



**DEPREM SONRASI KONUT TASARIMLARINDA TOPLUMSAL
KATILIM VE MİMARİ YAKLAŞIMLAR: ULUSLARARASI
ÖRNEKLERİN TÜRKİYE İÇİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Mehmet Onur ÜSTÜN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2025

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Mehmet Onur ÜSTÜN

30/06/2025

DEPREM SONRASI KONUT TASARIMLARINDA TOPLUMSAL KATILIM VE
MİMARİ YAKLAŞIMLAR: ULUSLARARASI ÖRNEKLERİN TÜRKİYE İÇİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Mehmet Onur ÜSTÜN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran 2025

ÖZET

Bu araştırma geçtiğimiz yıllarda art arda gerçekleşen büyük depremler sonucunda, afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerinin, salt bir barınma sorunu değil, bunun yanında toparlanabilme, varlığını sürdürülebilir şekilde devam ettirebilme, kaynaklara eşit bir şekilde erişebilme açılarından irdelenmesi gereken kapsamlı sorunlar kümesi olduğunu gösteren kanıtlardan hareket edilerek hazırlanmıştır. 6 Şubat 2023 tarihli Kahramanmaraş merkezli depremler, yapı güvenliğinin yanında, bu kavram ile direk bağlantılı olan mimari tasarım olgusuna mevcut yaklaşımların yeniden ele alınması gerektiğini göstermiştir. Bu doğrultuda, dünyanın farklı bölgelerinde gerçekleşen ve yeniden yapılanma süreçlerini kendi koşulları altında başarılı bir şekilde atlatan Şili (2010), Japonya (2011), Yeni Zelanda (2011) ve Nepal (2015) depremleri alan çalışması olarak seçilmiş, geçirdikleri tecrübeler mimari tasarım kriterleri doğrultusunda belirli bir metot izlenerek ele alınmıştır. Araştırmanın amacı, deprem sonrası konut tasarımlarında sürdürülebilirlik, esneklik, toplum katılımı, coğrafi ve iklimsel koşullara uyum, taşıyıcı sistem seçimi, malzeme kullanımı gibi mimari kriterlerin, vaka olarak seçilen ülke koşullarında ne şekilde ele alındığını ve bu kriterlerin Türkiye’de olası bir afet sonrasında nasıl uygulanabileceğini değerlendirmektir. Araştırmada her ülkede yaşanan afet süreçleri için kriter bazlı analizler yapılmış, elde edilen bulgular ışığında karşılaştırmalı tablolar hazırlanmış ve sonuçlar üzerinden ülkemize özgü çıkarımlar yapılmıştır. Bu araştırma hem kuramsal hem de uygulamaya dönük bir bakış açısı sunarak eyleme geçirilebilir fikirler geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Bilim Kodu : 80132

Anahtar Kelimeler : Afet sonrası yeniden yapılanma, konut üretimi, mimari tasarım kriterleri, toplumsal katılım, sürdürülebilirlik

Sayfa Adedi : 125

Danışman : Doç. Dr. Can GÜNGÖR

SOCIAL PARTICIPATION AND ARCHITECTURAL APPROACHES IN POST-
EARTHQUAKE HOUSING DESIGN: EVALUATION OF INTERNATIONAL
EXAMPLES FOR TÜRKİYE

(M. Sc. Thesis)

Mehmet Onur ÜSTÜN

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

June 2025

ABSTRACT

This research was prepared based on evidence that, as a result of the major earthquakes that occurred one after another in the past years, post-disaster reconstruction processes are not just a sheltering problem, but also a comprehensive set of problems that need to be examined in terms of recovery, sustainability, and equal access to resources. The Kahramanmaraş-centered earthquakes of February 6, 2023, have shown that, in addition to structural safety, existing approaches to the concept of architectural design, which is directly related to this concept, need to be reconsidered. In this context, the earthquakes in Chile (2010), Japan (2011), New Zealand (2011), and Nepal (2015), which occurred in different parts of the world and successfully survived the reconstruction processes under their own conditions, were selected as field studies, and their experiences were addressed by following a specific method in line with architectural design criteria. The aim of the research is to evaluate how architectural criteria such as sustainability, flexibility, community participation, adaptation to geographical and climatic conditions, selection of structural systems, and use of materials are addressed in post-earthquake housing designs in the selected country conditions and how these criteria can be applied after a possible disaster in Türkiye. In the research, criteria-based analyses were conducted for disaster processes experienced in each country, comparative tables were prepared in light of the findings obtained, and inferences specific to our country were made based on the results. This research aims to develop actionable ideas by providing both a theoretical and practical perspective.

Science Code : 80132

Key Words : Post-disaster reconstruction, housing production, architectural design criteria, social participation, sustainability

Page Number : 125

Supervisor : Assoc. Prof. Can GÜNGÖR

TEŞEKKÜR

Bu yüksek lisans tezinin hazırlanma sürecinde, bilgi ve deneyimleriyle yolumu aydınlatan, yönlendiren ve her zaman destek olan değerli danışmanım Doç. Dr. Can GÜNGÖR'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Tez savunma sürecinde katkı ve eleştirileriyle çalışmamı geliştirmeme olanak sağlayan saygıdeğer jüri üyeleri Prof. Dr. Zeynep Yeşim İLERİSOY ve Dr. Öğr. Üyesi Gizem KUÇAK TOPRAK'a teşekkür ederim. Yüksek lisans ders dönemimde, akademik gelişimime katkı sağlayan ve bakış açımı şekillendiren değerli hocalarım Prof. Dr. Önder AYDIN, Prof. Dr. Özlem SAĞIROĞLU DEMİRCİ, Prof. Dr. Arzu ÖZEN YAVUZ, Prof. Dr. Sare SAHİL, Prof. Dr. Asena SOYLUK ve Prof. Dr. Semra ARSLAN SELÇUK'a ayrıca minnettarım. Bu yolculukta en büyük ilham ve desteği yanımda hissedebildiğim, her aşamada beni sabırla dinleyen, fikirleriyle zenginleştiren ve varlığıyla güçlendiren değerli eşim ve meslektaşım Dr. Öğr. Üyesi Gizem ÖZKAN ÜSTÜN'e en derin teşekkürlerimi sunuyorum. Akademik bir yolculuktan öte, birlikte düşünmenin, üretmenin ve hayatı paylaşmanın kıymetini bana yeniden hatırlattığı için kendisine müteşekkirim. Hayatım boyunca koşulsuz sevgileri, destekleriyle her zaman arkamda duran canım annem Güler GÜL ve babam Mehmet Fahrettin ÜSTÜN'e en derin teşekkürlerimi sunarım. Varlıkları ve inançları bu süreçte bana güç verdi. Ayrıca tez dönemimde benimle aynı dönem mezun olmak için uğraş veren sevgili kardeşim Makina Mühendisi Mehmet Efe ÖZKAN'a yardımlarından ötürü teşekkürü bir borç bilirim. Siz olmadan bu araştırma ve yüksek lisans sürecim bitmezdi. Bu tez, 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen depremlerde hayatını kaybeden vatandaşlarımıza adanmıştır. Doğru ile yanlışın ötesinde, mühendisliğin, mimarlığın ya da hesapların ötesinde bir yerde; sizlerle yeniden buluşacağız, o büyük sessizlikte yankılanan isimlerini unutmamak ve unutturmamak dileğiyle...

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	7
2.1. Deprem Sonrası Yeniden Yapılanma ve Tasarım Yaklaşımları	7
2.2. Kriter Bazlı Vaka Çalışması Yaklaşımının Açıklanması.....	11
3. DEPREM SONRASI YENİDEN KONUT TASARIMINDA TEMEL YAKLAŞIMLAR VE YÖNTEM	15
3.1. Değerlendirme Kriterlerinin Oluşturulma Süreci ve Kuramsal Dayanakları.....	18
3.2. Coğrafi ve İklimsel Faktörlere Göre Belirlenecek Karşılaştırma	19
3.3. Ekonomik ve Finansal Çözümlere Göre Karşılaştırma.....	21
3.4. Mimari Çözümlerde Sürdürülebilirlik, Esneklik ve Toplum Katılımına Göre Belirlenecek Kriterler	24
3.5. Depreme Dayanıklı Konut Tasarımı İlkelerine Göre Belirlenecek Mimari Kriterler	27
3.6. Vaka Seçim Kriterleri ve Yöntem.....	28
3.7. Kriterlere Göre Vaka Çalışmaları	39
3.7.1. Japonya – 2011 Tōhoku depremi	40

3.7.2. Şili – 2010 Maule depremi	51
3.7.3. Nepal – 2015 Gorkha depremi	63
3.7.4. Yeni Zelanda – 2011 Christchurch depremi	72
4. KARŞILAŞTIRMALI ANALİZ VE DEĞERLENDİRME	85
4.1. Coğrafi ve İklimsel Faktörlere Göre Karşılaştırma.....	85
4.2. Ekonomik ve Finansal Çözümlere Göre Karşılaştırma.....	90
4.2.1. Finansal ve ekonomik çözümlerin mimariye etkisi	94
4.3. Deprem Bölgeleri Sürdürülebilirlik/Esnek Tasarım/Toplum Katılımı Tablosu .	95
4.4. Deprem Sonrası Depreme Dayanıklı Konut Tasarımı İlkeleri ve Mimari Tablosu	103
5. SONUÇ VE GENEL DEĞERLENDİRME	111
KAYNAKLAR	115
ÖZGEÇMİŞ	125

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. İncelenecek projelerde kullanılacak coğrafi ve iklimsel özellik kriterleri.....	21
Çizelge 3.2. Ekonomik ve finansal çözümlere göre karşılaştırma kriterleri tanımlama tablosu.....	23
Çizelge 3.3. İncelenecek projelerde sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımının rolü kriterleri tanımlama tablosu.....	26
Çizelge 3.4. İncelenecek projelerde kullanılacak mimari tasarım kriterleri tanımlama tablosu.....	28
Çizelge 3.5. Son 20 yılda gerçekleşen büyük depremler tablosu	29
Çizelge 3.6. Depremlerin seçilme seçilmeme gerekçeleri	38
Çizelge 3.7. Töhoku bölgesi coğrafi ve iklimsel özellik kriterleri tablosu	41
Çizelge 3.8. Töhoku bölgesi iklim ve coğrafyanın mimariye etkisi tablosu	43
Çizelge 3.9. Töhoku depremi ekonomik ve finansal karşılaştırma tablosu	44
Çizelge 3.10. Töhoku depremi- sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı tablosu .	48
Çizelge 3.11. Töhoku depremi tamaura-nishi mimari tasarım kriterleri tablosu.....	51
Çizelge 3.12. Maule bölgesi coğrafi ve iklimsel veriler tablosu.....	52
Çizelge 3.13. Maule bölgesi iklim ve coğrafyasının mimariye etkisi tablosu.....	53
Çizelge 3.14. 2010 Maule depremi ekonomik ve finansal çözümler tablosu	57
Çizelge 3.15. Maule depremi sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımının rolü tablosu.....	60
Çizelge 3.16. Half-Houses projesi özelinde mimari tasarım kriterleri tablosu.....	63
Çizelge 3.17. Nepal Gorkha coğrafi ve iklimsel özellikler tablosu	65
Çizelge 3.18. Nepal Gorkha coğrafi ve iklimsel özelliklerin konut mimarisine etkisi tablosu.....	66
Çizelge 3.19. Gorkha Depremi – ekonomik ve finansal kriterler tablosu	68
Çizelge 3.20. Gorkha depremi sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı tablosu...	70

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.21. Gorkha depremi mimari tasarım kriterleri tablosu	72
Çizelge 3.22. Christchurch coğrafi ve iklimsel faktörler tablosu	73
Çizelge 3.23. Christchurch coğrafi ve iklimsel faktörlerin mimariye etkisi tablosu	74
Çizelge 3.24. Christchurch depremi ekonomik ve finansal çözümler tablosu.....	76
Çizelge 3.25. Christchurch depremi sonrası sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı tablosu.....	81
Çizelge 3.26. Christchurch depremi sonrası üretilen ‘Hive’ konut projesine göre mimari tasarım kriterleri	83
Çizelge 4.1. Deprem bölgeleri coğrafi ve iklimsel özellikleri ve mimariye etkileri.....	86
Çizelge 4.2. Deprem bölgeleri ekonomik ve finansal çözümler tablosu	90
Çizelge 4.3. Deprem bölgeleri sürdürülebilirlik, esneklik tasarım, toplum katılımı tablosu	96
Çizelge 4.4. Deprem sonrası depreme dayanıklı konut tasarım ilkeleri ve mimari tablosu	104

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Araştırmanın yapısı ve sınırları	5
Şekil 2.1. Deprem sonrası yeniden yapılanmanın temel bileşenleri	11
Şekil 3.1. Deprem sonrası yeniden yapılanma süreci	16



RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Tsunamiden etkilenen altı sahil köyü Tamaura-nishi bölgesine taşınmıştır.....	42
Resim 3.2. Ahşap evler için standart proje örneği	46
Resim 3.3. Home-for-all in Miyogino Design: Toyo Ito, Hideaki Katsura, Kaori Suehiro, Masashi Sogabe	47
Resim 3.4. Onagawa tren istasyonu ve içindeki halk hamamı	48
Resim 3.5. a) Tamaura-nishi bölgesinde konut birim örneği planı (b) Uygulanmış projeden dış mekân görünümüleri	50
Resim 3.6. Tubul master planı,1.Sağlık 2.Okul 3.Polis 4.İtfaiye 5.Sulak alan parkı 6.Konut alanı 7.Ana cadde 8.Sahil 9.Bilgi merkezi 10.Park 11.Bisiklet yolu 12.Liman altyapısı 13.Yeni yol 14.Tahliye alanı.....	58
Resim 3.7. (a) Alejandro Aravena'nın "Half-Houses" (Yarım Evler) tasarımı (b) "Half-Houses" tasarımının kullanıcılar tarafından tamamlanmış hali	60
Resim 3.8. (a) Aravena "Half-Houses" inşa hali (b) Aravena "Half- Houses" kullanıcılara teslim edilmiş hali	62
Resim 3.9. (a) Gorkha bölgesi konutların teras yerleşimleri (b) Gorkha bölgesi konutların yamaçlara paralel yerleşimleri.....	66
Resim 3.10. (a) Ahşap sismik bantlı çamur harçlı taş duvar işçiliği ve (b) RCC sismik bantlı çimento harçlı tuğla duvar işçiliği kullanılarak kırsal kesimlerde yeniden inşa edilen tip konutlar	69
Resim 3.11. Model SMC-1.1 - Design catalogue for reconstruction of earthquake-resistant houses	72
Resim 3.12. Superlot 7, Bina 1: (a) binanın perspektif görüntüsü; (b) yapısal duvarların düzeni; (c) sünek kaynak plakasının saha fotoğrafı; (d) test edilen sünek kaynak plakasının tipik kuvvet-yer değiştirme diyagramı; (e) test edilen numunelerin tipik hasar modu	78
Resim 3.13. Mary Potter Apartments vaziyet planı ve avludan görünüm	79
Resim 3.14. Ngā Hau e Whā Ulusal Marae sosyal konutları.....	80
Resim 3.15. Salmond mimarlık ofisi Hive yüksek performans konutu.....	82
Resim 4.1. (a) Çapraz destekli hafif çelik çok katlı bina (b) Ahşap iskeletli modüler sistem taşınması ve birleştirilmesi	105

Resim	Sayfa
Resim 4.2. (a) Quinta Monroy sosyal konut projesi (b) İç mekân görünüşü (c) Betonarme kolon giriş döşeme ilişkisi	106
Resim 4.3. (a) Gorkha Depremi sonrası onarım yapılan yığma konut (b) Aynı konutun onarım yapılmış durumu	106
Resim 4.4. (a) Christchurch Superlot 7 Projesi çelik konstrüksiyon (b) Christchurch Superlot 7 konutları.....	107
Resim 4.5. (a) H Apartment / Yohei Kawashima Architects plan (b) Yapı cephesi	108
Resim 4.6. (a) Santiago’da apartman plan örneği (b) apartman yan cephesi	109
Resim 4.7. (a) Nepal’de deprem dirençli evler için tasarım kataloğu Model SMC-2.4 (b) Model SMC-2.4 için kesit (c) tamamlanmış depreme dayanıklı ev, Nepal (.....	109
Resim 4.8. (a) Yeni Zelanda’da sosyal konut yapı görünüşü (b) yapı görünüşü.....	110

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

m²	Metrekare – Alan ölçü birimi
km	Kilometre – Uzunluk birimi
m	Metre – Uzunluk birimi
mm	Milimetre – Uzunluk Birimi
°C	Santigrat – Sıcaklık birimi
USD / \$	Amerikan Doları – ABD para birimi
≥	Büyük eşittir – Matematiksel karşılaştırma sembolü
<	Küçüktür - Matematiksel karşılaştırma sembolü
>	Büyüktür - Matematiksel karşılaştırma sembolü
Mw	Moment Magnitüdü – Deprem Büyüklüğü ölçeği

Kısaltmalar

Açıklamalar

ADB	Asya Kalkınma Bankası
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
Cfb	Ilıman okyanusal iklim
EQC	Yeni Zelanda Deprem Komisyonu
GONGO	Hükümet destekli sivil toplum kuruluşu
GSYİH	Gayrisafi Yurt İçi Hasıla
IMF	Uluslararası Para Fonu
JMA	Japonya Meteoroloji Ajansı
NPR	Nepal Rupisi
NZD	Yeni Zelanda Doları
NRA	Nepal Kentsel Gelişim ve Yapı İnşaat Dairesi
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Kurumu

1. GİRİŞ

Geçtiğimiz yıllarda art arda gerçekleşen büyük depremler, afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerinin yapısal güvenlik sağlanmasının yanında, sürdürülebilirlik, kullanıcı gereksinimlerine göre esneklik ve yerel bağlamın öne çıkması gibi çok boyutlu mimari kriterlerin önemini gözler önüne sermiştir. Türkiye’de uygulamaya konan yeniden yapılanma stratejilerinde ise çoğunlukla standartlaştırılmış ve hız odaklı üretim modelleri öne çıkarılmakta ve yerel gereksinimlerin, kültürel değerlerin ve mekânsal süreklilik ilkesinin ihmal edildiği sonucu ile karşılaşılmaktadır. Bu durum, deprem sonrası konut inşasının sadece salt bir teknik süreçten ibaret olmadığını, bununla birlikte sosyal dinamikler ve yerel bağlamla alakalı çok boyutlu bir sorun olduğunu ortaya koymaktadır. Ülkemizde 6 Şubat 2023 tarihinde art arda yerel saat ile 04.17 ve 13.24’te Pazarcık (Kahramanmaraş) ve Elbistan (Kahramanmaraş) merkezli, sırasıyla aletsel büyüklükleri Richter ölçeğine göre Mw 7.7 ve Mw 7.6 olan iki ana deprem gerçekleşmiştir. Her iki deprem de Kahramanmaraş, Adıyaman, Gaziantep, Malatya, Kilis, Diyarbakır, Adana, Osmaniye, Şanlıurfa ve Elâzığ illerinde güçlü bir şekilde hissedilmiş, çok sayıda can ve mal kayıplarına sebebiyet vermiştir. Türkiye tarihindeki en yoğun deprem serisi olarak nitelendirilen bu olaylar ardından ilk sarsıntı, Kahramanmaraş ve Hatay’da, ikinci sarsıntı ise diğer illere nazaran yıkıcı etkisini Malatya’da göstermiştir. Depremler, etkisini daha çok hissettirdiği illerimizde çok sayıda hasara ve yıkıma sebebiyet vermiş, birçok vatandaşımız yaralanmış, AFAD bilgilendirme istatistiklerine göre yaklaşık 50.500’den fazla vatandaşımız hayatını kaybetmiştir (AFAD, 2023: 2). Depremlerden etkilenen 11 ilimizin yüzölçümü Türkiye yüzölçümünün yaklaşık %17,8’i, nüfusu ise Türkiye nüfusunun %13,4’ü düzeyindedir (Güreşçi, 2023: 53).

Bu araştırma, deprem sonrası konut tasarımlarında sürdürülebilirlik, esnek tasarım, yerel topluluk katılımı ve coğrafi/iklimsel uyum gibi tasarım girdilerinin ne şekilde ele alındığını irdelemeyi, bu tasarım girdilerinin ülkemiz bağlamına nasıl adapte edilebileceğini değerlendirmeyi odağına koymaktadır. Türkiye, deprem kuşağında olması sebebiyle sık sık ve yıkıcı hasarlara sebebiyet veren depremlere maruz kalmaktadır. Tarihimiz boyunca gerçekleşen doğal afetler, birçok vatandaşımızın yaşamını yitirmesine, bir kısmının ise engelli hayat sürmesine ya da psikolojik-ruhsal problemlerle baş etmeye çalışmak zorunda kalmasına sebebiyet vermiştir. Bu zararların minimuma indirilmesi için birtakım önlemler

alınması ve deprem dirençli şehirlerin oluşturulması büyük önem arz etmektedir. Bu araştırma, bahsi geçen zararların azaltılmasına katkıda bulunmak için Dünya üzerindeki örnekleri analiz ederek bir model sunmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışma, depremlerin toplumda ve yapılarda yol açtığı fiziksel yıkımlara karşı, konutların mimari tasarımının rolünü ele almayı hedeflemektedir. Araştırma, farklı coğrafyalarda gerçekleşen depremler sonrası yeniden yapılanma çalışmalarını mimari tasarım üzerinden incelemeyi ve bu deneyimden hareket ederek ülkemiz için uygulanabilir yaklaşımlar oluşturmak üzere hazırlanacaktır.

Dünya genelinde depremsel olarak aktif coğrafyalarda yaşanan depremlerin ardından uygulanan mimari tasarım stratejileri araştırmanın bir parçasıdır. Vaka seçiminde; coğrafi, ekonomik, sosyal bağlamların yanı sıra, mimari tasarım yönünden farklılıklar sunan projelere yer verilecektir. Araştırmada her vaka, belirlenecek kriterler çerçevesinde irdelenecektir. Bu kriterler, fiziksel koşullardan başlayarak iklim, coğrafya, sosyal ve ekonomik faktörleri içeren toplum katılımı, ekonomi, sürdürülebilirlik, esneklik, strüktür, enerji etkin tasarım gibi geniş bir yelpazeyi kapsayacaktır.

Afet sonrası toparlanma ve yeniden inşa sürecini sadece fiziksel yapıların ve altyapının yeniden yapılandırılması olarak görmek, yaşanan felaketlerin sosyal yansımalarını ve bu etkilerin boyutunu dikkate almamak anlamına gelir. Toparlanma süreci, sadece fiziksel problemleri değil, toplumların afet öncesi ve sonrası süreç içinde aldıkları kararları, bu kararların ne şekilde oluştuğunu ve toplum kesimlerine nasıl etki ettiğini kapsayan çok katmanlı bir sosyal süreçtir. Bu nedenden ötürü, yeniden toparlanma süreci, fiziksel altyapının yanında sosyal değerleri ve grup çıkarlarını da hesaba katmalıdır. Afet sonrası süreçte kararların kimler tarafından, nasıl ve hangi ölçütlere göre alındığı; bu kararların farklı toplum kesimleri üzerindeki yansımaları ve hangi grupların yarar sağladığı ya da yararlanmadığı üzerine yapılan çalışmalar, ileride meydana gelebilecek afetler karşısında daha dirençli toplumlar oluşturmak için büyük önem arz etmektedir (Nigg, 1995: 1).

Bu doğrultuda, afet sonrası yeniden toparlanma ve yapılanma süreçlerinin sadece fiziksel değil, aynı zamanda sosyal, ekonomik ve kültürel boyutlarıyla yönleriyle irdelenmesi gereken çok katmanlı bir yapıya sahip olduğu görülmektedir.

Deprem sonrası konut projelerinde başarı, sürdürülebilirlik, esneklik, toplum katılımı ve coğrafi/iklimsel uyum gibi tasarım kriterlerinin topyekûn bir şekilde ele alınması, konutların ileriye dönük verimli kullanımını, işlevselliğini ve sosyal uyum potansiyelini artırmaktadır.

Afet sonrası konut üretiminde enerji verimliliği açısından, yerel malzeme kullanımı ve ekolojik uyum gibi sürdürülebilirlik kriterlerini kapsayan konut tasarımları, afet sonrası yaşam kalitesini artırma potansiyeline sahiptir. Aynı şekilde, modülerlik ve kullanıcı müdahalesine açık esnek tasarımlar, ileriye dönük mekânsal uyum fırsatlarını artırarak konutların fonksiyonelliğini destekler. Afet sonrası süreçlerde topluluk katılımı, konutların topluluk ihtiyaçları kapsamında mekânsal gereksinimlerine uygunluğunu ve toplumsal sahiplenmeyi güçlendirir. Konut tasarımlarında topoğrafya koşulları, iklim ve afet tehlikesi gibi şartların önemsenmesi, yapıların dayanımını ve konfor seviyesini destekler.

Bu araştırma, Şili (2010), Japonya (2011), Yeni Zelanda (2011) ve Nepal (2015) afetleri sonrası yürürlüğe koyulan konut tasarımlarını; sürdürülebilirlik, esneklik, topluluk katılımı taşıyıcı sistem seçimi, coğrafi ve iklim şartlarına uyum, yapı geometrisi gibi mimari ölçütler kapsamında karşılaştırmalı bir analiz sunmaktadır. Bu ülkelerde uygulanan mimari yönelimler, belirlenen kriterler doğrultusunda irdelenerek ülkemiz bağlamında uygulanabilirliği ele alınacaktır. Araştırma yöntemi olarak kriter bazlı karşılaştırmalı vaka analizi benimsenmiştir.

Farklı ülkelerde yaşanan yıkıcı depremlerin ardından geliştirilen mimari tasarım yaklaşımları incelenerek, Türkiye'nin mevcut yapısal, fiziki ve toplumsal koşullarına uyum sağlayabilir modellerin ortaya çıkarılması hedeflenmektedir. Araştırma, sadece yapıların fiziksel dayanımlarını odağa alan salt bir mühendislik süreci olarak değil, afetlerin toplumsal ve mekânsal etkileriyle birlikte ele alınması gerektiğini vurgulayarak yeniden yapılanma olgusuna eğilmektedir. Afet sonrası konut tasarımının yalnızca fiziksel değil, toplumsal iyileşmeyi de kapsayan bir süreç olduğu kabul edilmiştir. Bu doğrultuda, konut projelerinde toplumsal katılım düzeyi hem kullanıcı memnuniyeti hem de yapısal sürdürülebilirlik açısından önemli bir gösterge olarak değerlendirilmiştir. İncelenen vakalarda halkın karar süreçlerine, yapım sürecine ya da tasarıma doğrudan katılımı, bu projelerin başarısı ile ilişkilendirilmiştir. Bu bağlamda, araştırmanın yapısı, vaka seçim kriterleri, izlenen yöntem ve analitik yaklaşım aşağıda detaylandırılmıştır.

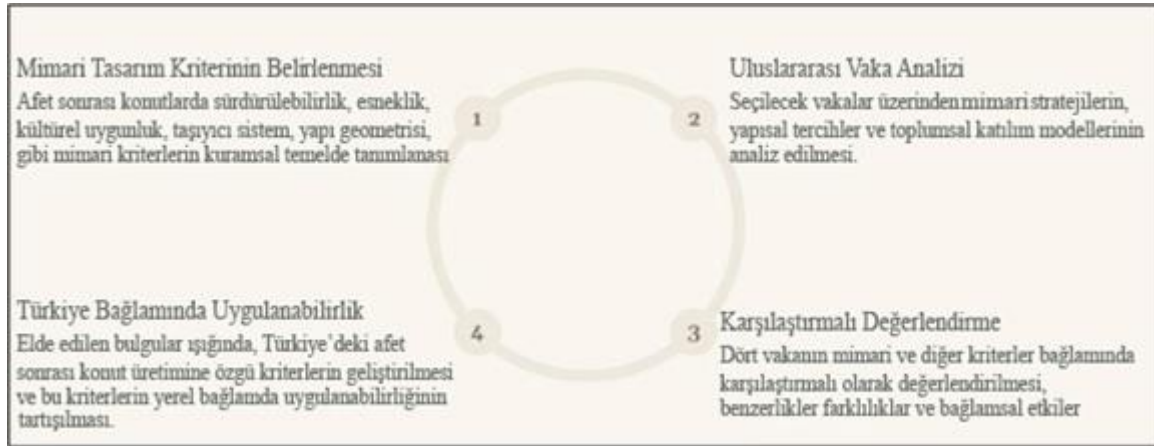
Araştırmanın yapısı ve sınırları

Bu araştırma ile, afet sonrası mimari bakış açıları ve bu bakış açılarının dayandığı kriterlerin analiz edilmesi akabinde tezin sonuç kısmında uluslararası tecrübelerden hareketle ülkemizdeki deprem sonrası yeniden yapılanma aşamalarına uygun mimari önermeler geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu öneriler, Türkiye’deki deprem riski altında bulunan bölgelere özgü gereksinimler çerçevesinde şekillenecek ve sürdürülebilir, dirençli, yerel toplulukların gereksinimlerine uygun çözümler sunmayı hedeflemektedir.

Araştırmada yöntem olarak kriter bazlı karşılaştırmalı vaka analizi tercih edilmiştir. Yin’e göre, birden fazla vakanın belirli bir düzen içerisinde sistematik bir biçimde analiz edilmesi, sadece vakaların açıklanmasına değil, buna ek olarak örüntülerin keşfine ve bağlama dayalı benzerliklerin saptanmasına da olanak tanır. Bu yöntem, özellikle “nasıl” ve “neden” sorularına cevap arayan çalışmalarda derinlemesine analiz fırsatı anlamına gelir (Yin, 2003: 5-6). Bu bağlamda araştırmada yer alacak vakalar, belirlenmiş tasarım kriterlerine göre seçilmiş olup Türkiye çerçevesinde karşılaştırmalı olarak yorumlanacaktır. Ayrıca ileride seçilecek vakaların neden ve hangi kriterlere göre seçildiğine dair ayrıntılı bilgi verilecektir. Bu araştırma, dört ana basamaktan oluşan bir kurgu çerçevesinde ilerleyecektir. İlk aşamada, literatür taraması yapılacak, deprem sonrası yeniden yapılanma ve tasarım yaklaşımları ile kriter bazlı vaka çalışması yaklaşımının açıklanması anlatılacaktır. İkinci aşamada, deprem sonrası konut tasarımında temel yaklaşımlar ve yöntem ile vakaların değerlendirilmesinde kullanılacak kriterlerin belirlenmesi tartışılacaktır. Üçüncü aşamada, vaka seçimleri yapılacak, belirlenen kriterler doğrultusunda elde edilen bulgular depreme maruz kalmış ülkelerde uygulanan yeniden yapılanma süreçleri karşılaştırmalı olarak ele alınacaktır. Son aşamada ise, Türkiye için afet sonrası konut tasarımında dikkate alınması gereken kriterler coğrafi ve iklimsel, ekonomik ve finansal çözümler, sürdürülebilirlik, esneklik, toplum katılımı ve depreme dayanıklı konut tasarım ilkeleri kriterler kapsamında irdelenecek ve ülkemizde nasıl uygulanabilecekleri hakkında stratejiler geliştirilecektir.

