



International Standards in Structural Response Prioritization and Marking System in Search and Rescue Operations

Vildan Oral¹ and Meliksah Turan²

¹ Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Bucak School of Health, Department of Emergency Aid and Disaster Management, 15300 Burdur, Türkiye

² 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 Oral¹ ve Melikşah Turan²

¹ Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak Sağlık Yüksek Okulu, Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, 15300 Burdur, Türkiye

² 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 Oral¹ and Melikşah Turan²

¹ Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Bucak School of Health, Department of Emergency Aid and Disaster Management, 15300 Burdur, Türkiye

² 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

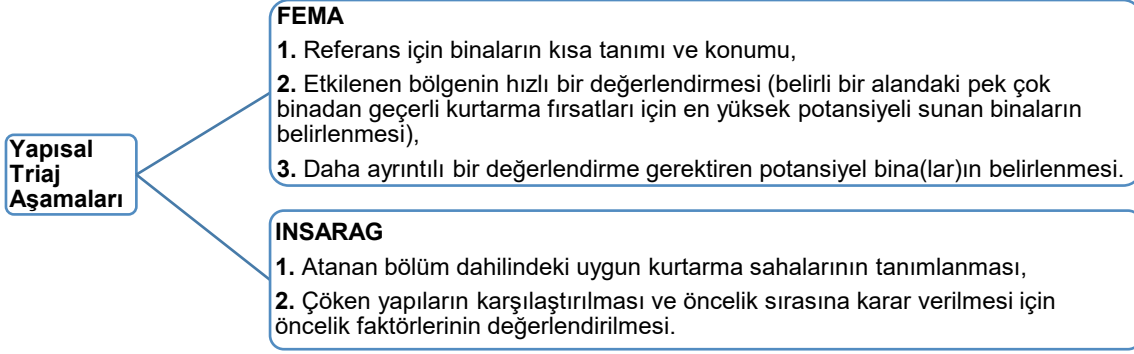
yürütülmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda ulusal USAR ekiplerine zaman kazandırmak ve çalışma alanı ile alakalı temel bilgileri ortaya koymak adına geniş kapsamlı bir literatür taraması yoluyla sistematik ve araştırmacı bir inceleme yapılmıştır. Çalışma kapsamında arama kurtarma faaliyetlerinde 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)

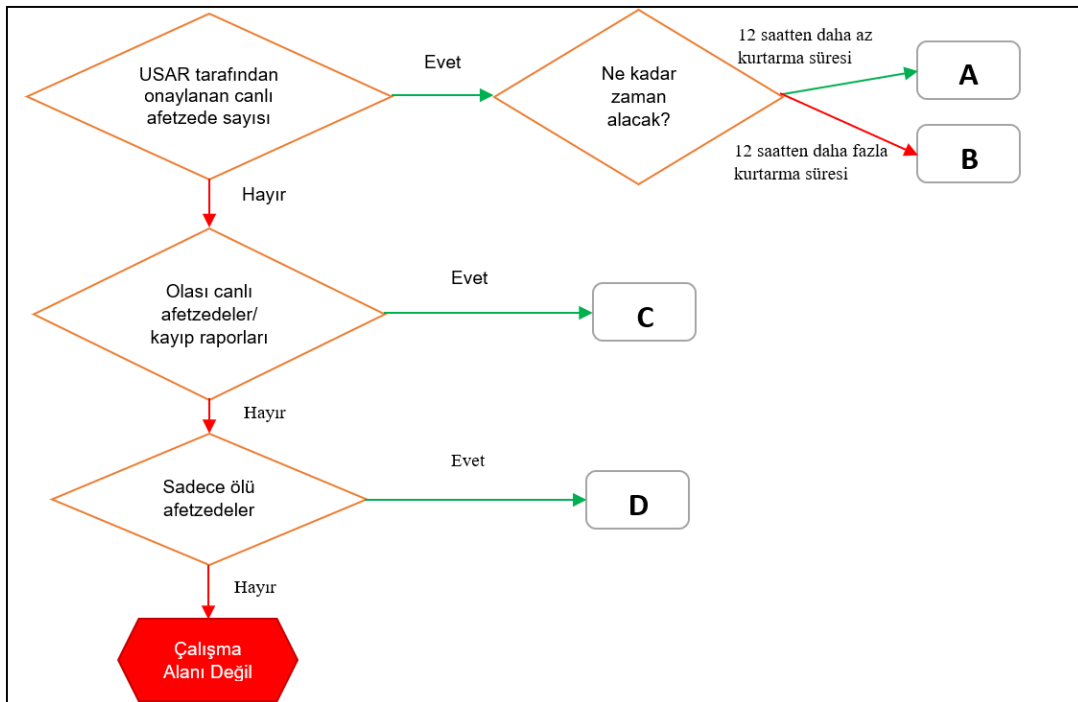
İkinci aşamada ise yapısal önceliklendirme formları, akış şemaları, triaj puanlamaları vb. raporlama prosedürleri aracılığıyla bina bazlı değerlendirmelere yer verilmektedir. FEMA yapısal triaj formunda tarih-saat, ekip kimliği, bina kimliği, binanın kapladığı alan, kat sayısı, kullanım amacı, bina inşa 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)

