

Afetler Çağında Mimarlık

Editor
İzzet Yüksek



BİDGE Yayınları

Afetler Çağında Mimarlık

Editör: Prof. Dr. İzzet Yüksek

ISBN: 978-625-372-370-5

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 25.12.2024

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



İçindekiler

Kültürel Miras ve Afet Risk Yönetimi: Ulusal ve Uluslararası Yaklaşımlar	4
İzzet YÜKSEK	4
Funda GENÇER	4
Afet Sonrası İyileştirme Aşamasında Konut Modelleme ve Üretiminde 3D Yazıcı Teknolojilerinin Kullanım Olanaklarının İncelenmesi	23
Simanur ÇETİN	23
Hakan ARSLAN	23
Afet Sonrası Planlama ve Tasarım Süreçlerinde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Yönteminin Kullanım Potansiyellerinin İncelenmesi	49
Beyhan ELHAMAN	49
Dilara GÖKÇEN ÜNER	49
Hakan ARSLAN	49
Kent Meydanlarının Afet Sonrası Toplanma Alanı Olarak Kullanımı: Manisa Şehzadeler Örneği	73
İzzet YÜKSEK	73
Damla Gül Begüm KEKE	73

BÖLÜM I

Kültürel Miras ve Afet Risk Yönetimi: Ulusal ve Uluslararası Yaklaşımlar

İzzet YÜKSEK¹
Funda GENÇER²

Giriş

Doğa ve insan kaynaklı afetler, etkilediği alanın hasargörebilirliğinin yüksek olduğu durumlarda felakete dönüşerek hem toplumların can ve malına hem de doğal ve kültürel mirasa zarar vermektedir. Son yıllarda küresel ısınma ve çevre kirliliği gibi nedenlerle afete dönüşmeye başlayan doğa olaylarının sayısı artış göstermektedir. Doğal afetlerin yanısıra savaş ve yerel çatışmalar, kültürel mirası gözardı eden projeler, turizm ve yasal düzenlemeler kültürel mirası etkileyen diğer unsurlardır. Bu olayların kültürel mirasa verdiği zarar, uygunsuz yapılmış bakım ve onarımlar ve yapıya zarar veren işlev değişiklikleri gibi sebeplerle daha da

¹ Prof. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Manisa/Türkiye, Orcid: 0000-0003-0637-6589, izzet.yuksekk@cby.edu.tr

² Dr. Öğretim Üyesi Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Manisa/Türkiye, Orcid: 0000-0003-4628-6596, funda.gencer@cby.edu.tr

artmaktadır. Ayrıca; kültürel miras alanlarında sadece fiziksel özelliklerin değil, somut olmayan değerlerin kaybolma riski de bulunmaktadır. Bu nedenle, afete maruz kalma riski olan bölgelerde, kültürel mirasın varlığını tehdit eden etkilerin kontrol altına alınması büyük önem taşımaktadır. Bu durum, kültürel miras afet risk yönetiminin gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Afet risk yönetiminde, afete maruz bölgedeki yöreye ait izlenim, deneyim ve bilgiler felaket riskinin en aza indirilebilmesi için önemli etkenlerdir. Bu etkenler dikkate alınarak uluslararası ve ulusal düzeyde çok sayıda çalışma ve yasal düzenlemeler yapılmaktadır. Bu çalışmada da kültürel miras afet risk yönetimi ile ilgili ulusal ve uluslararası çalışmalar, yasal düzenlemeler ve tüzükler karşılaştırılarak, kültürel mirasın sürdürülebilirliği için uluslararası ve ulusal düzeyde yapılan çalışmaların farklılık ve benzerliklerinin tespiti yapılacaktır.

Çalışmada afet risk yönetimi ile ilgili, ICOMOS, ICCROM, World Heritage Convention, UNESCO, UICN tarafında hazırlanan Managing Disaster Risks for World Heritage (2010), ICCROM tarafından hazırlanan Risk Preparedness: A Management Manual For World Cultural Heritage (1998) adlı iki kaynak, geleneksel bilgi ve risk yönetimi konusunda ise Davos'ta gerçekleşen International Disaster Reduction (IDRC) Konferansı'nda ICCROM tarafından organize edilmiş Integrating Traditional Knowledge Systems and Cultural Heritage into Risk Management toplantısı temel kaynak olarak kullanılmıştır. Çalışma kapsamında öncelikle afet ve felaket kavramlarının tanımı yapılacaktır. Afet risk yönetim planının nasıl olması gerektiği ve aşamaları anlatılacaktır. Kültürel ve doğal mirasın risklere karşı korunması için yapılmış uluslararası çalışmalar ve ulusal mevzuat özetlenerek, karşılaştırılacaktır.

Afet (Tehlike), Felaket ve Felaket riski kavramları

Afet: Gerekli tedbirler alınmadığı sürece insanlar ve ülkeler için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplara neden olabilecek, doğal ya da insan kaynaklı olaylardır (Akdağ, 2005).

Felaket: Afet sonrası, bir topluluğun işlerliğini durdurarak ya da kesintiye uğratarak, insan, malzeme, ekonomik ve çevresel kayıplara sebep olan, bozulma ya da bir dizi bozulmalardır. Felaket sadece toplumların can ve malına zarar vermemekte, aynı zamanda doğal ve kültürel mirasa da zarar vermektedir (UNESCO ve diğerleri, 2010).

Felaket riski ise tehlike ve hasar görülebilirlik (savunmasızlık, kırılganlık) kavramlarının birleşiminden oluşmaktadır. Tehlike, yani afet hasara veya bozulmaya sebep olabilecek bir olay iken, hasar görülebilirlik ise kültürel mirasın tehlikeye karşı olan hassasiyetidir. Tehlike felakete sebep olan bir dış etken iken, hasar görülebilirlik mirasın iç zayıflığıdır. Deprem gibi tehlikeler yani afetler felaketleri tetikler, afetler kendileri tek başına birer felaket değildirler (UNESCO ve diğerleri, 2010).

Tablo 1: Afet (Tehlike Tipleri)

	Doğal	İnsan kaynaklı	Dolaylı/İkincil
Meteorolojik	Kasırga Yıldırım Şiddetli yağmur	Asit yağmuru	Sel Yangın Kitle Hareketi
Hidrolojik (Yağış kaynaklı)	Ani sel Heyelan Tsunami	Hidrolik alt yapı yetmezliği	Salgın hastalık Kirlilik

Volkanik	Lav akıntısı Volkanik patlama sonucunda sıcak kaya ve kül parçalarını içeren akıntılar Kül ve kütle dökülmesi Gaz	Maden kaynaklı (Çamur volkanı)	Lahar (yanardağ püskürmesi sonucunda dağın yamaçlarından aşağı inen, erimiş buz, kül, çamur ve kayalardan oluşan volkanik çamur) Heyelan Tsunami Yangın
Sismik	Jeolojik kırılma Geçici sallanma Sürekli deformasyon (kıvrım) Hareket kaynaklı (sıvılaşma)	Baraj ve depo kaynaklı kitle hareketi Maden kaynaklı Nukleer kaynaklı patlama	Heyelan Yangın Sel
Kitle hareketi	Düşme Kayma Akma	Sağlam olmayan maden Yağma	
Devletler arası çıkarlar ya da teknolojik gelişmeler sonucu herhangi bir afet kategorisine girmeyen olağan dışı durumlar		Savaş Toprak ve su kirliliği Ozon tabakasının delinmesi	

Kaynak: UNESCO ve diğerleri (2010) 'den revize edilmiştir.

Felaketler, sadece fiziksel çevreyi etkilemekle kalmaz, alanda ve yakın çevresindeki yerel halka, çalışanlara ve ziyaretçilere ve hatta kolleksiyon ve belgelere de zarar verir.

Afet risk yönetim planının içeriği ve aşamaları

Afet (tehlike) sonrası oluşacak her türlü felaketi önlemek amacıyla alınacak tedbirlerin tümüne afet risk yönetimi denir.

Afet risk yönetim planının temel amacı; insanlara, canlılara ve mallarına zarar verebilecek her türlü olumsuz etkiyi ve bakımsızlık ve yetersiz yönetim gibi nedenlerle artan mimari miras hasar görebilirliğini, mirasın özgünlük, bütünlük ve sürdürülebilirlik gibi saklı değerlerine verilecek zararları en aza indirmektir.

Kültürel mirasın, tarihi yapılar, tarihi kentler, kırsal yerleşim ve konutlar, arkeolojik alanlar, tarihi bahçeler ve kültürel peyzaj gibi her bir kategorisi için o alana özgü afet risk yönetim planı hazırlanmalıdır. Her mirasın ölçeğine ve karakterine (somut, somut olmayan, taşınır, taşınmaz korunmuş, korunmamış) bağlı olarak kararlar alınmalıdır. Bir alandaki afet risk olasılıklarını belirleyerek, alanların çevresindeki toplanma ve kaçış yerlerini içeren gerekli planlar hazırlanmalıdır (UNESCO ve diğerleri, 2010).

Afet risk yönetim planının temel özellikleri

- Plan, açık, rahat ve pratik olmalı (esneklik çok önemli)
- Alana özel yönetim planı var ise, plana uyumlu olarak hazırlanmalı
- Planın amacı ve süreci, halka ve görevli ekiplere açık bir şekilde anlatılmalı

- Planda, miras değerlerine olumsuz etkisi olabilecek temel felaket riskleri tanımlanmalı ve değerlendirmeli

- Afet sırası ve sonrasında gerekli olabilecek alet, teknik ve uygulamalar açıklanmalı

- Plan düzenli olarak gözden geçirilerek, gerekli düzenlemeler yapılmalı

- Çalışılan alana göre planın kapsamı arttırılmalı

- Plan broşür ve posterler hazırlanarak halka duyurulmalı

- Planın kopyaları belirlenen güvenilir yerlerde saklanmalı (UNESCO ve diğerleri, 2010)

Afet risk yönetim planının aşamaları

Afet alan yönetimi, afet öncesi, afet-anı ve afet sonrası olarak üç bölümden oluşmaktadır.

Afet öncesi çalışmalar, felaket risklerinin tanımlanması, önlenmesi ve azaltılması aşamalarını kapsamaktadır (bakım, izleme, çeşitli program ve politikaları formüle etme ve uygulama).

Felaket risklerini tanımlanabilmesi için alana ait şu bilgiler toplanmalıdır:

- Alanı etkileyen afetler
- Alanın coğrafik özellikleri
- İklim, jeoloji, hidroloji, su seviyesi, yüzey suları, fay hatları, toprak ve meteorolojik bilgiler
- Tematik haritalar (afet etkilenebilirlik haritası)
- Eski felaketler hakkında bilgi

- Envanter
- Çevredeki enstitüsü ve kuruluşlar
- Fiziksel plan (alt yapı, ulaşım, arazi kullanımı)
- Kaçış için yol durumu
- Felaket riskini azaltmaya yönelik yerel ve geleneksel

bilgi sistemleri

Bu bilgiler doğrultusunda tanımlanan afet risklerini önlemek amacıyla, acil durum takımı yaratma, tahliye planı hazırlama, uyarı sistemi ve geçici konaklama alanları oluşturma ve talim yapma gibi acil durum önlemleri alınır.

Afet anı, afet sonrasındaki ilk yetmiş iki saat olarak kabul edilmektedir. Kültürel mirasın ve insanların kurtarılması için çeşitli acil durum planları hazırlanmalıdır.

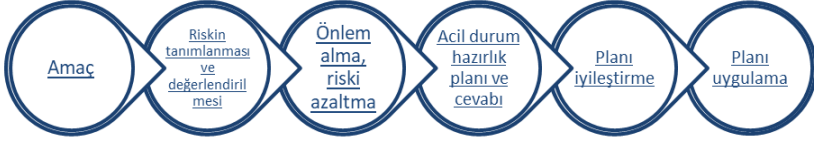
Afet sonrasında ise, hasar tespiti, hasarlı kısımların tamirâtı, restorasyon, müdahale, güçlendirme ve iyileştirme gibi uygulamalar yapılmalıdır.

Afet sonrası elde edilen deneyimler, Afet Yönetim Planının, başarı ve başarısızlıklarını göstererek, planın yenilenmesini sağlamaktadır.

Bu aşamalar özetlenir ise, afet risk yönetim planı temel olarak 6 adımdan oluşmaktadır.

- Amaç
- Riskin tanımlanması ve değerlendirilmesi
- Önlem alma, riski azaltma
- Acil durum hazırlık planı ve cevabı

- Planı iyileştirme
- Planı uygulama



Şekil 1: Afet risk yönetim planı basamakları

Afet risk yönetim planında takım üyeleri

Afet risk yönetim planlarının hazırlanmasında ulusal ve uluslararası kuruluşlar görevlidir.

Ulusal kuruluşlar:

- Tara f devlet, afet riskleri bakımından Dünya mirasını koruma ve yönetimden sorumlu olan birincil paydaştır.
- Afet risk yönetim planlarını hazırlayan ve uygulayan ulusal kuruluşlar
- Afet yönetim planları ve aktivitelerinden sorumlu ulusal kuruluşlar (sel kontrol mühendisleri, sağlık ofisleri, yangın mücadele kurumları, sivil koruma)
- Kültürel mirasın korunması ve yönetiminden sorumlu kuruluşlar

- Doğal afet uyarı sistemleri (meteoroloji, sismik izleme)
- Planlar hakkında bilgisi olan asker ve polis güçleri

Uluslararası kuruluşlar:

- UNESCO World Heritage Center
- ICOMOS

- ICOM
- IUCN
- The Blue Shield

Çekirdek takım, alan yöneticisi, uzmanlar tarafından atanmış kişiler, yönetim, bakım, izleme ve güvenlik birimlerinde çalışan personellerden oluşmalıdır. Ayrıca, belediye, valilik, yerel kuruluşlar, yerel bilim adamları, araştırmacılar, felaket yönetim bürosu, polis, sağlık servisleri ve acil durum timleri ile bağlantı içinde olunmalıdır. Mülk sahipleri ve hissedarların görüşleri plana dâhil edilmelidir. Yerel topluluk ya da organizasyon liderleri, okullar, hastaneler, dini gruplar, yasal olmayan kuruluşlar arasında iş birliği içinde bilgi paylaşımı olmalıdır. Ayrıca, meteoroloji, iklim, hidroloji, sağlık, sosyoloji gibi konular da uzman kişilere ihtiyaç duyulur (UNESCO ve diğerleri, 2010).

Uluslararası çalışmalar

Kültür mirasın risklere karşı korunması kavramının ortaya çıkması, II. Dünya Savaşı sonuna dayanmaktadır. Savaşlar ve silahlı çatışmalar kültürel mirasın yok olmasına sebep olmakta ve afet kategorisine girmektedir. Savaşların sebep olduğu felaketlerin kültürel mirasa zararlarının önlenmesi için ilk çalışmalar UNESCO tarafından geliştirilen sözleşmelerle başlamıştır. 1954 Hague Toplantısı'nda savaşların sebep olduğu felaketler ve bu felaketlerin kültürel mirasa zararlarının önlenmesi için Lahey Sözleşmesi (Silahlı Çatışma Halinde Kültürel Varlığın Korunması Sözleşmesi (UNESCO, 1954)) imzalanmıştır. Lahey Sözleşmesi silahlı çatışma durumunda kültürel mülkiyetin korunmasını şart koşmakta ve bu şartlara uyulmaması durumunda cezai yaptırımlar

getirmektedir. 1999 yılında yenilenen Lahey Sözleşmesi kültürel varlıkların karşı karşıya kaldığı risklere dikkat çekerek bu konuda devletlerin benimsemesi gereken yaklaşımları ve davranışları tanımlamaktadır (Dinçer, 2012).

Ancak kültürel miras risk kavramını kapsamlı olarak ele alan ilk uluslararası belgeyi UNESCO tarafından hazırlanmış olan Dünya Miras Sözleşmesi olarak kabul etmek mümkündür (UNESCO, 1972). UNESCO bu sözleşmeyi 1959 yılında Nil vadisinde inşa edilen baraj nedeniyle tehlike altına girmiş olan Abu Simbel Tapınağı'nın taşınma sorunu, diğeri ise yatağında yükselen sular nedeniyle Venedik kentinin karşı karşıya kaldığı risk sonucu hazırlamıştır. Dünya Miras Sözleşmesi Kültürel miras varlıklarının özgürlüklerin bozulmadan korunabilmesi için tehlike altındaki Dünya Miras Listesi Sürecini geliştirmiştir (Dinçer, 2012).

1992 yılında ICOMOS tarafından Kültürel Miras Risk Altından Kurtarmak üzere kurumlar arası görev gücü (Interagency Task Force-IATF) toplantısı düzenlenmiştir (Dinçer, 2012).

1998 (Risk Preparedness: A Management Manual For World Cultural Heritage) ve 2010 (Managing Disaster Risks for World Heritage) yıllarında ICOMOS, ICCROM, World Heritage Convention, UNESCO ve UICN tarafından afet riskine hazırlık konusunda iki kitapçık yayınlanmıştır.

Bu çalışmaların yanı sıra, kültürel ve doğal mirasın felaket riskine karşı korunabilmesi için çok sayıda uluslararası bildirim, konferans, seminer ve çalıştay yapılmıştır.

Bildirimler:

- Radenci Bildirimi, 1998, Blue Shield, Acil ve Olağandığı durumlarda Kültürel Mirasın Korunması Semineri, Radenci, Slovenya

- Torino Bildirimi, 2004, 1. Blue Shield Uluslararası Toplantısının Önergeleri, Torino, İtalya

- Kyoto Bildirimi, 2005, Kültürel Varlıkların, Tarihi Alanların, Felaket durumlarında korunması, Kyoto, Japonya

- Kobe/ Tokyo Bildirimi, 2007, Kültürel Miras Risk Hazırlığı Uluslararası Sempozyum, Japonya (UNESCO, 2014)

Toplantı/program sonrası hazırlanmış öneri ve sonuçlar:

- Uluslararası eğitim programı sonuç önerileri (1998); Deprem Tehlikesi Altındaki Kültürel Varlıkların Korunmasına yönelik Önlemler, Skopje, Yugoslavya (ICCROM).

- Kültürel Miras Risk Yönetimi Tematik Toplantı önerileri (2005), Unesco/ICCROM/ Japonya Kültürel Varlıklar Kurulu, Felaket Azaltma Konferansı, Kobe, Japonya.

- Öneri No. R (93)9 (2008), Doğal Afetlere Karşı Mimari Mirasın Korunması, Avrupa Konseyi, Bakanlar Komitesi Üye devletler (UNESCO, 2014)

Uluslararası aktiviteler:

Dünya Miras Merkezi ile afet risk yönetimi konusunda çalışan partner kuruluşlar aracılığı çok sayıda çalıştay, toplantı ve konferans organize edilmiştir.

•Toplantı (2013); Miras ve Dirençlilik: Felaket risklerinin azaltılması için problemler ve olanaklar, Cenevre, İsviçre

Session on "Heritage and Resilience: Issues and Opportunities for Reducing Disaster Risks", May 22, 2013, Geneva, Switzerland

•Çalıştay; Yapı Kapasitesi (2009): Kültürel ve Doğal Mirasın Kırılganlıklarının değerlendirilmesi, Pekin, Çin

Capacity-Building Workshop on Assessment of Vulnerability of Cultural and Natural World Heritage Properties to Disasters and Climate Change (Beijing, 6-12 December 2009)

•2. Uluslararası çalıştay (2009): Kültürel Mirasın Felaket Riskinin Azaltılması, Acre, İsrail.

Second International Workshop on Disaster Risk Reduction to Cultural Heritage, Acre (Israel), 14-17 November 2009

•Uluslararası Çalıştay (2008), Dünya Miras Listesinin Felaket Risk Yönetimi, Olimpiya, Yunanistan

International Workshop on Disaster Risk Management at World Heritage Properties (Olympia, Greece, 2008)

•Uluslararası Konferans (2008); Toprak, Rüzgâr, Su, Ateş-Kentsel Dünya Mirasının Çevresel problemleri, Regensburg, Almanya

International Conference on "Earth Wind Water Fire-Environmental Challenges to Urban World Heritage" (Regensburg, Germany, 2008)

•Uluslararası Eğitim Kursları (2006, 2007 ve 2008); Kültürel Mirasın Felaket Risk Yönetimi, Ritsumeikan, Japonya (Unesco, ICCROM, ICOMOS, Kyoto Ritsumeikan Universitesi iş birliği ile).

The International Training Course on Disaster Risk Management of Cultural Heritage (Ritsumeikan University, Japan, 2006, 2007 and 2008)

•  zel Tematik Toplantı (2005); Kültürel Mirasın Risk Yönetimi, Kobe, Japonya.

