

Deprem Riskleri Bağlamında Toplanma Alanlarının Güvenlik Kriterleri Temelinde Değerlendirilmesi: Bayraklı (İzmir) Örneği

¹Hayat ZENGİN ÇELİK, ²Burcu SILAYDIN AYDIN, ³Nur Sinem PARTİGÖÇ ve ^{*4}Hilmi Evren ERDİN

^{1,2,*4}Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye

³Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye

Özet

Afete duyarlı bir kentsel gelişmenin olağanüstü şartlarda yaşayanların güvenliğini sağlamaya yönelik önlemleri içermesi gereklidir. “**Güvenlik**” geniş bir çalışma başlığı olmakla birlikte, afetle bağlantılı olan içeriğinde, tehlikeden etkilenme ihtimali olan kişilerin güvenli alanlarda bulunmalarını sağlamaya yönelik bir kapsam yaratmakta ve özellikle de deprem riskleri açısından “**güvenli toplanma alanı**” ihtiyacını ön plana çıkarmaktadır. Bugün gelinen aşamada kentlerimiz, sorunlu bir mekan üretme pratiği içerisinde toplanma alanları açısından önemli yetersizlikler içermekte ve belirlemelerin sağlıklı bir veri tabanına ve kriterlere dayanmaması İl Müdahale Planlarını sorgulanır hale getirmektedir. Bu çalışma, İzmir’in merkez ilçelerinden biri olan ve bugün üzerinde yeni kent merkezi ile birlikte yoğun yapılaşma faaliyetlerinin gerçekleştiği Bayraklı İlçesinde bireylerin erişebileceği toplanma alanlarını güvenlik temelinde değerlendirilmiştir. “**Afet riskleri**” bağlamında toplanma alanları için göz önünde bulundurulması gereken güvenlik kriterleri konusunda öneriler geliştiren çalışmada, mevcut yapı stoğunun niteliklerine göre belirlenen kriterler göz önünde bulundurularak, ArcMap ortamında Çok Katmanlı Ağırlıklı Çakıştırma Yöntemi uygulanmıştır. Örnek toplanma alanları, çevrelerindeki yapılaşmanın güvenli/güvensiz nitelikleri açısından irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Afet Riskleri, Afete Duyarlı Planlama, Toplanma Alanı, Güvenlik, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

Abstract

The urban development process that has a disaster-sensitive characteristic needs to include precautions for citizens’ safety lived in extraordinary conditions. As well as the phenomenon of security has a comprehensive context, it composes a scope including the provision safe areas for affected people under the disaster risk and also it highlights the need for “safe areas” in terms of earthquake risks. Due to the recent conditions, current gathering points have various inadequacies within the practice of producing problematic urban places. Because of the determinations for these areas are not based on a current database and also criteria, each intervention plans for cities become questionable. The study is evaluated on the basis of the gathering points’ security which citizens can access easily in Bayraklı District. This district is one of the central districts in İzmir city and dense urbanization facilities within the new city center can be seen in. Several recommendations for gathering points related the context of “disaster risks” are developed in the study and also as a method, Weighted Overlay Method for multiple layers determined according to current characteristics of buildings via ArcMap software. So, case areas in Bayraklı District are examined comparatively in terms of the security levels of built environment around these areas.

Anahtar kelimeler: Disaster Risks, Disaster-Sensitive Planning, Gathering Points, Security, Geographical Information Systems (GIS)

*Sorumlu Yazar: Hilmi Evren Erdin Adres: Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi, 35160 Tınaztepe, İzmir, Türkiye. E-posta adresi: evren.erdin@deu.edu.tr, Telefon: +902323018443

1. Giriş

Ülkemiz kentlerini “**afet riskleri**” karşısında güvenli olmayan alanlar haline getiren çok sayıda neden bulunmaktadır. Mekansal gelişim süreçlerinde yerleşim alanları belirlenirken doğal verilerin dikkate alınmaması, bu nedenlerin başında yer almaktadır. Ülkemizde jeolojik ve jeoteknik faktörlerin yok sayılarak hatalı yer seçimlerinin yapılması depremlerde büyük hasarlara yol açmaktadır. Diğer yandan kentlerin güvensiz alanlar haline gelmesinde, kontrolsüz büyüme eğilimlerinin, yapı ve nüfus yoğunluğundaki artışların, göç ve gecekondulaşmanın da etkisi büyüktür [1, 2]. Bütün bunlarla birlikte, kentleri afet riskleri karşısında hazır hale getirecek önlemlerdeki eksiklik ve bu bağlamda afet ile kent planlamayı ilişkilendiren çalışmaların 1999 Marmara depremine dek yapılmamış olması da önemli bir faktördür. Bugün gelinen aşamada yaşanmış olumsuz tecrübelerle birlikte¹ afet yönetimi bağlamında yeni arayışlar içinde olunması umut vericidir. Söz konusu arayışların depreme hazırlık bağlamında “**afete duyarlı kent planlama yaklaşımları**”nı destekleyecek biçimde gelişmesi ve sayısının artırılması gerekmektedir.

Depreme hazırlık çalışmaları² farklı organizasyonları gerektirmekte ve kentsel yerleşmelerde riskin azaltılması yönündeki çalışmaların mekan organizasyonu ile bağlantılı oluşu, kent planlama disiplinine önemli sorumluluklar yüklemektedir. Bu bağlamda kentlerin güvenli alanlar olarak yapılanması ve aynı zamanda olağanüstü durumlarda kullanılmak üzere kentlerde “**güvenli alanlar**” yaratılması da temel konular olarak ön plana çıkmaktadır. Depremler önceden tahmin edilemeyen doğal afetler olmalarına rağmen, güvenli zeminlerde yapılaşma ve farklı şiddetlerdeki etkilere dayanıklı yapıların inşasıyla can ve mal kayıplarının azaltılması mümkün olabilmektedir. Ancak ülkemiz kentleri gibi yerleşme alanlarının yer seçimi ve yine yapılaşmanın nitelikleri ile ilgili sorunların bulunduğu yerlerde, deprem durumunda güvenli alanlara erişmeye imkan verecek organizasyonlar hayati önem kazanmaktadır.

Kentlerde afetlerin/acil durumların hemen sonrasında bina dışına çıkan vatandaşların toplanabileceği, yardım ve ilgi görebileceği, fiziksel tehlikesi bulunmayan güvenli alanlar “**toplanma alanları**” olarak tanımlanmaktadır. Kentsel boşluklar bu tür durumlar için potansiyel kullanım alanlarını oluşturduğundan, meydanlar, açık ve yeşil alanlar, spor alanları, pazar yerleri, okul ya da resmi kurumların bahçeleri toplanma alanları yaratma çalışmalarında kullanılan kentsel fonksiyonlar olarak karşımıza çıkmaktadır [3]. Ancak kentlerde ihtiyacı karşılama konusunda zaten yetersiz olan toplanma alanlarının, bir afet durumunda kullanılabilirlikleri temelinde de sorunlar bulunduğu dikkate alınmalıdır. Bu yazı böyle bir kapsamda potansiyel toplanma alanlarının güvenli alanlar yaratma bağlamında ne kadar yeterli olduklarına dair bir sorgulamayı İzmir kentinde önemli gelişmeler yaşayan Bayraklı İlçesi üzerinden yapmak ve kentlerimizde güvenli alanlara erişim bağlamında var olan yetersizlikleri ve tehlikeleri çarpıcı bir

¹ Depremlerin sıkça yaşandığı bir coğrafyada yer alan ülkemiz, depremlerde insan kaybı açısından Dünya’da üçüncü sırada yer almaktadır. Depremlerden etkilenen insan sayısı bakımından ise sekizinci sıradadır. Ülkemizde, ortalama olarak her yıl, büyüklüğü 5.0 ile 6.0 arasında değişen en az bir deprem yaşanmaktadır [4].