Afet sonrası yeniden toparlanma aşamalarında mimari tasarımın başarısı, sadece yapı çevrenin yeniden inşasının ötesinde, bu sürecin sosyal ve kültürel bağlamlara ne kadar hassas olduğuyla da alakalıdır. Davidson, Johnson, Lizarralde, Dikmen ve Sliwinski (2007: 3-13-15) vaka analizlerinde yalnızca “ne yapıldığı” değil, aynı zamanda “nasıl yapıldığı” ve “kimlerle yapıldığı” gibi sosyal boyutların da göz önünde bulundurulmasının

gerekliliğine işaret etmektedirler. Bu sebeple araştırmada seçilen vakalar, mimari tasarım evrelerindeki katılımcılık seviyeleri, yerel gerçekliklere uyum ve sürdürülebilirlik yaklaşımları açısından çok yönlü olarak irdelenecektir.



Şekil 1.1. Araştırmanın yapısı ve sınırları (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Bu araştırmanın ana sınırlılığı, sadece konut ölçeğindeki projelere yoğunlaşılması ve incelenecek ülkelerin sayıca kısıtlı olmasıdır. Bununla beraber, seçilecek dört ülke, birbirinden farklı ekonomik, coğrafi ve kültürel bağlamlar ortaya koyduğundan, karşılaştırmalı analiz açısından kapsamlı bir bakış açısı sağlayacaktır. Araştırmada vaka analizleri, literatür taramaları ve uluslararası yeniden yapılanma projelerine ait mimari belgelendirme ana kaynaklar olarak kullanılacaktır.

Sonuç olarak, bu araştırma, ülkemizde depreme karşı dirençli, sürdürülebilir ve yerel koşullara uyum gözetken konut tipolojileri geliştirmek amacıyla, uluslararası deneyimlere dayanan kapsayıcı bir mimari değerlendirme sunmayı amaçlamaktadır. Toplumsal katılım, bu çalışmada yalnızca sembolik katılım biçimleriyle değil, karar alma süreçlerine ve yapım aşamasına gerçek ve doğrudan katılım düzeyiyle değerlendirilmiştir. Kullanıcıların mekâna müdahale etme olanakları, tasarıma katkıları ve sosyal aidiyet üretimi gibi göstergeler temel alınmıştır.



2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde, afet sonrası konut üretiminde benimsenen mimari yaklaşımlar ve yeniden yapılanma stratejileri incelenmektedir. İlk alt başlıkta, farklı coğrafyalarda geliştirilen deprem sonrası yeniden yapılanma ve tasarım yaklaşımları ele alınırken, ikinci alt başlıkta ise kriter bazlı vaka çalışması yaklaşımının açıklanması yoluyla karşılaştırmalı değerlendirme yöntemine dair kuramsal bir bakış açısı sunulmaktadır.

2.1. Deprem Sonrası Yeniden Yapılanma ve Tasarım Yaklaşımları

Depremler, sadece yapısal çevre yıkımları ile sınırlı kalmayan, toplumsal ve ekonomik yapıya da hasar veren doğal afetlerdir. Bu sebeple, afet sonrası yeniden toparlanma süreçleri, sadece yapısal çevre ve altyapının inşasını değil, aynı zamanda toplumsal onarımı, ekonomik ve finansal devamlılığı ve gelecekteki afetlere karşı dayanıklı kentlerin gerçekleştirilmesini kapsayan çok boyutlu bir yürütme süreci gerektirir. Deprem sonrası yeniden toparlanma süreçlerinin ana ilkeleri şu başlıklar altında incelenebilir:

Fiziksel güvenliğin sağlanması

Yeniden inşa, kısmen ya da tamamen tahrip olmuş binaların afetlere karşı daha dirençli ve güvenli hale getirilmesini amaçlar. Çağdaş mühendislik uygulamaları ve geleneksel yapı bilgisinin çağdaş tasarım süreçlerine entegrasyonu, gelecekteki afetlere karşı daha dayanıklı yapıların inşa edilmesini sağlar. Ayrıca, yeniden inşa süreci, yalnızca yıkılan ya da ağır hasar gören yapıların yerine yeni binaların inşası değil, eş zamanlı olarak bu yapıların gelecekteki afetlere karşı daha dayanıklı hale getirilmesini de kapsar.

Bruneau ve diğerlerinin geliştirdiği binaların depreme karşı dayanıklılık kriterleri kapsamında, bir sistemin depreme dirençli sayılabilmesi için hasar görme olasılığının düşük olması, hasar etkilerinin sınırlandırılması ve kısa sürede eski işlevine dönebilmesi gerekir. Bu çerçevede, yeniden toparlanma sürecinde yalnızca fiziksel mühendislik yöntemlerinin değil, yapısal sistemlerin afet koşullarına karşı direnci (robustnes), yedeklilik (redundancy), teorik kaynak sağlayabilme potansiyeli (resourcefulness) ve hızlı tepki (rapidity) gibi çok boyutlu kriterlerin de hesaba katılması gerekmektedir. Afet sonrası yeniden toparlanma, fiziksel

zararların telafi edilmesinin ötesine geçerek, sistemlerin sismik dirençliğinin artırılmasını amaçlamalıdır. Yani üstyapı kadar, altyapı ve hizmetlerin devamlılığı da önem arz etmektedir (Bruneau ve diğerleri, 2003: 736-737).

Özetle, afet sonrası yeniden toparlanma süreçlerinde yapısal güvenliğin temin edilmesi, sadece yapıların değil, eş zamanlı olarak altyapı sistemlerinin çok boyutlu bir dayanıklılık perspektifiyle incelenmesini zorunlu kılmaktadır.

Toplumsal dayanıklılığın artırılması

Afet sonrası süreç, daha önce de belirtildiği gibi sadece fiziksel yapıların değil, aynı zamanda toplulukların da yeniden inşasını içerir. Toplum temelli planlama yaklaşımları, yerel halkın toparlanma süreçlerine dahil edilmesi ve sosyal destek mekanizmalarının desteklenmesi, toplumun afet sonrası yeniden inşa süreçlerini hızlandırır.

Vale ve Campanella'ya göre, fiziksel altyapı ve üst yapının inşasının yanında asıl önemli olan, toplulukların moral, kültürel ve toplumsal yapısının yeniden inşa edilmesidir. Dirençli kentlerin yeniden iyileşme sürecinde toplumsal dayanışmanın, yerel mekanizmaların ve ortak aklın kritik bir rol oynadığını ifade etmektedirler. Bu bağlamda, afet sonrası iyileşme süreçlerinde yerel halkın ve inisiyatiflerin katılımı ve sosyal destek düzenlerinin iyileştirilmesi, dirençli toplumların oluşması için temel bir yöntem olarak belirginleşmektedir. Toplumların deprem sonrası iyileşme süreçleri, fiziksel yeniden inşa süreçlerinin ötesinde bir de sosyal yeniden yapılanma gerektirir. Toplum katılımı, yalnızca planlamayı değil, toplumsal bağlılık hissini ve güveni yeniden oluşturur (Vale ve Campanella, 2005: 347).

Bu nedenle, afet sonrası yeniden toparlanma süreçlerinin sadece teknik ve fiziksel yönleriyle sınırlandırılmaması, sosyal dinamikleri, güven duygusunu ve bir arada yaşam anlayışını da pekiştirecek kapsayıcı yaklaşımlarla güçlendirilmesi gerekmektedir.

Ekonomik sürdürülebilirlik

Yeniden toparlanma mekanizmaları, ekonomik açıdan verimli çözümler ve bulunduğu çevrenin olanaklarının etkin kullanılmasıyla programlanmalıdır. Etkili bir yeniden

toparlanma süreci, ekonomik ve finansal kaynakların etkin ve verimli kullanımını sağlayarak ileriye dönük olarak sürdürülebilir ve ekonomik konut çözümleri sunar.

Yeniden inşa ve toparlanma süreçleri, mali kaynakları etkin kullanan yaklaşımlar ve yerel kaynakların etkili kullanımıyla planlanmalıdır. Etkili bir yeniden toparlanma süreci, ekonomik kaynakların etkin kullanımını sağlayarak ileriye dönük sürdürülebilir ve maliyet açısından düşük konut çözümleri sunar. Kennedy ve arkadaşları tarafından “build back better” ilkesine dayanan sahada elde edilen veriler neticesinde belirttikleri gibi, geçici barınma ve kalıcı yerleşim aşamalarında yerel iş gücü ve kaynakların değerlendirilmesi hem ekonomik verimliliği güçlendirmekte hem de toplumun temel gelir kaynaklarını güçlendirmektedir (Kennedy, Ashmore, Babister, ve Kelman, 2008: 26-28). Bu yaklaşım, afet sonrası yalnızca barınma gereksinimlerini karşılamakla kalmaz, aynı zamanda toplulukların ekonomik olarak güçlenmesini sağlayarak ileri süreçte dayanıklılığa katkıda bulunur.

Özetle, yerel işgücü ve malzeme kullanımı deprem gibi toplumları ekonomik olarak derinden etkileyen durumlarda kısıtlı kaynakların etkin kullanımı açısından büyük önem arz eder ve ekonomik sürdürülebilirliği destekler. Kısıtlı kaynakların etkin bir biçimde yerinde kullanımı sadece günümüzün ihtiyaçlarını karşılamakla kalmamalı, gelecek kuşakların yaşam koşullarını da koruma altına alacak bir ekonomik yaklaşımı benimsemelidir.

Çevresel uyum ve sürdürülebilirlik

Deprem sonrası yeniden inşa süreçlerinde sürdürülebilir malzemelerin kullanımı, ekolojik dengeyi sağlama ve enerji verimliliğine duyarlı tasarım yaklaşımları gibi unsurlar giderek daha fazla kritik bir rol üstlenmektedir. Yeniden yapılanma ve toparlanma süreçlerinde, çevresel faktörler dikkate alınarak doğal afetlere daha duyarlı bir şehirleşme modelleri üzerinde durulmalıdır.

Yeniden yapılanma ve toparlanma süreçlerinde sürdürülebilirlik, sadece çevresel etkiyi azaltmak değil; aynı zamanda çevreye zarar vermeyen, ekolojik dengeyi gözetken, bulunduğu coğrafi ve kültürel bağlama uygun stratejiler geliştirmek anlamına gelir. Deprem sonrası inşa süreçlerinde sürdürülebilir malzemelerin kullanımı, ekolojik dengeyi gözetmek ve enerji etkin tasarım gibi unsurlar giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Yeniden toparlanma

sürecinde, çevresel etkenleri dikkate alarak doğal afetleri daha fazla önemseyen kentleşme modelleri geliştirilmelidir. Lizarralde, Johnson ve Davidson (2010: 22-23), geleceğe yönelik sürdürülebilir yeniden yapılanmanın sadece fiziksel çevrenin yeniden inşası ile sınırlı olmadığını; buna ek olarak çevresel kaynakların gözetilmesi, doğal dengenin korunması ve afet öncesi kırılgan yapıların tekrar etmesinin önüne geçilmesine yönelik bir planlama anlayışı gerektiğini vurgularlar. Bu sebeple, afet sonrası yeniden toparlanma ve inşaa süreçleri, ekolojik duyarlılığı yüksek, ileriye dönük dirençlilik sağlayan stratejilerle biçimlendirilmelidir.

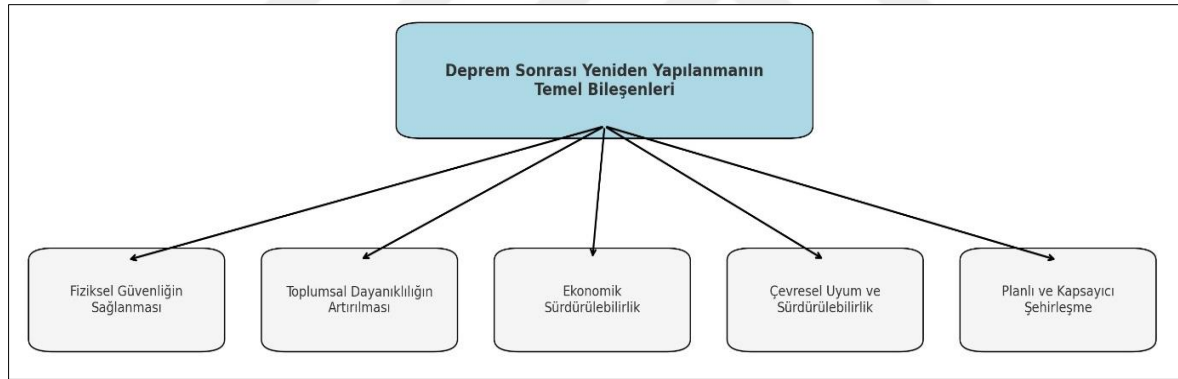
Bunun sonucunda, çevresel sürdürülebilirliğin yapılaşma sürecine entegrasyonu, sadece afet risklerini düşürmekle kalmaz, aynı zamanda gelecek nesillere yaşanabilir ve afetlere karşı dayanıklı yerleşim alanları bırakmanın temelini oluşturur. Sonuç olarak, afet sonrası kentleşme modelleri sadece yeniden inşa etmeyi değil, çevreyle bütünleşik, ileriye dönük ve uzun vadede dayanıklı bir yaşam düzenini kurmayı amaçlamaktadır.

Planlı ve kapsayıcı şehirleşme

Deprem sonrası yapılan konut projeleri, geleceğe yönelik şehir planlamasının bir parçası olarak değerlendirilmelidir. Yalnızca tek tek binaların inşası değil, aynı zamanda ulaşım, altyapı ve kamusal alanların birlikte işler hale getirilmesi de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bağlamda, ulaşım ağları, altyapı sistemleri ve kamusal alanların da entegrasyonu önemsenmeli; yeşil alanların gözetilerek korunması ve kamusal alanların daha işlevsel, etkili kullanımı gibi unsurlar planlamanın vazgeçilmez bir bileşeni haline getirilmelidir (Hein, 2005: 232).

Özetle, deprem sonrası konut stratejilerinin başarısı, sadece bina ölçeğinde değil; çok katmanlı, şehircilik esaslarıyla bütünleşik, uzun vadeli bir bakış açısıyla yürütülen, planlı ve kapsayıcı yeniden yapılanma süreçleriyle başarılabilir. Bu süreçler, çok boyutlu bir yaklaşımla toplumun tüm bileşenlerini kapsayan, sürdürülebilir bir dönüşümü amaçlamalıdır. Şehirlerin toparlanma ve iyileşme süreci sadece tekil bina ölçeğinde değil, okul, işyeri, ibadet yerleri gibi kamusal mekanların yanında sosyal yaşam alanları gibi sosyal ağlar üzerinden de gerçekleşir (Vale ve Campanella, 2005: 347).

Özetle, deprem sonrası yeniden yapılanma ve toparlanma süreçleri, çok boyutlu ve bütünlümlü bir yaklaşımla toplumun tüm unsurlarını kapsayan, ileriye dönük, sürdürülebilir bir dönüşümü gerektirmektedir. Fiziksel güvenliğin temin edilmesi, yapıların mühendislik açısından kuvvetlenmesi ve altyapıların aralıksız işlemesi hedeflenirken; toplumsal dayanıklılık, yerel halkın sürece katılımıyla güven ve aidiyet duygusunun yeniden inşası bu süreçte öngörülmalıdır. Ekonomik sürdürülebilirlik ile, kaynakların etkin kullanımı ve yerel üretim unsurunun tetiklenmesiyle uzun vadeli dayanım desteklenirken; çevresel sürdürülebilirlik ile doğanın ve doğal dengenin korunması ile ekolojik risklerin azaltılması öne çıkmalıdır. Tüm bu unsurların üzerine kurulan planlı ve kapsayıcı kentleşme yaklaşımı ile, afet sonrası yeniden yapılanmayı ve toparlanmayı yalnızca bir iyileşme aşaması olarak görmemek, onun yerine ileriye yönelik daha dayanıklı, yaşanabilir ve bütüncül şehirlerin kurulabilmesi için bir fırsat olarak değerlendirmek gereklidir. Bu bağlamda, mimari tasarım kararlarının çok aşamalı ve çok disiplinli bir çerçevede irdelenmesi, afet sonrası yeniden yapılanma ve toparlanma süreçlerinin başarısı açısından büyük bir önem arz etmektedir.



Şekil 2.1. Deprem sonrası yeniden yapılanmanın temel bileşenleri (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

2.2. Kriter Bazlı Vaka Çalışması Yaklaşımının Açıklanması

Bu çalışmada, deprem sonrası yeniden yapılanma ve toparlanma süreçlerinin irdelenmesi amacıyla kriter bazlı vaka çalışması yöntemi benimsenmiştir. Daha önce de belirtildiği gibi Yin'in belirttiği üzere, vaka çalışması yöntemi, araştırmacının çok katmanlı durumları kendi bağlamı içerisinde bütüncül bir biçimde incelemesine imkân veren güçlü bir yaklaşımdır. Özellikle afet sonrası yeniden yapılanma gibi çok katmanlı süreçlerin kavranmasında, kriter bazlı vaka çalışması yönteminin, bağlamsal özellikleri göz önünde bulundurma kapasitesi önemli bir fayda sağlamaktadır.

Seçilecek vakalar; coğrafi konum, iklim, ekonomik koşullar, sürdürülebilirlik, esneklik, toplum katılımı, depreme dayanıklı konut tasarımı ilkeleri mimari ve mühendislik çözüm yaklaşımları gibi çok boyutlu kriterler üzerinden değerlendirilecektir. Creswell, çoklu vaka çalışması yaklaşımının, belirli bir olayın diğer bağlamlardaki görünümünü birbirleriyle karşılaştırarak daha kapsamlı sonuçlar elde edilmesine imkân yarattığını belirtmektedir. Bu doğrultuda, seçilen her vaka hem kendi iç dinamikleri yanında diğer vakalarla kurduğu ilişkiler üzerinden analiz edilecektir (Creswell, 2007:74-75).

Flyvbjerg ise, vaka çalışmalarının sadece özel örnekler üretmekle kısıtlı kalmadığını, bununla birlikte teorik fikirlerin geliştirilmesine de dayanak sunduğunu belirtmektedir. Bu bakış açısıyla araştırmada, sadece vaka tanım ve açıklaması yapılmayacak, aynı zamanda yeniden yapılanma stratejileri arasında gelişen yönelimler ve bağlamsal farklılıklar da sistematik olarak incelenecektir (Flyvbjerg, 2006: 227-228).

Afet sonrası yeniden yapılanma projelerinde, bağlamsal kriterlerin (coğrafi koşullar, sosyal yapı, kültürel normlar, ekonomik kaynaklar) sistematik şekilde analiz edilmesi gerektiği, *Rebuilding After Disasters* çalışmasında (2010) açıkça ortaya konulmuştur. Bunun neticesinde, araştırmacının amacı yalnızca başarılı vaka süreçlerini tanımlamak değil, aynı zamanda her vakanın ihtiyaçlarına özgü mimari tasarım stratejilerinin nasıl ve neden üretildiğini ve farklı bağlamlarda bu stratejilerin nasıl değiştiğini kavramaktır (Lizarralde ve diğerleri, 2010: 248).

Ayrıca Simons, vaka çalışması yaklaşımının, vakaların sadece genelleştirilmiş biçimde değil, olayların içinde geliştiği sosyal, kültürel ve mekânsal bağlamlarla birlikte incelenmesinin, çalışmanın çok boyutluluğunu artırdığını vurgulamaktadır. Bu sebeple her vaka, bulunduğu yöreye özgü fiziksel çevre ile sosyal yapıların içerisinde bütüncül olarak değerlendirilecektir (Simmons, 2009: 11-13).

Bu doğrultuda araştırmada, vaka seçim kriterleri tüm yönleriyle ele alınacak, seçilen vakalar belirlenen kriterlere uygun olarak karşılaştırmalı olarak irdelenecek, mimari tasarım yönünden ortaya çıkan ortak yönelimler ve bağlamsal çeşitlikler tespit edilecek, ülkemiz bağlamında uygulanabilir çözüm yollarına ilişkin önermeler geliştirilecektir. Bu yöntem sayesinde sadece tekil örnekler incelenmekle kalınmayacak, bunun yanında farklı bağlamlar arasında karşılaştırmalı bir inceleme yapılarak Türkiye’de deprem sonrası konut yapımında

daha dayanıklı, sürdürülebilir ve toplum odaklı mimari tasarım yönelimlerinin, stratejilerinin ve bakış açılarının ilerletilmesine katkı sağlanacaktır.





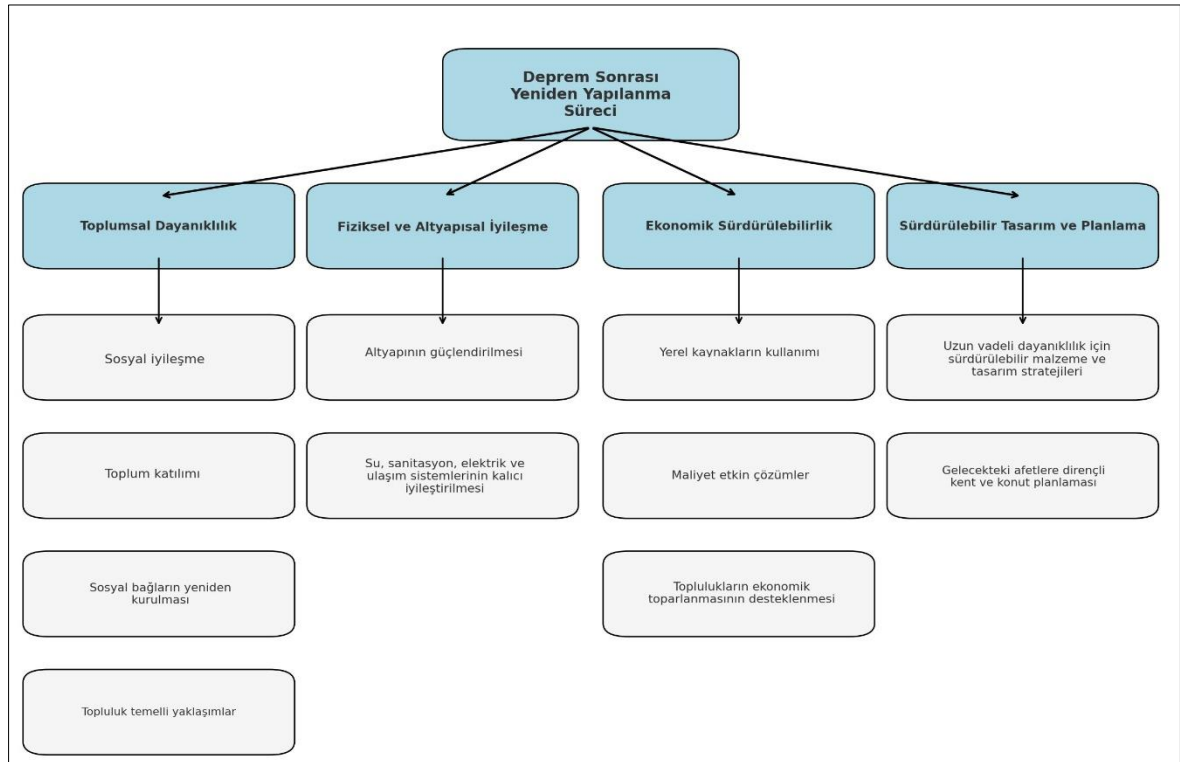
3. DEPREM SONRASI YENİDEN KONUT TASARIMINDA TEMEL YAKLAŞIMLAR VE YÖNTEM

Depremlerin, yalnızca fiziksel yıkıma yol açmadığı, aynı zamanda sosyal, ekonomik ve psikolojik etkileriyle toplulukları derinden sarsma potansiyeline sahip olduğu, afet sonrası yeniden yapılanma ve toparlanma sürecinin sadece binaların yeniden inşası değil, aynı zamanda toplumsal dayanıklılığı artırmayı ve sürdürülebilir yaşam alanları oluşturmayı da kapsayan çok boyutlu bir süreç olduğu daha önce dile getirilmiştir. Jordan ve arkadaşları, afet sonrası iyileşme süreçlerinde yalnızca fiziksel altyapının değil, sosyal yapının da eş zamanlı olarak güçlendirilmesinin uzun vadeli toplumsal dayanıklılık için kritik bir öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Yazarlar, süreçlerin değerlendirilmesinde sosyal iyileşme, nüfusun geri dönüşü, sosyal bağların yeniden kurulması ve toplum hizmetlerinin canlanması gerektiğini belirtmektedirler (Jordan, Javernick-Will ve Tierney, 2016: 1329-1330). Lauer, Chaves, Lorenzo, Islam ve Birkmann (2024), Filipinler'deki yeniden yerleşim örneklerinden hareketle, afet sonrası konut projelerinin planlanmasında topluluk temelli yaklaşımların uzun vadeli başarı için kritik olduğu vurgulamaktadır (2024: 2244).

Deprem sonrası yeniden yapılanma, acil müdahale, geçici ve kalıcı konut inşası, altyapının yeniden işler hale getirilmesi ve kentsel iyileştirme gibi evreleri içeren uzun vadeli bir süreçtir. Bu süreçte, mimari tasarım ve şehir planlaması kritik bir rol oynar. Yapı stoğunun güçlendirilmesi, sürdürülebilir malzeme kullanımı, yerel halkın karar alma, uygulama ve değerlendirme aşamalarına katkıda bulunması ve afet sonrası kentlerin sosyal dokusunun muhafaza edilmesi gibi unsurlar, etkin bir yeniden yapılanma ve toparlanma süreci için belirleyici unsurlardır. Jordan ve diğerleri (2016), daha sağlam altyapıların oluşturulmasının gelecekteki afetlere karşı toplumları daha dirençli hale getirdiğini belirtmektedir. Altyapının daha iyi hale getirilmesi, su temini, temiz ve hijyenik yaşanabilir bir çevrenin oluşturulması ve bunun sürdürülebilir hale getirilmesi, ulaşım ve elektrik gibi kritik hizmetlerin kalıcı olarak iyileştirilmesini içermelidir (2016: 1329).

Deprem sonrası toparlanma ve yeniden yapılanma süreçlerinde sadece hızlı yeniden inşa gayretlerinin değil, uzun vadede sürdürülebilirlik ilkelerini önemseyen tasarım ve planlama perspektiflerinin benimsenmesi gerekmektedir. Jordan ve diğerlerinin (2016) bulguları, alt ve üst yapıların gelecekteki afetlere dirençli bir şekilde tasarlanmasının, toplumsal ve

ekonomik toparlanmanın uzun vadeli etkileri açısından kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Araştırmanın bu bölümünde, deprem sonrası yeniden yapılanma ve toparlanma kavramı, temel evreleri ve süreç içinde mimari tasarımın önemi irdelenecektir. Bunun yanında, afet sonrası inşa edilen konut projelerinde kullanılan ve birbirlerinden farklı tasarım yöntemleri ve dünya genelindeki başarılı uygulamalardan elde edilen temel veriler tartışılacaktır.



Şekil 3.1. Deprem sonrası yeniden yapılanma süreci (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Bilindiği üzere mimarlık, afetlerden bağımsız olarak bulunduğu coğrafya ve iklime göre de şekillenmektedir. Coğrafya ve iklim, mimariyi direk etkilemektedir. Mimari tasarım, bulunduğu coğrafya ve iklim koşullarından bağımsız düşünülemez. Olgyay (2015: X), mimarlığın ana görevinin iklime karşı bir koruma sağlamak olduğunu söyleyerek, "İklim, mimarın gerçek rakibidir; iklim değiştikçe barınak da değişmelidir" ifadesiyle, tasarımın çevresel faktörlere doğrudan cevap vermesi gerektiğini belirtmektedir. Bu sebeple daha sonra detaylandırılacak değerlendirme kriterlerinden biri de coğrafi ve iklimsel faktörler olacaktır. Coğrafi ve iklimsel faktörlerin ne gibi alt başlıklara sahip olacağı ileride incelenecektir.

Yeniden yapılanmada mimarlık aynı zamanda ekonomik ve finansal çözümlere de bağlıdır. "Afet sonrasında fiziksel çevrenin yeniden inşası için finansal kaynaklara erişim hayati önemdedir."(Feather, 2022: 1). Bu bağlamda, afet sonrası mimari müdahalelerin başarısı yalnızca fiziksel tasarım yeterliliğine değil, aynı zamanda mevcut ekonomik ve finansal kaynakların yeterliliğine ve erişilebilirliğine de bağlıdır. Bu sebeple daha sonra detaylandırılacak ve alt başlıklar ile desteklenecek bir başka değerlendirme kriteri de ekonomik ve finansal çözümler olacaktır.

Deprem sonrası yeniden yapılanma sürecinde sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı kritik öneme sahiptir. Sürdürülebilir mimari çözümler, yalnızca doğal kaynakları etkin ve verimli kullanmayı değil, aynı zamanda yerel malzemeler ile düşük karbon ayak izine sahip yapılar ile uzun vadeli dayanıklılığı sağlamayı amaçlamalıdır.

Toplum katılımı, yeniden yapılanma süreçlerinde depremden etkilenen toplulukların sürece dahil edilmesini ve ihtiyaçlarına uygun, yaşanabilir mekânlar oluşturulmasını sağlar. Katılımcı tasarım stratejileri, sadece konutların fiziksel inşasını değil, aynı zamanda toplulukların sosyal dayanıklılığına da katkıda bulunur.

Afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerinde toplum katılımı, sürdürülebilirlik ve yerel kaynakların etkin kullanımı kritik öneme sahiptir. Bu süreçler ile, zararların giderilmesinin ötesinde, uzun vadeli yerel düzeyde sürdürülebilir gelişimi ve afet risklerinin minimuma indirilmesi hedeflenmelidir. Ancak süreçlerde toplum katılımı ihmal edilerek, yeniden yapılanma çoğu zaman yalnızca inşaat faaliyetleri ile sınırlanmakta; tasarım, planlama, yönetim ve finansman gibi karar alma süreçleri yeterince önemsenmemektedir. Sürdürülebilir bir yeniden yapılanma ve toparlanma için yerel kaynaklar ile sağlanan iş gücünün, yerel bilginin ve yerel malzemelerin kullanımı öncelik taşıyan bir strateji olarak benimsenmelidir (Lizarralde ve diğerleri, 2010: 5-12). Bu bağlamda alt kriterler ile desteklenecek bir başka değerlendirme ölçütü de sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımının rolü olacaktır.