Special Thematic Session on Risk Management for Cultural Heritage (UN World Conference on Disaster Reduction, Kobe, Japan, 2005)

• Uluslararası Afet  nleme Konferansı (2006), Geleneksel Bilgi Sistemlerinin Kültürel ve Doğal Mirasın Risk Yönetim Stratejilerine Entegre edilmesi, Davos, İsviçre

Integrating Traditional Knowledge Systems and Concern for Cultural and Natural Heritage into Risk Management Strategies (International Disaster Reduction Conference, Davos, Switzerland, 2006)

Ulusal kuruluşlar ve mevzuat

Türkiye’de afet risk yönetimi denildiğinde daha çok deprem akla gelmektedir. Afetler ile ilgili mevzuat, Türkiye tarihinde gerçekleşen önemli depremlere bağlı olarak şekillenmiştir. Ülkemizde doğal afetlere ilişkin politikalar ilk olarak 1939 Erzincan Depremi ve 1957 Fethiye Depremi’nin sonrası geliştirilmeye başlanmış; 1959 yılında çıkarılan 7269 sayılı ‘‘Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun’’ yayınlanmıştır.

•1967 yılında Mudurnu Depremi’nin ardından, 1968 yılında 7269 sayılı kanunda pek çok değişiklik yapılmıştır.

•1988 yılında afet bölgesine en hızlı şekilde müdahalenin yapılmasını sağlamak amacıyla “Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik” çıkarılmıştır (AFAD, 2024).

•1999 Marmara Depremi’nin ardından 7269 sayılı kanuna çok sayıda madde eklenmiştir.

•1995 yılında 4123 sayılı ‘Tabii Afet Nedeniyle Meydana Gelen Hasar ve Tahribata İlişkin Hizmetlerin Yürütülmesine Dair Kanun’ yayınlanmıştır.

•1999 yılında 4452 sayılı ‘Doğal Afetlere Karşı Alınacak Önlemler ve Doğal Afetler Nedeniyle Doğan Zararların Giderilmesi için Yapılacak Düzenlemeler Hakkında Yetki Kanunu’ yayınlanmıştır.

•2005 yılında 5327 sayılı ‘Denizli-Buldan ve Çevresinde, Hakkâri’de, Bingöl-Karlıova ve Çevresi ile Erzurum-Çat’da Meydana Gelen Deprem Afetlerine ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun’ yayınlanmıştır.

•2009 yılında 5902 sayılı ‘Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı’nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun’ yayınlanmıştır.

•2012 yılında 6306 sayılı ‘Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun’ yayınlanmıştır.

Türkiye’de afet ile ilgili ilk kuruluş 1964 yılında kurulan Afet İşleri Reisliği’dir. Bu kurum, 1965 yılında Afet İşleri Genel

Müdürlüğü, 1969 yılında Deprem Araştırma Enstitüsü ve 1983 yılında ise Yapı Malzemesi ve Deprem Araştırma Genel Müdürlüğü olarak değişmiştir. (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 2011). 2009 yılında afetlerle ilgili olarak görev yapan Sivil Savunma Genel Müdürlüğü, Afet İşleri Genel Müdürlüğü ve Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü kapatılarak Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) kurulmuştur (AFAD, 2024).

Türkiye’deki risk altındaki kültürel miras ile ilgili çalışmalar, özellikle 1999 Marmara Depremi’nde meydana gelen büyük yıkımlar nedeniyle, İstanbul’u etkileyecek büyük bir deprem riskine karşı önlemler alınması gerekliliği fikri ile başlamıştır. 2006 yılında İstanbul’u afete hazırlamayı hedefleyen İstanbul Sismik Riskin Azaltılması ve Acil Durum Projesi (İSMAP) kültürel mirasın korunmasına yönelik çalışmalar içermektedir (İstanbul Valiliği ve diğerleri, 2014).

Türkiye’de afet risk yönetimi konusunda faaliyet gösteren AKUT (Arama Kurtarma Derneği), TMMOB Afet Risk Yönetimi Komisyonları, AFAD Gönüllüleri ve ilgili sivil girişimler bulunmaktadır (AKUT, 2024; TMMOB, 2024). Bu vakıf ve derneklerin kültürel mirasın korunması konularında doğrudan çalışmaları sınırlı olsa da genel afet bilinci oluşturulmasında önemli rol oynarlar. ÇEKÜL Vakfı (Çevre ve Kültür Değerlerini Koruma ve Tanıtma Vakfı) kültürel ve doğal mirasın korunması amacıyla projeler geliştirmektedir. Afet risklerine karşı tarihi yapıların korunması konularında da farkındalık yaratmayı hedeflemektedir (ÇEKÜL Vakfı, 2024). Bu kuruluşların yanı sıra uluslararası kuruluşlar ile bağlantılı ICORP Türkiye (Uluslararası Riske Hazırlık Bilimsel Komitesi), UNESCO Türkiye Millî Komisyonu gibi birimler de

kültürel miras risk yönetimi üzerine çalışmaktadır. Bu kuruluşlar kültür mirasın öğelerinin sürdürülebilirliği için zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme çalışmaları ile ilgili faaliyetlerde bulunmaktadır (ICORP Türkiye, 2024).

Değerlendirme ve Sonuç

Hem uluslararası hem de ulusal çalışmalar değerlendirildiğinde, afet risk yönetimi çalışmalarına önem verildiği ve risk yönetiminin sağlanması için kurumsal yapıların ve organizasyonların aktif olarak görev aldığı görülmektedir. Hem uluslararası hem de ulusal çalışmalar, afet risk yönetiminin temel bileşenlerine odaklanmaktadır. Özellikle kültürel ve doğal mirasın korunması, risk değerlendirme, önlem alma ve zarar azaltma gibi konular her iki düzeyde de önem arz etmektedir.

Uluslararası düzeyde UNESCO, ICCROM, ICOMOS gibi kurumlar, Türkiye'de ise AFAD gibi ulusal organizasyonlar, afet risk yönetimi konusunda liderlik etmektedir. Her iki düzeyde de bu kurumlar iş birliği, eğitim ve rehberlik sağlamakta ve bilinçlendirme çalışmalarını desteklemektedir. Uluslararası platformlarda kültürel mirasın korunmasına yönelik eğitim programları ve çalıştaylar düzenlenirken, Türkiye'de de afet eğitimi ve hazırlık projelerine önem verilmektedir. Bu durum kültürel mirasın korunmasında farkındalık artırma çalışmalarının önemli olduğunu göstermektedir.

Uluslararası çalışmalar ve ulusal mevzuat arasındaki temel farklılık ise uluslararası çalışmalar farklı afet türlerine (savaşlar, iklim değişikliği, doğal afetler gibi) yönelik geniş bir perspektife sahiptir. Örneğin, UNESCO'nun kültürel miras üzerindeki savaş etkilerine yönelik çalışmaları (1954 Lahey Sözleşmesi) Türkiye mevzuatında dikkat çekmemektedir. Ulusal mevzuat daha çok

deprem riski üzerine odaklanmıştır. Erzincan, Fethiye Depremi gibi tarihi olaylar, Türkiye'deki mevzuatın şekillenmesinde büyük bir rol oynamıştır.

Yerel ve uluslararası çalışmaların tarihi gelişimi farklı ilerlemiştir. II. Dünya Savaşı'ndan bu yana kültürel miras odaklı çeşitli girişimler yürütülmüştür. UNESCO'nun liderliğinde geliştirilen çalışmalar, uzun vadeli küresel stratejilere dayanmaktadır. Türkiye afet mevzuatının gelişimi ise özellikle büyük depremler sonrası ihtiyaçlara bağlı olarak şekillenmiştir. Türkiye'de ulusal düzeyde sistematik bir yaklaşımın kurulması, 2009 yılında AFAD'ın oluşumuyla daha belirgin hale gelmiştir.

Uluslararası çalışmalar, kültürel mirasın korunmasına yönelik geniş kapsamlı ve çeşitlendirilmiş bir çerçeve sunarken, Türkiye'deki mevzuat daha çok yerel risklere, özellikle de depreme odaklanmıştır. Uluslararası iş birliği ve rehberliğin Türkiye'nin mevzuatına entegrasyonu, kültürel mirasın daha kapsamlı bir şekilde korunması için fırsatlar sunabilir. Bunun yanı sıra, Türkiye'nin afet sonrası uygulanan projeler, uluslararası çerçevelerle ile bütünleştğinde, kültürel mirasın korunmasında daha etkili sonuçlar elde edilebilir. Her iki düzeyde de risk yönetimi, önleme, eğitim ve müdahale stratejileri ortak bir hedef taşısa da, uluslararası düzeydeki iş birlikleri ve küresel perspektif ulusal mevzuata daha fazla yansıtılması gereklidir. Türkiye'nin, uluslararası sözleşme ve uygulamaları daha fazla benimseyerek yerel politikalara entegre etmesi, kültürel mirasın korunmasında daha etkili ve sürdürülebilir çözümler sunabilir. Bu bağlamda, ulusal ve uluslararası yaklaşımların birleştirilmesi, kültürel mirasın afetlere karşı daha dirençli hale gelmesini sağlayacaktır.

Kaynaklar

AFAD (2024). *AFAD ve Tarihçesi*. (16/12/2024 tarihinde <https://www.afad.gov.tr/afad-hakkinda> adresinden ulaşılmıştır).

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2011). Deprem Dairesi Başkanlığı tanıtım kitabı. Ankara.

Akdağ, S. E. (2002). Mali Yapı ve Denetim Boyutlarıyla Afet Yönetimi. Ankara: Sayıştay Başkanlığı.

AKUT (2013). *Tarihçe*. (16/12/2024 tarihinde <https://www.akut.org.tr/tarihce> adresinden ulaşılmıştır).

ÇEKÜL (2024). *Hakkımızda*. (16/12/2024 tarihinde <https://www.cekulvakfi.org.tr/hakkimizda> adresinden ulaşılmıştır).

Dinçer, İ. (2012). Kültür Mirasının Korunmasında “Risklere Hazırlık” Kavramının Gelişimi. *Mimarlık Dergisi*, 363.

ICCROM. (1998). Risk Preparedness: A Management Manual For World Cultural Heritage. Roma, İtalya.

ICORP Türkiye (2017). *ICORP Türkiye Hakkında*. (16/12/2024 tarihinde <https://icorpturkiye.org/Hakkinda.html> adresinden ulaşılmıştır).

İstanbul valiliği, İstanbul AFAD, İPKB, 2014, İSMEP’in çalışmaları, Kültürel Mirasın Korunması, İstanbul.

TMMOB (2024). *TMMOB Hakkında*. (16/12/2024 tarihinde <https://www.tmmob.org.tr/sayfa/tmmob-hakkinda> adresinden ulaşılmıştır).

UNESCO, WORLD HERITAGE CONVENTION, ICCROM, ICOMOS and IUCN. (2010). Managing Disaster Risks for World Heritage. World Heritage Resource Manual.

UNESCO. (1972). *Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage*. (16/12/2024 tarihinde <http://whc.unesco.org/en/conventiontext> adresinden ulaşılmıştır).

UNESCO. (2014). *Relevant Charters And Recommendations*. (16/12/2024 tarihinde (<http://whc.unesco.org/en/disaster-risk-reduction/> adresinden ulaşılmıştır).

BÖLÜM II

Afet Sonrası İyileştirme Aşamasında Konut Modelleme ve Üretiminde 3D Yazıcı Teknolojilerinin Kullanım Olanaklarının İncelenmesi

**Simanur ÇETİN¹
Hakan ARSLAN²**

Giriş

Doğal afetler sonucu onbinlerce insan hayatını kaybetmekte, yaralanmakta ve evsiz kalmaktadır. Afet öncesi, afet süreci ve afet sonrasını kapsayan afet yönetimi süreçleri, afetin meydana gelmeden önce ve sonraki etkilerini azaltmayı amaçlamaktadır. Afet yönetimi, iyileştirme aşamalarını lojistik, barınaklar, atık yönetimi ve iş gücü gibi geniş bir kapsamda ele alarak daha etkin olmalarını sağlamaktadır. İyileştirme aşamasının birincil sorunu barınma ihtiyacının çözümü için konut üretimi süreçlerinin organizasyonu ve

¹ Arş. Gör., Düzce Üniversitesi, Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Düzce/Türkiye, Orcid: 0000-0002-0161-5918, simanurcetin@duzce.edu.tr.

² Prof. Dr., Düzce Üniversitesi, Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Düzce/Türkiye, Orcid: 0000-0002-0858-0199, hakanarslan@duzce.edu.tr

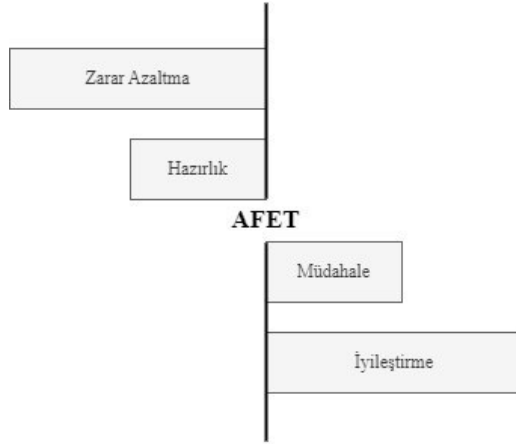
uygulanmasıdır. Konut üretimi kapsamında 3 boyutlu yazıcı teknolojilerinin kullanımı konusunda birçok çalışma mevcuttur. Son yıllarda gelişen 3 boyutlu yazıcı teknolojileri konut üretimi konusunda da yeni olanaklar sağlamaktadır. Bu olanaklar tüm bina tasarım, modelleme ve yapım süreçlerinde köklü değişimler oluşturma potansiyeline sahiptir. 3 boyutlu yazıcı teknolojileri inşaat endüstrisinde, üretim süresinin kısılması, nitelikli iş gücüne ihtiyacın azalması, atık üretiminin azalması gibi birçok farklı fırsat sunmaktadır. Bunlara karşın hava koşullarından kolaylıkla etkilenebilme, kullanılan malzeme çeşitliliğinin az olması, belirli büyüklükteki yapıların oluşturulabilmesi, 3 boyutlu yazıcı teknolojilerinin ilk maliyetinin pahalılığı gibi bazı sınırlılıklara ve olumsuz yönlere de sahiptir. Bu çalışmada birçok disiplinde yeni kullanım alanı bulan 3 boyutlu yazıcı teknolojilerinin mimari tasarım ve bina yapım süreçlerindeki kullanım olanaklarının afet sonrası yeniden yapılanma aşamalarındaki konut sıkıntısına müdahale biçimleri için incelenmiştir. İkinci aşamada 3 boyutlu yazıcı teknolojilerinin kullanımının ilgili alanda örnek çalışmaları incelenerek ortaya çıkardığı fırsatlar ve zorluklar analiz edilmiştir. Bu kapsamda 3 boyutlu yazıcı teknolojilerinin mimari modelleme ve yapım aşamalarındaki kullanımının fırsatları ve zorluklarını anlayabilmek için mevcut 3d yazıcı ile yapılmış örnekler içerik analizi yöntemiyle süre, maliyet, büyüklük, malzeme, kullanılan 3 boyutlu yazıcı gibi faktörler üzerinden incelenmiş ve örnek projeler üzerinden karşılaştırmalı analizler yapılmıştır.

Konut ihtiyacının karşılanması üzerinde duran 6 proje incelenmiştir. Bu projelerden 4'ü Amerika Birleşik Devletleri'nde 1'i Almanya'da ve diğeri Hindistan'da yer almaktadır. Bu projelerden 5'i beton ve özel beton karışımlarıyla üretilmiştir. Proje

geliştiricileri, projelerinde 3d yazıcı ile üretimin faydalarında üretim süresinin kısalması, üretim maliyetinin azalması ve konutun kişiselleştirilebilir olması konusunda görüşlerini belirtmişlerdir. Özellikle son yıllarda 3 boyutlu yazıcı teknolojileri topluluk köyleri oluşturarak konut sıkıntısına çözüm üretmeye odaklanmıştır. Bu bağlamda afet sonrası konut probleminin çözümünde hızlı bir üretim seçeneği olması, iş gücüne olan gerekliliği azaltması ve afet sonrası yıkıntı atığı olan betonu kullanma potansiyellerinden dolayı daha sürdürülebilir bir çözüm aracı olabileceği belirlenmiştir.

1. Afet ve Afet Yönetim Aşamaları

Afet yönetimi afet etkisinde olan afetzedelere ve topluluklara hem acıları azaltmak hem de gerekli ürün ve hizmetleri sağlamak sağlamak üzere tasarlanmış faaliyetleri temsil etmektedir (Espindola ve Beltagui, 2018). Afet yönetimin sadece afet sonrası süreci kapsamamaktadır. Afet yönetimi, afet tahmini, afet uyarısı ve tahliye, arama kurtarma, yeniden inşa ve rehabilitasyon gibi afet öncesi ve sonrası konuların yer aldığı multidisipliner bir alandır. Afet yönetimi zamansal olarak dörde ayrılmaktadır. Afet yönetimi afet öncesi ve sonrası süreç kapsamında (1) zarar azaltma, (2) hazırlık, (3) müdahale, (4) iyileşme olmak üzere 4 aşamadan oluşmaktadır (Kale ve Oka, 2022). Şekil 1’de görüldüğü gibi zarar azaltma ve hazırlık afet öncesi süreçleri ifade ederken müdahale ve iyileşme aşamaları ise afet sonrası süreçleri kapsamaktadır.



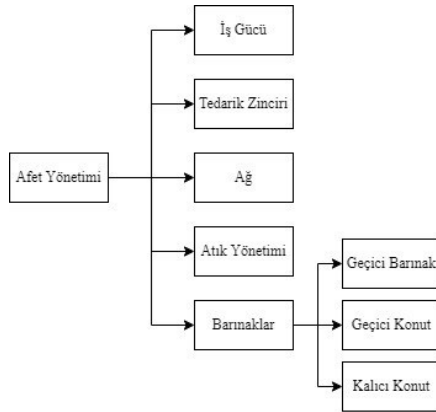
Şekil 1: Afet Yönetiminin Zamansal Aşamaları (Espindola ve Beltagui 2018'den uyarlanmıştır.)

Zarar azaltma aşaması afet meydana gelmeden önceki süreçleri kapsamaktadır. Amacı gelecekteki afetlerin maddi hasar, yaralanma, can kaybı gibi etkilerini azaltmaktır. Zarar azaltma hazırlık aşamasından farklı olarak yönetimlerle iş birliği içinde, tahmin ve risk değerlendirmesi, yapılanma aşamaları gibi daha uzun vadeli önlemleri kapsayabilmektedir. Hazırlık aşaması ise afet gerçekleşmeden hemen öncesini ifade etmektedir. Hazırlık aşamasının başlaması için bölgenin bir tehdiye maruz kalması gerekmektedir. Bu süreçte olası afet süreci hakkında öngörüler gerçekleştirilerek nüfus üzerindeki ve ekonomi üzerindeki hasarı en aza indirmeyi amaçlanmaktadır. Bu süreçte acil durum tesislerinin ve stokların konumlandırılması aşamalarında koordinasyon, halkı bilgilendirmek, eğitmek, erken uyarı sistemleri gibi yöntemlerle toplum afete hazırlanmaktadır. Müdahale süreci afetten hemen sonraki süreci kapsamaktadır. Müdahale kendi içerisinde iki aşamalı olarak gerçekleşmektedir. İlk aşama yardım dağıtımı, yaralı taşıma, arama kurtarma gibi yöntemlerle insanları korumakken, ikinci aşama

hasar tespiti, değerlendirmesi, gerekli onarım ve yeniden yapılanma süreçlerini kapsamaktadır. Son olarak iyileşme süreci yeniden yapılanma aşamalarının tamamını kapsamaktadır. İyileşme aşamaları afetin verdiği hasara bağlı olarak uzayabilmektedir.

2. Afet Sonrası Barınma Sorunu

Şekil 2’de görüldüğü gibi; afet yönetimi farklı işlevler kapsamında iş gücü, tedarik zinciri, aę, atık yönetimi ve barınaklar olmak üzere beşe ayrılmaktadır. Barınaklar ise kendi içerisinde geçici barınak, geçici konut ve kalıcı konut olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Subramanya ve Kermanshachi, 2021).



Şekil 2 Afet Yönetiminin İşlevsel Aşamaları (Subramanya ve Kermanshachi, 2021’den uyarlanmıştır.)

Espindola ve Beltagui’ye (2018) göre afet yönetimi kapsamında (1) barınaklar, (2) yardım malzemeleri, (3) aletler ve sabitleyiciler, (4) enkaz kaldırma, (5) kıyafet, (6) güvenli kamu binası tasarımı ve inşası olmak üzere 6 temel gereksinim vardır. Konut kaybı ve hasarı afetlerin en belirgin fiziksel etkileri arasındadır (Davidson, Lizarralde ve Johnson, 2008). Bu sebeple

barınaklar temel gereksinimler arasındaki en önemli bileşeni oluşturmaktadır. Yardım malzemeleri, kıyafet gibi diğer temel gereksinimler barınak için destekleyici bir araçtır. Ancak afet yönetimini aşamasındaki belirsizlikler barınak ihtiyacını karşılamada aksamalara sebep olmaktadır (Holguin- Veras vd. 2012).

Afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerinin hızı, etkilenen insanların sosyal bağlarının yeniden kurulması, toplumun güçlendirilmesi, halkın güvende hissetmesi, geçim kaynaklarının oluşturulması, sağlık ve eğitim hizmetlerinin devam etmesi açısından önemlidir (Waheed ve Wahhab, 2022). Savonen vd.'e (2018) göre 3D baskı teknolojilerinin kullanımı yeniden yapılanma süreçlerini hızlandırarak, afet sonrası için potansiyel bir çözüm aracı olabilmektedir.

3. 3D Teknolojiler

3D baskı teknolojileri, dijital tasarım dosyalarından gelen veriyle, farklı malzeme türleriyle nesneler oluşturulan eklemeli üretim yöntemini ifade etmektedir. 3D baskı teknolojisi ilk olarak 1981 yılında Japonya'da Hideo Kodama tarafından tanıtılmıştır. 3D baskı yöntemlerinin çeşitliliği, miktarı, hızı, maliyeti inşaat sektöründe önemli ölçüde artmıştır (Waheed ve Wahhab, 2022).

3D baskı teknolojileri, kriz durumlarında zorlu süreçlerin üstesinden gelmenin bir yolu olarak önerilmektedir. Kriz sonrası durumlarda insanlar için yardım ihtiyacı artarken, 3D baskı teknolojileri bu ihtiyaçlar üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmektedir (Web, 1).

3.1 3D Teknolojilerin Avantajları

Geleneksel inşaat sistemlerinde karşılaşılan zorlukların çoğu 3D baskı teknolojilerinin kullanılmasıyla giderilebilmektedir. Örneğin; 3D baskı teknolojileri geleneksel yöntemlere göre işçilik giderleri ve malzeme kullanımının azlığı açısından daha ucuz, daha hızlı bir inşaat yöntemidir (Subramanya ve Kermanshachi, 2021). 3D baskı teknolojileri gerekli düzeyde ve hızda konut sağlama, inşaat hataları kapsamında maliyet azaltma ve inşaat atıklarını azaltma, inşaat güvenliğini artırma gibi birçok avantajla afet sonrası acil durum müdahalelerinin mevcut uygulanma şeklini değiştirebilecek potansiyele sahiptir (Subramanya ve Kermanshachi, 2021; Waheed ve Wahhab, 2022).

Şekil 3'te görüldüğü üzere Afolabi vd. (2019) 3D baskı teknolojilerini geleneksel yöntemlerle karşılaştırarak bir swot analizi oluşturmuştur. Bu analizde 3D yazıcıların konut problemine çözüm olarak kullanımını inşaat atıklarının azaltılması, inşaat güvenliğinin artırılması, sürdürülebilirlik hedefleri, inşaat hatalarında azalma ve işçilik maliyeti açısından daha olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Güçlü Yönleri		Zayıf Yönleri	
Tasarımda esneklik Bağlantı noktalarının azalması Atığın azalması Yoğunlaştırılmış tedarik zinciri İşçi maliyetinin azalması Pazara kolay giriş		Sınırlı malzeme Maliyet Hız ve hacim Güç Kullanılabilirlik Yazıcı üzerinde kontrol eksikliği	
Fırsatlar		Tehditler	
Özelleştirilebilir yapı ürünleri Küçük üretimlerin teşviği Ürün testlerinin geliştirilmesi Yeni iş alanları Üretim sürecinin teşviği İstenmeyen durumların azalması Yeniliklerin artması		Etik ve sahiplik hakları Tüketici hakları Anlamsız baskıların oluşturulması Geleneksel iş kaybı	

Şekil 3. 3D baskı teknolojileri için swot analizi (Afolabi vd. 2019)

3.2 3D Teknolojilerinin Dezavantajları

3D yazıcı teknolojilerinin afet sonrası yeniden yapılanma aşamalarında süreçlerde birçok olumlu özelliği de bulunmaktadır. Hanna vd.'ne (2019) göre 3D baskı teknolojilerinin uygulama süreçlerinde, geleneksel yöntemlerle yerel ölçekli çalışmalarda birçok zorlukla karşılaşmaktadır. Bu zorluklar: (1) mimari uygulama çizimlerinin hazırlanırken uzun sürmesinin zaman konusunda verimsizliği yol açması, (2) uygulama süreçlerinde mevcut iş gücünün yetersiz ve düşük kaliteli olması, (3) mevcut iş güvenlik seviyelerinin yetersiz olması, (4) hammadde üretim ve nakliye süreçlerinde enerji ve doğal kaynak kaybı, (5) enerji fiyatlarının artmasıyla birlikte hammaddelerin fiyatının yükselmesi, (6) malzemelerin yanlış kullanımından dolayı yüksek oranda malzeme kaybı, (7) inşaat süreçlerinde atığın açığa çıkması ve atıkların çevresel ve sağlık sorunlarına yol açması, (8) zayıf iletişimden kaynaklanan tasarım hataları ve hava şartlarından vb.

ortaya çıkan beklenmedik faktörlerle uygulama sürecinin uzamasıdır.

3D baskı teknolojilerinin uygulama süreçlerinin yanı sıra, 3D yazıcıların kendisi de bir zorluğa dönüşebilmektedir. 3D yazıcıların ağırlık ve hacmi, afet bölgesine taşınması açısından bir sorun oluşturmaktadır (Tönissen ve Schlicher, 2021).

Savonen vd.'ne (2018) göre 3D yazıcının kullanım verimliliğinin artması için 3D yazıcılar faydalı parçalar üretebilmeli, 3D yazıcılar altyapıdan bağımsız çalışabilmeli, kolayca taşınabilir olmalı, zorlu iklim koşulları ve eğimli yüzeyler altında çalışabilmeli ve afet bölgesine minimum maliyetle tedarik edebilmelidir. Bu kapsamda Savonen vd.'nin (2018) önerisi 3D yazıcıları tekil bir makine olarak üretmek yerine, modüllerden oluşan bir 3D yazıcı sistemi üretmektedir. Bu sistemde mevcut altyapıya olan bağımlılığı azaltmak için güneş enerjisi ve bataryalı sistemlerle çalışan, bakım aşamalarının otomatik olduğu 3D yazıcı modülleri bulunmalıdır.

Espindola ve Beltagui'ye (2018) göre 3D baskı teknolojilerini afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerinde kullanmanın önünde engeller vardır. Bu süreçlerde 3D baskı teknolojilerini kullanmak için; (1) gerekli müdahalenin aciliyeti ve 3D yazıcı ile basılacak nesnelerin zaman ve maliyet açısından değerlendirilmeleri gereklidir; (2) acil müdahale anında 3D yazıcı kullanılabilecek iş gücüne ihtiyaç vardır; (3) mevcut 3D yazıcılar sadece afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerinde kullanıldığında verimsiz durumlar ortaya çıkmaktadır bu sebeple 3D yazıcılar farklı amaçlarla da kullanılmalıdır. Benzer bir fikre sahip olan Waheed ve Wahhab (2022) 3D yazıcı teknolojilerin afet sonrası yeniden yapılanma aşamalarında kullanımının verimliliğı için düşük

maliyetli 3D yazıcılar ve yenilenebilir malzemelerin geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

4. Yöntem

Afet yönetimi içinde bulunan afet sonrası konut yeniden yapılanma süreçlerinde 3D yazıcı teknolojilerinin kullanım olasılıklarının incelenmesi kapsamında Şekil 4'te görüldüğü gibi; Amerika Birleşik Devletleri, Almanya ve Hindistan olmak üzere 3 ayrı ülkede bulunan projeler üzerinden karşılaştırılmalı analiz yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalı analiz sonuçları literatür ile karşılaştırılarak afet sonrası konut yeniden yapılanma süreçlerinde 3D baskı teknolojilerinin kullanım potansiyelleri araştırılmıştır. Tablo 1 bir sonraki aşamada anlatılacak olan projelerin adlarını ve yıllarını ifade etmektedir.



Şekil 4. İncelenen projelerin konumları (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.)

Tablo 1: Projeler ve yapım yılları

<i>Proje Adı</i>	<i>Konum</i>	<i>Yıl</i>
<i>Sıfır Evi</i>	<i>Amerika Birleşik Devletleri</i>	<i>2022</i>
<i>Beckum Evi</i>	<i>Almanya</i>	<i>2020</i>
<i>Ekonomik Ev</i>	<i>Hindistan</i>	<i>2018</i>
<i>Mighty Duo B</i>	<i>Amerika Birleşik Devletleri</i>	<i>2020</i>
<i>Kurt Çiftliği Topluluğu Evleri</i>	<i>Amerika Birleşik Devletleri</i>	<i>2021</i>
<i>İlk Topluluk Köyü Evleri</i>	<i>Amerika Birleşik Devletleri</i>	<i>2022</i>

Kaynak: (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.)

4.1 Sıfır Evi

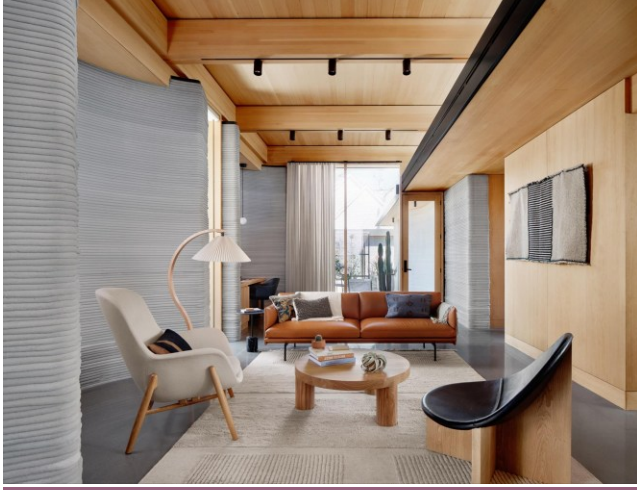
Mevcut konut sorununa olası çözümler bulmak için teknolojik bir gelişme olarak bakan Icon'un Ceo'su Jason Ballard geleceğin evlerinin inşası için robotların bir araç olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda 3d yazıcılar ile hayal gücünü geliştirecek düzeyde evler yapmanın önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ballard aynı zamanda bu durumun gelecek için yeni bir standart olduğunu öne sürmektedir (Web, 2).

Teksas'ta yer alan ve ilk olarak 11-20 Mart 2022 arası SXSW festivalinde sergilenmek üzere 10 günde inşa edilen Sıfır Evinin ilk tasarımı uygun fiyatlı bir konut birimi prototipidir. Zamanla küçük ev köyüne dönüştürülmüştür. Sıfır Evi Lake Flato Architects tarafından modernist bir yaklaşımı benimseyen yerel bir çiftlik evi tarzında tasarlanmıştır. Tasarımının arkasında doğadan ilham almayı amaçlayan biyofilik ilkeler yer almaktadır. Projede yer alan kavisli duvarlar kendi kendine ayakta durabilirken, keskin olmayan köşeler yumuşaklığı yansıtmaktadır. Zeminden tavana kadar uzanan pencere

ve kapı boşlukları hem bulunduğu bölgenin manzarasını daha görünür kılmak için hem de oturma odasında güneş ışığından en iyi şekilde faydalanabilmek için yerleştirilmiştir. Yapı düz bir geleneksel ahşap kirişler ve ahşap çatı ile kapatılmıştır. (Şekil 6) Projede çelikle güçlendirilmiş duvarlar hem beton hem de Lavacrete adı verilen hava geçirmez ve yalıtım sağlayan çimento benzeri bir malzeme ile basılmıştır. Sıfır evi 350 metrekarelik 3 yatak odalı ve 2.5 banyolu ve 186 metrekarelik 1 yatak odalı ve 1 banyolu olmak üzere farklı plan şemalarına sahip seçeneklerden oluşan 2.000 metrekareden fazla bir alanda yer almaktadır. Projede çelikle güçlendirilmiş duvarlar hem beton hem de Lavacrete adı verilen hava geçirmez ve yalıtım sağlayan çimento benzeri bir malzeme ile ve Vulcan II yazıcısı (Şekil 5) ile basılmıştır. Yazıcının tek geçişinde kaplama, mantolama, yapı için kalıp ve iş kaplamasının eş değerini basabildiği için proje zaman, atık ve maliyet konusunda tasarruf sağlamaktadır. Sıfır evi 2022'nin En İyi Buluşlarından biri ödülü (Time), 2022 Builder's Choice Tasarım Ödülleri (Builder Magazin tarafından ve Fast Company tarafından tasarıma göre yenilik ödülü, iki Architizer A+ ödülü ve Teksas Mimarlar Derneği tarafın da TxA Tasarım Ödülü gibi birçok ödüle sahip olan proje Sıfır evi şirketin ve ortakların toplantıları için bir buluşma noktası olarak kullanılması planlanmaktadır (Web,3; Web,4).



Şekil 5. Vulcan II 3D yazıcı (Web,2)



Şekil 6. Ahşap kirişler ve düz çatı-3D baskı ile yapılan kısım (Web,2)

4.2 Beckum Evi

2020’de MENSE- KORTE ingenieure architekten tarafından tasarlanan ve Almanya’nın Beckum kentinde bulunan projeye, uygun fiyatlı ve sürdürülebilir bir konut fikriyle yola çıkılmıştır. 2 katlı ve 160 metrekare olan projenin tamamı COBOD BOD 2 3d yazıcıyla 1 yıldan kısa bir sürede inşa edilmiştir. Açık plan şemasına sahip ilk katta oturma odası, yemek alanı, ikinci katta ise kullanıcıların çalışma odası, çocuk odası gibi kullanabilecekleri 3 yatak odası ve 3 banyo yer almaktadır (Youssef ve Abbas, 2023). Proje dairesel duvarlarla inşa edilmiştir (Şekil 6). Projenin kare şekiller yerine yuvarlak şekillerle oluşturulmasının temel sebeplerinden 3D yazıcılarda kıvrımların daha az çaba gerektirmesidir. Projede tamamen kalıpsız bir şekilde, 5 dakika içinde yaklaşık bir metrekarelik bir duvar yüzeyi üretilmiştir. Binanın dikey yük aktarımı ve desteklenmesi, yük taşıyıcı 3D baskılı elemanlar olmadan bile binanın stabilitesini ve sertleşmesini sağlayan güçlendirilmemiş yerinde dökme beton duvarlar ve kolonlar aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. İç mekânda geri dönüştürülebilir mobilyalar kullanılmıştır. Bu ev Alman Kredi Kuruluşu KfW tarafından belirtilen yüksek enerji verimliliği

standartlarına uygundur. Projeye entegre edilen havalandırma sistemi odalar için temiz hava sağlamaktadır. Aynı zamanda iç mekân sıcaklığını kontrol etmek için hava pompaları tarafından kontrol edilen ısıtma matları yerleştirilmiştir. Ayrıca ev sıcak su deposuna sahiptir. 3d baskılı bu eve otomatik aydınlatma, panjur ve ısıtma sistemleri için merkezi kontrol ünitesi yerleştirilmiştir. Projede sadece uygulama aşamasında değil, kullanım aşamasında da sürdürülebilir olması amaçlanmıştır. Bu kadar kontrollü bir evin projesindeki zorluklardan birisi projenin kullanım aşamasına geçildiğinde güç kaynağı eksikliğidir. Yapısal kabuk anlamına gelen monokok yapı kavramıyla, kabloların ve boruların beton yapının içine sonradan yerleştirileceği bir yaklaşım uygulanmıştır. Projenin diğer zorluklarından birisi Allplan’da hazırlanan model verilerinin yazıcıya aktarılma sürecinde birden fazla programa ihtiyaç duyulmasıdır. Projenin kullanılmaya başlanmadan önce 1,5 yıl boyunca bir gösteri evi olarak hizmet vermesi planlanmaktadır (Web, 5; Web 6; Web, 7).



Şekil 6. Beckum Evi (Web,5)

4.3 Ekonomik Ev

Thomson Reuters Foundation tarafından Hindistan'daki ilk 3D baskılı evin, geleneksel inşaat yöntemlerinden daha hızlı, daha ucuz ve daha verimli olacağı ve mevcut ve gelecekteki konut sıkıntısına çözüm olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. Tvasta Manufacturing Solutions tarafından Habitat for Humanity ve Terwilliger Center for Innivation on Shelter ile iş birliği içinde üretilen ev yaklaşık 56 m2 ve Chennai kentinde bulunmaktadır. Projede 3D baskı teknikleri sayesinde zaman, malzeme lojistiği gibi süreçler içeren geleneksel inşaat yöntemlerine kıyasla yaklaşık 0.3 daha ucuza ve daha az atıkla üretilmektedir. Uygun fiyatlı olan evlerin kalitesiz ya da düşük kaliteli olması gerekmediğini vurgulanmaktadır. Aynı zamanda inşa edilen konutun tropikal hava koşullarına, depreme ve kasırga gibi doğal afetlere dayanıklı olacak şekildedir. Dolayısıyla bu konutun hem üretilirken hem de kullanım aşamasında daha az karbon ayak izine sahip olması öngörülmektedir. Tvasta'nın kurucu ortağı Adithya Jain'e göre 3D baskı yöntemiyle bir evin yaklaşık 5 günde üretilebileceği ve kişiselleştirilebileceği öngörülmektedir. Adithya Jain bu hızın ve uygun fiyatlı olma durumunun hükümetin uygun fiyatlı konut ve afet sonrası programlarında kullanılabileceğini belirtmiştir. 2020 yılında çimento, kum, jeopolimerler ve elyaflardan oluşan yükseltilebilir bir betondan 3D panellerin basılmasıyla ve bir araya getirilerek inşa edilmiştir (Şekil 7) (Web ,8; Web, 9).



Şekil 7. Beckum Evi (Web,9)

4.4 Mighty B Duo Evleri

İnşaat teknolojisi şirketi Mighty B Duo Evleri, San Diego İlçesi konut sıkıntısı ile yüzleştiği için daha uygun fiyatlı ve sürdürülebilir evler inşa etmek için 3D baskı ve robotik otomasyonu kullanmak amacıyla California San Diego’da yeni bir 3D baskılı imalattan sahadaki montaja kadar toplam sekiz hafta süren iki modüler üniteden oluşan konut tasarlamışlardır. Proje "kiracılar, aileler ve yaşlılar için sunduğumuz en hızlı konut seçeneklerinden biri" olarak düşünülmektedir. 700 metrekarelik proje, UV ışığına maruz kaldığında sertleşen, Light Stone Material (LSM) hafif taş malzeme adı verilen termoset kompozit ile yapılmaktadır. Her birimin karşı cephesi, birimin içine maksimum doğal ışık girmesini sağlayacak şekilde camdan yapılmıştır (Şekil 8). Projenin iç mekanlarında VOC içermeyen boya, modern donanımlar, yüksek verimli spot ışıklar ve bulaşık makinesi, ocak ve buzdolabı gibi enerji tasarruflı cihazlar gibi uygun maliyetli ve kullanıcı odaklı tasarım detaylarına sahiptir. Toplamda proje, üretimle eş zamanlı olarak gerçekleştirilen saha çalışmaları için iki hafta, sahadaki bitirme çalışmaları ise 1 hafta sürdü. Mighty Duo'nun maliyeti yaklaşık metrekare başına 314 dolardır. Proje daha az işçilikle, daha fazla zamanda ve daha az atıkla üretilmiştir. Mighty B Duo Evleri, bu

projeyle birlikte 3D baskı ve prefabrik tekniklerinin birleşimiyle inşaat sürecini otomatikleştirecek bir hizmet olarak üretim platformu oluşturmuştur (Web, 10).



Şekil 8. Mighty B Duo Evi (Web, 10)

4.5 Kurt Çiftliği Topluluğu Evleri

Tek katlı ve 4.75 ton ağırlığındaki bu konutlar Vulcan yazıcı ile 2022’de basılmıştır. Beton tozu, su, kum ve diğer katkı maddeleri karıştırılıp yazıcıya pompalandıktan sonra, bir nozül beton karışımını önceden programlanmış bir yol boyunca katman katman inşa ederek kadife efektli duvarlar oluşturmaktadır (Şekil 9). Tek katlı, temel ve metal çatılarının geleneksel olarak monte edilmesiyle birlikte baskı işlemin yaklaşık üç hafta sürmüştür (Web, 11).

ICON ve Lennar tarafından inşa edilen ve BIG-Bjarke Ingels Group tarafından ortaklaşa tasarlanan ilk 3D baskılı model ev, Austin, Teksas yakınlarındaki Georgetown şehrinde bulunan 100 evlik Kurt Çiftliği topluluğunda yer almaktadır (Şekil 10). 2021’de Austin’deki konut krizini çözmeye yönelik bir girişim olan mahallenin master planının bir 100 konutluk projede 1500-2000 metrekare, 3-4 yatak odaklı ve 2-3 banyolu evler, 8 farklı tipte yer

almaktadır. 3D robotik ve eklemeli inşaat tekniği kullanılarak inşa edilen evler, enerji tasarruflu, küf, termit, su ve yangına dayanıklı, inşaat döneminde minimum atık gerektiren duvar sistemlerine sahiptir. ICON'un Vulcan inşaat sistemi kullanılarak, robotik yapım yöntemiyle inşa edilen evde malzemelerin borularla döşenmektedir. Hem doğal afetlere hem de iklime dayanıklı, sıcaklığı sabit tutmaya yönelik hava geçirmez malzemeler kullanılmış ve her evde enerji tüketimini azaltmaya yardımcı olması için farklı hava koşullarına dayanıklı fotovoltaik güneş panelleri yer almaktadır. Çatıda bulunan metal, enerji tasarruflu, yangına dayanıklı ve geleneksel çatılara göre daha uzun ömürlüdür. Yapısal testlerde, ICON'un duvar sistemi tasarım rüzgâr yüklerini 3,5 kat aşmıştır. Sonuç olarak hassas robotik ile üretilen duvar sistemlerinde hem daha az atık oluşmuş hem de daha hızlı bir üretim süreci ortaya çıkmıştır (Web, 11; Web, 12).



