



## OLASI DEPREM DURUMUNDA MAHALLE ÖLÇEĞİNDE BURDUR KENTİ ACİL TOPLANMA ALANLARININ YETERLİLİĞİNİN SAPTANMASI

### TO DETERMINE THE ADEQUACY OF EMERGENCY ASSEMBLY AREAS FOR BURDUR CITY AT THE NEIGHBORHOOD SCALE IN CASE OF POTENTIAL EARTHQUAKES

Hüseyin Samet AŞIKKUTLU<sup>1</sup>, Yasin AŞIK<sup>2</sup>, Cengiz YÜCEDAĞ<sup>3</sup>, Latif Gürkan KAYA<sup>4</sup>



1. Dr. Öğr. Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, sasikkutlu@mehmetakif.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-3518-7202>
2. Arş. Gör., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, yasik@mehmetakif.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-4332-9776>
3. Prof. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, yucedagc@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5360-4241>
4. Prof. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, lgkaya@mehmetakif.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-8033-1480>

#### Öz

Farklı şekillerde ve zamansız ortaya çıkan afetler, can ve mal kaybına sebep olmaktadır. Sık sık afetlere maruz kalan Türkiye’de en fazla can ve mal kaybına neden olan afet, depremdir. Afet durumunda insanların güvende kalabileceği ve hızla ulaşabileceği en önemli alanlar acil toplanma alanlarıdır. Bu alanların varlığı ve yeterliliği çok önemlidir. Burdur ilinin bulunduğu coğrafi konum itibarıyla deprem riski yüksektir. Bu araştırmada Burdur kent merkezinde yer alan acil toplanma alanları alan büyüklüğü, etkili hizmet alanı ve kişi başına düşen toplam alan vb. mekansal standartlara göre incelenmiştir. Araştırma Burdur kent merkezinde yer alan acil toplanma alanlarının planlama esasları gözlemlenmeden belirlendiğini ortaya çıkarmıştır. Kent ölçeğinde acil toplanma alanları her ne kadar yeterli gözükse de mahalle ölçeğinde yetersiz kalmaktadır. Burdur kent merkezinde meydana gelebilecek olası bir depremin etkileri incelenmiştir. Mevcut acil toplanma alanlarının risk değerlendirmesi veya yeni acil toplanma alanlarının belirlenmesinde kapasite, erişim ve mekansal dağılım dikkate alınmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Acil Toplanma Alanları, Afet Planlaması, Afet Yönetimi, Burdur, Deprem.

#### Abstract

Disasters that occur in different ways and untimely have resulted in the loss of life and property. The disaster with the most loss of life and property is earthquake in Turkey frequently exposed to disasters. The most critical areas where people can stay healthy and reach quickly are the emergency assembly areas in case of disasters. The existence and adequacy of these areas are vital. Burdur is at high risk for having earthquakes due to its geographic location. In the study, emergency assembly areas in Burdur city were investigated based on spatial standards such as area size, effective service area and total area per capita. The study revealed that the emergency assembly areas in Burdur city were determined without considering the planning principles. The areas are sufficient at the city scale but insufficient at the neighborhood scale. The effects of a potential earthquake in Burdur city would be devastating. Risk assessment of the existing emergency assembly areas or the determination of new emergency assembly areas should be done by taking into account capacity, access, and spatial distribution.

**Keywords:** Emergency Assembly Areas, Disaster Planning, Disaster Management, Burdur, Earthquake.

<b>Makale Türü</b>	<b>Article Type</b>
Araştırma Makalesi	Research Article
<b>Başvuru Tarihi</b>	<b>Application Date</b>
04.12.2020	12.04.2020
<b>Yayına Kabul Tarihi</b>	<b>Admission Date</b>
12.01.2021	01.12.2021

#### DOI

<https://doi.org/10.30798/makuiibf.835883>

## **EXTENDED SUMMARY**

### **Research Problem**

This study investigates the adequacy of the emergency assembly areas in the city center of Burdur in case of a possible earthquake at the neighborhood scale.

### **Research Questions**

What is the seismicity of Burdur province? What is the concept of an emergency assembly area? How many emergency assembly areas are in the city center of Burdur? What are the spatial standards for the emergency assembly areas in the national and international literature? Have the spatial standards been complied when determining the emergency assembly areas in the city center of Burdur? Are the emergency assembly areas in the city center of Burdur sufficient in terms of spatial standards?

### **Literature Review**

There are many studies on emergency assembly areas when national and international literature is reviewed. Existing studies have developed many different spatial standards related to emergency assembly areas. In the 1st degree earthquake zone, Burdur province is located. Despite this, according to spatial standards, there are scarcely any studies investigating the adequacy of emergency assembly areas in Burdur city center. However, determining the adequacy of emergency assembly areas and revealing planning deficiencies in the event of potential earthquakes is of great importance.

### **Methodology**

In the study, the literature on emergency assembly areas was first reviewed. In the literature, emergency assembly areas are classified under three main headings in terms of spatial standards: area size, effective service area, and area per person. The different spatial standards determined have been adapted to the city of Burdur. In the study, a GIS (Geographical Information Systems) based method was used. The locations and sizes of the emergency assembly areas and fault lines in the center of Burdur were determined and digitized from the relevant sources. Based on the population data and data obtained from GIS, the adequacy of the emergency assembly areas was evaluated.

### **Results and Conclusions**

The study results have shown that the emergency assembly areas in the center of Burdur are insufficient. Existing emergency assembly areas do not display homogeneous distribution within the city. While the number of emergency assembly areas in some neighborhoods is quite high, there are very few or no areas in some neighborhoods. Although the emergency assembly areas are inadequate in terms of efficient service areas in the region, they are insufficient in terms of the three standards followed in certain neighborhoods.

