

Afet ve acil durum toplanma alanlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile değerlendirilmesi: Yalova örneği

Fadime Ezgi GÖROĞLU^{1*}, Nihal Arda AKYILDIZ¹

¹Balıkesir Üniversitesi Mim. Fak. Mim. Böl., Çağış kampüsü, Balıkesir.

Geliş Tarihi (Received Date): 05.09.2025

Kabul Tarihi (Accepted Date): 13.06.2026

Öz

Geçmişten günümüze afetler, sosyal, ekonomik ve fiziksel etkileriyle toplumları derinden sarsmaktadır. Türkiye'nin afet geçmişinde önemli bir kırılma noktası olan 1999 Marmara Depremi'nde birçok il ciddi zararlar görmüştür. Bu tarih itibarıyla afet yönetimi ile ilgili çalışmalar ivme kazanmıştır. 2018 yılında İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri tarafından tüm illerde afet ve acil durum toplanma alanları belirlenmiştir. Muhtemel bir afet durumunda iletişim, koordinasyon, güvenlik ve lojistik gibi gereksinimlerin sağlanabilmesi için toplanma amaçlı alanların konumu kritik önem taşımaktadır. Bu bağlamda çalışma alanı olarak 1999 Marmara Depremi'nden etkilenen Yalova ili seçilmiştir. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından Yalova ilinde belirlenen 87 afet ve acil durum toplanma alanı büyüklük, kapasite yeterliliği, ulaşım, erişilebilirlik, altyapı, sağlık tesislerine yakınlık parametreleri ve çevresel risk unsurları ile yeterlilik düzeyi çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Çalışmada, Yalova ilinde eksiklikleri tespit edilen afet ve acil durum toplanma alanlarının işlevselliğinin artırılması bağlamında ilgili kuruluşlar ile yerel yönetimlere katkı sunulması amaçlanmaktadır. Yöntem olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile nüfus dağılımı, alan yeterliliğinin mekânsal dağılımı, eğitim analizi, dere çevresi ve sağlık tesislerine ilişkin tampon analizleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda, afet ve acil durum toplanma alanlarının birçok mahalle ve köyde bulunmadığı ve bazı alanların ise yeterlilik kriterlerini sağlayamadığı saptanmıştır. Bu durum, toplanma amaçlı alanların eksikliklerin yetkili birimlerce yeniden değerlendirilmesinin önemini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Afet ve acil durum toplanma alanları, Afet, CBS, Yalova

*Fadime Ezgi GÖROĞLU, ezgi.goroglu.94@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-4077-1139>
Nihal Arda AKYILDIZ, nihalaradaakyildiz06@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1948-188X>

Evaluation of Disaster and Emergency Assembly Areas Using Geographic Information Systems (GIS): The Case of Yalova

Abstract

From the past to the present, disasters have profoundly shaken societies with their social, economic, and physical impacts. Many provinces were seriously damaged by 1999 Marmara Earthquake which was a major turning in Türkiye's disaster history. Since then, efforts related to disaster management have gained momentum. In 2018, Provincial Disaster and Emergency Management Directorates designated disaster and emergency assembly areas in all provinces. The location of these assembly areas is critical to ensuring communication, coordination, security, and logistics in the event of a potential disaster. In this context, Yalova Province, which was affected by the 1999 Marmara Earthquake, was selected as the study area. The 87 disaster and emergency gathering areas designated in Yalova province by the Disaster and Emergency Management Presidency (DEMP) were evaluated within the scope of the study based on parameters such as size, capacity adequacy, transportation, accessibility, infrastructure, proximity to health facilities, and environmental risk factors. The study aimed to contribute to relevant organizations and local administrations in terms of increasing the functionality of disaster and emergency gathering areas identified as lacking in the province of Yalova. The study used Geographic Information Systems (GIS) to analyze population distribution, spatial distribution of area adequacy, slope analysis, river surroundings, and buffer analyses related to health facilities. The study found that emergency gathering areas were absent in many neighborhoods and villages, while some areas failed to meet adequacy criteria. This highlights the importance of reassessing the deficiencies in gathering areas by the relevant authorities.

Keywords: Disaster and emergency assembly areas, Disaster, GIS, Yalova

1. Giriş

Son yılların dikkat çeken konularından biri olan afet, hayatın olağan akışını sekteye uğratarak toplumları etkilemektedir. Kentlerin tasarlanmasında önemli bir faktör olan afetler hem mevcut imkânlarla üstesinden gelinemeyen hem de fiziksel, ekonomik, sosyal kayıplara yol açan her türlü teknolojik, insan kaynaklı ya da doğal olaylar olarak nitelendirilmiştir [1]. Afetler, bireylerin psikolojilerini, sosyal, fiziksel yaşam alanlarını etkilemekte ve alışılmış yaşam düzenini bozmaktadır [2]. Toplumda çeşitli problemlere yol açan afetler ihtimal dâhilinde yüksek ölçüde tehdit edici, hasar verici olabilir ve hayati tehlike oluşturabilirler [3]. Birçok bölgede jeolojik, jeomorfolojik yapı ve mevcut iklim şartları sebebiyle doğal afetlerin hasar verici etkileriyle karşılaşmaktadır. Geçmişten bugüne kadar meydana gelen afetler sebebiyle ciddi kayıplar ve zararlar yaşanmıştır.

Deprem, heyelan, çığ, orman yangını, sel ve su baskınları Türkiye’de en sık görülen doğa kaynaklı afetlerdendir [4]. Afetler içerisinde kuşkusuz en yıkıcılarından olan depremler, toplumsal ve ekonomik açıdan ağır tahribata yol açması nedeniyle ön plana çıkmaktadır. Depremler, yapılar ve çevre üzerinde ciddi hasarlara yol açma potansiyeli ile dikkat çekmiştir [5]. Türkiye’de afetler sebebiyle meydana gelen ölüm oranlarının birçoğu deprem kaynaklı gerçekleşmektedir [6]. Geri dönülemez, önlenemeyen ve aniden

gerçekleşen bir doğal afet niteliğinde tanımlanan depremlerin gerekli tedbirler ve düzenlemelerle etkileri hafifletilebilir [7]. Tarih boyunca coğrafi konumu sebebiyle başta deprem olmak üzere çeşitli afetlere maruz kalan Türkiye’de yerel yönetimler, bakanlıklar, sivil toplum kuruluşları, araştırmacılar ve ilgili kuruluşlarca afet yönetimi kapsamında çalışmalar yapılmaktadır. Afetin meydana getireceği unsurlardan kurtulmak ya da afetin insanlara etkilerini olabilecek en düşük seviyeye getirebilmek için incelemeler yapmak, tedbirler almak, afetin önüne geçecek planları genişletmek ve bunları hayata geçirmek afet üzerinde çalışılması gereken en önemli stratejidir [8].

Sürekli dönüşüm içinde olan ve dinamik bir yapısı bulunan illerde, açık ve yeşil alanlar önemli rekreasyon alanlarıdır. Sosyal açıdan ve arazi kullanım tasarımı gibi görevleri dışında olası bir afet için de kritik noktalar [9]. Toplanma alanları, afet öncesi aşamasından afet esnasındaki kurtarma aşamasına doğru kalıcı olmayan sosyo-fiziksel mekânlardır [10]. Toplanma alanları çoğunlukla tahliye için potansiyel alanlardır. Afet esnasında öncelikli olarak alınması gereken aksiyonlardan biri tahliye aşamasıdır [11]. Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) ile İstanbul Büyükşehir Belediyesi’nin (İBB) çalışması olan Türkiye Cumhuriyeti İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması raporunda belirtildiği üzere; açık alanlar toplanma alanı olarak sadece halkın güvenliği için değil aynı zamanda tahliye aşamasında acil hizmet gruplarının organize olabilmesi için de gereklidir. Kentsel afet önleme planı kapsamında tahliye için açık alan ve park yetersizliği, afet durumunda artan can kayıplarının faktörlerinden biridir [12]. Kentleşmeyle birlikte nüfus fazlaşmakta ve illerde yapı stoku yoğunluğu artmaktadır. Yapı stokunun bulunduğu çevre düzenini kuvvetli bir şekilde etkileyen depremler geniş ölçekli mülk zararlarına ve can kaybına yol açmaktadır [13]. Afet ve acil durum toplanma alanları bu noktada oldukça önemlidir. Olası bir afette afetzedelerin geçici barınma alanlarına yönlendirmesi ve koordinasyonunun sağlanması gerekmektedir. Geçici barınma alanları afet sonrası karmaşa halinin geride bırakıldıktan sonra afetzedeler için mümkün mertebede yaşam şartlarının sağlandığı ve belirli bir süre barınma amaçlı tasarlanan alanlardır. Afet ve acil durum toplanma alanları ise geçici barınma merkezleri hazırlana kadar şok halinin kontrol altına alınmasını ve halkın tehlikelerden korunmasını sağlayacak güvenli bölge özelliği taşımaktadır.

Ölüm oranları ve yaralanmalar, binalarda oluşan tahribatlar, maddi kayıplar, sosyal ve ekonomik çöküşler bir afetin etkisinin büyüklüğünü göstermektedir [7]. Bu bakımdan Türkiye’de can ve mal kaybı açısından en yıkıcı afetlerden biri 17 Ağustos 1999 tarihinde meydana gelen Marmara Depremi’dir. Depremden en çok etkilenen illerden biri de Yalova’dır. Jeoloji bilimindeki bir esasa göre bir yer deprem afetinden etki aldıysa ilerleyen dönemlerde de depremin etkisi olacaktır [14]. Bu bağlamda çalışma alanı olarak Yalova ili seçilmiştir. Araştırma sahasının yeri ve özellikleri ortaya konmuştur. Afet ve acil durum toplanma alanları farklı afet türleri için kullanılmakla birlikte Yalova İl Risk Azaltma Planında baskın risk faktörü olarak depremin tanımlanması sebebiyle çalışma deprem öncelikli bir çerçevede incelenmiştir [15]. Literatür doğrultusunda çalışmada incelenen afet ve acil durum toplanma alanlarının değerlendirilmesi için büyüklük ve kapasite yeterliliği, ulaşım ve erişilebilirlik, altyapı, sağlık tesislerine yakınlık parametreleri ve çevresel risk unsurları ve kriterleri belirlenmiştir. Çalışma kapsamında Yalova ili için Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından belirlenen 87 afet ve acil durum toplanma alanı belirlenen kriterler ile değerlendirilmiştir. Çalışma ile eksiklikleri tespit edilen mahalle ve köylerin muhtemel bir afet durumuna karşı hazırlıklı hale getirilmesi bağlamında ilgili kuruluşlar ile yerel yönetimlere katkı

sunulması amaçlanmaktadır. Yöntem olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) temelli metodolojik bir yaklaşım benimsenmiştir. Belirlenen parametreleri sayısal verileri ile mevcut afet ve acil durum toplanma alanlarının yeterlilikleri analiz edilmiştir. Yalova il genelinde bulunan afet ve acil durum toplanma alanlarının altyapı durumları ise yerinde gözlem ile tespit edilmiştir. Bu çalışma, Yalova iline dair literatürde bulunan toplanma alanları üzerine çalışmalardan Yalova'yı sınırlı bir alan özelinde ya da bölge olarak incelememesi ve il genelinde inceleme yapması yönüyle diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Çalışma sonucunda, AFAD tarafından Yalova'da belirlenen 87 Afet ve acil durum toplanma alanından 51 mahalle ve köyde toplanma alanı tespit edilememiş, afet ve acil durum toplanma alanı içeren mahalle ve köylerde ise değerlendirme kriterlerine göre eksiklikler saptanmıştır. Afet ve acil durum toplanma alanlarına ilişkin bulgular genel bir çerçevede incelenmiştir. Özellikle nüfusun yoğunlaştığı bölgelerde afet sonrası temel gereksinimler için sorunlar yaşanabileceği değerlendirilmiştir. Bu durum, Yalova ilinde afet ve toplanma alanlarının mevcut eksikliklerinin ilgili kuruluşlar ile yerel yönetimlerce yeniden ele alınmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