Bu araştırmada, deprem sonrası inşa edilen konut projelerinin mimari tasarım ilkeleri açısından değerlendirilmesi için kriter tabanlı karşılaştırmalı analiz yöntemi benimsendiği daha önce de dile getirilmiştir. Araştırma kapsamında, seçilecek vakalar önceden belirlenen başka ölçütler doğrultusunda incelenecektir. Bu bağlamda araştırma konusunun 'Deprem

Sonrası Dünya Çapında Konut Projelerinin Mimari Tasarım Yönünden Değerlendirilmesi ve Türkiye’de Uygulanabilirliği’ olmasından kaynaklı olarak ele alınacak önemli bir diğer kriter de mimari tasarım olmalıdır. Mimari kriterlerin ne gibi alt başlıklara sahip olacağı ileride incelenecektir.

3.1. Değerlendirme Kriterlerinin Oluşturulma Süreci ve Kuramsal Dayanakları

Bu araştırmada kullanılan değerlendirme kriterleri, afet sonrası konut inşası ve yeniden yapılanma süreçlerine ilişkin disiplinler arası literatür taramaları ve vaka çalışmalarının bağlamsal çözümlenmeleri bağlamında oluşturulmuştur. Kriterler, yalnızca yapısal performans ya da estetik ölçütlerle sınırlı tutulmayarak coğrafi, iklimsel, toplumsal ve ekonomik bağlamlar da bütüncül bir bakışla ele alınmıştır. Bu doğrultuda çalışma kapsamında dört ana kriter kümesi yapılandırılmıştır: Coğrafi ve iklimsel faktörler, ekonomik ve finansal çözümler, sürdürülebilirlik, esneklik ve toplumsal katılım, mimari tasarım kriterleri. Deprem sonrası konutların kalıcılığı ve fonksiyonelliği, çoğunlukla yapının bulunduğu yerin topografik yapısı, yerel iklim özellikleri, malzeme kaynakları ve çevresel risk ile ilişkilidir. Örneğin Nepal gibi dağlık, ulaşım açısından problemlili ve yerel malzemenin zorunlu olarak yoğun kullanıldığı bölgelerde konut tasarımı, iklimsel zorluklar ve yerel yapı geleneği gibi faktörlere göre biçimlenmiştir. Şili ve Japonya ise Pasifik Deprem Kuşağı'nda yer almasıyla birlikte okyanusal iklim, yoğun yağış ve tsunami gibi çevresel koşullara göre çözümler geliştirmiştir.

Davidson ve diğerleri, afet sonrası konutların başarısında bağlamsal uygunluğun, yani çevresel, iklimsel ve kültürel faktörlerin dikkate alınmasının, tasarım süreci kadar belirleyici olduğunu belirtmektedir (Davidson ve diğerleri, 2007: 102). Aynı şekilde Lizarralde ve diğerleri, sürdürülebilir afet konutlarında yere özgü malzeme kullanımının ve iklime duyarlı yapı sistemlerinin öncelikli olması gerektiğini vurgular (2010: 10-11-12). Bu nedenle bu tezde vaka seçimi yapılırken farklı iklim bölgeleri (nemli tropikal, ılıman okyanusal, yüksek rakımlı soğuk iklim vb.) ve farklı topografik yapılar da dikkate alınmıştır.

Yöntemsel ve kuramsal yaklaşım

Çalışmanın çoklu vaka analizine dayandırılması sebebiyle, belirlenen bu kriter grupları vaka karşılaştırmalarında kullanılacak ortak analitik çerçeveyi oluşturmuştur. Yin (2003), çoklu

vaka yönteminde her vakanın kendi bağlamı içinde değerlendirilmesi gerektiğini vurgular (Yin, 2003: 5). Creswell (2007) ise nitel karşılaştırmalı çalışmaların, kavramsal eksenlerin tutarlılığına bağlı olduğunu belirtmektedir (Creswell, 2007: 74).

Ayrıca Bruneau ve diğerleri tarafından geliştirilen “toplumsal dirençlilik” modelinde, yerel çevresel koşulların toplumların afete karşı hazırlık düzeyinde belirleyici rol oynadığına dikkat çekilmektedir. Bu da coğrafi ve iklimsel faktörlerin sadece tasarım ölçeğinde değil, toplumsal dayanıklılık düzeyinde de ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Toplumsal dirençlilik kavramını dört temel ilke üzerinden tanımlamaktadır: Robustness (dayanıklılık), sistemin kriz anında temel işlevlerini sürdürebilme kapasitesini; redundancy (yedeklilik), baskı altındayken alternatif çözüm yollarının varlığını; resourcefulness (kaynak üretme yetisi), gerekli kaynakları harekete geçirme becerisini; rapidity (hızlı iyileşme) ise kayıpların azaltılması ve sürecin sekteye uğramadan tamamlanması için gerekli hızın sağlanmasını ifade etmektedir (Bruneau ve diğerleri, 2003: 736–737-738).

Sürdürülebilirlik, mimarlıkta yalnızca çevresel performansla sınırlı bir kavram olarak ele alınmamalıdır; tasarım süreçlerinin ekonomik, sosyal ve kültürel bağlamlarla da ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Sev (2009), sürdürülebilir bir yaşam çevresi oluşturmanın, günümüzün çevresel, ekonomik ve toplumsal sorunlarıyla başa çıkmada temel bir yaklaşım olduğunu vurgular. Bu anlayış, yaşam kalitesinin artırılmasını yalnızca teknik çözümlere değil, aynı zamanda yapılı çevrenin çok boyutlu sürdürülebilirliğine dayandırır. (Sev, 2009: 13). Bu nedenle sürdürülebilirlik, bu çalışmada yalnızca enerji verimliliği ya da çevreyle uyum açısından değil; kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verme, yerel bağlamla uyum ve kültürel süreklilik gibi çok boyutlu ölçütler üzerinden değerlendirilmiştir. Sonuç olarak bu tezde kullanılan değerlendirme kriterleri, afet sonrası konut tasarımının çok boyutlu doğasını yansıtabilecek şekilde yapılandırılmış ve vaka çalışmaları bu kapsamda analiz edilmiştir.

3.2. Coğrafi ve İklimsel Faktörlere Göre Belirlenecek Karşılaştırma

Deprem sonrası konut tasarımında sadece yapısal dayanıklılık değil, yapının konumlandığı çevresel koşullar da büyük önem arz etmektedir. Yukarıda coğrafi ve iklimsel faktörlerin mimari tasarımı direk etkilediği, tasarımın çevresel faktörlere doğrudan yanıt vermesi gerektiği vurgulanmıştı. Yapıların performansı, afet risklerine karşı dayanıklılık seviyesi ve ileriye dönük sürdürülebilirliği, büyük ölçüde buldukları bölgenin coğrafi ve iklimsel

özelliklerine bağlıdır. Bu bağlamda, vaka çalışmalarının karşılaştırmalı analizinde temel alınacak kriterler aşağıda açıklanmaktadır.

“Bir afetin niteliği ve kapsamı, coğrafi bağlamı ve kültürel değerler gibi örtüşen faktörler, afet sonrası konut yeniden yapılanmasını zorunlu olarak yerel bir süreç haline getirir” (Hadlos, Opdyke, Hadigheh ve Gato, 2024:.2). Hadlos ve arkadaşları daha önce de belirtildiği gibi afet sonrası konut tasarımının yalnızca teknik bir müdahale olmadığı, aynı zamanda bölgenin coğrafi özellikleri ile doğrudan bağlantılı olduğunu vurgulamaktadır. Coğrafi bağlamın, malzeme seçiminin, yapı tipolojisinin ve inşa sürecinin biçimlenmesinde belirleyici olduğu bu yerel süreçler, mimari kararların yerel koşullara duyarlı bir biçimde geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Dağlık alanlar, bölgenin rakımı, ova ve kıyı bölgeleri gibi farklı coğrafi ölçütler, mimari tasarımı, yerleşim planlaması ve yapı tiplerinin belirlenmesinde önemli faktörlerdir. Öyleyse afet alanlarının genel coğrafi yapısı (dağlık alan, kıyı bölgesi, ada, rakım vb.) karşılaştırma tablolarında irdelenecek ölçütlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tasarımda iklimsel özellikler mimari tasarımı direkt etkileyen bir diğer kriterdir. Sıcak-kuru, soğuk-kuru ya da ılıman iklim tipleri gibi faktörler hem malzeme seçimi, yalıtım, havalandırma gibi etmenler üzerinde direkt etkilidir. İklim tipleriyle alakalı olarak yıllık ortalama sıcaklık ve ortalama yağış miktarları belirlenecek stratejiler için büyük önem arz etmektedir.

Afet sonrası konutların tasarımı, buldukları coğrafyanın iklimsel özellikleri bağlamında şekillenmelidir. Tucker, Gamage, ve Wijeyesekera (2014), afet sonrası sürdürülebilir konut tasarımında, iklimle uyumlu malzeme ve teknoloji seçiminin temel tasarım ölçütü olduğunu belirtmekte ve geleneksel yerleşim biçim ve kararlardan ilham alınmasını önermektedir. Çalışmada, iklim, arazi ve sosyal koşullar ile uyumlu malzeme ve teknolojilerin kullanımına ve geleneksel konut tipleri ile yerleşim düzenlerinin incelenmesine odaklanılması gerektiği belirtilmektedir. Aynı çalışmada, Sri Lanka'nın sıcak ve nemli iklimine dair veriler, ortalama 28–30°C sıcaklık, %80 bağıl nem ve yıllık 700 mm yağış gibi değerlerle birlikte açıklanmakta, bu iklim şartlarının konutların havalandırma ve gölgeleme stratejilerinin belirlenmesinde belirleyici rol oynadığı, tasarımın, arsanın koşullarına ve iklime yanıt verebilecek şekilde kesit olarak değiştirilebilmesi ve çapraz havalandırma sağlaması gerektiği belirtilmektedir (Tucker, Gamage, ve Wijeyesekera, 2014: 164-168-169). Bu

doğrultuda, iklimsel verilerin tasarım kararları ile bütünleştirilmesi, konutların sürdürülebilirliği ve işlevselliği açısından belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda afet bölgelerinin iklim tipi, yıllık ortalama sıcaklıkları, yıllık ortalama yağış miktarları karşılaştırma tablolarında incelenecek kriterlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu bölümde açıklanan coğrafi ve iklimsel ölçütler, vaka çalışmalarının sistematik bir doğrultuda değerlendirilmesini sağlamak amacıyla belirlenmiştir. Araştırmanın ilerleyen bölümlerinde seçilecek vakalar, bu kriterler bağlamında karşılaştırmalı olarak analiz edilecektir. İncelenecek projelerin değerlendirilmesinde dikkate alınacak başlıca Coğrafi ve iklimsel kriterler ve açıklama notu örnekleri aşağıdaki gibi olacaktır:

Çizelge 3.1. İncelenecek projelerde kullanılacak coğrafi ve iklimsel özellik kriterleri (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

	Kriter	Açıklama / Değerlendirme Notu Örneği
1	Coğrafi Özellikler	Dağlık, düz, kıyı, ova gibi topografik tanımlama (örneğin: Kıyı şeridi, ova, eğimli arazi)
2	İklim Tipi	Sıcaklık, nem ve yağış rejimine göre sınıflandırma (örneğin: Nemli tropikal, Akdeniz iklimi, karasal iklim)
3	Rakım (m)	Bölgenin deniz seviyesine göre yüksekliği (örneğin: 1250 m – dağlık alan / 15 m – kıyı bölgesi gibi)
4	Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	Son 10 yıllık veriler üzerinden alınan ortalama sıcaklık (örneğin: 16,8°C)
5	Yıllık Ortalama Yağış (mm)	Bölgenin yıllık ortalama toplam yağış miktarı (örneğin: 1200 mm)

3.3. Ekonomik ve Finansal Çözümlere Göre Karşılaştırma

Afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerinin sadece fiziksel çevrenin yeniden inş edilmesiyle değil, ekonomik ve finansal boyutun da dikkate alınmasının önemine daha önce değinilmiştir. Elbette depremlerin ülkelere verdiği ekonomik kaybın ne şekilde telafi edileceği, ülkelerin afet öncesi ekonomik ve finansal olarak bir hazırlıklarının olup olmadığı, uluslararası destek alıp almamaları durumu, ekonomik canlanma stratejileri, yeniden inşaat faaliyetleri kapsamında özel sektörün rolü ve halkın finansal yükü yeniden toparlanma süreçlerine direkt etki etmektedir.

Afet sonrası yeniden yapılanma ve toparlanma süreçlerinde ülkelerin yaşadığı maddi zararlar çoğunlukla yerel kaynakların oldukça üzerinde olmakta ve bölgenin yapılanma sürecini uzun süreler etkilemektedir. Fengler, Ihsan ve Kaiser (2008), özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki doğal afetlerin GSYİH (gayri safi yurt içi hasıla) üzerindeki olumsuz etkisini vurgulayarak, “afetlerin gelişmekte olan ülkelerdeki etkisinin tipik olarak GSYİH ve devlet gelirleri açısından orantısız derecede büyük olduğunu” ifade etmektedirler. Örneğin 2004 tsunami afeti sonrası Maldivler'de yaşanan ekonomik zarar ülke GSYİH'sinin %62'sine ulaşmış, Pakistan'daki 2005 depremi ise 5,2 milyar dolarlık kayıpla ülke ölçeğinde ciddi bir ekonomik hasar yaratmıştır (Fengler, Ihsan ve Kaiser, 2008: 2-15). Bu veriler, afet sonrası tasarım odaklı müdahalelerin sadece fiziksel inşaya değil, aynı zamanda büyük ölçekli ekonomik göstergelerin istikrarını hedefleyen finansal stratejiler ile de bütünleştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu sebeple seçilecek vakaların ülkeler üzerindeki ekonomik zararları incelenecek kriterlerden biri olacaktır.

Gerçekleşen maddi kayıpların ne şekilde telafi edileceği irdelenmesi gereken bir başka husustur. Bazı ülkelerde ekonomik telafiler devlet eliyle gerçekleşirken, bir başkasında özel sektör veya halk tarafından karşılanmaktadır. Hallegatte, Rentschler ve Walsh (2018), afet sonrası sürecin sadece ekonomik kayıpları telafi etmekle kalmayıp, aynı zamanda ekonomik üretkenliğin artırılmasına yönelik fırsatlar barındırdığını belirtilmektedirler. Araştırmada yazarlar, yeniden yapılanma sürecinin en güncel teknolojilerin entegrasyonu yoluyla mevcut altyapı sistemlerinin güncellenmesine fırsat sağladığını ve bu durumun ekonomik fayda yarattığını belirtmektedirler. Aynı süreçte, özel sektörün de rolü belirleyici bir rol oynamaktadır. Bireysel ustalardan, müteahhitlere ve yerel yönetimlerde yetkili görevlilere kadar geniş bir aktör grubu, yeniden inşa sürecine eklenerek dayanıklı bir yapılaşma süreci sağlanmalıdır. Öte yandan, toplumun özellikle de düşük gelirli kısımlarının karşılaştığı finansal yük ihmal edilmemelidir. Afet sonrası süreçte sigorta, kredi gibi finansal mekanizmalara erişimi kısıtlı olan düşük gelir grupların desteklenmesi, ileriye dönük yoksulluğun geri gelmemesi açısından önem arz eder. Bu sebepten ötürü toplumun tüm kesimlerini kapsayan ve önceden planlanmış sosyal güvenlik mekanizmalarının oluşturulması, yalnızca afet sonrası toparlanmayı değil, toplumsal bütünleşmeye de katkıda bulunacaktır (Hallegatte, Rentschler ve Walsh, 2018: 3-15-27-28-29). Bu bağlamda vakaların ekonomik ve finansal çözümlere göre karşılaştırılmasında öne çıkan kriterlerden bazıları ekonomik canlanma stratejileri, özel sektörün rolü ve halkın finansal yükü olacaktır.

Literatürde daha önce de belirtildiği gibi, afet sonrası yeniden yapılanma ve toparlanma süreçlerinin etkinliği ve verimliliği, fiziksel yapıların yeniden inşasının yanı sıra, ekonomik canlanmayı destekleyen finansal mekanizmaların işlerliğine bağlıdır. Edmiston, afetlerden etkilenen halkın karşılaştığı maddi sıkıntıların büyük ölçüde sigorta sistemine erişimle olanaklarıyla doğrudan bağlantılı olduğunu belirtmektedir. Özellikle yüksek risk barındıran coğrafyalarda yaşayan halkın sel sigortası gibi poliçelere erişimi kısıtlıdır. Çünkü bu tür sigortaların primleri yüksek risk sebebiyle çoğunlukla çok yüksektir ve çoğu sel kaybı sigortasızdır. Bu durum, halkın finansal yüküne negatif bir etki yaparak, toplumsal eşitsizliği derinleştirir. Bununla birlikte, afet sonrası dönemde devlet kaynaklı yeniden yapılanma harcamalarının yerel ekonomi üzerindeki etkisinin kısıtlı olabildiği görülmektedir. Edmiston'ın aktardığına göre, 1979'da Alabama'da yaşanan bir örnekte, yeniden yapılanma fonlarının %71'i afetten etkilenen bölge dışına çıkmış ve yerel döngüye girmemiştir. Bu durum, devlet destekli mali yardımın bölgesel etkinliğini sorgulamaya sebebiyet vermektedir (Edmiston, 2017: 5-12).

Özetle, afet sonrası yeniden yapılanmanın sürdürülebilirliği, üç ana finansal ögenin, sigorta sisteminin kapsayıcılığı, kamu destekli fonlamanın etkinliği ve adil uluslararası yardım sistemlerinin bütüncül olarak değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda seçilecek ülkelerin ekonomik ve finansal çözümlere göre karşılaştırılması için öne çıkan kriterlerden bazıları ise sigorta sistemi, devlet destekli yeniden yapılanma ve devletlerin yeterli olmadığı alanlarda uluslararası finansal destek konuları olacaktır. Aşağıda ekonomik ve finansal çözümlere göre karşılaştırma tablosu için alt ölçütler bulunmaktadır.

Çizelge 3.2. Ekonomik ve finansal çözümlere göre karşılaştırma kriterleri tanımlama tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

	Kriter	Açıklama Notu Örneği
1	Deprem Nedeniyle Oluşan Ekonomik Kayıp	Depremin sebep olduğu doğrudan (fiziksel yıkım, altyapı zararları) ve dolaylı (gelir kaybı, üretim düşüşü) toplam mali zararın ABD doları (\$) cinsinden değeri.
2	Devlet Destekli Yeniden Yapılanma Fonu	Merkezi veya yerel yönetimler tarafından konut, altyapı ve kamu hizmetleri için sağlanan finans ve bu kaynağın hibe, kredi veya sübvansiyon türleri (devletin kişi ya da kurumlara mal, para veya hizmet biçiminde yaptığı karşılıksız yardımlar)
3	Sigorta Sisteminin Rolü	Afetzedelerin zararlarının karşılanmasında sigortanın etkinliği, yaygınlığı ve sigorta ödemelerinin yeniden inşa sürecine katkısı.
4	Uluslararası Finansal Destek ve Yardımlar	Dünya Bankası, IMF vb. yerlerden alınan krediler, hibeler veya teknik desteklerin büyüklüğü ve kullanım alanları.

Çizelge 3.2. (devam) Ekonomik ve finansal çözümlere göre karşılaştırma kriterleri tanımlama tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

	Kriter	Açıklama Notu Örneği
5	Ekonomik Canlanma Stratejileri	Afet sonrası ekonomik toparlanmayı hızlandırmak hedefiyle uygulanan üretim teşvikleri, vergi muafiyetleri, istihdam programları gibi stratejiler.
6	Özel Sektör Katılımı	İnşaat firmaları, yatırımcılar ve sivil toplum kuruluşlarının yeniden yapılanma ve toparlanma aşamalarına dâhil olma biçimi, kapsamı ve beraber çalışma modelleri.
7	Halkın Finansal Yükü	Konut edinme, yeniden inşa gibi giderlerin ne kadarının bireylerin kendi bütçe veya gayretleriyle karşılandığı.

3.4. Mimari Çözümlerde Sürdürülebilirlik, Esneklik ve Toplum Katılımına Göre Belirlenecek Kriterler

Deprem sonrası yeniden yapılanma ve toparlanma sürecinde sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı kritik bir rol oynamaktadır. Sürdürülebilir mimari çözümler ile, yalnızca doğal kaynakları verimli ve etkin bir şekilde kullanmayı değil, bunun yanında o yere özgü malzemeler ve düşük karbon ayak izine sahip yapılar ile uzun vadeli dirençliliği sağlamayı hedeflenmelidir. Sürdürülebilirlik ilkesi, yalnızca doğal kaynakların etkili kullanımını değil, bunun yanında yerel koşullara uygun, uzun vadeli ve ileriye dönük, dayanıklılığı yüksek yapı çözümlerinin içselleştirilmesini de kapsamalıdır. Bu bağlamda, *yerel malzeme kullanımı* hem karbon ayak izinin azaltılması hem de toplulukların hali hazırda belleğinde olan yapı tekniklerinin desteklenmesi açısından önem arz etmektedir. Sürdürülebilir mimarlıkta yerel malzeme kullanımı ve iklime duyarlı yapı sistemleri, çevresel sürdürülebilirliğin temel bileşenleri arasında değerlendirilmektedir. Sev (2009), yapı üretiminde kullanılan malzemelerin yalnızca kaynak tüketimi açısından değil, aynı zamanda küresel ve yerel ölçekte çevresel etkileri bakımından da kritik bir rol oynadığını vurgular. Bu bağlamda, doğal hammadde kaynaklarının korunması için, henüz tasarım aşamasında malzeme kullanımına ilişkin stratejik kararların alınması gerektiğine dikkat çekmektedir (Sev, 2009: 41). Örneğin, Aceh’de (Endonezya) geleneksel olarak kullanılan ahşap tekniklerin, yerel halk tarafından daha iyi bilinmesi sebebiyle kendi yapım süreçlerinde tuğla ve betonarme yapılara nazaran daha güvenli olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir (Kennedy ve diğerleri, 2008: 27). Fakat modernlik algısı ve dış yardım kuruluşlarının baskısı sebebiyle bu tür yere özgü ve aslında daha güvenli çözümler önemsenmemiştir. Benzer şekilde, *enerji verimliliği ve iklim uyumu* gibi sürdürülebilirlik kriterleri, yapıların konforunu ve yapı ömrünü belirleyen unsurlardır. Ancak Sri Lanka’daki yeniden yapılanma sürecinde kimi yerel topluluklar, bölge iklimine uyumsuz betonarme yapılar talep etmiş; bu da termal

konfor ihtiyacının sağlanamamasına ve enerji etkin tasarım açısından verimsizliğe neden olmuştur (Kennedy ve diğerleri, 2008: 28). Dolayısıyla, sürdürülebilir mimari tasarım, sadece yapının fiziksel dayanıklılığına değil, aynı zamanda çevresel ve sosyokültürel bağlamlara da duyarlı olması anlamına gelmelidir. Bu bağlamda vakaların birbirleriyle karşılaştırılmasında sürdürülebilirlik kriteri kapsamında öne çıkar kriterler yerel malzeme kullanımı ve enerji verimliliği ile iklim uyumu olacaktır.

Esneklik, mimari anlamda binaların uzun vadede afetlere ve değişen sosyal, ekonomik şartlara uyum sağlayabilmesini ifade etmektedir. Modüler tasarım, genişletilebilir yapılar ve yere özgü ihtiyaçlara göre adapte olabilen planlamalar, esnek çözümler arasında yer alır. Afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerinde esneklik, yapıların sadece fiziksel olarak ayakta kalmasını değil, aynı zamanda sosyal, ekonomik ve çevresel şartlardaki değişimlere uyumlanabilmesini ifade eder. Bu bağlamda, modüler tasarım ve genişletilebilir konut sistemleri, farklı kullanıcılara ve zaman içinde evrilebilecek ihtiyaçları karşılayabilme potansiyeli nedeniyle esnekliğin ana araçları arasında yer almaktadır. City Resilience Framework çalışmasında, modüler yaklaşımların, özellikle alt ve üst yapı tasarımında esneklik sağlama açısından etkili olduğunu vurgulamaktadır. Böylece yapılar gelişen koşullara göre değişebilir ve işlevini yitiren yapılar yeniden işlevlendirilebilir hale gelir (Arup ve The Rockefeller Foundation, 2014: 5).

Ayrıca esneklik, sadece fiziksel biçimle ve geometriyle sınırlı olmayıp, yapıların çok işlevli kullanım potansiyeli ile doğrudan bağlantılıdır. Bu türden bir tasarım anlayışı, acil durumlara veya ani nüfus değişimlerine karşı sisteme anında uyum sağlayabilir. Bu durum “redundancy” (yedeklilik) kavramı ile açıklanır. Farklı yollarla aynı işlevin aksaklık yaşanmadan yerine getirilebilmesi, yapıların yoğun kullanım ya da işlev değişikliği altındayken bile kullanılabilirliğini sürdürebilmesini sağlar (Arup ve The Rockefeller Foundation, 2014: 5). Bu sebeple, afet sonrası tasarımlarda esnekliğin sağlanması sadece sağlamlık değil, aynı zamanda adapte olabilme, farklılık gibi çok işlevli kullanım ihtimalleri ile olanaklıdır. Bu bağlamda vakaların karşılaştırılması açısından değerlendirilecek kriterler irdelendiğinde esneklik açısından öne çıkan kriterler *genişletilebilir ve modüler tasarım ile çok işlevli kullanıma uygunluk* olarak karşımıza çıkmaktadır.

Toplum katılımı, yeniden yapılanma ve toparlanma süreçlerinde kullanıcıların sürece dahlini ve gereksinimleriyle uyumlu, yaşanabilir mekânlar oluşturulmasını sağlar. Katılımcı tasarım

yaklaşımları, toplulukların sosyal dayanıklılığını artırma olasılığına sahiptir. Toplum katılımı, afet sonrası yeniden yapılanma projeleri kapsamında sadece fiziksel mekânların üretimi için değil, aynı zamanda toplumun sosyal direncinin artmasına katkı sağlayan kritik bir ögedir. Katılımcı tasarım süreci, afetzedelerin proje başlangıcında karar alma sistemlerine katılmasına ve gereksinimlerine uyan opsiyonlar içinden bilinçli tercihler yapabilmesini gerektirir. Davidson ve diğerleri (2007: 2), bu tür erken aşamalarda oluşan kullanıcı katkısının, yapı kalitesi ve sürecin daha etkin kullanımını açısından doğrudan olumlu neticeler doğurduğunu söylemektedirler. Fakat süreç tatbikinde bu seviyede bir katılım sık sağlanmamakta ve yerel halkın bilgi ve potansiyeli çoğunlukla boşa gitmektedir.

Bununla birlikte, yerel bilgiye ve geleneksel yapı kültürüne saygı, katılımcı süreçlerin teknik bir uygulamanın ötesinde olduğunu ve kültürel bir değer taşıdığını göstermektedir. Yukarıdan aşağıya belli bir sistematik ile işletilen otomatikleşmiş yeniden yapılanma yaklaşımları, çoğunlukla kullanıcıların sosyal ve mekânsal yaşayışlarını göz ardı eder. Bu durum, konutların kabul görmemesini, terk edilmesi veya yeniden işlevlendirilmesiyle sonuçlanabilmektedir. El-Masri ve Kellett'in aktardığı örnekte olduğu gibi, yerel şartları ve kullanıcı gereksinimlerini dikkate almayan yaklaşımların olduğu süreçler, çoğu zaman pahalı ama işlevsiz çözümler üretildiği için boşa gitmektedir (Davidson ve diğerleri, 2007: 3). Bu sebeple, afet sonrası yeniden yapılanma ve toparlanma süreçlerinde afetzedelerin belleği, bilgi birikimi ve kültürel hafızasının önemsenmesi ile sürece dahil edilmesi, sürdürülebilir ve kabul gören mekânlar üretmek bakımından vazgeçilmezdir. Bu bağlamda vakaların birbirleriyle karşılaştırılması açısından değerlendirilecek ölçütler ele alındığında toplum katılımı açısından öne çıkan kriterler *katılımcı tasarım süreci ile yerel bilgi ve geleneksel yapı kültürüne saygı* olarak karşımıza çıkar.

Çizelge 3.3. İncelenecek projelerde sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımının rolü kriterleri tanımlama tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Açıklama Örneği
Sürdürülebilirlik/Yerel malzeme kullanımı	Yeniden inşa sürecinde çevre ile uyumlu, yere özgü ve düşük karbon ayak izine sahip malzemelerin tercih edilip edilmediği.
Sürdürülebilirlik/Enerji verimliliği ve iklim uyumu	Yapıların doğal havalandırma, güneş enerjisi, gölgeleme gibi sürdürülebilir doğal teknikleri kullanıp kullanmadığı.
Esneklik/Genişletilebilir ve modüler tasarım	Kullanıcı gereksinimlerine göre kolaylıkla değiştirilebilen, bölünebilen ya da genişletilebilen yapı sistemlerinin varlığı.
Esneklik/Çok işlevli kullanıma uygunluk	Konutların, barınmanın yanında çalışma, üretim veya sosyal etkinlik gibi farklı işlevlere uygun tasarıma sahip olması.
Toplum Katılımı/Katılımcı tasarım süreci	Afetzedelerin planlama, tasarım ve inşa süreçlerinde aktif olarak bulunup bulunmaması.
Toplum Katılımı/Yerel bilgi ve geleneksel yapı kültürüne saygı	Yerel halkın mekânsal yaşam biçimlerine, kültürlerine ve geleneksel mimari formlara ne kadar yer verildiği.

3.5. Depreme Dayanıklı Konut Tasarımı İlkelerine Göre Belirlenecek Mimari Kriterler

Sismik riski yüksek bölgelerde, afet sonrası konut tasarımı yalnızca yapısal ve fiziksel güvenliği sağlamakla kalmamalı, afet sonrası toplulukların hızla iyileşmesine destek olan sürdürülebilir ve dirençli yaşam alanları oluşturmayı da amaçlamalıdır. Mimari tasarım, yapıların depreme dayanıklılığını artıran temel etkenlerden biri olup hem mühendislik hem de sosyal dinamiklerle birleştirilmelidir. Charleson'a göre, yapıların depreme karşı dayanıklı olması toplumsal, ekonomik ve estetik fonksiyonları destekleyerek afet sonrası yaşamın sürdürülebilirliğini artırmak için büyük önem arz etmektedir. Yazar, mühendislik çözümlerinin mimari tasarımın ayrılmaz bir unsuru olması gerektiğini ve yapılara yalnızca strüktürel bir bakış açısıyla değil, aynı zamanda mekânsal ve işlevsel birer tasarım ögesi olarak bakılması gerektiğini vurgular (Charleson, 2008: xii).