Şekil 9. Evin üretim süreci (Web, 12)



Şekil 10. Kurt Çiftliği Topluluğu (Web, 11)

4.6 İlk Topluluk Köyü Evleri

Kâr amacı gütmeyen Mobile Loaves & Fishes'in ülke çapında türünün tek örneği olan İlk Topluluk Evleri (Community First Village), kronik evsizlik deneyimi yaşamış kişiler için uygun fiyatlı, kalıcı konutlar sağlamaktadır. Mobile Loaves & Fishes'in kurucusu ve CEO'su Alan Graham, "Evsizler gibi savunmasız nüfus hiçbir zaman son teknolojiye sahip herhangi bir şeye ilk erişenler arasında yer almıyor" diyor. "Ama burada, Austin, Teksas'ta, şimdiye kadar yapılmış en eşsiz evlerden bazılarında yaşayacak olan ilk kişiler arasındalar ve bunun güzel bir şey olduğunu düşünüyoruz." Austin'in evsiz nüfusunun yüzde 40'ına ev sahipliği yapmayı amaçlayan 51 dönümlük bir alan olan 2 ICON, 500 metrekarelik bir "Hoş Geldiniz Merkezi'ni 3D olarak bastı ve topluluk sakinleri için altı evden oluşan bir dizi için her seferinde üç ev bastı (Şekil 11). Icon'un Vulcan II yazıcısında, evlerin ana yapılarını inşa etmek için özel bir beton karışımı olan Lavacrete kullanılmaktadır. Logan Mimarlık tarafından tasarlanan her biri 400 metrekare olan evlerde 1 yatak odası / 1 banyo, oturma odası, banyo bulunmaktadır Aynı zamanda evlerde teksas gün batımının

panoramik manzarasına sahip bir veranda yer almaktadır. Sonuç olarak, geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında daha ucuz ve daha kısa sürede üretilen evler açığa çıkmıştır (Web, 13; Web 14).



Şekil 11. İlk Topluluk Köyü Evleri (Web, 14)

5. Sonuç

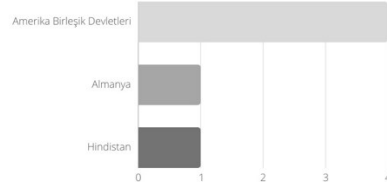
İncelenen konut projelerinin tamamı konut problemini çözmeye yöneliktir. Bu 6 projeden 4'ü Amerika Birleşik Devletleri'nde yer almaktadır (Şekil 12). Bu projelerden 5'i beton ve özel beton karışımlarıyla üretilmiştir (Şekil 13). Tablo 2'de projelerin karşılaştırmalı analiz verileri sunulmuştur.

Projelerin üretim süresi göz önünde bulundurulduğunda geleneksel inşaat yöntemlerine göre üretim süresi kısalmıştır. 3d yazıcı ile inşa edilen konutlar kişiselleştirme için elverişlidir. Projelerden üçünde Vulcan olarak adlandırılan 3d yazıcı kullanılırken 2'sinde kullanılan 3d yazıcı tipi belirtilmemiş ve bir tanesinde COBOD BOD2 kullanılmıştır. Projelerin uygulaması ve literatür karşılaştırıldığında ve bulgular incelendiğinde 3d yazıcılar konut üretim sürecini hızlanması, iş gücüne duyulan ihtiyacı azaltması ve maliyeti düşürmesi gibi sebeplerle avantajlıdır. Foley (2023)'ün belirttiği gibi doğal bir felaketin ardından insanlar evsiz, toplumsuz ve bazen

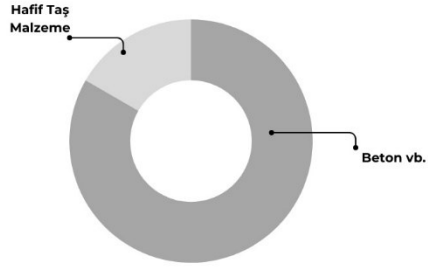
de trajik bir şekilde sevdiklerinden yoksun kalırlar. 3D yazıcının hız ve maliyet konusundaki en büyük etkilerinden biri, insanların evlerini yeniden inşa etmelerine ve normallik duygusuna daha hızlı ve daha uygun maliyetli bir şekilde dönmelerine yardımcı olmaktadır. Ancak Subramanya ve Kermanshachi,'nin (2021) de belirttiği gibi 3d yazıcıların ilk maliyetlerinin fazla oluşu sebebiyle günümüzde afet yönetimi kapsamında geçici barınak oluşturmak için kullanılması çok uygun olmadığı düşünülmektedir. 3D yazıcıların bir diğer olumsuz özelliği olan lojistik durumu, 3D yazıcıların afet bölgesine nasıl ulaşacağı sorusu önemli bir noktadır. Bu kapsamda afet yönetimi süreçlerinde afetten önceki süreci de kapsayan hazırlık aşamalarında çalışılması önemlidir. Ancak 3d yazıcılar, maliyet, zaman, işçi güvenliği, sürdürülebilirlik ve çevresel etki bağlamında önemli bir potansiyele sahiptir. Özellikle son dönemdeki projelerin topluluk köyleri ve birden fazla ve kişiselleştirilebilir konut üretimine odaklandığı göz önünde bulundurulduğunda afet sonrası kalıcı konut yeniden yapılandırma aşamasında 3d yazıcılar umut vaat edicidir. Foley (2023)'e göre teknolojiyi ve yenilikleri benimseyip geliştirmeye çalışmalıyız çünkü doğru kullanıldığı takdirde, 3D baskılı evlerin kullanıma sunulması, doğal afet sonrası barınma yardımı müdahalesinde devrim yaratabilir. Sonuç olarak 3d baskılı konutlar, dayanıklı, ucuz ve uzun ömürlü olarak üretilmektedir (Youesef ve Abbas, 2023). Afet sonrası kalıcı konut yeniden yapılanma aşamalarında üretilecek olan konutların daya uygun fiyatlı ve daha kısa sürede üretilmesine yardımcı olabilirler. İncelenen projeler arasında literatürde 3d yazıcının negatif özellikleri olarak bahsedilen problemlere rastlanmamıştır. Dolayısıyla burada literatür ve mevcut uygulamalar arasında bir boşluk söz konusudur. Bu boşluğun doldurulması afet sonrası kalıcı konut yeniden yapılandırma aşamalarında hızlı müdahale edilmesi için önemli bir noktadır.

Tablo 2: Projelerin Karşılaştırılması

Proje Adı	Konum	Yıl	Boyut (m2)	Süre	Malzeme	Yazıcı
Sıfır Evi	Amerika Birleşik Devleti	2022	350/186 m2	10 gün	Lavacrete	Vulcan
Beckum Evi	Almanya	2020	160 m2	1 yıldan az	Beton	COBOD BOD2
Ekonomik Ev	Hindistan	2018	56 m2	21/5 gün	Beton	Belirtilmemiş
Mighty B Duo Evleri	Amerika Birleşik Devletleri	2021	700m2	8/3 hafta	Hafif Taş Malzeme	Belirtilmemiş
Kurt Çiftliği Topluluğu Evleri	Amerika Birleşik Devletleri	2021	1500 m2	Belirtilmemiş	Özel Beton Karışımı	Vulcan
İlk Topluluk Köyü Evleri	Amerika Birleşik Devletleri	2022	400m2	Belirtilmemiş	Özel Beton Karışımı	Vulcan II



Şekil 12. Konum Dağılımı (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.)



Şekil 13. Malzeme Dağılımı (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.)

Kaynaklar

Afolabi, A., Ojelabi, R., Omuh, O., Olayeni, T. P., (2019) 3D House Printing: A Sustainable Housing Solution for Nigeria's Housing Needs. *Journal of Physics Conference Series* 1299(1):012012 DOI: 10.1088/1742-6596/1299/1/012012.

Espindola, R. O.; Beltagui, A., (2018) Can 3D Printing address operations challenges in Disaster Management?. *Conference: 25th Euroma*, Budapest, Hungary, 1-10.

Foley, K. (2023). 3D-Printed Houses as Disaster Relief in the United States

Kale, R., Oka, V. A., (2022) Disaster management:A review. *International journal of Advance Research in Community Health Nursing*.Vol 4 Issue 2 PartB (67-69) <https://doi.org/10.33545/26641658.2022.v4.i2b.119>.

Savonen, B.L.; Mahan, T.J.; Curtis, M.W.; Schreier, J.W.; Gershenson, J.K.; Pearce, J.M. (2018). Development of a Resilient 3-D Printer for Humanitarian Crisis Response. *Technologies*, 6, 30. <https://doi.org/10.3390/technologies6010030>

Subramanya, K.; Kermanshachi, S. (2021). Exploring Utilization of the 3D Printed Housing as Post-Disaster Temporary Shelter for Displaced People. *ASCE Construction Research Congress (CRC)*. DOI: 10.1061/9780784483978.06.

Tönissen, D. D., Schlicher, L., (2021). Using 3D Printing in Disaster Response: The Two Stage Stochastic 3D Printing Knapsack Problem. *Computers & Operations Research*, Volume 133.

Holguin- Veras, J., Jaller, M., Van Wassenhove, L. N., Perez, N. Wachtendorf, T. (2012) On the unique features of post disaster humanitarian logistics. *Journal of Operations Management*, 30(7-8) 494- 506.

Youssef, M.; Abbas, L., (2023) "Applying 3D printing Technology in Constructing Sustainable Houses" *Architecture and Planning Journal*, Vol. 29: Iss. 1, Article 4. DOI: <https://doi.org/10.54729/2789-8547.1190>.

Waheed, R. A., Wahhab, A. K., (2022) . Benefits of 3D Printing as A Sustainable Building Technology for Post-Disaster Housing, *Journal of Energy Technologies and Policy*. Vol.12, No.2.

Web 1: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/deloitte-review/issue-19/3d-printing-for-humanitarian-action.html>

Web 2: <https://www.dwell.com/article/what-its-really-like-to-live-in-a-3d-printed-home-bf0fa07f>

Web 3: <https://www.dezeen.com/2022/03/04/icon-lake-flato-3d-printed-house-zero-austin/>

Web 4: <https://www.iconbuild.com/projects/house-zero>

Web 5: <https://www.gira.com/en/en/g-pulse-magazine/building/3d-house-germany#interior>

Web 6: <https://www.allplan.com/blog/first-3d-printed-house-in-germany/>

Web 7: <https://3dprint.com/283602/german-minister-of-construction-cuts-ribbon-on-nations-first-3d-printed-home/>

Web 8: <https://www.reuters.com/article/india-housing-3d/indias-first-3d-printed-home-offers-affordable-housing-solution-idUSL8N2MK5WW/>

Web 9: <https://housinginnovation.co/solutions/tvasta-3d-printing-india/>

Web 10: <https://www.archdaily.com/945193/mighty-buildings-creates-new-3d-printed-adu-in-san-diego>

Web 11: <https://www.reuters.com/world/us/worlds-largest-3d-printed-neighborhood-nears-completion-texas-2024-08-08/>

Web 12: <https://homes.iconbuild.com/wolf-ranch/?model=rune>

Web 13: <https://www.iconbuild.com/projects/community-first-village>

Web 14: <https://www.dwell.com/article/community-first-3d-printed-houses-icon-mobile-loaves-and-fishes-3f950815>

BÖLÜM III

Afet Sonrası Planlama ve Tasarım Süreçlerinde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Yönteminin Kullanım Potansiyellerinin İncelenmesi

**Beyhan ELHAMAN¹
Dilara GÖKÇEN ÜNER²
Hakan ARSLAN³**

Giriş

Ceritli'ye (1988) göre, kentlerde meydana gelen hızlı demografik büyüme, günümüzün en önemli toplumsal ve ekonomik meseleleri haline gelmiştir. Bu bağlamda kentsel planlama; sürdürülebilirlik, estetik ve işlevsellik gibi unsurları dikkate alarak toplumun fiziksel koşullarını ve yaşam kalitesini belirlemeye yönelik bir süreçtir. Kentsel planlamanın amacı, hızla artan nüfus karşısında şehirlerin dengeli bir şekilde gelişimini sağlamak ve bireylerin yaşam standartlarını yükseltmektir.

¹ Arş. Gör., Düzce Üniversitesi, Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Düzce/Türkiye, Orcid: 0000-0003-0904-4635, beyhanelhaman@duzce.edu.tr

² Arş. Gör. Dr., Düzce Üniversitesi, Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Düzce/Türkiye, Orcid: 0000-0001-8620-1097 dilaragokcen@duzce.edu.tr

³ Prof. Dr., Düzce Üniversitesi, Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Düzce/Türkiye, Orcid: 0000-0002-0858-0199, hakanarslan@duzce.edu.tr

Değişen koşullar ve doğal afetler göz önüne alındığında kentsel planlama devingen ve sürekli kendini yenileyen bir yapıya sahiptir. Kentsel planlamanın bu değişimine yönelik stratejik yaklaşımlar yapılmaktadır. Yapılan araştırmalar ve analizler ile kentlerin doğal afet gibi acil durumlara nasıl hazırlanacağı konuları araştırılmaktadır. Bu tür çalışmalar, kentsel alanların gelişimini yönlendirmek için kentsel planlama uzmanlarının, mimarların, mühendislerin vb. aktörlerin ortak çalışmaları ile yapılır.

Farklı aktörler ile yapılan çalışmalarda sağlıklı bir kentleşmenin sağlanabilmesi için ortak bir fikir birliğine sahip olmaları ve kısa sürede doğru kararları almaları gerekmektedir (Yiğitcanlar & ark., 2018). Ancak mimarlık gibi soyut ve somut düşüncelerin bir arada bulunduğu disiplinlerde karar verme eylemi daha karmaşık olabilmektedir. Son zamanlarda karmaşık problemleri çözebilmek için geleneksel yöntemlerden ziyade verilerin sayısallaştırılarak somut hale getirilebileceği yeni yöntemler tercih edilmektedir. Karar destek sistemleri olarak adlandırılan bu yöntemler, karmaşık tasarım problemlerini sistematik bir şekilde ele alarak kavranabilir düzeye indirgeyen etkili yöntemler olarak bilinir. Bu yöntemler arasından çok ölçütlü problemleri hiyerarşik olarak yapılandırmasından dolayı Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yönteminin mimarlık disiplininde daha fazla kullanıldığı görülmektedir.

Bu çalışmada birçok farklı disiplinin dahil edildiği afet sonrası yeniden yapılanma sürecinde AHS yönteminin kullanım potansiyeli incelenmiştir. Çalışmada başlangıçta kentsel planlama ve yeniden yapılanma ile ilgili literatür araştırmaları yapılmıştır. Sonrasında kullanılan yöntemin uygulama adımlarına yer verilerek mimari tasarım süreçlerinde ve yeniden yapılanmada kullanımı ve çalışma alanlarındaki önemi araştırılmıştır. Araştırma kapsamında 2000 yılı ve sonrasını kapsayan 48 makale ve yeniden yapılanmaya yönelik 12 makale incelenmiştir. Sonuç olarak yeniden yapılanmada AHS'nin yer seçimi, barınma alanlarının belirlenmesi, konut prototipi gibi alanlarda kullanıldığı, ancak afet öncesi, sırası

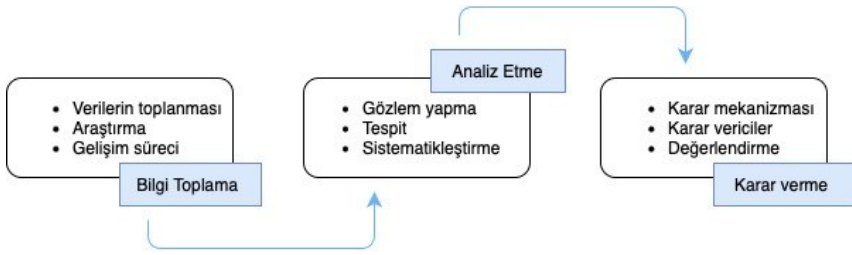
ve sonrasında yapılan planlamalarda bütüncül olarak dahil edilmediği gözlemlenmiştir.

Kentsel Planlama ve Yeniden Yapılanma

Kentsel tasarım, planlama ve mimarlık meslekleri arasında yer alır. Kentin büyük ölçekli organizasyonu ve tasarımı, binaların kütleleri, organizasyonu ve aralarındaki boşlukla ilgilenir. Kentsel tasarım aynı zamanda ulaşım, mahalle kimliği, yaya yönelimi gibi çok sayıda değişkenle de ilgilenir (Levy, 2017). Kentin uygun yaşam kalitesine sahip olabilmesi için mevcut kullanımı ile potansiyel gelişim kararlarının en verimli şekilde yönlendirilme süreci ise kentsel planlama olarak tanımlanmaktadır (Gerden, 2021).

Kent bilimci Thomas Adams’a göre kent planlaması, toplumsal ihtiyaçları dikkate alarak kentlerin fiziksel gelişimini şekillendiren bir sanat alanıdır. Howard ise, kentsel alanlardaki değişimi yönlendiren bir süreç olarak tanımlar. Howard bu tanımla ile, kent planlamasının yalnızca yapıların, yolların, parkların ve kamu yapılarının düzenlenmesiyle ilgili değil, aynı zamanda bu fiziki unsurların şekillendirilmesiyle de toplumsal ve ekonomik hedeflerin gerçekleştirilmesine hizmet ettiğini belirtir. Türk bilimcileri de bilimsel yaklaşımlar doğrultusunda yapılan araştırmalar sonucu plan, program ve projelerin hazırlanması olarak tanımlamaktadır (Keleş, 1993).

Kent planlamasının beş evresi bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla; hedeflerin belirlenmesi, araştırma ve çözümleme aşaması, plan yapımı ya da karar verme süreci, planın uygulanması ve değerlendirme aşamalarıdır. Planlamanın ağırlık merkezini ise bilgi toplama, analiz etme ve karar verme süreçleri oluşturmaktadır (Keleş, 1993).



Şekil 1: Kentsel planlama süreci (Keleş, 1993'ten uyarlanarak düzenlenmiştir.)

Kentsel tasarım planları, şehir merkezleri, su kenarları, kampüsler, koridorlar, mahalleler, karma kullanımlı gelişmeler gibi çeşitli alanlar için hazırlanır. Dikkate alınması gereken konular arasında mevcut gelişme, önerilen gelişme, kamu hizmeti altyapısı, sokaklar, açık alanlar, çevresel ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri yer alır. Kentsel tasarım planları, kentsel tasarımcılar, mimarlar, peyzaj mimarları, planlamacılar, inşaat ve çevre mühendisleri arasında disiplinler arası iş birliğini gerektirir. Kentsel tasarımcının temel rolü, genellikle çok çeşitli uzmanların çalışmalarını entegre edebilen kişi olarak hizmet etmektir (Steiner & Butler, 2006).

Kentlerin sürekli değişen gereksinimleri ve durumları dikkate alındığında kentsel planlamanın devingen bir sürece sahip olduğu düşünülebilir. Kentlerin yaşadığı bu dönüşüm süreci kentsel planlamada yeniden yapılanma ihtiyacını ortaya çıkarır. Yeniden yapılanma, mevcut kentsel alanların fiziksel, sosyal ve ekonomik açıdan iyileştirilmesini ve bu süreçle daha sürdürülebilir, yaşanabilir bir kent planının oluşmasını amaçlar. Bu süreç kentlerin normal şartlarda yaşadığı değişimin yanı sıra doğal afetler gibi yıkıcı olaylar sonucunda da ortaya çıkabilir.

Son zamanlarda nüfusun hızla artması ve plansız yapılaşma, kentlerin dünya genelinde doğal afetler konusunda daha fazla riskle karşılaşmasına yol açmıştır. Bu durum risk faktörlerini azaltmak adına, afete duyarlı bir planlama çalışmasının yapılmasının önemini ortaya koymaktadır. Özellikle yeniden yapılanma süreçlerinde afete duyarlı planlama yaklaşımı, sürdürülebilir ve dirençli kentlerin

oluşturulmasında kritik bir rol oynamaktadır (Karataş & Kaya, 2022).