2. Afet ve acil durum toplanma alanlarının standartları

Afet ve acil durum toplanma alanları, vatandaşların afet sırasında ve sonrasında erişim sağladığı afet tehlikesi daha az olan korunaklı alanlardır [16]. İskân alanlarında yeşil alanlar, otoparklar, meydanlar ve spor alanları gibi kendini muhafaza etmiş alanların hizmet edecekleri nüfusa göre uygun büyüklük ve yakınlığa sahip olmaları ve özellikle boş bırakılması elzemdir. Afet sonrasındaki ilk müdahale anlarında güvenliği sağlayan afet ve acil durum toplanma alanları iletişim, koordinasyon, lojistik yönüyle önem taşımaktadır. Bu nedenle olası bir afet durumunda hayati öneme sahip olan bu alanların belirli kriterleri karşılaması gerekmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar afet ve acil durum toplanma alanlarını belirlemeye ya da değerlendirmeye yönelik olmakla birlikte çeşitli yöntemler ve kriterler çalışmalarda kullanılmıştır [17-20]. Son yıllarda yapılan CBS tabanlı mekânsal analiz çalışmalarında birden fazla ölçütten yararlanılmış; nüfus, kapasite, erişilebilirlik, ulaşım, akarsu, eğim faktörleri kullanılmıştır [21-25]. Özellikle hizmet alanı ve erişilebilirliğin birlikte ele alındığı çalışmalarda dikkat çekmektedir [24, 25].

Birçok çalışmada nüfus parametresi toplanma alanlarının belirlenmesinde başvurulacak en temel unsur olmuştur. Endüstri devrimiyle nüfusun büyük bir bölümünün illere yerleşmeye başlaması nedeniyle [26], yerleşimlerde nüfus arttıkça bu alanların depreme savunmasızlığı da artmıştır [27]. Bu bağlamda bireylerin afet esnasında ihtiyaç duyduğu toplanma alanları, nüfus ile doğru orantı bir şekilde artış göstermektedir. Yerel ve uluslararası ölçekte yapılan çalışmalarda olası bir afet esnasında kişilerin ihtiyaç duyduğu asgari alanlar hakkında farklı görüşler bulunmaktadır. Toplanma amaçlı alanların etkili bir şekilde mekânsal dağılımı için nüfus parametresinin gerçekçi bir şekilde uygulanması gereklidir. Yapı Tasarımı Temel Bilgiler kitabında kişi başı gerekli toplanma alanı için minimum 2,5 m² alan ihtiyacı vurgulanmıştır [28]. Tarabanis ve Tsionas'a ait çalışmada kişi başı gerekli olan alanın 2 m² olması gerektiği ifade edilmiştir [29]. Türkiye Cumhuriyeti İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması raporunda 1,5 m² alanın yeterli olduğu belirtilmiştir [12]. AFAD ise 2018 yılı itibarıyla kişi başı 2,5 m² toplanma alanı belirlenmesi gerekliliğini vurgulamıştır [17]. Bu bağlamda belediyeler hazırladıkları toplanma alanlarına dair envanterler de kişi başı 2,5 m² alan kabulü ile hesaplamalar yapmıştır [30,31]. Nüfus parametresi toplanma

alanlarının yüzölçümü olarak ihtiyaç düzeyini belirleyen bir faktörken toplanma alanları için ulaşım koşulları da kullanımı etkileyen unsurlardandır. Afet ve acil durum toplanma alanlarının belirlenmesinde en çok kullanılan kıstaslardan biri de ulaşım ve erişilebilirlik olgusudur. Araştırmaların birçoğunda bu hususlara değinilmiş, olası bir depremde toplanma alanlarına ulaşabilmenin hayati derecede önemli olduğu vurgulanmıştır. Afet esnasında afet ve acil durum toplanma alanlarının yıkılan binalardan dolayı kullanılamayacak durumunda olması oldukça mümkündür. Bu bağlamda, yapılar ile afet ve acil durum toplanma alanları arasındaki mesafenin önemi dikkat çekicidir [32]. İlgili çalışmalar incelendiğinde, ulaşılabilirlik alt başlıklarında, ana caddeye yakınlık, kara yolu, yaya yolu, engelli ulaşımı, yapılara uzaklık, denize uzaklık gibi kriterlerin olduğu belirlenmiştir. Erişilebilirlik, toplumun her bireyinin istediği her yere ve kamu hizmetine, harici bir destek almadan ve güvenli bir şekilde ulaşabilmesidir [33]. Özellikle toplumun dezavantajlı grupları olan engelli ve yaşlı erişilebilirliği bu yönüyle oldukça önemli bir meseledir [34]. Yönetmeliklere göre % 5 üzeri eğimler engellilerin erişimi için uygun değildir ve engelli erişilebilirliği değerlendirilirken bu eğim kıstası göz önünde bulundurulmalıdır [24]. Erişilebilirlik için kamusal alanlara yaya olarak ulaşımın sağlanıyor olması önemlidir. Mekânsal Yapım Yönetmeliği'nde sağlık hizmetlerine ayrılmış yapıların yürüyerek 500 metre uzaklıkta bulunması gerektiği vurgulanmıştır [16]. Afet ve acil durum toplanma alanları değerlendirilirken bir başka önemli hususun da elektrik, su, tuvalet gibi altyapı unsurları olduğu tespit edilmiştir. Olası bir afet sonrasında panik içinde olan halkın sakinleşmesi ve güven içinde bulunabilmesi afet yönetimi işleyişi için gereklidir. Toplanma alanlarında öngörülemeyen altyapı eksiklikleri, güvenlik problemlerini, sağlık sorunlarını ve hastalık risklerini artırmaktadır. Dolayısıyla bireylerin temel gereksinimlerinden olan su ve tuvalet gibi altyapı elemanlarına dikkat edilmesi oldukça önemlidir. Özellikle ikincil afet tehlikesi, olası bir afetin etkisini oldukça arttırmaktadır. İlgili literatür tarandığında, depremden sonra oluşabilecek su kaynaklı afetlerin risk unsuru olduğu oldukça sık gündeme getirilmiştir. Afetlerin başka bir afete yol açmasıyla afet zinciri oluşmakta ve bu durum da çoğunlukla ciddi kayıplara neden olmaktadır [35]. Gerdan ve Şen çalışmasında, İzmit ilçesindeki toplanma alanlarının yeterliliklerini incelerken denize uzaklık mesafesi için 200 m mesafeyi eşik değer olarak kabul etmiştir [36]. İstanbul İli Marmara Kıyılarında Tsunami Kaynaklı Risk Araştırmasında İstanbul ili Marmara Bölgesi kıyılarında olası bir depremle kıyı şeritlerinde tsunami tehlikesi bulunduğu ve kişilerin kıyıdan en az 100–150 m uzaklığa doğru yönelmeleri gerektiği belirtilmiştir [37]. Bu bağlamda, afet ve acil durum toplanma alanlarının risk içermeyen bölgelerde bulunması gerekmektedir.

Mevcut coğrafi yeri ve aktif fay hatları sebebiyle Türkiye depremin etkisinin yoğun olduğu bir alandadır [38] ve afet yönetimi bakımından 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi Türkiye için bir kırılma noktası olmuştur. Bu kapsamda JICA ile İBB'nin 2002 yılında hazırladığı Türkiye Cumhuriyeti İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması raporunda toplanma alanlarının standartları değerlendirilmiştir [39]. Çalışmada yol aksları ile bağlantı, ulaşılabilirlik, alansal büyüklükler, mülkiyet alanları, kullanılabilirlik ve çok fonksiyonluluk esas alınmıştır [19]. Görüldüğü üzere uluslararası ve yerel ölçekte kurumlar ve kişiler tarafından yapılan çalışmalarda afet ve acil durum toplanma alanları belirlenirken birçok ölçüt kullanılmıştır. Ülke tarihinde yaşanan afetlerden edinilen deneyimlerden yola çıkılarak afetle etkili şekilde mücadeleleri sağlamak için ilk kez 2014 yılında Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) hazırlanmış ve 03 Ocak 2014 tarihli 28871 Sayılı Resmi Gazete'de yürürlüğe girmiştir. 15 Temmuz 2018 tarihli 4 numaralı Cumhurbaşkanlığı kararı ile her ilde İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri kurulmuştur; bu doğrultuda da 2018

yılında tüm iller için afet ve acil durum toplanma alanı belirlenmiştir. TAMP’da ise gerekli revizyonlar yapılarak 15 Eylül 2022 tarihli 31954 sayılı Resmi Gazete ’de yayınlanmıştır. Türkiye’de faal olarak afet ve acil durum toplanma alanları TAMP’a göre belirlenmektedir. AFAD’ın TAMP kapsamında belirlediği toplanma alanı kriterleri şu şekilde verilmiştir [40]:

- Nüfus yoğunluğu,
- Ulaşılabilirlik,
- Engelli ve yaşlı bireylerin erişim kolaylığı,
- Alanların ikincil tehlikelerden etkilenmemesi,
- Coğrafi olarak alanın mümkün mertebede eğimsiz olması,
- Konut bölgelerine yakın ve olası yıkımlardan etki görmeyecek mesafede olması,
- Fay hatlarından ve sivilaşma riski olan alanlardan uzak olması,
- Alanların mümkün olduğunca kamuya ait olması,
- Elektrik, su ve tuvalet gibi altyapı hizmetlerinin bulunmasıdır.