² Depreme hazırlık (afete hazırlık) çalışmaları, muhtemel bir zarar oluşacağını varsayarak buna hazırlıklı olmayı öngörür. Bir plan dahilinde alınacak fiziki önlemlerle birlikte, sürekli eğitim ve tatbikatlar aracılığıyla afetlere hazırlıklı olma düzeyini arttırmayı amaçlar. Hazırlık çalışmaları, zarar azaltma faaliyetleri ile iç içe geçmiş durumdadır ve yürütülen faaliyetler ülke, bölge ve yerleşme birimi bazında olmak üzere çok geniş bir uygulama alanı içerir [5].

biçimde gözler önüne sermek amacına temellenmektedir. Çalışmada öncelikle toplanma alanlarının güvenli olma durumunun saptanmasına yönelik belirlenen kriterler açıklanmakta; ardında bu kriterler arasında yer alan “çevreleyen yapı stoku” kriterine odaklanılarak örnek ilçe üzerinden sorgulamalar yapılmaktadır.

2. Deprem Sonrasında Güvende Olma İhtiyacı

Deprem sonrasında insanın kendini güvende hissedeceği bir alana yönelmesi içgüdüsel bir davranıştır. İnsanların afet/acil durum sonrasında kendilerini panik halde dışarı atarak amaçsızca bir yerlere gitmeye çalışmaları, kapalı alanlardan açık alanlara doğru yönelmeleri yaygın bir eğilim olarak görülmektedir. Bu bilinçsiz tavır, yapı stoğunun güvenilir olmadığı koşullarda, yıkım tehlikesi açısından, toplulukların açık bir alana tahliyesini³ sağlamak biçiminde bilinçli bir risk azaltma stratejisi olarak da etkinlik kazanmaktadır.

Afet durumunda kişilerin kentlerde yıkılma tehlikesi olan yapılardan/yapısal unsurlardan ya da risk taşıyan patlayıcı, yanıcı kentsel kullanımlardan mümkün olduğunca uzak alanlara yönlendirilmesi gerekmektedir. Ancak nüfusun ve ekonomik faaliyetlerin yığılma gösterdiği ve sağlıklı biçimde gelişmiş olan İstanbul, İzmir, Bursa, Adana gibi kentlerde, olası bir deprem durumunda halkın güvenliğini sağlayacak mekansal olanaklar son derece sınırlıdır [6]. Diğer yandan büyük sanayi merkezlerinin, barajların ve enerji santrallerinin ağırlıkla birinci derece deprem bölgesinde yer almasının da depremle bağlantılı bir güvenlik sorunu ortaya çıkarıyor oluşu dikkate alınmak durumundadır.

Bilindiği gibi risk taşıyan bir coğrafyada gereken önlemlerin alınmaması ile deprem çok yıkıcı bir afet biçiminde yaşanmaktadır⁴. Bu noktada afet risk derecesini belirleyen, afetin büyüklüğü olduğu ölçüde afetten etkilenen unsurların hasar görülebilirlikleridir [7]. Bu çerçevede yerleşmelere zarar verecek kullanımların ve teknik altyapının yaratabileceği risklerin⁵ de planlanması gerekir. Bu husus, kentlerde afet zararlarının azaltılması bağlamında oluşturulmaya çalışılan toplanma alanları açısından da son derece önemlidir. Zira kentlerde güvenli alan yaratma ihtiyacına yönelik olarak yapılan belirlemelerin, herhangi bir afet durumunda ne ölçüde güven sağlayacağı da kritik bir konudur.

3. Toplanma Alanları ve Güvenliği

Toplanma alanları, tahliye sürecinin ilk aşaması olarak ele alınmakta ve söz konusu alanların, vatandaşların güvenliğini sağlamak için, ayrıca doğru/etkin bilgilenme ve bölge halkı açısından hayati öneme sahip hizmet ve organizasyonların gerçekleştirilebilmesi için gerekli olduğu ifade

³ “Tahliye” doğa, insan veya teknolojiye kaynaklanan bir tehlikenin risk oluşturması durumunda, tehlikeden etkilenen veya etkilenme ihtimali olan kişilerin daha emniyetli yerlere taşınmasını ifade etmektedir [8].

⁴ Afetin büyüklüğü olayın meydana getirdiği can kayıpları, yaralanmalar, yapısal hasarlar ve neden olduğu sosyal ve ekonomik kayıplarla ölçülebilmektedir [6].

⁵ 11 Mart 2011 Japonya Depremi, Japonya'nın kuzeydoğu kıyıları en ağır hasar verecek şekilde vuran 10 m yüksekliğindeki tsunami dalgalarına sebep olan ve şimdiye kadar kaydedilen en büyük deprem olarak kayıtlara geçmiştir. Deprem neticesinde Sendai'de bir petrokimya tesisinde büyük bir patlama meydana gelmiş, Chiba, Ichihara Kentindeki petrol rafinerisinde büyük bir yangın çıkmış, ama en önemlisi Fukushima Nükleer Santralinde meydana gelen patlama nedeniyle etkileri ulusal sınırları aşan bir felakete sebep olunmuştur [9].

edilmektedir [10]. Dolayısıyla toplanma alanları, afet kapsamında çok sayıda amaca hizmet eden önemli oluşumlardır. Ancak daha da belirgin bir biçimde toplanma alanlarının temel özelliği, afetten hemen sonra insanların ilk eriştikleri ve kendilerini güvende hissettikleri alanlar olmalarıdır. Bu nedenle söz konusu alanların yer yer “ilk toplanma alanı” olarak da tanımlandığı izlenmektedir.

Bunun dışında toplanma alanları ilk yardım ve deprem sonrasında gerekiyorsa geçici barınma alanlarına geçinceye dek halkın gıda, su vb. gereksinimlerinin de karşılandığı kısa süreli konaklama alanları olarak da önem kazanmaktadır. Ana depremden sonra artçı sarsıntılar meydana gelebilmekte ve ana depremin şiddetine yakın olan artçı sarsıntılar özellikle ana deprem nedeniyle temeli ve yapısı zayıflamış binalarda daha fazla zarara sebep olabilmektedir. Bu nedenle zarar görmüş yapılara girişi minimize edecek ve hatta yakınlarında bulunmayı engelleyecek önlemler gerekmektedir [11].

Bir afet durumunda genel olarak tüm açık alanlar potansiyel toplanma alanı haline gelebilmektedir. Kaldı ki bugün kentlerin yoğun yapılaşmış dokusu içerisinde, sayıca ve alan büyüklüğü açısından sınırlı düzeyde bulunan açık alanların kullanımı zorunluluk haline gelmiş bulunmaktadır. Bununla birlikte bir alanın afet yönetiminin ve bu bağlamda geliştirilen bir mekan organizasyonunun parçası olabilmesi için bazı kriterlere sahip olması gerektiği de açıktır. Bu husus, öncelikle bir yerleşmede yaşayan tüm halk için “**kullanabilir**” yani standartlara uygun, yeterli ve arazi kullanım nitelikleri açısından ihtiyaçlara cevap verebilecek niteliklere sahip alanların planlanmasını bir öncelik olarak karşımıza getirmektedir. Bir diğer husus halkın erişim olanaklarının da benzer biçimde planlanmasıdır. Çünkü bir bölgede kullanılabilir alan varlığına rağmen “**erişilebilirlik**” açısından sorunların bulunması halinde, yaşayan halkın güvenli alanlara erişiminde adil olmayan bir durum açığa çıkabilecektir.