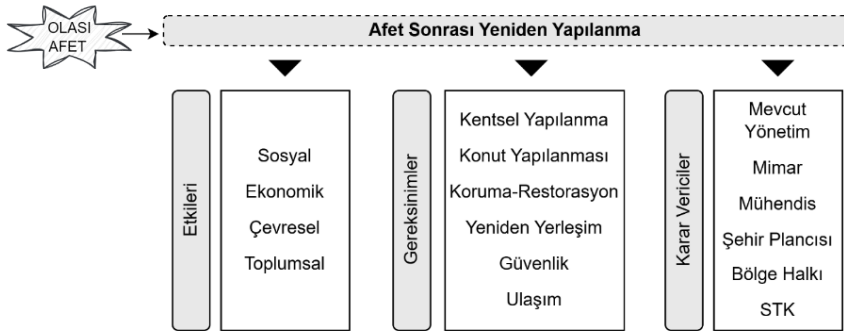
Afet Sonrası Yeniden Yapılanma

Yeniden yapılanma süreci, afetlerden etkilenen toplulukların yaşam standartlarını yeniden inşa ederek, gelecekteki olası afet risklerini azaltmaya yönelik gerekli dzenlemelerin ve alınan kararların tümünü kapsar. Faaliyet süresi, afetten sonra genellikle üç ay içinde başlar ve afetin şiddetine göre birkaç yıl sürebilir. Yeniden yapılanma aşamasındaki ana hedef, afetten zarar gören toplumların, haberleşme, ulaşım, elektrik, su, sosyal aktiviteler, geçici ve kalıcı iskân gibi hayati ihtiyaçlarının karşılanarak, zamanla afet öncesinden daha güvenilir ve sürdürülebilir bir yaşam alanı sunulmasıdır (Gökçe & Tetik, 2012). Bu çalışmalar hasar gören yapılardan, toplumun zarar gören ekonomik, toplumsal ve psikolojik yapılanmasına kadar çok geniş alanlara yayılan faaliyetlerdir. Sonuç olarak afet bölgesindeki durumu normale dönüştürme çalışmalarıdır (şemgün, 2007).

Afet sonrası yapılanma çalışmaları afetin büyüklüğüne bağlı olarak birkaç yıl sürebilir. Bu süreçte, toplumun zarar azaltma evresinde ihtiyaç duyulan bazı çalışmalar yürütölmektedir. Bu çalışmaların temel amacı, aynı bölgede benzer olayların tekrar yaşanması durumunda olası olumsuz etkileri en aza indirmektir. Can kayıplarının sayısı, yaralanmalar, yapısal yıkımların sayısı ve boyutu, afetin yıkım derecesini belirleyen başlıca unsurlar olarak öne çıkar (Tercan, 2008). Afetin yıkım derecesini etkileyen ana faktörler ise aşağıdaki gibi sıralanabilir (Ergünay, 2009):

- Olayın fiziksel boyutu,
- Yerleşim alanlarına olan mesafesi,
- Yoksulluk ve az gelişmişlik,
- Hızlı nüfus artışı,
- Kontrolsüz ve hızlı kentleşme,
- Ormanların ve çevresinin zarar görmesi,
- Bilgi eksikliği ve yetersiz eğitim,
- Toplumun afetlere karşı alabileceği tedbirlerin seviyesi.

Afetin gerçekleştiği alanda çeşitli faktörlere bağlı olarak yıkım etkisi değişmektedir. Meydana gelen etkiye göre barınma, yerleşim, ulaşım gibi fiziki ve sosyal sorunlar ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla tüm bu sorunlara çözüm arayışı içerisinde gerçekleştirilen afet sonrası yeniden yapılanma süreci oldukça karmaşıktır. Bu tür karmaşıklıklar farklı alanlarda ortaya çıkar. Mekânsal boyutta, hasar görmüş yapıların yeniden inşası, etkilenen nüfus için yeni konutların sağlanması ve tarihi yapıların korunması ve restorasyonu, daha hızlı bir müdahale ihtiyacı doğururken aynı zamanda gelecekte olası afetlerin meydana gelmesini de önleyen bütüncül yaklaşımlar sunar. Toplumsal alanda ise yeniden yerleşim, kayıplar, geçim kaynaklarının ve güvenliğin aşınması sorunlarını ortaya çıkararak toplumsal uyum ve istikrarı tetikleyebilir (Boano, 2013). Ayrıca büyük bir afetten sonra bir toplumu yeniden inşa etmek 10-15 yıl sürebilir. Dolayısıyla sürecin sonucunda koşullar başlangıçtan çok farklı olabilir (Alexander, 2004).



Şekil 2: Afet Sonrası Yeniden Yapılanmada Kuramsal Çerçeve

Afet sonrası planlamanın genel olarak üç ana amacı vardır: normal faaliyetlerin ve yaşam koşullarının en kısa sürede eski durumuna getirilmesi, toplumun gelecekteki olası tehditlere karşı korunması ve karar vericiler arasında ortak hedeflerin formüle edilerek bu hedeflere ulaşılması (Alexander, 2004). Tüm bunların yerine getirilmesinde mevcut yönetimler, belediyeler, mimarlar, mühendisler, bölge halkı gibi farklı aktörler yer almaktadır. Aktörlerin farklı alanda uzmanlık ve yetkilerinden dolayı

önceliklendirmeleri de farklı olabilmektedir. Bu durumda afet sonrası yeniden yapılanma sürecinde karar verme aşamasında sorunlar ortaya çıkabilmektedir.

Karar verme, farklı kullanıcıların yer aldığı bir organizasyonun temel işlevlerinden biridir. Ancak bu işlev afet sonrası yapılanma gibi bütüncül yaklaşımları gerektiren durumlarda zorlaşabilir. Bu noktada karar destek sistemleri birden fazla analitik aracı bir arada kullanarak kararı yapılandıran ve verilerin görüntülenmesini sağlayan sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır (Eierman & ark., 1995).

Mimari tasarım ile kentsel ve bölgesel planlama alanlarında kullanımı giderek yaygınlaşan karar destek sistemleri, analitik yaklaşımlar sunmakta ve bu sayede anlık planlama sorunlarına çözüm üretme aracı olarak değerlendirilmektedir. Bu yöntemler arasında yer alan çok ölçütlü karar verme teknikleri, birden fazla kriter doğrultusunda karar alma süreçlerine çok sayıda kişiyi dahil edebilme yönüyle ön plana çıkmaktadır. AHS yöntemi de bu anlayış doğrultusunda geliştirilmiş bir yöntemdir (Palabıyık & Çolakoğlu, 2012).

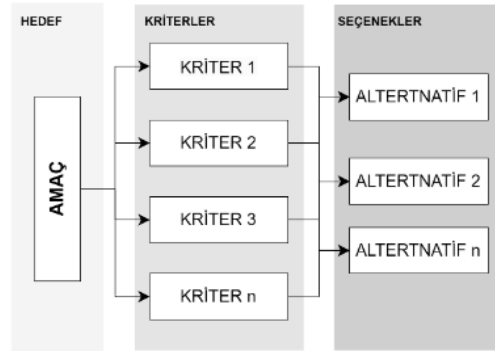
Mesurier & ark.'na (2006) göre, küçük ölçekli afetlerde rutin yapılaşma süreçleri yeterli olabilirken, büyük ölçekli afetlerin ardından gerçekleştirilecek yeniden yapılanma süreçlerinde daha yüksek düzeyde koordinasyon ve yönetime ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, planlama süreçlerinde alınan kararların doğruluğu ve yerindeliği büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, AHS gibi sistematik yaklaşımların kullanımı, kararların etkinliği açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Ayrıca planlar hazırlanırken riskler belirlenmeli, tanımlanmalı ve değerlendirilmelidir. Bunların azaltılmasına yönelik amaç ve hedefler oluşturulmalı ve bunlara ulaşmak için stratejiler kurgulanmalıdır. Yeniden yapılanma ancak toplumlara dayanıklılık kazandırırsa uzun vadede başarılı olacağından, tehlikelerin azaltılmasını veya ortadan kaldırılmasını içermelidir (Alexander, 2004).

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Thomas Saaty tarafından 1970'li yıllarda geliştirilen, çok kriterli bir karar verme süreçlerinde kullanılan sistematik bir yöntemidir (Saaty & Vargas, 1987). Bu yöntem belirlilik ya da belirsizlik durumlarında belirli bir amaca göre çok sayıda karar vericinin alternatifler arasından en uygun olanına karar verme durumlarında kullanılır. Karar vericilerin karmaşık problemleri hedef, kriterler ve alternatifler dizilerinin hiyerarşik bir yapıda sayısallaştırmalarına imkan sağlamaktadır (Palabıyık & Çolakoğlu, 2012). Saaty'e (1980) göre AHS yöntemi dört adımda uygulanır:

1. Karar verme için hiyerarşik bir model geliştirilir. Bu modelde amaç; hiyerarşinin en üstünde, kriterler ve alt kriterler daha alt seviyelerde, alternatifler ise en alt seviyede yer alır (Lapevski & ark., 2014).



Şekil 3: Hiyerarşik yapının oluşturulması

2. Hiyerarşinin her seviyesinde ikili matrisler halinde karşılaştırma yapılır. Bu karşılaştırmada karar vericinin tercihlerinin göreceli önem seviyeleri, Saaty ölçeği kullanılarak ifade edilir. Ölçek Tablo 1'de gösterildiği gibi, 1 ile 9 aralığında karşılık gelen sayısal değerlerle önem derecesini sözel olarak tanımlayan 5 seviye ve 4 alt seviye içerir (Lapevski & ark., 2014).

Tablo 1: Saaty ölçeği

Önem Değerleri	Tanımlamaları
1	Eşit derecede önemli
3	Orta derecede önemli
5	Kuvvetli derecede önemli
7	Çok kuvvetli derecede önemli
9	Kesinlikle daha önemli
2, 4, 6, 8	Ara değerler

Kaynak: Saaty, 1994

3.Üçüncü adımda ikili karşılaştırma matrisi kullanılarak alternatiflerin ve her bir kriter dizisinin öncelikli ağırlıklandırma vektörü belirlenir. Elde edilen her bir değer toplanır ve öncelik vektör bulunur (Lapevski & ark., 2014).

4. Kriter ağırlıkları ve her bir alternatif için önem ağırlıkları bulunur. Matris çarpımı sonucu elde edilen puanlar doğrultusunda alternatifler önceliklere göre sıralanır. En yüksek puana sahip olan alternatif, en uygun seçenek olarak belirlenir (Lapevski & ark., 2014).

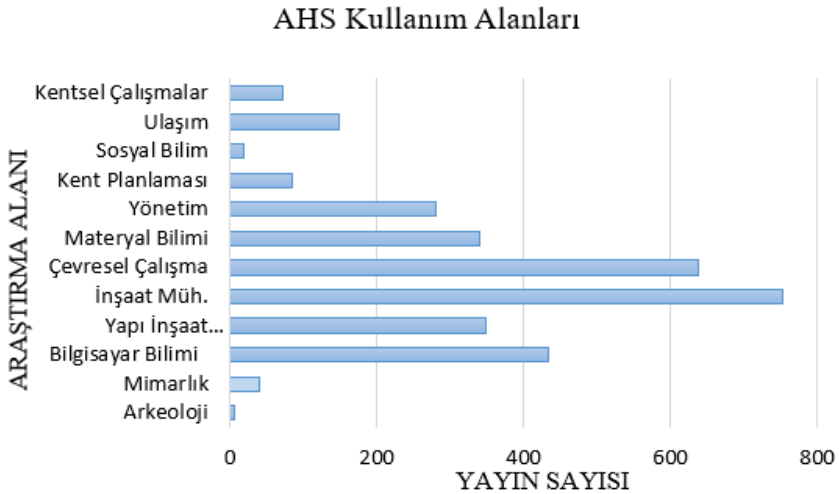
AHS Yöntemi, alternatifler için bir görelî önem ölçeği elde etmek için ikili karşılaştırmalar kullanır. Karar vermedeki belirsizliğin alternatiflerin sıralamasındaki tutarlılığı üzerindeki etkisini inceler. Karar vericilerin karşılaştırma yaparken yaşadıkları belirsizlik, her bir yargıya bir sayısal değer aralığı verilerek ölçülmektedir. Bu yaklaşım, bir alternatifin diğer alternatiflerle karşılaştırıldığında önem sırasının tahmin edilmesine yol açmaktadır (Vargas & Saaty, 1987).

Günümüzde karmaşık problemleri çözmek için karar verme konusunda analitik çözümler aranmaktadır. Bu bağlamda tutarlı ve güvenilir sonuçlar elde edebilme yönüyle öne çıkan Analitik

Hiyerarşi Süreci (AHS), çok kriterli karar verme yöntemleri arasından en çok tercih edilen yöntemlerden biridir.

Yöntem, mühendislik, bilgisayar bilimi, çevre bilimi, matematik, kimya, proje yönetimi, mimarlık gibi birçok farklı alanda farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Mühendislikte sistem tasarımı ve optimizasyonu, çevre biliminde sürdürülebilirlik değerlendirmeleri, proje yönetiminde stratejik planlama ve performans ölçümü, matametikte karmaşık problemlerin çözülmesi, gibi pek çok uygulama alanı bulunmaktadır.

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yönteminin farklı disiplinlerdeki kullanım alanları Web of Science tarayıcısı kullanılarak incelenmiştir. Yapılan incelemeler AHS'nin geniş bir uygulama alanına sahip olduğunu göstermektedir. Söz konusu veriler Şekil 4'te sunulmuştur.

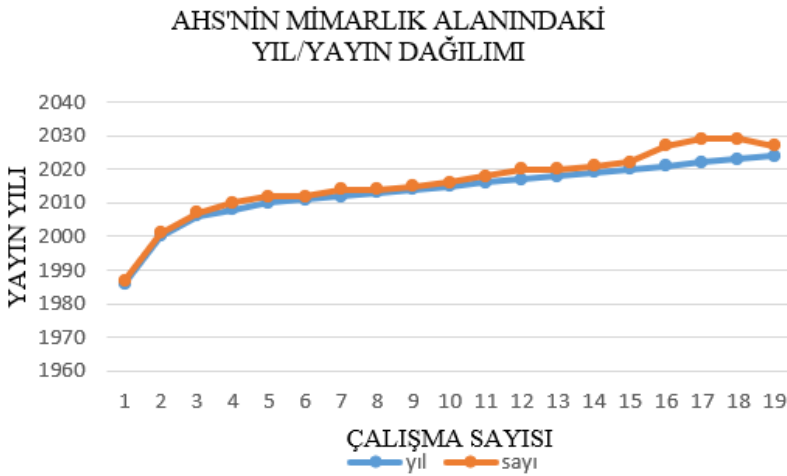


Şekil 4: AHS'nin kullanım alanlarının incelenmesi

Kaynak: Web of Science

Şekil 4'te görüldüğü gibi, sistematik bir yöntem olarak karar verme amaçlı olarak geliştirilen yöntem, bilgisayar bilimi, mühendislik gibi nicel olarak ölçülebilir alanlarda geniş uygulama alanı bulurken mimarlık alanındaki uygulamaları daha sınırlı

olmaktadır. Bu durum, mimari tasarımların ağırlıklı olarak bireysel süreç ve öznel değerlendirmeler ile yapılması ve dolayısıyla nesnel kriter belirlenmesinin zor olmasındandır (Palabıyık & Çolakoğlu, 2012). Bu zorluklara rağmen mimarlıkta da diğer disiplinlerde olduğu gibi doğru kararlar alınabilmesi, kararların matematiksel bir temele oturtulmasına, mevcut tüm verilerin ve olası alternatiflerin göz önünde bulundurulmasına ve bunlara sistematik bir yaklaşım getirilmesine bağlıdır (Render & Stair, 1991). AHS yöntemi ile mimarların değerlendirme yapabilmesi için karar verme sürecine ait işlemler sayısal olarak modellenabilir bir hale getirilmiş ve problemlerin kolay çözülmesi sağlanmıştır (Baran Ergül & ark., 2022). Bu durum yöntemin mimarlık alanındaki kullanımının giderek artmasını sağlamıştır. Çalışmada yapılan literatür araştırmasında, yöntemin yıllara göre kullanımında görülen artış Şekil 5'te görselleştirilmiştir.

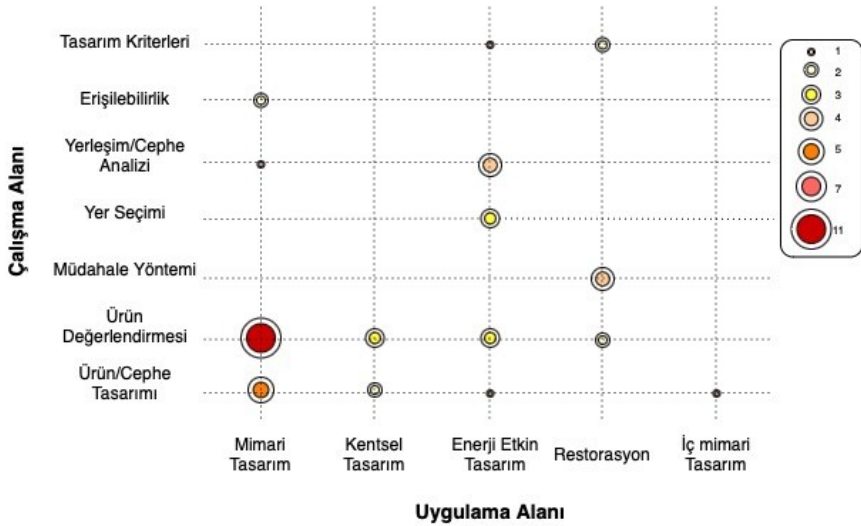


Şekil 5: AHS yönteminin mimarlık alanındaki yayın sayısının yıllara göre artışı

Mimarlık disiplininde AHS yönteminin kullanımı, 2000 yılı ve sonrasını kapsayan 48 makale ile incelenmiştir. Yapılan analizler, yöntemin mimarlıkta geniş bir uygulama alanı bulunduğunu

göstermektedir. İncelenen çalışmalarda AHS'nin, yapısal tasarım süreçlerinde taşıyıcı sistem seçimi, fiziksel çevre ve mekan tasarımı, malzeme performans değerlendirmesi gibi alanlarda kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca restorasyon projelerinde koruma yöntemlerinin belirlenmesi ve yapılara uygun müdahale yönteminin seçilmesi gibi karar alma süreçlerinde de AHS'den yararlanılmıştır. Mimari tasarımda ise yer seçimi, ürün seçimi, tasarım süreçlerinin değerlendirilmesi, optimizasyon ve sürdürülebilirlik kriterlerinin belirlenmesi gibi pek çok alanda etkili bir şekilde kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu bulgular, AHS'nin mimari çalışmaların çeşitli aşamalarında nicel analizlere dayalı karar verme süreçlerini destekleyerek, daha ölçülebilir ve sistematik bir yaklaşım sunduğunu göstermektedir.

Yöntemin mimari çalışmalar içerisindeki uygulama ve çalışma alanlarına ilişkin yapılan incelemelerin sonuçları, Şekil 6'da sunulmuştur.



Şekil 6: AHS'nin mimarlık alanındaki kullanım alanları

Yeniden Yapılanma Sürecinde AHS'nin Kullanımı

Yeniden yapılanma, afetin meydana gelmesinden sonra ve devam ederken acil kurtarma, afet yönetimi, afet sonrası değerlendirme, yardım ve planlamayı içeren bir süreçtir (He & ark., 2012). Afet sonrası yeniden yapılanma süreci, sadece fiziki yapıları tekrar inşa etmeyi değil, aynı zamanda toplumun sosyo-ekonomik durumunu iyileştirmeyi de hedefler. Bu süreçte, doğru kararların alınabilmesi ve en iyi seçeneklerin belirlenebilmesi için AHS yöntemi karar aracı olarak kullanılmaktadır.

Bu yöntem, yeniden yapılanma sürecinde stratejik kararlar alınırken, farklı yapı türlerinden kentsel yerleşim planlarına kadar geniş bir uygulama alanı sunmaktadır. Kentsel yapılanmada yöntemin hangi amaçlarla kullanıldığını belirlemek amacıyla, ilgili kullanım alanlarına yönelik literatür araştırması gerçekleştirilmiştir.

İncelenen çalışmalar arasından Altaie & Dishar (2024) tarafından yapılmış çalışmada, Irak'ta yeniden yapılandırma projelerinin yönetiminde karşılaşılan zorlukları ve öncelikleri incelemektedir. Proje yönetiminde karşılaşılan başlıca zorlukların; proje kapsamındaki değişiklikler, fazla maliyet, zamanın yönetilememesi ve kalite sorunlarından kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Bu zorlukları belirlemek ve önceliklendirmek için AHS yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak da proje kapsamındaki değişikliklerin en büyük zorluğu oluşturduğunu, maliyetin ikinci, kalite sorunlarının üçüncü ve en az zorluğun da zaman yönetimi olduğu bulunmuştur.