3. Araştırma sahasının yeri ve özellikleri

Türkiye’nin kuzeybatısında ve Marmara Bölgesi’nin güneydoğusunda yer alan Yalova, doğuda Kocaeli, batı ve kuzeyde Marmara Denizi, güneyde Gemlik Körfezi ve Bursa ile çevrilidir. 847 km² yüzölçümüyle Türkiye’nin %0.11 alanını kapsamaktadır. İlin konumu 29°12’40”- 29° 18’ 50” doğu boylamları ile 40° 37’ 13”- 40° 39’ 55” kuzey enlemleri arasındadır. Yalova ili Altınova, Armutlu, Çiftlikköy, Çınarcık, Termal ve Merkez olmak üzere 6 adet ilçeden oluşmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma sahasının yeri

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) adrese dayalı kayıt sisteminde çalışmanın yapıldığı tarihte en son yayımlanmış verilere göre, 2024 yılı itibariyle toplam il nüfusu 307.882'dir [41]. İl genelinde en çok görülen afet türleri heyelan, sel-su baskınları ve depremdir [15]. Yalova ili Türkiye Deprem Tehlike Haritasına göre yüksek tehlike bölgesinde (PGA 475:0.579g) bulunduğu için il geneli deprem bakımından risk altındadır [42]. Afet kayıplarının düzeyi, ondan etkilenen kişilerin sayısı, ölüm oranları ve ekonomik hasarla belirlenmektedir [43]. Türkiye'nin en büyük afetlerinden 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi'nde Yalova ciddi seviyede can ve mal kaybına uğramıştır. Aktif olarak deprem hala risk teşkil etmektedir. Ayrıca Marmara Denizi'nde gerçekleşebilecek muhtemel bir depremin tsunami afetine yol açma olasılığı da bulunmaktadır [44]. Risk altında bulunan il için toplanma alanları koordinasyon, iletişim ve güvenlik için önemli tahliye alanlarıdır. Bu bağlamda, Yalova ili için Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından belirlenen afet ve acil durum toplanma noktaları, büyüklük ve kapasite yeterliliği, ulaşılabilirlik, altyapı, sağlık tesislerine yakınlık ve çevresel risk unsurları kriterleri ile değerlendirilmiştir.

4. Materyal ve yöntem

Afet yönetiminde, afetler coğrafya ile doğrudan bağlantılı olduğu için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) aktif olarak kullanılır [20]. Mekâna dair verilerle ve bağlantılı olguların toplanması, incelenmesi ve raporlanması işlemlerini CBS pratikleştirmektedir [45]. Çalışma yöntemi olarak mevcut toplanma alanlarının yeterliliklerinin değerlendirilmesi için CBS'den faydalanılmıştır. Yalova'nın il genelinde deprem riski sebebiyle tüm yerleşimlerdeki 87 afet ve acil durum toplanma alanlarının yeterliliği için değerlendirilme yapılmıştır. Nüfus verileri için TÜİK adrese dayalı kayıt sisteminden [41] ve idari sınırlar için Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM) Parsel Sorgu Uygulamasından [46] yararlanılmıştır. TKGM uygulamasındaki idari sınırların bulunduğu harita ArcGIS for Desktop 10.5 yazılımında sayısallaştırılmıştır. Yalova İl Afet Risk Azaltma Planı (İRAP) raporu, e-Devlet Afet ve Acil Durum Toplanma Alanı Sorgulama paneli, Yalova Büyükşehir Belediyesi Kent Rehberi platformu ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın Bulut Kent Bilgi Sistemi'nden mevcut toplanma alanlarının konumları saptanmış ve toplanma alanlarının yüzölçümleri hesaplanarak veriler ArcGIS for Desktop 10.5 yazılımında işlenmiştir. Yalova'nın mevcut dere yatakları için Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) tarafından hazırlanan Yalova İli Dere Vaziyet Planı kullanılmıştır [15]. Sağlık Bakanlığı Yalova İl Sağlık Müdürlüğü'nden ise kamu sağlık tesisleri bilgileri alınmıştır. Literatür taramasından elde edilen bilgiler göz önünde bulundurularak, Yalova'nın afet ve afet ve acil durum toplanma alanlarının yeterlilik değerlendirmesi için, büyüklük ve kapasite, ulaşım ve erişilebilirlik, altyapı hizmetleri, sağlık tesislerine yakınlık ve çevresel risk unsurları üzerinde durulmuştur. Toplanma alanları değerlendirilirken kullanılan kriterler aşağıda sıralanmıştır:

- **Büyüklük ve Kapasite Yeterliliği:** Kişi başı gereken minimum toplanma alanı 2,5 m² olmalı kıstası değerlendirmede kullanılmıştır.
- **Ulaşım ve Erişilebilirlik:** Toplanma alanları bu kriter bağlamında değerlendirilirken, kara yolları, yaya yolları, engelli ulaşımı açısından değerlendirilmiştir.
- **Sağlık Tesislerine Yakınlık:** Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği dikkate alınarak toplanma alanlarının sağlık tesislerine 500 m yürüme mesafesinde bulunması gerektiği esası değerlendirilmede temel alınmıştır.

- Alt Yapı Hizmetleri: Afet ve acil durum toplanma alanları için elektrik, su ve tuvalet alt yapıları saha gözlemi yapılarak değerlendirilmiştir.
- Çevresel Risk Durumu: Çalışmada deprem sonrası tsunami riskine karşı toplanma alanlarının denize uzaklığı ve sel-taşkın riski için dere yataklarına uzaklığı incelenmiştir. Su kaynaklarına uzaklık için 200 m eşik değer olarak kabul edilmiştir.

Çalışma kapsamında Yalova ilinin mahalleleri, köyleri ve toplanma alanları için çeşitli kurumlardan ve kaynaklardan edinilen veri ve istatistiksel bilgiler ArcGIS for Desktop 10.5 yazılımı üzerinde birleştirilmiştir. Çalışmada belirlenen kriterlerle CBS tabanlı mekânsal analizler yapılarak değerlendirmeler yapılmıştır. Nüfusun mekânsal dağılımı haritası oluşturulmuş ve nüfus yoğunluklarının mahalle ve köylerdeki yoğunluğu ortaya konulmuştur. Mevcut ve olması gereken afet ve acil toplanma alanlarının yüzölçümleri verileri karşılaştırılmalı bir biçimde mahalle ve köy bazında incelenmiştir. Yeterlilik düzeyi değerlendirmesi için veriler kategorize edilmiş ve renk derecelendirilmesi yapılarak görselleştirilmiştir. Erişilebilirlik bakımından ise Yalova ili için eğim haritası, sayısal yükseklik modeli kullanılarak oluşturulmuştur. Yüzdelik eğim değerleri renk ölçütü kullanılarak harita üzerinde temsil edilmiştir. İkincil tehlike oluşturması açısından önem arz eden dere yataklarında belirlenen 200 m eşik değer ile tampon bölgeler oluşturulmuş ve mevcut toplanma alanlarıyla olan ilişkisi çakıştırma analizi yoluyla saptanmıştır. Afet ve acil durum toplanma alanlarından kamu sağlık tesislerine erişilebilirlik analizi 500 m çapında tampon bölgeler oluşturularak afet ve acil durum toplanma alanlarıyla çakıştırılmış ve aralarındaki ilişki değerlendirilmiştir.

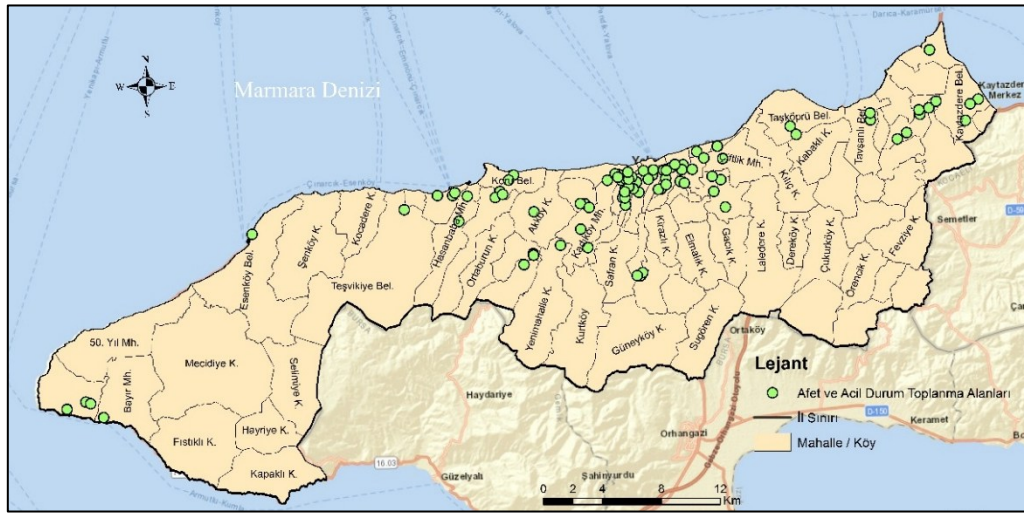
5. Bulgular ve tartışma

Kent içindeki toplanma alanları açık ve yeşil alanlar ile kamusal yapılardan oluşmaktadır (Tablo 1). Parklar, meydanlar, mesire alanları, okullar, pazar alanları, dini yapıların bahçeleri, kamu ve idari yapılar ile bu yapıların bahçeleri ve spor tesisleri AFAD tarafından toplanma amaçlı belirlenen noktalar olmuştur. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın Bulut Kent Bilgi Sistemi, TKGM ve e-Devlet Afet ve Acil Durum Toplanma Alanı Sorgulama panelinden faydalanılarak Yalova ili sınırlarında 43 mahalle ve köyde AFAD tarafından belirlenen güncel 87 adet toplanma alanı tespit edilmiştir (Şekil 2). Yalova'da 51 mahalle ve köyde planlanmış bir toplanma alanı bulunmamaktadır. Araştırma sahasında bazı mahallelerde ve özellikle köylerde yerleşim dokusunun düşük yoğunluklu olması bu durumda etkili olduğu düşünülmektedir. Köylerde yapılaşmanın yatay bir mimariye sahip olması ve müstakil konutların çoğunlukta bulunması nedeniyle olası bir afette köylerin kendi yerleşim dokusundaki tarla, bahçe, meydan gibi alanlarla toplanma ihtiyacını sağlayabilme imkânı bulunmaktadır. İlgili kuruluşların bu özelliklere sahip yerleşimler için resmi afet ve acil durum toplanma alanları planlamasını öncelikli olarak ele almadığı düşünülmektedir.

Tablo 1. Mevcut afet ve acil durum toplanma alanlarının kullanımları

Kullanım türü												
Açık ve yeşil alanlar							Kamusal alanlar					
İlçeler	Park	Meydan	Mesire alanı	Pazar alanı	Kentsel	Üniversite	Okul	Dini yapı	Kültür	Spor tesisi	Kamu yapısı	Toplam
Armutlu	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	4
Çınarcık	0	0	2	0	1	1	4	0	0	3	1	12
Termal	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5
Altınova	3	1	1	0	0	0	1	1	1	1	3	12
Çiftlikköy	6	1	2	0	0	0	2	0	0	1	0	12
Merkez	27	0	0	1	1	0	3	1	1	8	0	42
Toplam	39	2	5	1	2	1	13	2	2	16	4	87

Ancak olası bir afette afet ve acil durum toplanma alanlarına sahip olmayan yerleşimlerde kaygı ve telaş içerisinde olan halkın plansız aksiyonları nedeni ile karmaşa ortamının oluşacağı öngörülmektedir. Bulgular kısmında Yalova'nın mevcut toplanma alanları büyüklük ve kapasite yeterliliği, ulaşım ve erişilebilirlik, altyapı, çevresel risk unsurları ve sağlık tesislerine yakınlık alt başlıkları altında analiz edilmiştir.