## 1. GİRİŞ

Afet yaygın olarak insanlara fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar yaşatan, normal hayatı ve faaliyetleri aksatarak toplum hayatını olumsuz etkileyen doğal, teknolojik ve insan kökenli olaylar olarak tanımlanmaktadır (Ergünay, 2002). Afetler deprem, sel, fırtına gibi farklı şekillerde herhangi bir zamanda hiç belirti göstermeden ortaya çıkabilmektedir (Kadıoğlu, 2008; Çal ve Aydemir, 2018; Şahin ve Hazırcı, 2019). Afetler dünyanın her yerinde ciddi ekonomik kayıplara ve ölümlere yol açmakta (Yuan, 2008; Bilham, 2010; Norio vd., 2011; Torus ve Şener, 2015; Çavdur vd., 2016; Santibáñez, 2016), sürdürülebilir kalkınma ile sosyal güvenliğe engel olmakta (Nishikawa, 2003) ve çoğunlukla doğayı da olumsuz etkilemektedir (Şahin ve Hazırcı, 2019). 2019 yılında dünya genelinde meydana gelen afetlerden 95 milyon kişi olumsuz etkilenmiş, 11.755 kişi hayatını kaybetmiş ve dünya ekonomisinde 103 milyar dolar ekonomik kayıp yaşanmıştır (CRED, 2019). Hızlı nüfus artışı, çarpık kentleşme ve altyapı yetersizliği gibi etmenler afetlerin etkilerini daha fazla artırmaktadır (Çavdur vd., 2016). Dünya nüfusunun çoğunluğu kentlerde yaşamaktadır. Bu sebeple şehirler, özellikle küresel ekonominin büyümesine paralel olarak afetlere karşı daha da savunmasız hale gelmektedir (Desouza ve Flanery, 2013).

Türkiye sahip olduğu meteorolojik, jeolojik ve topoğrafik koşullar sebebiyle sık sık afetlere maruz kalmaktadır (Kılıcı vd., 2015; Kınay vd., 2018; Gerdan ve Şen, 2020). Doğal afetlerin verdiği zarar düşünüldüğünde, etki alanı ve yıkım gücü en yüksek olan depremdir (Xu vd., 2016; Şahin ve Hazırcı, 2019). Türkiye’de sık sık depremler meydana gelmektedir (Coburn ve Spence, 2002; Şahin ve Hazırcı, 2019). Depremler Türkiye’de en çok can kaybına ve hasara sebep olan doğal afettir (Gökgöz vd., 2020). 2000-2020 yılları arasında Türkiye’de 24 büyük deprem meydana gelmiştir. Meydana gelen depremlerden 734.053 insan olumsuz etkilenmiş, 993 kişi hayatını kaybetmiştir. Depremlerin 2000-2020 yılları arasında Türkiye ekonomisine zararı 2 milyar dolardır (EM-DAT, 2020).

Afetlerin olumsuz etkilerinin sonucunda afet operasyonları yönetimi çalışmalarına ilgi artmaktadır (Galindo ve Batta, 2013; Çavdur vd., 2016). Afet operasyonları yönetimi literatürde azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileşme olarak dört ana aşamadan oluşmaktadır (McLoughlin, 1985; Çavdur vd., 2016; Kınay vd., 2018). Azaltma ve hazırlık aşamaları afet öncesi ile ilgiliyken, müdahale ve iyileşme aşamaları afet sonrası faaliyetler ile ilgilidir. Azaltma aşaması, afetin etkilerini önlemek ve azaltmak için alınan önlemleri içermektedir (Kınay vd., 2018; Özbay vd., 2019). Hazırlık aşaması, afet ortaya çıktığında etkin bir müdahale için hazırlanan planları içerir. Müdahale aşaması, afetten hemen sonra başlar ve afetten etkilenen kişilerin gerekli yardım ve ihtiyaçlarının karşılandığı aşamadır. İyileşme aşaması ise uzun süren bir aşama olup, etkilenen bölgenin normale dönmesi ve tüm hasarın onarılmasını içeren bir aşamadır (Kınay vd., 2018). Afet operasyonları yönetimi sisteminin oluşturulması tüm yerleşim alanları için gerekli olup, afet durumlarında tüm kuruluşların operasyonel

ve taktiksel planlarını oluşturması ve güncel tutması afet yönetimi açısından çok önemlidir (Çal ve Aydemir, 2018).

Afet durumunda, yapılacak ilk faaliyetten biri tahliyedir (Sorensen ve Sorensen, 2007). Afet sırasında yaşanan panikle birlikte insanlar ilk olarak açık alanlara yönelmekte, bu nedenle erişimi kolay ve güvenli alanlara ihtiyaç duyulmaktadır (Kırçın vd., 2017). Acil toplanma alanları, insanların acilen ulaşabileceği güvenli alanlardır (Gerdan ve Şen, 2019). Ayrıca acil toplanma alanları afetzedelerin yakınları ile haberleşebilmesine, yaşadığı şoku atlatabilmesine (Çelik vd., 2017), bilgilendirilmesine, ilk müdahalenin yapılabilmesine ve barınak alanlarına tahliyesine imkân veren önemli alanlardır (Aksoy vd., 2009; Çınar vd., 2018). Afet anında tahliye ve barınak alanı olarak kullanılacak alanların belirlenmesi ve yeterliliği çok önemlidir. Yerleşim alanlarındaki acil toplanma alanı ve barınma alanı olarak belirlenecek alanlar çeşitli ölçütlere göre değerlendirilir ve ülkelere göre farklılık gösterebilir (Yücel, 2018). Acil toplanma alanları ve barınma alanlarının değerlendirilmesi veya belirlenmesi ile ilgili olarak, yer seçimi (Alçada-Almeida vd., 2009; Li vd., 2011; 2012; Kılıcı vd., 2015; Bayram vd., 2015; Bayram ve Yaman, 2018a; 2018b), tahliye yolları ve tahliye rotaları (Alçada-Almeida vd., 2009; Chanta and Sangsawang, 2012; Bayram vd., 2015; Bayram ve Yaman, 2018a; 2018b) ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Türkiye afetlerden en çok etkilenen ülkelerden biri olduğu için yapılan çalışmalar daha fazla önem taşımaktadır. Tahliye alanı olarak kullanılacak alanlar, Türkiye’de acil toplanma alanı ve geçici barınma alanı olarak iki gruba ayrılmaktadır (AFAD, 2013). Türkiye’de acil toplanma alanlarının yer seçiminde öncelikli olarak depremler dikkate alınmalıdır. Afetten önce belirli standartlar çerçevesinde acil toplanma alanlarının konumlarının belirlenmesi sağlanmalıdır. Barınak alanları kuruluncaya kadar insanlar acil toplanma alanlarında güven içinde kalabilmektedir.