Bütün bunlarla birlikte bu yazının konusu olarak ele alınan “**güvenli**” alan yaratma gereksinimi de üçüncü bir değerlendirme kriteri olarak ortaya çıkmaktadır. Kullanılabilir ve erişilebilir potansiyel alanların toplanma alanı olarak ne ölçüde güvenli alanlar oluşturabildikleri mutlaka sorgulanmalıdır⁶. Dolayısıyla bir yerleşmede kullanılabilir ve erişilebilir alan varlığı afete hazırlık açısından yeterli olmayıp, bu alanların güvenli alanlar olup olmadıklarına ilişkin kriter bazlı bir analizin yapılması da önem taşımaktadır.

Bir alanı bireyler için güvenli hale getiren kriterleri temel olarak dört başlıkta ele almak mümkündür.

1. Jeolojik-jeoteknik Yapı
2. Teknik Altyapı Durumu
3. Tehlikeli Kullanımlara Yakınlık
4. Çevreleyen Yapı Stoğu

3.1. Jeolojik-jeoteknik Yapı: Türkiye gibi afet tehlikesi ve riski çok yüksek olan ülkelerde, afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması politikaları uygulamada mikrobölgeleme, jeolojik etüt veya jeolojik-jeoteknik etüt çalışmaları olarak adlandırılan çalışmaları içermektedir [12].

⁶ AFAD Ulusal Deprem Araştırma Programı Proje No: UDAP-G-16-08

Farklı kapsam, içerik ve formattaki yerbilimsel etütler sonucunda elde edilen yerbilimsel veriler aracılığıyla bir tür sentez niteliği taşıyan “Yerleşime Uygunluk Değerlendirmesi” yapılabilmektedir [13]. Böyle bir değerlendirme plan kararlarını yönlendirici nitelikte olup, toplanma alanlarının yerleşimi açısından da önemli bir veri altlığı oluşturmaktadır. Zira yer bilimsel veriler açısından uygun olmayan alanlarda gelişme göstermiş yerleşmelerde toplanma alanlarının zemin riskleri taşımayan bölgelerden seçilmesi gerekmektedir [14]. Bu noktada başta kıyılarıdaki dolgu alanları olmak üzere zayıf zemin özellikleri gösteren, fay hattı etki alanında bulunan yerlerde toplanma alanı oluşturulmaması gerektiğini gösteren olumsuz tecrübeler dikkate alınmalıdır⁷.

Ülkemizde geçerli imar mevzuatında yer bilimsel verilerin kullanımına yönelik yeterli açıklıkta yönlendirici bir içerik yer almamakta olup, zararlarının azaltılması faaliyetleri ile planlama arasındaki ilişki de sağlıklı bir biçimde kurulamamaktadır. Oysa gelişme ve yerleşime uygunluk açısından tehlike ve riskleri belirlenmiş bir bölgede geliştirilecek plan kararları aracılığıyla, afetlerin neden olabileceği zincirleme etkiler ve ikincil afetlerin meydana gelmesi engellenebilecektir. Ayrıca acil yardım ve kurtarma çalışmalarının zamanında, hızlı ve etkili olarak yürütülebilmesi, geçici ve daimi iskan çalışmalarının süratle ve ekonomik olarak gerçekleştirilebilmesi sağlanabilecektir [12].

3.2. Teknik Altyapı Durumu: Kentsel teknik altyapı hizmetleri⁸, bir alanın iskâna açılması ve iskân sonrasında, mekânsal ve toplumsal olarak sağlıklı ve yaşanabilir bir kentsel çevre için gerekli olan tüm iletim kanalları ve bunlara bağlı tesislerden oluşmaktadır [15]. Depremin gömülü boru hatları üzerine olan zararı, geçici yer deformasyonlarıyla veya kalıcı yer deformasyonlarıyla olmaktadır. Gömülü boru hattı sistemlerinde oluşabilecek hasarlarda; boru cinsi, boru çapı, ek türleri, zemin korozyonu ve boru yaşı gibi faktörlerin önemli olduğu saptanmıştır. Bu durum altyapı sistemleri için deprem performansının değerlendirilmesini, risk azaltma stratejileri bağlamında zorunluluk haline getirmektedir [16]. Doğalgaz ve su şebekesi ana iletim hatları gibi altyapı unsurları, herhangi bir deprem durumunda yakın çevreleri için ciddi tehlikeler oluşturabilmektedir. Bu durum, yer altı sistemlerinin ve özellikle de ana iletim hatlarının üzerinde yer alan açık alanların toplanma alanı olarak planlanması konusunun da dikkatle değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Benzer bir durum yer üstünde bulunan iletim hatları için de geçerlidir. Elektrik güç sistemlerinde depremsellik ile ilgili oluşturulan standartlar, yönetmelikler vb. çalışmalar, genel itibariyle enerji üretim tesisleri ve santraller gibi sabit yapıların depremselliği ile kısıtlı kalmakta [18] ve özellikle afet durumunda toplanma alanlarının güvenliği bağlamında önemli bir açık yaratmaktadır. Yüksek gerilim hatları, yer üstündeki iletim hatlarında da yıkılmadan kaynaklanabilecek risklerin

⁷ İzmit Körfezi'nin güneyinde meydana gelen ve körfez kıyılarının tamamını etkileyen 17 Ağustos 1999 depremi alüvyal sahalarda, fayhatlarının geçtiği alanlar ve dolgu alanları çökmüş, deniz suyu kara içlerine doğru ilerlemiştir. Bölgede rekreasyon alanı olarak kullanılan ve üzerinde spor tesislerinin, olimpik yüzme havuzu ve futbol sahasının da bulunduğu alanlar deniz suyu içerisinde kalmıştır [17].

⁸ “Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliği”nin 5. Maddesinde; “ k) Teknik altyapı alanları: Kamu veya özel sektör tarafından yapılacak elektrik, petrol ve doğalgaz iletim hatları, içme ve kullanma suyu ile yer altı ve yer üstü her türlü arıtma, kanalizasyon, atık işleme tesisleri, trafo, her türlü enerji, ulaştırma, haberleşme gibi servislerin temini için yapılan tesisler ile açık veya kapalı otopark kullanışlarına verilen genel isimdir” şeklinde yer almaktadır.

değerlendirilmesi ve mümkün olabiliyorsa toplanma alanı olarak belirlenen açık alanlardan geçmeyecek biçimde düzenlemelerin yapılması önemlidir.

3.3. Tehlikeli Kullanımlara Yakınlık: Tehlikeli kullanımlar arasında yanıcı, patlayıcı, kimyasal madde, boyama/cila maddeleri üreten fabrikalar, büyük LPG deposu /LPG dolmuş istasyonları, akaryakıt istasyonları vb. kullanımlar yer almaktadır. Bir deprem durumunda bu tür kullanımlarda meydana gelen patlamalar ikincil bir felakete yol açabilmektedir [10]. Akaryakıt ve LPG istasyonları kentlerde yaygın olarak bulunan kullanımlardır ve bu tür kullanımların dağılımı ve etki alanlarının ele alınarak, farklı risk etkenlerine göre durumlarının ve risk düzeylerinin mutlaka belirlenmesi gerekmektedir. Zemin koşulları, erişilebilirlik, zarar görmesi olası yakın konumdaki nüfus ve yakın konumdaki diğer kentsel kullanımlara göre (komşu konut, okul, acil durum görevlisi tesisler ve tescilli tarihi ve kültür yapıları vb.) istasyonların risk kategorilerinin tanımlanması önemlidir [19]. Buna bağlı olarak her durum için ayrı risk azaltma yöntem ve araçlarının önerilmesi mümkündür.