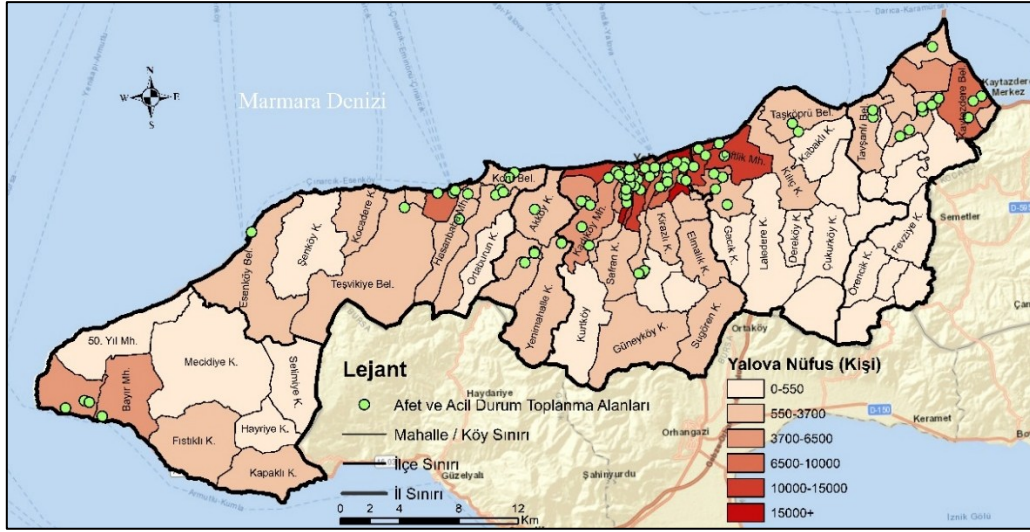


Şekil 2. Yalova ili mevcut afet ve acil durum toplanma alanları

5.1. Büyüklük ve kapasite yeterliliği

Afet ve acil durum toplanma alanlarının belirli standartlara sahip olması gerekmektedir. Yalova için toplanma alanlarının uygunluğu değerlendirilirken nüfus önemli bir noktadır. Toplanma alanlarının seçilmesinde nüfus kriteri, dağıtım hizmetleri, kapasite organizasyonu, ulaşım ve güvenlik stratejisinin en iyi biçimde gerçekleştirilebilmesi için en önemli faktördür. Özellikle tahliye organizasyonunun sağlanabilmesi için nüfus parametresi mutlaka dikkate alınmalıdır. Yalova ilinin mevcut mahalle ve köylerinin nüfuslarına dair mekânsal dağılım haritası oluşturulmuştur (Şekil 3). Merkez ilçe Yalova il nüfusunun %42'sini bulundurmaktadır. İlin merkez ilçesinde bulunan toplanma alanları Yalova'nın nüfus bakımından kalabalık olan mahallelerindedir. 16.460 kişi ile ilin en fazla nüfusa sahip mahallesi olan İsmet Paşa'da 5 toplanma alanına ve 15.355 kişi

nüfusu ile Adnan Menderes Mahallesi'nin 10 toplanma alanına sahip olması nüfus ve toplanma alanları arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Gazi Osman Paşa, Sahil, Bahçelievler, Çiftlik, Bağlarbaşı, Dere mahalleleri nüfus yönünden ilde 10.000 kişi ve üzerinde olan diğer mahallelerdir. AFAD tarafından belirlenen toplanma alanları genel olarak nüfus ile bağlantılı olarak belirlense de nüfusun yoğun olduğu Rüstem Paşa ve Süleyman Bey mahallelerinde toplanma alanlarının olmayışı dikkate değer bulunmuştur. Bu mahallelerde yapılaşmanın yoğun olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4). Ticari ve konut yapıları ağırlıklı olan bu mahallerde bulunan mevcut yapı stoku çoğunlukla eskidir ve ticari amaçlı yapıların birçoğu bitişik nizamdır. Bu durumun deprem dayanımı açısından risk teşkil ettiği düşünülmektedir. Dolayısıyla bu mahallelerde afet ve acil durum toplanma alanı ihtiyacı oldukça dikkat çekmektedir.



Şekil 3. Yalova ili mahalle ve köy nüfuslarının mekânsal dağılımı



(1)

(2)

Şekil 4. Süleyman Bey Mahallesi (1), Rüstem Paşa Mahallesi (2)

Rüstem Paşa ve Süleyman Bey mahalleri dışında toplanma alanları bulunmayan mahalle ve köylerin nüfusu 5.000 kişi altındadır. Toplanma alanı bulundurmayan 51 mahalle ve

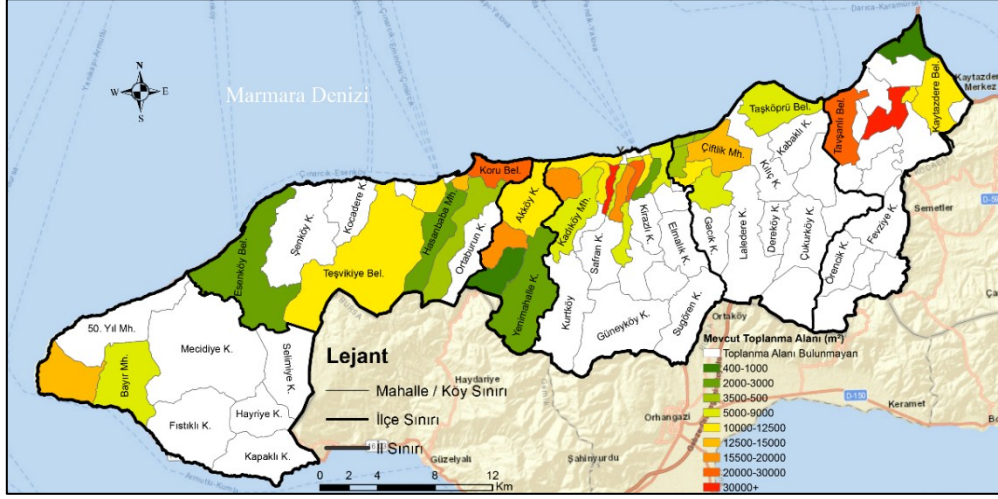
köyün nüfusu ilin %17 nüfusunu oluşturmaktadır. Bu mahalle ve köylerin çoğunlukla düşük nüfus yoğunluğuna sahip olduğunun göstergesidir. Altınova ilçesinde konumlanan Aktoprak, Örencik, Karadere, Çavuş, Havuzdere, Ahmediyeye, Sermayecik, Fevziye, Geyikdere, Soğuksu köylerinin nüfusu 500 kişiden azdır. Armutlu ilçesinde; 50.yıl Mahallesi, Selimiye, Hayriye ve Mecidiye köylerinin nüfus yoğunluğu oldukça az olan yerleşimlerdendir. Çınarcık ilçesinde Ortaburun Köyü, Çiftlikköy ilçesinde Burhaniye, Kabaklı, Dereköy, Gacık, Laledere, İlyasköy, Çukurköy, Denizçalı köyleri ve Merkez ilçesinde Esadiye ve Soğucak köyleri 500 kişiden az sayıda nüfusa sahiptir. Nüfusun az olması ile birlikte buradaki yerleşim dokusunun yoğunluğu düşük ve kırsal niteliklidir (Şekil 5). Bu yerleşimlerde yaygın olarak yatay yapılaşma ve müstakil yapılaşma bulunmaktadır. Yerleşimlerde görece geniş açık ve yeşil alanlar bulunmaktadır. Özellikle bireylerin şahsi kullanımına ait özel mülkiyet alanların fazla olması da oldukça dikkat çekicidir. Dolayısıyla bu yerleşim yerlerinde ilin diğer noktalarına göre afet ve acil durum toplanma alanı gereksinimin daha az olması beklenilmektedir. AFAD tarafından belirlenen toplanma alanları kapasite açısından yetersiz olmasına rağmen bu bölgelerde geçici toplanma alanı olarak dönüşmeye uygun alanlar mevcuttur.



Şekil 5. Geyikdere Köyü

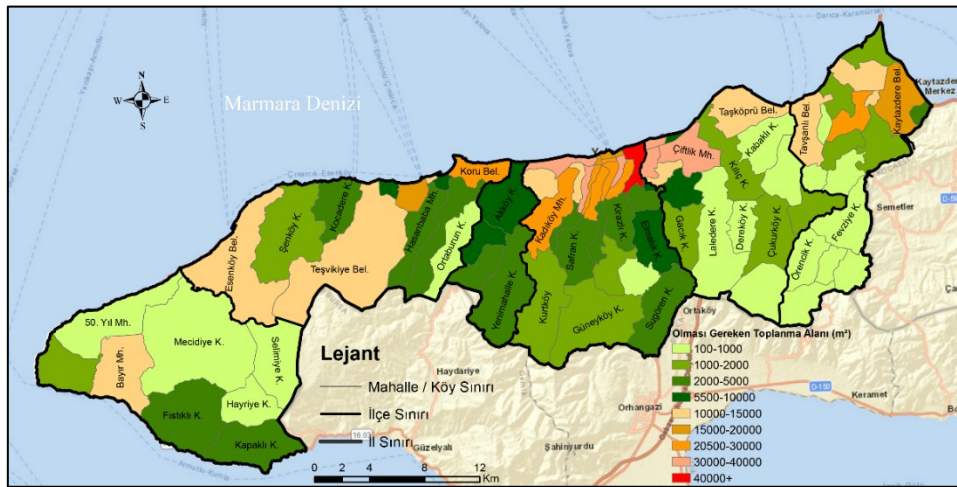
Toplanma alanlarının hacminin mevcut nüfusa yetebilmesi gerekmektedir. İlin afet ve acil durum toplanma alanlarının toplam yüzölçümü 442.015 m²'dir. Nüfusu 307.882 kişi olan ilde kişi başı düşen alan 1,43 m²'dir. Literatür incelendiğinde kişi başı ihtiyaç duyulan asgari alanlar hakkında uluslararası ve ulusal düzeyde kurum ve kişilerin farklı değerlendirmeleri bulunmaktadır [28-31]. AFAD ise 2018 yılı itibariyle kişi başı 2,5 m² toplanma alanı belirlenmesi gerekliliğini vurgulamıştır [17]. Çalışma kapsamında AFAD'ın belirttiği eşik değer olan kişi başı brüt 2,5 m² toplanma alanı ihtiyacı kabul olarak alınmıştır. Yalova'nın toplanma alanlarının büyüklüğüne dair sayısal verileri Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın Bulut Kent Bilgi Sistemi'ndeki veriler ArcGIS for Desktop 10.5 yazılımında işlenerek mevcut afet toplanma alanlarının yüzölçümü haritası oluşturulmuştur (Şekil 6). 43 mahallede tespit edilen 87 mevcut afet ve acil durum toplanma alanlarının alansal büyüklüklerinin TKGM idari sınırlarına göre 800 ile 30.000+ m² arasında olduğu tespit edilmiştir. Mevcut toplanma alanlarının mekânsal dağılımı incelendiğinde homojen bir dağılımın olmadığı gözlemlenmektedir. AFAD'ın belirlediği mevcut afet ve acil durum toplanma alanlarının toplam yüzölçümünün %40'ı sadece Merkez ilçenin mahallelerinin de bulunmaktadır. Toplanma alanlarının büyüklükleri bakımından Merkez ilçe en fazla alana sahip olmakla birlikte,

bunu sırasıyla Altınova ve Çınarcık ilçeleri takip etmektedir. Çiftlikköy ilçesi alansal büyüklük bakımından orta yoğunlukta toplanma alanı seviyesine sahipken, Termal ve Armutlu ilçesinin mahalle ve köylerinde toplanma alanlarının yüzölçümü sınırlı düzeyde bulunmaktadır. Merkez ilçede yer alan Adnan Menderes Mahallesi ve Termal ilçesinde bulunan Gökçedere Mahallesi 30.000 m² üstü toplanma alanına sahiptir (Şekil 6). Nüfus yoğunluğunun düşük olması sebebiyle il geneline göre toplam toplanma alanı yüzölçümü az olmasına rağmen kişi başı toplanma alanı en fazla olan bölge Termal ilçesidir. Merkez ilçe ve Çiftlikköy ise nüfusu en fazla olan iki ilçe olmasına rağmen kişi başına düşen toplanma alanları bakımından diğer yerleşim bölgelerinden düşük seviyededir.



