturulmuş olup sel, yangın, heyelan vb. afetler için de tasarlanabilir ve uygulanabilir. Farklı zaman diliminde (gün içi) meydana gelmiş birden fazla afetler ele alınarak kriterlerin önceliklendirilmesi değerlendirilebilir. Böylelikle karşılaştırma analizi yapılarak ihtiyaçların önceliklendirilmesinde zamanın rolü tartışılabilir.

## KAYNAKLAR

Ali K., Nguyen H.X., Vien Q.T., Shah P., 2015. Disaster management communication networks: Challenges and architecture design. In 2015 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communication Workshops (PerCom Workshops) (pp. 537-542). IEEE, St.Louis, USA, Erişim adresi: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7134094>

Biswas A., 2019. Exploring Indian post-disaster temporary housing strategy through a comparative review. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 10(1), 14-35.

Boin A., McConnell A., 2007. Preparing for critical infrastructure breakdowns: the limits of crisis management and the need for resilience. *Journal of contingencies and crisis management*, 15(1), 50-59.

Bonato M., Sambo B., Sperotto A., Lambert J.H., Linkov I., Critto A., Torresan S., Marcomini A., 2022. Prioritization of resilience initiatives for climate-related disasters in the Metropolitan City of Venice. *Risk Analysis*, 42(5), 931-952.

Cardoso B.D.F.O., Fontainha T.C., Leiras A., 2023. Looking back and forward to disaster readiness of supply chains: a systematic literature review. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1-27.

Chan T.C., Killeen J., Griswold W., Lenert L., 2004. Information technology and emergency medical care during disasters. *Academic emergency medicine*, 11(11), 1229-1236.

Chen Z., Chen X., Li Q., Chen J., 2013. The temporal hierarchy of shelters: a hierarchical location model for earthquake-shelter planning. *International Journal of Geographical Information Science*, 27(8), 1612-1630.

Chun H., Choi E., Chi S., Song J., Jung M., 2016. A Clustering Approach to Supporting GIS-based Urban Disaster Resilience Assessment, Proc. of the 33rd CIB W78 Conference 2016, Oct. 31st – Nov. 2nd 2016, Brisbane, Australia, Erişim adresi: <https://itc.scix.net/paper/w78-2016-paper-032>

Çoban H., 2019. Afet sonrası iyileştirme planı hazırlanması, *Resilience*, 3(2), 239-246.

Félix D., Branco J.M., Feio A., 2013. Temporary housing after disasters: A state of the art survey, *Habitat International*, 40, 136-141.

Francis T.R., Wilkinson S., Mannakkara S., Chang-Richards A., 2018. Post-disaster reconstruction in Christchurch: a “build back better” perspective. *International journal of disaster resilience in the built environment*, 9(3), 239-248.

Guo A., Liu Z., Li S., Li H., 2017. Seismic performance assessment of highway bridge networks considering post-disaster traffic demand of a transportation system in emergency conditions. *Structure and Infrastructure Engineering*, 13(12), 1523-1537.

Harahap G.Y., 2020. Instilling Participatory Planning in Disaster Resilience Measures: Recovery of Tsunami-affected Communities in Banda Aceh, Indonesia, *Budapest International Research in Exact Sciences (BirEx) Journal*, 2(3), 394-404.

He L., 2019. Identifying local needs for post-disaster recovery in Nepal, *World Development*, 118, 52-62.

Holecek P., Talařová J., 2016. A free software tool implementing the fuzzy AHP method. In Proceedings of the 34th international conference on mathematical methods in economics (pp. 266-271), Liberec, Czech Republic, Erişim adresi: [http://mme2016.tul.cz/conferenceproceedings/mme2016\\_conference\\_proceedings.pdf](http://mme2016.tul.cz/conferenceproceedings/mme2016_conference_proceedings.pdf).

Jigyasu R., 2016. Reducing disaster risks to urban cultural heritage: global challenges and opportunities. *Journal of Heritage Management*, 1(1), 59-67.

Kuriansky J., 2012. Our communities: Healing after environmental disasters. Living in an environmentally traumatized world: Healing ourselves and our planet, 141-167.

Lee J., 2018. Rapid needs assessment: an evidence-based model, *European Journal of Training and Development*, 43(1/2), 61-75.

Lillibridge S.R., Noji E.K., Burkle Jr F.M., 1993. Disaster assessment: the emergency health evaluation of a population affected by a disaster. *Annals of emergency medicine*, 22(11), 1715-1720.

Mangada L.L., Su Y., 2019. Achieving human security after a disaster: the case of the Haiyan widows. *Philippine Political Science Journal*, 40(1-2), 153-181.

Malilay J., Flanders W.D., Brogan D., 1996. A modified cluster-sampling method for post-disaster rapid assessment of needs, *Bulletin of the World Health Organization*, 74(4), 399.

Mavrouli M., Mavroulis S., Lekkas E., Tsakris A., 2023. The impact of earthquakes on public health: A narrative review of infectious diseases in the post-disaster period aiming to disaster risk reduction, *Microorganisms*, 11(2), 419.

Memiş L., Babaoğlu C., 2020. Acil Durum ve Afet Yönetiminde Süreç Yaklaşımı ve Teknoloji, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(4), 776-791.

- Mohammadnazari Z., Mousapour Mamoudan M., Alipour-Vaezi M., Aghsami A., Jolai F., Yazdani M., 2022. Prioritizing post-disaster reconstruction projects using an integrated multi-criteria decision-making approach: A case study, *Buildings*, 12(2), 136.
- Narayanan R.G.L., Ibe O.C., 2012. A joint network for disaster recovery and search and rescue operations. *Computer Networks*, 56(14), 3347-3373.
- Noji E.K., 2000. The public health consequences of disasters. *Prehospital and disaster medicine*, 15(4), 21-31.
- Quinn P., Gibbs L., Blake D., Campbell E., Johnston D., Richardson J., Coghlan A., 2022. Recovery capitals: A collaborative approach to post-disaster guidance, *The Australian Journal of Emergency Management*, 37(2), 52-62.
- Palinkas L.A., Springgate B.F., Sugarman O.K., Hancock J., Wennerstrom A., Haywood C., Meyers D., Johnson A., Polk M., Pesson C.L., Seay J.E., Stallard C., Wells K.B., 2021. A rapid assessment of disaster preparedness needs and resources during the COVID-19 pandemic. *International journal of environmental research and public health*, 18(2), 425.
- Perry M., 2007. Natural disaster management planning: A study of logistics managers responding to the tsunami. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37(5), 409-433.
- Pourhosseini S.S., Ardalan A., Mehrolihasani M.H., 2015. Key aspects of providing healthcare services in disaster response stage. *Iranian journal of public health*, 44(1), 111.
- Ramík J., Korviny P., 2010. Inconsistency of pair-wise comparison matrix with fuzzy elements based on geometric mean. *Fuzzy Sets and Systems*, 161(11), 1604-1613.
- Rodriguez S.R., Tocco J.S., Mallonee S., Smithee L., Cathey T., Bradley K., 2006. Rapid needs assessment of Hurricane Katrina evacuees—Oklahoma, September 2005, *Prehospital and disaster medicine*, 21(6), 390-395.
- Saaty T.L., 1980. *The analytic process: planning, priority setting, resources allocation*. McGraw, New York.
- Safapour E., Kermanshachi S., Pamidimukkala A., 2021. Post-disaster recovery in urban and rural communities: Challenges and strategies. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 64, 102535.
- Silove D., Steel Z., Psychol M., 2006. Understanding community psychosocial needs after disasters: Implications for mental health services. *Journal of postgraduate medicine*, 52(2), 121.
- Sylves R.T., 2019. *Disaster policy and politics: Emergency management and homeland security*. SAGE Edition.
- Toland J.C., Wein A.M., Wu A.M., Spearing L.A., 2023. A conceptual framework for estimation of initial emergency food and water resource requirements in disasters. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 90, 103661.
- Uğural M.N., 2023. Risk Assessment for International Construction Projects. *International Journal of Innovative Engineering Applications*, 7(1), 44-51.

Varol N., Kaya Ç.M., 2018. Afet Risk Yönetiminde Transdisipliner Yaklaşım, *Afet ve Risk Dergisi*, 1(1), 1-8.

Wilson G., Wilson T.M., Deligne N.I., Cole J.W., 2014. Volcanic hazard impacts to critical infrastructure: A review. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 286, 148-182.

Zhao L., Li H., Sun Y., Huang R., Hu Q., Wang J., Gao F., 2017. Planning emergency shelters for urban disaster resilience: An integrated location-allocation modeling approach. *Sustainability*, 9(11), 2098.

#### **ARAŞTIRMA VERİSİ (Research Data)**

Çalışma kapsamında kullanılan veri türü bulunmamaktadır.

#### **ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ (Conflict of Interest / Relationship)**

Araştırma kapsamında herhangi bir kişiyle ve/veya kurumla çıkar çatışması/ilişkisi bulunmamaktadır.

#### **YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI (Author Contributions)**

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): M.S., F.A.E.
- Literatür araştırması (*Literature research*): G.Ş., M.S.
- Saha çalışması, veri temini/derleme (*Fieldwork, collection/compilation of data*): M.N.U., F.A.E.
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): G.Ş., M.N.U.
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (*Preparation of figures/tables/software*): M.S., F.A.E.
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): M.N.U., M.S.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*): G.Ş., M.N.U.



## Earthquakes with Magnitude $M \geq 6$ in Izmir in the Republican Era

Muhammed Aslaner <sup>1</sup> and Filiz Colak <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Usak University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Department of History, 64000 Karaagac-Usak, Turkey

ORCID: 0000-0002-8612-0024, 0000-0001-5526-2356

### Keywords

Earthquake, Izmir, Loss of Life, Naturel Disaster, Tremor

### Highlights

- \* Natural disasters and earthquakes
- \* Izmir earthquakes in the Republican Era
- \* Effect of earthquakes on society

### Aim

The aim of this study is to reveal the effects of earthquakes occurred in Izmir in the Republican Era

### Location

The study covers Izmir City and its vicinity.

### Methods

This study was carried out by analysing the archival documents and official correspondences

### Results

In this study, the impact of earthquakes on society, its economic consequences, humanitarian assistance efforts of the country, were tried to be revealed

### Supporting Institutions

In this study, data and documents of official institutions such as; AFAD, Kızılay, General Directorate of State Archives were used

### Financial Disclosure

The author(s) declared that this study has received no financial support

### Peer-review

Externally peer-reviewed

### Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare

### Manuscript

Research Article

Received: 24.06.2023

Revised: 14.10.2023

Accepted: 31.10.2023

Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1319513



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

### Corresponding Author

Muhammed Aslaner

Email: muhammed\_deu@hotmail.com



Figure

A view of the barracks built after the 1939 Dikili Earthquake (TKA 2370-6436)

### How to cite:

Aslaner M., Colak F., 2023. Earthquakes with Magnitude  $M \geq 6$  in Izmir in the Republican Era, Turk Deprem Arastirma Dergisi 5(2), 331-351, <https://doi.org/10.46464/tdad.1319513>



## Cumhuriyet Dönemi'nde İzmir'de Yaşanan 6 Büyüklüğü ve Üzeri Depremler

Muhammed Aslaner<sup>1</sup> ve Filiz Çolak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Uşak Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Tarih Bölümü, 64000 Karaağaç-Uşak, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8612-0024, 0000-0001-5526-2356

### ÖZET

Yerkabuğu ve yer hareketleri bakımından dünyanın en hareketli deprem alanlarından birinde bulunan Türkiye, geçmişten günümüze barındırdığı aktif faylar ile birçok yıkıcı depremin yaşandığı bir coğrafya olmuştur. Anadolu, dünyadaki deprem kuşakları içinde Alp-Himalaya Deprem Kuşağı üzerinde yer aldığından hem geçmişte hem de günümüzde can ve mal kaybına neden olan depremlere sahne olmuştur. Türkiye'de üç tane ana deprem kuşağı mevcuttur. Kuzey-Anadolu Fay Zonu, Batı-Anadolu Genişleme Bölgesi, Doğu-Anadolu Fay Zonu. Çalışmaya konu olan İzmir ili de Batı Anadolu Deprem Kuşağı içinde yer almakta olup geçmişten günümüze pek çok depremin yaşandığı bir yerdir. Bu çalışmada Cumhuriyet döneminde İzmir'de gerçekleşen 6 büyüklüğü ve üzeri depremler ele alınmaktadır.