Birinci derece deprem bölgesinde yer alan Burdur’da (Özyıldırım, 2015), 1914 (M=6.9) ve 1971 yıllarında (M=5.9) can ve mal kaybına neden olan iki deprem meydana gelmiştir (Aksoy vd., 2015; Özyıldırım, 2015). Sık sık tektonik levha hareketlerinin meydana geldiği Burdur (Şahin ve Hazırcı, 2019), ilerleyen süreçte yeniden deprem riski ile karşı karşıyadır. Bu yüzden Burdur kentinde yer alan acil toplanma alanlarının yeterliliği çok önemlidir.

Bu çalışmada Burdur kent merkezinde yer alan acil toplanma alanlarının yeterliliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Burdur kentinin 35 mahallesinde yer alan acil toplanma alanları alan büyüklüğü, etkili hizmet alanı ve kişi başına düşen toplam alan gibi mekansal standartlar çerçevesinde değerlendirilmiş ve bazı öneriler getirilmiştir.

## **2. MATERYAL VE YÖNTEM**

Araştırmanın materyalini Burdur kent merkezinde yer alan acil toplanma alanları oluşturmaktadır. Burdur 29° 24' ve 30° 53' doğu boylamları ve 36° 53' ve 37° 50' kuzey enlemleri arasında



**Tablo 1.** Acil Toplanma Alanı Planlama Gereksinimleri

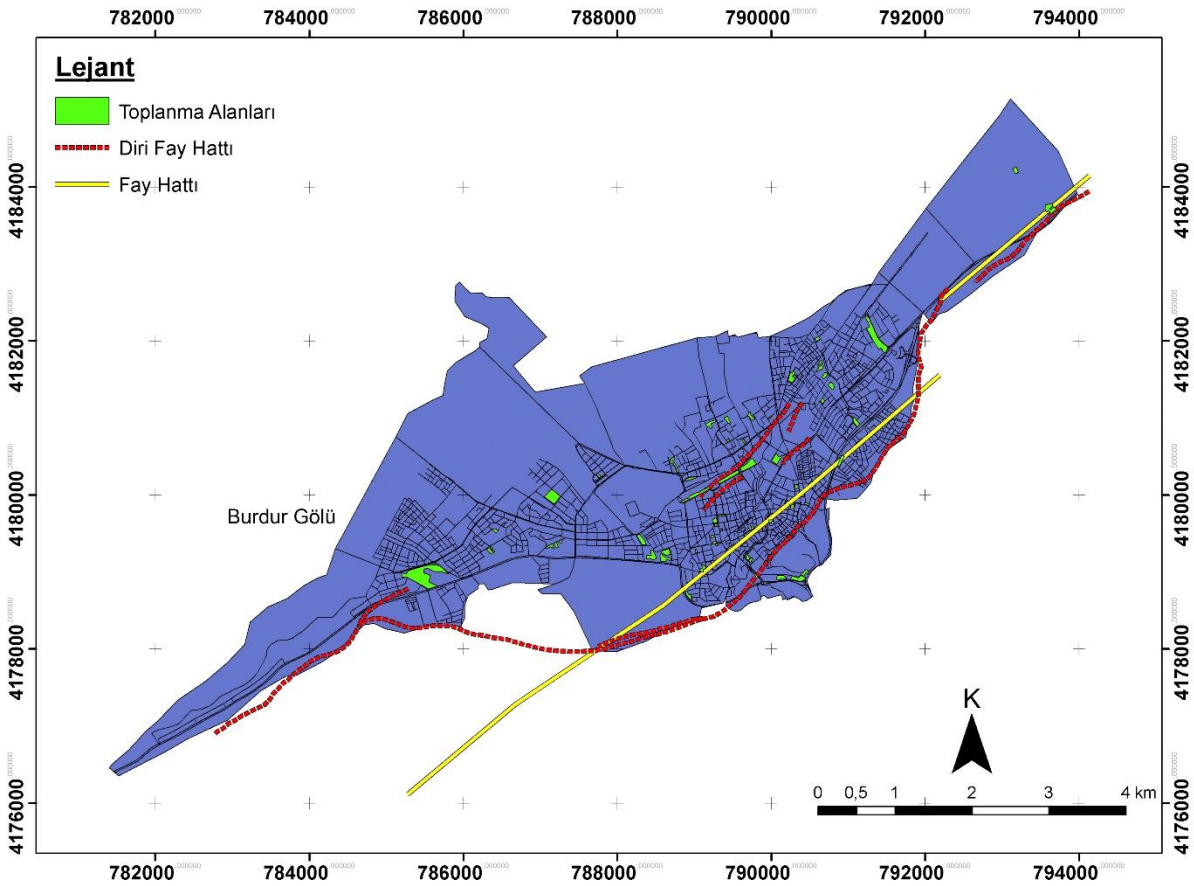
Alan Tipi	Afetzedelerin Kalma Süresi	Alan İhtiyacı (ha)	Kişi Başı Düşen Alan (m <sup>2</sup> )	Etkili Hizmet Alanı (m)	Gerekli Tesisler
Acil Toplanma Alanı	Geçici (genellikle <1 gün)	≥0,1	≥1	500	Yok

**Kaynak:** (JICA, 2002; İBB, 2003; GB50413-2007, 2007; Tong vd., 2012; Özcan vd., 2013; Anhorn ve Khazai, 2015; Zhu vd., 2016; Çelik vd., 2017)

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Burdur kent merkezinde AFAD tarafından belirlenen acil toplanma alanları ve MTA tarafından belirtilen fay hatları Şekil 2’de verilmiştir. Burdur kent merkezinden birçok diri fay ve aktif olmayan fay hattı geçmektedir. Bu durum Burdur kent merkezinin yüksek deprem riskiyle karşı karşıya olduğunu göstermektedir. Bağlar mahallesi ve Tepe mahallesinde belirlenen acil toplanma alanlarının bazıları diri fay hattı üzerindedir. Kışla mahallesi, Mehmet Akif Ersoy mahallesi ve Recep mahallesinde bulunan acil toplanma alanlarının birkaçı ise aktif olmayan fay hattı üzerinde yer almaktadır (Şekil 2).