Şekil 6. Yalova ili mevcut afet ve acil durum toplanma alanlarının yüzölçümü haritası

İlin idari sınırlara göre nüfus temelli olması gereken minimum afet ve acil durum toplanma alanları görselleştirilmiş ve Yalova ili TKGM idari sınırlarına göre olması gereken afet ve acil durum toplanma alanlarının yüzölçümü haritası oluşturulmuştur (Şekil 7). Toplanma alanı bulunmayan 51 mahalle ve köyden 5.000 kişi üstü nüfusa sahip Rüstem Paşa ve Süleyman Bey mahalleri için gerekli toplanma alanı ihtiyacının 15.000–20.000 m² alan olduğu tespit edilmiştir. 43 Mahallede mevcutta toplanma alanları bulunmakla birlikte toplanma alanlarının alansal büyüklük bakımından eksiklikleri bulunmaktadır.



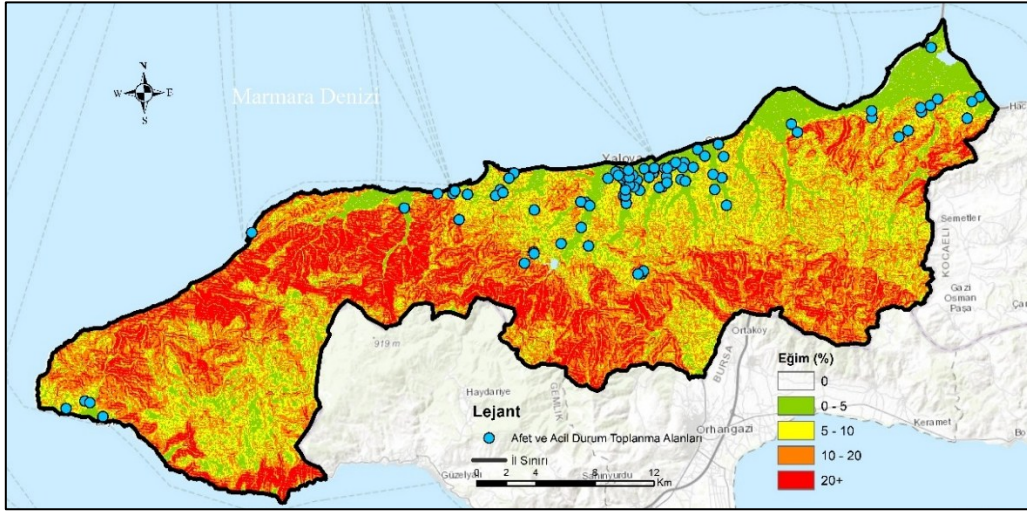
Şekil 7. Yalova ili olması gereken afet ve acil durum toplanma alanlarının yüzölçümü haritası

Merkez ilçede bulunan İsmet Paşa Mahallesi için gerekli olan toplam toplanma alanı 40.000 m² üstüdür. Çiftlikköy ilçesinde bulunan Çiftlik, Sahil, Mehmet Akif Ersoy mahallelerinin ise gerekli olan toplam toplanma alanının 30.000–40.000 m² arası olduğu saptanmıştır. Ağırlıklı olarak Merkez ilçe ve Çiftlikköy ilçelerinin kıyı şeridinde yakın mahallelerinde toplanma alanı ihtiyacının fazla olduğu gözlemlenmektedir (Şekil 7). Tablo 2’de Yalova ilinin toplanma alanlarına sahip mahallelerinin mevcut toplanma alanlarının kapasite yeterliliği mahalle ve köy ölçeğinde incelenmiştir ve mevcut toplanma alanı (1), olması gereken toplanma alanı (2) olarak gösterilmiştir. (1)>(2) ise mahalle ve köy için afet toplanma alanının kapasitesi yeterli kabul edilmiştir. Mevcut toplanma alanı bulunan yerleşimlerden 13 mahalle ve köy kapasite açısından yeterli, 30 mahalle ve köy ise yetersiz bulunmuştur. Özellikle kapasite yeterliliğinin sağlanamadığı Taşlıman, Çiftlik, Sahil, Mehmet Akif Ersoy, Dere, Bağlarbaşı, Fevzi Çakmak, Gazi Osman Paşa, İsmet Paşa ve Bahçelievler mahallelerinde mevcut toplanma alanları ile olması gereken toplanma alanları arasındaki alansal büyüklük farkı oldukça çarpıcıdır (Tablo 2). Olası bir afette bu mahallelerdeki insanların gereksinimlerinin sağlanamayacağı düşünülmektedir. Yeterliliğin sağlandığı 13 mahallenin toplam nüfusu 86.727 kişidir. Diğer bir deyişle nüfusun sadece %28’i için mahalle ve köy ölçeğinde mevcut toplanma alanları kapasite yeterliliği bulunmaktadır. Nüfusun çoğunluğu için toplanma alanları kapasite bakımından yetersiz olduğu görülmektedir.

5.2. Ulaşım ve erişilebilirlik analizi

Toplanma alanlarının yeterliliği açısından önemli bir diğer ölçüt de ulaşım ve erişilebilirliktir. Çalışmada Yalova’nın mahalle ve köylerindeki 87 afet ve acil durum toplanma alanı bu kriter kapsamında değerlendirilmiştir. Olası bir afette, afet sırasında panik ve kaygı içinde bulunan insanların güvenli noktalar olan toplanma alanlarına erişebilmesi afet yönetimi açısından oldukça önemlidir. Toplanma alanlarına ulaşılabilirlik afetten etkilenen insanlara malzeme ve yardım temini yönünden elzemdir. Ulaşım ve erişilebilirlik başlığı altında toplanma alanlarına erişebilen kara yollarının olması, yayaların ulaşımının sağlanabilmesi ve engelli ulaşımına uygunluk gibi parametreler esas alınmıştır. İlin mahalle ve köylerinin hepsinde kara yolu ulaşımı bulunmaktadır. Ancak afetlerde kara yollarının hasar gören yapılarla kapanıp, araç geçişinin sağlanamaması durumu ciddi problemlere sebep olabilir. JICA ve İBB’nin İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Plan Çalışması raporunda değinildiği üzere yol kapanma tanımı genişliği 3 m ve daha fazla olan yollarda küçük araçların yıkılan binalardan sonra geçişinin tehlike arz ettiği durum olarak belirtilmiştir [12]. Raporda Kobe’de gerçekleşen deprem vakalarında edilen bilgilere göre yol genişliğinin 7 m’den daha az olduğu yollarda yol kapanma olasılığının %98 olduğu vurgulanmıştır. Çalışmada ele alınan toplanma alanları incelendiğinde, çoğunluğunda toplanma alanına erişebilmek için gerekli yolların 7 m ve üzerinde genişliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. 5 toplanma alanında bu bağlamda eksiklik görülmüştür. Nasrettin Hoca Çocuk Parkı, Çalica Köyü Futbol Sahası, Akköy Futbol Sahası, Çamlık Mesire Alanı ve Abdullah Baştürk Parkı’na ulaşan yollarda 7 m altında yollar olduğu tespit edilmiştir. Abdullah Baştürk Parkı’nda parka erişim yollarından 7 m altında bulunan yol bulunmaktadır. Burada bitişik nizam yapılaşma ve mevcut sokağın taşıtlar için park alanı olarak kullanılması sebebiyle yol kapanması riski taşımaktadır. Diğer toplanma alanlarında ise toplanma alanlarına erişen yollarda 7 m genişliği altında yol olmasına rağmen mevcut yapılaşma durumunun düşük yoğunluklu olması sebebiyle yol kapanma durumu beklenilmemektedir. Çalışmada ulaşılabilirlik kapsamında yaya ulaşımı ve engelli ulaşımı da değerlendirilmiştir. Mevcuttaki 87 toplanma alanına da yaya ulaşımı sağlanabilmektedir. Engelli ulaşımı için ise toplanma alanlarına

erişilebilmek için gerekli yolların %5 eğim ve altında olması kistası temel alınmıştır. Şekil 8’de ArcGIS for Desktop 10.5 yazılımında Yalova ili eğim haritası oluşturulmuş ve mevcut toplanma alanları bu haritada gösterilmiştir.



Şekil 8. Yalova ili eğim haritası

Toplanma alanlarının engelli ulaşımı için değerlendirilmesi yapılırken %5 eğim ve altındaki alanlar engelli ulaşımı için uygun kabul edilmiştir. Mevcut 87 toplanma alanından 22 toplanma alanı engelli ulaşımına bu bağlamda uygun bulunmuştur. Kazım Karabekir, Sahil, 500 Evler, Çiftlik, Şehitlik, Altınkent, Subaşı Beldesi Merkez Mahallesi, Çamlık, Hasanbaba, Liman, Harmanlar, Karşıyaka, Hürriyet, Özden, Bağlarbaşı mahallerinin toplanma amaçlı belirlenen alanları ise engelli ulaşımı bakımından kriteri sağlamadığı görülmektedir.