### Anahtar kelimeler

Can kaybı, Deprem, Doğal afet, İzmir, Sarsıntı

### Öne Çıkanlar

- \* Doğal afet ve depremler
- \* Cumhuriyet Dönemi'nde İzmir depremleri
- \* Depremlerin topluma etkisi

### Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 24.06.2023  
Düzeltilme: 14.10.2023  
Kabul: 31.10.2023  
Basım: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1319513

### Sorumlu yazar

Muhammed Aslaner  
Eposta:  
muhammed\_deu@hotmail.com

## Earthquakes with Magnitude $M \geq 6$ in Izmir in the Republican Era

Muhammed Aslaner<sup>1</sup> and Filiz Colak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Uşak University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Department of History, 64000 Karaagac-Uşak, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8612-0024, 0000-0001-5526-2356

### ABSTRACT

Located in one of the most active earthquake areas in the world in terms of earth's crust and ground movements, Türkiye is in a geography where many destructive earthquakes have been experienced. Since the Anatolia is located on the Alpine-Himalaya Earthquake Belt which is among the most earthquake active belts in the world, it has been the affected by earthquakes those have caused loss of life and property both in the past and today. There are three main fault lines in our country namely; North-Anatolian Fault Zone, West-Anatolian Extensional Region, East-Anatolian Fault Zone. Izmir Province is located in the Western Anatolian Earthquake Zone and is a place where many earthquakes have been experienced from the past to the present. In this study, earthquakes of with magnitude  $M \geq 6$  in Izmir is studied.

### Keywords

Earthquake, İzmir, Loss of Life, Naturel Disaster, Tremor

### Highlights

- \* Natural disaster and earthquakes
- \* Izmir earthquakes in the Republican Era
- \* Effect of earthquakes on society

### Manuscript

Research Article

Received: 24.06.2023  
Revised: 14.10.2023  
Accepted: 31.10.2023  
Printed: 30.12.2023

### DOI

10.46464/tdad.1319513

### Corresponding Author

Muhammed Aslaner  
Email:  
muhammed\_deu@hotmail.com

## 1. GİRİŞ

Doğal afet; insanların yaşadığı coğrafi mekân ve alanlarda gerçekleşen, meydana gelmesi önlenip engellenemeyen, olay başladıktan sonra durdurulamayan, sosyal ve ekonomik hayatı kısa sürede olağanüstü bir şekilde alt üst eden, çok sayıda can kaybına ve hasara yol açan doğa olaylarının neden olduğu yıkımlardır (Özey 2006). Afet; toplumun olağan yaşam düzenini bozan, onun yanıt verme ve uyum sağlama kapasitesini aşarak, dışarıdan bir yardıma gereksinim doğuran, büyük miktarlarda insani, maddi veya çevresel kayıplara yol açan ekolojik olaylara denir (Akdur 2000).

Doğal afetler arasında yangın, sel, heyelan, çığ vb. afetler yer alırken, bu doğal afetlerden biri olan depremin kelime kökenine bakıldığında Arapça'da karşılığı zelzele olup sözlükte "bir şeyi hareket ettirmek, vurmak, şiddetle sarsmak" anlamına gelmektedir (Develioğlu 1995). Muallim Naci ise depremi, "İrgalama, sallanıp sarsılma genellikle hareket-i arz" olarak tanımlamaktadır (Naci 2009). Şemseddin Sami depremi, "yeryüzünün alametlerinden kabul edilen toprağın titremesi, hareket-i arz" (Sami 1317) şeklinde açıklamaktadır. Deprem: "Tektonik kuvvetlerin veya volkan faaliyetlerinin etkisiyle yer kabuğunun kırılması sonucunda ortaya çıkan enerjinin sismik dalgalar hâlinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yeryüzünü kuvvetle sarsması olayıdır" (AFAD 2019) şeklinde tanımlanmaktadır. Fay, tektonik hareketlerin etkisiyle yer kabuğunun kırılarak yer değiştirmiş kısmıdır (AFAD 2019). Depremler büyüklüklerine göre Tablo 1'deki gibi tanımlanmaktadır (Özdemir 2016):

*Tablo 1: Deprem büyüklüklerine göre depremleri sınıflandırma tablosu*  
*Table 1: Classification table of earthquakes according to earthquake magnitudes*

<b>Deprem Büyüklüğü</b>	<b>Deprem Büyüklük Derecesi</b>
8'den Büyük	Çok Büyük Depremler
7'den Büyük	Büyük Deprem
5-7 Arası	Orta Büyüklükte Deprem
3-5 Arası	Küçük Deprem
1-3 Arası	Mikro Deprem
1'den Küçük	Çok Mikro Deprem

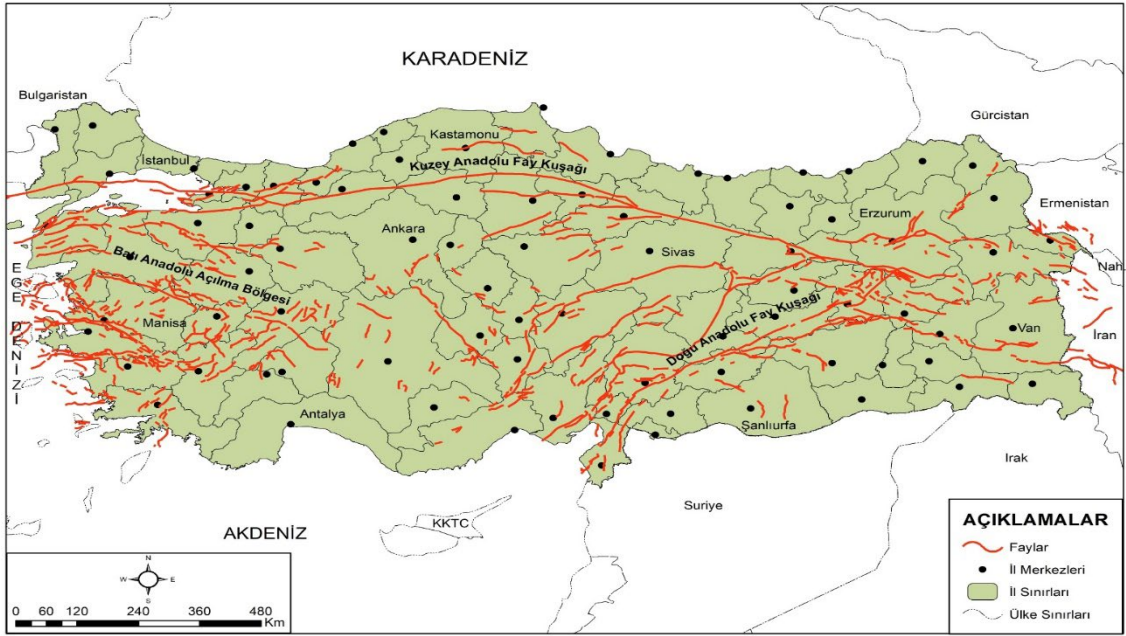
İnsanoğlu tarihsel süreç içerisinde geçmişten günümüze pek çok doğal afet ile karşı karşıya kalmış ve bu gerçek ile yaşaya gelmiştir. Anadolu coğrafyası da tarih boyunca doğal afetlerden biri olan deprem gerçeği ile birçok kez yüzleşmiştir. Yer kabuğu ve yer hareketleri bakımından dünyanın en hareketli deprem alanlarından birinde bulunan Anadolu, barındırdığı aktif faylar ile birçok yıkıcı depremin yaşandığı bir coğrafyadır (Atalay 1987). Dünyadaki deprem kuşakları içinde Alp-Himalaya Deprem Kuşağı üzerinde yer alan Anadolu hem geçmişte hem de günümüzde can ve mal kaybına neden olan büyük depremlere sahne olmuştur (Akarsu 2022). Anadolu'da üç ana fay hattı mevcuttur.

1-Kuzey-Anadolu Fay Zonu: Çanakkale, Biga yarımadasından başlayıp, Marmara bölgesini de içini alarak Bolu-Kurşunlu-Amasya-Erzincan'dan Karlıova'ya kadar uzanmaktadır.

2-Batı-Anadolu Genişleme Bölgesi: Türkiye'nin batı bölümünü kapsayan bu kuşak, Edremit körfezinden, güneyde Güney Anadolu kıvrımlarının sınırlandığı Akdeniz'e kadar uzanmaktadır.

3-Doğu-Anadolu Fay Zonu: Antakya'dan başlamakta, Maraş, Malatya, Elazığ, Bingöl ve Karlıova'ya kadar uzanmakta ve yukarıda bahsi geçen birinci kuşakla Karlıova civarında birleşmektedir. Bu fay hatları Şekil 1'de gösterilmektedir:





Şekil 1: Türkiye Diri Fay Haritası'ndan Yararlanılarak Çizilmiştir (Emre vd. 2013)  
Figure 1: Modified from Active Fault Map of Türkiye (Emre vd. 2013)

Anadolu coğrafyasının batısında yer alan İzmir, tarihi boyunca depremleri sürekli yaşamış ve hala yaşamaktadır. İzmir'de tarihsel süreçte bilinen en eski deprem MS 17'de gerçekleşen 7 büyüklüğündeki Lidya Depremi'dir. Bu depremi MS 178 yılında 6,5 büyüklüğündeki deprem izlemiştir. Sonrasında MS 688'de 20 bin kişinin ölümüne sebep olan 6,5 büyüklüğünde bir deprem, 1039 ve 1389 da 6,7 büyüklüklerindeki diğer depremlerle şehir defalarca yıkılmıştır (Tinal 2009).

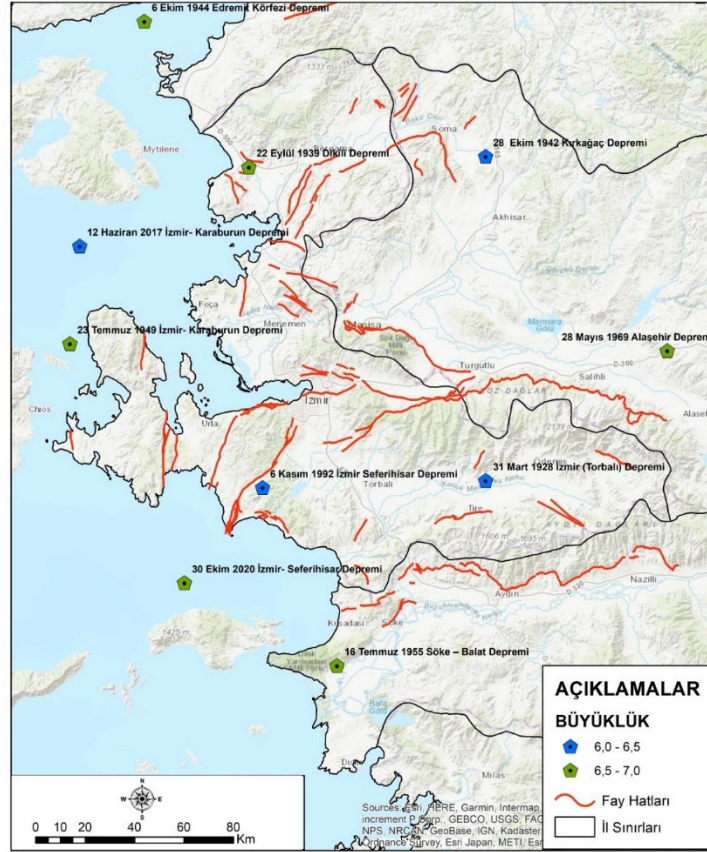
Osmanlı döneminde ise 10 Temmuz 1688'de İzmir Depremi gerçekleşmiştir. Bu deprem yaklaşık 7 büyüklüğünde gerçekleşmiş ve 15 bin civarında insanın ölümüne neden olmuştur. 4 Nisan 1739'da İzmir Körfezi'nde özellikle Foça merkezli 6,8 büyüklüğündeki depremde 80 kişi vefat etmiş, Foça'nın dörtte üçü yerle bir olmuştur. 3-5 Temmuz 1778 ve 29 Temmuz 1880'de 6 büyüklüğü üzeri depremler ve yıkımlar gerçekleşmiştir. 15 Ekim 1883 Çeşme, 20 Eylül 1899 Menderes Vadisi, depremleri de İzmir'de Osmanlı Dönemi'nde gerçekleşen büyük depremlerdir (AFAD 2017). İzmir'de genel olarak ahşap ve kerpiç yapılaşmanın olmasından dolayı, İzmir depremlerinin hemen akabinde yangınlar ortaya çıkmıştır. Bu yaşanan yangınlar deprem sonucu ortaya çıkan hasarı daha da arttırmış ve kentin sosyal ve ekonomik yapısının olumsuz etkilenmesine sebep olmuştur (Baykara 1974).