**Şekil 2.** Burdur Kent Merkezi Acil Toplanma Alanları ve Fay Haritası

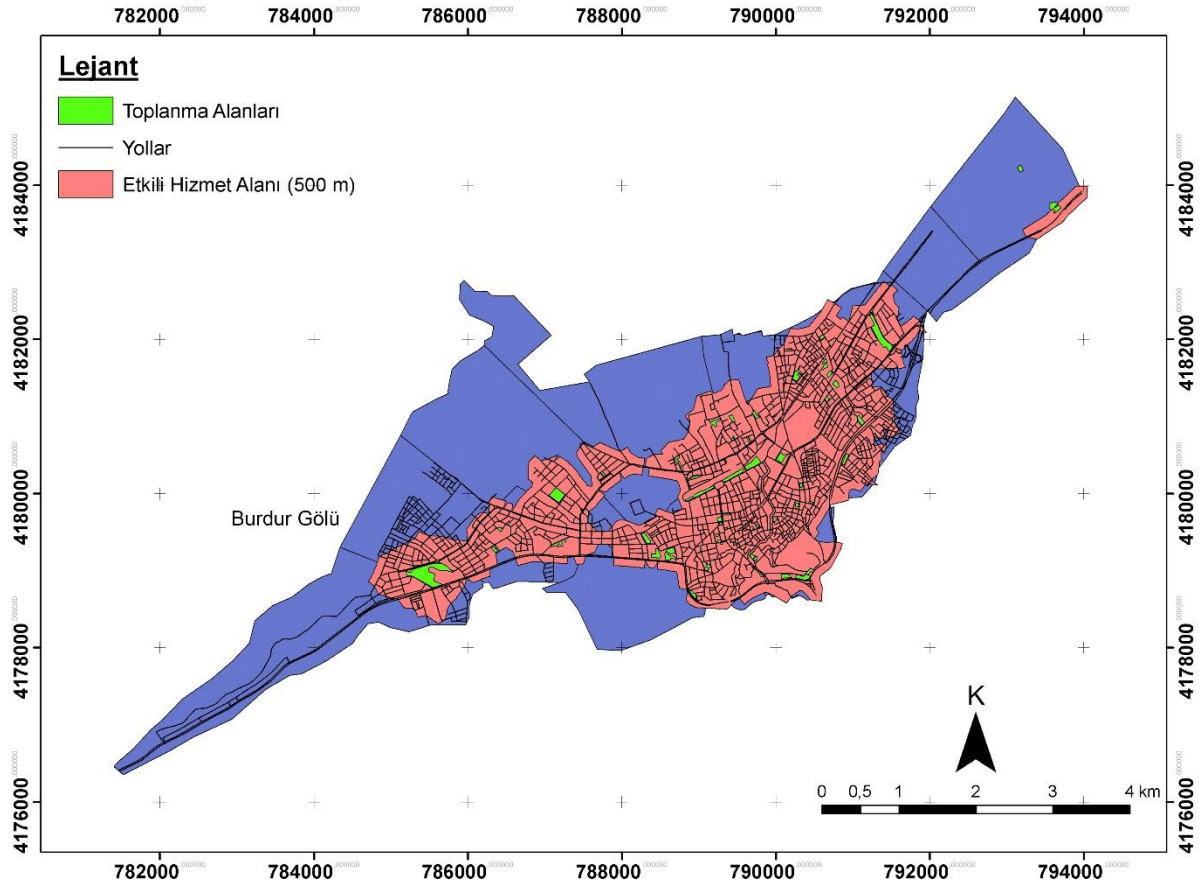


Diri faylar geçmişte yer değiştirmiş faylardır. Aktif olmayan faylar ise herhangi bir hareketin gözlenmediği faylardır. Şimdiye kadar bu faylarda herhangi bir hareketin gözlemlenmemesi, fayların hareket etmeyeceği anlamına gelmemektedir (Çavuş ve Akyol, 2015). Diri fay üzerinde kurulmuş olan

mahallelerde faylar üzerinde bulunan acil toplanma alanları herhangi bir deprem durumunda güvenli olmayacak aynı zamanda en büyük hasarı alacaktır.

Acil toplanma alanlarının etkin hizmet alanları ve kent içerisindeki dağılımları Şekil 3'te gösterilmiştir. Şekil 3'te gösterilen acil toplanma alanları kent içerisinde homojen bir dağılım sergilememektedir. Kent merkezine doğru acil toplanma alanlarında bir yoğunlaşma görülmektedir. Etkin hizmet alanı düşünüldüğünde kent bütününe tamamen erişim sağlanamamaktadır. Bazı mahallelerde hiç acil toplanma alanı bulunmaması, bazı mahallelerde ise acil toplanma alanlarının hizmet alanı gözetilerek konumlandırılmaması mahalleler için erişim sıkıntısı ortaya çıkarmaktadır. Kışla mahallesinde yol verilerine ulaşamadığı için erişilebilirlik ile ilgili herhangi bir yorum yapılamamaktadır. Aslında, acil toplanma alanları için yer seçimi yapılırken, kent sakinlerinin erişilebilirliği dikkate alınmalıdır (Liu vd., 2011). Etkin hizmet alanı gözetilmeden yer seçimlerinin yapılması, olası bir deprem sonucunda kent sakinlerinin güvenli alanlara erişimini kısıtlayacaktır. Bu da olası can kayıplarının artmasına neden olacaktır.