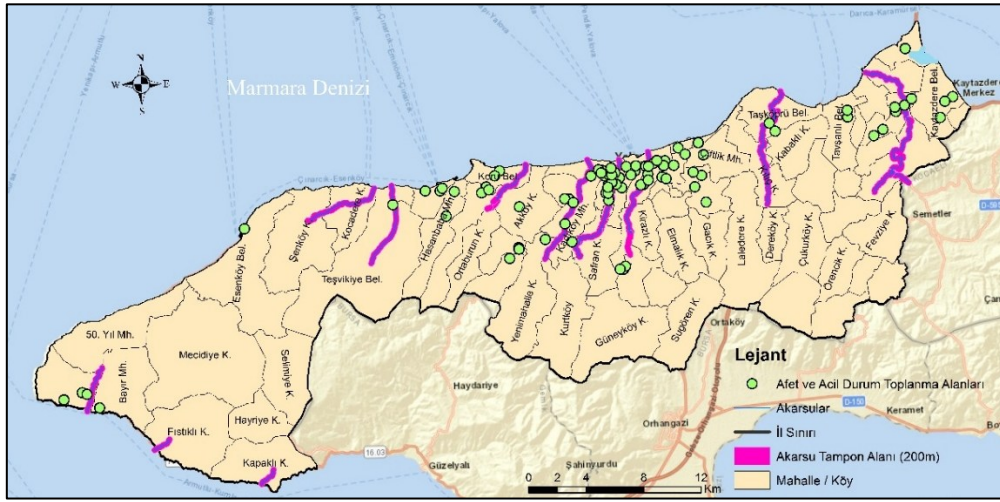
5.3. Altyapı analizi

İlin afet ve acil durum toplanma alanlarının altyapı yeterlilikleri elektrik, su ve tuvalet kapsamında değerlendirilmiştir (Tablo 2). Afette kullanılacak toplanma alanlarının altyapı eksiklikleri güvenlik problemlerini, sağlık sorunlarını ve hastalık risklerini arttırmaktadır. İncelendiği üzere il içinde bulunan 87 toplanma noktasının tamamında elektrik altyapısı bulunmaktadır. Çalışmada su altyapısını değerlendirirken 20 toplanma alanında kullanıma uygun su altyapısı tespit edilmiştir. Afet ve acil durum toplanma alanlarının altyapı anlamında en eksik olan hususu tuvaletlerdir, çünkü sadece 17 toplanma alanında tuvalet bulunmaktadır. Mehmet Akif Ersoy, Dere, Bağlarbaşı, Gazi Osman Paşa, Fevzi Çakmak, İsmet Paşa, Mustafa Kemal Paşa ve Bahçelievler mahallelerindeki afet ve acil durum toplanma alanlarının tuvalet altyapı eksiklikleri göze çarpmaktadır. Özellikle nüfusun fazla olduğu ve kapasite yetersizliği bulunan Mehmet Akif Ersoy Mahalle'sinin mevcut toplanma alanları su ve tuvalet altyapısı bakımından da eksik olduğu görülmektedir. Yalova'da olası afetin meydana gelmesinden itibaren ilk 72 saatte insanların temel gereksinimlerini karşılayabilmesi için altyapı eksikliklerinin tamamlanması hayati önemdedir. İnceleme esnasında afet ve acil durum toplanma noktalarında özellikle bilgilendirme levhaları konusunda yetersizlikler gözlemlenmiştir. Resmi olarak toplanma amaçlı belirlenen noktalarda bu anlamda eksikliklerin olması mekânın görevinin algılanmasını zorlaştırmaktadır. Toplanma alanlarında mevcutta var olan altyapıları olası bir afette kullanımına hazır olması için ilgili kuruluşlarca denetlenmesi gerekmektedir. Mevcut toplanma alanı olarak belirlenen üniversite, okul,

dini yapılar, kamu ve idari yapılar, spor tesisleri ve kültür merkezleri ve bu alanlara ait bahçelerin içinde barındırdığı yapılar bakımından depreme karşı yapısal dayanımı bilinmemekle birlikte, çalışma kapsamında bu yapıların depreme karşı dirençli olduğu varsayılmıştır. Kamu binalarına ait su ve tuvalet altyapıları, toplanma alanlarının altyapısı incelenirken vatandaşların kullanımına uygunluğu bakımından pozitif olarak değerlendirilmiştir.

5.4. Çevresel risk unsurları

Bir afet meydana geldiğinde aynı anda başka bir afetinde meydana gelmesi afet zincirini oluşturmaktadır. Marmara Denizi'nde meydana gelebilecek bir deprem Yalova özelinde kıyı şeritlerinde tsunami tehlikesi potansiyelini bulundurmaktadır. Bununla birlikte zemin sıvılaşması riski bulunan konumlar olası bir depremde risk altındadır. Bu bağlamda çevresel risk unsuru olarak dere yataklarına ve denize olan mesafe önemli bir husustur.



Şekil 9. Yalova ili toplanma alanlarının dere yataklarına mesafesi haritası

Yalova'da il genelinde toplanma alanlarının sel ve taşkın ihtimali bulunan alanlardan mümkün olduğunca uzak mesafede seçilmesi önemlidir. Bataklık özelliği taşıyan su kaynaklarının bulaşıcı hastalık taşıma potansiyeli bulunmaktadır. Olası bir depremde de zemin sıvılaşması sebebiyle de bu alanlar risk teşkil etmektedir. Çalışmada DSİ Yalova İli Dere Vaziyet Planı'ndan faydalanılmıştır [40]. ArcGIS for Desktop 10.5 yazılımında dere yataklarının bulunduğu bölgelerde 200 metrelik bir çap oluşturulmuştur (Şekil 9). 20 toplanma alanı bu çap alanı içerisinde tespit edilmiştir. Çap sınırları içinde kalan mevcut acil durum toplanma alanları: 254.Sokak, Abdülhamid Han Cami bahçesi, Acer Spor Tesisleri, Atabey Parkı, Esenköy Adnan Kaptan İlkokulu, Esnaf Spor Top Sahası, Gümüş Sokak Parkı, Hasan Çavuş Parkı, Hasan Kanbur Parkı, Kelebek Çayırı Parkı, Koca Yusuf Parkı, Merkez ilçe Merkez Mahalle Parkı, Muhtarlık Yanı Spor Alanı, Nasrettin Hoca Çocuk Parkı, Naz Sokak Çocuk Parkı, Raif Dinçkök Kültür Merkezi bahçesi, Sultaniye Mesire Alanı, Ş. Ahmet Uzun Ortaokulu bahçesi, Şehit Osman Altinkuyu Anadolu Lisesi bahçesi, Şevki Kocaman Parkı, Teşvikiye Stadı'dır. Kıyı şeritlerindeyse deprem sonrasında olabilecek tsunami, bu bölgedeki toplanma alanları için tehlike unsurudur. Kıyı şeridine 200 m mesafeden daha yakın olan toplanma alanları tsunami açısından riskli görülmüştür. Esenköy Adnan Kaptan İlkokulu, Meteoroloji İstasyonu, Çamlık Mesire Alanı bu bağlamda risklidir.

Tablo 2. Yalova ili mevcut afet ve acil durum toplanma alanları

İlçe	Adı	Mahalle Köy	Nüfus	Alan m ² 1	Gereken Alan m ² 2	Kapasite	Elektrik	Su	Wc
Armutlu	Armutlu Stadyumu						+	+	+
	Armutlu Anadolu İHL.	Karşıyaka	4004	12541	10010	+	+	+	+
	Avukat Necati Toker İO.						+	+	+
	Tansu Aksoy Orta Okulu ve 15 Temmuz İstiklal İO.	Bayır	5075	5900	12687, 5	-	+	+	+
Çınarcık	Hüdaverdi İO.	Taşlıman	5721	1443	14302, 5	-	+	+	+
	Koruköy İO.						+	+	+
	Yükseköğretim Alanı	Çamlık	3015	18271	7537, 5	-	+	+	+
	Hasanbaba Mesire Alanı	Hasanbaba	1780	2586	4450	-	+	+	+
	Çalica Köyü Futbol Sahası	Çalica K.	1007	4647	2517, 5	+	+	-	-
	254. Sokak	Harmanlar	7446	10648	18615	-	+	-	-
	Meteoroloji İstasyonu						+	+	+
	Teşvikiye Stadı	Karşıyaka	4278	10936	10695	+	+	+	+
	Çamlık Mesire Alanı	Hürriyet	5228	7242	13070	-	+	-	-
	Çalica Futbol Sahası						+	-	-
	Gülkent İlköğretim Okulu	Atakent	2992	14438	7480	+	+	-	-
	Esenköy Adnan Kaptan İ. O	Liman	2126	2300	5315	-	+	-	-
Termal	Termal Spor Tesisleri						+	+	+
	Termal Park Alanı	Gökçedere	2801	31006	7002, 5	+	+	+	+
	Akköy Futbol Sahası						+	+	+
	Üvezpınar Park Alanı	Üvezpınar	1020	970	2550	-	+	+	-
	Termal Yenimahalle Köyü	Yeni Mahalle	1316	2176	3290	+	+	-	-
	Futbol Sahası								
Altınova	Hersek Meydanı	Hersek	572	844	1430	-	+	+	+
	Hasan Çavuş Parkı						+	+	+
	Hükümet Konağı	Hürriyet	4934	9481	12335	-	+	+	+
	Bahçesi ve Top Sahası								
	Haşim Tan Alanı	Kaytazdere					+	-	-
	TETAŞ İO.	Merkez Mh.	6881	12499	17202, 5	-	+	+	+
	Belediye bahçesi						+	+	+
	Subaşı Merkez	Subaşı					+	+	+
	Cami Bahçesi	Merkez Mh.	1398	9874	3495	+			
	Subaşı Spor Tesisleri						+	+	+
	91. Sokak Park Alanı	Denizgören	3475	7867	8687, 5	-	+	-	-
	Esentepe Piknik Alanı	Altınkent	3579	14595	8947, 5	+	+	+	+
	Kültür Merkezi Bahçesi						+	+	+
	Belediye Bahçesi	Şehitlik	2406	23860	6015	+			
							+	+	+

İlçe	Adı	Mahalle Köy	Nüfus	Alan m ² 1	Gereken Alan m ² 2	Kapasite	Elektrik	Su	Wc
Çiftlikköy	Belediye Spor Tesisleri	Çiftlik	12047	12591	30117, 5	-	+	+	+
	Mesire Alanı	Sultaniye	4300	11649	10750	+	+	-	-
	Köy Meydanı						+	-	-
	Ş. Ömer Halisdemir Ortaokul	Siteler	3533	3518	8832, 5	-	+	+	+
	Koca Yusuf Parkı	500 Evler	2653	5466	6632, 5	-	+	+	+
	Namık Kemal İ.O. Bahçesi						+	+	+
	Atatürk Parkı	Sahil	13281	4339	33202, 5	+	+	+	+
	Hasan Kanbur Parkı	Taşköprü Yeni Mh.	964	3095	2410	+	+	+	-
	Taşköprü Mesire Alanı	Taşköprü Merkez Mh.	3644	4249	9110	-	+	+	+
	Fikret Madaralı Parkı	Mehmet Akif	12776	4184	31940	+	+	-	-
	Kelebek Çayırı Parkı	Ersoy					+	-	-
	Atabey Parkı						+	-	-
	Muhtarlık Park Alanı	Özden	4429	1854	11072, 5	-	+	+	+
Merkez	Şehit Osman Altınkuyu	Samanlı	5720	17360	14300	+	+	+	+
	Lise Bahçesi						+	-	-
	Köy Meydanı Park						+	-	-
	Muhtarlık Arazisi Park						+	-	-
	Manolya Park	Kadıköy	6302	4690	15755	-	+	-	-
	Merkez Mahalle Parkı	Merkez Mh.					+	+	+
	Şirin Sokak Çocuk Parkı	Kazım	5785	10054	14462, 5	-	+	-	-
	Hakan ve Oğuz Arda	Karabekir					+	+	-
	Sel Parkı						+	+	+
	Yeşilova Spor Top Sahası						+	-	-
	Kazım Karabekir Parkı						+	-	-
	Eylül Umutlu Parkı		15355	53572	38387, 5	+	+	-	-
	Yalova Belediyesi						+	+	+
	Tenis Kortları						+	+	+
	Acer Spor Tesisleri						+	-	-
	7. Sokak Park Alanı						+	+	+
	Ş. Ahmet Uzun						+	-	-
	Ortaokulu Bahçesi	Adnan					+	+	+
	Şevki Kocaman Parkı	Menderes					+	-	-
	Raif Dinçkök Kültür M.						+	+	+
	Merkezi Bahçesi						+	+	+
	Prof. Dr. Halil İNANCIK Anadolu Lisesi						+	-	-
	Vakıflar Genel Müdürlüğü Arazisi						+	+	+
	Kapalı Pazar Yeri						+	+	+