Ülkemizde bugünkü durumda toplanma alanlarının belirlenmesinde böyle bir verinin dikkate alınmadığı örneklerle sıkça rastlanmaktadır.⁹ Oysa herhangi bir olağanüstü durumda patlama tehlikesi bulunan ve bu nedenle insanların bulunması açısından güvenli olmayan bu tür alanların yaşama alanlarına emniyet mesafelerinin denetlenmesi ve bunun toplanma alanlarının belirlenmesinde de önemli bir kriter olarak ele alınması gerekmektedir. Yerleşmelerde tehlike yaratabilecek diğer kullanımların, boya, cila üreten fabrikaların, kimyasal madde depolarının vb. kullanımların da planlama çalışmalarında mutlaka dikkate alınması ve toplanma alanları ile emniyet mesafelerinin tanımlanması da son derece önemlidir.

3.4. Çevreleyen Yapı Stoğu: Kentsel risklerin belirlenmesinde kentsel doku ve yapı stoğundan kaynaklanan riskler önemlidir. Bu doğrultuda, afet tehlikeleri ile birlikte, yerleşim alanlarının nitelikleri (imarlı, kaçak, gecekondulu, geleneksel doku, sit alanı vb.), yoğunlukları, kentsel donatılar, altyapı, ulaşım, sosyal topoğrafya ve mekansal yapı bileşenleri de planlama çalışmalarına girdi olmak üzere önemli hale gelmektedir. Toplanma, güvenlik şeritleri, tahliye, acil-yardım gereksinimleri açık alanlar gerektirmektedir. Yapı stoğu yoğunluğu ve yıkılma olasılıklarına bağlı olarak açık alan gereksinimi değişkenlik göstermektedir. Bir alanın ne kadar güvenli olduğu çevresindeki/yakınındaki kullanımların niteliğine bağlı olduğu kadar, yapısal özellikleri ile de ilgilidir.

Ülkemiz kentleri yapısal, dokusal özellikleri ve yaşam nitelikleri açısından çeşitlilikler içermektedir. Göç ve gecekondulaşma ülkemiz kentleşme pratiğinin temel yapıları haline almış ve fiziksel yapılanmada nitelik farklılıkları ortaya çıkarmıştır. Kentlerin planlı gelişen alanları ise, serbest piyasa koşullarında yer seçimi ve yoğunluk kararları açısından sorunlu bir içerik kazanmıştır. Böyle bir ortam içerisinde depreme bağlı risklerin ve yıkılma tehlikelerinin farklı düzeylerde tanımlanmasının gerektiği açıktır. Tek yapı ölçeğinde bir yıkılma ya da hasar görme riskini tanımlamak yapı topluluklarının oluşturduğu bir ortam için yapılacak tanımlamalardan daha kolaydır. Çünkü yapıların birbirlerini etkileme düzeyleri

⁹ “TS 12820 Akaryakıt İstasyonları- Emniyet Gereklilik Standartları”nda asgari emniyet mesafeleri belirlenmiş olup, akaryakıt tankları ile komşu arsadaki binalara rasında en az 10 m mesafe olması öngörülmüştür.

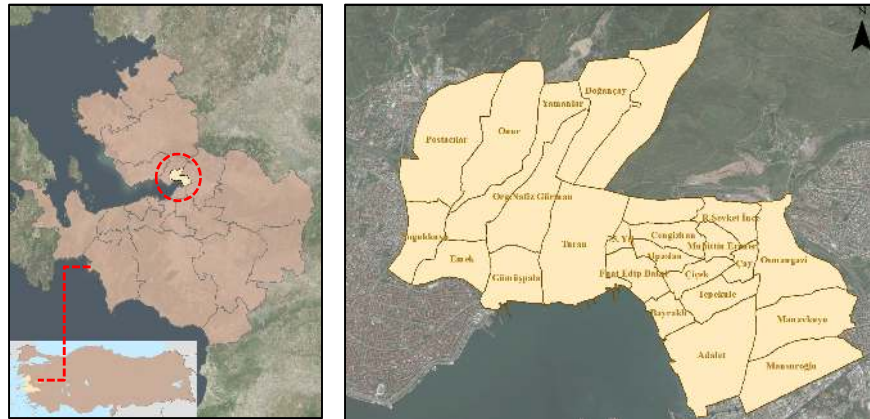
değişebilmektedir. Ayrıca yapıların durumuna bağlı olarak, tahliye/kaçış olanakları ve yakın çevre güvenliği açılarından farklılıklar ortaya çıkabilmektedir.

Atalay çalışmasında (2008), toplanma alanlarının güvenlik düzeyini tespit etmeye yönelik, parsel sınırında bina bulunma durumu, etrafındaki yapılara olan uzaklığı ve yapıların yüksekliklerini dikkate alan bir değerlendirme ortaya koymuştur [11]. Balamir (2007) İstanbul'a ilişkin çalışmasında, açık alanların yapı stoku yoğunluğu ve yıkılma olasılıklarına bağlı olarak hasar gören yapı birimlerinden 350 m'lik bir mesafe uzakta olması gerektiğini ifade etmiştir [19]. Yapısal risklerin tanımlanmasındaki zorluğa bağlı olarak, ortaya konan kriterler değişebilmektedir. Ancak yapıları çevrenin depremle ilişkili olarak açık alanlar üzerinde yaratmakta olduğu riskler temelinde değerlendirmeler yapılması gerektiği ve belirlenecek kriterlere bağlı olarak her açık alanın güvenli bir toplanma alanı olarak önerilemeyeceği açıktır.

4. İzmir - Bayraklı İlçesinde Toplanma Alanı Güvenliğinin, Seçilen Alanları Çevreleyen Yapı Stoğu Açısından Değerlendirilmesi

İzmir kenti, deprem risklerinin dikkatle değerlendirilmesi gereken bir coğrafyada yer almaktadır. Ancak tarihsel olarak önemli depremler geçirmiş olmakla birlikte kent, sahip olduğu ticari ve turistik potansiyel, olumlu doğal şartlar ve yaşama koşulları temelinde giderek yoğunlaşmış ve deprem riskleri karşısında daha da kırılğan bir hale gelmiştir. Yoğun yapılaşma baskısı altında açık alan potansiyelini önemli ölçüde kaybeden İzmir Kenti yeşil alan varlığı açısından da ciddi yetersizlikler içermeye başlamıştır [20].