Bu çalışmada; Cumhuriyet Dönemi'nde İzmir'de yaşanan 6 ve üzeri büyüklükteki depremlerin etkileri, topluma yansımaları, deprem sonrası yapılan yardım çalışmaları bir bütün olarak ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu çalışmanın akademi dünyasında, özellikle tarih alanında, deprem başta olmak üzere doğal afetler ile ilgili yapılacak çalışmalara ön ayak olması hedeflenmektedir.

## 2. CUMHURİYET DÖNEMİNDE İZMİR'DE BÜYÜK DEPREMLER (1923-2020)

Cumhuriyet döneminde İzmir'de farklı büyüklüklerde depremler yaşanmıştır. Bunlardan ilki 31 Mart 1928'de yaşanan 6,5 büyüklüğündeki Torbalı Depremi'dir. Bu sarsıntıda yaklaşık 2 bin ev yıkılmıştır. Deprem; İzmir, Manisa, Alaşehir, Uşak, Bayındır, Tire ve Ödemiş'te hasara neden olmuştur. 22 Eylül 1939'da meydana gelen 6,6 büyüklüğündeki Dikili Depremi'nde ise 1000 ev yıkılmıştır. 23 Temmuz 1949'daki 6,6 büyüklüğündeki Karaburun Depremi'ni yaşayan bölgede

2 bin 200 ev hasar görmüştür. Merkezi Ege Denizi olan 6,8 büyüklüğündeki Söke-Balat Depremi'nin yaşandığı 16 Temmuz 1955'te ise 300 ev enkaza dönüşmüştür. 6 Kasım 1992'de Seferihisar ilçesine bağlı Doğanbey Mahallesi merkezli 6 büyüklüğündeki depremin yaşandığı bölgede 60 kadar yapıda hasar oluşmuştur. 12 Haziran 2017'de ise yine Karaburun merkezli 6,2 büyüklüğündeki deprem meydana gelmiştir. İzmir son olarak 30 Ekim 2020 tarihinde ise Seferihisar ilçesinin 17 kilometre açığında 6,6 büyüklüğünde depremlerle sarsılmıştır (AA 2020) (Şekil 2).



Şekil 2: İzmir ve çevresinde meydana gelmiş magnitudü 6 ve daha büyük depremlerin dağılışı (Karadaş ve Öner (2021)'den değiştirilerek alınmıştır).  
Figure 2: The distribution of earthquakes with magnitude 6 and larger that occurred in İzmir and its surroundings (Modified from Karadaş ve Öner (2021)).

## 2.1) Cumhuriyetin İlk Yarısında (1923-1973) İzmir'de Yaşanan Büyük Depremler

### 2.1.1) 31 Mart 1928 İzmir (Torbalı) Depremi

31 Mart 1928 İzmir Depremi sabaha karşı 02:25'te (Hizmet Gazetesi 1928a) 6,5 büyüklüğünde meydana gelmiş ve Hortuna-Çapak-Aslanlar-Maşat-Çaybaşı-Tepeköy-Torbalı ve civarı merkezli gerçekleşmiştir (Nafiz ve Hakkı 1929). Deprem Kayas, Cumaovası ve Kızılçullu istikametinden İzmir'e doğru bir hat çizerek etkili olmuştur (Arslan 2003). Deprem, sarsıntı sırasında uyanık olanların ifadelerine bakıldığında 13-15 saniye aralığında sürmüştür (Tinal 2009). Deprem sonrası pek çok artçı deprem gerçekleşmiş ve bu sarsıntılar sonucu da hasarlı binalardan yıkılanlar olmuştur. Deprem sonrası depremi yaşayan 100 yaşındaki ihtiyar nine ve dedelerin bile "Biz böyle şey görmedik" (Hizmet Gazetesi 1928a) dedikleri dönemin gazetelerine yansımıştır. Ahenk Gazetesi; "pek şiddetli ve şimdiye kadar emsali görülmemiş

*derecede bir sarsıntı*" (Ahenk Gazetesi 1928) ifadesiyle depremi duyurmuştur. Ahali ise deprem anında yerin çatırdadığını, çok şiddetli ve dehşetli bir hareket-i arz (deprem) olduğunu ve istisnasız hemen hemen her binanın bundan etkilendiğini belirtilmektedir. Bazı vatandaşlar *"dünya kurulalı beri böyle müthiş bir faciaya sahne olmamıştır."*, *"İnsanlar en derin uykusunda tatlı tatlı uyurken koskoca İzmir bir çocuk beşiği gibi sallanmaya başladı."*, *"Tatlı uykumuzdan sıçrayarak uyandık, neye uğradığımızı bilemedik, ne yapacağımızı bilemedik, büyük bir tevekkülle kelime-i şehadet getirmekten başka bir kurtuluş yolu bulamadık"* derken bir başkası: *"deprem bir türlü durmuyor bilakis şiddetlenerek insana cinnnet getirecek şekilde devam ediyordu, yatağımızdan fırladığımız gibi soluğu sokaklarda aldık"* gibi ifadelerle yaşanan felaketi anlatmışlardır (Hizmet Gazetesi 1928a).

31 Mart 1928 İzmir (Torbali) depremi ile basına yansıyan gözlemlere ve anlatımlara bakıldığında depremin etkilerinin büyük olduğu, deprem anında havanın kapalı, sakin, şehrin güney ve doğu taraflarında gökyüzünün kızılığa büründüğü, bu kızılığın Karaburun tarafına doğru yavaş yavaş kaybolduğu, deprem anında ise yer altından yüksek gürültüler duyulduğu görülmektedir (Eyidoğan vd. 1991). Deprem sonrasında halk geceyi çoluk çocuk, hüznün ve elem içinde sokaklarda geçirmiştir. İzmir'in ve halkın durumu şu şekilde tasvir edilmektedir: *"Sokaklarda insanlar yarı çıplak, yataklarından fırlamış halde üstleri başları dağınık bir halde canlarını kurtarmaya çalışmışlardır. Deprem sonrası oluşan kargaşadan dolayı herkes bir tarafa dağılmış ve anneler çocuklarını, eşler birbirlerini arar vaziyettedir. Yakınlarını, çocuklarını, eşlerini veya akrabalarını kaybeden insanların feryatları her yerden yükselmektedir. Tüm bu kargaşa ve kaos ortamına bir de yıkılan binaların toz bulutları da eklenince ortam kıyameti andırmaktadır. Bunun yanında tanıdıklarını ve yakınlarını kaybedenler enkaz başlarında yas tutarak dua etmektedirler"* (Hizmet Gazetesi 1928a).

Sabahın erken saatleriyle beraber polis, zabıta, vatandaşlar ve diğer görevlilerin yardımlarıyla enkaz altında kalan felaketzedeler kurtarılmaya başlanmış ve yaralılar ambulanslarla Memleket Hastanesi'ne götürülmüştür. Anadolu Gazetesi yaşananları *"felakete kurban olan zavallıları memleket hastanesine nakleden imdad-ı sıhhi otomobillerinin acı acı öten kornaları sokaklara dökülen afetzedelere ölüm korkusu veriyordu. Memleket hastanesinin önü binlerce halk ile dolmuştu"* şeklinde haberleştirmiştir (Anadolu Gazetesi 1928). Yıkılan binaların büyük bir kısmı Karşıyaka, Bornova, Alsancak ve Buca ilçelerindedir. Kordon yolunun bazı bölümlerinin 20 metre kadar denize doğru kaydığı, Torbalı'da toprak zeminde 80 metreye varan çukurların oluştuğu rapor edilmiştir (Tinal 2009).

Deprem sonrası yıkımla ilgili 1 Nisan 1928 tarihli gazetelere yansıyan hasar durumu şu şekildedir: *"283 hane, 18 dükkân, 3 cami, 4 mektep, 1 saat kulesi, 1 polis karakolu hasara uğramıştır"* (Hizmet Gazetesi 1928a). Deprem sebebiyle büyük bir yıkım yaşanan İzmir'de harap olan ve yıkılan bina ve evlerin sayısının yanında yaralı ve ölü sayısının daha az olduğu ifade edilmektedir. İzmir ve çevresinde 23 kişi vefat etmiş, 73 kişide yaralanmıştır. Torbalı civarında ise 10 kişi vefat etmiş, 90 kişi de yaralanmıştır. Bunların yanında 173 hayvanın telef olduğu belirtilmektedir. Dönemin verileri incelendiğinde 1928 Torbalı depreminde toplam 2 bin evin yıkıldığı belirtilmekle birlikte (Eyidoğan vd. 1991) sadece Torbalı ve civarında 2 bin dolayında binanın yıkıldığı dikkate alınırsa aslında depremin çok daha fazla yıkım ve hasara sebebiyet verdiği aşikardır (Arslan 2003).

Deprem sonrası Dahiliye Vekili Şükrü Kaya da hemen İzmir valisine bir telgraf çekmiştir. Telgrafta: *"İzmir'in uğradığı kazayı teessürle öğrendik. Taraf-ı devletlerinden ittihaz buyurulan tedabir-i ve hususuyla neşr edilen beyanname icab hale tamamıyla muvaffaktır. Teşekkür ederim. Burada cihet-i askeriyeye ve hilal-i ahmere lazım gelen muavenet emirleri verilmiştir. Halkın huzur veistirhamına ve asayiş ve emniyete aid icab eden tedabirin derhal ittihaz idilmiş olacağına kani ve mutmain olmamla beraber evleri harab yahud inhidama mail olanların emin ve mahfuz mahallere nakli muhtacına nakdi, mecruhlara sıhhi muavenet ifası ve Torbalı, Menemen ve daha hasara uğrayan diğer mahallere sıhhi ekipler tertibi dilerek derhal gönderilmesi müsta'cilen ittihazı muktezi tedabirdendir. İzmirililerin hükümete zahir ve*

*muavenet olacaklarına şübhem yokdur. Hükümet zelzeleyi ve neticelerini hususiyetle takib etmektedir. Ve her dürlü muavenet icrasına .....vaziyet-i hal icab iderse bizzat bende İzmir'e geleceğim tabi'dir. Ahval ve netayicden vekaletin saati saatine haberdar idilmesini rica iderim. İzmirli'lere geçmiş olsun" (Hizmet Gazetesi 1928a) ifadelerine yer vermiştir.*

Gazi Mustafa Kemal de İzmir depremi dolayısıyla hem üzüntüsünü bildirmek hem de desteğini göstermek amacıyla İzmir'e bir telgraf çekmiştir: *"İzmir ve civarındaki zelzelelere ve ika ettiği hasarata teessürle mütalaa oldum. Güzel mamuremizin ve aziz hemşerilerimin ıstıraplarına büyük bir alaka ve samimi bir hassasiyetle iştirak ederim. Memleketin her tarafından teessürat ve ıstırapata iştirak haberleri alıyorum. Bu müşterek ıstırap ve hassasiyet mucip-i teselliyettir. Vefat edenlerin ailelerine taziyetlerimin ve mecruhlara tahsisatımın iblağını rica ve felaketzedelerden en muhtaçların en acil ihtiyaçlarına sarf edilmek üzere 10 bin lira takdim ediyorum"* (Hizmet Gazetesi 1928b).

Hilâl-i Ahmer'in İzmir (Torbalı) Depremi sonrası felaketzedelere başlangıçta 900 çadır gönderdiği görülmektedir. Sonraki gönderimde ise Hilal-i Ahmer Torbalı'ya 848 çadır, 389 kilo pirinç, 1493 kilogram ekmek, 71 kilo sade yağ, 390 kilo şeker, 100 kilo tuz, 1024 kilogram sabun, 1918 kilogram patates, 11 kasa limon, 250 çuval un, 16 kasa çay, 1867 kasa fasulye, 340 adet giyim eşyası, 219 adet battaniye ve bunların yanında sağlık ekipmanı göndermiştir (Akgün ve Uluğtekin 2001).

Deprem sonrası başta devlet, hükümet ve idari kurumlar olmak üzere tüm kurum ve teşkilatlar seferber olmuş ve önemli kararlar almışlardır. Devletin en üst makamı olan Cumhurbaşkanlığı koordinasyonunda Bakanlar Kurulu'nun kararı ile Cumhurbaşkanı Gazi Mustafa Kemal ve bakanların imzası ile alınan kararname sonucu Evkaf Müdüriyeti Umumiyesi'nden (Vakıflar Genel Müdürlüğü) bin lira İzmir felaketzedelerine dağıtılmak üzere Hilal-i Ahmer'e verilmiştir (BCA 28.19.5). Bunun dışında yine hükümetin gerçekleştirdiği icraatlardan birisi ise İzmir depremi için toplanacak yardımın Hilal-i Ahmer Cemiyeti'nin koordinatörlüğünde Hilal-i Ahmer şubeleri aracılığıyla yapılması için 4 Nisan 1928 tarihli Bakanlar Kurulu kararı alınmasıdır (BCA 28.19.4). Şekil 3'te 1928 İzmir Torbalı Depreminden etkilenen depremzedeler yer almaktadır.