İlçe	Adı	Mahalle Köy	Nüfus	Alan m ² 1	Gereken Alan m ² 2	Kapasite	Elektrik	Su	Wc
Merkez	Mevsim Sokak Çocuk Parkı	Dere	10456	6843	26140	-	+	+	-
	Mehmet Durmuş Cd. Park Alanı						+	-	-
	Kardeş Şehirler Parkı	Bağlarbaşı	11146	15685	27865	-	+	-	-
	Radar Parkı						+	-	-
	Tuğrul Şener Stadı	Fevzi	8748	8973	21870	-	+	+	+
	Abdullah Baştürk Parkı	Çakmak					+	-	-
	Çamlık Parkı	Bayraktepe	8565	29098	21412, 5	+	+	+	+
	Top Sahası	Paşakent	1985	7690	4962, 5	+	+	+	+
	Bronz Sokak Park Alanı						+	-	-
	Mağara Park						+	-	-
	Gazi Osman Paşa Parkı	Gazi	14257	12391	35642, 5	-	+	+	+
	Muhtarlık Yanı Spor Alanı	Osman					+	+	+
	Esnaf Spor Top Sahası	Paşa					+	+	+
	Nasrettin Hoca Çocuk Parkı						+	-	-
	90. yıl parkı	İsmet Paşa	16460	7736	41150	-	+	-	-
	Seçkin Sokak Parkı						+	-	-
	Helin Palandöken Parkı						+	+	+
	İsmet İnönü Parkı						+	+	-
	Abdülhamid Han						+	+	+
	Cami Bahçesi						+	+	+
	Gümüş Sokak Parkı	Mustafa Kemal	9392	3091	23480	-	+	-	-
	Naz Sokak Çocuk Parkı	Paşa					+	-	-
	Yalova Spor Kulübü ve Spor Sahası	Bahçelievler	12596	9763	31490	-	+	+	+

6. Sonuç ve değerlendirme

Afetler yıkıcı etkileriyle toplumları derinden etkilemiştir. Bu etkinin azaltılmasında en etkili yöntemlerden biri, afetler meydana gelmeden gerekli önlemlerin alınmasıdır. Çalışma kapsamında Türkiye Deprem Tehlike Haritasına göre yüksek tehlike bölgesinde olan Yalova ili incelenmiş ve toplanma alanları yeterliliği bakımından değerlendirilmiştir. Değerlendirme kriterleri olarak büyüklük ve kapasite, ulaşım ve erişilebilirlik, altyapı hizmetleri, sağlık tesislerine yakınlık ve çevresel risk unsurları esas alınmıştır. Belirlenen kriterler doğrultusunda tespitler ortaya koyularak sonuçlar değerlendirilmiştir.

- Rüstem Paşa ve Süleyman Bey mahalleleri dışında afet ve acil durum toplanma alanlarının bulunmadığı tüm yerleşimler, nüfus ve yapı yoğunluğunun daha düşük olduğu bölgelerdir. Bu bölgelerde toplanma alanları bulunmasa da olası bir afette kamuya ait olmayan kırsal amaçlı alanlar geçici olarak kullanılmaya elverişlidir. Rüstem Paşa ve Süleyman Bey mahallerinde yüksek nüfus, toplanma alanlarının hiç bulunmaması ve yoğun yapılaşma dokusu ile olası bir afetin daha yıkıcı bir etki göstereceği düşünülmektedir. Merkez ilçede bulunan bu mahallelerde afet ve acil durum toplanma

alanı tanımlanmamıştır. Bitişik nizamda bulunan ticari yapılaşmanın yoğun olduğu alanlarda erişilebilir açık alanlar sınırlıdır. Olası bir depremde özellikle ticari amaçlı yapıların bulunduğu sokaklar yüksek yapılaşma ve yapı yaşının eski olması faktörleri önemli risk unsurlarıdır.

- 43 mahalle ve köyde toplanma alanı bulunmaktadır. Ancak bu mahallelerde de afet ve acil durum toplanma alanları alansal büyüklük bakımından yetersizdir. Kent genelinde afet ve acil durum toplanma alanlarının mekânsal dağılımının dengeli olmadığı tespit edilmiştir. Merkez ilçe alansal olarak en fazla toplanma alanına sahipken, Termal ve Armutlu ise en az alana sahip ilçelerdir. Nüfusun en fazla olduğu ilk iki ilçe olan Merkez ilçe ve Çiftlikköy ilçesinde ise toplanma alanlarının alansal büyüklüğü il geneline göre fazla olsa da kişi başına düşen toplanma alanı miktarı diğer ilçelere göre oldukça düşük seviyededir. Özellikle kıyı şeridinde bulunan Merkez ilçe ve Çiftlikköy ilçesi mahalleleri için toplanma alanı gereksiniminin daha fazla olduğu tespit edilmektedir. Taşlıman, Çiftlik, Sahil, Mehmet Akif Ersoy, Dere, Bağlarbaşı, Fevzi Çakmak, Gazi Osman Paşa, İsmet Paşa ve Bahçelievler mahallelerinde mevcutta bulunan toplanma alanı miktarı olmasının çok altında olduğu tespit edilmiştir.
- Yalova genelinde ulaşım ve erişilebilirlik kapsamında mahalle ve köylerin kara yolları ve yaya ulaşımı bulunmaktadır. Olası bir afete kara yolunun kapanma riski bulunduğu toplanma alanlarından Fevzi Çakmak Mahallesi'nde bulunan Abdullah Baştürk Parkı yoğun yapılaşma sebebiyle parka ulaşan yolunun kapanma riski bulunmaktadır. Kazım Karabekir, Sahil, 500 Evler, Çiftlik, Subaşı Beldesi Merkez Mahallesi, Liman, Harmanlar, Hürriyet, Özden, Bağlarbaşı mahallerinin tüm toplanma alanları ise engelli ulaşımı bakımından %5 eğim kriterini sağlamamaktadır.
- 87 mevcut toplanma noktası altyapı bakımından değerlendirildiğinde tuvalet altyapısında eksiklikler tespit edilmiştir. Özellikle Mehmet Akif Ersoy, Dere, Bağlarbaşı, Gazi Osman Paşa, Fevzi Çakmak, İsmet Paşa, Mustafa Kemal Paşa, Bahçelievler mahalleleri bu bağlamda oldukça yetersizdir. Toplanma alanı olarak belirlenen 36 kamusal yapı ve bu yapılara ait bahçelerde tuvalet altyapısı yapıların içerisinde bulunmaktadır. Kamusal yapıların afete dayanıksız olduğu durumda mevcut 36 toplanma alanının altyapılarının kullanılamayacağı öngörülmektedir.
- Liman Mahallesi'nde bulunan Esenköy Adnan Kaptan İlkokulu, Harmanlar Mahallesi'nde Meteoroloji İstasyonu, Hürriyet Mahallesi'nde Çamlık Mesire Alanı tsunami riskine açık toplanma noktalarıdır. Ayrıca Liman, Harmanlar, Hürriyet mahallelerinde bulunan afet ve acil durum toplanma alanlarından dere yataklarına yakın konumda bulunanları da mevcuttur. İkincil tehlike bakımından bu mahalleler risk altındadır.
- Çalışma kapsamında toplanma alanları ve kamu sağlık tesisleri arasındaki mesafe incelenmiş ve 39 toplanma noktası belirlenen 500 m yürüme mesafesi ile herhangi bir kamu sağlık tesisine ulaşamadığı tespit edilmiştir. Afet sonrasında yaralı vatandaşların en yakın sağlık kuruluşuna transfer edilene kadar geçen sürenin daha fazla olacağı beklenilmektedir.

Kapasite yeterliliği, ulaşım ve erişilebilirlik, altyapı, sağlık tesislerine yakınlık ve çevresel unsur parametreleri ve saha gözlemleriyle ortaya konulan tespitler dahilinde özetle; Merkez ilçede; Rüstem Paşa, Süleyman Bey, Bahçelievler, Dere, İsmet Paşa, Gazi Osman Paşa, Bağlarbaşı ve Fevzi Çakmak Mahallesi, Çiftlikköy ilçesinde; Mehmet Akif Ersoy ve Sahil, Çınarcık ilçesinde; Hürriyet, Taşlıman ve Liman mahalleleri toplanma alanlarının yetersizlikleri sebebiyle yıkıcı bir depremde daha fazla etkileneceği öngörülmektedir. Dere yatakları ile sahil şeridinde bulunan alanlarda sel, taşkın, tsunami riskine karşı önlem alınmalı ve güvenli toplanma alanları belirlenmelidir. Toplanma alanı