Şekil 3. Burdur Kent Merkezi Toplanma Alanları Etkin Hizmet Alanı



Burdur kent merkezinde yer alan acil toplanma alanlarının mahalle ölçeğinde değerlendirilme bulguları Tablo 4'te verilmiştir. 35 mahallenin 24'ünde acil toplanma alanı yer almaktadır. En fazla acil toplanma alanı Burç mahallesinde (6 adet) bulunmaktadır. Bağlar, Değirmenler, Emek ve Hızır İlyas

mahallelerinin her biri ise 5'er acil toplanma alanına sahiptir. Armağan İlci, Atatürk, Aydınlikevler, Cemil, Mehmet Akif Ersoy, Recep, Tepe, Yeni, Yenice ve Zafer mahallelerinin her biri sadece 1 acil toplanma alanı içermelerinden dolayı en az acil toplanma alanı bulunduran mahallelerdir. Akın, Çeşmedamı, Dere, Fevzi Çakmak, İnönü, Konak, Kuyu, Necatibey, Sakarya, Sinan ve Üçdibek mahallelerinde ise hiç acil toplanma alanı yer almamaktadır. Acil toplanma alanlarının hiç bulunmadığı mahallerde, olası bir deprem durumunda mahalle sakinlerinin güvenli alan ihtiyacı karşılanamayacak, diğer mahallelere oranla depremzedeler deprem sonrasında daha az hizmete ulaşacaklardır.

Mevcut acil toplanma alanlarının yüzölçümleri incelendiğinde, çoğunluğunun 0,1 ha'dan büyük olduğu gözlemlenmiştir. Yüzölçümü açısından en büyük acil toplanma alanına Atatürk mahallesi sahiptir. Burç mahallesinde yer alan 5 acil toplanma alanından 1'i, Hızır İlyas mahallesinde yer alan 5 acil toplanma alanından 1'i, Karasenir mahallesinde yer alan 3 acil toplanma alanından 1'i, Pazar mahallesinde yer alan 2 acil toplanma alanından 1'i ve Zafer mahallesinde bulunan tek acil toplanma alanı ise yüzölçümü bakımından uygun bulunmamıştır (Tablo 2). Olası bir afet durumunda mahalle sakinleri, en yakınındaki acil toplanma alanlarına yönelecektir. Yüzölçümü açısından yetersiz acil toplanma alanları, yığılmalarla karşı karşıya gelebilir. Bu durum ilk yardım hizmetinin aksamasına ve acil toplanma alanının güvenli alan olmaktan çıkmasına ve daha fazla can kaybı yaşanmasına sebep olabilir.

Yüzölçümü uygun olmayan acil toplanma alanları çıkarılarak, mahalle ölçeğinde acil toplanma alanlarının toplam yüzölçümleri elde edilmiştir. Acil toplanma alanlarının yüzölçümü, nüfus verileri ile oranlandığında ise Atatürk mahallesinin 23,3 m<sup>2</sup> ile kişi başına en fazla toplanma alanına sahip olduğu görülmüştür. Bu mahalleyi sırasıyla 12,1 m<sup>2</sup> ve 11,4 m<sup>2</sup> ile Özgür mahallesi ve Kışla mahallesi izlemektedir. Kişi başına en az acil toplanma alanı düşen mahalleler ise 1,7 m<sup>2</sup> ile Bozkurt ve Emek mahallesi, 1,2 m<sup>2</sup> ile Karasenir mahallesidir. Cemil mahallesi ve Yeni mahallesinde yer alan acil toplanma alanları yüzölçümü bakımından yeterli olsa bile, kişi başına düşen alan bakımından yetersiz kalmaktadır (Tablo 2). Kişi başına düşen acil toplanma alanı yüzölçümünün fazla olduğu mahalleler, az olan mahallelere oranla daha iyi şartlara sahiptir. Her ne kadar acil toplanma alanları tahliye için kullanılacak olsa bile, öngörülemez durumlarda orta ve uzun vadeli barınma için kullanılmak zorunda kalabilir.

Acil toplanma alanı bulunan 24 mahallenin 21'i kişi başına düşen acil toplanma alanı yüzölçümü bakımından yeterlidir. Acil toplanma alanı yer alan 24 mahallede kişi başına düşen acil toplanma alanı yüzölçümü 4,3 m<sup>2</sup>'dir. Kent bütününde kişi başına düşen acil toplanma alanı yüzölçümü ise 3,8 m<sup>2</sup>'dir (Tablo 2). Kişi başına düşen acil toplanma alanlarının yüzölçümü kent ölçeğinde yeterlidir. Buna karşın acil toplanma alanlarının belirlenmesinde mekânsal dağılım ölçütlerine dikkat edilmediği için mahalle ölçeğinde yetersiz kalmaktadır.