Şekil 3: 1928 İzmir Torbalı Depremi'nde Sokakta Oturan Vatandaşlar (Ahmet Piriştina Kent Arşivi ve Müzesi 2023).

Figure 3: Citizens Sitting on the Street during the 1928 Izmir Torbalı Earthquake (Ahmet Piriştina City Archive and Museum, 2023)

1928 İzmir depreminde 10 kişinin hayatını kaybettiği 90 kişinin de yaralandığı merkez Torbalı'nın yanı sıra Tepe Köy, Çay Bahçe, Sepetçiler, Hamidiye, Eğerci, Meşhed, Arabacı, Aslanlar, Havuz Başı, Taşlıkeşliği, Kara Kuyu, Dirmil, Çabac, Hoptuna, Kuşlu Burun, Kıyas, Seydi Köy, Gölcükler, Cuma Ovası, Bulgurcu, Küçük Kemer Köy, Gaziemir, Hamidiye, Yeni Köy, Değirmen Dere, Kızılca, Dökerlik, Kalaçlar, Uç Pınar, Yoğurtçular, Demirci, Karaca Ağaç, Burgaz, Karaot, An Taş, Ahmetli, çırpıcı, Has Köy, Ank Başı, Subaşı, Kırbağçe, At Alan, Yeni Çiftlik, Bel Evi, Kuyumcu bölgelerinde saptanan zarar-ziyan bilançosu, Hilal-i Ahmer Dergisi'nde yayınlanmıştır (Akgün ve Uluğtekin 2001). Bu büyük felakete yurt içinden gelen yardımlardan başka, yurt dışından (Amerikan Kızılhaçından 5.000 Dolar, İsveç Kızılhaçından 2000 Kron, ABD Detroit eyaletinden 3301 Dolar) bir ay içinde 100.000 liraya ulaşan büyük yardımlar gelmiştir. Bu yardımlara depremi izleyen günlerde Türkiye'yi ziyaret etmekte olan Afgan Kralı Amanullah Han'ın 1000 Sterlinlik bağışı da eklenmiştir (Akgün ve Uluğtekin 2001). Bunların dışında Deutsche Orient Bank 500 Lira (TKA 91-21), Türkpport adlı Alman şirketi 170 Lira (TKA 17-67), Havagazı-Elektrik ve Teşebbüsat-ı Sanayi Türk Anonim Şirketi 190 Lira (TKA 89-3) yardımda bulunmuşlardır. 1928 Torbalı depreminde yapılan dış yardımlar Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2: Torbalı Depremi (1928) sonrasında yapılan Dış Yardımlar (TKA 17-67, TKA 89-3, TKA 91-21)  
Table 2: Foreign Aid given after the Torbalı Earthquake (1928) (TKA 17-67, TKA 89-3, TKA 91-21).

Yardım Yapan Kurum-Ülke	Yardım Miktarı
Amerikan Kızılhaçı	5000 Dolar
İsveç Kızılhaçı	2000 Kron
ABD Detroit Eyaleti	3301 Dolar
Afgan Kralı Amanullah Han	1000 Sterlin
Deutsche Orient Bank	500 Lira
Türkpport Şirketi	170 Lira
Havagazı-Elektrik ve Teşebbüsat-ı Sanayi Türk Anonim Şirketi	170 Lira

### 2.1.2) 22 Eylül 1939 Dikili Depremi

İzmir'de Cumhuriyet Dönemi'nde gerçekleşen ikinci büyük deprem 22 Eylül 1939'da Ege Kıyısında Dikili'de meydana gelmiştir (Ketin 1949, Özipek 2004, Şenol 2020). Bu deprem sabah 00:36'da yerin 10 km derinliğinde, 6,6 büyüklüğünde olup özellikle Dikili ve Midilli arasında çok etkili olmuştur (Türkelli 1995a). Depremde Dikili'de 60 kişi yaşamını yitirirken 1.235 bina ve yapı hasar görmüştür. 1939 depremi Dikili ile birlikte Karaburun ve İzmir'de de şiddetli bir şekilde hissedilmiştir. Deprem sonrası Dikili'de ve İzmir'de yaşayanlar belli bir süre depremin etkisinden çıkamamışlardır (Şenol 2020).

Dönemin yerel ve ulusal basını depremi yakından takip etmiştir. Anadolu Gazetesi depremi "Dün Geceki Şiddetli Zelzele Dikili Kazasını ve Birkaç Köyü Baştan Başa Harabezare Çevirdi", "Faciada ölenler yüzden fazladır, Dikili'de otuz beş göçmen evinden başka bina kalmamıştır. Vaziyet Çok fecidir. Dikili'de yerden sıcak sular fişkırmaktadır. İzmir'e kamyonlarla yaralı taşınıyor" (Anadolu Gazetesi 1939a) şeklindeki ifadelerle duyurmuştur. Akşam Gazetesi; "Dikili Kasabası ile Kabakum Köyü zelzeleden mahvoldu. Enkaz altından 65 ölü bir çokta yaralı çıkarıldı. Zelzele merkezinde yerden sıcak sular fişkırtıyor, derinden sesler duyuluyor. İzmir'de yalnız bir yaralı vardır. Ölenler Dikili, Kabakum, Bademli Köy, Bergama, Kadıovacık köyleri halkındandır." (Akşam Gazetesi 1939a), Cumhuriyet Gazetesi; "İzmir'deki zelzelelerin çok feci bilançosu yüz kişiden fazla insan öldü. Dikili ve Kabakum baştan başa harab oldu. Kurtarma ameliyesine devam ediliyor. Sıhhi imdad heyetleri felaketzedelere yardım ediyor." (Cumhuriyet Gazetesi 1939a), Son Telgraf Gazetesi; "Egedeki zelzele, Dikili Kasabası yeniden başlayacak,

*enkaz altından yüze yakın ölü çıkarıldı. Her taraftan felaketzedelere yardım edilmektedir.”* (Son Telgraf Gazetesi 1939), İkdam Gazetesi; *“İzmir zelzelesi, 3400 kişi evsiz kaldı, 42 kişi öldü, Yaralı da çok. Zelzele en büyük tahribatını Dikili ve Kabakum’da yapmıştır.”* (İkdam Gazetesi 1939), Tan Gazetesi; *“Dikili zelzelesinde ölenlerin sayısı yüze yaklaşıyor. Kasaba tamamen harap oldu, 70’den fazla yaralı var. Mütemadiyen ceset çıkarılıyor. Zelzele sahasında 4000 kişi açıktadır. Bergama’da on ev çöktü, Ayvalık’ta ve İzmir’de de hasarat var.”* (Tan Gazetesi 1939a), Son Posta Gazetesi; *“Dikili’de dün 51 zelzele oldu. Şehir harabe halinde, enkaz altından dün 41 ceset çıkarıldı. Yirmi beş tane de kayıp var.”* (Son Posta Gazetesi 1939a), Yeni Asır Gazetesi; *“Yurdu mateme düşüren büyük facia, Dikili’de zelzeleden taş sütünde taş kalmadı. Yedi yüz ev yıkıldı. Otuz yedi ölü, yüz kadar yaralı var. Açıkta kalan binlerce yurttaş için Hükümet, Kızılay yardıma koştu. Felaket çok büyüktür, Yurttaşların umumi şefkatine ihtiyaç vardır.”* (Yeni Asır Gazetesi 1939), Ulus Gazetesi; *“Dikili’de çok feci bir zelzele oldu. Dikili’nin dörtte üçü, Kabakum Köyü’nün tamamı harap oldu! 50’den fazla ölen var. Birçok vatandaşlar yaralandı. 3500 kişi açıkta! Hükümet ve Kızılay vatandaşlara yardım için esaslı tedbirler aldı”* (Ulus Gazetesi 1939), Vakit Gazetesi; *“Dikili zelzeleden harap oldu.”* (Vakit Gazetesi 1939) ve Akşam Postası Gazetesi; *“Bu sabah şehrimizde zelzele oldu.”* (Akşam Postası Gazetesi 1939) başlıklarıyla Dikili depremini sütunlarına taşımışlardır.

Dikili’de Yazbolu denilen mahallede deprem sonrası yerden sıcak sular fişkırmış, İskele yolunda toprak çatlakları oluşmuştur. Facia yolunda askeri kuvvetler ve vilayetin sevk ettiği işçiler durmadan çalışarak enkaz altındaki depremzedeleri kurtarmaya çalışmışlardır. İlçedeki Sahil Oteli birdenbire çökmüş otel sahibi ve müşteriler kurtarılamamıştır. Dikili’ye 30 kilometre mesafede bulunan bir sahil köyü tamamen yıkılmıştır. Kabakum Köyü civarından geçenler bu civarda derinden sesler geldiğini belirtmişlerdir. Dikili’ye 11 kilometre mesafede bulunan Yediköy’de de binalar ekseriyetle yıkılmıştır (Tan Gazetesi 1939a).

Deprem sonrası İzmir Valisi Etem Aykut, Emniyet Müdürü, Sıhhat Müdürü ve birkaç görevli hemen bölgeye gitmiştir. Bunun yanında CHP il parti başkanı Atıf İnan, Kızılay başkanlarından Bahaeddin Nasuh ve Hüseyin Hulki Cura Dikili’ye gitmişlerdir. İzmir CHP Parti reisi Atıf İnan deprem bölgesini ziyareti sonrasında basına şu açıklamayı yapmıştır: *“Partimiz mahallen yardım tedbirleri almıştır. Umumi kâtipliğe vaziyet arz edilmiş ve merkezden yardım lüzumu bildirilmiştir. Partimiz icab eden tedbirlere tevessül edecektir”* (Son Posta Gazetesi 1939b). Görüldüğü üzere deprem sonrası başta devletin bölgedeki birinci derecede temsilcisi vali olmak üzere sağlık ve emniyet görevlileri ile Kızılay temsilcisi vakit kaybetmeksizin bölgeye intikal etmişlerdir.

Kızılay bölgeye ilk etapta felaketzedelere tahsis edilmek üzere Etimesgut ambarlarından (TKA 2371-79) 300 çadır göndermiştir (TKA 2371-70). Bu 300 çadırdan sonra 24.09.1939’da tren (TKA 2371-72) ile Soma üzerinden 200 çadır daha gönderilmiştir (TKA 2371-71). Dikili ve civarındaki felaketzedelere ilk başta yardım amaçlı İzmir şubesi vasıtasıyla Dikili Kızılay şubesine 1000 Lira, İş Bankası’ndan telgraf havalisi ile de 2000 Lira para gönderilmiştir (TKA 2371-73). Cumhuriyet Merkez Bankası 4000, bankanın İzmir şubesi 1000 Lira, CHP Genel Sekreterliği de 500 Lira göndermiştir (Cumhuriyet Gazetesi 1939b). Ayrıca Kızılay Genel Başkanı Dr. Hüsametdin Kural’ın emriyle Denizli’de bulunan Kızılay Müfettişi Baha Kavur Dikili’de yaşanan deprem bölgesini incelemek ve Kızılay’ın faaliyetlerini koordine etmek için görevlendirilmiştir (TKA 2371-74).

22 Eylül’de başlayıp 27 Eylül’e kadar ara ara devam eden artçı sarsıntılar sonucunda Bergama’da 61 bina tamamen harap olurken 31 ev oturulamayacak hale gelmiştir. Dikili’de ise 627 bina tamamen yıkılırken, 316 bina kullanılamaz duruma gelmiştir. İzmir’de toplamda 688 bina yıkılırken, 347 bina da oturulamaz hale gelmiştir. İzmir dışında Balıkesir Burhaniye’de de 14 bina yıkılmıştır (BCA 119.842.14).

Deprem ertesinde Kızılay tarafından Bergama'ya ilk başta 27.09.1939'da 150 çadır gönderilmiştir. Bu çadırlar önceden tespit edilen ihtiyaç sahibi kişilere kaymakamlık ve Bergama Kızılay şubesi tarafından dağıtılmıştır. Bu çadırlar özellikle köylere sevk edilmiştir. Bergama'da en fazla zarar Ovacık Köyü'nde olmuştur. Bergama merkezde 300 evde hasar tespit edilmiştir. Bölgeye gönderilen çadırların bir kısmı harp için ayrılan malzeme arasından gönderilmiştir (BCA 178.234.3).