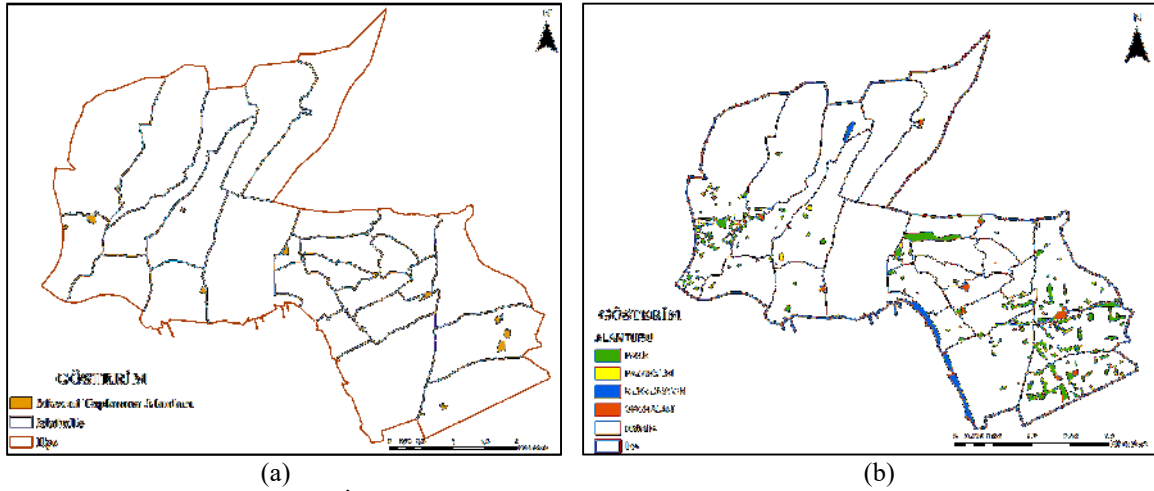
İzmir'in merkez ilçelerinden biri olan Bayraklı İlçesi¹⁰, son süreçte önemli fiziksel değişimler yaşayan ve yoğun yapılaşma kararlarına konu olan bölgelerden biridir (Bkz. Şekil 1). Söz konusu değişimler özellikle de ilçenin batısında kıyıyla bütünleşen bölgede gelişen yeni kent merkezi ve yakın çevresindeki konut alanlarında belirgin biçimde ortaya çıkmaktadır. Düz alanlarda planlı gelişen ilçede, kuzeye doğru eğimli yamaçlarda eski gecekondu mahalleleri altyapı ve ulaşım sorunları halen çözülememiş bölgeler olarak varlıklarını sürdürmektedir.



Şekil 1. İzmir İli, Bayraklı İlçesinin Konumu

¹⁰ İlçe, 2008 yılında çıkarılan 5747 sayılı, “Büyükşehir Belediyesi Sınırları İçerisinde İlçe Kurulması ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun” kapsamında, Karşıyaka ve Bornova ilçelerindeki bazı mahallelerin birleştirilmesiyle kurulmuştur.

Bayraklı İlçesinin mekansal gelişme farklılıklarına bağlı olarak bazı bölgelerde açık ve yeşil alan yetersizliğinin dikkat çekici açılımlar kazandığı, deprem durumunda açık bir alana erişim bağlamında bölge genelinde önemli sorunlar bulunduğu izlenmektedir (Şekil 2). Pek çok açık ve yeşil alanın konut grupları arasına sıkışmış, yüzölçümleri açısından küçük ağırlıkla büyüklükleri $200 \text{ m}^2 - 7200 \text{ m}^2$ arasında değişen alanlar oldukları tespit edilmiştir. İl Afet Müdahale Planı'nda toplanma alanı olarak belirlenmiş toplam $103,971 \text{ m}^2$ büyüklüğündeki 15 adet toplanma alanı¹¹ ele alındığında ise, söz konusu alanların mekansal olarak son derece dengesiz biçimde dağılmış oldukları ve ilçenin nüfusu ile ilişkilendirildiğinde sadece 41,588 kişinin (2017 yılı toplam ilçe nüfusu 314,402 kişi) toplanma alanlarından yararlanabildiği tespit edilmiştir. Toplanma alanı standard kişi başına $2,5 \text{ m}^2$ olarak alınmıştır. İlçede 15 toplanma alanı öngörüsü dışında kullanılabilecek potansiyel açık ve yeşil alanların dağılımı Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Bayraklı İlçesi'nde Yer Alan Mevcut ve Potansiyel Toplanma Alanları

(a – İl Müdahale Planı'nda toplanma alanı olarak belirlenen mevcut alanlar, b – Potansiyel toplanma alanları)

Çalışmada dört aşamalı bir yöntem izlenmiştir. İlk aşama, Bayraklı İlçesi'nde seçilen açık ve/veya yeşil alanlara yönelik değerlendirme kriterlerinin saptanmasıdır. Bu kriterlerin belirlenmesi, seçilen alanları çevreleyen yapı stokunun nitelikleri baz alınarak yapılmıştır. Seçilen açık ve/veya yeşil alanları (Bkz. Şekil 3 - 5) çevreleyen yapıların özellikleri; (a) bina yaşı (Yapı denetimine ilişkin 2001 yılında çıkarılan kanun ve uygulama yönetmeliği¹² öncesi inşa edilmiş yapıların riskli oldukları kabulü yapılmıştır), (b) yapı nizamı (bitişik nizamdaki yapı adalarında yapıların çarpışma puanını artırması nedeniyle yıkılma riskinin daha fazla olduğu kabulü yapılmıştır¹³), (c) kat sayısı (5 kat üstü yapıların yıkılma tehlikesinin daha fazla olduğu kabulü yapılmıştır¹⁴), (d) yapı kullanım niteliği (yapılarda zemin katta ticaret kullanımının zemin

¹¹ Toplanma alanlarının mevcut kullanımları; 1 adet spor alanı, 2 adet eğitim, 8 adet park, 4 adet pazaryeridir.

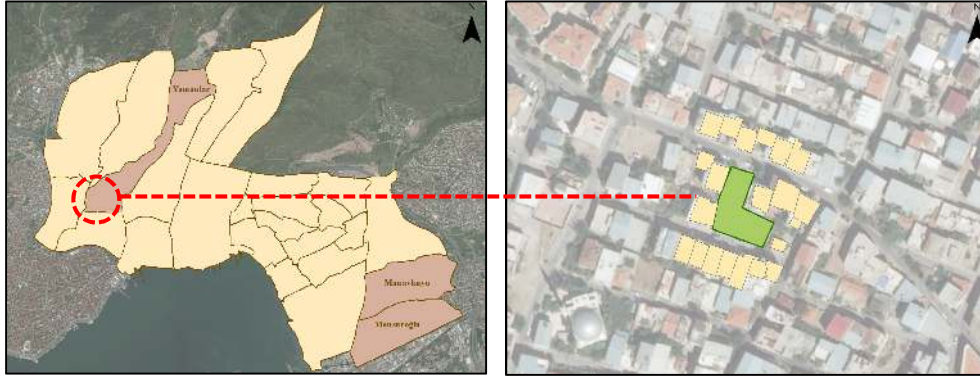
¹² 13.07.2001 tarihli 4708 Sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun ve 12.08.2001 tarihli Yapı Denetimi Uygulama Usul ve Esasları Yönetmeliği

¹³ Bitişik nizamdaki yapıların komşu binalarla çarpışma riski, komşu binaların yükseklikleri, kat seviyeleri, kütle ve rijitlikleri arasındaki farklar, binanın konumu ve çarpışmanın niteliği gibi faktörlere bağlı olarak belirlenmektedir [21].

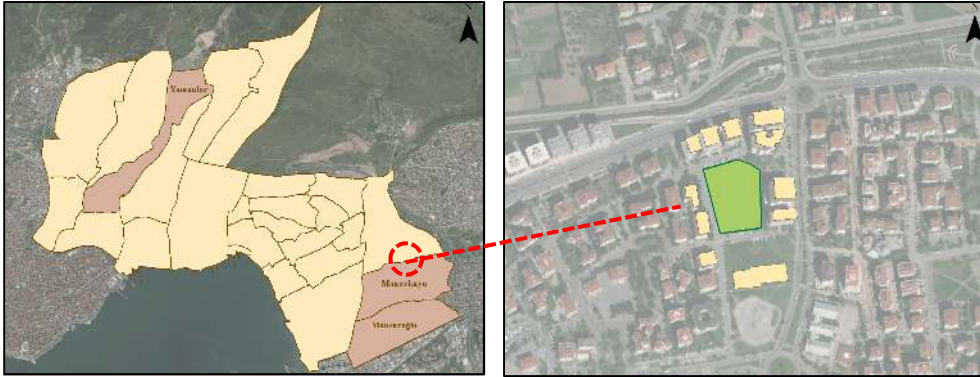
¹⁴ Deprem hasarlarının kat sayısı ile korelasyonunun yüksek olduğu araştırma bulguları arasındadır [22, 23].

kat yüksekliğini üst katlara göre arttırarak yumuşak kat oluşumuna neden olması sebebiyle yıkılma olasılığını arttırdığı kabulü yapılmıştır¹⁵) kriterleri temelinde değerlendirilmiştir.