**Tablo 2.** Burdur Kent Merkezi Mahallere Göre Acil Toplanma Alanları Ölçütleri ve Uygunluğu

Mahalleler	Kişi	No	Alan (ha)	Uygunluk	Toplam Alan (m <sup>2</sup> )	Kişi Başı Alan (m <sup>2</sup> )	Uygunluk
Armağan İlci	10.012	1	2,10	Uygun	20.979,5	2,1	Uygun
Atatürk	3.339	1	7,77	Uygun	77.688,8	23,3	Uygun
Aydınlıkevler	3.992	1	3,50	Uygun	35.047,2	8,8	Uygun
Bağlar	5.154	1	0,56	Uygun	39.610,9	7,7	Uygun
		2	0,37	Uygun			
		3	1,26	Uygun			
		4	1,19	Uygun			
		5	0,58	Uygun			
Bahçelievler	6.970	1	0,79	Uygun	30.564,6	4,4	Uygun
		2	0,88	Uygun			
		3	1,39	Uygun			
Bozkurt	3.193	1	0,54	Uygun	5.449,8	1,7	Uygun
Burç	3.501	1	0,13	Uygun	8.239,8	2,4	Uygun
		2	0,12	Uygun			
		3	0,07	Değil			
		4	0,30	Uygun			
		5	0,12	Uygun			
		6	0,17	Uygun			
Cemil	1.412	1	0,13	Uygun	1.323,7	0,9	Değil
Değirmenler	2.541	1	0,23	Uygun	21.944,6	8,6	Uygun
		2	0,20	Uygun			
		3	0,54	Uygun			
		4	0,88	Uygun			
		5	0,34	Uygun			
Emek	7.670	1	0,42	Uygun	12.857,9	1,7	Uygun
		2	0,23	Uygun			
		3	0,11	Uygun			
		4	0,22	Uygun			
		5	0,30	Uygun			
Hızır İlyas	3.501	1	0,09	Değil	10.011,6	2,9	Uygun
		2	0,37	Uygun			
		3	0,14	Uygun			
		4	0,40	Uygun			
		5	0,10	Uygun			
Karasenir	6.851	1	0,09	Değil	8.167,8	1,2	Uygun
		2	0,40	Uygun			
		3	0,42	Uygun			
Kışla	1.331	1	1,15	Uygun	15.111	11,4	Uygun
		2	0,37	Uygun			
Mehmet Akif Ersoy	1.894	1	0,47	Uygun	4.690,6	2,5	Uygun
Menderes	2.882	1	0,91	Uygun	11.314,5	3,9	Uygun
		2	0,22	Uygun			
Özgür	1.924	1	1,44	Uygun	23.236,7	12,1	Uygun
		2	0,88	Uygun			

Pazar	486	1	0,10	Uygun	1.044,8	2,1	Uygun
		2	0,08	Değil			
Recep	484	1	0,17	Uygun	1.733,6	3,6	Uygun
Şeker İşçi Evleri	862	1	0,16	Uygun	3.175,8	3,7	Uygun
		2	0,16	Uygun			
Şirinevler	5.329	1	0,21	Uygun	14.727,5	2,8	Uygun
		2	0,30	Uygun			
		3	0,53	Uygun			
		4	0,43	Uygun			
Tepe	571	1	0,27	Uygun	2.702,1	4,7	Uygun
Yeni	5.145	1	0,20	Uygun	1.952,4	0,4	Değil
Yenice	984	1	0,24	Uygun	2.443,1	2,5	Uygun
Zafer	1.531	1	0,05	Değil	0	0	Değil
<b>Toplam (24 Mahalle)</b>	<b>81.559</b>				<b>354.018,3</b>	<b>4,3</b>	<b>Uygun</b>
<b>Toplam (Kent Merkezi)</b>	<b>92.670</b>				<b>354.018,3</b>	<b>3,8</b>	<b>Uygun</b>

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Burdur kent merkezi birçok aktif ve aktif olmayan fay hattının geçtiği bir bölgede bulunduğu için deprem riski çok yüksektir. Geçmiş yıllarda Burdur kentinde birçok büyük deprem meydana gelmiştir. Bu depremler birçok can ve mal kayıplarına neden olmuştur. Bu nedenle Burdur afet yönetim planlarında depremlere öncelik verilmeli, geleceğe yönelik planlama kararları deprem riski gözetilerek alınmalıdır.

AFAD tarafından belirlenen 56 acil toplanma alanının 5'i yüzölçümü açısından yetersizdir. 35 mahallenin 14'ü acil toplanma alanı bulundurmamakta veya belirlenen ölçütlere göre acil toplanma alanı bakımından yetersiz kalmaktadır. Bazı mahallelerde acil toplanma alanları yeterli olsa bile mahalle sakinlerinin hızlı erişebileceği mesafede değildir. Burdur kent merkezinde yer alan acil toplanma alanlarının belirlenmesinde, ayrıntılı bir değerlendirme yapılmadığı belirlenmiştir. Acil toplanma alanları kent bütününde etkili hizmet alanı bakımından yetersizken, bazı mahallelerde ise belirlenen üç ölçüt açısından da yetersizdir. Acil toplanma alanlarını kentsel açık/yeşil alanlar oluşturmaktadır. Her kentsel açık/yeşil alan potansiyel bir acil toplanma alanıdır. Buna karşın plansız kentleşmenin sonucunda kentsel açık yeşil alanlar zarar görmektedir. Türkiye'de kent planlama çalışmaları yapılaşma odaklı olmakla birlikte, genellikle arta kalan alanlar kentsel açık/yeşil alanlara dönüştürülmektedir. Ayrıca imar planlarında kentsel açık/yeşil alan olarak belirlenen alanlar da farklı kullanımlara dönüştürülmektedir. Bunların sonucunda planlamadan yoksun, nitelik ve nicelik açısından yetersiz kentsel açık/yeşil alanlar ortaya çıkmaktadır. Kent planlama çalışmalarında, kentsel açık/yeşil alanların planlama ilkelerine dikkat edilmesi acil toplanma alanlarında yer seçimini bir sorun olmaktan çıkaracaktır. Afet sonrasında acil toplanma alanı olarak kullanılacak kentsel açık/yeşil alanlar yerleşim yerlerine yakın, kolay erişilebilir ve yeterli büyüklükte olmalıdır. Ayrıca acil toplanma alanlarının konumu belirlenirken fay hatlarına da dikkat edilmelidir.

Bu araştırma yalnızca depremi vurguladığı ve Burdur kent merkezinde önceden belirlenmiş acil toplanma alanlarını incelendiği için diğer afet türlerine genellenmesi uygun değildir. Araştırmada Burdur kent merkezi acil toplanma alanları yalnızca yer seçimi açısından incelenmiştir. Tahliye yolları ve geçici barınakların konumu hala belirsizliğini korumaktadır. Bundan sonraki çalışmalarda geçici barınma alanları ve tahliye yollarının incelenmesi faydalı olacaktır. Araştırmada elde edilen sonuçlar acil toplanma alanı planlanmasında karar vericiler için bir çerçeve oluşturabilir.