Dikili'de 250 ev tamamen yıkılmış, 200 ev de büyük oranda hasara uğramıştır. Bunun dışında 28 depo, 1 fabrika, 4 otel, 1 han, 4 cami, 1 okul, 7 lokanta, 6 gazino, 45 dükkân, hükümet binasının yarısı, iskân, polis, gümrük daireleri, gümrük binası, elektrik santrali, sıhhiye, tekeli, özel muhasebe binaları, jandarma, posta-telgraf daireleri, parti binaları, halkevi binası ve 1 sinema da yıkılmıştır (Tan Gazetesi 1939a).

Depremde Dikili kazasında 83, Kabakum'da 15, Bademli'de 3, Kazık bağlarında 3, Bergama'da 3, Deliktaş'ta 2 kişi ölmüştür. Dikili depreminde ayrıca Dikili komiseri Avni Subaşı da enkaz altında kalarak vefat etmiştir (Tan Gazetesi 1939b). Dikili'nin Deliktaş köyü muallimi Ali Rıza ve Dikili'nin bir köy öğretmeni ölenler arasındadır. Dikili Memleket Hastanesi'nde bulunan ağır yaralılarından Yugoslavya göçmenlerinden bir kişi de hastanede ölmüştür. Serezli Demir kızı Ayşe, ağır yaralı şekilde hastaneye getirilirken yolda vefat etmiştir. Bunun dışında Ali kızı Ferhunde, Hüseyin oğlu İzzet, Şaban kızı Zübeyde, bakkal Kemal, Gümrük muhafaza başçavuşu Ahmet, Necdet kızı Nazire, Ayvalıklı Deveci Mustafa oğlu Abdurrahman ölenler arasında kimliği tespit edilenlerdir (Akşam Gazetesi 1939b). Dikili felaketzedelerinin iaşesi İzmir'den ve çevre il ve ilçelerden gönderilen yardımlarla sağlanırken bunun yanında Kızılay'da bölgeye yiyecek içecek yardımında bulunmuş, seyyar aşevi ile yemek dağıtmıştır. Bergama'dan bölgeye ekmek, peynir vs. kuru gıda gönderilmiştir. Deprem sırasında gece kıyafetleriyle dışarı çıkıp kurtulan giyecek başka malzemesi olmayan vatandaşlara giyim konusunda da yardımda bulunulmuştur. Ayrıca Dikili'de ekmek ihtiyacını karşılamak için bir ekmek fırını da inşa edilmiştir (Anadolu Gazetesi 1939b). Ayrıca 1939 yılında toplamda İzmir'e 37.500 Lira Kızılay tarafından yardım yapılmıştır (Türkiye Kızılay Mecmuası 1940). Şekil 4'te Dikili depreminde insanların barınması için yapılan barakalardan bir görüntü yer almaktadır.



Şekil 4: 1939 İzmir Dikili Depremi'nde insanların barınması için yapılan barakalardan bir görüntü (TKA 2370-6436)

Figure 4: A view of the huts built for people's shelter during the 1939 Izmir Dikili Earthquake (TKA 2370-6436)

### 2.1.3) 23 Temmuz 1949 İzmir- Karaburun Depremi

İzmir Karaburun depremi 23 Temmuz 1949'da akşamüzeri saat 18:03'te (Son Posta Gazetesi 1949a) 6,6 büyüklüğünde (Şenol 2020) gerçekleşmiştir. İzmir ve çevresindeki depremin merkez üssü Sakız Adası ve Karaburun'dur (Akşam Gazetesi 1949). Depremin en etkili olduğu yerler Sakız Adası, Karaburun ve köyleridir. Deprem yaklaşık 12 saniye sürmüş, güneyden kuzeye doğru gerçekleşmiştir. Depremin başlamasıyla birlikte yer altından gürültüler gelmiş ve halk eski büyük zelzeleyi hatırladığından korku ve dehşet içine düşmüştür (Cumhuriyet Gazetesi 1949). Karaburun'dan sonra depremin en fazla etkili olduğu yer Çeşme'dir. Karaburun ve Çeşme'nin bazı köylerinden depremin üzerinden bir gün geçmesine rağmen haber alınamamıştır (Akşam Gazetesi 1949). Çeşme ve Karaburun'un merkezlerinde ve köylerinde 400 bina yıkılmış, enkaz altında kalanlardan 2 kişi ölmüş 3 kişi de yaralı kurtarılmıştır. Çeşme ve Sakız civarında deniz suyunun rengi değişmiş, Sakız Adası ile Çeşme arasındaki telgraf iletişimi kesilmiştir (Son Posta Gazetesi 1949a).

Deprem anında binalarda olanlar panik içinde dışarı kaçmışlar, dışarıda olanlar binaların sallanıp yıkıldıklarını görmüşlerdir. Halktan korku ve panik içinde bayılanlar olmuş, yıkılmayan binalarda da çatlamalar ve boya dökülmeleri olmuştur. Hükümet Konağı, Tekel binası, Borsa Sarayı, Kardiçalı Hanı, Emniyet İkinci Şube Müdürlüğü ve Çınarlı Karakolu'nda çok büyük çatlaklar oluşmuştur (Akşam Gazetesi 1949, Son Posta Gazetesi 1949a). Sarsıntı o kadar şiddetli olmuştur ki yeni binalar bile çatırdarak ya yıkılmış ya da hasara uğramıştır. Yeni binaların yanında eski binalar ise adeta yerinden oynar gibi olmuştur (Ulus Gazetesi 1949a). Eğilen Hoca Köyü'nde de tahribat fazla olmuş, evlerin yarısından fazlası yıkılmıştır (Ulus Gazetesi 1949b).

Deprem sonrası Vali Osman Sabri Adal İzmir Emniyet Müdürlüğü'ne gelmiş, depremin etkilerini tetkike başlamıştır. İzmir'de Kale ile Sinekli arasında 4 gecekondulu evi yıkılmıştır. İnönü Lisesi'nin dış duvarı 5 metre çökmüştür. Karşıyaka'da bir kahvehane ile bazı binalar hasara uğramıştır. Bazı camilerde çatlaklar oluşmuş, Salepçioğlu Camii'nin ise alemi eğilmiştir. Karaburun'un Kösedere ve Anbareski köylerindeki yıkım fazladır. Çeşme'nin plaj kısmında İstanbul Oteli kısmen yıkılmış, Çeşme merkezde ise 80-90 ev hasar uğramıştır. Çeşme'de halkın büyük kısmının deprem anında dışarıda olması depremin yalnızca maddi hasarla atlatılmasında oldukça etkili olmuştur (Ulus Gazetesi 1949c).

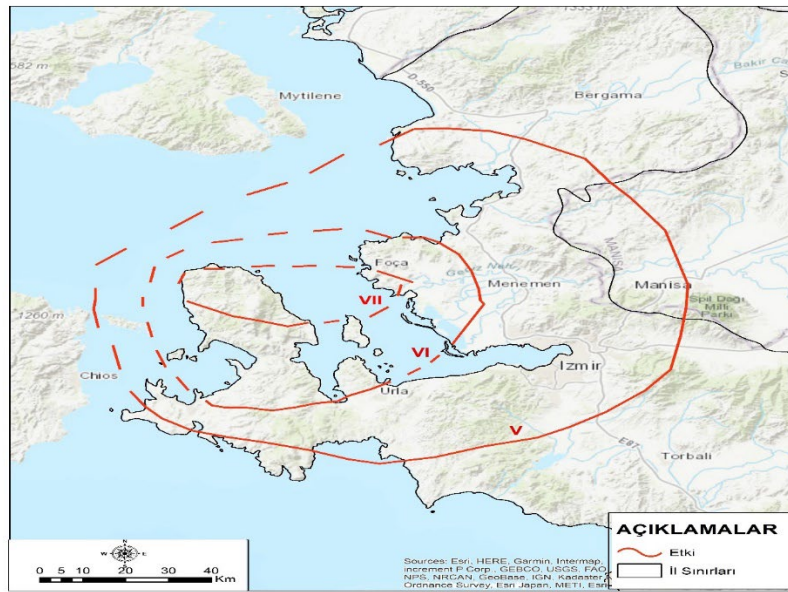
Depremin Sakız Adası'ndaki durumu buraya kireç götürüp getiren Erkan motoru kaptanı İbrahim Özer'in anlatımında görülmektedir: *"Zelzele olurken halatlarımı Sakız iskelesinden çözmek üzere idim. Bir gürültü ile beraber ortalık birbirine karıştı. Sakız'da kordon boyundaki evlerin iskambil kağıdı gibi rıhtıma devrildiklerini gördüm. Bu esnada limanı kesif kızıl bir sis kaplamıştı. İskeledeki halk ne yapacaklarını şaşırılmış bir halde idi. İçlerinde korkudan ve heyecandan denize atlayanlar bile olmuştu. Motorumuz uzaklaşırken büyük bir yangının çıktığını da gördüm"*. Sakız Adası ve civarındaki köylerde evlerin neredeyse yüzde 60'ı yıkılmış, 20'ye yakın insan yaralanmıştır (Zafer Gazetesi 1949a).

Deprem sonrası Orta Doğu Teknik Üniversitesi hocalarından Avusturyalı Jeolog Dr. Erwin Lahn, bölgede meydana gelen hasarat ve zayıtı incelemek üzere Bakanlar Kurulu'ndan izin talebinde bulunmuştur. Bayındırlık Bakanlığı'nın 1/8/1949 tarihli ve 10384 sayılı yazısı üzerine 1110 sayılı kanunun birinci maddesinin B fıkrasına göre Bakanlar Kurulu'nun 2/8/1949 tarihli kararı üzerine Cumhurbaşkanı İsmet İnönü, Başbakan Şemsettin Günaltay ve bakanların imzasıyla izin kararı verilmiştir (BCA 120.57.12). Deprem sonrası Çeşme ve Karaburun ilçelerinde hasara uğrayan binaların tamiri ve felaketzede vatandaşlara yardım için İzmir Valiliği hesabına 50.000 Lira Kızılay Genel Merkezi tarafından İzmir şubesine gönderilmiş ve durumdan İzmir Valiliği haberdar edilmiştir (BCA 120.850.20).



Deprem sırasında Zonguldak ve çevresinde gezide olan Bayındırlık Bakanı Şevket Adalan, gezisini yarıda kesip Ankara'ya dönmüş ve sonrasında incelemelerde bulunmak üzere İzmir'e deprem bölgesine geçmiştir (Ulus Gazetesi 1949b). İçişleri Bakanı Emin Erişirgil, telefonla Vali Osman Sabri Adal ile görüşmüş ve sonrasında şu açıklamayı yapmıştır: "İzmir valisi ile daimim temas halindeyim. Felaketzedelere icap eden yardımlar yapılmıştır. Bu arada bol miktarda çadır gönderilmiştir. Zelzelenin kuvvetli olarak hissedildiği Karaburun'a İzmir valisi giderek durumu yakından tetkik ve tespit etmiştir. Vali halen Karaburun'da bulunmaktadır." (Zafer Gazetesi 1949b).

Cumhurbaşkanı İsmet İnönü de bölgede incelemelerde bulunmak üzere depremden bir hafta sonra İzmir'e gitmiştir (Son Posta Gazetesi 1949b). İzmir'e geldikten bir gün sonra İzmir merkezden Edremit gemisiyle Karaburun'a geçmiştir. Cumhurbaşkanı bölgede büyük bir coşkuyla karşılanmış, Cumhurbaşkanına Bayındırlık Bakanı Şevket Adalan bölgedeki durum hakkında bilgilendirmelerde bulunmuştur. İnönü, Mordoğan, Saipli, Eğlenhoca, Kösedere köylerinde ziyaretlerde bulunmuş ve halkın istek ve ihtiyaçlarını dinlemiştir. Karaburun Belediye Başkanı Ziya Solakoğlu, Cumhurbaşkanına ziyaretlerinden dolayı teşekkür etmiş, bu zor günlerde yanlarında oldukları için devletine ve cumhurbaşkanına şükranlarını sunmuştur. İsmet İnönü bölgede halka hitaben şu konuşmayı yapmıştır: "Aziz Karaburunlular, Zelzeleye uğrayan köyleri gördüm. İçlerinde az hasar görenleri de büyük hasara uğrayanları da vardır. Sizlerin tedbirleriniz hükümetin de tedbir ve yardımlarıyla birleşince hasar uğrayan ev ve binalarımız çabuk yapılır. Eylül sonuna kadar eskisi gibi evlerinize gireceğinizi umuyorum. Fırsat bulursam kışın yerleştiğinizi görmek için buraya gelmekten memnun olacağım. Karaburunlular, Zelzele felaketine uğrayanların dertlerine ve tasalarına bütün memleketin iştirâk ettiğini bildirmeye geldim. Böyle dertler karşısında memleketimizin her yeri birbirine karşı bu tarzda değin bağlı olursa her işimiz milletçe daha kolay halledilir. Memleket halkının hissiyatına tercüman olarak sizlere tekrar geçmiş olsun demek isterim." Yaptığı incelemeler sonucunda İnönü, Bayındırlık Bakanı ve aynı zamanda İzmir milletvekili olan Şevket Adalan ve İzmir Valisi Osman Adal'a depremdeki yardım ve çalışmalarından dolayı tebrik ve teşekkür etmiştir (Ulus Gazetesi 1949d). Şekil 5'te 1949 Karaburun depreminin eşşiddet haritası yer almaktadır.