Guo & Kapucu (2020), Kaba Analitik Hiyerarşi Süreci'ni (Rough AHP) kullanarak Çin'in Hanzhong şehrinde deprem felaketlerine karşı sosyal zarar görebilirliği değerlendiren bir çalışma sunmaktadır. Bu yöntem, birden fazla aktörden gelen yargıları ele alarak sosyal zarar görebilirlik değerlendirmelerinin doğruluğunu artırmak için Kaba Küme Teorisini geleneksel AHS yöntemi ile birleştirmektedir. Sosyal zarar görebilirlik ile ilgili temelde sosyo-ekonomik koşullar, nüfus demografisi ve bina hassasiyeti gibi kritik faktörler tanımlanmıştır. Çalışma, afet riskini

azaltma stratejilerinin geliştirilmesinde bu değerlendirmelerin önemini vurgulamakta ve zarar görebilirliğin kent ve kıy yerleşimleri arasındaki farklarını ortaya koymaktadır.

Yeniden yapılanma ile ilgili incelenen bir diğer çalışmada Liao & ark., (2019) 2008 depreminden etkilenen Çin'in Wenchuan bölgesinde yeniden yapılanma sonrası yaşam memnuniyetinin değerlendirmesini yapmıştır. AHS yöntemini kullanarak depremin etkilediği alandaki yaşam memnuniyetinin, etkilenmeyen benzer bir alana göre yüksek olduğu gösterilmiştir. Çalışma, afetzedelerin psikolojik dayanıklılığına; altyapı, kamu hizmetleri, sosyal destek sistemlerinin de dahil olduğu afet sonrası yeniden yapılanma çalışmalarının olumlu etkilediğini vurgulamaktadır.

Bir başka çalışmada terk edilen geleneksel binaların AHS yöntemi ile en uygun yeniden kullanım seçeneğinin belirlenmesi üzerine çalışılmıştır. Çalışma, belirlenen çok işlevli bir merkez oluşturma, mevcut durumu koruma ve sanal bir müze oluşturma alternatifleri arasından seçim yaparken ekonomik, kültürel ve ekolojik durumları dengelemeyi amaçlamaktadır (Russo & ark., 2013). Yine Mahmoud (2017) tarafından Ramadi'de yapılmış çalışmada kentin yeniden inşasına yönelik planlama stratejilerini değerlendirmek için AHS'nin kullanımı tartışılmaktadır. Kentsel yenileme, modernleşme veya eski ve yeni planlamanın yapıldığı hibrit bir yaklaşım olmak üzere üç kalkınma politikası önerilmiştir. AHS yöntemi kullanılarak yapılan çalışmada hibrit yaklaşım en etkili politika olarak belirlenmiştir.

Azizifar & Junian'ın (2018) yaptığı çalışmada İran'da afete meyilli bir bölgede geçici barınma alanlarının değerlendirmesi ve yer seçimi için AHS ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) kullanımını araştırmaktadır. Yer seçimi için fay hatlarına, yollara ve hastanelere yakınlık gibi erişilebilirlik konularını dahil eden temel kriterler belirlenmiştir. AHS modeli, fay hattına yakınlık olan mesafeyi en kritik faktör olarak önceliklendirmiştir. CBS ile de potansiyel barınma alanları oluşturmak için uygunluk haritası belirlenmiştir. Yine Trivedi & Singh (2017) tarafından acil durum barınma yerlerinin önceliklendirilmesi için Analitik Hiyerarşi Süreci

(AHS) ve Tekniği Benzerlik ile İdeal Çözüm Sıralama (TOPSIS) yöntemlerinin kullanılmasıyla hibrit bir çok kriterli yaklaşım uygulanmıştır. Çalışma; arazi uygunluğu, altyapı, güvenlik ve ulaşım gibi nitel ve nicel kriterleri değerlendirmektedir. Uygulanan model, afet sonrası yer seçimlerinde daha stratejik ve sürdürülebilir kararlar alınmasını destekleyen bir araç olarak değerlendirilmiştir.

İncelenen bir başka çalışmada çoklu tehlike risk değerlendirmesine dayalı olarak yol altyapılarının rehabilitasyon projelerinin sıralanması için AHS yöntemini kullanılarak oluşturulan bir model Yadollahi and Rosli tarafından sunulmaktadır. Köprü, tünel, istinat duvarı ve binaların dahil olduğu dört tip yapı; deprem, toprak kayması, sel ve ıç gibi tehlikelere karşı değerlendirilmiştir (Yadollahi & Rosli, 2011). Tüdeş ve Yavuz Kumlu, AHS ve CBS yöntemlerini kullanarak Yalova'da deprem riski taşıyan alanları belirleyen bir çalışma uygulamıştır (Tüdeş & Yavuz Kumlu, 2019). Yine Shadmaan ve Islam, AHS ve CBS kullanarak Chittagong kentindeki deprem hassasiyetini incelemektedir. Kişi sayısı, bina yoğunluğu ve kamu hizmetlerine erişim gibi belirlenen kriterler üzerinden sosyal ve yapısal zayıflıklar değerlendirilmektedir (Shadmaan & Islam, 2021). Hipel vd. tarafından yapılmış çalışma, afetler sebebiyle zarar görmüş yerlerde altyapı yeniden yapılanma projelerine öncelik verilmesi için AHS yöntemini kullanan bir çerçeve sunmaktadır. Karar vericilerin çokluğu yüzünden planlama hedeflerini yönetmenin zorluğunu vurgulayarak, AHS yönteminin karar alma sürecini kolaylaştırdığı açıklanmaktadır (Hipel & ark., 2003). İncelenen çalışmalar arasında son olarak He & ark., (2012) tarafından AHS yöntemi ile üç bölgenin afet sonrası yeniden yapılanma yönetimi; zaman, kalite, program, proje ve finansal yönetim kriterleri bakımından değerlendirilmiştir. Çalışma, özellikle yeniden yapılandırma yönetiminin fizibilitesini değerlendirmek için bir model geliştirmekte ve bu modelin üç farklı bölge üzerindeki uygulamalarını karşılaştırmaktadır.

Tablo 2'de yapılan literatür araştırmasının özeti sunulmuştur.

Tablo 2: Literatür Çalışmasının Özeti

Alan	Yazar	Yıl	Ele Alınan Konu
Sosyal Tasarım	Altaie & Dishar	2024	Yeniden yapılanmadaki zaman, maliyet, kalite ve kapsam gibi bileşenlerinin değerlendirilmesi
	Guo & Kapucu	2020	Sosyal zarar görülebilirliğin değerlendirilmesi
	Liao & ark.	2019	Deprem sonrası yeniden yapılanmada bölgede yaşayanların memnuniyet durumlarının değerlendirilmesi
Kavramsal Tasarım	Russo & ark.	2013	Terk edilen alanın yeniden kullanımını belirlemek için AHS'ne dayalı bir yöntem geliştirilmesi
	Mahmoud	2017	Yeniden yapılanmada uygun kentsel politikaların belirlenmesi
Yer Seçimi	Azizifar & Junian	2018	Afete duyarlı bölgelerde geçici barınma alanlarının konumu için yer seçimi
	Trivedi & Singh	2017	AHS yöntemi ile barınma alanı yeri seçimi ve yer değiştirme sürecinin değerlendirilerek bir uygulama çalışmasının yapılması
Risk Değerle	Yadollahi & Rosli	2011	Belirli bir yol ağındaki yapıların olası afet olaylarına karşı tehlike durumlarının değerlendirilmesi

	Tüdeş & Y. Kumlu	2019	Deprem riskli alanların belirlenmesi		
	Shadmaan & Islam	2021	Depreme dayanıksız	bölge belirlenmesi	
Alan Tasarım	Hipel & ark.,	2003	Yeniden yapılanmada projelerinin geliştirilmesi	altyapı	
Proje Yönetimi	He & ark.	2012	Yeniden yapılanma alanının yönetim programının değerlendirme	fizibilitesini	

Literatürde, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yönteminin afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerinde kullanımına yönelik çalışmalar incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda, yöntemin genellikle afet sonrası yer seçimleri, afete duyarlı alanların belirlenmesi, altyapıların geliştirilmesi, yönetim programlarının değerlendirilmesi, kentsel politikaların oluşturulması ve sosyal tasarımın değerlendirilmesi gibi belirli alanlarda uygulandığı görülmüştür.

Gerçekleştirilen çalışmaların çoğu, tek bir hedefe yönelik uygulamalar üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak AHS'nin afet öncesi, sonrası ve sonrasında kentsel yapılanma süreçlerinde bütüncül yaklaşımlar kapsamında yeterince ele alınmadığı ve kısıtlı bir uygulama alanına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, kentsel yapılanma projelerinde çok yönlü ve bütüncül yaklaşımların benimsenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç

Afet sonrası yeniden yapılanma, konut, altyapı, çevre düzenlemesi gibi pek çok unsuru bir arada barındıran kapsamlı ve karmaşık bir süreçtir. Bu sürecin planlamasına mimar, mühendis, kent yönetimi, sivil toplum kuruluşları gibi farklı disiplinler de dahil olduğunda süreç daha karmaşık bir yapıya bürünmektedir. Sunulan

bu çalışma afet sonrası planlama süreçlerinde karar verme işleminin sistematik bir şekilde yapılabilmesi için kullanılabilecek olan karar destek sistemleri arasından AHS yönteminin incelenmesi ile ilgilidir. Bu kapsamda afet sonrası yeniden yapılanmada AHS yönteminin kullanım alanları incelenmiştir.

Çalışmada, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yönteminin mimarlık alanındaki kullanımına odaklanılmış ve yöntemin bu alandaki kullanım oranının giderek arttığı tespit edilmiştir. Özellikle mimari tasarım, enerji etkin tasarım, kentsel tasarım ve restorasyon gibi disiplinlerde AHS'nin kullanımına yönelik çalışmaların yoğunlaştığı görülmüştür. Bununla birlikte, mimari yeniden yapılanma süreçlerinde AHS'nin kullanım oranının daha az olduğu görülmektedir.

Yöntemin yeniden yapılanma süreçlerindeki uygulama alanlarına bakıldığında, genellikle tek bir alana odaklanıldığı ve afet öncesi, sonrası ve sonrasında kentsel planlamalarda bütüncül yaklaşımların yeterince ele alınmadığı gözlemlenmiştir. Bu durumda gelecekte yapılacak çalışmalarda, yöntemin bütünlük yaklaşımlarda kullanımına odaklanılarak kapsamlı öneriler geliştirilebilir.

Yapılan literatür araştırması sonucunda, AHS'nin yeniden yapılanma süreçlerindeki kullanım oranı ile mimarlık alanındaki genel uygulama oranları karşılaştırılmış ve bu durum Şekil 7'de grafiksel olarak sunulmuştur.



Şekil 7: AHP Yönteminin yeniden yapılanmada kullanımının mimarlık alanındaki yeri

Sonuç olarak AHS yönteminin mimarlık pratiğinde ve akademik araştırmalarda etkili bir araç olarak kabul edildiği ve mimarlık disiplinde kompleks karar verme süreçlerindeki rolünün giderek önem kazandığı görülmektedir.

Ayrıca, bu çalışmada sınırlı kapsamda yapılan literatür araştırması, gelecekte genişletilerek AHS'nin kullanım alanlarına dair daha kapsamlı bir perspektif sunulabilir.

Kaynaklar

Ceritli, İ. (1988). Kentsel Planlamanın İlkeleri ve Türkiye’de Gecekondu Sorunu, *Öneri Dergisi*, 2(10), 49-57.

Yiğitcanlar, T., Bolposta, R., Yankaya, U., Kınacı, O., Baradan, B., & Bektaş, B. (2005). Afet sonrası geçici yerleşim alanlarının tasarımı stratejik seçim yaklaşımı. *Planlama Dergisi*, 2005(2), 88–101.

Levy, J. M. (2017). *Contemporary Urban Planning* (11th ed.). New York: Routledge.

Gerdan, S. (2021). Kentsel planlama açısından İl Afet Risk Azaltma Planlarının değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(4), 1006-1013.

Keleş, R. (1993). *Kentleşme politikası*. Ankara: İmge

Steiner, F.R. & Butler, K., (2006). *Planning and Urban Design Standards* (Student ed.). John Wiley & Sons, Inc.

Karataş, N., & Kaya, M. A. (2022). Deprem riskinin kentsel planlama sürecine etkisi: İpsala, Keşan ve Enez ilçeleri (Edirne) örneği. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 10(2), 654–679. DOI: <https://doi.org/10.21923/jesd.992810>

Gökçe, O., & Tetik, Ç. (2012). *Teoride ve pratikte afet sonrası iyileştirme çalışmaları*. Ankara: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.

Şengün, H. (2007). *Afet yönetimi sistemi ve Marmara depremi sonrasında yaşanan sorunlar* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Tercan, B. (2008). *Afet bölgelerinde yeniden yerleştirme ve iskan politikaları: Doğubayazıt afetzede yerleşim alanları uygulama örneği* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Ergünay, O. (2009). *Afet yönetiminde kullanılan genel tanım ve kavramlar*. Ankara: Afet İşleri Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: https://www.academia.edu/1983074/Afet_Y%C3%B6netimi_Nedir

Boano, C. (2013). *Post-disaster recovery planning: Introductory notes on its challenges and potentials*. New York: Routledge.

Alexander, D. (2004). Planning for post-disaster reconstruction. In *I-Rec 2004 international conference improving post-disaster reconstruction in developing countries*, April, Montreal, 1-12.

Eierman, M. A., Niederman, F., & Adams, C. (1995). DSS theory: A model of constructs and relationships. *Decision Support Systems*, 14(1), 1-26. DOI: [https://doi.org/10.1016/0167-9236\(94\)00012-H](https://doi.org/10.1016/0167-9236(94)00012-H)

Palabıyık, S., & Çolakoğlu, B. (2012). Evaluation of end-products in architecture design process: A fuzzy decision-making model. *MEGARON*, 7(3), 191–206.

Le Masurier, J., Rotimi, J. O. B., & Wilkinson, S. (2006). A comparison between routine construction and post-disaster reconstruction with case studies from New Zealand. *22nd ARCOM Conference on Current Advances in Construction Management Research*, 4-6 September, Birmingham.

Saaty T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill Comp., N.Y.

Atanasova-Pachemska, T., Lapevski, M., & Timovski, R. (2014). Analytical Hierarchical Process (AHP) method application in the process of selection and evaluation. *In Proceedings of the International Scientific Conference "UNITECH 2014"*. Gabrovo, 373-380.

Saaty, T. L. (1994). How to make a decision: The analytic hierarchy process. *Interfaces*, 24(6), 19–43. DOI: <https://doi.org/10.1287/inte.24.6.19>

Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (1987). Uncertainty and rank order in the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 32(1), 107–117. DOI: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(87\)90275-X](https://doi.org/10.1016/0377-2217(87)90275-X)

Render, B., & Stair, R. M. (1991). *Quantitative analysis for management* (4th ed.). Massachusetts: Allyn and Bacon.

Baran Ergül, D., Varol Malkoçoğlu, A. B., & Acun Özgünler, S. (2022). Use of artificial intelligence-based fuzzy logic systems in architectural design decision-making processes. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 7(2), 878–899. DOI: <https://doi.org/10.30785/mbud.1117910>

He, Z., Liu, C., & Pang, Y. (2012). Post-disaster reconstruction management using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method. *International Journal of Simulation: Systems, Science & Technology*, 17(8), ss.12.1–12.8. DOI: <https://doi.org/10.5013/IJSSST.a.17.08.12>

Altaie, M. R., & Dishar, M. M. (2024). Applying the Analytical Hierarchy Process to identify the challenges and priorities of reconstruction projects in Iraq. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 14(1), 12788-12796. DOI: <https://doi.org/10.48084/etasr.6880>

Guo, X., & Kapucu, N. (2020). Assessing social vulnerability to earthquake disaster using rough analytic hierarchy process method: A case study of Hanzhong City, China. *Safety Science*, 125. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104625>

Liao, H., Yu, J., Wu, X., Al-Barakati, A., Altalhi, A., & Herrera, F. (2019). Life satisfaction evaluation in earthquake-hit area by the probabilistic linguistic GLDS method integrated with the logarithm-multiplicative analytic hierarchy process. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 38. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101190>

Russo, P., Riguccio, L., Carullo, L., & Tomaselli, G. (2013). Using the Analytic Hierarchy Process to define choices for re-using rural buildings: Application to an abandoned village in Sicily. *Natural Resources*, 4(4), ss. 323-332. DOI: <https://doi.org/10.4236/nr.2013.44039>

Mahmoud, T. S. (2017). Evaluating strategies planning the reconstruction of devastated cities using the analytic hierarchy process: City of Ramadi, a model. *Journal of Regional Development Strategies*, 7(1), ss. 45-67.

Junian, J., & Azizifar, V. (2018). The evaluation of temporary shelter areas locations using geographic information

system and analytic hierarchy process. *Civil Engineering Journal*, 4(7), ss. 1678–1688. DOI: <https://doi.org/10.28991/cej-03091104>

Trivedi, A., & Singh, A. (2017). Prioritizing emergency shelter areas using hybrid multi-criteria decision approach: A case study. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 24(3-4), ss.133–145. DOI: <https://doi.org/10.1002/mcda.1611>

Yadollahi, M., & Rosli, M. Z. (2011). Development of the Analytical Hierarchy Process (AHP) method for rehabilitation project ranking before disasters. *WIT Transactions on the Built Environment*, 119, ss.209-220. DOI: <https://doi.org/10.2495/DMAN110191>

Yavuz Kumlu, K. B., & Tüdeş, Ş. (2019). Determination of earthquake-risky areas in Yalova City Center (Marmara region, Turkey) using GIS-based multicriteria decision-making techniques (Analytical Hierarchy Process and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution). *Natural Hazards*, 100(2), ss.479-501. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11069-019-03583-7>

Shadmaan, S., & Islam, A. I. (2021). Estimation of earthquake vulnerability by using analytical hierarchy process. *Natural Hazards Research*, 1(2), ss. 153–160. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nhres.2021.10.005>

Nigim, K. A., Hipel, K. W., & Smith, G. B. (2003). An effective approach to infrastructure reconstruction of devastated countries. In *Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process (ISAHP)*, Honolulu, Hawaii, July 8-10.

BÖLÜM IV

Kent Meydanlarının Afet Sonrası Toplanma Alanı Olarak Kullanımı: Manisa Şehzadeler Örneği

İzzet YÜKSEK¹

Damla Gül Begüm KEKE²

Giriş

Kent meydanları, tarih boyunca toplumların sosyal, kültürel, ekonomik ve politik yaşamlarında merkezi bir rol oynamıştır. Bu alanlar, bir yandan bireylerin günlük yaşamlarını sürdürdükleri, diğer yandan toplumsal olayların ve ritüellerin sahnelendiği kamusal mekânlar olarak kentsel dokunun vazgeçilmez bir parçasını oluşturmuştur. Antik dönemlerden günümüze kadar uzanan bu süreçte meydanlar, farklı kültürel ve coğrafi bağlamlarda değişen anlamlar ve işlevler üstlenmiştir.

¹ Prof. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Manisa/Türkiye, Orcid: 0000-0003-0637-6589, izzet.yuksekk@cbyu.edu.tr

² Araş.Gör., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Manisa/Türkiye, Orcid: 0000-0002-7429-3833, damla.keke@cbyu.edu.tr

Antik Yunan'da agora, ticaretin, siyasetin ve sosyal etkileşimin merkezi olarak işlev görürken; Roma İmparatorluğu döneminde forum, hukuki ve politik kararların alındığı alanlar olarak dikkat çekmiştir. Orta Çağ Avrupası'nda ise meydanlar, genellikle dini yapılar çevresinde şekillenmiş, pazarlar ve festivaller için buluşma noktası olmuştur. Osmanlı İmparatorluğu'nda ise cami avluları ve etrafındaki açık alanlar hem dini hem de ticari hayatın yoğunlaştığı merkezler olarak öne çıkmıştır.

Modern dönemde, sanayileşme ve kentleşmenin etkisiyle meydanların işlevleri çeşitlenmiş, toplumsal hareketlerin, siyasi gösterilerin ve kültürel etkinliklerin sahnelendiği alanlar haline gelmiştir. Özellikle 20. yüzyılda meydanlar, kolektif hafıza ve kimliğin sembolleri olarak, kentsel mekânın sadece bir parçası değil, aynı zamanda toplumsal değerlerin ve ideallerin somutlaştığı yerler haline gelmiştir.

Afetler, insan yaşamının, doğal çevrelerin ve inşa edilmiş çevrelerin her alanında derin etkilere sahip olaylardır. Bir afetin ardından acil ve etkili müdahale, hayat kurtarmaya ve toplumsal düzeni yeniden sağlamaya çalışırken kritik hale gelir. Bu nedenle, şehir meydanları gibi halka açık alanlar, buluşma ve müdahale noktaları olarak önemli işlevler kazanır. Afet geçici toplanma yerleri, daha güvenli bir ortam sağlamanın yanı sıra acil müdahale ekiplerinin konuşlandırılabilmesi ve toplumun ihtiyaçlarının karşılanabileceği lojistik merkezler olarak da kabul edilir.