Türkiye afet yönetimi ve afet planlaması açısından çok geç kalmıştır. Afet yönetimi açısından yetersiz ve eksik alınmış kararlar ve uyulmayan standartlar olası bir afette kargaşa yaşanmasına neden olacaktır. Kargaşalara yaşanması ilk yardımları geciktirecek, afetzedelere ulaşımı zorlaştıracak bu da can kayıplarının artmasına neden olacaktır. Olası can kayıplarının azaltılması için afet yönetimi kararları tüm yerleşim alanlarında tam olarak uygulanmalıdır. Olası bir afetin ilk gününde doğru bilgiye ulaşmak, ilk yardım ihtiyacını karşılamak açısından toplanma alanları çok önemlidir. Bölgesel acil toplanma alanlarından ziyade mahalle düzeyinde, sakinlerinin hızlıca erişebileceği, yeterli büyüklükte belirli ölçütlere uyan acil toplanma alanları belirlenmelidir. Afet meydana gelmeden önce, belirlenen acil toplanma alanları kamuoyuna bildirilmeli ve vatandaşların bilinçlenmesi sağlanmalıdır.

## KAYNAKÇA

- AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı). (2013). Ulusal deprem stratejisi ve eylem planı 2012-2023. Ankara: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.
- AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı). (2020). Acil toplanma alanı sorgulama. Erişim 20 Eylül 2020, <https://www.turkiye.gov.tr/afet-ve-acil-durum-yonetimi-acil-toplanma-alani-sorgulama>
- Aysoy, R., Seymen, İ. ve Eren, Y. (2015). 1971 geçmiş deprem kayıtlarına dayalı Türkiye'nin deprem gerçeği ve Burdur'un depremselliği. Uluslararası Burdur Deprem ve Çevre Sempozyumu, Mayıs 7-9, 2015, Burdur, Türkiye, ii-iii.
- Aksoy, Y., Turan, A.Y. ve Atalay, H. (2009). İstanbul fatih ilçesi yeşil alan yeterliliğinin marmara depremi öncesi ve sonrası değerleri kullanılarak incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 14(2), 137–150.
- Anonim. (2020). Burdur ilinin coğrafi yapısı ve tarihi. Erişim 20 Eylül 2020, <https://burdur.tarimorman.gov.tr/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=11>
- Anhorn, J. ve Khazai, B. (2015). Open space suitability analysis for emergency shelter after an earthquake. *Natural Hazards Earth System Sciences*, 15, 789–803.

- Alçada-Almeida, L., Tralhão, L., Santos, L. ve Coutinho-Rodrigues, J. (2009). A multiobjective approach to locate emergency shelters and identify evacuation routes in urban areas. *Geographical Analysis*, 41(1), 9-29.
- Bayram, V., Tansel, B.Ç. ve Yaman, H. (2015). Compromising system and user interests in shelter location and evacuation planning. *Transportation Research Part B: Methodological*, 72, 146–163.
- Bayram, V. ve Yaman, H. (2018a). Shelter location and evacuation route assignment under uncertainty: A benders decomposition approach. *Transportation Science*, 52(2), 416–436.
- Bayram, V. ve Yaman, H. (2018b). A stochastic programming approach for shelter location and evacuation planning. *RAIRO Operations Research*, 52(3), 779–805
- Bilham, R. (2010). Lessons from the haiti earthquake. *Nature*, 463(7283), 878–879.
- Chanta, S. ve Sangsawang, O. (2012). Shelter-site selection during flood disaster. *Lecture Notes in Management Science*, 4, 282–288.
- Coburn, A. ve Spence, R. (2002). *Earthquake protection*. West Sussex: John Wiley and Sons Ltd.
- CRED (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters). (2020). Natural disasters 2019. Erişim 20 Eylül 2020, [https://cred.be/sites/default/files/adrs\\_2019.pdf](https://cred.be/sites/default/files/adrs_2019.pdf)
- Çal, D.Y. ve Aydemir, E. (2018). Yerleşke içi acil durum toplanma yerlerinin belirlenmesi: süleyman demirel üniversitesi örneği. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6(3), 520–531.
- Çavdur, F., Köse-Küçük, M. ve Sebatlı, A. (2016). Allocation of temporary disaster response facilities under demand uncertainty: an earthquake case study. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 19, 159–166.
- Çavuş, U.Ş. ve Akyol, C. (2015). Burdur deprem riski ve hasar tahmini. ULUSLARARASI Burdur Deprem ve Çevre Sempozyumu, Mayıs 7-9, 2015, Burdur, Türkiye, 31–40.
- Çelik, H.Z., Özcan, N.S. ve Erdin, H.E. (2017). Afet ve acil durumlarda halkın toplanma alanlarının kullanılabilirliğini belirleyen kriterler. 4. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, Ekim 11-13, 2017, Eskişehir, Türkiye.
- Çınar, A.K., Akgün, Y. ve Maral, H. (2018). Afet sonrası acil toplanma ve geçici barınma alanlarının planlanmasındaki faktörlerin incelenmesi: izmir-karşıyaka örneği. *Planlama*, 28(2), 179–200.