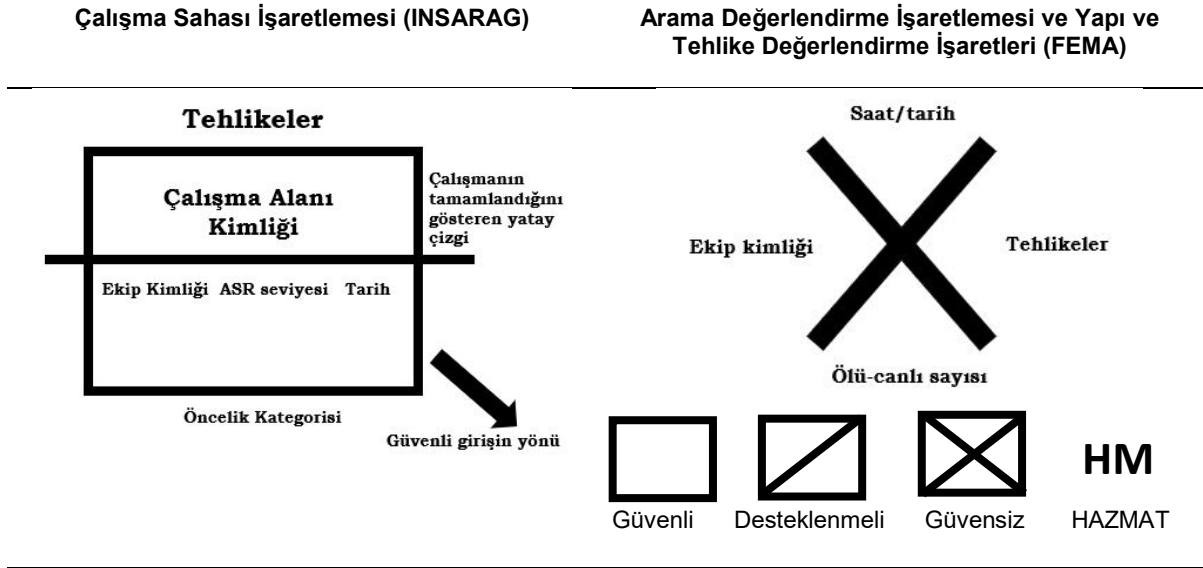
3. ENKAZ İŞARETLEME SİSTEMLERİ

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 MDFR 2002). Bu kapsamda oluşturulan işaretleme sistemlerinin kullanım amaçları aşağıda belirtilen şekilde sıralanabilir (USAID ve MDFR 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 işaretlenmesi önemlidir (Peña-Mora ve diğ. 2008). Farklı yöntemler ve işaretleme, 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 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 sahası işaretleme ise potansiyel kurtarma sahalarını özel olarak tanımlamaktadır, bu nedenle koordinasyon sisteminin temel elemanlarından. Çalışma sahası işaretleme 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 afetzedede 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 (m²), 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 Frekans Tanımlama) etiketleri veya WSN (kablesiz 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>Pres Enkaz (Pancake)</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>V Şeklinde Çökme</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>Destekli Yana Çökme (Lean-to)</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>Devrilme (Overturn Collapse)</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>Zemin kat enkazı</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, kırılma 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
Etki Oranı	30%		40%		10%		10%		10%	
A			55-66		Çok yüksek öncelikli çalışma alanı					
B			45-54		Yüksek öncelikli çalışma alanı					
C			35-44		Orta öncelikli çalışma alanı					
D			24-34		Düşük öncelikli çalışma alanı					
E			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

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 Gölcük'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.

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.

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.

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.

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.

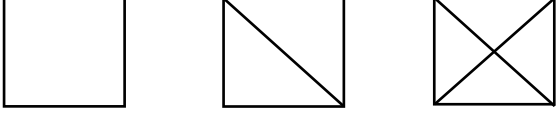
ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ (*Conflict of Interest / Relationship*)

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				
EKİP BİLGİLERİ				
Ekip kimliği:		Formu dolduran kişi bilgileri:		Unvan/pozisyon:
Tarih:		Saat:		
BİNA BİLGİLERİ				
Çalışma Alanı Kimliği:		Koordinat:		
Adres:				
Bina Kullanım Amacı:	<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.)			
Yapı Malzemesi:	<input type="checkbox"/> Ahşap <input type="checkbox"/> Betonarme <input type="checkbox"/> Çelik <input type="checkbox"/> Yığma <input type="checkbox"/> Diğer.....			
Kat Sayısı	<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			
Çökme Kalıpları:	Bina Stabilitesi:			
<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
Bina doluluk düzeyi:	<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			
Tehlikeler:	<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.....			
AFETZEDE BİLGİLERİ				
Afetzede sayısı:	Afetzede durumu:	Gömülme derinliği:	Erişim süresi:	Boşluk durumu:
<input type="checkbox"/> Afetzede yok (0p) <input type="checkbox"/> 1-10 afetzede (10p) <input type="checkbox"/> >10 afetzede (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"/>	A	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	45-54	Yüksek öncelikli çalışma alanları	
<input type="checkbox"/>	C	35-44	Orta öncelikli çalışma alanları	
<input type="checkbox"/>	D	24-34	Düşük öncelikli çalışma alanları	
<input type="checkbox"/>	E	Sadece ölü afetzedeler	Çalışma alanı değil	
GEREKEN ANA USAR OPERASYONLARI				
ASR Seviyesi	<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	Detaylar:			