Şekil 5: 1949 Karaburun Depremi eşşiddet haritası (Eyidoğan vd. 1991'den değiştirilerek alınmıştır).

Figure 5: Intensity map of the 1949 Karaburun Earthquake (Modified from Eyidoğan vd. 1991).

#### 2.1.4) 16 Temmuz 1955 Söke – Balat Depremi

16 Temmuz 1955'te sabah saat 07:07'de yerin 40 km derinliğinde 6,8 (Emre ve Özalp 2005, Şenol 2020) büyüklüğünde Aydın Söke ve İzmir-Balat merkezli bir deprem gerçekleşmiştir. Deprem, İzmir- Balat ovasında ve Samos (Sisam) Adası'nda oldukça büyük hasar oluşturmuş, Balat da 300 binanın yıkılmasına sebep olmuştur. Depremin etkili olduğu şehirler İzmir, Manisa, Uşak, Denizli, Aydın ve Muğla'dır (Özgezici 2020). İzmir'de birçok binanın duvarları çatlamış, bazı camiler ve minareleri hasar görmüştür. Deprem esnasında büyük bir gürültü sesi duyulmuş, Gediz ve Büyük Menderes nehirlerinde taşmalar meydana gelmiştir (Emre ve Özalp 2005).

Söke-Balat depremini Akşam Gazetesi, "Söke çevresinde 597 ev tamamen yıkıldı, 825 ev de hasara uğradı. 2 ölü ve 3 yaralı var. Zelzele yurdun muhtelif yerlerinde hissedildi." şeklinde haberleştirmiştir (Akşam Gazetesi 1955). Hürriyet Gazetesi; "Ege'de zelzele oldu, Son 24 saat içinde 26 sarsıntı kaydedildi, Söke köylerinde 600 kadar bina yıkıldı. Üç ölü ve on iki yaralı var." (Hürriyet Gazetesi 1955), Milliyet Gazetesi; "Ege'de çok şiddetli bir zelzele oldu, Aydın'ın Bozdoğan Nahiyesine bağlı beş köy harap oldu." (Milliyet Gazetesi 1955), Dünya Gazetesi; "Ege Bölgesi'nde şiddetli deprem, Depremin merkezini teşkil eden Söke köylerinde 600 ev yıkıldı. 100'den fazla bina hasara uğradı, 3 kişi öldü. Aydın ve İzmir'de bazı binalar çatladı." (Dünya Gazetesi 1955) ve Cumhuriyet Gazetesi; "Dün sabahki zelzeleler Ege Bölgesi'nde tahribat yaptı, Ege Bölgesi'nde 1000'i mütecaviz ev yıkıldı veya hasar gördü. 25 kişi yaralı, 4 kişi öldü." (Cumhuriyet Gazetesi 1955) ifadeleriyle depremi haberleştirmişlerdir.

Balat Köyü'nde 300 ev tamamen yıkılmıştır. Akköy'de 50 ev yıkılmış, 200 ev hasar görmüştür. Yenihisar köyünde 71 ev yıkılıp 44 ev hasara uğramış, Akköy ve Yeniköy'de 12 ev yıkılıp 238 ev hasar görmüş, Serçin köyünde 65 ev yıkılıp 135 ev hasara uğramış, Sarkemer köyünde 4 ev hasar görmüş, Batmaz köyünde 10 ev yıkılmış, Güllübahçe köyde 10 ev yıkılmış, 50 ev hasara uğramıştır. At Burgazı köyünde yıkılan ev 60, hasar gören 63, Yuvacı köyünde yıkılan ev 8, hasar gören 7, Bağ Arası'nda hasara uğrayan 1 iken Söke kasabasında 9 ev ve 1 dükkân hasar görmüştür. Yıkılan ev toplamı 597 ve muhtelif şekilde hasar görüp tamire muhtaç bina miktarı ise 825'i bulmuştur (BCA 112.708.11). Depremzedelere ilk yardım olarak Kızılay İzmir deposundan askeri kamyonla 400 çadır gönderilmiştir. Deprem mahalline sevk edilen çadırdan başka Söke'den temin edilen ekmek, peynir, zeytin, domates ve salatalık gibi gıda maddesi de hemen kamyonla bilhassa Balat Köyü'ne gönderilip halka dağıtılmıştır. Söke mıntıkasındaki zararın 2,5 milyon lira olduğu tahmin edilmektedir. Balat Köyü'nün modern bir köy olarak yeniden ve süratle kurulması zaruri bulunduğundan yeni köylerinin ve planlarının tespit edilerek yapılması için Nafia Vekâleti'nden aralarında bir jeolog bulunan ekibin süratle Söke'ye sevk edilmesi istenmiştir. Yeni kurulacak Balat Köyü'nden başka diğer yıkılan evler için asgari ikişer bin ve hasar görenler için de derecesi tespit edilmek üzere ortalama biner liralık yardım ki toplamda yıkılanlar için 600 bin, hasar görenler için 800 bin lira olmak üzere 1 milyon 400 bin liralık destek gerekli merciden sağlanmalıdır (BCA 112.708.11). Deprem sonrası Balat Köyünün Balat-Akköy yolu üzerinde 1-1,5 km mesafede ve kuzey tarafındaki araziye nakledilmesine Nafia Vekâleti'nin 10/11/1955 tarihli ve 6-96/39095 sayılı yazısı üzerine 4623 sayılı kanunun 10 uncu maddesine göre İcra Vekilleri Heyetinin 29/11/1955 tarihli kararname ile karar verilmiştir (BCA 141.103.3). Deprem sonrası on iki köyde 1235 aileye, evlerini yeniden yaptırabilmeleri için devlet ormanlarından toplam 3667 metreküp kereste veya muadili 6112 metreküp tomruk verilmesi Ziraat Vekâleti'nin 11/02/1956 tarihli ve 4894-85/746 sayılı yazısı üzerine 3116 sayılı kanunun 5653 sayılı kanunla değiştirilen 17. maddesine göre İcra Vekilleri Heyetince 25/02/1956 tarihli kararı ile alınmıştır (BCA 142.19.2).

## 2.2) Cumhuriyetin İkinci Yarısında (1973-2023) İzmir'de Yaşanan Büyük Depremler

### 2.2.1) 6 Kasım 1992 İzmir Seferihisar Depremi

İzmir'de 6 büyüklüğü ve üzeri depremlerden bir diğeri 6 Kasım 1992 tarihinde İzmir'in Seferihisar ilçesinin Doğanbey Mahallesi'nde yerin 14 km derinliğinde gerçekleşen 6,0 büyüklüğündeki depremdir (Emre ve Özalp 2005). Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü'nün (KRDAE) verilerine göre deprem saat 21:08'de gerçekleşmiştir. Depremi etki alanı ise; Manisa, Balıkesir, Bursa, Adapazarı, İstanbul, Denizli, Söke, Aydın, Nazilli, Muğla gibi geniş bir alandır (Türkelli vd. 1995a).

Deprem özellikle il merkezindeki binalarda fazla yıkıcı bir etki oluşturmazken var olan hasarlı binaların genellikle Gümüldür-Seferihisar-Ürkmez ve etrafında olduğu görülmektedir (Altun 1993). Fay düzlemi çözümleri depremin sağ yönlü doğrultu atımlı bir kırılma mekanizmasıyla geliştiğini göstermektedir. Bu fay düzlemi Tuzla Fayı üzerindedir (Türkelli vd. 1995b).

Deprem sonrası yapılan incelemeler ve gerekli mercilere yapılan başvurular sonucu 4 binanın tamamen yıkıldığı, 260 binanın az hasar aldığı, 79 yapının ağır hasarlı olduğu, 170 binanın ise orta seviyede hasara uğradığı tespit edilmiştir. Deprem sonrası halktan edinilen bilgiler ve bölgede yapılan incelemeler sonucunda Doğanbey ve çevresinde bazı su kaynaklarının ve çeşmelerin sularında azalmalar, kesilmeler olduğu, bazı çeşmelerin tamamen suyunun kesildiği görülmüştür. Denizde ise kıyılarda suyun kızıştığı tespit edilmiştir (Altun 1993).

### 2.2.2) 12 Haziran 2017 İzmir- Karaburun Depremi

Türkiye'de 12 Haziran 2017 tarihinde İzmir'in Karaburun açıklarında, Ege Denizi'nde saat 15:28'de aletsel büyüklüğü  $M_I=6,3$  ( $M_w=6,2$ ) olan bir deprem olmuştur. Karaburun depreminin odak derinliği yaklaşık 20 km civarında olup, sığ odaklı bir deprem olduğu belirtilmiştir (KRDAE 2017). Karaburun depremi, Ege Denizi'nde Midilli Adası'nı güneyden sınırlayan, uzunlukları 10-15 km arasında değişen, birbirine yakın, paralel birkaç normal fay segmentinden oluşan Midilli Fay Zonu'nun, güneydoğuda kalan kısmı üzerinde gerçekleşmiştir (Kartal vd. 2017). 2017 Depreminin merkez üssüne en yakın yerleşim yerinin ise 23 km uzaklıktaki İzmir'in Karaburun ilçesine bağlı Hasseki Köyü olduğu tespit edilmiştir (DEÜ 2017).

Yunanistan hükümetinden ve resmi makamlarından yapılan açıklamalara göre deprem sonrası bölgede 1 kişi yaşamını yitirmiştir. Ayrıca 10 kişi deprem sonucu yaralanmıştır. Deprem bazı yapılarda hasarlara neden olmuştur. Normal fay niteliği taşıyan Midilli Fayı üzerinde meydana gelen ana şoktan sonra aynı bölgede KANDİLLİ ve AFAD kayıtlarına göre en büyüğü  $M_w:4.9$  olan 200'ün üzerinde artçı deprem meydana gelmiştir. Özellikle İzmir ilinde zemin alüvyon olan kısımlarında yer alan bazı binalarda da küçük hasarlar oluşmuştur (Sözbilir vd. 2017).

2017 İzmir depreminde ana şoktan önceki son 1 aylık süreçte (12 Mayıs 2017'den itibaren) episantrın KB ve GD kesimlerindeki 1-2 küçük depremden başka herhangi belirgin öncü bir deprem sarsıntı aktivitesi meydana gelmemiştir. Bu şekilde Karaburun-İzmir depreminin, 17.08.1999 tarihli ( $M_w7.6$ ) Kocaeli-İzmit depremi öncü aktivitesine benzer şekilde hiçbir büyük belirti göstermeden aniden meydana geldiğini göstermektedir (DEÜ 2017).

2017 İzmir depremi sonrası Bozköy, Tepeboz (Yeni Liman mevki), Kösedere ve Mordoğan Çatalkaya isimli köylerde bazı kerpiç yapılarda çatlakların oluştuğu ve genelde içleri boş kullanılan yapılarda kısmi duvar yıkılmaları olduğu yapılan incelemelerde tespit edilmiştir. Çok az sayıda da olsa bazı yığma (kerpiç) yapılarda kısmi hasar oluştuğu gözlenmiştir. Bu tür yapıların, içerisinde ikamet edenlerden edinilen bilgilere ve açıklamalara göre, bu yapıların 70-120 yıllık yapılar olduğu belirlenmiştir. Özellikle Karaburun'un zemin ve kayaç yapısının genelde sert kaya olması ve kerpiç yapılarında çoğunlukla 1-2 katlı olması, daha büyük çaplı hasarların ve yıkımların oluşmasını önleyen faktörler olmuştur (DEU 2017).

### 2.2.3) 30 Ekim 2020 İzmir- Seferihisar Depremi

Deprem 30 Ekim 2020 tarihinde İzmir'de Ege Denizi'nde yerel saat ile 14:51'de (ODTÜ/DMAM 2020) gerçekleşmiştir. Deprem AFAD verilerine göre 6.6, KRDAE verilerine göre 6.9, Amerika Birleşik Devletleri Jeoloji Araştırmaları Kurumu (USGS) verisine göre ise 7.0 büyüklüğünde gerçekleşmiştir. Depremın merkez üssü Ege Denizi'nde Sisam (Samos) Adası'dır (KRDAE 2020).