Depreme dayanıklı konut tasarımı; zemin koşulları, taşıyıcı sistem, yapı malzemeleri, bina geometrisi, esneklik ve modülerlik, enerji verimliliği ve kullanıcı gereksinimlerine uygunluk gibi çeşitli ölçütler göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmelidir. Bu kapsamda, betonarme, öngerilmeli beton, çelik, yığma ve ahşap gibi farklı malzeme çeşitlerinin kullanımına olanak sağlayan tasarım bakış açıları oluşturulmuştur. Taşıyıcı sistem seçiminde ise karkas sistemler, konsol ve bağlı duvarlar, hibrit sistemler ve sismik izolasyonlu yapılar gibi çeşitli seçenekler dikkate alınmakta, böylece yapıların deprem kuvvetlerine karşı verimi artırılmaktadır. Ayrıca, yapıların yükseklikleri, kütle dağılımları ve en-boy oranları gibi geometrik özellikleri, deplasman kapasiteleri üzerinde doğrudan etkilidir. Bu sebeple bina geometrisinin tasarım sürecinde dikkate irdelenmesi gerekmektedir (Calvi, Priestley ve Kowalsky, 2007: 2-3).

Bir başka bakış açısı da afet sonrası konut projelerinde, mümkün ve uygun olduğunda, geleneksel yapı teknolojilerinin kullanılmasıdır. Geleneksel yöntemler, maliyet, iklim, kültür ve teknik kapasite gibi çeşitli faktörleri günümüze entegre ederek en uygun çözümleri günümüze aktarmaktadır. Ayrıca, yerel çözümlerin günümüz teknolojileriyle beraber kullanılması, daha güvenli, daha uyarlanabilir ve toplumsal açıdan daha kabul edilebilir konutların tasarlanmasına olanak sağlamaktadır (UNDRO, 1982:179). O halde, maliyet, iklim, kültür, strüktür kadar malzeme kullanımının ne ölçüde yapıldığı bir diğer kriter olarak öne çıkmaktadır. İncelenecek projelerin değerlendirilmesinde dikkate alınacak başlıca mimari kriterler ve açıklamaları aşağıdaki gibi olacaktır:

Çizelge 3.4. İncelenecek projelerde kullanılacak mimari tasarım kriterleri tanımlama tablosu
(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

	Tasarım Kriteri	Açıklama Örneği Notu
1	Taşıyıcı Sistem Seçimi	Betonarme karkas sistemler, çelik yapılar, ahşap strüktür, yığma sistemler ya da hibrit sistemler ile yapısal dayanımının sağlanması
2	Bina Geometrisi ve Form Düzenliliği	Simetrik tasarım, kesintisiz yük yolu, dengeli kütle dağılımı veya Asimetrik tasarım, kesintili/zayıf yük yolu, dengeli/dengesiz kütle dağılımı
3	Malzeme Kullanımı	Yerel malzemelerin kullanımı veya standartlaştırılmış endüstriyel malzeme ve teknoloji kullanımı

Sonuç olarak, depreme dayanıklı konut tasarımında sadece yapısal güvenliğin sağlanması değil, aynı zamanda mimari tasarımın mühendislik çözümleri ve mekânsal işlevlerle bütünleşerek gereksinimlere cevap vermesi de büyük önem arz etmektedir. Bu bölümde belirlenen, taşıyıcı sistem seçimi, bina geometrisi ve form düzenliliği ile malzeme kullanımı kriterleri, vaka çalışmalarının değerlendirilmesinde temel alınacak alt başlıkları oluşturacaktır. İncelenecek projeler, bu kriterler doğrultusunda yapısal dayanım, geometrik düzen ve malzeme tercihleri açısından analiz edilecek ve elde edilen bulgular üzerinden Türkiye koşullarında uygulanabilir tasarım stratejileri tartışılacaktır.

3.6. Vaka Seçim Kriterleri ve Yöntem

Son 20 yılda gerçekleşen ölü sayısı 100'den fazla, şiddeti 6'dan büyük (M_w), maddi hasarı 1 milyar dolardan fazla olan depremler aşağıda listelenmiştir. (Boş olan hücreler ile ilgili bilgi bulunamamıştır). Bu çalışmada analiz edilecek depremler, yüksek can ve mal kaybına yol açan büyük ölçekli afetleri temsil edecek şekilde; moment büyüklüğü $M_w \geq 6.0$, can kaybı ≥ 100 ve ekonomik kayıp ≥ 1 milyar USD olacak biçimde sınırlandırılmıştır. Bu sınırlama, Bilham'ın (2009) da vurguladığı üzere, özellikle kentleşmenin yoğun olduğu bölgelerde büyük depremlerin on binlerce kişinin ölümüne, milyonlarca insanın evsiz kalmasına ve milyar dolarlık ekonomik kayıplara yol açtığı gerçeğine dayanmaktadır (Bilham, 2009: 840).

Bu çalışma kapsamında analiz edilecek deprem vakaları belirlenirken, olayların büyüklüğü ve etkisinin yeniden yapılanma sürecine olan yansımaları göz önünde bulundurulmuştur. EM-DAT veri tabanında bir olayın "afet" olarak kaydedilebilmesi için genellikle en az 10 ölüm, 100 etkilenen birey veya uluslararası yardım çağrısı şartlarının doldurulması

gerekmektedir (CRED, 2025). Bu araştırmada, analiz kapsamına alınacak depremlerin gerçek anlamda büyük olarak sınıflanabilmesi için bu eşikler sıkılaştırılmıştır. $M_w \geq 6.0$, l sayısı ≥ 100 , ekonomik kayıp > 1 milyar USD. Bu yaklaşım, afet sonrası konut yeniden yapılanma ihtiyaının yoğun olduğu, ulusal ve uluslararası müdahale gerektiren vakaların değerlendirilmesini sağlamıştır.

Çizelge 3.5. Son 20 yılda gerçekleşen büyük depremler tablosu (National Geophysical Data Center, 2025)

	Tarih	Lokasyon	Derinlik (km)	Büyüklük (Mw)	l Sayısı	Yaralı Sayısı	Hasar Milyar Dolar(\$)	Zarar Gören Konut Sayısı	Yıkılmış Konut Sayısı
1	26/12/2004	Endonezya, Sumatra, West Coast	30	9.1	227899	-	10	-	-
2	8/10/2005	Pakistan, Muzaffarabad, Uri, Anantnag, Baramula	15	7.6	76213	146599	6,68	-	-
3	26/05/2006	Endonezya,Java, Bantul, Yogyakarta	13	6.3	5749	38568	3,1	-	127000
4	23/05/2008	Çin, Sichuan Province	10	7.9	87652	374171	86	21000000	5360000
5	6/04/2009	İtalya, L'aquila	9	6.3	309	1500	2,5	-	15000
6	30/09/2009	Endonezya, Sumatra, Padang	81	7,5	1117	1214	2,2	181665	-
7	12/01/2010	Haiti, Port-Au-Prince	13	7	316000	300000	8	188383	97294
8	27/02/2010	şili: Maule, Concepcion, Talcahuano	22	8,8	558	12000	30	500000	-
9	21/02/2011	Yeni Zelanda, Christchurch, Lyttelton	6	6.1	185	1500	15	-	100000
10	11/03/2011	Japonya, Honshu	29	9,1	18428	6167	220	280920	123661
11	23/10/2011	Türkiye, Van, Eriş	16	7,1	604	2608	1,5	4882	5739
12	20/04/2013	Çin, Sichuan Province, Longmen	14	6.6	196	11470	6,8	-	-
13	3/08/2014	Çin, Yunnan, Ludian, Longtoushan, Zhaotong	12	6,2	615	3143	5	160400	25800
14	25/04/2015	Nepal, Kathmandu, Hindistan, Çin, Bangladeş	8	7,8	8957	24000	6	256697	498852
15	15/04/2016	Japonya, Kumamoto, Oita	10	7,0	273	2809	20	163500	43386
16	16/04/2016	Ekvator, Near West Coast, Manabi, Esmeraldas	21	7,8	663	6274	3,3	29672	6998
17	24/08/2016	İtalya, Accumoli, Arquata, Amatrice	4	6,2	299	368	5	-	-
18	19/09/2019	Meksika, Mexico City, Morelos, Puebla	48	7,1	369	6000	8	184000	226
19	28/08/2019	Endonezya, Sulawesi	20	7,5	4340	10679	1,5	39191	3673

Çizelge 3.5. (devam) Son 20 yılda gerçekleşen büyük depremler tablosu (National Geophysical Data Center, 2025)

	Tarih	Lokasyon	Derinlik (km)	Büyüklik (Mw)	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı	Hasar Milyar Dolar(\$)	Zarar Gören Konut Sayısı	Yıkılmış Konut Sayısı
20	14/08/2021	Haiti	10	7,2	2248	12763	1,6	83770	53815
21	6/02/2023	Türkiye, Kahramanmaraş, Suriye	17	7,8	56697	119200	42,9	1474182	542461
22	8/09/2023	Fas, Marrakech, Safi	18	6,8	2946	5674	7	40578	19096
23	1/01/2024	Japonya, Honshu, Ishikawa	10	7,5	549	1393	17,6	133758	29966

Tablodan da görülebileceği üzere, son 20 yılda dünya genelinde 6 Şubat Türkiye/Kahramanmaraş depremleri gibi birçok yıkıcı deprem meydana gelmiş, can kayıplarının ve yaralanmaların yanı sıra büyük maddi zararlar oluşmuş, afetten etkilenen konut sayısı dikkate alındığında yeniden yapılanma süreci kaçınılmaz hale gelmiştir. Daha önce, seçilecek vakaların değerlendirileceği kriterler ve alt başlıklar açıklanmıştı. Bu bağlamda, deprem sonrası dünya genelindeki konut projelerinin mimari tasarım açısından değerlendirilmesi ve Türkiye'de uygulanabilirliğinin incelenmesi için; coğrafi ve iklimsel koşullar, ekonomik ve finansal çözümler ile sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımının rolü gibi unsurların öne çıktığı yeniden yapılanma projelerinden örneklerin belirlenmesi gerekmektedir.

2011 yılında gerçekleşen *Japonya Tōhoku Depremi*, ciddi düzeyde fiziksel yıkıma sebep olmakla kalmamış, bununla birlikte ülkenin deprem gibi afetlere karşı kentsel ve bölgesel planlama çerçevelerini derin bir şekilde yeniden ele almasına sebep olmuştur. Bu doğrultuda, Japonya örneği, ileri teknoloji uyumu, merkezi odaklı planlama refleksleriyle ve mekânsal esneklik stratejilerini bir arada barındırmasıyla öne çıkmaktadır. 2011 Japonya Tōhoku Depremi ertesinde Japon hükümeti, sadece yapıların fiziksel korunmasına odaklanan değil, bunun yanında Japonya genelinde teknolojiyi odağına alan dayanıklı kentleşme yöntemleri geliştirmeye yönelik bir yaklaşım benimsemiştir. Bu doğrultuda Başbakan Abe, “güçlü ve esnek bir Japonya” amacıyla Ulusal Direnç Komitesi'ni kurmuş; danışmanı Fujii ise Tokyo'nun desantralizasyonunu, hızlı tren yolları ve otopanlarla güçlendirilen doğrusal şehir mekanizmaları aracılığıyla teşvik etmiştir (Genadt, 2019: 9). Bu strateji, afet sonrası sadece altyapısal değil, aynı zamanda mekânsal örgütlenmenin de yeniden ele alınmasını zorunlu kılmıştır. Bu özelliğiyle Japonya örneği, bu araştırma kapsamında sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı gibi temel mimari kriterlerin ele

alınmasında yüksek teknoloji tabanlı ve merkezi-planlama eksenli bir model sunmaktadır. Son 20 yılda gerçekleşen büyük depremler arasında yer alan *Japonya Tohoku Depremi (2011)* öne çıkan özellikleri dikkate alınarak karşılaştırılacak vakalardan biri olarak seçilmiştir.

2010 yılında Şili’de gerçekleşen *Maule Depremi* ardından yürütülen yeniden yapılanma ve toparlanma süreci, sadece yapıların fiziksel iyileşmesini değil, bunun yanında sosyal, kültürel ve ekonomik bütünlüğü muhafaza eden geniş kapsamlı bir yaklaşım sunmaktadır. Yeniden yapılanma sürecinde, katılımcı tasarım yaklaşımları esas alınarak, yerel halkın yaşayış biçimleri ve alışkanlıkları dikkate alınarak geliştirilen çözümlerle birlikte hem toplumsal hem de mimari açıdan sürdürülebilir neticeler elde edilmiştir. Comerio’ya göre, “Şili hükümetinin afet sonrası konut politikası, yeni ve güvenli yapı teknolojilerini yerel yaşam biçimleriyle bütünleştirme ve geniş ölçekli bir nüfusun refah düzeyini artırma çabasını ortaya koymaktadır” (Comerio, 2014: 57). Bu girişim, afet sonrası yeniden yapılanmada hem yapısal güvenliğin sağlanması hem de toplulukların sosyal dokusunun sürekliliğinin sağlanması açısından önemli bir örnek olarak karşımıza çıkmaktadır. Yerel inisiyatifleri güçlendiren, yerinde dönüşümü odağına koyan ve standartları yükseltmeyi hedefleyen bu model, pratikte başarıyla hayata geçirilmiş bir örneği temsil etmektedir. Önceki bölümlerde sürdürülebilirlik ve toplum katılımının önemi vurgulanmıştı. Bu bağlamda son 20 yılda gerçekleşen büyük depremler arasında yer alan *Şili Maule Depremi (2010)* öne çıkan bu özellikleri dikkate alınarak karşılaştırılacak vakalardan biri olarak seçilmiştir.

2015 yılında *Nepal’in Dolakha bölgesinde gerçekleşen Gorkha Depreminin* ardından sürdürülen yeniden yapılanma ve toparlanma süreci, yerel malzeme kullanımı, topluluk tabanlı örgütlenmeler ve düşük maliyetli müdahale yöntemleriyle dikkat çekmektedir. Epstein ve arkadaşlarının (2018) saha çalışmasına göre, yerel topluluklar, hükümetin ve dış yardım kuruluşlarının müdahalesinden önce hızlı ve etkili bir şekilde yardım örgütlenmesi gerçekleştirmiştir (Epstein ve diğerleri,2018: 6). Ayrıca Nepal hükümeti tarafından yerel halkın deprem sonrası kendi konutlarını mühendislik temelli olarak inşa etmeleri için, ‘Design Catalogue for Reconstruction of Earthquake-Resistant Houses’ (Depreme Dayanıklı Evlerin Yeniden İnşası İçin Tasarım Kataloğu) adlı katalog yayınlamış ve bu konutların imalatlarının sorunsuz bir şekilde üretiminin sağlanması için yaklaşık 70000 kişiyi eğitmek üzere bir organizasyon kurulmuştur. Bu durum, geleneksel dayanışma ağları ve yerel bilgi

birikiminin afet sonrası yeniden yapılanma ve toparlanma sürecindeki önemini ortaya çıkarmakta; aynı zamanda erişilebilir, sürdürülebilir ve uyarlanabilir bir yeniden yapılanma modeli olarak değerlendirilmektedir. Bu özellikleri ve son 20 yılda gerçekleşen büyük depremler arasında yer alması dolayısıyla, *Nepal 2015 Gorkha depremi* bu araştırmada vaka örneği olarak seçilmiştir.

2011 yılında *Yeni Zelanda'nın Christchurch* kentinde yıkıcı bir deprem meydana gelmiş, afet sadece yapısal tahribatla sınırlı kalmamış, ayrıca şehrin kentsel planlama yaklaşımını ve kültürel değerlerle kurulan ilişkiyi yeniden sorgulamaya açmıştır. Deprem sonrası süreçte, yerel yönetim inisiyatifleri ve topluluklar hem tarihsel dokuyu korumak için adımlar atmış hem de Māori kültürel değerlerini kentsel mekân ile bütünleştirmeye yönelik örnek teşkil eden politikalar ortaya koymuştur. Canterbury Üniversitesinin bir çalışmasında belirtildiği üzere, “Deprem sonrası dönem, Christchurch’ün kentsel planlamada tarihsel bilginin önemine yönelik tutumları değiştirmesi için önemli bir fırsat” olarak nitelendirilmiştir. Bunun yanında, Māori kültürüne özgü değerlerin başta su yolları olmak üzere mekânsal sistemlere dahil edilmesinin, kentsel yaşam kalitesini iyileştirdiği ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkıda bulunduğu vurgulanmaktadır (Appleton, Donaldson, King ve Magson, 2021: 3-4). Benzer doğrultuda, Kenney, Phibbs, Paton, Reid ve Johnston (2015) deprem sonrası yeniden yapılanma ve toparlanma sürecinin, yere özgü geleneksel değerlerin yeniden hayata geçirilmesini teşvik eden bir katalizör rolü üstlendiğini ve bu değerlerin kentsel iyileşme, sosyal dayanıklılık ve sürdürülebilirlik bakımından dinamik bir çerçeve sunduğunu belirtmektedir (Kenney, Phibbs, Paton, Reid ve Johnston, 2015: 17). Bu özellikleriyle Yeni Zelanda Christchurch örneği, afet sonrası yeniden yapılanma ve toparlanma sürecinde yalnızca teknik ve fiziksel çözümlerle değil, bununla birlikte toplumsal bellek, kimlik ve halk katılımı üzerinden işleyen bütüncül yaklaşımları ile dikkat çekmiş ve bu araştırmada vaka çalışması olarak seçilmiştir. Son 20 yılda gerçekleşen büyük depremler arasında yer alan *Yeni Zelanda Christchurch Depremi (2011)* öne çıkan ve yukarıda belirtilen özellikleri ile karşılaştırılacak vakalardan biri olarak seçilmiştir.

Özetle, bu araştırma kapsamında 2004-2024 yılları arasında gerçekleşen, ölü sayısı 100’den fazla, şiddeti 6’dan büyük (Mw), maddi hasarı 1 milyar dolardan fazla olan 23 yıkıcı depremin tamamı ön değerlendirmeye alınmıştır (Bkz. Çizelge3.5. Son 20 yılda gerçekleşen büyük depremler tablosu). Fakat karşılaştırılmalı vaka analizinde kullanılmak üzere dört afet örneği seçilmiştir:

- Şili, Maule Depremi (2010)
- Japonya, Tōhoku Depremi (2011)
- Nepal, Gorkha Depremi (2015)
- Yeni Zelanda, Christchurch Depremi (2011)

Seçim, aşağıdaki nicel ve nitel kriterler doğrultusunda yapılmıştır:

1. Değerlendirilebilir nitelikte mimari müdahalelerin yeniden yapıma sürecinde yapılmış olması
2. Planlama ve tasarım süreçlerinde sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı gibi kriterlerin açık bir şekilde yer alması
3. Planlama süreçlerinin belgelenmiş ve akademik literatürde işlenmiş olması
4. Türkiye'deki topografik, iklimsel ve kültürel farklılıklara paralel karşılaştırmalı analiz olanağı vermesi

Bu doğrultuda dört ülke ve afet örneği hem teknik hem de sosyal açıdan bu ölçütleri karşıladığı için araştırma kapsamına alınmıştır.

Bununla birlikte, bu çalışmada yer verilmeyecek diğer büyük depremler çeşitli nedenlerle araştırma çerçevesinin dışında kalmaktadır. Örneğin *2004 Sumatra (Endonezya)*, *2005 Pakistan (Muzaffarabad)*, *Endonezya SumatraPudang (2009)* ve *2018 Sulawesi (Endonezya)* depremleri çok büyük can kayıpları ve maddi hasarlara yol açmış olmalarına rağmen bu ülkelerdeki yeniden yapılanma ve toparlanma süreçleri çoğunlukla acil yardım ve geçici konut üzerine odaklanmış, mimari tasarım ilkelerinin sistematik bir mekanizma doğrultusunda geliştirildiği, literatürde yer bulan kalıcı konut örnekleri yeterince hayata geçirilememiştir.

2004 Hint Okyanusu depremi sonrasında Endonezya'daki yeniden yapılanma ve toparlanma süreci, aradan geçen bir yıl sonra dahi çoğunlukla acil yardım ve geçici barınma sağlanması temellidir. The 2004 Indian Ocean Tsunami raporunda belirtildiği gibi, "çadır kampları ve geçici barınaklardaki yaşam koşulları yıl boyunca kötüleşmiştir ve kalıcı konutlar inşa edilene kadar bu boşluğu doldurmak amacıyla on binlerce daha dayanıklı geçici konuta ihtiyaç duyulmaktadır." Ayrıca, Endonezya'da yaklaşık 141.000 konutun deprem nedeniyle yıkılmasına rağmen *Ekim 2005 itibarıyla yalnızca 10.000 kalıcı konutun bitirilebildiği* ifade

edilmiştir. Bu durum, ileriye dönük yeniden yapılanmanın yavaş seyrettiğini ve geçici çözümlere odaklı bir süreç yaşandığını ortaya koymaktadır (Inderfurth, Fabrycky ve Cohen, 2005: 21).

Pakistan 2005 Depremi sonrası ilk aşamalarda geçici barınma ve temel insani yardımlar öncelikli hale gelirken, izleyen süreçte kalıcı konut uygulamalarına yönelik somut, sürdürülebilir ve yaygın bir stratejinin geliştirilemediği görülmektedir. Pakistan Earthquake Case Study (2005) raporunda, yeniden yapılanma sürecinin ileriye dönük altyapı projelerine yönelindiği vurgulanmakta, fakat bu projeler arasında kalıcı konut inşasına dair bir uygulama, hedef ya da strateji bulunmamakta, aksine, altyapı geliştirme çalışmaları öne çıkmaktadır. Raporda STK'ların afet bölgelerinden çekilmeleriyle birlikte kaynak paylaşımının azaldığı ve kalıcı konut gibi orta ve uzun vadeli yatırımların istenilen düzeyde yürütülemediğini göstermektedir (Phister ve diğerleri, 2005: 13).

2009 Padang Depremi sonrası Endonezya'daki yürütülen yeniden yapılanma süreci, çoğunlukla geçici barınma (t-shelter) uygulamaları üzerinden ilerlemiş ve kalıcı konut inşası için doğrudan bir politika gerçekleştirilmemiştir. Uluslararası yardım kuruluşlarının raporlarında, toparlanma programının ilk basamağı olarak geçici barınma olanaklarının desteklendiği, ancak kalıcı barınma sürecinin sadece hükümetin nakit teşviğine dayalı, bireysel olarak yürütülmeye çalışıldığı vurgulanmıştır (IFRC, 2011: 3-4). Bu durum, 2009 Padang depremi sonrası Endonezya'da kalıcı konut inşasına yönelik bir strateji bulunmadığını göstermektedir.

2018 Sulawesi Depremi sonrasında başlatılan kalıcı konut inşası süreci, ilk etapta geçici barınaklara odaklanmış, kalıcı konut programları ise tasarım, uygulama ve yer seçimi bakımından büyük sorunlarla ilerlemiştir. İnşa çalışmalarında birimlerin arasında uyum olmadığı, özellikle yer seçimi, arsa tahsisi, malzeme tedariki ve iş gücü yetersizliğinin süreci olumsuz yönde etkilediği ifade edilmektedir. Bunun yanında, "Phase I" programı dahilinde sadece 500 konutun bitirilebilmesi, panel üreticilerinin talebi karşılayamaması, birçok ailenin geçici barınaklarda yaşamaya devam etmesi, kalıcı konut stratejilerinin etkisiz kaldığını göstermektedir (Hidayah, Satyarno ve Saputra, 2020: 9-10).

Özetle, 2004 Sumatra (Endonezya), 2005 Pakistan (Muzaffarabad), Endonezya SumatraPudang (2009) ve 2018 Sulawesi (Endonezya) mimarlık disiplini kapsamında ele

alınabilecek niteliksel verilerin sınırlı olması nedeniyle bu vakalar araştırma dışında tutulmuştur.

2008–2013–2014 Çin depremleri örneklerinde tamamen devlet odaklı, merkeziyetçi yeniden yapılanma ve toparlanma süreçleri hayata geçirilmiş, bu modellerde finansal çeşitlilik, toplum katılımı veya kullanıcı temelli finansal sistemler kısıtlıdır. Dolayısıyla, konut üretimi çoğunlukla aynılaştırılmış ve mimari esneklik ya da sürdürülebilirlik gibi mimari tasarım kriterleri arka planda kalmıştır.

2008 Wenchuan Depremi'nin ardından yeniden yapılanma süreci, merkezi hükümet kontrolüyle yürütülmüş; ulusal, eyalet ve yerel düzeydeki kurumlar arasında hiyerarşik bir yapı oluşturulmuştur. Hükümetin kurduğu GONGO'lar (Government-Organized NGOs) yeniden yapılanma sürecinde ana uygulayıcı olarak yer almış ve sahadaki fon yönetimi, proje planlaması gibi uygulamalar bu yapılar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Yerel topluluklar sürece çoğunlukla dolaylı bir şekilde katılır ve karar alma süreçleri merkezî yapılar vasıtasıyla yürütülmüştür (Lu ve Xu, 2014: 265). Bu durum Çin'de afet sonrası yeniden yapılanma modelinin merkeziyetçi doğası açıkça görülmektedir. Devlet odaklı GONGO organizasyonu 2013 ve 2014 senelerinde meydana gelen depremlerde de aynı yapısal model ile devam etmiştir.

2010 Haiti, 2021 Haiti, 2016 Ekvador ve 2006 Endonezya (Java) gibi vakalarda ise sosyopolitik belirsizlik, altyapı eksiklikleri ve ileriye dönük planlama yapılamaması, toplum katılımına dayalı konut üretimi süreçlerinin gelişmesini engel olmuştur. Bu sebeple geleneksel bilgi, yerel malzeme kullanımı ve toplum katılımı gibi kriterler yeterince sistematik biçimde tasarım süreçlerinde hayata geçirilememiştir.

2010 Haiti Depremi sonrasında yeniden yapılanma süreçleri, sosyopolitik belirsizlikler, zayıf altyapı kapasitesi ve uzun vadeli planlama eksikliği sebebiyle düzgün işletilememiştir. Echebarria'ya göre, uluslararası yardım kuruluşları ile Haitili devlet yöneticileri arasında güvensizlik oluşmuş, böylece ortak önceliklerin belirlenmesi ve etkili politikaların geliştirilmesini engellenmiştir. Bu karşılıklı güvensizlik, koordinasyonun etkin bir biçimde yürütülmesine engel olmuş ve mevcut kaynakların verimsiz kullanılmasına neden olmuş, insani yardım ile kalkınma hedefli stratejiler arasında bütünlük sağlanamamıştır. Özellikle altyapının işlevsiz hale gelmesi, kamusal hizmetlerin düzgün yürümemesi, yeniden

yapılanmanın sürdürülebilir bir modele evrilmesinin önüne geçmiştir. Bu etkenler, Haiti'nin sadece insani yardım seviyesinde destek aldığı, ancak bu durumun kurumsal gelişim ve ileriye dönük kalkınmaya geçemediği bir süreci göstermektedir (Echebarria, 2023: 1–13). 2021 Haiti Depremi sonrasında yürütülen yardım faaliyetlerinde ise 2010 yılındaki sorunlara benzer süreçlerin yaşandığı, uluslararası kuruluşların öne çıktığı fakat yerel kapasitenin yetersiz kaldığı ve koordinasyon eksikliklerinin tekrarlandığı görülmüştür (Self, 2021).

2016 yılında Ekvador'da gerçekleşen depremden sonra yürütülen yeniden yapılanma stratejileri, genellikle merkeziyetçi bir bakış açısıyla yürütülmüş, bu da toplum katılımının ötelenmesine ve sürecin toplum ve mekân arasında kurulan bağ yönünden zayıf kalmasına sebebiyet vermiştir. Yerel bilgi birikimi ve kullanıcıların gereksinimleri önemsizleşmiş, katılımcı sistemler gerçekleşmemiştir. Altyapı açısından, yeni yerleşim alanlarında içme suyu temini, sağlık merkezleri, sosyal alanlar ve ulaşım altyapısı gibi temel hizmetlerde problemler yaşanmıştır. Bu yetersizlikler, kırsaldan gelen veya dar gelirli hanelerin yeniden yerleşim alanlarına uyumunu güçleştirmiş ve ileriye dönük yerleşim istikrarını olumsuz yönde etkilemiştir. Bunların yanında, tüm bu yönelimler yeniden toparlanma süreçlerinde toplum katılımının sağlanamaması, kamu kurumlarına duyulan güvensizliğe sebebiyet vermiş ve sosyopolitik belirsizliğe neden olmuştur. Bu süreçte, sadece fiziksel değil, sosyal kırılganlıklar da pekiştirmiştir (Testori, Janoschka, Mena ve Iuorio, 2021: 13-16-19).

2006 Endonezya depremi sonrası yeniden yapılanma süreçlerinde gerçekleşen önemli altyapı problemleri, sosyoekonomik aksaklıklar ve merkeziyetçi planlama stratejileri, toplum temelli konut üretiminden uzak kalınmasına sebebiyet vermiştir. Kırsal alanlarda çoğunlukla yerel halk ya da küçük ölçekli müteahhitlerce inşa edilen konutlarda, deprem dayanımının artırılması için gerekli teknik destek ve toplumsal farkındalık oluşmamıştır. Süreçte, ileriye dönük altyapı planlamasının olmaması, halkın yeniden yapılanma sürecine katılımını kısıtlamıştır. Bununla birlikte, yeterli ekonomik destek sağlanamaması ve yerel otoritelerin yetersizliği, uzun vadeli planlamaların gerçekleşmesini engellemiştir (Mid-America Earthquake Center, 2006:26-46-49).

İtalya depremleri (L'Aquila 2009 ve Accumoli-Amatrice 2016) mimari açıdan örnekler sunsa da tasarım yerine restorasyon temelli bir yeniden yapılanma süreci sürdürülmüştür. Deprem sonrası yeni konut üretimi sınırlı kalmış, tarihi kent dokusunun koruma odaklı korunması doğrultusunda müdahaleler öne çıkmıştır. Mimari esneklik, tarihî mirasın

korunmasına yönelik yasal çerçeveler sebebiyle gerçekleşmemiştir. Yeniden yapılanma süreci çoğunlukla mevzuatlar çerçevesinde bürokratik ve teknik müdahalelerle kısıtlandırılmış, katılımcı mimari stratejileri temel alan konut modelleri gelişmemiştir.