Afet dönemlerinde ise meydanların tarihsel işlevlerine bir yenisi eklenmiştir. Bu alanlar, sadece günlük yaşamın bir parçası değil, aynı zamanda kriz anlarında güvenli bir sığınak ve toplanma merkezi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle depremler gibi geniş çaplı yıkımlara neden olan afetlerde meydanlar, hızlı erişim, açık alan avantajı ve lojistik imkânlar sunmaları nedeniyle hayat kurtarıcı bir rol üstlenmiştir.

Manisa Şehzadeler ilçesi, tarihi bir kentsel dokuya ve doğal afetlerin saldırısına uğrayabilecek bir konuma sahiptir. Örneğin deprem, bu bölge için en önemli afet türlerinden biri olarak öne

çıkılmaktadır. Çalışmada, Şehzadeler ilçesindeki kent meydanları, afet sonrası toplanma noktaları olarak kullanılabilirlikleri açısından değerlendirilmiştir. İnceleme sırasında, meydanların fiziksel özellikleri, erişilebilirlik düzeyleri ve kapasite gibi bazı unsurlar analiz edilmiştir.

Çalışma kent meydanlarını teorik arka planlarında tartışmayı ve Manisa Kent Merkezi örneği üzerinden kent meydanlarının afet yönetimindeki rolünü tartışmayı amaçlamaktadır. Öncelikle kent meydanlarının tarihsel ve teorik işlevleri incelenmiş ve ardından kent meydanlarının afet sonrası dayanıklılık ve lojistik açısından mekânsal planlamadaki konumunu değerlendirmek için bir çerçeve oluşturulmuştur. Bu çalışmanın çıktıları yalnızca meydanların fiziksel altyapısı ile ilgili değerli bulguları araştırmakla kalmayacak, aynı zamanda toplumun bu mekânları nasıl algıladığı ve kullandığı hakkında da değerli bulgular ortaya koyacaktır.

Kent Meydanlarının Tarihsel İşlevleri

Meydanlar, yalnızca fiziksel bir boşluk değil, aynı zamanda kentin kimliğini ve hafızasını şekillendiren temel unsurlardan biridir. Bu alanlar, farklı sosyokültürel grupların bir araya geldiği, siyasi ve sosyal hareketlerin organize edildiği, sanatsal ve kültürel etkinliklerin gerçekleştiği kamusal alanlar olarak işlev görür. Meydanların bu rolleri, tarihsel ve mekânsal bağlamına göre değişiklik gösterebilse de kamusal alan olma nitelikleri her zaman korunmuştur. Aynı zamanda, meydanların kentsel yaşam kalitesini artırmada kritik bir rol oynadığı belirtilmektedir. Açıklık ve süreklilik özellikleri, bu alanları genellikle şehirdeki sosyal aktivitelerin merkezi haline getirir. Meydanlar, yapılar arasında nefes alma alanı sunan fiziksel bir boşluk olmasının yanı sıra, kentsel yaşanabilirliğin artırılmasına da katkı sağlar (Zakariya, Harun, & Mansor, 2014).

Meydanlar, antik çağlardan bu yana, kentin yaşamını şekillendiren ve sürdürülebilir kılan temel bileşenlerden biri olarak kabul görmüştür. Geçmişten günümüze, meydanların buluşma noktası, ticari faaliyetlerin merkezi ve kamusal tartışmaların odağı

olarak fonksiyonlarını devam ettirdikleri gözlemlenmektedir. Bunun yanı sıra, meydanlar, halkın fikirlerini ve deneyimlerini paylaştığı, sorunları tartıştığı, bilgi ve düşüncelerin yayıldığı alanlar olarak, kamusal mekânın fiziksel bir tezahürü niteliğindedir. Tarihsel süreç boyunca, bu işlevsel çeşitlilik meydanları, kent yaşamının vazgeçilmez bir parçası haline getirmiştir (Mesic & Tomic, 2022). Krier (1991), meydanların tarihsel bağlamda ortaya çıkışını, savunma ve kontrol amacıyla açık alanlar etrafında yerleşim birimlerinin düzenlenmesiyle ilişkilendirir. Bu düzenleme, aynı zamanda bu alanların sembolik bir anlam kazanmasını sağlamış; çevresinde agora, forum, manastır veya cami gibi önemli yapıların inşası için uygun bir zemin oluşturmuştur. Bu mekânsal kurgunun, meydanların tarihsel işlevselliğini ve sembolik önemini artırdığı vurgulanmaktadır (Krier, 1991).

İnsan yerleşimleri, antik dönemden Orta Çağ'a, Rönesans'tan modern çağa kadar farklı coğrafyalarda ve koşullarda gelişim göstermiştir. Bu yerleşimlerin kentsel mekânları, planlı bir yaşamı mümkün kılacak şekilde tasarlanmıştır. Antik Yunan ve Roma şehirlerinde, meydanlar hem kamusal yaşamın merkezi hem de kültürel ve estetik değerlerin güçlü bir sembolü olarak işlev görmüştür. Orta Çağ şehirlerinde ise surlarla çevrili ve dolambaçlı sokakların arasında yer alan meydanlar, tarihsel kimliklerini koruyarak, buluşma ve toplanma noktaları olmayı sürdürmüştür (Önder & Akınoğlu, 2002).

Kent meydanlarının tarih boyunca üstlendiği bu farklı işlevler, onların toplumsal ihtiyaçlara uyum sağlama kapasitesini ve önemini göstermektedir. Günümüzde ise meydanlar, afet sonrası yeniden toparlanma süreçlerinin önemli bir parçasıdır. Bu çerçevede, geçmişten günümüze meydanların evrimi, onların yalnızca fiziksel değil, toplumsal birer olgu olarak da ele alınması gerektiğini göstermektedir. Birçok çalışma, depremlerden sonra şehirlerin dayanıklılığını ve uyum yeteneğini artırmak için şehir meydanlarının ve diğer açık alanların kullanımının kentsel tasarım, kurtarma planlaması ve afet yönetimi stratejilerine entegre

edilmesinin önemini vurgulamaktadır (Başgün, 2023; Castillo & Villanueva, 2016; Dyason, Fieger, Prayag, & Hall, 2022).

Kent meydanları, deprem sonrasında geçici barınaklar ve afet yönetim merkezleri olarak hizmet verebilmektedir (Başgün, 2023). Kent meydanları gibi açık alanlar, çeşitli afet sonrası faaliyetler için "ikinci şehir" görevi görebildiğinden kentsel iyileşme ve dayanıklılık için önemli bir yere sahiptir (Castillo & Villanueva, 2016). Ayrıca kent meydanlarının ve açık alanların kullanımının kentsel tasarım ve iyileşme planlamasına entegre edilmesi büyük öneme sahiptir (Castillo & Villanueva, 2016). Kent meydanları acil durum toplanma alanı, afet sonrası konaklama alanı olarak kullanılabilirdiği gibi insanları şehir merkezine geri çekmek ve depremden hemen sonraki dönemde kısa süreli/anlık ve uzun soluklu etkinlikler yoluyla bir canlılık hissi yaratmak için kullanılabilir (Dyason vd., 2022). Bu anlamda meydanların ve kent içinde bulunan açık alanların afet sonrasında nasıl kullanıldığına dair örneklerin incelenmesinde yarar vardır. Kullanım şekillerine ilk örnek olarak 2020'deki 6,8 büyüklüğündeki Elâzığ depreminden sonra, 180.000 metrekaresel bir şehir parkı olan Kültür Parkı, geçici bir barınak ve afet yönetim merkezi olarak hizmet vermesi gösterilebilir (O'Sullivan, Kuziemy, Toal-Sullivan, & Corneil, 2013). Kentsel bir boşluk olarak değerlendirilebilecek olan, bu parkın kullanım şekli kamusal açık alanların, acil barınak sağlama ve afet müdahale çalışmalarının koordinasyonu için önemli bir rol oynadığına örnek oluşturmaktadır. Rokkas ve diğerleri (2014) ise, kent meydanları da dahil olmak üzere kamusal alanların, Meksiko şehrindeki depremlerden sonraki, faaliyetler için "ikinci bir şehir" görevi üstlenerek toparlanma sürecindeki rolünü ve kentsel dayanıklılık için önemini vurgulamaktadır (Rokkas vd., 2014). Christchurch depremlerinin ardından şehir merkezinin yeniden canlandırılması, toplumsal yaşamı iyileştirmek ve insanları merkeze çekmek amacıyla kamusal alanların stratejik kullanımını gerektirmiştir. Bu bağlamda, kentsel alanlarda çeşitli etkinlikler ve geçici ya da anlık faaliyetler organize edilmiştir. Söz konusu girişimler, yalnızca mekânsal bir canlılık yaratmayı değil, aynı zamanda şehir sakinlerinin kamusal alanlarla olan bağlarını yeniden kurmayı

hedeflemiştir. Bu tür faaliyetler, bireyler arasında sosyal etkileşimi artırmış ve topluluk bilincini güçlendirmiştir. Hofmann(2022), Christchurch örneğinde, kamusal alanların geçici etkinliklerle yeniden işlevlendirilmesinin, şehirdeki atmosferi yeniden canlandırmada ve toplumsal hayata dinamizm kazandırmada önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Bu uygulamalar, sadece sosyal yaşamın sürekliliğini sağlamakla kalmamış, aynı zamanda depremin yarattığı fiziksel ve psikolojik travmaların etkilerini hafifletme potansiyeline de sahip olmuştur. Böylece, kamusal alanlar, sadece fiziksel birer mekân olmaktan öte, kentsel iyileşme sürecinin kilit unsurlarından biri haline gelmiştir. Literatürde de sıklıkla vurgulandığı gibi, afet sonrası kamusal alanların etkin kullanımı, toplumsal dayanıklılığı artırmanın yanı sıra, kent sakinlerinin kolektif bir aidiyet hissi geliştirmesine de olanak tanımaktadır. Christchurch deneyimi, bu bağlamda, kamusal alanların kentsel iyileşme süreçlerinde sosyal bütünleşme ve psikolojik iyileşme açısından kritik bir araç olabileceğini ortaya koymaktadır.

Afet Yönetiminde Kentsel Mekanların Planlanması

Afet yönetiminde kentsel mekânların kullanımına yönelik planlamanın nasıl yapılması gerektiğini anlamak için öncelikle afet yönetiminde kullanılan mekânsal araçlara bakılmalıdır. Bu yöntemlerden ilki coğrafi bilgi sistemleri kullanımı ile yapılan mekânsal analizlerdir. Afet risklerinin, hasarın ve kırılganlığın mekansal dağılımını analiz etmek için coğrafi bilgi sistemleri tabanlı yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır (Ghaffarian, Kerle, & Filatova, 2018; Tayyab vd., 2021). Bu yöntemler ile planlama ve yönetim için gerekli bilgilere ulaşılabilmektedir. Afetlerden sonra hasara neden olan farklı değişkenlerin önemini değerlendirmek için ise jeostatistiksel teknikler ve mekansal modelleme kullanılmaktadır (Acosta vd., 2018; Park, Oh, & Won, 2020). Aynı zamanda afet dayanıklılığı hususlarını kentsel planlama, arazi kullanımı ve mekansal tasarıma entegre etmek büyük önem taşımaktadır (Amin & Hashim, 2014; Bozza, Asprone, & Manfredi, 2016; Jiao, 2024). Afetlere dayanıklı tesislerin ve altyapının uygun şekilde kent içinde dağıtılması, kentlerin genel anlamda afetlere

karşı hazırlığını artırabilir (Jiao, 2024; Park vd., 2020; Zhu, Huang, & Jiang, 2012). Kentsel meydanlar, açık alanlar ve parklar gibi kamusal alanların acil barınak ve afet müdahale faaliyetleri için uygunluğunun değerlendirilmesi kent ile ilgili bir öngörü oluşturulması için önem taşımaktadır (Jayakody & Amaratunga, 2020; Tang vd., 2023). Bu çerçevede, kentsel dayanıklılığı ve uyum kabiliyetini artırmak için mekansal araçları, analizi ve planlamayı kapsamlı afet yönetim stratejilerine entegre etmenin önemini unutulmamalıdır.

Afetlerin etkisinin azaltılmasında afet odaklı kentsel planlama önem kazanmaktadır. Afetin göz ardı edildiği bir planlamada afet etkisi, büyüme ve bir krize dönüşme potansiyeline sahiptir.

Afet öncesi tahliye güzergâhlarının belirlenmesi önemli iken afet sonrasında geçici barınma, temizlenme, beslenme ve diğer ihtiyaçların nasıl karşılanacağı önem kazanmaktadır. Bu kapsamda afet sonrası haberleşme, ulaşım, arama-kurtarma, ilkyardım, tedavi, tahliye, geçici iskân, temel ihtiyaçların temini gibi sorunlar çözüm beklemektedir. Bu sorunların planlı bir şekilde çözümü buna uygun kentsel mekânlara ve mekânsal organizasyonlara bağlıdır. Bu noktada tahliye alanları, toplanma alanları, konuşlanma alanı, barınma alanları, depo alanları, lojistik depo ve merkezler gibi farklı mekânlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Kentsel planlamanın ve oluşturulan stratejilerin en önemli öznesi olan toplanma alanlarının belirlenmesi için ise bazı kriterler bulunmaktadır. Afetin meydana gelmesi ile birlikte ilk ihtiyaç duyulan mekân toplanma alanlarıdır. Toplanma alanları afet sırasında ve sonrasında afetzedelerin en kısa sürede güvenli bir alana ulaşmasını sağlamaktadır. Bu alanlar aynı zamanda afetin ilk şokunun atlatılması, yaşayanların birbirini bulması ve yaralıları güvenli bir alana getirilmesi gibi eylemlerin gerçekleştirildiği mekânlardır. Dolayısıyla toplanma alanları taşıdıkları hayati işlevler çerçevesinde afet riskleri ile bağlantılı mekân organizasyonlarının temel parçaları olarak ele alınmaktadırlar (Erdin vd., 2024).

Toplanma alanlarının sahip oldukları kritik önem düşünöldüğünde kentsel planlamada bu alanların sistematik biçimde planlamaya alınması ve potansiyel alanların belirlenmesi gerekmektedir,

Toplanma alanları Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) tarafından 2002 yılından hazırlanan bir raporda “kamuya ait ve konumu itibarıyla bölgede yaşayanlar tarafından kolay fark edilebilen, hızlı ve düzenli bir şekilde erişilebilen, yeterli bir büyüklüğe sahip olan, açık alanlar ve parklardan oluşmaktadır” şeklinde tanımlanmıştır (Erdin vd., 2023).

Toplanma alanı olarak kullanılabilecek bir sosyal altyapı alanı kullanılabilirlik, güvenlik ve erişilebilirlik gibi üç parametre açısından gereken şartları sağlıyorsa kullanılması uygundur. Muhtemel toplanma alanları bu üç parametreyi her zaman üst düzeyde karşılayamayabilir. Bu durumda değeriendirilen alanın kriterler bazında güçlü ve zayıf yönleri dikkate alınarak bir öncelik sıralaması yapılması yoluna gidilmelidir. Bu durumda, toplanma alanı ölçeğinde kullanılabilirlik, erişilebilirlik ve güvenlik parametreleri uygun alanların seçimi açısından değeriendirilirken; bölge ölçeğinde toplam kapasite ve yürüme mesafesi ile olan ilişki çerçevesinde yeterli olup olmadığı değeriendirilir. Erdin vd 2023 toplanma alanı seçimi için belirlenen kullanılabilirlik, erişilebilirlik ve güvenlik parametrelerine ait kriterleri aşağıdaki şekilde belirlemişlerdir;

Kullanılabilirlik Parametresi: Bir toplanma alanının afet kapsamında doğru bir biçimde kullanılabilmesi ve kolay ve hızlı bir biçimde erişilebilir olması gereklidir bu nedenle mekânsal ve doğal özellikleri önem kazanmaktadır. Kullanılabilirlik parametresi kapsamında belirlenen kriterler; alansal büyüklük, mülkiyet, doluluk-boşluk oranı, eğitim, iklimsel özellikler, bitki örtüsü zararlı ve canlı varlığıdır.

Güvenlik Parametresi: Toplanma alanının güvenli olması, o alanın toplanma alanı olarak belirlenebilmesi açısından önemlidir. Afet anı sonrası afetzedelerin güvenliğini tehlikeye sokacak yangın,

patlama, göçük, heyelan, su taşkını gibi tehlikelerden uzak yer seçiminin yapılması güvenlik parametresi ile ilişkilendirilmektedir. Toplanma alanının güvenlik parametresi temelinde değerlendirilebilmesi için saptanan kriterler; fay hattı, jeolojik formasyon, zemin özellikleri ve uygunluk, heyelan, tsunami ve su baskını, dere taşkın alanı, enerji nakil hattı, doğal gaz hattı, isale hattı, köprü ve viyadükler, jeotermal enerji altyapısı, kanalizasyon altyapısı, tehlikeli tesis/kullanımlar, toplanma alanının çevreleyen yapıların yaşı, kat sayısı, konumları, zemin katlarının kullanım durumu, yerleşim nizamı olarak belirlenmiştir.

Erişilebilirlik Parametresi: Afetle ilişkili çalışmalarda ulaşım ağlarına erişilebilirliğin can ve mal kayıplarının azaltılmasında önemli olduğu gösterilmiştir. Afet durumunda kullanılacak bir alanın yer seçiminde, uzaklık ve mekânsal büyüklük ön plana çıkmaktadır. Erişilebilirlik parametresi kapsamında yol kademelenmesi, yürüme mesafesi ve sağlık tesislerine yakınlık gibi kriterler şeklinde sıralanmaktadır.

Yöntem ve Metodoloji

Çalışma çerçevesinde literatür taraması yapılarak, meydanların kent içindeki yeri ve önemi derinlemesine incelenmiştir. Aynı zamanda meydanların afet sonrası yönetimdeki önemi geçmiş örnekler üzerinden incelenerek açıklanmıştır. Geniş literatür taramasının ardından Manisa Kent Merkezinde bulunan meydanlar incelenerek, kent içindeki konumları, büyüklükleri ve olası bir afet durumunda cevap vermeleri gereken olası nüfus karşılaştırılarak kişi başına düşen metrekare analiz edilmiş ve yeterlilik durumu tartışılmıştır.

Çalışma Alanı: Manisa Şehzadeler ilçesi Manisa Kent Merkezi

Manisa sismik olarak aktif bir bölgede yer almaktadır ve geçmişte birkaç büyük deprem yaşamıştır. Manisa Fay Hattı (MFZ), Batı Anadolu Genişleme Bölgesi'ndeki aktif sismik kaynaklardan biridir (Duran vd., 2021). Manisa, Şehzadeler ilçesi MFZ üzerinde yer alır ve bölgenin tarihindeki sismik açıdan savunmasız

bölgelerden biri olarak kabul edilir (Amiri vd., 2021). Bunun nedeni ilçenin aktif fay hatlarına yakınlığı ve sismik tehlikelere karşı duyarlılığıdır. Araştırmacılar, doğrusal ayırıcı fonksiyon ve yapay sinir ağları gibi teknikleri kullanarak Manisa ilçesinde doğal ve yapay sismik aktivitelerin ayrımını incelemiştir (Ceydilek & Horasan, 2019; Tan, Horasan, Kalafat, & Gülbağ, 2020). Son 2.500 yılda, Manisa'yı da içeren Doğu Akdeniz ve Orta Doğu bölgesi en az 150 büyük deprem (genellikle $M > 6$) tespit edilmiştir (Akçar vd., 2012). Paleosismik çalışmalar, Manisa bölgesi de dâhil olmak üzere Batı Anadolu'da yaklaşık 2, 4, 6 ve 8 bin yıl önce dört yüksek sismik aktivite evresi tanımlamıştır. Bu olaylar muhtemelen maksimum büyüklükleri 6,5 ile 7,1 arasında tahmin edilen kümelenmiş depremlerin sonucu olarak tahmin edilmektedir (Amiri vd., 2022). Manisa bölgesinde tarih boyunca sismik olayların varlığı literatürde vurgulamaktadır ve Şehzadeler ilçesi aktif Manisa Fay Zonu boyunca konumu nedeniyle özellikle savunmasızdır. Kapsamlı afet riski azaltma ve yönetim çabaları, bölgenin gelecekteki sismik olaylara karşı dayanıklılığını artırmak için çok önemlidir. Afetlere hazırlık ve yönetim açısından, yapılan çalışmalar bölgedeki deprem riskini azaltmak için kapsamlı çabaların önemini vurgulamaktadır. Buna afetlerin getireceği kötü etkileri azaltma çabaları yürütmek, kamuoyunun farkındalığını ve eğitimini artırmak ve depreme hazırlık ve önlemleri iyileştirmek dâhildir (Ibrion, Mokhtari, & Nadim, 2015; Ibrion & Paltrinieri, 2018).