Bu deprem sonrasında kuvvetli yer hareketi etkisi ile İzmir'in Buca, Bornova, Bayraklı, Kemalpaşa ve Menderes ilçelerinde yapılardaki yıkım ve hasarlara bağlı olarak can (115 can kaybı ve 1034 yaralı) ve mal kayıpları olmuştur (Çağlar ve Kırtel 2020). Deprem sonrasına ait hasar kayıtları ve can kayıplarına göre, depremin merkez üssüne en yakın yerleşim alanı olan Sisam Adası'nda 2 can kaybı ve 19 yaralı bildirilmiştir (Kardaş ve Öner 2020). Deprem sonrası gerçekleşen artçı depremlerin büyük bir kısmı Doğu-Batı doğrultusunda ve 40 km uzunluğunda bir alanda etkin olarak gerçekleşmiştir. Artçı depremlerin bir kısmı ise Sisam Adası'nın kuzeybatısında, KD-GB doğrultusunda yaklaşık 20 km uzunluğunda bir alanda meydana gelmiştir (MTA 2020).

30 Ekim 2020 Seferihisar Depremi ( $M_w$ : 6.9) Ege Denizi Bölgesi'nin orta bölümünde gerçekleşmiştir. Bu bölge tarihsel (1900 öncesi) ve aletsel (1900 sonrası) dönemlerde deprem yoğunluğunun yaşandığı bir sismojenik zondur. Yakın bölgede Tuzla Fayı üzerinde 6 Kasım 1992 tarihinde  $M_w$  6.0 büyüklüğünde, Seferihisar Fayı üzerinde 10 Nisan 2003 tarihinde  $M_w$  5.7 büyüklüğünde ayrıca sonrasında Yağcılar Fayı üzerinde 17 Ekim 2005 tarihinde  $M_w$  5.9 büyüklüğünde depremler gerçekleşmiştir (MTA 2020).

2020 depremi sonrası yapılan incelemelere bağlı olarak 5630 binada orta veya az derecede hasar meydana gelmiştir. Bu binaların 511'i orta derecede 5119'u ise az derecede hasarlı oldukları tespit edilmiştir. 506 bina ise yapısal güvenlik açısından riskli bulunarak yıkılmıştır (Akış ve Tunç 2021). Yapılan incelemeler sonucu 30 Ekim 2020 Seferihisar depreminde İzmir'de hasarlı binaların durumu Tablo 3'te verilmiştir. (Çağlar 2020):

Tablo 3: 30 Ekim 2020 Seferihisar Depremi'nde İzmir'de hasarlı binaların durumu (Çağlar 2020)  
Table 3: The condition of damaged buildings in Izmir in the 30 October 2020 Seferihisar Earthquake (Çağlar 2020)

Hasar Durumu	Bina Sayısı
Ağır Hasarlı	376
Orta Hasarlı	410
Az Hasarlı	4182
Toplam	4968

Depremın etkisiyle Ege Denizi'nde deniz tabanında özellikle doğu-batı yönünde uzanan ve hemen hemen 40 km uzunlukta olan fay parçasının kırıldığı tespit edilmiştir. Deprem sonucu Sisam Adası'nın Seferihisar'a bakan kuzey bölümlerinde yaklaşık 10 cm'ye yakın yükselmeye sebep olduğu, Ege Denizi'nde gerçekleşen çökmenin ise 60 cm'ye kadar gerçekleştiği belirtilmektedir. Seferihisar depremi ve denizde gerçekleşen kırılmalar sonucu Kuşadası ve etrafında yer alan faylardaki enerji ve üzerindeki stresin arttığı belirlenmiştir (Deniz ve Yüksel 2020).

Depremde daha çok hasarın ve yıkımın meydana geldiği Bornova ve Bayraklı ilçelerinin bulunduğu bölge, daha çok delta ve kıyı çökelleri ile yeraltı su seviyesinin sığ derinliklerde olduğu alüvyonlardan oluşmuş bir bölgedir. Bu tür çökeller sıvılaşmaya yatkın kum, silt ve kil

boyu tutturulmamış gevşek zemin özelliklerini göstermektedir. Aynı zamanda bu alanlarda yeraltı su seviyesi oldukça sığ derinliklerde yer almaktadır (MTA 2020).

30 Ekim 2020'de Ege Denizi'nde meydana gelen ana sarsıntıyı takiben deprem bölgesinde yaklaşık 2.5 ila 3.0 metre yüksekliğine sahip tsunami meydana gelmiştir. Dalgalar bu bölgede İzmir'in Seferihisar ilçesine bağlı Sığacık Körfezi'ni ve Sisam adasının kuzey bölgelerinde etkili olmuştur. Dalgalar ile ilgili yapılan ölçümlere ve saha gözlemlerine bakıldığında dalganın iç kısımlara kadar 200 ila 250 metre kadar ilerlemiştir (Akış ve Tunç 2020).

30 Ekim 2020 İzmir- Seferihisar depreminde yıkılan binalarda ölü ve yaralı sayısı ise şu şekildedir:

Rıza Bey Apartmanı- 36 ölü, 17 yaralı; Emrah Apartmanı- 32 ölü, 15 yaralı; Doğanlar Apartmanı- 15 ölü, 12 yaralı; Yağcıoğlu Apartmanı- 11 ölü, 7 yaralı; Yılmaz Erbek Apartmanı- 11 ölü, 11 yaralı; Barış Sitesi- 11 ölü, 2 yaralı; Cumhuriyet Sitesi- 10 Yaralı.

Belirlenen ağır hasarlı ve göçen binaların 2000 yılı öncesinde inşa edildiği araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir. Bu binaların yapıldığı dönemde geçerli olan 1975 yılı Deprem Yönetmeliğinin, binalarda depreme dayanıklılığı artıracak, önemli kurallarına da uyulmadığı tespit edilmiştir (Bayhan 2020).

### 3. SONUÇ

Cumhuriyet Dönemi'nde ülkemizin yaşadığı büyük depremlere bakıldığında 1939 Erzincan Depremi, 1970 Gediz Depremi, 1999 Kocaeli Depremi, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri ön plana çıkmaktadır. Kimi kaynaklarda 7.9 kimi kaynaklarda ise 8.0 büyüklüğünde olan 1939 Erzincan Depremi'nde 120 bin civarında bina hasar görmüş, 33 bin civarında insanımız vefat etmiştir. 7.2 büyüklüğündeki 1970 Gediz Depremi'nde ise 20 bin civarında ev hasar görmüş ve 1100 civarında vatandaş vefat etmiştir. 1999 Marmara veya Kocaeli depreminde ise 17500 civarında insanımız vefat etmiş, 33 bin civarında bina hasar görmüştür. Şubat 2023'te gerçekleşen Kahramanmaraş depremlerinde ise Mart 2023 itibariyle 50 bin civarında insanımız vefat etmiş ilk belirlemelere göre 850 bin civarında bina ve yapı da hasar görmüştür.

Cumhuriyet Dönemi İzmir depremlerine bakıldığında çalışmada da bahsedildiği üzere pek çok insan yaralanmış ya da vefat etmiştir. Yine İzmir depremlerinin gerçekleştiği bölgelerde il, ilçe, köy ve mezralarda binalar yıkılmıştır. Hatta sadece İzmir'de değil çevre illerde de yıkım ve ölümler gerçekleşmiştir. Deprem sonrasında yardım kampanyaları düzenlenmiş, devlet tüm imkânıyla deprem bölgelerine seferber olmuştur. Buna rağmen dönemin şartları, imkânlar ve haberleşmenin dönemselsel farklılığı, eksiklikleri sebebiyle de geç kalınan, eksik olan noktalar da olmuştur. Yaşanan depremler sonrası insanlar büyük korku ve panik yaşamışlardır. İzmir özelinde bakıldığında yaşanan bunca depreme rağmen depremlerden ders çıkarılmadığı görülmektedir. Günümüze yakın yıllarda İzmir'de yaşanan depremlerde binaların yıkılması, ölümlerin gerçekleşmesi ve yıkılan binalardaki incelemelerde eksik, kalitesiz malzemelerin kullanıldığı görülmektedir. Basına yansıyan bu eksikliklerin profesyonel incelemeler sonucu tespit edilmesi ve gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Geçmişten günümüze tarih boyunca hem dünya da hem de ülkemizde şiddetli depremler ve depremlerin sonucu olarak yıkımlar, ölümler gerçekleşmiştir. Ülkemiz ve Ege Bölgesi'nde jeolojik yapısı itibariyle dünya üzerindeki önemli deprem kuşaklarının kesiştiği bir noktada yer almaktadır. Bu sebeple çalışmada da görüldüğü üzere İzmir'de hem tarih boyunca hem de cumhuriyet döneminde şiddetli depremler yaşamıştır. Maalesef ki yapılan araştırmalar sonucu gelecekte de yaşamaya devam edeceği kaçınılmaz bir gerçektir. Bu noktada hem ülke genelinde hem de Ege Bölgesi ve İzmir özelinde topyekûn bir çalışmaya girişilmesi gerekmektedir. Bu noktada gerekirse ülkemizden daha şiddetli depremlerin gerçekleştiği Japonya, Güney Kore gibi ülkelerdeki yapılaşma ve önlemler incelenmelidir. Sadece bu dış

örnekler değil aslında ülkemizin ve yaşadığımız coğrafyanın geçmişine bakıldığında ayakta duran yüzlerce belki de binlerce yıllık yapılar incelenmeli ve depremin yıkıcı etkilerine karşı tedbirler alınmalıdır. Aslında deprem değil, tedbirsizlik, alınmayan önlemler öldürür. Depremde ayakta kalacak sağlam yapılar yapılmalı ve Türkiye'nin bir deprem bölgesi olduğu unutulmamalıdır.

## KAYNAKLAR

AA, 2020. Son 111 yılda İzmir depremleri, Erişim adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/izmir-son-111-yilda-6-ve-uzeri-buyuklugunde-8-deprem-yasadi/2025256>.

AFAD, 2017. Batı Anadolu Açılma Sistemi Üzerinde Meydana Gelen Tarihsel ve Aletsel Dönem (M≥5.5) Deprem Aktivitesi, Erişim adresi: <http://www.deprem.gov.tr/tr/depremdetay?eventID=375576>.

AFAD, 2019. Deprem nedir?, Erişim adresi: [https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/39500/xfiles/deprem\\_nedir](https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/39500/xfiles/deprem_nedir).

Ahmet Piriştina Kent Arşivi ve Müzesi 2023. 1928 İzmir Torbalı Depremi'nde Sokakta Oturan Vatandaşlar, Erişim Adresi: <https://www.apikam.org.tr/?AspxAutoDetectCookieSupport=1>.

Ahenk Gazetesi, 1928. 1 Nisan 1928 tarihli Ahenk Gazetesi.

Akarsu E., 2022. Türkiye Selçuklu Devleti Dönemi'nde doğal afetler ve salgın hastalıklar, Yüksek Lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, 245 s (yayımlanmamış).

Akdur R., 2000. Afetlere hazırlık ve afet yönetimi. *Ankara Deontoloji Dergisi* (7), 8-13.

Akgün S., Uluğtekin M., 2001. Hilâl-i Ahmer'den Kızılay'a II. Kızılay Yayınları, Ankara, 650 s.

Akış T., Tunç G., Mertol H., 2020. 30.10.2020 Ege denizi deprem raporu. Atılım Üniversitesi, Erişim adresi: <https://www.atilim.edu.tr/uploads/announcements/ege-denizi-depremi-raporu>.

Akşam Gazetesi, 1939a. 23 Eylül 1939 tarihli Akşam Gazetesi.

Akşam Gazetesi, 1939b. 24 Eylül 1939 tarihli Akşam Gazetesi.

Akşam Gazetesi, 1949. 24 Temmuz 1949 tarihli Akşam Gazetesi.

Akşam Gazetesi, 1955. 17 Temmuz 1955 tarihli Akşam Gazetesi.

Akşam Postası Gazetesi, 1939. 23 Eylül 1939 tarihli Akşam Postası Gazetesi.

Altun S., 1993. 6 Kasım 1992 İzmir depremi sonuçları üzerine bir irdeleme. *İmo İnşaat Mühendisleri Odası Teknik Dergisi*, 4(4), 731-742.

Anadolu Gazetesi, 1928. 1 Nisan 1928 tarihli Anadolu Gazetesi.

Anadolu Gazetesi, 1939a. 23 Eylül 1939 tarihli Anadolu Gazetesi.

Anadolu Gazetesi, 1939b. 25 Eylül 1939 tarihli Anadolu Gazetesi.