2009 L'Aquila depremi sonrasında, yeniden yapılanma sürecinde yeni konut üretimi yerine, kültürel mirasın korunmasına yönelik müdahaleler ön plana çıkmıştır. Müdahaleler, zarar görmüş tarihi yapıların belgelenmesi, hasar tespiti ve geçici güvenlik önlemlerinin alınması üzerine odaklanmış; tarihi dokuya saygılı, minimal müdahaleler esas alınmıştır. Yaklaşık 1000'e yakın tescilli yapının sadece %25'i kullanıma uygun kabul edilirken, geri kalan büyük çoğunluğu için geçici güçlendirme ve koruma önlemleri geliştirilmiştir. Bu süreç, tarihî mirasın kültürel ve yapısal değerini gözeten çok disiplinli ekiplerle yürütülmüş, kültür varlıklarının onarımı ve korunması yeniden yapılanmanın temel eksenini oluşturmuştur (Modena ve diğerleri, 2010: 509, 515-520). 2016 İtalya depreminde yeniden yapılanma süreçleri de kültürel mirasın korunmasına öncelik verilerek yürütülmüştür. Tarihi kent dokusunun korunması amacıyla, modern konut üretimi yerine mevcut binaların restorasyonu ve sismik açıdan güçlendirilmesi öne çıkmıştır. Her ne kadar ülkemiz açısından Antakya bölgesi, İtalya ile benzer bir tarihi dokuya sahip olsa da araştırmanın sınırlılığının afet sonrası konut tasarımı olması sebebiyle bu vaka değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Japonya'nın afet yönetim yönelimi genel anlamda model alınabilir olsa da *Kumamoto* özelinde daha çok geçici barınma ve altyapı onarımı müdahaleleri yapılmıştır. Tōhoku Depremi (2011), kapsam ve etkileri göz önünde bulundurulduğunda çok daha etkili bir model olması itibariyle araştırma bünyesine alınmıştır. Ayrıca aynı ülkeye ait ikinci bir modelin araştırmaya katılması, coğrafi çeşitliliği azaltacağı için araştırmaya eklenmemiştir. *Meksika Depremi (2017 – Puebla, Mexico City)* sonrası yeniden yapılanma süreci çoğunlukla kentsel altyapı iyileştirmeleri ve İtalya'ya benzer şekilde kültürel miras yapılarının onarımına yoğunlaşmıştır. Konut inşasında halk katılımı kısıtlı seviyede kalmış, mimari tasarım sürecinde sürdürülebilirlik veya esneklik kriterleri açık biçimde ortaya konmamıştır. Depremden etkilenen kentsel alanlar yoğun yapılaşma dokusuna sahip olmalarından kaynaklı, inşa faaliyetleri çoğunlukla hali hazırda yapıları güçlendirme biçiminde gerçekleştirilmiş, bu doğrultuda mimari üretim örnekleri az sayıdadır.

2017 yılında Meksika'da meydana gelen deprem sonrasında yürütülen yeniden yapılanma süreci, büyük ölçüde kentsel altyapının iyileştirilmesine ve özellikle mevcut hasarlı konut

yapılarının onarımına yönelmiştir. Tekil konutlar, apartman yapıları ve geleneksel “vecindad” tipi yerleşimler (kolonyal dönemden kalma ve dar gelirli ailelerin kalması için tasarlanmış konut tipi) için ciddi bir iyileştirme çabası ortaya konmuş, kamu kurumları ve özel sektör temsilcileri sürecin belgelenmesine ve şeffaf yürütülmesinde önemli roller üstlenmiştir. Bununla birlikte, kamusal yapılar bünyesinde sağlık ve eğitim binalarında da hızlı bir toparlanma süreci yürütülmüş, özellikle kamu okullarının onarımının büyük ölçüde tamamlandığı belirtilmiştir. Bununla birlikte, kültürel miras niteliği taşıyan dini ve tarihi öneme sahip diğer kamusal binalar da onarım sürecine dahil edilmiş, fakat özel mülkiyete tabi ofis ve ticari yapıların restorasyon süreci daha yavaş ilerlemiştir (Tena-Colunga, Hernández-Ramírez, Godínez-Domínguez ve Pérez-Rocha, 2021: 1284-1285). Bu bilgiler ışığında, Meksika’daki yeniden yapılanma sürecinin önceliklerin çoğunlukla konut, eğitim, sağlık ve kültürel altyapıya verildiğini ve restorasyon odaklı olduğunu söylemek mümkündür.

2023 Fas (L’Aquila) veya *2024 Japonya (Ishikawa)* mimari açıdan ilgi çekici nitelikler taşısa da yeniden yapılanma süreçleri henüz tamamlanmamış olmaları sebebiyle ve süreçlere ilişkin akademik literatürde erişilebilir niteliksel veri bulunmaması sebebiyle ele alınmamıştır. Özellikle 2023 ve 2024 sonrası depremler, henüz değerlendirme yapılabilecek olgunluk aşamasına ulaşmadığı için araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır. Ayrıca Türkiye Van Erciş ve Kahramanmaraş depremleri ülkemizde gerçekleştiği için araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Aşağıda 23 adet depremin yukardaki bilgiler ışığında hazırlanmış seçilme-seçilmeme nedenlerini gösterir özet tablo hazırlanmıştır.

Çizelge 3.6. Depremlerin seçilme seçilmeme gerekçeleri (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

	Deprem (yıl-yer)	Seçim Durumu	Gerekçe
1	2004-Endonezya (Sumatra)	Dahil edilmedi	Geçici çözümler odaklı, kalıcı konut üretimi sınırlı
2	2005-Pakistan (Muzaşfarabad)	Dahil edilmedi	Geçici barınma öncelikli, sürdürülebilir konut stratejisi eksik
3	2006-Endonezya (Java)	Dahil edilmedi	Teknik destek eksik, planlama yetersiz
4	2008-Çin (Sichuan)	Dahil edilmedi	Merkeziyetçi model, kullanıcı temelli süreç eksik
5	2009-İtalya (L’Aquila)	Dahil edilmedi	Restorasyon odaklı, yeni konut üretimi sınırlı
6	2009-Endonezya (Padang)	Dahil edilmedi	Geçici barınma odaklı, bireysel destekle yürüten süreç
7	2010-Haiti (Port-Au-Prince)	Dahil edilmedi	Sosyo-politik kaos, koordinasyon eksikliği
8	2010-Şili (Maule)	Dahil edildi	Katılımcı tasarım, sosyal sürdürülebilirlik, yerinde dönüşüm
9	2011-Yeni Zelanda (Christchurch)	Dahil edildi	Tarihsel ve kültürel değerlerin mekâna entegrasyonu
10	2011-Japonya (Tohoku)	Dahil edildi	Teknoloji odaklı, merkezî planlama, mekânsal esneklik

Çizelge 3.6. (devam) Depremlerin seçilme seçilmeme gerekçeleri (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

	Deprem (yıl-yer)	Seçim Durumu	Gerekçe
11	2011-Van	Dahil edilmedi	Türkiye’de gerçekleşen bir deprem olması sebebiyle dahil edilmemiştir.
12	2013-Çin (Sichuan)	Dahil edilmedi	Merkeziyetçi model, kullanıcı temelli süreç eksik
13	2014-Çin (Yunnan)	Dahil edilmedi	Merkeziyetçi model, kullanıcı temelli süreç eksik
14	2015-Nepal (Gorkha)	Dahil edildi	Toplum temelli örgütlenme, yerel malzeme kullanımı
15	2016-Japonya (Kumamoto)	Dahil edilmedi	Toplum katılımı yetersiz, altyapı eksikliği
16	2016-Ekvator (Manabi)	Dahil edilmedi	Geçici barınma odaklı, aynı ülkeye ait ikinci vaka olması
17	2017-İtalya (Accumoli)	Dahil edilmedi	Restorasyon odaklı, yeni konut üretimi sınırlı
18	2017-Meksika (Mexico City)	Dahil edilmedi	Kentsel altyapı ve kültürel miras odaklı, katılım sınırlı
19	2019-Endonezya (Sulawesi)	Dahil edilmedi	Yer seçimi ve uygulama sorunları, düşük üretim
20	2021-Haiti	Dahil edilmedi	Sosyo-politik kaos, koordinasyon eksikliği
21	2023-Türkiye (Kahramanmaraş)	Dahil edilmedi	Türkiye’de gerçekleşen bir deprem olması sebebiyle dahil edilmemiştir.
22	2023-Fas (Marakeş)	Dahil edildi	Süreç tamamlanmadı, nitel veri eksik
23	2024-Japonya (Honshu)	Dahil edildi	Süreç tamamlanmadı, nitel veri eksik

Bu bağlamda araştırmada yer alan dört vaka örneği; literatürde bulunan mimari uygulamaları, katılımcı ve sürdürülebilir tasarım stratejilerini, esnek yapı çözümlerini, yerel malzeme kullanımını ve kapsayıcı finansal modelleri içeren nitelikli vakalardır. Diğer depremler, çalışma kapsamı için önemli tarihsel olayları içerse de seçilen kriterlerle top yekûn ve yukarıda belirtilen bilgiler ışığında mimariyi temele alan karşılaştırma yapmaya elverişli örnekler olmamaları sebebiyle kapsam dışında bırakılmıştır.

3.7. Kriterlere Göre Vaka Çalışmaları

Bu bölümde Japonya Töhoku, Şili Maule, Nepal Gorkha ve Yeni Zelanda Christchurch Depremleri belirlenen ‘coğrafi ve iklimsel faktörlerin’ mimariye etkileri, yeniden yapılanma ve toparlanma süreçlerinde ‘ekonomik ve finansal çözümler’, mimari çözümlerde ‘sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı’ ve son olarak ‘mimari tasarım’ kriterleri bağlamlarında incelenecek ve kıyaslama tabloları oluşturulacaktır. Daha sonrasında bu tabloların birleştirildiği ve vakaların birbirleriyle karşılaştırıldığı ana tablolar analiz edilecektir.

3.7.1. Japonya – 2011 Töhoku depremi

Japonya'nın kuzeydoğusunda bulunan Töhoku bölgesi, Honshu Adası'nın en büyük ve nüfus olarak en az yoğun bölgesidir. 2011 yılında gerçekleşen Japonya Depremi'nin en çok etkilediği bölgelerden olan Iwate, Miyagi ve Fukushima eyaletlerinin kıyı bölgelerindeki toplam nüfus, afetten hemen önce yaklaşık 2.693.589 kişi olarak kaydedilmiştir. Bu veri, afetin etkisinin ciddiyetini ortaya koymakta ve yeniden toparlanma sürecinin kapsamını belirlemek açısından kritik bir öneme sahiptir. Japonya İstatistik Bürosunun afetle ilgili verilerine göre, 1 Ekim 2011 tarihinde ülkenin nüfusu 127.799.000 kişi olarak belirtilmektedir. Buna göre Japonya toplam nüfusun yaklaşık %2,1'i bu bölgede yaşamakta ve depremden direkt etkilenmiştir (Statistics Bureau of Japan, 2012).

11 Mart 2011 tarihinde, büyüklüğü Mw 9.0 olan ve Japonya'nın kuzeydoğusunun açıklarında meydana gelen Töhoku depremi, Pasifik ve Okhotsk levhaları arasındaki dalma-batma zonunda gerçekleşmiştir (Hua, Zhao, Toyokuni ve Xu, 2020:1). 11 Mart 2011 tarihinde bu bölgede meydana gelen bu deprem, dünya tarihinde ölçülebilen en yıkıcı depremlerden biri olmuştur.

Töhoku bölgesi coğrafi ve iklimsel özelliklerinin mimariye etkileri

Bölge çoğunlukla nemli karasal iklim etkisindedir. Kış ayları soğuk ve kar yağışlı, yazlar ise ılımandır. Japonya Meteoroloji Ajansı'na (JMA) göre, Töhoku bölgesinde özellikle Japon Denizi kıyısında kalan bölgelerde kış ayları soğuk ve yoğun kar yağışlı geçerken, Pasifik Okyanusu kıyılarında yaz ayları diğer bölgelere kıyasla serin geçmektedir. Yıl boyunca süren yüksek yağış miktarı ve mevsimsel sıcaklık farklılıkları, bölgenin karakteristik iklimsel özelliklerini ortaya koymaktadır (Japan Meteorological Agency, 2024).

Töhoku Bölgesi, daha önce de belirtildiği gibi Japonya'nın kuzeydoğusunda yer almakta olup, coğrafi yapısı dağlık ve engebelidir. Bölge, doğudan batıya doğru uzanan üç ana dağ sırasına sahiptir. Bu dağ sıraları arasında alçak ovalar ve vadiler bulunur. Bölgenin doğu kıyısı alçak rakımlıdır fakat batıya doğru rakım artar. Genel olarak, Töhoku Bölgesi'nin ortalama denizden yüksekliği yaklaşık 400–500 metre civarındadır (National Geospatial Information Authority of Japan, 2023). Fakat Japonya'nın ada ülkesi olması sebebiyle kıyı kesimlerde alçak yerleşimler dikkat çekmektedir.

Töhoku Bölgesi'nde yıllık ortalama sıcaklık yaklaşık 9,7 °C'dir. Bölge, Japonya'nın diğer bölgelerine kıyasla daha serin bir iklime sahiptir. En yüksek sıcaklıklar istatistiksel olarak çoğunlukla ağustos ayında ortalama 22,5 °C ile ölçülürken, en düşük sıcaklıklar ocak ayında ve ortalama -2,5 °C dolaylarındadır. Bölgedeki yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık 1321 mm'dir. Yağışlar yılın aylarına dağılmış olup, en yoğun yağış miktarı ağustos ayında ortalama 177 mm olarak kaydedilmiştir. En düşük yağış miktarı ise şubat ayında ortalama 67 mm'dir (Climate Data, 2025c). Yukardaki veriler dikkate alınarak Japonya/Töhoku bölgesinin coğrafi ve iklimsel özellikleri tablosu aşağıda verilmiştir.

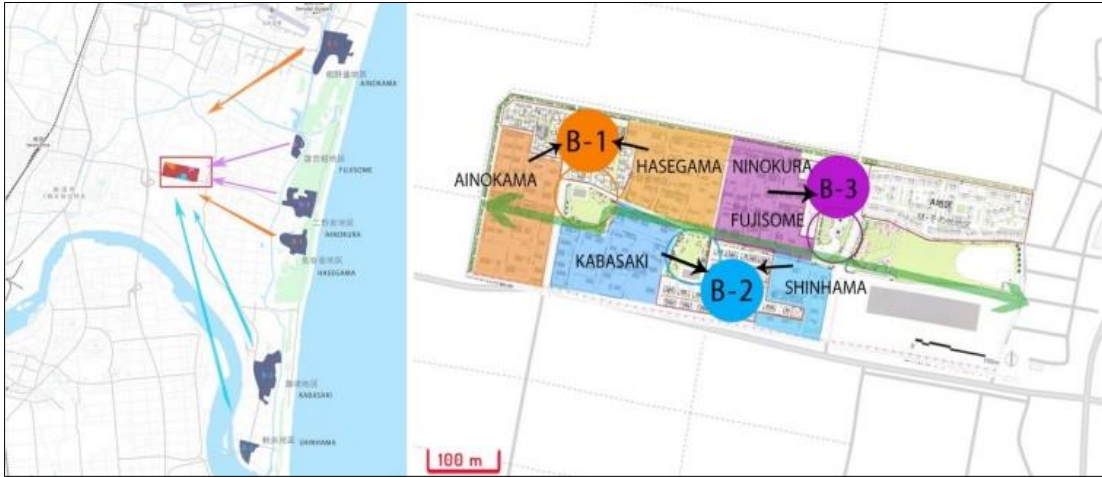
Çizelge 3.7. Töhoku bölgesi coğrafi ve iklimsel özellik kriterleri tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Açıklama / Değerlendirme Notu
1. Coğrafi Özellikler	Dağlık, engebeli yapı; doğudan batıya uzanan üç dağ sırası, kıyı kesimleri alçak, iç kesimlerde yükseklik artar.
2. İklim Tipi	Nemli karasal iklim (kışlar sıcaklık düşük ve karlı, yazları ılıman; yıl boyunca belirgin sıcaklık farkları mevcut ve yüksek yağış).
3. Rakım (m)	Ortalama 400–500 m; kıyı alanları düşük rakımlı, iç kesimler dağlık.
4. Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	Yaklaşık 9,7 °C; en sıcak ay ağustos (22,5 °C), en soğuk ay ocak (-2,5 °C)
5. Yıllık Ortalama Yağış (mm)	Yaklaşık 1321 mm; en fazla yağış ağustos'ta (177 mm), en az şubat'ta (67 mm)

Bu veriler göz önünde bulundurularak coğrafi ve iklimsel verilerin bölgenin mimarisine etkilerinin irdelenmesi gerekmektedir. Japonya'nın kuzey bölgelerinde bulunan Töhoku gibi soğuk ve nemli iklimin egemen olduğu alanlarda, mimari çözümler çevresel koşullar ile doğrudan ilişkili ve bu koşullara yanıt verecek şekilde gelişmiştir. Ooka, bu bölgelerde yaşayan halkın yaşadığı konutlarda çamur duvarların ısıyı depolama kapasiteleriyle iç mekân sıcaklığını düzenlediğini, kamış çatı örtüsünün ise ısı yalıtımı sağladığını ortaya koymaktadır. Bunun yanında, toprak zeminli doma (Japon geleneksel konutlarında iç mekanla dış mekân arasında geçiş işlevi gören alan) alanlarının termal olarak kararlı yapısı, yapının doğal bir tampon bölge işlevi görmesine olanak tanıyarak ısı değişimlerine karşı doğal bir tampon bölge işlevi görmesini sağlar (Ooka, 2002: 323). Bu mekânsal stratejiler hem enerji verimliliği hem de yerel malzeme kullanımını önceleyen, coğrafi ve kültürel olarak uyumlu tasarım kararlarıdır.

Töhoku Depremi sonrası yapılan modern konut projelerinde, geleneksel yapı mantalitesi, çağdaş teknolojiler ve toplu konut planlaması ile yeniden yorumlanarak hayata geçirilmiştir. Tamaura-nishi Yeniden Yerleşim Projesi bu planlamaya dönük dikkat çekici örneklerdendir. Projede kullanılan yerel ahşap malzeme, hem Japon geleneksel yapı kültürü için sürekliliği koruma amacını taşımış, hem de deprem yükleri açısından kritik önem arz eden yapısal hafiflik ve enerji etkin kullanım bakımından tercih edilmiştir. Cosson’un vurguladığı gibi, konutların “light timber frame” (hafif ahşap karkas) sistemi ile inşa edilmesi, uygulama süresi açısından avantaj sağlarken aynı zamanda estetik ve fonksiyonel uyum sağlamıştır (Cosson, 2020:18).

Yerleşim planı kapsamında yeşil yollar boyunca ana aks doğrultusunda kurgulanmış; konutlar farklı yaş ve fiziksel yetilere sahip gruplarının erişimine uygun biçimde konumlandırılmıştır. Planlama anlayışı, geleneksel konutlardaki merkezî ısı kullanımını önceleyen üç kısımlı düzene benzer şekilde, çağdaş konutlarda güneş ışığı kullanımını ve termal konforu yükseltme stratejisi olarak oluşturulmuştur (Cosson, 2020: 17–18). Bu mekânsal düzen, çevresel verimliliği etkin kullanmayı gözetmenin yanında sosyal bütünlük, toplumsal dayanışma ve mekânsal sürdürülebilirlik açısından da stratejik avantajlar sunmuştur.



Resim 3.1. Tsunamiden etkilenen altı sahil köyü Tamaura-nishi bölgesine taşınmıştır (Cosson, 2020: 15)

Yine geleneksel evlerde görülen ısı paylaşımına dayalı mekân organizasyonu (ısı merkezi) mantığı, modern projelerde kompakt planlamalar, ısı yalıtımlı duvar sistemleri ve güneşlenme mahalleri aracılığıyla yeniden yorumlanarak hayata geçirilmiştir. Bunların

yanında yapısal ve fiziksel dayanım, deprem sonrası hızlı ve etkin üretim, modülerlik ve prefabrikasyon gibi yeni yüzyılın gereksinimlerine uygun çağdaş kriterlerle de iç içe geçmiştir. Aşağıda bu bağlamda iklim ve coğrafyanın bölgenin mimarisine etkisini irdeleyen tablo oluşturulmuştur.

Çizelge 3.8. Töhoku bölgesi iklim ve coğrafyanın mimariye etkisi tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Coğrafi / İklimsel Kriter	Mimariye Etkisi / Yorum
1. Coğrafi Özellikler	Dağlık ve engebeli yapı nedeniyle yapıların konumlanacağı alanlar teraslanarak eğimli zeminlerde konumlandırılmıştır. Zemin stabilitesine dikkat edilir. Yerleşimler yüksek kotlara kaydırılmıştır (tsunamiden korunma amacıyla).
2. İklim Tipi	Nemli karasal iklimde çatılar yüksek eğimli tasarlanır (kar ve su tahliyesi için), duvar içindeki pencere oranları düşüktür; cephe malzemeleri suya ve dona dayanıklı seçilir.
3. Rakım	Ortalama 400–500 m rakımda ısı kaybını azaltmak için yalıtım ön plandadır. İç kesimlerde duvarlar daha kalın ve ısı depolayıcı malzeme kullanımı yaygındır.
4. Yıllık Ortalama Sıcaklık	Düşük yıllık sıcaklık ve kış aylarını sert koşulları sebebiyle güneş ışığı alımı maksimuma çıkarılır, yaşam alanları güney cephede konumlandırılır, pasif ısı kazanımı hedeflenir.
5. Yıllık Ortalama Yağış	Yüksek yağış, çatı su yalıtım detaylarının geliştirilmesini ve drenaj sistemlerinin güçlü olmasını gerektirir. Ahşap yapı sistemlerinde suya dayanıklılık artırılır.

Töhoku bölgesi ekonomik ve finansal çözümler

2011 yılında gerçekleşen Töhoku Depremi ve ardından oluşan tsunami felaketi, Japonya’da yalnızca binaların ve altyapının fiziksel yıkımına sebep olmakla kalmamış, bununla birlikte Japonya tarihinin en yüksek maliyetli ve hasar düzeyi yüksek afetlerinden birine sebebiyet vermiştir. Japonya Kabine Ofisi'nin 2011 yılı haziran ayı verilerine göre, felaketin ülke ekonomisine doğrudan maddi zararı yaklaşık 16,9 trilyon yen (yaklaşık 154 milyar ABD doları) olarak hesaplanmıştır. Bu hesap, binalara 10,4 trilyon yen, altyapı tesislerine 1,3 trilyon yen, sosyal altyapıya 2,2 trilyon yen ve diğer alanlara 3 trilyon yen olmak üzere dağılmıştır (Reconstruction Agency of Japan, 2011).

Bu afetin ardından sürdürülen yeniden yapılanma süreçleri, çok katmanlı ekonomik ve finansal politikalarla biçimlendirilmiştir. Devlet, özel sektör, uluslararası kurumlar ve bireyler arasında çok yönlü bir ortak girişim mekanizması tesis edilmiş, bu duruma paralel olarak, Japonya hükümeti büyük ölçekli kamu kaynaklarını kullanıma açmış; yeniden yapılanma ödenekleri oluşturulmuş, yeni vergisel planlamalar yapılmış ve yerel yönetimleri desteklemek üzere mali kapasiteleri güçlendirilmiştir. 2011 Töhoku Depremi sonrasında Japonya’da gerçekleştirilen yeniden yapılanma ve toparlanma süreci, kamu-özel sektör

ortaklığını önceleyen çok katmanlı bir ekonomik ve finansal model ile uygulamaya konmuştur. Bu model, merkezi hükümet tarafından oluşturulan yeniden yapılanma ödenekleri, üniversiteler, özel sektör danışmanlıkları ve sivil toplum kuruluşlarının gönüllü katılımlarıyla desteklenmiş; bunun yanında teşvikli özel bölgeler oluşturularak yerel yönetimlere mali ve teknik kolaylıklar sağlanmıştır (Tanaka, 2012: 4-13). Öte yandan, ülkenin oldukça gelişmiş ve bilinçli sigorta altyapısı, özellikle konut sigortası yanında afet tahvilleri ile yeniden ayağa kalkma sürecine büyük ölçüde katkı sağlamıştır. Japonya’da 2011 Tōhoku Depremi sonrasında yalnızca ilk yıl içerisinde yaklaşık 2.933 milyar Yen (yaklaşık 36,7 milyar Amerikan Doları) tutarında sigorta ödemesi gerçekleştirilmiştir. Bu ödemelerin büyük çoğunluğu deprem sigortası ödemelerini kapsamaktadır (Kajitani, Chang ve Tatano, 2013: 459). Toplam ekonomik zarar göz önünde bulundurulduğunda sigorta sistemi tarafından ödenen miktar tüm hasarın yaklaşık %24’ü kadardır.

Uluslararası toplumdan gelen finansal ve teknik destekler de ekonomik ve finansal çözümler açısından belirleyici olmuştur. 2011 Tōhoku Depremi sonrasında, gelen bu finansal yardımlar ve teknik destekler, Japonya’nın afetle başa çıkma ve toparlanma sürecinde önemli bir rol oynamıştır. Japonya Dışişleri Bakanlığı’nın aktardığına göre, 126 ülke ve bölge ile 24 uluslararası kuruluşun yanında 5 uluslararası arama kurtarma ekibinden teknik destek, yardım malzemeleri ve bağışlar kabul edilmiştir (Ministry of Foreign Affairs of Japan, 2012). Bu tür uluslararası destekler, Japonya’nın afet sonrası toparlanma sürecini hızlandırmış ve ülkenin yeniden yapılanmasına önemli katkılarda bulunmuştur.

Çizelge 3.9. Tōhoku depremi ekonomik ve finansal karşılaştırma tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Açıklama
1. Deprem Nedeniyle Oluşan Ekonomik Kayıp	Japonya Hükümetine göre doğrudan maddi zarar yaklaşık 16,9 trilyon yen (yaklaşık 154 milyar Amerikan doları) olarak hesaplanmıştır.
2. Devlet Destekli Yeniden Yapılanma Fonu	Merkezi hükümet yeniden yapılanma fonları oluşturmuş, yerel yönetimlerin mali kapasiteleri artırılmış, teşvikli özel bölgeler aracılığıyla destek sağlanmıştır.
3. Sigorta Sisteminin Rolü	2011 yılında sigorta ödemeleri yaklaşık 2.933 milyar yen (36,7 milyar USD) olmuştur; JA Kyosai ve afet tahvilleri sürece katkı sağlamıştır.
4. Uluslararası Destek ve Yardımlar	126 ülke, 24 uluslararası kuruluş ve 5 uluslararası arama kurtarma ekibi Japonya’ya finansal ve teknik yardım sağlamıştır.
5. Ekonomik Stratejileri	Vergisel düzenlemeler ve yeniden yapılanma kuruluşlarıyla yerel kalkınmayı destekleyen stratejiler uygulanmıştır.
6. Özel Sektör Katılımı	Mühendisler, danışmanlar ve STK’lar gönüllü olarak sürece dahil olmuştur.
7. Halkın Finansal Yükü	Afet sonrası barınma ve konut giderleri büyük ölçüde devlet ve sigorta sistemleri tarafından karşılanmış, bireylerin doğrudan yükü azaltılmıştır.

Hazırlanan bu karşılaştırma tablosu ile Tōhoku Depremi sonrası uygulanan başlıca ekonomik ve finansal müdahale başlıkları sistematik biçimde ortaya konmaya çalışılmıştır.

Afet sebebiyle oluşan doğrudan ekonomik kaybın ölçeği, kamu finansmanının yeniden toparlanmadaki ağırlığı, sigorta sistemlerinin etkinliği, uluslararası desteklerin düzeyi, ekonomik canlanma politikaları, özel sektörün sürece katkısı ve halkın maruz kaldığı finansal yük gibi başlıklar, tabloda ele alınmıştır.

Töhoku bölgesi sürdürülebilirlik, esnek tasarım ve toplum katılımı

Japonya'da 2011 Töhoku Depremi'nin ardından yürütölen yeniden yapılanma ve toparlanma çalışmaları, fiziksel yıkımın onarılmasının ötesine geçmiş, uzun vadeli toplumsal iyileşme ve dirençliliği esas alan bir perspektif ile ele alınmıştır. Bu bağlamda geliştirilen mimari çözümler, sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı gibi üç temel ilke etrafında şekillendirilmiştir.

Sürdürülebilirlik hem ekolojik hem de ekonomik yönden ileriye dönük ve kaynakların etkin ve verimli kullanımını sağlayan yapılaşma pratiklerinin benimsenmesini sağlamıştır. Yeniden planlanarak inşa edilen yerleşim alanlarında yerel malzemelerin kullanılmasına öncelik verilmiş, enerji verimliliğini arttırmaya ve sarfiyatını azaltmaya yönelik pasif iklimlendirme sistemleri ile doğal kaynakların etkin kullanımını önceleyen su tasarrufu, atık yönetimi gibi ekolojik duyarlılık barındıran tasarım öğeleri öne çıkmıştır. Bu anlayış, yalnızca afet sonrası için değil, ileriye dönük kentleşme stratejileri için etkili bir yönlendirici olmuştur. Minamisanriku kasabasında, yerel olarak yetiştirilen sedir ağaçları kullanılarak ahşap konutların inşa edilmesi sürdürülebilirlik ilkesi için verilebilecek örneklerden birisidir. Bu ve benzer projeler ile hem karbon ayak izinin azaltılması açısından ekolojik sürdürülebilirlik desteklemiş hem de yerel ekonomiye katkı sağlanmıştır. Bunun yanı sıra, bölge halkının katılımıyla planlanan bu konutlar, sosyal bağların güçlenmesine de katkıda bulunmuştur (Reconstruction Agency, Government of Japan, 2013: 72).



Resim 3.2. Ahşap evler için standart proje örneği (Reconstruction Agency of Japan, 2013: 372)

Esneklik ilkesi, yapıların sadece dayanıklılığıyla alakalı bir kavram değil, aynı zamanda değişen şartlara ve kullanıcı gereksinimlerine göre uyumlanabilir olmasını öngören bir yaklaşıma dayanmaktadır. Bu bağlamda, modüler sistemler, hafif yapı malzemeleri ve farklı işlevsel kullanım olanakları, afet sonrası inşa edilen konut ve kamusal binalarda yaygın biçimde görülmektedir. Söz konusu bu sistemler, inşaat sürelerinin hızlandırılmasını sağlamış, bunun yanında, kullanıcıların sosyal ve mekânsal ihtiyaçlarına duyarlı bir kurguyla mekânların zaman içinde yeni işlevler kazanarak dönüşebilmesine imkân sağlamıştır.