olan kamusal yapılarının deprem dayanıklılığı araştırılmalıdır. Erişilebilirlik bağlamında park ve mesire alanlarının fiziksel ortamlarının engelsiz ulaşımına uygun bir şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Ayrıca afet ve acil durum toplanma alanlarının birçoğunda bilgilendirme panosu eksikliği bulunmakta bu durum toplanma alanlarının varlığının algılanmasını zorlaştırmaktadır, alanların eksiklikleri giderilmelidir. Kurum ve kuruluşlara ait CBS tabanlı uygulamalar ile bilgilendirme ve yönlendirme konusunda vatandaşlara destekleyici olması bağlamında geliştirilmelidir. Toplanma alanlarında vatandaşların bilgilendirilmesi ve yönlendirilmesi için barınma amacı taşımayan afet sırasında kesintisiz kullanılabilecek küçük ölçekli modüler destek bankoları önerilmektedir. Afet sonrası bilgi aktarım noktası işlevi ile afet yönetimine katkı gösterebileceği düşünülmektedir. Yapılan analizlerden elde edilen bulgular sonucunda toplanma alanlarının birçoğunun nüfusun gereksinimlerini karşılayacak düzeyde olmadığı ve çeşitli riskler taşıdığı belirlenmiştir. Çalışma ile Yalova ilinin afet sonrası toplanma alanı yetersiz bulunan mahallelerinde mevcut alanların kullanım etkinliğinin artırılması ve afet yönetimine katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Değerlendirme sonuçları, Yalova’da toplanma alanı yetersiz olan yerleşimlerde mevcut afet ve acil durum toplanma alanı olarak belirlenen alanlara ek olarak ilgili kamu kuruluşlarınca standartları sağlayan yeni toplanma alanlarının belirlenmesi gerekliliğini göstermiştir. Çalışma bu bağlamda yerel yönetimlere, AFAD’a ve ilgili kamu kuruluşlarına toplanma alanları için gerekli revizelerin hangi konularda yapılacağı hususunda rehberlik edeceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- [1] Kadioğlu, M., Modern, bütünlükli afet yönetimin temel ilkeleri, Editör: Kadioğlu, M. ve Özdamar, E., içinde **Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri**, 1–34, JICA Türkiye Ofisi, Ankara, (2008).
- [2] Akyıldız, N. A., Gürboğa, Ş., Gürboğa, C., Yaşlı afetzedelerin geçici barınma ihtiyaçlarının karşılanması üzerine örnek bir çalışma: Kahramanmaraş- Elbistan prefabrik huzurevi kompleksi, **Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi**, 18 (41), 325-338, (2018).
- [3] Meshkini, A., Hajilou, M., Jokar, S., Esmaeili, A., The role of land use patterns in earthquake resilience: a case study of the Ahvaz Manba Ab neighborhood, **Natural Hazards**, 109:2027–2051, (2021).
- [4] AFAD, Doğa kaynaklı olay istatistikleri, https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e_Kutuphane/Istatistikler/2023yilidogakaynakliolayistatistikleri-1_.pdf, (8.06.2025).
- [5] Oleng, M., Ozdemir, Z., Pilakoutas, K., Stochastic event-based probabilistic earthquake risk assessment framework for Uganda: Towards informing the national policy for disaster preparedness and management, **Bulletin of Earthquake Engineering**, 23, 1371–1406, (2025).
- [6] Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, On ikinci kalkınma planı 2024–2028, Afet Yönetimi Özel İhtisas Komisyon Raporu, (2023).
- [7] Çalan Dağhan, M., Akyıldız, N. A., Sustainable Disaster Management and Urban Transformation: The Case of Elazığ Karşıyaka, Editör: Ekici, B. B., Akyıldız, N. A., in **Researches on Urban and Architectural Design Studies**, 27–48, Livre de Lyon, Lyon, France, (2021).
- [8] Avaner, T., Çoşkun, A. M., Karşılaştırmalı Afet yönetimi türk ve fransız

- jandarması örneği, **Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 18(1), 341-360, (2025).
- [9] Korgavuş, B., Ersoy, E., Kadıköy ilçesi kentsel açık ve yeşil alanlarının olası İstanbul depreminde yeterliliğinin irdelenmesi, **Uluslararası Burdur Deprem ve Çevre Sempozyumu**, Burdur, (2015).
- [10] Ghezelloo, Y., Hokugo, A., Tsukihashi, O., Production of gathering spaces in post-disaster recovery scenarios: case studies from the great east Japan earthquake and tsunami-2011, **City, Territory and Architecture**, 10(1), 11, (2023).
- [11] Sorensen, J. H., Sorensen, B. V., Community processes: warning and evacuation, Editör: Rodríguez, H., Quarantelli, E. L., Dynes, R.R., in **Handbook of Disaster Research**, Springer, 183–199, New York, NY, (2007).
- [12] Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA), İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), **Türkiye Cumhuriyeti İstanbul ili sismik mikro-bölgeleme dahil afet önleme/azaltma temel plan çalışması, sonuç raporu, cilt V**, JICA ve İBB, İstanbul, (2002).
- [13] Macchiarulo, V., Giardina, G., Milillo, P., Aktas, Y. D., Whitworth, M. R. Z., Integrating post-event very high resolution SAR imagery and machine learning for building-level earthquake damage assessment, **Bulletin of Earthquake Engineering**, (2024).
- [14] TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Fay üzerinde yaşayan illerimiz: Kocaeli raporu-12, Sayı 22, Ankara, (2021).
- [15] Yalova AFAD, Yalova İl Risk Azaltma Planı, <https://yalova.afad.gov.tr/kurumlar/yalova.afad/irap/YALOVA-IRAP-2022.pdf>, (18.06.2025)
- [16] Çınar, A. K., Akgün, Y., Maral, H., Afet sonrası acil toplanma ve geçici barınma alanlarının planlanmasındaki faktörlerin incelenmesi: İzmir-Karşıyaka örneği, **Planlama Dergisi**, 28(2), 179-200, (2018).
- [17] Şirin, M., Ocak, F., Gümüşhane Şehri'nde afet ve acil durum toplanma alanlarının coğrafi bilgi sistemleri ortamında değerlendirilmesi, **Doğu Coğrafya Dergisi**, 25(44), 85–106, (2020).
- [18] Kesik, O. A., Taştan, B., Azgın, T., Engellilerin afet toplanma alanlarına erişilebilirliğinin ağ analizi yöntemiyle belirlenmesi: Kastamonu il merkezi örneği, **Memba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi**, 10(1), 13-27, (2024).
- [19] Bitek, D., Kuzgun, N. N., Uludağ, M., Kaya, M. A., Afet toplanma alanlarının AFAD kriterlerine göre değerlendirilmesi: Edirne kent merkezi örneği, **6 th International Symposium on Natural Hazards and Disaster Management**, 21-23 Ekim, Bursa, (2022).
- [20] Mete, M. O., Bıyık, M. Y., Bulut tabanlı coğrafi bilgi sistemleri ile afet yönetimi: Kahramanmaraş, Türkiye deprem dizisi sonrasında depolama alanlarının yer seçimi, **Environmental Earth Sciences**, 83, 358, (2024).
- [21] Şenol, F., Aygün, G., Bulut, G., Acil toplanma alanlarının deprem sonrası erişilebilirliği: Bayraklı'da (İzmir) mahalle düzeyinde tahliye planlaması, **Eksen Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi**, 6(2), 50-71, (2025).
- [22] Hamidy, S. M., Kuvvetli, B. İ., Erik, A., Deprem hazırlık kapsamında toplanma alanı alternatiflerinin belirlenmesi ve en uygun olan alternatiflerin seçilmesi: Adana Seyhan örneği, **Afet ve Risk Dergisi**, 8(3), 1440-1459, (2025).
- [23] Partigöç, N. S., Dinçer, C., Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) tabanlı afet risk analizi: Denizli ili örneği, 9 (1), 27-44, (2024).

- [24] Kesik, O. A., Afet toplanma alanlarının engelli erişilebilirliği seviyesinin tespit edilmesi: Erzincan şehir merkezi örneği, **International Journal of Geography and Geography Education**, (55), 68-86, (2025).
- [25] Erdin, H. E., Zengin Çelik, H., Sılaydın Aydın, M. B., Partigöç, N. S., Afet ve acil durumlarda sosyal altyapı alanlarının toplanma alanı olarak belirlenme kriterleri ve yöntemi, **Türk Deprem Araştırma Dergisi**, 5(1), 1-21, (2023).
- [26] Sığın, A., Akyıldız, N. A., Effects of february 6, 2023 Kahramanmaraş earthquakes on housing preferences vis-à-vis sociology of disasters, **Journal of Economy, Culture and Society**, 0(69), 1-14, (2024).
- [27] Junian, J., Azizifar V., The evaluation of temporary shelter areas locations using geographic information system and analytic hierarchy process, **Civil Engineering Journal**, 4(7), 1678-1688, (2018).
- [28] Neufert, E., **Yapı Tasarımı Temel Bilgiler**, 474, Güven Yayıncılık, Ankara, (1979).
- [29] Tarabanis, K., Tsionas, I., Using network analysis for emergency planning in case of earthquake, **Transactions in GIS**, 3(2), 187–197, (1999).
- [30] Bayraklı Belediyesi, Toplanma alanı, <https://www.bayrakli.bel.tr/Upload/files/Afet%20i%C5%9Fleri/TOPLANMA%20ALANLARI%202025.pdf>, (18.06.2025).
- [31] Kocaeli AFAD, Toplanma alanı, <https://kocaeli.afad.gov.tr/toplanma-alani>, (2.09.2025).
- [32] Özkılıç, E. N., İstanbul'da deprem sonrası toplanma alanlarının kapasitelerinin ve erişilebilirliklerinin CBS yardımıyla analizi ve değerlendirilmesi, Doktora Tezi, **İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, (2020).
- [33] Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Erişilebilirlik Kılavuzu Binalar, Ankara, (2024).
- [34] FEMA, Planning Considerations: Evacuation and Shelter-in-Place: Guidance for State, Local, Tribal, and Territorial Partners, Washington, DC, (2019).
- [35] Zheng, H., Deng, Z., Guo, Liu, J., Liu, L., Li, T., Zheng, H., Zheng, T., Assessment of Building Physical Vulnerability in Earthquake-Debris Flow Disaster Chain, **International Journal of Disaster Risk Science**, 14, 666–679, (2023).
- [36] Gerdan, S., Şen, A., Afet ve acil durumlar için belirlenmiş toplanma alanlarının yeterliklerinin değerlendirilmesi: İzmit örneği, **İdealkent Dergisi**, 10(28), 962–983, (2019).
- [37] İBB, İstanbul ili Marmara kıyılarında tsunami kaynaklı risk araştırması, <https://depremezmin.ibb.istanbul/tr/istanbul-ili-marmara-kiyilarinda-tsunami-kaynakli-risk-arastirmasi>, (18.06.2025).
- [38] Akyıldız, N. A., Sığın, A., 6 Şubat Kahramanmaraş depremlerinde türk aile yapısı: geleneksel kodların yükselişi, **Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi**, 12/39, 117-134, (2024).
- [39] Yücel, G., Deprem ve güvenli tahliye alanı değerlendirme: İstanbul Avcılar örneği, **4. Uluslararası Deprem Mühendisliği Ve Sismoloji Konferansı**, 11-13 Ekim 2017, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, (2017).
- [40] AFAD, Toplanma alanı, <https://www.afad.gov.tr/brosurler>, (18.06.2025).
- [41] TÜİK, adrese dayalı kayıt sistemi, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>, (18.06.2025).
- [42] AFAD, Türkiye deprem tehlike haritaları, <https://tdth.afad.gov.tr/TDTH/main.xhtml>, (25.12.2025).

- [43] Miao, C., Ding, M., Determining acceptable risk levels in earthquake disasters: insights from Chinese mainland, **Bulletin of Earthquake Engineering**, 22, 4897–4914, (2024).
- [44] Yalova AFAD, Yalova'nın Afetselliği, <https://yalova.afad.gov.tr/ilimizin-afetselligi>, (18.06.2025).
- [45] Wieczorek, W. F. ve Delmerico, A. M., Geographic information systems, **Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics**, 1(2), 167–186, (2009).
- [46] Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, Parsel Sorgulama, <https://parselsorgu.tkgm.gov.tr/>, (18.06.2025).