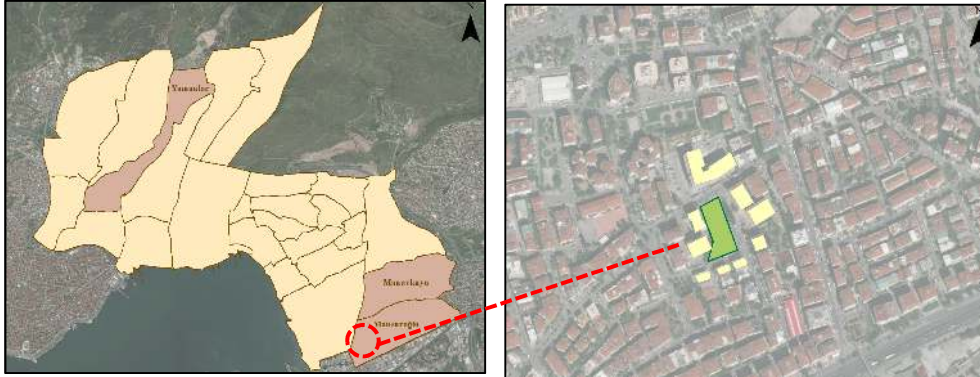
İkinci aşamada, söz konusu kriterler temelinde bir sorgulama yapabilmek üzere üç örnek alan belirlenmiştir. Örnek alanlar Bayraklı İlçesi'nde farklı dönemlerde ortaya çıkmış fiziksel ve ekonomik gelişme farklılıkları bulunan Yamanlar, Mansuroğlu ve Manavkuyu Mahalleleri'nden seçilmiştir. Sadece Mansuroğlu Mahallesi'ndeki yeşil alan İl Afet Müdahale Planı'nda toplanma alanı olup, diğer iki alan ise park olarak işlev gören potansiyel toplanma alanıdır.



Şekil 3. Seçilen Alan - 1 (Park Alanı - Yamanlar Mahallesi)



Şekil 4. Seçilen Alan - 2 (Park Alanı - Manavkuyu Mahallesi)



Şekil 5. Seçilen Alan - 3 (Toplanma Alanı - Mansuroğlu Mahallesi)

¹⁵ Zemin kat yüksekliğinin üst katlara göre daha fazla olması yumuşak kat oluşumunun temel nedenleri olarak ele alınmakta ve zemin kat yüksekliğinin birinci kat yüksekliğine bölünmesi ile bulunan yumuşak kat indeksi kullanılarak bu olumsuz etki belirlenebilmektedir [21].

Çalışmanın üçüncü aşamasında, seçilen alanlarda belirlenen yapı bazlı kriterlere ilişkin güncel bir veri tabanı oluşturulmuştur. Değerlendirmeye alınan 4 kriter (bina yaşı, yapı nizamı, kat sayısı ve yapı kullanım niteliği) ilişkin niteliksel ve niceliksel veriler, toplanma alanlarını çevreleyen yapılar üzerinden mekansal analizlere altlık oluşturacak biçimde hazırlanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Seçilen Alanlara İlişkin Yapı Bazında Belirlenen Kriterler

OBJECTID	1	Mahalle	Kullanım	Kat Sayısı	Zemin Kat Kull	Bina Yaşı
17	Yamanlar	Agrik	3	0	1980	
18	Yamanlar	Agrik	3	0	1980	
19	Yamanlar	Agrik	4	0	1980	
20	Yamanlar	Agrik	3	0	1980	
21	Yamanlar	Agrik	4	0	1980	
22	Yamanlar	Agrik	3	0	1980	
23	Yamanlar	Agrik	4	0	1980	
24	Yamanlar	Agrik	3	0	1980	
25	Yamanlar	Agrik	3	0	1980	
26	Yamanlar	Agrik	4	0	1980	
27	Yamanlar	Agrik	3	0	1980	
28	Yamanlar	Agrik	4	0	1980	
29	Yamanlar	Agrik	5	0	1980	
30	Yamanlar	Agrik	3	0	1980	
31	Yamanlar	Agrik	3	0	1980	
32	Yamanlar	Agrik	3	0	1980	
33	Yamanlar	Agrik	3	0	1980	
34	Yamanlar	Agrik	3	0	1980	
35	Yamanlar	Agrik	4	0	1980	
36	Yamanlar	Agrik	4	0	1980	
37	Yamanlar	Agrik	4	0	1980	
38	Yamanlar	Agrik	4	0	1980	
39	Yamanlar	Agrik	3	0	1980	

OBJECTID	1	Mahalle	Kullanım	Kat Sayısı	Zemin Kat Kull	Bina Yaşı
1	Manavkuyu	Agrik	3	0	1980	
2	Manavkuyu	Agrik	3	0	1980	
3	Manavkuyu	Agrik	9	0	1980	
4	Manavkuyu	Agrik	11	0	1980	
5	Manavkuyu	Agrik	3	0	1980	
6	Manavkuyu	Agrik	11	0	1980	
7	Manavkuyu	Agrik	11	0	1980	
8	Manavkuyu	Agrik	10	0	1980	
9	Manavkuyu	Agrik	11	0	1980	
10	Manavkuyu	Agrik	9	0	1980	

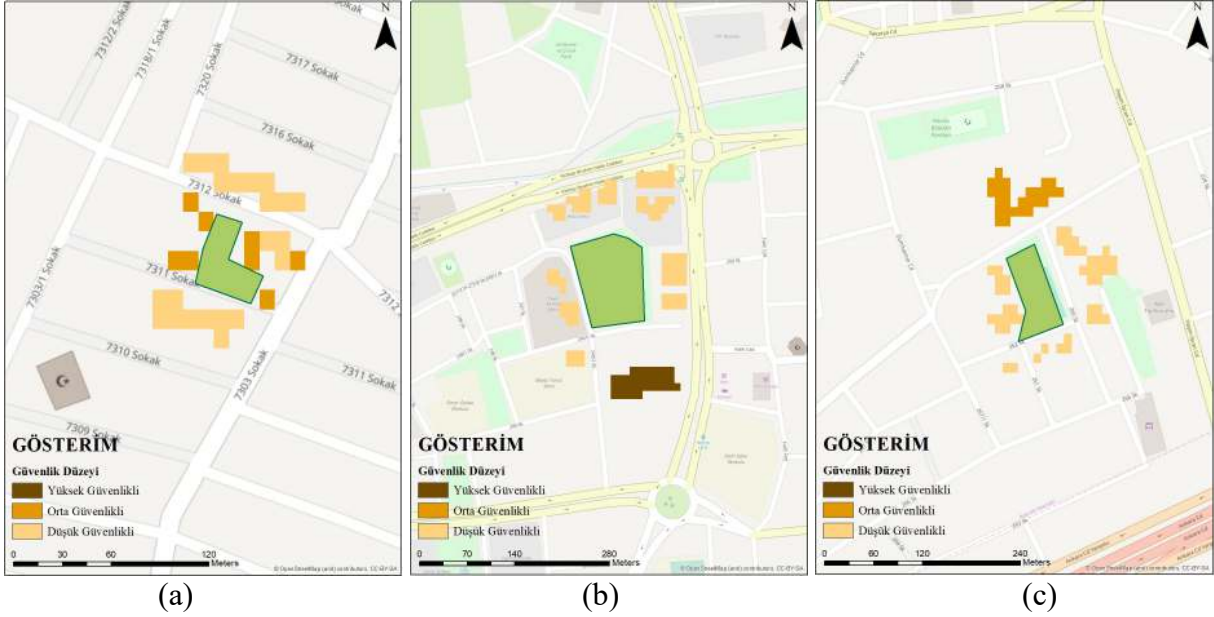
OBJECTID	1	Mahalle	Kullanım	Kat Sayısı	Zemin Kat Kull	Bina Yaşı
9	Manavkuyu	Agrik	7	0	1980	
10	Manavkuyu	Agrik	7	0	1980	
11	Manavkuyu	Agrik	3	0	1980	
12	Manavkuyu	Agrik	3	0	1980	
13	Manavkuyu	Agrik	3	0	1980	
14	Manavkuyu	Agrik	4	0	1980	
15	Manavkuyu	Agrik	4	0	1980	
16	Manavkuyu	Agrik	3	0	1980	