Rikuzentakata kentinde uygulamaya geçirilen geçici konut projeleri, farklı işlevsel kullanım olanaklarının zaman içinde evrilerek değişmesiyle ilgili somut örneklerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Deprem ve akabinde gerçekleşen tsunami felaketi sonrasında bölgede inşa edilen yaklaşık 2200 adet prefabrik geçici konut birimi, modüler planlama özellikleri sayesinde kısa sürede inşa edilmiş ve teras tipi küçük birimler olarak planlanmışlardır. Bu konutlar, fiziksel barınma gereksinimlerini karşılamamanın yanı sıra, mahalle dayanışmasının devam etmesini ve sosyal ilişkilerin yeniden tatbikini teşvik etmeyi amaçlayan ortak topluluk alanlarıyla desteklenmiştir. Afet sonrası psikososyal iyileşmeye katkıda bulunan bu planlama biçimi, sosyal destek düzeyini ileriye taşıyan bir uygulama olarak öne çıkmaktadır (Sakisaka ve diğerleri, 2017: 267–270).



Resim 3.3. Home-for-all in Miyogino Design: Toyo Ito, Hideaki Katsura, Kaori Suehiro, Masashi Sogabe (Mortice, 2016)

Toplum katılımı, Tōhoku Depremi sonrası yeniden yapılanma ve toparlanma sürecinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Planlama ve tasarım evrelerine yerel halkın doğrudan müdahil olmasıyla, yalnızca fiziksel değil aynı zamanda kültürel ve sosyal bir yenilenme süreci amaçlanmıştır. Yerel halkın katılımıyla yürütülen tasarım atölyeleri, esnek ve kullanıcıyı odağına alan planlama örnekleri ile desteklenen projeler, yeni yapılaşma alanlarının kabulünü ve kullanım açısından verimliliğini büyük ölçüde arttırmıştır. Deprem ve tsunami sonrası Onagawa kasabasında, yerleşim bölgeleri tsunamiden korunmak adına daha yüksek kotlara taşınarak yeniden inşa edilmiş, bu süreçte halkın iştirakiyle planlama çalışmaları gerçekleştirilmiş ve yeni konutlar, ticari alanlar ile topluluk merkezleri oluşturulmuştur. Özellikle her ne kadar afet sonrası yeniden yapılanma kapsamında inşa edilen bir konut projesi olmasa da mimar Shigeru Ban tarafından projelendirilen Onagawa İstasyonu, sadece bir ulaşım merkezi değil, aynı zamanda topluluk etkinliklerine ev sahipliği yapan bir yapı olarak hizmet vermektedir (Aoki, 2018: 28). Bu istasyon sadece bir ulaşım noktası olmasının ötesinde, yerel halk ve ziyaretçiler için sosyal bir merkez işlevi görmektedir. İstasyon işlevi yanında halk hamamı, gözlem terası, yerel ürünler mağazası gibi işlevleri de barındırmaktadır.



Resim 3.4. Onagawa tren istasyonu ve içindeki halk hamamı (Hirai, 2015)

Sonuç olarak, Japonya Tōhoku Depremi sonrasında geliştirilen sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı kavramları ile desteklenen mimari çözümler, klasik yeniden yapılanma yaklaşımlarının ötesinde, afet sonrası mekânsal üretimin sosyal, çevresel ve kültürel boyutlarının da içine alındığı bütüncül bir anlayış ile şekillendirilmiştir. Bu model bu haliyle hem felaketi yaşamış Japonya için hem de uluslararası boyutta afet sonrası yeniden yapılanma için örnek alınması gereken bir model teşkil etmektedir. Japonya'da afet sonrası yeniden yapılanma süreci, merkezi otoritenin yönlendirmesiyle birlikte halkın bilgilendirilmesi ve karar süreçlerine dâhil edilmesi şeklinde yapılandırılmıştır. Bu modelde katılım daha çok temsil düzeyinde gerçekleşmiş olsa da yerel ihtiyaçların dikkate alındığı planlama süreci açısından önemli bir örnek teşkil etmektedir.

Çizelge 3.10. Tōhoku depremi- sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Açıklama (Tōhoku Depremi Örneği)
1.Sürdürülebilirlik/Yerel malzeme kullanımı	Minamisanriku'da yerel sedir ağaçlarıyla inşa edilen ahşap konutlar ekolojik sürdürülebilirliği sağlayarak yerel ekonomiyi destekledi.
2.Sürdürülebilirlik/Enerji verimliliği ve iklim uyumu	Pasif iklimlendirme sistemleri, enerji tüketimi düşük yapılar, atık yönetimi gibi çözümler yeniden inşa sürecinde benimsendi.
3.Esneklik/Genişletilebilir ve modüler tasarım	Rikuzentakata'da inşa edilen 2200 geçici konut modüler yapıları sayesinde hızlıca kuruldu, kolay değiştirilebilir sistemler kullanıldı.
4.Esneklik/Çok işlevli kullanıma uygunluk	Bu konutlar, yalnızca barınma değil; sosyal etkileşim ve mahalle dayanışmasını güçlendiren çok işlevli alanlar da içerdi.
5.Toplum Katılımı/Katılımcı tasarım süreci	Onagawa kasabasında halkın katılımıyla planlama yürütüldü; yeni konutlar, topluluk merkezleri ve ticari alanlar halkla birlikte tasarlandı.
6.Toplum Katılımı/Yerel bilgi ve geleneksel yapı kültürüne saygı	Onagawa İstasyonu gibi yapılar, bölgenin sosyal ve kültürel yapısına uygun olarak tasarlanarak halkın kullanım alışkanlıkları gözetildi.

Töhoku bölgesi depreme dayanıklı konut tasarımı ilkeleri ve mimari

Depreme dayanıklı tasarım, sadece salt mühendislik hesaplarıyla sınırlı olmayan, yapının mekânsal örgütlenmesinden, uygun malzeme seçimine, doğru taşıyıcı sistem kullanımından, kullanıcı gereksinimlerine kadar çok boyutlu bir işleyişi kapsamaktadır. 2011 Töhoku Depremi sonrasında başlatılan afet sonrası konut projeleri de bu çok boyutlu yaklaşımın bir yansıması olarak ele alınmalıdır. Araştırmanın bu bölümde, söz konusu projelerde uygulanan mimari ve yapısal stratejiler; taşıyıcı sistem seçimi, bina geometrisi ve form düzenliliği ile malzeme kullanımı başlıkları altında irdelenmekte, bu ilkelerin fiziksel yapı güvenliği ve mimari performans açısından ortaya koyduğu neticeler birbirleriyle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmektedir.

Taşıyıcı sistem seçimi, yapıların deprem performansını direk olarak etkileyen bir tasarım kararıdır. Töhoku örneğinde hem betonarme karkas sistemler hem hafif çelik yapılar hem ahşap iskeletli modüler çözümler hem de bu sistemlerin birbirleriyle melezlenmesi sonucu oluşan hibrit çözümler kullanılmıştır. Her yapı sistemin bağlamsal uygunluğu, inşa sürecinin hızı, maliyet etkinliği ve yerel iş gücüyle olan uyum potansiyeli bu tercihleri şekillendirmiştir. Özellikle geçici barınma ihtiyacını karşılayacak geçici konutlarda hafif ve montajı kolay sistemlerin; kalıcı konutlarda ise sismik dayanımı yüksek betonarme veya hibrit çözümlerin seçildiği gözlemlenmiştir. Tamaura-nishi Yeniden Yerleşim Projesinde ise, inşa hızı açısından verimli, ahşap karkas sistemlerle üretilen 44 adet konut birimi dikkat çekmektedir (Cosson, 2020: 18). Bu konut birimleri, inşaat hızı açısından kısa bir sürede inşa edilmiş olmalarına rağmen ileriye dönük kullanım için düşünülmüş, dayanımı yüksek strüktürel çözümlerle ele alınarak tasarlanmıştır.

Bina geometrisi ve form düzenliliği, deprem yüklerinin yapıya düzgün ve dengeli dağıtımını açısından büyük önem arz etmektedir. Dengeli kütle dağılımları, simetrik plan organizasyonu, kesintisiz yük yolları yapının deprem davranışı performansını artırırken; asimetrik formlar, zayıf kat düzenleri veya dengesiz kütle dağılımı yapının deprem anındaki davranışını olumsuz etkileyebilecek faktörlerdir. Töhoku sonrası projelerde, özellikle kamu yapılarında yapıların deprem davranışları açısından daha dayanıklı olabilmesi için sade ve simetrik düzenlemelerin tercih edildiği, bazı geçici konutlarda ise daha serbest planlama yaklaşımlarının benimsendiği gözlenmiştir. Tamaura-nishi projesinde farklı yaş ve fiziksel yetilere sahip gruplarının bir arada yaşamasına uygun, erişilebilir yaşam koşullarını

Aşağıda sunulan tablo, bu yapının temel mimari ve yapısal özelliklerini, afet sonrası konut tasarım ilkeleri çerçevesinde sistematik olarak değerlendirmektedir.

Çizelge 3.11. Töhoku depremi tamaura-nishi mimari tasarım kriterleri tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tasarım Kriteri	Açıklama / Tamaura-nishi projesi
1.Taşıyıcı Sistem Seçimi	Geçici barınma birimlerinde hafif çelik ve ahşap iskeletli sistemler; kalıcı konutlarda ise betonarme ve hibrit sistemler tercih edilmiştir. Bu tercihler, bağlam, maliyet, hız ve yerel iş gücüne uygunluk gibi faktörlerle belirlenmiştir.
2.Bina Geometrisi ve Form Düzenliliği	Deprem yüklerinin düzgün aktarımı için mümkün olduğu kadar simetrik planlar, kesintisiz yük yolları ve dengeli kütle dağılımları benimsenmiştir. Tamaura-nishi’de erişilebilirlik ve mekânsal süreklilik sağlayan simetrik, sade konut düzenleri uygulanmıştır.
3.Malzeme Kullanımı	Tamaura-nishi’de ahşap iskeletli yapılar kullanılmış; bu malzeme hem çevresel sürdürülebilirlik hem de yerel mimariye uyum açısından tercih edilmiştir. Seçimler, kullanıcı katılımıyla yapılan planlamalara da dayanmaktadır.

3.7.2. Şili – 2010 Maule depremi

27 Şubat 2010 tarihinde aletsel büyüklüğü Mw 8.8 olan ve merkez üssü Maule bölgesi açıkları olan (Concepcion’un yaklaşık 100 km kuzeydoğusu) olan çok yıkıcı bir deprem meydana gelmiştir. Depremden etkilenen insan sayısı Şili nüfusunun %75 i olup bu rakam yaklaşık olarak 12 milyon kişidir. Deprem sonrası oluşan tsunami, kıyı bölgelerde ciddi hasara yol açmış, kamu hizmetleri, ulaşım ve altyapı sistemlerinde büyük aksaklıklar yaşanmıştır (Comerio, 2013: 1-2). Depremin etkilediği nüfusa bakıldığında depremin yıkıcı etkisinin boyutu daha iyi anlaşılmaktadır. Bu kadar büyük bir felaket sonucunda Şili Hükümeti bir dizi önlemler almış fakat felaketin boyutu yalnızca merkezi otoritenin altından kalkabileceği boyutları aşmıştır. Bu sebeple top yekûn bir toparlanma ve yeniden yapılanma süreci başlatılmış ve bu süreçte toplumun farklı kesimlerinden birçok aktör aktif rol oynamıştır. Şili tarihinin en yıkıcı depremlerinde biri olan Maule depremi sonrası yeniden yapılanma stratejileri olumlu yönleriyle iyi bir model oluşturmuştur.

Maule bölgesi coğrafi ve iklimsel özelliklerinin mimariye etkileri

Maule Bölgesi'nde bulunan yerleşim bölgeleri, coğrafyanın jeomorfolojik zenginliğine bağlı olarak birbirlerinden farklı topografik karakterler sergilemektedir. Yerleşimlerin alanlarının büyük bir çoğunluğu, Orta Vadiler (Depresión Intermedia) olarak adlandırılan düzlüklerde bulunmaktadır. Bu alanların yerleşim bölgesi olarak seçilmesinin nedeni tarıma elverişli topraklara ve ulaşım kolaylığına sahip olmalarıdır. Bu duruma örnek vermek gerekirse, bölgenin başkenti olan Talca kenti, deniz seviyesinden yaklaşık 104 metre yükseklikte

bulunmakta ve merkezi bir vadide konumlanmaktadır. Aynı durum, *Curicó ve Linares* kentleri için de söylenebilir ve bu kentler de düşük rakımlı alanlarda konumlanmıştır. Kıyı Sıradağları (Cordillera de la Costa) ve And Dağları'nın eteklerinde ise yoğunluk açısından seyrek yerleşimler bulunur. Bu bölgelerdeki yerleşimlerde yaşayan halk, genellikle tarım ve hayvancılıkla uğraşan küçük topluluklardan oluşmaktadır. Bölgenin genel coğrafi yapısı ve topografik çeşitliliği, yerleşim bölgelerinin dağılımını ve ekonomik faaliyetlerini doğrudan biçimlendirmektedir.

Düzlük alanlarda yaşayan halk genellikle tarım ve sanayi faaliyetleri ile geçimini sağlarken, dağlık alanlarda hayvancılık ve ormancılık ön plana çıkmaktadır. Bölgedeki yerleşim alanlarının rakımı, sahil kısımlarında deniz seviyesinden başlamakta ve And Dağları'nda 4.000 metreye kadar çıkmaktadır. Bu durum, bölgenin iklim ve tarım potansiyelini etkilemekte ve çeşitlendirmektedir (elevation.city).

Maule Bölgesi, Akdeniz iklimi (Köppen-Geiger sınıflandırmasına göre Csb) özellikleri göstermektedir. Yaz ayları sıcak ve kurak, kışlar ise serin ve yağışlıdır. Tarım faaliyetleri için elverişli koşullar sunan bu iklim tipinde bölgedeki ortalama yıllık sıcaklık yaklaşık 14,7°C'dir. En sıcak ay olan ocak ayında ortalama sıcaklık 22°C'ye kadar çıkarken, en soğuk ay olan temmuz ayında ortalama sıcaklık 8,2°C civarındadır. Maule Bölgesi'nde yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık 832 mm'dir. Yağışlar genellikle kış aylarında yoğunlaşır ve yaz ayları görece daha kurak geçer. Bu yağış rejimi, bölgedeki tarım ve su kaynakları yönetimi açısından önem arz eder (Climate Data, 2025b).

Bu veriler neticesinde bölgenin coğrafi ve iklimsel özellikleri tablosu aşağıdaki gibidir.

Çizelge 3.12. Maule bölgesi coğrafi ve iklimsel veriler tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Açıklama/Değerlendirme Notu
1. Coğrafi Özellikler	Merkezi vadilerde düzlük alanlar yaygın. And Dağları ve Kıyı Sıradağları ile çevrili. Yerleşim Talca, Curicó, Linares gibi düşük rakımlı şehirlerde yoğunlaşır.
2. İklim Tipi	Akdeniz iklimi (Csb – Köppen); yazlar sıcak ve kurak, kışlar serin ve yağışlı. Tarım için elverişli koşullar sunar.
3. Rakım (m)	Kıyı alanları deniz seviyesinde; And Dağları'nda rakım 4.000 m'yi aşar. Talca yaklaşık 104 m yüksekliğindedir.
4. Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama 14,7 °C; en sıcak ay Ocak (22 °C), en soğuk ay Temmuz (8,2 °C).
5. Yıllık Ortalama Yağış (mm)	Yıllık ortalama yağış 832 mm; yağışlar kış aylarında yoğun, yaz ayları kurak geçer.

Coğrafi olarak Şili'nin orta kısımlarında bulunan Maule Bölgesi, hem Pasifik Okyanusu kıyısında yer alması hem de And Dağları'na uzanan topoğrafyası nedeniyle önemli coğrafi çeşitlilik gösterir. Yukardaki tabloda belirtilen iklimsel ve coğrafi faktörler, bölge mimarisinin şekillenmesinde çeşitli yönlerden belirleyici rol oynamaktadır.

Bölgenin afet sonrası yapılaşmasında, deprem riski taşıyan sismik tehlikelere açık konumu ve tsunami tehdidine açık sahil bölgeleri, konut bölgelerinin daha yüksek kotlara taşınmasına ve bina zemin ilişkisini minimuma indiren mimari çözümlere yönelimi ile sonuçlanmıştır. Bu konulara ilerideki bölümlerde de değinilecektir. Ayrıca sene boyunca gerçekleşen sıcaklık farklılıkları, termal konforu arttırmaya yönelik çevresel stratejiler (doğal havalandırma, gölgeleme elemanları, ısı yalıtımlı duvar sistemleri) konut tasarımında öncelenerek ele alınmasını gerektirmiştir. Maule Bölgesi'nde Akdeniz iklimi etkisi sebebiyle yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise serin ve yağışlı geçmektedir. Bu iklimsel özellikler, yapıların tasarımında pasif iklimlendirme yöntemlerinin benimsenmesine dayanak oluşturur. Özellikle doğal havalandırma, gölgeleme elemanları ve ısı yalıtımı gibi pasif tasarım unsurları, enerji verimliliğini destekleyen yaklaşımlar bağlamında ön plana çıkmaktadır (Celis ve diğerleri, 2012: 3). Özellikle, kış aylarında yoğun yağış kalan bölgelerde, çatı eğimleri, su tahliye sistemleri ve yapı cephesi için malzeme seçimleri yoğun yağış koşullarına dayanıklı olacak özelliklerde tasarlanmıştır. Yine bölgenin tarımsal üretime dayalı kırsal dokusunda tarihsel olarak doğal malzeme (kerpiç, ahşap, taş) kullanımı yaygındır. Ancak 2010 Maule Depremi sonrası afetlere karşı dayanıklılığın artırılması zorunluluk haline gelmiş, sonucunda betonarme ve prefabrik sistemler gibi modern mühendislik sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. Böylece iklimle uyumlu geleneksel yapı teknikleri ile afet dayanıklılığı yüksek çağdaş çözümler arasında bir denge kurulmaya çalışılmıştır. Aşağıda Maule Bölgesinin iklim ve coğrafi özelliklerinin bölgenin mimarisine etkisini gösteren tablo bulunmaktadır.

Çizelge 3.13. Maule bölgesi iklim ve coğrafyasının mimariye etkisi tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Coğrafi / İklimsel Kriter	Mimariye Etkisi / Yorum
1. Coğrafi Özellikler	Maule Bölgesi hem Pasifik kıyısı hem de And Dağları ile çevrili olduğu için topografik çeşitlilik barındırır. Tsunami tehdidi ve zemin stabilitesi nedeniyle konutlar yüksek kotlara taşınır, zeminle teması minimize eden çözümler tercih edilir.
2. İklim Tipi	Akdeniz iklimi etkisiyle yazlar kurak ve sıcak, kışlar serin ve yağışlıdır. Bu durum, pasif iklimlendirme çözümleri (gölgeleme, doğal havalandırma, yalıtım) ile yapı performansının artırılmasını zorunlu kılar.
3. Rakım ve Topoğrafya	Merkezde orta rakımlı ovalar, doğuda yüksek dağlar ve batıda kıyı çizgisi yer alır. Bu fark, yapıların farklı iklimsel koşullara adapte olmasını gerektirir. Dağlık alanlarda yamaçlara oturan, kıyılarda ise nemle mücadele eden tasarımlar geliştirilir.

Çizelge 3.13. (devam) Maule bölgesi iklim ve coğrafyasının mimariye etkisi tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Coğrafi / İklimsel Kriter	Mimariye Etkisi / Yorum
4. Yıllık Ortalama Sıcaklık	Mevsimsel sıcaklık farklarının yüksek olması, ısı kayıplarına karşı kalın duvarlı, termal kütleli malzemelerin kullanımını teşvik eder. Yüksek bölgelerde yapılar güneş kazanımı için kuzey yönelimine göre planlanır (güney yarım küre).
5. Yıllık Ortalama Yağış	Kış aylarında yoğun yağış görüldüğü için çatı eğimi, su tahliyesi ve yapı kabuğunun dayanıklılığı önemlidir. Dış cephe malzemeleri nem ve suya karşı dayanıklı olmalıdır.

Maule depremi ekonomik ve finansal çözümler

Şili tarihinin en yıkıcı doğal afetlerinden biri olan ve 2010 yılında meydana gelen Maule Depremi nedeniyle ülkenin sadece fiziksel altyapısı değil, aynı zamanda ekonomik yapısı da derinden sarsılmıştır. Bu boyuttaki felaketin ardından, yeniden yapılanma ve toparlanma süreci sadece yapısal olarak değil, bununla birlikte çok boyutlu ekonomik ve finansal müdahaleyi zorunlu kılan karmaşık bir dönüşüm sürecine dönüşmüştür. Afet nedeniyle gerçekleştirilen ekonomik ve finansal müdahale yöntemleri, top yekûn bir anlayışla analiz edilecek, kamu politikaları, özel sektör katkıları, uluslararası destekler ve halkın karşılaştığı ekonomik yük bağlamında incelenecektir.

Şili'de 2010' yılında gerçekleşen 8,8 büyüklüğündeki Maule depremi, fiziksel yıkımın üzerinde, ülke ekonomisinde direk mali kayıpların yanında üretim, istihdam ve yatırım süreçlerinde dolaylı etkiler doğurmuştur. Farklı kaynaklara göre ekonomik zarar 30 milyar ABD doları civarında olduğu tahmin edilmektedir. Bu kayıplar, direk kayıplar (440000'den fazla konutun yıkılması veya ağır hasar görmesi, altyapı ve sanayi tesislerinin kullanılamaz hale gelmesi) ve dolaylı etkiler (afet sebebiyle gelir ve üretim kaybı, istihdam azalması, hizmet kesintileri) şeklinde gruplanmaktadır (ECLAC, 2010: 3-6-7-8).

Şili hükümeti, afet sonrası yeniden yapılanma ve toparlanma sürecini desteklemek amacıyla çeşitli ekonomik ve finansal yapısal çözüm yolları oluşturmuştur. Bu doğrultuda, merkezi bütçeden sağlanan bütçe kaynakları, özel fonlar, vergi politikaları ve sosyal yardım programları gibi çeşitli mali araçlardan yararlanılmıştır. Bununla birlikte, altyapı projelerine yapılan destekler ve sosyal konut inşası gibi alanlarda da devlet katkıları önemli rol oynamıştır.

Şili Hükümeti, zarar ve kayıpların 30 milyar ABD doları olduğunu değerlendirerek, yeniden toparlanma için kamu giderlerinin toplamda 12 milyar dolar olacağını

öngörmüştür. Bu giderler, ılımlı vergi politikaları, rezervler, bütçe için yeniden kaynak tahsisleri, kamu varlık satışları ve en önemlisi özel teşebbüsler ile yapılan ayrıcalıklı anlaşmalar yoluyla karşılanmıştır. Sigorta primlerinin deprem ertesi artması olumsuz bir gelişim olsa da sigorta ödemeleri ve hızlı devlet finansmanı yeniden ve hızlı toparlanmanın anahtar etkenleri olmuştur (Platt, 2019:18).

Şili'nin afet sonrası mali riskleri yönetmeye yönelik sigorta ve reasürans sistemlerinin (sigorta şirketlerinin üstlerindeki riskleri başka sigorta sistemlerine devrederek mali yüklerini azaltmaları) deprem sonrası yeniden toparlanma sürecinde önemli roller üstlendiği görülmektedir. Bireysel ve kurumsal ölçekte, konut sigortası ve afet teminat mekanizmalarının varlığı, bireysel ve kurumsal ölçekte finansal korunma sağlanması açısından önem arz etmiştir. Ekonomik toparlanma açısından, sigorta şirketlerinin, deprem sonrası tazminat ödemeleri ve yeniden yapılanma sürecine katkıları süreç açısından kritik bir rol oynamıştır.

Şili'de sigorta şirketleri yaklaşık 8 milyar ABD doları tutarında deprem kaynaklı ödeme yapmış, bu miktarın %95'i reasüre edilmiştir. Tazminat ödemeleri çoğunlukla hızlı ve düşük dava oranlarıyla gerçekleştirilmiştir. Deprem sonrası primler önemli ölçüde artsa da sigorta ve hızlı devlet finansmanı çabuk yeniden yapılanmanın ana faktörleri olmuştur (Platt, 2019:18).

Afet sonrasında, Şili'ye yeniden yapılanma ve toparlanması için hibe kredi ve teknik iş birliği mekanizmaları, uluslararası finans kuruluşları, kalkınma bankaları ve bazı hükümet dışı organizasyonlar tarafından sağlanmıştır. Bu mali destekler, yeniden toparlanma sürecinin finansal ağırlığını bir nebze düşürmüş ve ekonomik toparlanmayı hızlandırmıştır. Dünya Bankası, 2010 yılında Şili'ye yönelik stratejik ortaklığını yenilemiş, 2011-2014 yılları arası için teknik destek sağlamayı kabul etmiştir. Bu destek, ülkenin büyüme hızını yeniden kazanmasına ve afet öncesi konumuna dönmesine yardımcı olmayı amaçlamıştır. Bunun yanında, Dünya Bankası, deprem sonrasında hasar tespit ve değerlendirme desteği sağlamış, acil müdahale çalışmalarının koordinasyonunda kritik rol almıştır (World Bank, 2010).

Uluslararası Para Fonu 2010 raporunda (IMF), Şili'nin deprem sonrasında güçlü bir ekonomik toparlanmaya imza attığını belirtmiştir. Hem kısa vadeli iyileşme hem de uzun vadeli büyüme hedefleri bakımından deprem sonrası uygulanan ekonomik canlanma stratejileri büyüme hedefleri bakımından önem arz etmektedir. Üretim odaklı destekleme mekanizmaları, vergi kolaylığı ya da muafiyetleri ve istihdam programları gibi politikalar, afet sonrası ekonomik toparlanmayı desteklemiştir. IMF'nin raporlarına göre, yeniden

yapılanma ve yürütülen bütüncül yapılanma harcamaları, Şili ekonomisinin 2010'da %5 ve 2011'de ise %6 büyümesine katkıda bulunmuştur (International Monetary Fund, 2010).

Özel sektör, yeniden toparlanma ve ayağa kalkma sürecine müteahhitlik uygulamalarının ötesinde, planlama, danışmanlık ve topluluk odaklı kalkınma evrelerinde de katkı koymuştur. Yeniden yapılanma sürecinin başarısı açısından, kamu-özel iş birliği modelleri ve özel sektörün yerel ekonomilere katkısı önemlidir. Şili'deki yeniden yapılanma faaliyetleri, yalnızca kamu finansmanı ile değil, aynı zamanda özel sektörün de dahil edildiği bir finansman modeliyle gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte kamu-özel ortaklıkları, altyapı yatırımlarının gerçekleştirilmesi ve yerel düzeyde ekonomik toparlanmanın desteklenmesi açısından önemli katkılar sağlamıştır. ECLAC (United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean) 2010 raporunda, kamu harcamalarının doğru alanlara yönlendirilmesinin yanı sıra dış finansman ve özel sektör kaynaklarının da sürece entegre edildiği belirtilmektedir (ECLAC, 2010: 17).

Deprem, yerel halk üzerinde önemli bir finansal ve mali yük oluşturmuştur. Toplumsal eşitsizliklerin yeniden üretiminde, konut edinme, kira, geçici barınma maliyetleri, kredi borçları ve gündelik yaşam maliyetleri gibi alanlarda halkın karşılaştığı maddi güçlükler etkili olmuş, orta gelirli hanelerin, devlet finans desteklerinden yeterince faydalanamaması sebebiyle deprem sonrası finansal açıdan korumasız hale geldiğini görülmüştür. Bu haneler, kamu hizmetlerinin belli alanlarda yetersizliği sebebiyle özel eğitim ve sağlık harcamalarına yönelmiş, bu da mali olarak bütçelerine yansımıştır (OECD, 2010: 53-57). 2010 depremi sonrasında Şili'de yoksulluk oranının %3 artarak 19.4% seviyesine ulaştığı belirtilmektedir. Bu artış, özellikle düşük gelirli hanelerin yaşadığı gelir kaybı ve işsizlikle ilişkilendirilmiştir (Muir-Wood, 2011: 13).

Aşağıdaki tablo Maule depremi sonrası ekonomik ve finansal çözümler bakımında müdahale başlıklarını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Deprem nedeniyle oluşan ekonomik kayıpların boyutu, kamu finansmanının yeniden yapılanmadaki ağırlığı, sigorta sistemlerinin etkinliği, uluslararası yardımların düzeyi, ekonomik canlanma stratejileri, özel sektörün katkısı ve halkın maruz kaldığı finansal yük gibi başlıklar, tabloda ele alınmıştır.

Çizelge 3.14. 2010 Maule depremi ekonomik ve finansal çözümler tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Açıklama
1. Deprem Nedeniyle Oluşan Ekonomik Kayıp	Toplam ekonomik kayıp 30 milyar USD (hükümet raporuna göre) bu rakam GSYİH'nin %15–18'ine denk geliyor. 370.000'den fazla konut yıkıldı veya ağır hasar gördü.
2. Devlet Destekli Yeniden Yapılanma Fonu	Yeniden yapılanma için 12 milyar USD'lik kamu harcaması planlandı. Bu bütçe; vergi artışları, rezervler, varlık satışları ve kamu-özel ortaklıklarıyla finanse edildi.
3. Sigorta Sisteminin Rolü	Sigorta şirketleri yaklaşık 8 milyar USD tazminat ödedi; bunun %95'i reasüre edildi. Hızlı ödeme ve düşük dava oranı dikkat çekicidir.
4. Uluslararası Destek ve Yardımlar	Dünya Bankası teknik destek ve hasar tespiti sağladı. IMF, toparlanmayı güçlü buldu. Dış destek, yükü hafifletti ve büyümeyi hızlandırdı.
5. Ekonomik Stratejileri	GSYİH 2010'da %5, 2011'de %6 büyüdü. Politikalar ve yeniden yapılanma harcamaları toparlanmayı destekledi.
6. Özel Sektör Katılımı	Kamu-özel iş birlikleri ve özel sektör yatırımları sürece entegre edildi. Özel sektör altyapı ve planlama süreçlerinde aktif rol aldı.
7. Halkın Finansal Yükü	Yoksulluk oranı %3 artarak %19,4'e ulaştı. Orta gelirli haneler desteklere erişemedi, özel harcamaları arttı.

Maule depremi sürdürülebilirlik, esnek tasarım ve toplum katılımı

2010 yılında Şili'nin Maule bölgesinde gerçekleşen 8,8 Mw büyüklüğündeki yıkıcı deprem ve ardından oluşan sel felaketi, yalnızca fiziksel yapıları değil, toplumsal ve ekonomik dokuyu da derinden sarsmıştır. Bu büyüklükteki bir afetin ardından yürütülen yeniden yapılanma ve toparlanma süreci, yalnızca fiziki teknik bir müdahale olarak değil; sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı kavramlarını merkezine alan kapsamlı bir mimari ve kentsel strateji olarak ele alınmış ve süreç boyunca bu kavramlar gözetilmiştir.