Bu bağlamda, kentsel dayanıklılığı artırmak ve deprem sonrası müdahale ve kurtarma çabalarını desteklemek için şehir meydanları gibi kamusal alanların kullanımını kentsel tasarım ve kurtarma planlamasına entegre edilmesi gerekliliği vurgulanmaktadır (Wicaksana, 2023). Yukarıda belirtildiği gibi aktif Manisa Fay Hattı boyunca yer alan Manisa kent merkezi yani Şehzadeler ilçesi, bölgedeki sismik açıdan en hassas alanlardan biri olarak kabul edilmektedir (Amiri vd., 2021). Literatür taraması göz önünde bulundurulduğunda, Manisa kent merkezi özelinde afet sonrası kullanıma yönelik olarak kent meydanlarının fiziksel özellikleri, boyutları, konumları hakkında detaylı bir çalışma olmadığı gibi ulaşım ve altyapı bağlantıları açısından da kapsamlı

olarak yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Genel olarak, literatürde Şehzadeler ilçesindeki kent meydanlarına ilişkin ayrıntılar yer almasa da farklı alanlarda yapılmış örnek çalışmalarda acil durumlarda kritik altyapı ve kamusal alanların dayanıklılığını ve erişilebilirliğini artırmak için kapsamlı afet yönetim stratejilerinin belirlendiği görülmektedir. Bu sebeple yapılacak çalışmalar da mekansal analiz, şehir planlaması ve toplum katılımının entegre edilmesinin önemi unutulmamalıdır.

Bulgular ve Analiz

Manisa, Şehzadeler ilçesi kent merkezinde mahallelerin nüfusları ve hâlihazırda afet sonrası toplanma alanı olarak belirlenen alanlara ait veriler eşleştirilmiştir. Sonrasında Partigöç'ün (2023) "Afet sonrası toplanma alanlarına yönelik kapasite yeterliliğinin değerlendirilmesi" konulu çalışmasında afet sonrası ilk toplanma alanlarının büyüklüklerinin hesabı için belirlediği kişi başı brüt alan (2,5 metrekare/kişi) dikkate alınarak nüfusa oranlı toplanma alanı ihtiyacı mahalleler bazında tespit edilmiştir. Elde edilen verilere dayalı olarak Manisa kent merkezinde bulunan kentsel açık alanlar bulundukları mahalle, mahallenin nüfusu, nüfusa oranlı toplanma alanı ihtiyacı, kentsel açık alanın büyüklüğü ve mülkiyet durumları incelenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Manisa kent merkezinde bulunan acil durum toplanma alanları ve özellikleri (Şehzadeler Belediyesi Plan ve Projeler Müdürlüğü ve TÜİK'ten düzenlenerek)

Toplanma Noktası	Mahalle	Nüfus	Toplanma Alanı İhtiyacı (m ²)	Alan (m ²)
Fatih Parkı	1.Anafartalar	3191	7977,5	25,348.67
Şehzadeler Belediyesi Şantiyesi	2.Anafartalar	6100	15250	10327,18
Gazi İlkokulu	2.Anafartalar	6100	15250	5100
Eski Sümerbank Arazisi	2.Anafartalar	6100	15250	92241,51

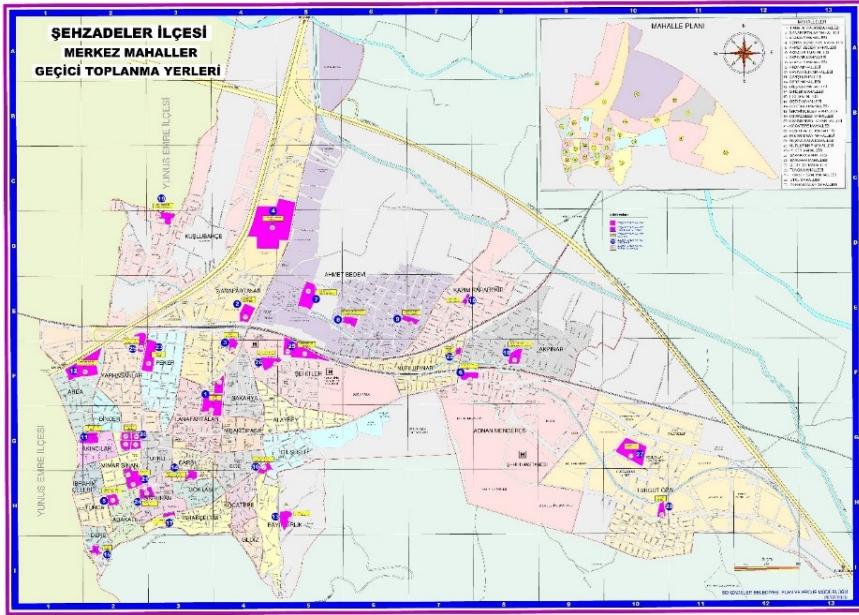
Murat Germen İlkokulu	Adakale	3558	8895	5834
Sedat Altuntaş Parkı	Adnan Menderes	4500	11250	6650
MCBÜ Besyo Çim Saha	Ahmet Bedevi	5059	12647,5	18036
Dr. Ömer Faruk Meriç İlkokulu	Ahmet Bedevi	5059	12647,5	5414
Pazaryeri	Ahmet Bedevi	5059	12647,5	4523
TBMM 85. Yıl Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	Akpınar	7341	18352,5	7614
Hakkı İplikçi Parkı	Akıncılar	2832	7080	8000
Manisa BŞB Hizmet Alanı	Arda	5057	12642,5	31785,52
Manisa Mevlevihanesi	Bayındırlık	2341	5852,5	8430
Rum Mehmet Paşa Bedesteni	Çarşı	1333	3332,5	4500
Niobe Parkı	Dere	1628	4070	5000
Necatibey İlkokulu	Dilşeker	5311	13277,5	4025
UluCami Çevresi	İshakçelebi	359	897,5	1764
Belediye Hizmet Alanı ve Park Alanı	Kazımkarabekir	6818	17045	1144,65
Merkezefendi İlk ve Orta Okulu	Kuşlubahçe	5161	12902,5	6738,9
UluPark	Mimar Sinan	3682	9205	15803,25
Sultan Parkı	Mimar Sinan	3682	9205	5023
Nurlupınar Pazaryeri	Nurlupınar	2062	5155	1633
Manisa Lisesi	Peker	7410	18525	17349
Saruhan Parkı	Saruhan	2951	7377,5	1962
Tariş Depoları Bahçesi	Şehitler	10359	25897,5	24351,6
Eski MCBÜ Meslek Yüksek Okulu	Şehitler	10359	25897,5	8461,15
Kömürcüler Sitesi	Turgut Özal	4400	11000	27843
Çocuk Parkı	Turgut Özal	4400	11000	4100
Zafer Ünal Gençlik Parkı	Yarhasanlar	10197	25492,5	4500

Sınırları İçerisinde Toplanma Alanı Yok	Sakarya	5488	13720	
Sınırları İçerisinde Toplanma Alanı Yok	Ege	5120	12800	
Sınırları İçerisinde Toplanma Alanı Yok	Göktaşlı	4251	10627,5	
Sınırları İçerisinde Toplanma Alanı Yok	Nişancıpaşa	3659	9147,5	
Sınırları İçerisinde Toplanma Alanı Yok	İbrahimçelebi	3155	7887,5	
Sınırları İçerisinde Toplanma Alanı Yok	Tunca	3036	7590	
Sınırları İçerisinde Toplanma Alanı Yok	Utku	2878	7195	
Sınırları İçerisinde Toplanma Alanı Yok	Dinçer	2853	7132,5	
Sınırları İçerisinde Toplanma Alanı Yok	Kocatepe	1112	2780	
Sınırları İçerisinde Toplanma Alanı Yok	Gediz	1079	2697,5	
Sınırları İçerisinde Toplanma Alanı Yok	Alaybey	8664	21660	
	Toplam	14294 5	357362,5	

Manisa Şehzadeler ilçesinde afet sonrası toplanma alanları açısından mevcut durumun değerlendirildiği veriler, kentsel açık alanların bu bağlamda yeterliliğinin sorgulanmasına sebep olmaktadır. İlçede yaşayan 142.945 kişilik nüfus göz önüne

alındığında, kiři başına dűřen 2,5 metrekarelik toplanma alanı gereksinimi ile toplamda 357.363 metrekare toplanma alanına ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak mevcut toplanma alanlarının toplamı 195.854,7 metrekare ile ihtiyaç duyulan alanın oldukça altında kalmaktadır. Benzer şekilde toplanma alanlarının ilçedeki konumlarına bakıldığında homojen bir dağılım gűstermemektedir. Yoėun nűfus bulunan mahallelerde toplanma alanı nicelik olarak yetersizken, bazı mahalle sınırları içerisinde hiç toplanma alanı bulunmamaktır (şekil 1). Var olan toplanma alanlarının yoğun yerleşim alanlarına uzak olması da afet sonrası evinin yakınında bulunma ihtiyaı hisseden vatandaşlar açısından handikap oluşturmaktadır.

Bu durum, řehzadeler ilçesinde afet yűnetimi açısından ciddi bir açık olduėunu ve mevcut kentsel açık alanların potansiyelinin etkin řekilde deėerlendirilmesi, kentsel dűnűřűm uygulamalarında ve yeni imara açılacak yerleřimlerde açık alanlara daha fazla yer verilmesi gerektiėini gűstermektedir. Hlihazırda belirlenmiř olan toplanma alanları, afet sonrasında kullanıldığında, kiři bařına dűřen toplanma alanı yaklaşık 1,37 metrekare ile sınırlı kalmaktadır. Bu, űnerilen standartların %55 altında bir deėer olup, nűfus yoėunluėu artıřları ve kentsel geliřimle birlikte daha da yetersiz hale geleceėi űn gűrűlmektedir.



Şekil 1: Manisa İli Şehzadeler İlçesi Merkez Mahalleler Geçici Toplanma Yerleri (Şehzadeler Belediyesi Plan ve Projeler Müdürlüğü)

Sonuç

Literatürde yer alan afet sonrası meydan kullanım biçimleri ile Manisa kent merkezinin potansiyeli karşılaştırıldığında, meydanların olası bir afet durumunda birçok farklı işlevde kullanılabileceği görülmektedir. Geçici barınaklar ve afet yönetim merkezleri ilk kullanım kategorisi olarak değerlendirilebilir. Kamu meydanları gibi açık alanlar, bir depremin hemen sonrasında geçici barınaklar ve afet yönetim merkezleri olarak hizmet verebilmektedir (Anhorn & Khazai, 2015). Manisa'nın sismik olarak aktif bir bölgedeki konumu göz önüne alındığında bu kullanım şekli özellikle önem kazanmaktadır (Duran vd., 2021). Kamusal meydanlar, nüfus dağılımı ve sismik risk senaryoları gibi faktörlere göre acil durum barınağı lokasyonları olarak uygunlukları açısından değerlendirilebilir (Anhorn & Khazai, 2015). Öte yandan, kamusal

meydanlar, hükümet, STK'lar ve afet kurtarma çalışmalarında diğer paydaşlar arasında toplum katılımını ve ortaklıkları kolaylaştırabilir (Waugh & Streib, 2006). Bu işbirlikçi yaklaşım, etkili afet sonrası yönetim için oldukça önemli bir noktada yer almaktadır (Linder, 2019). Bir diğer önemli kullanım ise afet sonrasında özellikle uzun vadeli bir hedef olarak şehir merkezini canlandırma çalışmalarıdır. Kentsel meydanlar, insanları şehir merkezine geri çekmek ve depremden hemen sonraki dönemde etkinlikler ve çeşitli faaliyetler yoluyla kentin tekrar kullanılmasını sağlayacak mekânlar haline gelebilmektedir (Wicaksana, 2023). Bu, daha geniş bir kentsel kurtarma sürecini destekleyebilir (Haeffele-Balch & Craig, 2020). Şehzadeler İlçesi özelinde yeni yapılacak kentsel planlama ve kentsel dönüşüm çalışmalarında afetler odak noktası olmalıdır.

Kaynaklar

- Acosta, J. D., Burgette, L. F., Chandra, A., Eisenman, D., Gonzalez, I., Varda, D. M., & Xenakis, L. (2018). How Community and Public Health Partnerships Contribute to Disaster Recovery and Resilience. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 12(5), 635-643. <https://doi.org/10.1017/dmp.2017.130>
- Amin, I. A., & Hashim, H. (2014). Disaster Risk Reduction in Malaysian Urban Planning. *Planning Malaysia*, 12(4). <https://doi.org/10.21837/pmjournal.v12.i4.124>
- Anhorn, J., & Khazai, B. (2015). Open Space Suitability Analysis for Emergency Shelter After an Earthquake. *Natural Hazards and Earth System Science*, 15(4), 789-803. <https://doi.org/10.5194/nhess-15-789-2015>
- Başgün, Ö. F. (2023). Post-Disaster Use of Urban Parks in Settlements With High Earthquake Density: The Example of Kültür Park. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3255224/v1>
- Bozza, A., Asprone, D., & Manfredi, G. (2016). A Methodological Framework Assessing Disaster Resilience of City Ecosystems to Enhance Resource Use Efficiency. *International Journal of Urban Sustainable Development*, 9(2), 136-150. <https://doi.org/10.1080/19463138.2016.1244538>
- Castillo, M. M., & Villanueva, M. M. (2016). The Adaptability of Public Space in Mexico City After an Earthquake: A Preliminary

- Classification. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 6(2), 104-113. <https://doi.org/10.2495/safe-v6-n2-104-113>
- Ceydilek, N., & Horasan, G. (2019). Manisa Ve Çevresinde Deprem Ve Patlatma Verilerinin Ayırt Edilmesi. *Türk Deprem Araştırma Dergisi*, 1(1), 26-47. <https://doi.org/10.46464/tdad.563941>
- Duran, İ., Sözbilir, H., Eski, S., Softa, M., Uytun, H., Yüksel, M., & Topaksu, M. (2021). Paleoseismic History of the Manisa Fault Zone, Western Anatolia. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 30(SI-1), 806-832. <https://doi.org/10.3906/yer-2109-3>
- Dyason, D., Fieger, P., Prayag, G., & Hall, C. M. (2022). The Triple Blow Effect: Retailing in an Era of Disasters and Pandemics—The Case of Christchurch, New Zealand. *Sustainability*, 14(3), 1779. <https://doi.org/10.3390/su14031779>
- Erdin, H.E., Çelik, H.Z., Aydın, M.B.S., Özcan, N.S., Erdem, U. (2017). Afet yönetimi içerisinde kentsel mekân ihtiyacı ve kentsel arazi kullanımları, Disiplinler Arası Afet Yönetimi Araştırmaları, (Editörler: Z. Toprak Karaman, O. Sancakdar, S.İ. Kaya), Birleşik Matbaacılık: İzmir, 255-272
- Erdin H.E., Celik H.Z., Silaydin M.B., Partigoc N.S., 2023. Afet ve Acil Durumlarda Sosyal Altyapı Alanlarının Toplanma Alanı Olarak Belirlenme Kriterleri ve Yöntemi, *Türk Deprem Arastirma Dergisi* 5(1), 1-21, <https://doi.org/10.46464/tdad.1251998>
- Erdin, H. E., Partigöç, N. S., Çelik, H. Z., & Silaydın, M. B. (2024). İzmir Kenti'nin deprem durumunda kullanılabilecek toplanma alanlarının belirlenmesine yönelik değerlendirme. *Geomatik*, 9 (3), 391- 407
- Ghaffarian, S., Kerle, N., & Filatova, T. (2018). Remote Sensing-Based Proxies for Urban Disaster Risk Management and Resilience: A Review. *Remote Sensing*, 10(11), 1760. <https://doi.org/10.3390/rs10111760>
- Haeffele-Balch, S., & Craig, A. W. (2020). Commercial Social Spaces in the Post-Disaster Context. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*, 9(3), 303-317. <https://doi.org/10.1108/jep-10-2019-0078>
- Hofmann, S. Z. (2022). Build Back Better and Long-Term Housing Recovery: Assessing Community Housing Resilience and the Role of Insurance Post Disaster. *Sustainability*, 14(9), 5623. <https://doi.org/10.3390/su14095623>
- Ibrion, M., Mokhtari, M., & Nadim, F. (2015). Earthquake Disaster Risk

- Reduction in Iran: Lessons and “Lessons Learned” From Three Large Earthquake Disasters—Tabas 1978, Rudbar 1990, and Bam 2003. *International Journal of Disaster Risk Science*, 6(4), 415-427. <https://doi.org/10.1007/s13753-015-0074-1>
- Ibrion, M., & Paltrinieri, N. (2018). The Earthquake Disaster Risk in Japan and Iran and the Necessity of Dynamic Learning From Large Earthquake Disasters Over Time. <https://doi.org/10.5772/intechopen.76014>
- Jayakody, C., & Amaratunga, R. (2020). Guiding Factors for Planning Public Open Spaces to Enhance Coastal Cities’ Disaster Resilience to Tsunamis. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 12(5), 471-483. <https://doi.org/10.1108/ijdrbe-06-2020-0058>
- Jiao, H. (2024). Towards Resilient Cities: Optimizing Shelter Site Selection and Disaster Prevention Life Circle Construction Using GIS and Supply-Demand Considerations. *Sustainability*, 16(6), 2345. <https://doi.org/10.3390/su16062345>
- Linder, M. (2019). A Latent Resilience Capacity: Individual and Organizational Factors Associated With Public Library Managers’ Willingness to Engage in Post-Disaster Response and Recovery. *Risk Hazards & Crisis in Public Policy*, 10 (4), 422-465. <https://doi.org/10.1002/rhc3.12168>
- O’Sullivan, T., Kuziemsy, C., Toal-Sullivan, D., & Corneil, W. (2013). Unraveling the Complexities of Disaster Management: A Framework for Critical Social Infrastructure to Promote Population Health and Resilience. *Social Science & Medicine*, 93, 238-246. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2012.07.040>
- Önder, S., & Aklanoğlu, F. (2002). Kentsel Açık Mekân Olarak Meydanların İrdelenmesi. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(29), 96-106.
- Park, K., Oh, H., & Won, J.-H. (2020). Analysis of Disaster Resilience of Urban Planning Facilities on Urban Flooding Vulnerability. *Environmental Engineering Research*, 26(1). <https://doi.org/10.4491/eer.2019.529>
- Partigöç, N. S., (2023). Afet Sonrası Toplanma Alanlarına Yönelik Kapasite Yeterliliğinin Değerlendirilmesi: Merkezefendi İlçesi (Denizli) Örneği. *Afet ve Risk Dergisi*, 6(1), 128-147.
- Rokkas, P., Cornell, V., & Steenkamp, M. (2014). Disaster Preparedness

- and Response: Challenges for Australian Public Health Nurses – A Literature Review. *Nursing and Health Sciences*, 16(1), 60-66. <https://doi.org/10.1111/nhs.12134>
- Tan, A., Horasan, G., Kalafat, D., & Gülbağ, A. (2020). Discrimination of Earthquakes and Quarries in Kula District (Manisa, Turkey) and Its Vicinity by Using Linear Discriminate Function Method and Artificial Neural Networks. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration*, 1-29. <https://doi.org/10.19111/bulletinofmre.757701>
- Tang, S., Wang, J., Xu, Y., Chen, S., Zhang, J., Zhao, W., & Wang, G. (2023). Evaluation of Emergency Shelter Service Functions and Optimisation Suggestions—Case Study in the Songyuan City Central Area. *Sustainability*, 15(9), 7283. <https://doi.org/10.3390/su15097283>
- Tayyab, M., Zhang, J., Hussain, M., Ullah, S., Liu, X., Khan, S. N., ... Al-Shaibah, B. (2021). GIS-Based Urban Flood Resilience Assessment Using Urban Flood Resilience Model: A Case Study of Peshawar City, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Remote Sensing*, 13(10), 1864. <https://doi.org/10.3390/rs13101864>
- Şehzadeler Belediyesi Plan ve Projeler Müdürlüğü (2024). Şehzadeler İlçesi Merkez Mahalleleri, Geçici Toplanma Yerleri Haritası
- Şehzadeler Belediyesi Plan ve Projeler Müdürlüğü (2024).
- Türkiye İstatistik Kurumu, İstatistik Veri Portalı (2024) Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2023. (16/11/2024 tarihinde <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr> adresinden ulaşılmıştır).
- Waugh, W. L., & Streib, G. (2006). Collaboration and Leadership for Effective Emergency Management. *Public Administration Review*, 66(s1), 131-140. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2006.00673.x>
- Wicaksana, A. A. N. A. (2023). The Role of Public Spaces in Disaster Mitigation-Based Urban Planning in Southeast Asia. *International Journal of Research Publications*, 127(1). <https://doi.org/10.47119/ijrp1001271620235112>
- Zakariya, K., Harun, N. Z., & Mansor, M. (2014). Spatial Characteristics of Urban Square and Sociability: A Review of the City Square, Melbourne. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 153, 678-688. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.099>
- Zhu, Y., Huang, Y. Z., & Jiang, J. Y. (2012). Planning of Disaster Prevention Space System Based on Urban Morphology - Take

Suzhou Old Urban Area as an Example. Applied Mechanics and
Materials, 226-228, 2462-2466.
<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amm.226-228.2462>