Seçilen alanlar incelendiğinde; ilçenin kuzeyinde yer alan Yamanlar Mahallesi'nde park alanı çevresinde konumlanan yapıların genellikle bitişik nizamlı ve ortalama 3 – 4 katlı olduğu, konut kullanımının ağırlıkta olduğu, yapıların çoğunluğunun 2001 yılından önce inşa edilmiş olduğu tespit edilmiştir. İlçenin güney batı kısmında yer alan Manavkuyu Mahallesi'ndeki park alanı çevresinde ise ayrıntı nizamlı ve ortalama 9 katlı yapıların bulunduğu, konut kullanımının yanı sıra ticari kullanımların görüldüğü ve yapıların ağırlık olarak 2001 yılı öncesinde inşa edilmiş olduğu bulgulanmıştır. İlçenin güney batısında yer alan Mansuroğlu Mahallesi'ndeki örnek alanın, ağırlıklı ayrıntı nizam ve ortalama 6 katlı yapıların yer aldığı, konut ve ticaret kullanımının birlikte görüldüğü karma kullanımın yaygın olduğu ve yapıların çoğunlukla 2001 yılı öncesinde inşa edilmiş olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Tablo 1).

Çalışmanın son aşamasında ise, yapı bazında hazırlanan veri tabanında yer alan bilgiler ışığında, ArcMap ortamında Çok Katmanlı Ağırlıklı Çakıştırma Yöntemi kullanılarak belirlenen kriterlerin alan güvenliği bakımından anlamlı olup olmadığı incelenmiş ve güvenlik düzeyleri derecelendirilmiştir. "Ağırlıklı Doğrusal Kombinasyon" olarak da bilinen yöntem, çoklu kriter yöntemlerinden biri olarak literatürde karşımıza çıkmaktadır. Bu yöntem, kriterlerin önem derecelerine göre puanlanması ve belirlenen ağırlıkların normalize edilerek çakıştırılması esasına göre çalışır. Diğer bir deyişle, yapılan çalışmanın konusunda göre kullanılan farklı kriterlerin göreceli olarak önemlerinin ve/veya öncelik değerlerinin belirlenmesiyle elde edilen normalize ağırlık değerinin ve derecelendirme yaparken sürekli bir ölçeğin (en düşük öneme sahip değerden en yüksek öneme sahip değere kadar) kullanılması temeline oturmaktadır [24, 25, 26].

Çalışmada belirlenen 3 örnek alanda yer alan yapıların güvenliğini belirleyen kriterler üzerinden yüksek güvenli, orta güvenli ve düşük güvenli olmak üzere üçlü bir yapısal sınıflama yapılmıştır. Bu sınıflamaya göre yüksek güvenli yapılar; bina yaşı bakımından ilgili kanunun çıkarıldığı 2001 yılı sonrasında inşa edilen, yapı nizamı bakımından ayrıntı nizamlı, kat sayısı bakımından 5 katın altında olan ve yapı kullanım niteliği bakımından zemin katlarında karma

kullanım biçiminde olmayan yapılardır. Düşük güvenli yapılar ise, bina yaşı bakımından 2001 yılı öncesinde inşa edilen ve risk taşıyan, yapı nizamı bakımından bitişik nizamlı, kat sayısı bakımından 5 katın üstünde ve yıkılma tehlikesinin daha fazla olduğu, yapı kullanım niteliği bakımından ise zemin katlarında ticaret kullanımının bulunduğu yapılardan oluşmaktadır (Bkz. Şekil 6).



(a) (b) (c)
Şekil 6. Alanların Karşılaştırmalı Güvenlik Düzeyleri
(a – Yamanlar Mahallesi, b – Manavkuyu Mahallesi, c – Mansuroğlu Mahallesi)

Bu sınıflama aynı zamanda toplanma alanlarının güvenliğini belirlemektedir. Değerlendirme sonucunda ortaya çıkan yapısal özellikler açısından alan güvenliği ele alındığında;

- Yamanlar Mahallesi'nde seçilen alanı çevreleyen yapıların orta ve düşük güvenli,
- Manavkuyu Mahallesi'nde seçilen alanı çevreleyen yapıların düşük ve yüksek güvenli,
- Mansuroğlu Mahallesi'nde ise seçilen alanı çevreleyen yapıların orta ve düşük güvenli olduğu saptanmıştır.

Tespitler, Manavkuyu ve Mansuroğlu Mahalleleri'nde farklı güvenlik düzeyine sahip yapıların mekansal olarak ayrıştıklarını göstermiştir. Buna karşın Yamanlar Mahallesi'ndeki yapılar daha düzensiz ve toplanma alanına daha yakın konumlanmaktadır. Bina yaşlarının benzerlik gösterdiği bu alanlarda, güvenlik düzeylerini farklılaştıran öncelikli kriterlerin kat sayısı ve yapı kullanım niteliği olduğu saptanmıştır. Fiziksel doku ve yapısal özellikler bakımından benzerlik gösteren Manavkuyu ve Mansuroğlu Mahalleleri'nde güvenlik düzeylerinin değişkenlik göstermesinin temel nedeni budur (Bkz. Şekil 6).

5. Sonuç

Kentlerimizin giderek güvensiz alanlar haline geldiği günümüzde, depreme karşı hazırlıklı olmak, deprem risklerini en aza indirmek üzere yapılması gereken en önemli çalışmalardan biri de afet sırasında halkın tehlikeden kaçabileceği-güvenli toplanma alanlarının oluşturulmasıdır.

Yapı ve nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu ve doluluk-boşluk dengesinin yitirildiği kentlerimizin mekansal örüntüsü içerisinde, bir alanın toplanma alanı olarak belirlenmesinde “boş” olma kriteri çoğu zaman yeterli bir kriter olarak değerlendirilmektedir. Oysa toplanma alanlarının bireyleri “**tehlikelerden korumak**” olarak tanımlanabilecek önemli bir işlevi vardır. Bir kent parçasının bu işlevi yerine getirebilmesi ve yeterince güvenli bir toplanma alanı olabilmesi için, zemin özelliklerinin, teknik altyapı durumunun ve bu bağlamda ana iletim hatlarıyla olan ilişkisinin, tehlikeli kullanımlara yakınlığının ve alanı çevreleyen yapı stoğunun durumunun değerlendirilmesi gereklidir.