Deprem sonrası konut inşası ve kentlerin yeniden planlanmasında sürdürülebilirlik, sadece ekolojik kaygılarla sınırlı değildir. Bununla birlikte sürdürülebilirlik, yerel malzeme kullanımı, enerjinin etkin ve verimli kullanımı ile ileriye dönük yerleşim stratejilerini kapsar. Platt, Maule depremi sonrası inşa edilen konut projelerinde sürdürülebilirliğin bir tasarım ilkesi olarak uygulamaya koyulduğunu ve yapıların doğal afetlere karşı dayanımlarının yüksek olacak şekilde tasarlandığını belirtmektedir (Platt, 2019: 11).

Şili'deki yeniden yapılanma sürecinde sürdürülebilirlik kavramı, yalnızca yapı ölçeğinde enerji ve kaynakların etkin ve verimli kullanımı ile sınırlı kalmamış, aynı zamanda doğa ile uyumlu mekânsal kararların benimsenmesini de içermiştir. Şili'de Maule 2010 Depremi sonrasında geliştirilen PRBC18 (Plan de Reconstrucción del Borde Costero) planı, afet sonrası sahil yerleşim alanlarının yeniden inşasında ekolojik sürdürülebilirlik ve afet dayanımı birlikte ele almıştır. Bu kapsamda, yapıların kıyıdan 50–80 metre arkaya doğru geri çekilmesi, kıyı ile yerleşim alanlarının arasında ağaçlık yeşil bantların oluşturulması ve doğal ekosistemlerin yeniden hayata geçirilmesi gibi stratejiler uygulamaya konmuştur. Söz

konusu kent planıyla, yalnızca yerleşim alanlarının kıyıdan uzaklaştırılması ya da yapıların fiziksel olarak yeniden inşası değil, aynı zamanda kıyı sahil bölgelerinde kentsel alanların doğa ile daha dengeli bir ilişki içinde olması hedeflenmiştir. Rojas ve Vera (2014), bu süreci “çevreyle daha iyi bir ilişki kurmayı ve kaynak kullanımında verimliliği özendiren sürdürülebilirlik göstergelerinin birbiri içine geçişi” olarak tanımlamaktadır. Bununla birlikte, kıyı bölgelerindeki kentsel yerleşimi belirlemek amacıyla, afet güvenliğini bir kalkınma unsuru olarak ele alan yeni bölgesel planlama ilkelerinin çeşitlendirilerek geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Rojas ve Vera, 2014: 322-323).



Resim 3.6. Tubul master planı,1.Sağlık 2.Okul 3.Polis 4.İtfaiye 5.Sulak alan parkı 6.Konut alanı 7.Ana cadde 8.Sahil 9.Bilgi merkezi 10.Park 11.Bisiklet yolu 12.Liman altyapısı 13.Yeni yol 14.Tahliye alanı (Platt, 2019:13)

Yapılı çevrenin esnekliği, fiziksel dayanıklılık yanında, sosyal sistemlerin afetlere uyum sağlayabilme seviyesi ile de ilgilidir. Şili’de bu anlayış, özellikle sahil yerleşim bölgelerinde alternatif yerleşim bölgelerinin belirlenmesiyle ortaya çıkmıştır.

Platt, esneklik ilkesi kapsamında afet sonrası yapıların tsunami etkisini azaltacak şekilde sahilten geri çekildiğini, yapı malzemelerinin ve konumlarının yeniden ele alındığını ifade eder. Maule’de tsunami sonrası bazı kıyı yerleşim alanlarının daha yüksek kotlara taşınması önerilmiş, bu süreçte zemin iyileştirme, yeşil orman bantları ve düşük istinat duvarlarıyla afet için önlemler alınmıştır. Deprem ve tsunami sonrası planlama süreçlerinde esneklik kavramı, kriz koşullarına uyum sağlayabilme kapasitesi çerçevesinde çok boyutlu ele alınmıştır. Tubul ve Dichato gibi yüksek riskli ve sahilde bulunan yerleşim alanlarında, yeni konut alanları daha yüksek kotlara taşınarak afet riskleri minimize edilmiştir. Tsunamiye karşı dayanabilecek konutlar üretilmiş, geçici konut alanları ise gelecekteki olası afetler için tahliye ve toplanma alanları ve afet süreçleri dışında açık kamusal alan olarak planlanmıştır. Bu tür yöntemler, afet sonrası tekrarlanan yıkım döngüsünü değiştirmeyi amaçlayan yapısal bir esneklik stratejisini ortaya koymaktadır (Platt, 2019: 12).

Afet konutlarının tipolojilerinin sosyal, ekonomik ve mekânsal değişkenlere adapte olabilme kapasitesi, deprem sonrası yeniden yapılanma süreçlerinde esneklik kavramıyla doğrudan ilgilidir. Bu doğrultuda, Alejandro Aravena’nın tasarladığı Half-Houses (Yarım Evler) örneği, Şili’de uygulanan esnek konut planlamaları bakımından dikkat çekicidir. Bu modelde kullanıcıya sadece evin yapısal yarısı sağlanmakta, kalan yarısı ise bireyin zaman içinde kendi imkanlarıyla tamamlamasına olanak vermektedir. Bu planlama ve yapım yöntemi, hem çabuk üretim gereksinimine cevap vermekte hem de ileriye dönük mekânın özelleştirilmesini ve tasarım açısından katılımcılık ilkelerini özendirir. 2010 Maule Depremi sonrasında barınma sorununa çözüm olarak gündeme gelen bu tipoloji, esnekliğin mimari bir çözüm olarak nasıl işlevselleşebileceğine dair başarılı bir örnek teşkil etmektedir (Aravena ve Iacobelli, 2013: 17-23-25-40-43). Bu model, kullanıcıların evlerin tamamlayıcı bölümlerini kendi sosyal ve ekonomik koşullarına göre tamamlamalarına olanak tanımaktadır. Bu yaklaşım, hane halkının sadece kullanıcısı değil, aynı zamanda üreticisi olduğu bir konut sistemini teşvik etmiş; böylece mekânsal aidiyet, esneklik ve katılım birlikte sağlanmıştır.



Resim 3.7. (a) Alejandro Aravena'nın "Half-Houses" (Yarım Evler) tasarımı (XXI, 2020), "Half-Houses" tasarımının kullanıcılar tarafından tamamlanmış hali (Valencia, 2013)

Halkın karar alma süreçlerinde aktif rol alması, 2010 Maule depremi sonrasında yürütülen yeniden yapılanma sürecinde dikkat çekicidir. Hükümet ve yerel yönetimlerin yol göstericiliği ile yerel halk katılımını birleştirilerek, konutların planlaması ve yerleşimi gibi kararların halkın gereksinimlerine göre hayata geçirildiği belirtilmektedir (Comerio, 2013: iii). Bu yaklaşım, afet sonrası toplumun sosyal ve ekonomik gelişimini de desteklemiştir. Bio Bio Üniversitesi ve Universidad Católica de Chile akademisyenleri, yerel topluluklarla yürüttükleri atölye ve toplantılarla, yerleşimlerin planlamalarının kararlarını doğrudan topluluk katılımıyla şekillendirmiştir (Platt, 2012: 12). Bu strateji, yalnızca fiziksel yeniden yapılanmayı değil, bununla birlikte yerel halkların sosyal ve ekonomik gelişimini de güçlendirmiştir. Şili Maule depremi sonrası afet müdahalelerinde merkezi hükümetin yanında yerel yönetimlerin katılımcı etkisinin sürdürülebilir ve kalıcı yeniden yapılanma için birbirini destekleyen etkenler olduğu görülmektedir. Aşağıda Maule 2010 Depremi için sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımının tablosu bulunmaktadır.

Çizelge 3.15. Maule depremi sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımının rolü tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Açıklama (Sadece Yukarıdaki Metne Göre)
1.Sürdürülebilirlik / Yerel malzeme kullanımı	Yarım Evler modeli doğrultusunda, kullanıcıların kendi imkanlarıyla tamamladığı konutlarda yerel kaynaklara ve ekonomik çözümlere dayalı inşaat süreci görülmüştür.
2.Sürdürülebilirlik / Enerji verimliliği ve iklim uyumu	PRBC18 planı çerçevesinde ekolojik ve doğa ile uyumlu mekânsal kararlar benimsenmiş; doğa ile daha dengeli bir kent formu ve kaynak verimliliğini esas alan sürdürülebilirlik göstergeleri uygulanmıştır.
3.Esneklik / Genişletilebilir ve modüler tasarım	Aravena'nın Half-Houses modelinde olduğu gibi, konutlar başlangıçta temel ihtiyaçlara göre inşa edilmekte, zamanla kullanıcının olanaklarıyla genişletilmektedir.
4.Esneklik / Çok işlevli kullanıma uygunluk	Dichato ve Tubul'daki geçici barınma alanlarının uzun vadede toplanma alanı veya açık kamusal mekân olarak planlanması, mekânların çok işlevli kullanımına imkân tanımaktadır.

Çizelge 3.15. (devam) Maule depremi sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımının rolü tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Açıklama (Sadece Yukarıdaki Metne Göre)
5.Toplum Katılımı / Katılımcı tasarım süreci	Bio Bio Üniversitesi ve Universidad Católica de Chile uzmanlarının, yerel halkla birlikte yürüttüğü atölye ve toplantılarla, yerleşimlerin planlaması doğrudan topluluk katılımıyla şekillendirilmiştir.
6.Toplum Katılımı / Yerel bilgi ve geleneksel yapı kültürüne saygı	Planlamalar, yalnızca teknik değil, toplulukların sosyal ve kültürel yapısını dikkate alarak; onların mekânsal alışkanlıkları ve talepleri doğrultusunda oluşturulmuştur.

Maule depremi sonrası depreme dayanıklı konut tasarım ilkeleri ve mimari

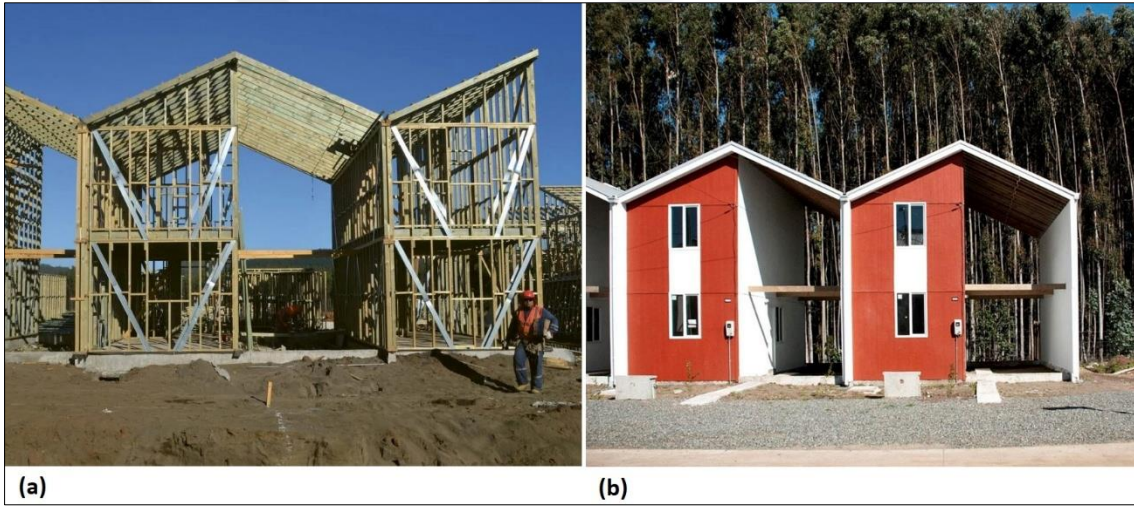
2010 yılında Şili'nin Maule bölgesinde yaşanan 8,8 Mw büyüklüğündeki yıkıcı deprem, konut tasarımı ve mimari planlama kriterlerinin gözden geçirilmesi gerekliliğini gündeme getirmiş, bu süreçte, hem afet riskinin etkisini düşürmeye yönelik fiziksel yöntemler hem de ekonomik sürdürülebilirlik, sosyal uyum ve kullanıcı katılımını merkezine alan bütüncül yaklaşımlar ön plana çıkmıştır.

Afet sonrası yeniden yapılanma sürecinde inşa edilen ve dikkat çekici mimari örneklerden biri, mimar Alejandro Aravena ve mimarlık ofisi Elemental tarafından tasarlanan Half-Houses (Yarım Evler) örneğidir. Bu konut tipi, yalnızca ekonomik barınma çözümü üretmekle kalmayıp, aynı zamanda sismik güvenlik, esneklik ve toplum katılımı temelli büyüme yöntemlerini bir araya getirerek deprem sonrası konut mimarisi için örnek oluşturmuştur.

Half-Houses (Yarım Evler) projesi, strüktür göz önüne alındığında ekonomik olarak uygun ve uygulanabilirliği yüksek çözümler sunmak üzere geliştirilmiştir. Yapım yöntemi, ön üretilmiş (prekast) yapı elemanlarının sahada birleştirilmesi temeline dayanır. Projede temel olarak betonarme karkas sistem kullanılmış; yapı rijitliği ile süneklik dengesini (şekil değiştirme direnci ve şekil değiştirme kapasitesi arasındaki denge) sağlayacak biçimde kolon-kiriş sistemiyle güçlendirilmiştir.

Zemin ve ara kat döşemeleri prekast beton paneller olarak üretilmiş ve sahada vinç marifetiyle yerlerine konmuştur. Bu prekast döşemeler, çabuk kurulum ve fabrika süreçlerinde üretilmesi nedeniyle kalite kontrol açısından avantaj sağlarken, ekonomik olarak da olumlu etki sağlamaktadır. Aynı şekilde, bölme duvarlar da prekast betonarme panel sistemleri ile oluşturulmuştur. Bu yönelim, yalnızca inşa süresini azaltmakla kalmamış, bununla birlikte konutların birbirine modüler olarak eklenmesine de olanak

sağlamıştır. Sistem, yapının ileride yapı sahibi tarafından genişletilmesine imkân verecek şekilde planlanmıştır. Bu sebeple, ilk etapta inşa edilen yarım ev, yapısal bir bütünlük gösterse de strüktür sisteminde açık bırakılan kenarlarında ileride yapılacak döşeme ilaveleri için bağlantı noktaları bırakılmıştır. Böylece, genişletme sırasında yapının statik dengesinin bozulmadan kalması sağlanmıştır. Bu mühendislik çözüm odaklı yaklaşım, yalnızca sismik dayanıklılığı değil; bununla birlikte esnekliği ve genişletilebilirliği de mümkün kılmış, kullanıcı gereksinimlerine göre konutun gelişimine olanak tanımıştır. Alejandro Aravena'nın belirttiği üzere, “kamu finansmanı ile konutun en zor ve en pahalı yarısını biz inşa ettik; diğer yarısını kullanıcı kendi zamanı ve kaynaklarıyla tamamlayabilecek” mantığı, taşıyıcı sistem tasarımına doğrudan yansıtılmıştır (Aravena ve Iacobell, 2013: 18-44-47-52-70).



Resim 3.8. (a) Aravena "Half-Houses" inşa hali (Tülay, 2025) (b) Aravena "Half-Houses" kullanıcılara teslim edilmiş hali (İzmir Mimarlık Merkezi, 2025)

Half-Houses örneğinde geometrik düzenlilik ve modülerlik kavramları, maliyet-etkinliği ve genişletilebilirliğin sağlanması için tercih edilmiştir. Bu da birimlerin net geometrik formlar, tekrar eden modüller ve genişleme olanağı üzerine planlandığını göstermektedir. Half-Houses projesinde bina geometrisi, sınırlı kaynaklarla üretilebilirliğe olanak sağlayan net şekiller ve modüler yapı elemanları üzerine kuruludur. Boano ve arkadaşlarına göre, bu yaklaşım, mimarın “basitleştirilmiş mekânsal denklemler” aracılığıyla “kısıtlı olanaklara” göre biçimlendiği bir planlama dili oluşturmaktadır. Birbirini tekrar eden birimler hem üretim ve montaj kolaylığı hem de yapı sahiplerinin zaman içinde evlerini genişletebilmesine olanak veren esnek bir geometrik mekanizma sunmaktadır. Fakat bu sadeleştirilmiş biçim ve planlama, mimarlık disiplininin nitelikli mekân oluşturma kapasitesi

bakımından bazı kısıtlılıkları beraberinde getirebilir. Aynı mantık çerçevesinde benzer sistemlerin kullanıldığı başka konut projelerinde ise malzeme kullanımı açısından sıkıntılar oluşmuştur. Half-Houses projesinde kullanılan malzemeler, ekonomik olarak uygun, düşük maliyetli ve hızlı inşa edilebilir çözümler sunmak hedefiyle seçilmiştir. Betonarme temel strüktür sistemin yanında, duvarlar ve döşemeler prekast elemanlarla oluşturulmuş, bu da seri üretim sebebiyle maliyet-etkinlik açısından fayda sağlamıştır. Ancak bu yöntem sonucunda üretilen konutların ucuz teknikler ile pahalı bir barınak oluşturduğunu söylemektedir. Yazarlar, kullanıcıya yarım bırakılmış bir yapı sunulması, uzun vadede yoksulluğu meşrulaştıran bir estetik anlayışı doğurabileceğini ve bu durumun sosyal ayrışmayı derinleştiren bir mimari forma dönüşmesine neden olabilir demektedirler (Boano, Vergara Perucich, 2016: 67-70).

Çizelge 3.16. Half-Houses projesi özelinde mimari tasarım kriterleri tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tasarım Kriteri	Açıklama (Half-Houses Örneğine Dayalı)
1. Taşıyıcı Sistem Seçimi	Projede ekonomik ve hızlı uygulanabilirliği sağlamak amacıyla betonarme karkas sistem tercih edilmiştir. Yapı, ön üretilmiş (prekast) döşeme ve duvar panellerinin sahada birleştirilmesiyle oluşturulmuş; taşıyıcı sistemin açık kenarlarında kullanıcıların ileride yapıyı genişletebilmesine olanak tanıyan bağlantı noktaları bırakılmıştır. Bu mühendislik merkezli çözüm hem dayanıklılık hem de genişletilebilirlik sağlamaktadır.
2. Bina Geometrisi ve Form Düzenliliği	Geometrik sadeleştirme, maliyet-etkinliği ve üretim kolaylığı sağlamak amacıyla uygulanmıştır. Formlar net, modüler ve tekrar edebilir şekilde tasarlanmıştır. Yapı, simetrik olmayan ancak tekrar eden birimlere dayalıdır. Bu yaklaşım, mimarideki üretim dilini sadeleştirmekte ancak aynı zamanda mekânsal niteliği sınırlandırabilmektedir.
3. Malzeme Kullanımı	Düşük maliyetli ve hızlı temin edilebilen yapı malzemeleri (prekast betonarme paneller vb.) tercih edilmiştir. Bu sayede ekonomik üretim sağlanmıştır fakat, bu sistemin uzun vadede estetik yoksunluk ve yoksulluğun mimari estetik üzerinden yeniden üretimi gibi sonuçlar doğurabileceği belirtilmiştir.

3.7.3. Nepal – 2015 Gorkha depremi

25 Nisan 2015 tarihinde aletsel büyüklüğü 7.8 Mw olan ve merkez üssü Kathmandu'nun yaklaşık 77 km kuzeybatısında ve Gorkha bölgesi olarak adlandırılan bölgede yıkıcı bir deprem meydana gelmiştir. Nepal hükümeti ve Birleşmiş Milletler verilerine göre 8 milyon insan depremden doğrudan etkilenmiştir. Bu rakam toplam nüfusun yaklaşık %30'una tekabül eder. Depremde Dünya Mirası listesinde yer alan tarihi ve kültürel yapılar da etkilenmiş, dağ köyleri ve kırsal alanlar zayıf altyapı nedeniyle ağır hasar görmüştür (Lekkas, Mavroulis, Carydis, Taflampas ve Skourtsos, 2018: 1).

Nepal Gorkha bölgesi coğrafi ve iklimsel özelliklerinin mimariye etkileri

Gorkha Bölgesi, Nepal'in orta bölgesinde yer alan hem alçak rakımlı vadiler hem de yüksek Himalaya dağları eteklerini kapsayan farklı yükseklik katmanlarına sahip bir coğrafyadır. Bölge, doğuda Dhading ve batıda Lamjung bölgeleriyle çevrilidir. Özellikle Manaslu Dağı (8.163 m) gibi yüksek bir zirve içermesi, bölgeyi ülkenin en yüksek rakımlı bölgelerinden biri hâline getirir. Bölgedeki en düşük rakım 300 metre olup ortalama rakım 1100-1800 metre arasında farklılık gösterir ve bu rakım çeşitliliği, iklimsel farklılıkları da beraberinde getirir. Gorkha Bölgesi, Nepal'in orta bölgesinde bulunmaktadır ve 2015 yılında meydana gelen depremin merkez üssüne yakınlığı sebebiyle en ağır hasar gören bölgelerden biridir. Bölge hem yüksek Himalaya eteklerini hem de görece alçak vadileri içeren farklı yükselti seviyelerine sahiptir. Bu durum hem afet müdahalesi ve sonrasında yeniden yapılanma açısından büyük lojistik sıkıntılara sebep olmuştur. UNDP raporlarında, özellikle kırsal ve dağlık alanlarda yer alan konutlar ile kamu binalarının ciddi şekilde etkilendiği ve bölgeye ulaşılabilirliğin sınırlı coğrafi koşullar sebebiyle oldukça zorlaştığı belirtilmektedir. Bu bağlamda, yeniden yapılanma ve toparlanma sürecinde coğrafi ve topografik çeşitliliğin dikkate alındığı çok katmanlı planlama yaklaşımı benimsenmiştir (UNDP, 2016: 10-26).

Gorkha'da, rakım olarak düşük bölgelerde nemli subtropikal iklim, orta yüksekliklerdeki bölgelerde ılıman iklim, yüksek alanlarda ise sert dağ iklimi gözlemlenir. Yıllık ortalama sıcaklık, yüksekliğe bağlı olarak 12 °C ile 25 °C arasında değişkenlik gösterirken, yağış miktarı özellikle yaz aylarında muson sebebiyle 1800 mm ile 3500 mm arasında farklılık gösterir. Bu durum, yapılaşmada aşırı yağış, toprak kayması ve sıcaklık farklarına karşı önlem alınmasını zorunlu kılmaktadır. Bu iklim koşullarının farklılıkları, bölgedeki tarımsal faaliyetler, yerleşim planlaması ve deprem sonrası yeniden yapılanma yöntemleri açısından doğrudan etkisi vardır (Department of Hydrology and Meteorology, 2017: 70-73).

Bölgedeki iklimsel çeşitlilik nedeniyle afet sonrası konut tasarımlarının sadece sismik önlemlerin alındığı değil bununla birlikte iklimsel şartlara da dayanımlı olması gerekmektedir. Örneğin, yüksek rakımlı yerlerde ısı yalıtımı önemliyen, alçak bölgelerde havalandırma ve yağışa karşı su yalıtımı daha önceliklidir. Coğrafya ve iklim kriterlerinin mimariye etkisi ayrıca alınacaktır.

Çizelge 3.17. Nepal Gorkha coğrafi ve iklimsel özellikler tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Gorkha Bölgesi Değerlendirme Notu
1.Coğrafi Özellikler	Dağlık ve engebeli arazi; alçak vadilerden Himalaya zirvelerine kadar geniş yükselti aralığı (300 m – 8.163 m)
2.İklim Tipi	Alt bölgelerde nemli subtropikal, orta yüksekliklerde ılıman, yükseklerde sert dağ iklimi
3.Rakım (m)	300 m – 8.163 m arası; ortalama yerleşim rakımı 1.100 – 1.800 m
4.Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	12 °C – 25 °C (rakıma bağlı olarak değişir)
5.Yıllık Ortalama Yağış (mm)	1800 mm – 3500 mm (muson etkisiyle değişken)

Yukarıdaki verilerden de anlaşılacağı üzere Gorkha bölgesinde rakım farklılıkları sebebiyle oldukça farklı şartlar bulunmaktadır. Örneğin yüksek rakımlarda kışın soğuk hava koşullarına karşı ısıyı koruyan kalın duvarlar, küçük pencere ölçüleri ve güneşe yönelim gibi tasarım yöntemleri varken, alçak kesimlerde daha çok doğal havalandırmaya açık, daha geniş pencere açıklıklı, sıcak mevsimlerde serinlemeyi kolaylaştıran planlama tipi ortaya çıkmaktadır. Coğrafyanın dağlık eğimli arazi yapısından kaynaklı, konutların genellikle teraslanmış alanlara kurulması zorunluluk olarak ortaya çıkar. Yerleşim kurgusu, vadilerin yönelimine paralel ve topoğrafyanın yamaç eğimlerine tutunacak şekilde konumlandırılacak biçimde tasarlanmıştır. Bu durum hem su akışının kontrolü hem de zemin dayanımı açısından önemlidir. Bu yerleşim stratejisiyle yağmur ve sel suları gibi yüzeysel akışların önünün kesilmemesi ve doğal drenaj yollarının korunması sağlanmış olur.

Yoğun yağış miktarı nedeniyle eğimli çatılar, su ve zemin temasını azaltacak yüksek temeller, su drenajı için su yolları gibi yağmur suyuna karşı mimari çözümler gözetilmiştir. Afet olasılığının fazla olması nedeniyle yapılarda çoğunlukla ahşap kuşak, düşük kat, esnek planlar kullanılır.

Gorkha Bölgesi'nin coğrafi özellikleri, dağlık topoğrafyası ve sert iklim şartları, yeniden yapılanma sürecinde konut mimarisine direk etki etmiş, ulaşımın problemlili olduğu yüksek eğimli bölgelerde ve zorlu hava koşullarında inşa faaliyetlerinin planlanması, yerel malzeme kullanımı ve sismik dayanımlı yapı tipolojilerinin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır (Acharya, Sharma, Pokharel ve Adhikari, 2022: 598). Aşağıda coğrafi ve iklimsel verilerin Gorkha bölgesinde konut mimarisine etkilerini gösterir tablo oluşturulmuştur.



Resim 3.9. (a) Gorkha bölgesi konutların teras yerleşimleri (Nepal Minute, 2024)
(b) Gorkha bölgesi konutların yamaçlara paralel yerleşimleri
(Tusk Travel, 2025)

Çizelge 3.18. Nepal Gorkha coğrafi ve iklimsel özelliklerin konut mimarisine etkisi tablosu
(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Gorkha Bölgesi/Mimariye Etkisi
1.Coğrafi Özellikler	Teraslanmış arazilerde yapılaşma, yamaçlara paralel konumlanma; zemin dayanımını ve su yönünü dikkate alan yerleşim
2.İklim Tipi	Subtropikalden dağ iklimine geçişli yapı, farklı iklim kuşaklarına uygun mimari çözümler
3.Rakım (m)	Yüksek rakımda kalın duvar, küçük pencere, güneş yönelimi; alt rakımda havalandırma ve geniş pencere açıklıkları.
4.Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	Sıcaklık farklarına karşı pasif ısıtma/soğutma çözümleri (yalıtım, doğal havalandırma)
5.Yıllık Ortalama Yağış (mm)	Eğimli çatı, yüksek temel, yağmur suyu tahliye sistemleri; dayanıklı çatı ve cephe malzemesi kullanımı

Gorkha depremi sonrası ekonomik ve finansal çözümler

2015 Gorkha Depremi'nin ardından Nepal ciddi bir ekonomik kayıpla karşı karşıya kalmış, hükümet tarafından deprem sonrası hızlıca uluslararası yardım çağrısı yapılmıştır. Resmi tahminlere göre, ekonomik hasar yaklaşık 7 milyar Amerikan doları olarak hesaplanmıştır ve bu rakam Nepal'in o yılki GSYH'sinin %33'üne denk gelmiştir (World Bank, 2015: xiv).

Bu kaybın telafisi için Nepal hükümeti çeşitli ekonomik ve finansal çözüm mekanizmaları ortaya koymuştur. Öncelikle, National Reconstruction Authority (NRA) önderliğinde, yeniden yapılanma faaliyetlerini mali olarak desteklemek için ulusal bütçeden pay ayrılmış ve konut başına yaklaşık 3000 USD tutarında konut desteği sağlanmıştır. Bu destek, doğrudan nakit transferi şeklinde gerçekleştirilmiş ve yapı güvenliği kriterlerini sağlayan konutların inşasını teşvik etmiştir (NRA, 2021: 1).

2015 yılında gerçekleşen Gorkha Depremi ardından Nepal’de ekonomik ve finansal toparlanma süreçlerinin çoğunlukla kamu kaynakları ve dış yardımlar vasıtasıyla yürütüldüğünü, sigorta sistemlerinin ise neredeyse hiçbir fonksiyonu olmadığını göstermiştir. 2012–2020 yılları arasında Nepal Devleti afet müdahalesi için yıllık ortalama 50 milyar NPR (yaklaşık 0,4 milyar ABD doları), sadece 2015 depreminde açık mali yükümlülükler için 1,3 milyar ABD doları (devletin doğrudan üstlendiği harcamalar, afetzedede nakit yardımı, okul hastane gibi kamu binalarının yeniden inşası gibi) örtük yükümlülükler için ise 2,8 milyar ABD doları harcamıştır (afetten etkilenen özel sektör için vergi affı, kredi destekler ve kamu baskısıyla gerçekleşen ilave altyapı sistemleri gibi). Bunun yanında, Nepal’deki kamu yapılarının ve altyapının çok büyük bir çoğunluğu sigortasızdır. Bu durum, afet risklerinin finansal olarak dağıtılmasında sigortanın herhangi bir etkisinin olmadığını ve Nepal’de sigorta sistemlerinin afet yönetimi bağlamında son derece zayıf kaldığını göstermektedir (UNPD, 2023: 20-24).

Gorkha Depremi sonrasında ekonomik canlanma hedefiyle yerel iş gücünün artırılması ve halkın sürece dahil edilmesi yoluyla sosyal ve ekonomik iyileşme hedeflenmiştir. UNDP (United Nations Development Programme) destekli rapora göre, inşaat işçilerine yapılacak ödeme, yerel yapı malzemesi piyasasının düzenlenmesi ve yoksul grupların inşaat eğitimlerine dahil edilmesi gibi stratejiler, ekonomik toparlanmanın temel bileşenleri olarak öne çıkmıştır (UNDP, 2016: 9).

2015 Gorkha Depremi’nin ardından Nepal, yeniden yapılanma ve toparlanma süreci için uluslararası toplumdan önemli ölçüde ekonomik destek almıştır. 25 Haziran 2015 tarihli Katmandu’da düzenlenen Uluslararası Yeniden Yapılanma Konferansı’nda, Nepal hükümeti toplamda yaklaşık 4,4 milyar Amerikan doları tutarında yardım taahhüdü almıştır. Yardımın yaklaşık yarısı hibe, diğer yarısı ise düşük faizli krediler şeklindedir. Önde gelen bağışçılar arasında Hindistan (1 milyar USD), Çin (yaklaşık 483 milyon USD), Japonya (260 milyon USD) ve Avrupa Birliği (100 milyon USD) yer almıştır (Deen, 2015).