Arslan A., 2003. Türkiye'de tabii afetler (1923-1950), Yüksek Lisans tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ, 255 s (yayımlanmamış).

Atalay İ., 1987. Türkiye jeomorfolojisine giriş. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, No:9, İzmir, 456 s.

Bayhan B., Avcı E., Birlik Kayı D., 2020. Ege denizi Seferihisar açıkları M6.6 depremi 30 Ekim 2020 ön değerlendirme raporu. Bursa Teknik Üniversitesi Deprem Mühendisliği Uygulama ve Araştırma Merkezi, 17 s.

Baykara T., 1974. İzmir şehri ve tarihi. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 173 s.

BCA, 28.19.4. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi (BCA), Kararlar Daire Başkanlığı, 28.19.4, 4 Nisan 1928.

BCA, 28.19.5. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi (BCA), Kararlar Daire Başkanlığı, 28.19.5, 4 Nisan 1928.

BCA, 112.708.11. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi (BCA), Başbakanlık Özel Kalem Müdürlüğü, 112.708.11., 17.07.1955.

BCA, 119.842.14. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi (BCA), Muamelat Genel Müdürlüğü, 119.842.14., 28.09.1939.

BCA, 120.57.12. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi (BCA), Kararlar Daire Başkanlığı, 120.57.12., 02.08.1949.

BCA, 120.850.20. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi (BCA), Muamelat Genel Müdürlüğü, 120.850.20., 27.08.1949.

BCA, 141.103.3. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi (BCA), Kararlar Daire Başkanlığı, 141.103.3., 29.11.1955.

BCA, 142.19.2. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi (BCA), Kararlar Daire Başkanlığı, 142.19.2., 25.02.1956.

BCA, 178.234.3. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi (BCA), Muamelat Genel Müdürlüğü, 178.234.3., 07.10.1939.

Cumhuriyet Gazetesi, 1939a. 23 Eylül 1939 tarihli Cumhuriyet Gazetesi.

Cumhuriyet Gazetesi, 1939b. 24 Eylül 1939 tarihli Cumhuriyet Gazetesi.

Cumhuriyet Gazetesi, 1949. 24 Temmuz 1949 tarihli Cumhuriyet Gazetesi.

Cumhuriyet Gazetesi, 1955. 17 Temmuz 1955 tarihli Cumhuriyet Gazetesi.

Çağlar N., Kırtel O., Vural İ., 2020. 30 Ekim 2020 Ege denizi Seferihisar depremi inceleme ve değerlendirme raporu. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Deprem Çalışmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi, 27 s.

Deniz A., Yüksel E., 2020. 30 Ekim 2020 İzmir depremi değerlendirme raporu. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 31 s.

Develioğlu F., 1995. Osmanlıca-Türkçe ansiklopedik lügat. Aydın Kitabevi Yayınları, Ankara, 1195 s.

Dokuz Eylül Üniversitesi, 2017. 12 Haziran 2017 İzmir Karaburun (Ege Denizi) depremi değerlendirme raporu, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Dokuz Eylül Yayınları, Buca-İzmir, 25 s (yayımlanmamış).

Dünya Gazetesi, 1955. 17 Temmuz 1955 tarihli Dünya Gazetesi.

Emre Ö., Özalp S., 2005. İzmir yakın çevresinin diri fayları ve deprem potansiyelleri. MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, MTA Rapor No:10754, 80 s.

Emre Ö., Duman T.Y., Özalp S., Elmacı H., Olgun S., Şaroğlu F., 2013. Active fault map of Turkey with an explanatory text 1:1,250,000 scale. General Directorate of Mineral Research and Exploration, Special Publication Series, 30.

Eyidoğan H., Güçlü U., Utku Z., 1991. Büyük Türkiye depremleri makro sismik rehberi (1900-1988). İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 298 s.

Hizmet Gazetesi, 1928a. 1 Nisan 1928 tarihli Hizmet Gazetesi.

Hizmet Gazetesi, 1928b. 2 Nisan 1928 tarihli Hizmet Gazetesi.

Hürriyet Gazetesi, 1955. 17 Temmuz 1955 tarihli Hürriyet Gazetesi.

İkdam Gazetesi, 1939. 23 Eylül 1939 tarihli İkdam Gazetesi.

KRDAE, 2017. 12 Haziran 2017 Karaburun Açıkları Ege Denizi Depremi, Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Erişim adresi: [http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/wpcontent/uploads/2017/06/12\\_HAZIRAN\\_2017\\_EGE\\_DENIZI\\_DEPREMI.pdf](http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/wpcontent/uploads/2017/06/12_HAZIRAN_2017_EGE_DENIZI_DEPREMI.pdf).

KRDAE, 2020. 30 Ekim 2020 Ege denizi depremi, Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Erişim adresi: <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/30-ekim-2020-mw6-9-ege-denizi-izmir-depremi/>.

Karadaş A., Öner E., 2021. 30 Ekim 2020 Sisam depreminin İzmir-Bayraklı'da yol açtığı hasar üzerinde Bornova ovasının alüvyal jeomorfolojisinin etkileri. *Coğrafya Dergisi* (42), 139-153.

Kartal R.F., Demirtaş R., Kadiroğlu, F.T., 2017. 12 Haziran 2017 Midilli-Karaburun depremi ( $M_w=6.2$ ). Aktif Tektonik Araştırma Grubu (ATAG) 21.Çalışmayı 61 s.

Ketin İ., 1949. Son on yılda Türkiye'de vukua gelen büyük depremlerin tektonik ve mekanik neticeleri hakkında. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni* 2(1), 1-10.

Milliyet Gazetesi, 1955. 17 Temmuz 1955 tarihli Milliyet Gazetesi.

MTA 2020. 30 Ekim 2020 Ege denizi depremi saha gözlemleri ve değerlendirme raporu, Erişim adresi: [https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/deprem/pdf/30.10.2020\\_Ege\\_Denizi\\_Depremi\\_Saha\\_Gozlemleri\\_ve\\_Değerlendirme\\_Raporu.pdf](https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/deprem/pdf/30.10.2020_Ege_Denizi_Depremi_Saha_Gozlemleri_ve_Değerlendirme_Raporu.pdf).

Naci M., 2009. Lugat-i Naci. Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara, 959 s.

Nafiz H., Hakkı İ., 1929. 30-31 Mart 1928 tarihindeki Tepeköy-Torbalı İzmir zelzelesi mahallinde yapılan tetkikat üzerine darülfünun emanetine verilen rapor. Darülfünun Jeoloji Enstitüsü Neşriyatı, İstanbul, No:1, 72 s.



ODTÜ/DMAM, 2020. 30 Ekim 2020 İzmir Seferihisar açıkları (Sisam) depremi keşif gözlemleri ve bulgular. ODTÜ Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi, Rapor No:ODTÜ/DMAM 2020-03, Ankara, 47 s.

Özdemir H., 2016. Afetler coğrafyası. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 329 s.

Özey R., 2006. Afetler coğrafyası. Aktif Yayınevi, İstanbul, 302 s.

Özgezici İ., 2020. Söke depremi, Erişim adresi: <https://www.sokeekspres.com/haber/11758921/ibrahim-ozgezinin-kaleminden>.

Özipek M.N., 2004. Deprem sonucu oluşan sismik kuvvetlerin mekanik tesisatlara ve ekipmanlara olan etkisi ve bu sistemlerin deprem güvenliklerinin sağlanması, Yüksek Lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 79 s (yayımlanmamış).

Sami Ş., 1317(R). Kamus-i Türki, İkdam Yayınevi, Dersaadet, 1574 s.

Son Posta Gazetesi, 1939a. 23 Eylül 1939 tarihli Son Posta Gazetesi.

Son Posta Gazetesi, 1939b. 24 Eylül 1939 tarihli Son Posta Gazetesi.

Son Posta Gazetesi, 1949a. 24 Temmuz 1949 tarihli Son Posta Gazetesi.

Son Posta Gazetesi, 1949b. 31 Temmuz 1949 tarihli Son Posta Gazetesi.

Son Telgraf Gazetesi, 1939. 23 Eylül 1939 tarihli Son Telgraf Gazetesi.

Sözbilir H., Eski S., Tepe 2017. 12 Haziran 2017 Midilli depremi (Karaburun Açıkları) ve bölgenin depremselliği, Dokuz Eylül Üniversitesi Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi Diri Fay Araştırma Grubu, 14 s.

Şenol C., 2020. Türkiye’de meydana gelen büyük depremlerin yerleşme ve demografik yapı üzerindeki etkileri (1927-2000). *USBAD Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi* 2(4), 620-644.

Tan Gazetesi, 1939a. 23 Eylül 1939 tarihli Tan Gazetesi.

Tan Gazetesi, 1939b. 24 Eylül 1939 tarihli Tan Gazetesi.

Tinal M., 2009. 1928 Torbalı (İzmir) depremi. *Turkish Studies* 4(8), 2229-2243.

TKA 17-67. Türk Kızılay Arşivi, Kutu No:17, Belge No:67.

TKA 89-3. Türk Kızılay Arşivi, Kutu No: 89, Belge No: 3.

TKA 91-21. Türk Kızılay Arşivi, Kutu No: 91, Belge No:21.

TKA 2370-6436. Türk Kızılay Arşivi, Kutu No:2370, Belge no: 6436.

TKA 2371-70. Türk Kızılay Arşivi, Kutu No:2371, Belge no: 70.

TKA 2371-71. Türk Kızılay Arşivi, Kutu No:2371, Belge No:71.

TKA 2371-72. Türk Kızılay Arşivi, Kutu No:2371, Belge No:72.

TKA 2371-73. Türk Kızılay Arşivi, Kutu No:2371, Belge No:73.

TKA 2371-74. Türk Kızılay Arşivi, Kutu No:2371, Belge No:74.

TKA 2371-79. Türk Kızılay Arşivi, Kutu No:2371, Belge No:79.

Türkelli N., Kalafat D., 1995a. 6 kasım 1992 İzmir Doğanbeyli depremi saha gözlemleri ve odak mekanizma çözümü. *Jeofizik Dergisi* 9(1), 343.348.

Türkelli N., Kalafat D., İnce Ş., 1995b. 6 Kasım 1992 İzmir depremi ve artçı şokları. *Deprem Araştırma Bülteni* 17(68), 58-95.

Türkiye Kızılay Mecmuası, 1940. *Türkiye Kızılay Mecmuası*, 171, Ankara, 1940.

Ulus Gazetesi, 1939. 23 Eylül 1939 tarihli Ulus Gazetesi.

Ulus Gazetesi, 1949a. 24 Temmuz 1949 tarihli Ulus Gazetesi.

Ulus Gazetesi, 1949b. 25 Temmuz 1949 tarihli Ulus Gazetesi.

Ulus Gazetesi, 1949c. 26 Temmuz 1949 tarihli Ulus Gazetesi.

Ulus Gazetesi, 1949d. 2 Ağustos 1949 tarihli Ulus Gazetesi.

Vakit Gazetesi, 1939. 23 Eylül 1939 tarihli Vakit Gazetesi.

Yeni Asır Gazetesi, 1939. 23 Eylül 1939 tarihli Yeni Asır Gazetesi.

Zafer Gazetesi, 1949a. 25 Temmuz 1949 tarihli Zafer Gazetesi.

Zafer Gazetesi, 1949b. 26 Temmuz 1949 tarihli Zafer Gazetesi.

#### **ARAŞTIRMA VERİSİ** (*Research Data*)

Bu çalışma Başkanlık Cumhuriyet Arşivi, Kızılay Arşivi, dönemin yazılı basını, AFAD, MTA KRDAE vb. resmi kuruluşlarının verileri ve üniversitelerin raporları ışığında hazırlanmıştır.

#### **ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ** (*Conflict of Interest / Relationship*)

Araştırma kapsamında yer alan bilgilerde çıkar çatışması bulunmamaktadır.

#### **YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI** (*Author Contributions*)

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): M.A
- Literatür araştırması (*Literature research*): M.A., F.Ç.
- Saha çalışması, veri temini/derleme (*Fieldwork, collection/compilation of data*): M.A.
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): M.A
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (*Preparation of figures/tables/software*): M.A
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): M.A., F.Ç.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*): M.A., F.Ç.



T.C. İÇİŞLERİ BAKANLIĞI  
AFET VE ACİL DURUM  
YÖNETİMİ BAŞKANLIĞI

AFAD

# TÜRK DEPREM ARAŞTIRMA DERGİSİ

TURKISH  
JOURNAL OF  
EARTHQUAKE  
RESEARCH



TUSAK  
Türkiye Ulusal  
Sismoloji ve Arazi  
Fizik Komisyonu  
Ankara / TÜRKİYE

e-ISSN: 2687-301X