Çalışma kapsamında bu dört kriterden “**çevreleyen yapı stokunun nitelikleri**” temelinde bir değerlendirme yapılarak, kent içerisindeki boşlukların ne kadar güvenli oldukları belirlenmeye çalışılmıştır. Üç örnek alan üzerinden yapılan incelemede çevreleyen yapıların özellikleri temelinde farklı güvenlik seviyeleri ortaya çıkardıkları ve bunun toplanma alanının güvenliğini etkilemekte olduğu belirlenmiştir.

Teşekkür

Bu araştırma Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı’nın (AFAD) Ulusal Deprem Araştırma Programı tarafından desteklenen UDAP-G-16-08 Proje Numaralı “Afet ve Acil Durumlar Sonrası Halkın Toplanma Alanlarına İlişkin Kriterlerin Belirlenmesi ve Değerlendirme Yönteminin Oluşturulması, İzmir Kenti Örneği” başlıklı proje kapsamında yapılan çalışmalara dayanmaktadır.

Kaynakça:

- [1] Ergünay, O. Türkiye’nin Afet Profili. TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 5-7 Aralık 2007, Ankara, İMO Kongre ve Kültür Merkezi, 2007, s. 1-14.
- [2] Genç, F.N. Türkiye’de Doğal Afetler ve Doğal Afetlerde Risk Yönetimi, Stratejik Araştırmalar Dergisi, Sayı:9, Yıl 5, Genel Kurmay Askeri Tarih ve Stratejik Etüt Başkanlığı Yayınları, Şubat, 2007, s. 201-226.
- [3] Çelik, H.Z., Özcan, S., Erdin, H.E. Afet ve Acil Durumlarda Halkın Toplanma Alanlarının Kullanılabilirliğini Belirleyen Kriterler, 4. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı 11-13 Ekim 2017 – Anadolu Üniversitesi – Eskişehir, 2017.
- [4] AFAD. Müdahale, İyileştirme ve Sosyoekonomik Açından 2011 Van Depremi Raporu, Ankara, 2014.
- [5] JICA. Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri, (Ed. Mikdat Kadioğlu, Emin Özdamar), T.C. İçişleri Bakanlığı Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı Ofisi Yayın No: 2, Ankara, 2008.
- [6] Ergünay, O. Afet Yönetiminde Kurumsal Yapılanma ve Mevzuat Nedir ? Nasıl Olmalıdır İstanbul Depremine Beklerken Sorunlar ve Çözümler Bildiriler Kitabı, 20 Eylül 2008 CHP İstanbul Deprem Sempozyumu, İstanbul, 2008, s. 97-108.
- [7] Türkoğlu, H., Kundak, S. Evaluation of Earthquake Risk Parameters in the Historical Site of Istanbul , Spec. Publ. Arı Journal, 55., Eds. Kubat, A. S., Yasushi, A., Ertekin, O., Istanbul Technical University Publications, İstanbul, 2007, s. 52-66.
- [8] AFAD. Olağandışı durumlarda yaşamı sürdürme, Ankara, 2011.

- [9] http://www.jeofizik.org.tr/resimler/ekler/cbec8b7301a7c35_ek.pdf?dergi=28, Erişim: Şubat 2018.
- [10] JICA. Türkiye Cumhuriyeti İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Plan Çalışması, T.C. İçişleri Bakanlığı Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı Ofisi, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Ankara, 2002.
- [11] Atalay, H. Deprem Durumunda Kentsel Açık ve Yeşil Alanların Kullanımı – Küçükçekmece Cennet Mahallesi Örneği”, Yüksek Lisans Tezi İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008.
- [12] AFAD. Yerbilimsel Verilerin Planlamaya Entegrasyonu, Ankara, 2006.
- [13] Durgun, E. Afete Duyarlı Planlama Yaklaşımı ve Yerbilimsel Verilerin Plana Entegrasyonu, Jeoloji Mühendisleri Odası, Dosya 53, Haber Bülteni 2007/3, 2007.
- [14] Mersin, O., Şahin, N. 1999’dan günümüze İzmir’de afet yönetimi. İzmir Afet Riskini Azaltma Sempozyumu Bildiriler Kitabı. (Editörler: V. Tecim, Ç. Tarhan, B. Baradan, E. Kavas), 2009, s. 35-49.
- [15] Erdin, H.E. Kentsel Teknik Altyapı Sorunlarının Belirlenmesine İlişkin Bir Yaklaşım Örnek Alan: Tire Belediyesi (İzmir), Planlama Dergisi, 2010, (1), s. 55.67.
- [16] Toprak, S., Taşkın, F., Koç, A.C., Vardar, Ş. Alt Yapı Sistemlerinin Deprem Performansının Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Değerlendirilmesi, Kocaeli 2005 Deprem Sempozyumu Kitabı, 2005,s. 1042-1049.
- [17] Uzun, S.M., Garipağaoğlu, N. Kıyı Çizgisi Değişiminin Yaratacağı Riskler Açısından İzmit Körfezi Kıyılarının Değerlendirilmesi, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt:7, Sayı 31, 2014, s.469-490.
- [18] Şekerci,H., Abay, H.A. Elektrik Enerji Sisteminin Deprem Güvenirliliğinin Dünyada ve Ülkemizde Analiz Örnekleri, Elektrik Tesisat Ulusal Kongresi, TMMOB, Elektrik Mühendisleri Odası, İzmir, 2011.
- [19] Balamir, M. Afet Politikası Risk ve Planlama, TMMOB Afet Sempozyumu Kitabı, Ankara, 2007, s.31-43.
- [20] Zengin, H., Erdin, H.E., Aydın, M.B.S. İzmir Büyük Kent Bütünü İçerisindeki Açık-Yeşil Alanların Erişilebilirlik, Kademelenme ve Süreklilik Kriterleri Açısından Değerlendirilmesi, 1. Rekreasyon Araştırmaları Kongresi Bildiri Kitabı, Kemer, Antalya, 12-15 Nisan 2012, s. 903-911,.
- [21] Özçelik, Ö., Mısıır, İ.S., Baran, T., Kahraman, S., Saaitçi A., Girgin, S.C. Balçova ve Seferihisar İlçelerinde Gerçekleştirilen Yapı Stoğu Envanter ve Deprem Güvenliği Ön Değerlendirmesi Projesi Sonuçları. TMMOB 2. İzmir Kent Sempozyumu, 28-30 Kasım 2013, İzmir, s.157-167.
- [22] Sucuoğlu, H. Kentsel Yapı Stoklarında Deprem Risklerinin Sokaktan Tarama Yöntemi ile Belirlenmesi. 6. Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı, 16-20 Ekim 2007, İstanbul, s.267-284.
- [23] Sucuoğlu, H. ve Gülkan. P. Yapısal Hasarların Genel Değerlendirilmesi. Erişim: Şubat 2018. http://www.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/ff6e5bbae67dee5_ek.pdf
- [24] Eastman, J. R. Idrisi 32 Guide to GIS and Image Processing 2, Clark Labs, MA, USA, 1999.
- [25] Yılmaz, E. Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanarak Katılımcı Doğal Kaynak Planlaması, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 238 ISSN:1300–7912 DOA Yayın No: 31, Tarsus, 2005.
- [26] Küçükönder, M., Karabulut, M. Çok Kriterli Analiz Yöntemi Kullanılarak Kahramanmaraş’ta Çöp Depolama Alanı Tespiti, Coğrafi Bilimler Dergisi, 5 (2), 2007, s. 55-76