- Desouza, K.C. ve Flanery, T.H. (2013). Designing, planning, and managing resilient cities: a conceptual framework. *Cities*, 35, 89–99.
- EM-DAT (The International Disaster Database). (2020). The international disaster database. Erişim 20 Eylül 2020, <https://public.emdat.be/>
- Ergünay, O. (2002). Afete hazırlık ve afet yönetimi. Ankara: Türkiye Kızılay Derneği Genel Müdürlüğü Afet Operasyon Merkezi (AFOM).
- Galindo, G. ve Batta, R. (2013). Review of recent developments in or/ms research in disaster operations management. *European Journal of Operational Research*, 230(2), 201–211.
- GB50413-2007. (2007). Standard for urban planning on earthquake resistance and hazardous prevention, Beijing.
- Gerdan, S. ve Şen, A. (2019). Afet ve acil durumlar için belirlenmiş toplanma alanlarının yeterliklerinin değerlendirilmesi: izmit örneği. *İdealkent Dergisi*, 10(28), 962–983.
- Gerdan, S. ve Şen, A. (2020). Kocaeli / başiskele ilçesi afet ve acil durum toplanma alanlarının yeterliklerinin değerlendirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 8(2), 489–500.
- Gökgöz, B.İ., İlerisoy, Z.Y. ve Soyluk, A. (2020). Acil durum toplanma alanlarının ahp yöntemi ile değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 19, 935–945.
- İBB (İstanbul Büyükşehir Belediyesi). (2003). İstanbul Deprem Master Planı. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Plan ve İmar Dairesi, Zemin ve Deprem İnceleme Müdürlüğü.
- JICA (Japon Uluslararası İş birliği Ajansı). (2002). Türkiye Cumhuriyeti İstanbul ili sismik mikro-bölgeleme dahil afet önleme/azaltma temel planı çalışması. İstanbul: Japon Uluslararası İş birliği Ajansı (JICA) ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB).
- Kadioğlu, M. (2008). Modern, bütünlük afet yönetimin temel ilkeleri. M. Kadioğlu ve E. Özdamar (Ed.), Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri içinde (1–34) Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2.
- Kılıcı, F., Kara, B.Y. ve Bozkaya, B. (2015). Locating temporary shelter areas after an earthquake: A case for turkey. *European Journal of Operational Research*, 243(1), 323–332.
- Kınay, Ö.B., Kara, B.Y., Saldanha-da-Gama, F. ve Correia, I. (2018). Modeling the shelter site location problem using chance constraints: a case study for Istanbul. *European Journal of Operational Research*, 270(1), 132–145.

- Kırçın, P.N., Çabuk, S.N., Aksoy, K. ve Çabuk, A. (2017). Ülkemizde yeşil alanların afet sonrası toplanma alanı olarak kullanılma olanaklarının artırılması üzerine bir araştırma, 4. Uluslararası deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, Ekim 11-13, 2017, Eskişehir, Türkiye.
- Li A.C., Nozick L., Xu N. ve Davidson R. (2012). Shelter location and transportation planning under hurricane conditions. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 48(4), 715–729.
- Li L., Jin M. ve Zhang L. (2011). Sheltering network planning and management with a case in the Gulf Coast region. *International Journal of Production Economics*, 131(2), 431–440.
- Liu, Q., Ruan, X. ve Shi, P. (2011). Selection of emergency shelter sites for seismic disasters in mountainous regions: lessons from the 2008 wenchuan ms 8.0 earthquake, china. *Journal of Asian Earth Sciences*, 40(4), 926–934.
- McLoughlin, D. (1985). A framework for integrated emergency management. *Public Administration Review*, 45, 165–172.
- MTA (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü). (2020). Yerbilimleri harita görüntüleyici ve çizim editörü. Erişim 20 Eylül 2020, <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx>
- Nishikawa, S. (2003). Total disaster risk management for sustainable development. International Training Program on Total Disaster Risk Management, Haziran 10-13, 2003, Japan, Proceeding of the International Conference on TDRM, 11–14.
- Norio, O., Ye, T., Kajitani, Y., Shi, P. ve Tatano, H. (2011). The 2011 eastern japan great earthquake disaster: overview and comments. *International Journal of Disaster Risk Science*, 2(1), 34–42.
- Özbay, E., Çavuş, Ö. ve Kara, B.Y. (2019). Shelter site location under multi-hazard scenarios. *Computers & Operations Research*, 106, 102–118.
- Özcan, N. S., Erdin, H. E. ve Zengin, H. (2013). Kentlerde Açık ve Yeşil Alan Sistemlerinin Afet Yönetimi Bağlamında Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS): İzmir Örneği. TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi. Ankara.
- Özyıldırım, G. (2015). 1971 Burdur Depremi Sonrası İmar Çalışmaları. Uluslararası Burdur Deprem ve Çevre Sempozyumu, Mayıs 7-9, 2015, Burdur, Türkiye, 311–321.
- Santibáñez, L.R. (2016). Urban evacuation tsunamis: guidelines for urban design. *Journal of Engineering and Architecture*, 4, 117–132.

- Smith, C. (2007). Urban disorder and the shape of belief: the great Chicago fire, the Haymarket bomb, and the model town of Pullman. USA: University of Chicago Press,
- Sorensen, J.H. ve Sorensen, B.V. (2007). Community processes: warning and evacuation. H. Rodriguez E.L. Quarantelli ve R.R. Dynes (Ed.), Handbook of Disaster Research. Handbooks of Sociology and Social Research içinde (183–199), New York: Springer.
- Şahin, Y. ve Hazırcı, M. (2019). Geçici iskân alanlarının seçimi için ahp temelli p-medyan modeli: burdur örneği. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 7(2), 403–417.
- Tong, Z., Zhang, J. ve Liu, X. (2012) GIS-based design of urban emergency shelter in Songbei Harbin. Z. Qian, L. Cao, W. Su, T. Wang, H. Yang (Ed.) Recent advances in computer science and information engineering (617–622), Berlin: Springer.
- Torus, B. ve Şener, S.M. (2015). Post-disaster shelter design and cpods. *ITU Journal of the Faculty of Architecture*, 12(1), 269–282.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu). (2020). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi. Erişim 20 Eylül 2020, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>
- Xu, J., Yin, X., Chen, D., An, J. ve Nie, G. (2016). Multi-criteria location model of earthquake evacuation shelters to aid in urban planning. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 20, 51–62.
- Yuan, Y. (2008). Impact of intensity and loss assessment following the great wenchuan earthquake. *Earthquake Engineering and Engineering Vibration*, 7(3), 247–254.
- Yücel, G. (2018). Earthquake and evacuation area assessment for istanbul avcılar district. *Disaster Science and Engineering*, 4(2), 65–79.
- Zhu, C., Wang, Y., Ren, W., Luo, I., Yin, Y., Xie, W. ve Liu, W. (2016). The planning of green spaces to prevent and avoid urban disasters in dujiangyan. *International Journal of Simulation: Systems, Science and Technology*, 17(46), 271–276.