Deprem sonrasında yeniden yapılanma sürecinde özel sektör, doğrudan inşaat faaliyetlerinden çok, dolaylı katkılarla sürece dâhil olmuştur. Müteahhit firmaları, inşaat malzemesi sağlayıcıları ve danışmanlık kuruluşları, hükümetin ve uluslararası STK’ların kılavuzluğuyla afet bölgesinde aktif görev almışlardır. Özel sektör kuruluşları tarafından desteklenen programlar kapsamında usta eğitimi ve teknik personel yetiştirme süreçleri

desteklenmiş, 70.000'in üzerinde usta ve teknik eleman bu eğitim programlarından geçmiştir. Yeniden yapılanma süreçleri kapsamında konutların yeniden inşası için temel yaklaşım, bireylerin kendi evlerini inşa ettiği model üzerine kurulu olduğundan, özel sektör katılımı sınırlı kalmıştır. Ancak mikro finans firmaları ve yerel taşeron firmalar, lojistik destek ve teknik danışmanlıkla yeniden yapılanma sürecine katkı sağlamıştır (Acharya ve diğerleri, 2022: 604). Bu bağlamda, halkın finansal yükü üst seviyededir. Özellikle kırsal bölgelerde yaşayan afetten etkilenen halkın bir bölümü çoğunlukla coğrafi lojistik problemlerinden kaynaklı devlet desteğinin dışında kalmış, yapılarını kendi imkanlarıyla üretmek zorunluluğuyla baş başa kalmışlardır. Bu durum, hane halkı ekonomisi açısından borçluluğu artırmış ve mikro finans kredilerine gereksinimi yükseltmiştir. Aşağıda bu bilgiler ışığında Gorkha Depremi sonrası ekonomik ve finansal çözümler tablosu yapılmıştır.

Çizelge 3.19. Gorkha Depremi – ekonomik ve finansal kriterler tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Açıklama
1. Deprem Nedeniyle Oluşan Ekonomik Kayıp	2015 Gorkha Depremi yaklaşık 7 milyar USD ekonomik kayba yol açmış, bu da Nepal'in GSYH'sinin %33'üne karşılık gelmiştir.
2. Devlet Destekli Yeniden Yapılanma Fonu	NRA aracılığıyla hane başına 3000 USD konut yardımı sağlanmış, destek doğrudan nakit transferi olarak verilmiştir.
3. Sigorta Sisteminin Rolü	Deprem öncesinde sigorta yaygın değildir.
4. Uluslararası Finansal Destek ve Yardımlar	2015'te düzenlenen uluslararası konferansta yaklaşık 4,4 milyar USD yardım taahhüdü alınmıştır; yardımların yarısı hibedir.
5. Ekonomik Canlanma Stratejileri	Yerel istihdamın teşviki, inşaat işçilerinin ücretlendirilmesi, yapı malzemesi piyasasının düzenlenmesi ve dezavantajlı grupların mesleki eğitimlerle yeniden inşa sürecine katılımı yoluyla ekonomik toparlanma sağlanmıştır.
6. Özel Sektör Katılımı	Özel sektör, doğrudan inşa yerine dolaylı katkılar (malzeme, danışmanlık, eğitim) sunmuş; 70.000'den fazla usta eğitilmiştir.
7. Halkın Finansal Yükü	Devlet desteği dışında kalan halk, konutunu kendi finanse etmek zorunda kalmıştır; bu durum borçluluğu ve mikro kredi bağımlılığını artırmıştır.

Gorkha depremi sürdürülebilirlik, esnek tasarım ve toplum katılımı

Nepal'in dağlık bölgelerinde barınma ihtiyacı çoğunlukla taş, kerpiç ve ahşap gibi yerel malzemelerle üretilmiştir. Gorkha depremi sonrası yeniden yapılanma sürecinde, bu malzemelerin deprem mühendisliğiyle birleştirilmesi ön plana çıkmıştır. Hem düşük maliyetleri hem de kültürel olarak kabul görmeleri sebebiyle, sosyal sürdürülebilirliği de desteklemiştir. Nepal'in dağlık kırsal yerleşim alanlarında yeniden üretilen konutlar, yerel malzemeler olan taş, çamur harcı ve ahşapla inşa edilmiş, bu geleneksel inşa yöntemleri, sismik bantlar ve Reinforced Cement Concrete - Donatılı Beton (R.C.C.) takviyeler gibi mühendislik bilgileriyle desteklenerek sismik dirençli hale getirilmiştir (Acharya ve diğerleri, 2022: 600). Yani yığma yapıım sistemlerinin ahşap sismik bantlar ve demir donatılı

beton elemanlara güçlendirildiklerini söylemek mümkündür. Deprem öncesi taş duvarlı evler genellikle çamur harçla örülürdü fakat afet sonrası ahşap sismik bantlar, R.C.C. kuşaklar (özellikle pencere-çatı arasında ve temel-zemin arası), köşe bağlantıları ve kirişlerde R.C.C. detaylar kullanılarak geleneksel yapım yöntemi modern mühendislik çözümleri ile birleştirilmiştir.



Resim 3.10. (a) Ahşap sismik bantlı çamur harçlı taş duvar işçiliği ve (b) RCC sismik bantlı çimento harçlı tuğla duvar işçiliği kullanılan kırsal kesimlerde yeniden inşa edilen tip konutlar (Acharya ve diğerleri,2015: 600)

Yüksek rakımlı yerleşim alanlarında soğuk hava ve muson iklimine karşı, yeniden yapılandırılan konutlarda en az 450 mm kalınlığında duvarlar, görece kısıtlı pencere açıklıkları ve eğimli, hafif çatı sistemleri düşünülmüş; bu yapısal öneriler enerji etkin kullanım ve iklime dayanıklılığı artırmayı amaçlamıştır. Kalın duvarlar taşıyıcı sistem olmalarının yanında, ısı kütlesi görevini üstlenerek gece gündüz arasındaki ısı farklılıklarını dengeler. Duvar içi hava boşlukları ısı kaybını azaltır. Muson iklimi sebebiyle oluşan aşırı yağış yükü sebebiyle yapılan eğimli ve geniş saçaklı çatılar, duvar yüzeylerini sudan korumak suretiyle yapı ömrünü uzatır. Yerel malzeme kullanımı ile karbon ayak izi azdır ve iklimsel uyum yönünden yük minimize edilmiştir (DUDBC, 2022: 41-46-140-142).

Gorkha Depremi sonrası konutların inşasında benimsenen owner-driven reconstruction (mal sahibi tarafından yürütülen yapılanma) modeli, konut sahiplerinin yapıları kendi tasarım önceliklerine göre zamanla büyütebildiği modüler çözümleri desteklemiştir. Başlangıçta devletin sunduğu finansal destekle temel birimler inşa edilmiş, sonraki genişletmeler ise bireysel ekonomik kapasiteye bırakılmıştır (Acharya ve diğerleri, 2022: 599-600). Ayrıca, esneklik ilkesi doğrultusunda geliştirilen bu modüler inşa mekanizması, konut sahiplerinin yalnızca temel barınma gereksinimlerini gidermekle kalmayıp zamanla yaşam alanlarını

sosyal, ekonomik ve işlevsel olarak genişletebilmelerine olanak vermiştir. Özellikle düşük gelire sahip kırsal haneler, çekirdek ünite etrafında zamanla mutfak, depo veya ek oda gibi yeni işlevler ekleyerek konutlarını genişletmişlerdir. Bu süreçte, yerel malzemelerin erişilebilirliği ve eğitimli iş gücü, modüler tasarımı hem ekonomik hem de teknik açıdan sürdürülebilir hâle getirmiştir. Böylelikle konutlar, sadece afet sonrası acil çözüm değil, ileriye dönük yaşanabilirlik stratejisi olarak ortaya çıkmıştır. Bu durum çok fonksiyonlu kullanıma olanak sağlamış, zamanla barınma ihtiyacının yanına ek olarak konutlara başka işlevler de eklenmiştir. Mal sahibi odaklı yeniden yapılanma modeli ile toplum katılımı ve katılımcı tasarım sürecinin ihtiyaçlara göre şekillendiğini söylemek mümkündür. Yerel halk, teknik destek ve eğitim olarak sürece aktif olarak katılmış, yerel bilgi bu sayede gereksinimlerin yapı tasarımına entegre edilmesini sağlamıştır. Nepal'deki yeniden inşa süreci, yerel toplulukların yapı malzemesi seçimi, geleneksel tekniklerin kullanımı ve iş gücü temini gibi alanlarda aktif rol oynamasıyla şekillenmiştir. Bu yaklaşım, kültürel sürekliliği korumanın yanı sıra dayanıklı ve benimsenmiş konut üretimini de desteklemiştir. Aşağıda Gorkha depremi sonrasında yeniden yapılanma süreçlerinde yürütülen konut çalışmalarının sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı açısından değerlendirildiği tablo bulunmaktadır.

Çizelge 3.20. Gorkha depremi sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Açıklama (Gorkha Depremi Örneği)
1.Sürdürülebilirlik/ Yerel malzeme kullanımı	Taş, ahşap, kerpiç gibi yerel malzemeler kullanarak inşa edilen konutlar, mühendislik bilgisiyle (sismik bantlar, RCC kuşaklar) desteklenmiştir. Bu malzemeler düşük karbon salımı ve sosyal kabul açısından tercih edilmiştir.
2.Sürdürülebilirlik/Enerji verimliliği ve iklim uyumu	Kalın duvarlar ısı kütlesi etkisi sağlar; pencere açıklıkları sınırlıdır, güneş yönelimi, doğal havalandırma ve eğimli saçaklı çatılar ile iklim uyumu ve enerji verimliliği sağlanmıştır.
3.Esneklik/Genişletilebilir ve modüler tasarım	Owner-driven model ile konutlar çekirdek ünite şeklinde başlanmış, zamanla ihtiyaçlara göre mutfak, depo gibi birimlerle büyütülebilir modüler tasarımlar desteklenmiştir.
4.Esneklik/Çok işlevli kullanıma uygunluk	Konutlar barınma işlevi dışında depo, mutfak, üretim birimi ve hayvan barınağı gibi işlevlerle genişletilmiş, çok işlevli yaşam alanlarına dönüştürülmüştür.
5.Toplum Katılımı/ Katılımcı tasarım süreci	Mal sahibi odaklı yeniden yapılanma sürecinde halk teknik destek olarak aktif katılım sağlamış, ihtiyaç ve öncelikler doğrultusunda yapı tasarımı gerçekleştirilmiştir.
6.Toplum Katılımı/Yerel bilgi ve geleneksel yapı kültürüne saygı	Yapılar yerel inşaat teknikleri ve kültürel alışkanlıklara uygun biçimde geliştirilmiş, geleneksel malzeme ve form bilgisi sürece entegre edilmiştir.

Gorkha depremi sonrası depreme dayanıklı konut tasarımı ilkeleri ve mimari

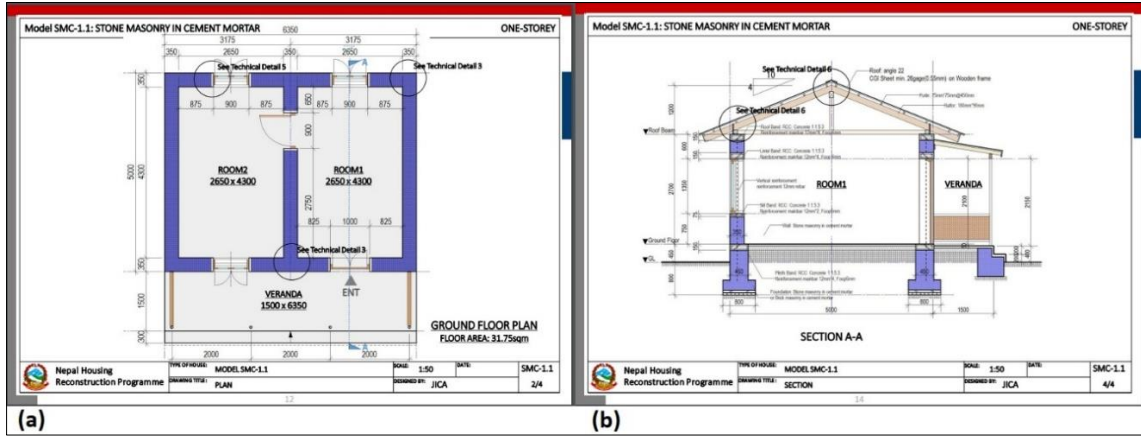
2015 yılında meydana gelen Gorkha Depremi (Mw 7.8), Nepal'in kırsal yerleşim birimlerinde yaygın olarak kullanılan geleneksel inşa sistemlerinin, özellikle taş ve çamur harçla üretilen yığma yapıların sismik etkilere karşı ciddi zafiyetler taşıdığını göstermektedir. Deprem, yaklaşık 9.000 kişinin ölmesine ve yüzbinlerce konutun ciddi hasar

görmesine sebebiyet vermiştir. Bu süreç, Nepal'de özellikle kırsal kesimlerde yeniden inşa faaliyet süreçlerinde depreme dayanıklı mimari tasarım ilkelerinin yaygınlaştırılarak halk genelinde bilinç oluşturulmasını zorunlu hale getirmiştir.

Gorkha yeniden yapılanma sürecinde, konutların daha sismik dirençli hale getirilmesi amacıyla çeşitli yapım tekniği temelli iyileştirme yöntemleri benimsenmiştir. Bu doğrultuda, geleneksel yığma yapı yöntemleri, sismik bantlar, RCC (Reinforced Cement Concrete-Donatılı Beton) kuşaklar, ahşap karkas sistemler ve köşe bağlantıları gibi yapısal müdahalelerle güçlendirilmiştir. Özellikle duvarların çamur harç yerine çimento harç ile imalatı, pencere ve kapı açıklıklarının yapı yüzeyinde dengeli dağılımı, yapı simetrisinin korunması ve temel-duvar-çatı bağlantılarının güçlendirilmesi gibi müdahaleler deprem riskinin minimize edilmesinde etkili olmuştur (Acharya ve diğerleri, 2022: 600).

Deprem sonrası konutların tasarımı ve yerel halkla paylaşılması adına Nepal Hükümeti tarafından 'Design Catalogue for Reconstruction of Earthquake-Resistant Houses' (DUDBC, 2015) yayınlanmıştır. Bu katalogta bulunan 17 tip plan, bina tipleri, boyutları, taşıyıcı sistemleri ve yapım metotlarıyla birlikte halkın kullanımına sunulmuştur. Planlar hem modüler genişlemeye hem de yerel yapım kültürüne uyum sağlamaktadır.

Gorkha bölgesindeki birçok kırsal alanda yeniden inşa edilen konutlar, yerel malzeme kullanımı ve mühendislik temelli dayanıklılık ilkelerinin bütünleştiği modeller sunmaktadır. Tipik olarak 1-2 odalı çekirdek ünite kurgusuyla tasarlanan bu konutlarda, yapısal sistem olarak 450 mm kalınlığında taş duvar, R.C.C. (Reinforced Cement Concrete) kuşaklar ve ahşap sismik bantlar bulunmaktadır. Eğimli metal çatılar, bölgede muson kaynaklı görülen yoğun yağışlara karşı korunma sağlamakta, plan şemaları ise yerel yaşam alışkanlıklarına uygun veranda ve çok amaçlı odaları içermektedir. Bu konutlar, hem Nepal Ulusal Bina Yönetmeliği'ne uygun mühendislik detaylarını hem de geleneksel yapı biçimlerini içerir şekilde tasarlanmıştır (DUDBC 2015: S.10).



Resim 3.11. Model SMC-1.1 - Design catalogue for reconstruction of earthquake-resistant houses (Government of Nepal, Ministry of Urban Development, 2015:12-14)

Bu bağlamda yukarıda verilen bilgiler ışığında Gorkha depremi sonrası mimari tasarım kriterleri tablosu hazırlanmıştır.

Çizelge 3.21. Gorkha depremi mimari tasarım kriterleri tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tasarım Kriteri	Açıklama
1. Taşıyıcı Sistem Seçimi	450 mm taş duvar, RCC (donatılı beton) kuşaklar ve ahşap sismik bantlarla desteklenen geleneksel yığma sistemler kullanılarak yapısal dayanım sağlanmıştır.
2. Bina Geometrisi ve Form Düzenliliği	Konut planları simetrik, kompakt ve dengeli kitle dağılımına sahiptir; pencere ve kapılar dengeli yerleştirilmiş, burulma etkisi azaltılmıştır.
3. Malzeme Kullanımı	Yerel taş ve ahşap gibi malzemeler mühendislik ilkeleriyle birleştirilmiş; çimento harç ve metal çatı gibi modern malzemelerle güçlendirilmiştir.

3.7.4. Yeni Zelanda – 2011 Christchurch depremi

21 Şubat 2011 tarihinde merkez üssü Lyttelton olan, Christchurch'ün 10 km güneydoğusunda aletsel büyüklüğü 6.2 Mw olan fakat derinliği 5 km olduğu için yıkıcı etkisi büyük bir deprem meydana gelmiştir. Depremden toplamda yaklaşık 300.000 kişi etkilenmiştir. Toplam nüfusun 4,4 milyon kişi olduğu düşünüldüğünde nüfusun yaklaşık %7'sinin depremden doğrudan etkilendiğini söylemek mümkündür. Christchurch şehir merkezi büyük ölçüde yıkılmış, tarihi yapılar büyük oranda hasar görmüştür (Kaiser ve diğerleri, 2012: 67) Nüfusun büyük bölümünün yaşadığı merkezlerde elektrik, su ve kanalizasyon kesintileri meydana gelmiş, ekonomik ve sosyal etkiler ülke geneline yayılmıştır.

Yeni Zelanda Christchurch coğrafi ve iklimsel özelliklerinin mimariye etkileri

Christchurch şehri Yeni Zelanda'nın Güney adasında bulunmaktadır. Ağırlıklı olarak düzlük ve ovalardan meydana gelir. Yerleşim alanları Güney Adası'nın doğu kısmındaki Canterbury Ovası'nın doğu ucunda yer alır. Bölgenin ortalama rakımı 20-40 metredir. Batısı ve güneyi düz ova olup güneydoğusunda Port Hills (volkanik tepeler) yükselir. Avon ve Heathcote nehirlerinin şehrin içinden geçmesi sebebiyle zemin alüvyon bakımından zengin ve sıvılaşmaya eğilimlidir (Cubrinovski ve diğerleri, 2011: 206).

Christchurch, Yeni Zelanda'da Köppen iklim sınıflandırmasına göre ılıman okyanusal iklim (Cfb) hüküm sürmektedir. Bu iklim tipi ılıman (sıcak ılıman) olup, yıl boyunca düzenli ve sürekli yağış almaktadır. Yazları serin, en sıcak ay ortalaması 22 °C'nin altında, ama en az 4 ay boyunca 10 °C'nin üzerinde seyretmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 11,5 °C olup, ortalama yağış 635 mm'dir (Climate Data, 2025a).

Christchurch, sıcak ve kuru fön etkili 'nor'wester' rüzgârlarına maruz kalır. Bu rüzgarlar, ani sıcaklık yükselmelerine ya da fırtına benzeri hava olaylarına neden olabilmektedir. Kış aylarında don yaygındır, şehir merkezinde yılda ortalama 23 gün, çevresinde ise 50 gün don vakası görülebilmektedir. Kar yağışı ise nadirdir (Sturman ve Wanner, 2001: 360-363-364-365). Yukardaki bilgiler ışığında Christchurch bölgesi için coğrafi ve iklimsel faktörler tablosu aşağıda oluşturulmuştur.

Çizelge 3.22. Christchurch coğrafi ve iklimsel faktörler tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Christchurch Bölgesi Değerlendirme Notu
1.Coğrafi Özellikler	Ağırlıklı olarak düz, ova. Güney Adası'nın doğusunda, Volkanik tepeler güneydoğuda yükselir. Şehir içinden geçen nehirler nedeniyle zemin alüvyon bakımından zengin ve sıvılaşmaya eğilimli.
2.İklim Tipi	İlman okyanusal iklim (Köppen Cfb). Yıl boyunca düzenli ve çoğunlukla aynı seviyede yağış, yazları serin. En sıcak ay <22 °C, ≥ 4 ay> 10 °C.
3.Rakım (m)	Deniz seviyesinden 20-40 m yükseklik. Genelde alçak.
4.Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	11,5 °C, kış ve yaz ayları arasında belirgin bir fark yok.
5.Yıllık Ortalama Yağış (mm)	635 mm, yıl genelinde düzenli ve sürekli yağış.

Christchurch'ün konut mimarisi, bölgeye özgü coğrafi ve iklimsel koşullar doğrultusunda gelişmiştir. Şehir, alüvyonal zemin üzerine kurulmuş düz ve ova karakterli bir topoğrafyada bulunmasından kaynaklı olarak, deprem sonrası zemin sıvılaşmasına karşı dirençli temel sistemleri (örneğin kazıklı temeller, zemin iyileştirme teknikleri) yaygın olarak görülmektedir. Özellikle 2011 depremi sonrası yapılan yeniden yapılaşma çalışmalarında,

jeoteknik özelliklerin mimari çözümlere doğrudan etki ettiği görülmüştür (Cubrinovski ve diğerleri, 2011: 205-206).

İklimsel açıdan, ılıman okyanusal iklim (Köppen: Cfb) etkisinde olan Christchurch'te yıl boyunca düzenli yağış, serin yazlar ve zaman zaman kuvvetli "nor'wester" rüzgârları görülmektedir. Bu durum, konut cephelerinde rüzgâr yüklerine karşı dirençli malzeme seçimi ve sistemlerin kullanılmasını öncelemektedir. Bunun yanında, yıl boyunca ortalama 11,5°C sıcaklık ve 635 mm civarındaki yağış miktarı, ısı yalıtımı yüksek dış cephe detayları ve etkili yağmur suyu drenaj sistemlerinin standartlaşmasını sağlamıştır. Don olaylarının kış aylarında sık görülmesi sebebiyle, temel altı yalıtımı, dış tesisat koruması ve dona karşı dirençli yapı malzemeleri yerel mimaride yaygınlaşmıştır (Cubrinovski ve diğerleri, 2011: 215).

Sonuç olarak, Christchurch konut mimarisi, yalnızca estetik ve kullanıcı gereksinimlerine odaklı tercihlerle değil, doğrudan yere özgü çevresel koşullara uyum sağlama zorunluluğu ile şekillenmiştir. Bu durum, bölgesel iklimin ve yapı zemin ilişkisi bağlamında jeolojinin, mimari karar alma süreçlerinde belirleyici bir etken haline geldiğini göstermektedir. Bu bağlamda Christchurch depremi kapsamında coğrafi ve iklimsel özelliklerin mimariye etkileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çizelge 3.23. Christchurch coğrafi ve iklimsel faktörlerin mimariye etkisi tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Christchurch Bölgesi / Mimariye Etkisi
1. Coğrafi Özellikler	Düz ve alüvyonal arazi yapısı; yüksek sıvılaşma riski nedeniyle kazıklı temeller, rijit yapı sistemi; zemin su seviyesi ve drenaj göz önünde bulundurularak yapı konumlandırılması.
2. İklim Tipi	İlman okyanusal iklim (Cfb); yıl boyu yağış ve serin yazlara karşı yalıtımlı dış cephe sistemleri, enerji verimli malzeme kullanımı
3. Rakım (m)	Düşük rakım (20–40 m); su seviyesine yakınlık nedeniyle bodrum yapılarından kaçınılması, kot farkı ile zemin suyuna karşı önlemler
4. Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama 11,5 °C; ısı kaybını önleyen tasarımlar, pasif ısıtma/soğutma sistemleri (doğal havalandırma, yalıtım)
5. Yıllık Ortalama Yağış (mm)	Yıllık ortalama 635 mm; eğimli çatılar, geniş saçaklar, yağmur suyu drenaj sistemleri, yağışa dayanıklı cephe ve çatı malzemesi seçimi

Yeni Zelanda Christchurch depremi sonrası ekonomik ve finansal çözümler

2011 yılında meydana gelen Christchurch depremi, sadece fiziksel yıkıma değil, bununla birlikte önemli düzeyde ekonomik kayba sebebiyet vermiştir. Yeni Zelanda Hazine Bakanlığı verilerine göre toplam ekonomik kaybın yaklaşık 40 milyar NZD (31,68 milyar

USD) olduğu tahmin edilmektedir ve bu rakam ülkenin GSYİH'sinin yaklaşık %20'sine denk gelmektedir (Ta, 2021: 6). Bu kayıplar sadece doğrudan yapısal hasarları değil, aynı zamanda üretim kayıplarını, istihdamın azalmasını ve hizmet sektöründeki olumsuzlukları da kapsamaktadır.

Yeni Zelanda hükümeti, deprem sonrası 2011 yılında Canterbury Earthquake Recovery Fund (CERF) adlı özel bir fon kurmuştur. Bu fon, yerel altyapının baştan inşası, devlet varlıklarının hasarlarının giderilmesi, sosyal konutların geliştirilmesi ve kamu hizmetlerinin yeniden işler konuma getirilmesi gibi çeşitli alanlar için geliştirilmiştir. Yalnızca 2011-2014 arası dönemde merkezi hükümetin yeniden yapılanmaya ayırdığı doğrudan kamu harcaması 15 milyar NZD'yi aşmıştır (Department of the Prime Minister and Cabinet, 2012: 24).

Deprem sonrası oluşan büyük ekonomik hasar, Yeni Zelanda ekonomisi genelinde yaygın olan sigorta sisteminin etkinliği sayesinde kamu maliyesi üzerinde korkulan düzeyde baskı oluşturmamıştır. Yaşanan kayıpların %80'ine yakını EQC (Deprem Komisyonu) ve özel sigorta şirketleri tarafından giderilmiş, böylece hem konut hak sahiplerinin hem de devletin yükü büyük ölçüde azalmıştır (Earthquake Commission, 2015: 4). Deprem komisyonu (EQC) adlı yarı özel yarı kamu sigorta kurumu deprem ertesinde yaklaşık 460.000 sigorta başvuru almış ve 12 milyar NZD'nin üstünde ödeme gerçekleştirmiştir. Bu yönüyle Yeni Zelanda'nın yerleşik sigorta altyapısı, kriz sonrası ekonomik yeniden toparlanmanın en belirleyici etmenlerinden biri olmuştur.

Yeni Zelanda, kendi iç kaynaklarının yanında uluslararası toplum ve mali piyasalardan ve bazı gelişmiş ülkelere kredi desteği almıştır. Özellikle IMF ve Asya Kalkınma Bankası (ADB) gibi kuruluşlarla gerçekleştirilen düşük faizli kredi anlaşmaları ve borçlanma açları, yeniden yapılanma sürecinin finansal sürdürülebilirliğini artırmıştır (IMF, 2016: 10).

Christchurch, sadece fiziksel değil, ekonomik olarak da yeniden toparlanmayı ve ayağa kalkmayı hedefleyen bütüncül politikalar geliştirmiştir. Bu kapsamda kent, kalıcı olmayan ticaret alanlarının oluşturulması yoluyla kısa vadeli ekonomik canlılığı amaçlamıştır. Özellikle kent merkezinde kurulan Re:START Container Mall, afet sonrası ticari hayatın sembolik ve fonksiyonel olarak yeniden canlanmasında önemli bir rol üstlenmiştir. Ayrıca, küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ) bu süreçte zarar görmesini ve sürdürülebilirliğini sağlamak için faizsiz kredi programları, vergi ertelemeleri ve istihdam koruma destekleri

gibi çeşitli mali destek mekanizmaları uygulanmıştır. Bu süreç, Büyük Christchurch Ekonomik Toparlanma Stratejisi bünyesinde geliştirilmiş ve birçok programın birbirleriyle koordinasyonu sağlanmıştır (CERA, 201: 10).

Yeniden yapılanma ve toparlanma sürecinde özel sektör; inşaat, finans, sigorta ve lojistik gibi alanlarında aktif görev üstlenmiştir. Bu süreçte bireysel konut sahipleri, sigorta kapsamının dışındaki hasarları çoğunlukla kendileri üstlenmiş, bazı durumlarda ise devlet destekli kredilerle finansman sağlanmıştır. Fakat toplumun dar gelirli kesimleri için özel sosyal konut stratejileri geliştirilerek kira yardımı ve geçici barınma olanakları sunulmuştur. Yeniden yapılanma ve toparlanma sürecinde özel sektör; inşaat, finans, sigorta ve lojistik başta olmak üzere birçok alanda aktif rol oynamıştır. Bu süreçte, bireysel ev sahipleri sigorta kapsamında yer almayan zararların ekonomik yüklerini büyük ölçüde kendileri karşılamış, bazı durumlarda ise devlet destekli kredilerle halka yeniden yapılandırma imkânı sağlanmıştır. Düşük gelirli grupların sürece katılımı açısından ve barınma güvencesini artırmak amacıyla, Yeni Zelanda devleti sosyal temelli politika ve stratejiler geliştirmiştir. Sosyal Kalkınma Bakanlığının (Ministry of Social Development, MSD) yol göstericiliğiyle, sivil toplum kuruluşları (STK) ile iş birliği ortaklıkları yapılarak, kira ödemesiz, geçici barınma destekleri ve tüm süreçleri kapsayan sosyal hizmetler (wraparound support) sunulmuştur. Özellikle deprem sonrası güvenli ve sürdürülebilir konutlara geçişi sağlamak amacıyla başlatılan bu program bünyesinde, 2014–2016 döneminde 6,5 milyon NZD tutarında bir bütçe ayrılmış, bu model ile, kısa vadeli konut güvencesinin sağlanmasıyla bireylerin toplumsal ve ekonomik yaşama entegrasyonu amaçlanmıştır (Ministry of Social Development, 2014: 1–4). Aşağıda Christchurch depremi ekonomik ve finansal çözümler tablosu oluşturulmuştur.

Çizelge 3.24. Christchurch depremi ekonomik ve finansal çözümler tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Christchurch Depremi Örneği Açıklaması
1. Deprem Nedeniyle Oluşan Ekonomik Kayıp	Toplam ekonomik kayıp yaklaşık 40 milyar NZD (31,68 milyar USD) olarak tahmin edilmiştir. Bu, ülkenin GSYH'sinin yaklaşık %20'sine denk gelmektedir.
2. Devlet Destekli Yeniden Yapılanma Fonu	2011 yılında kurulan Canterbury Earthquake Recovery Fund (CERF) kapsamında 2011–2014 arası dönemde merkezi hükümet tarafından 15 milyar NZD'nin üzerinde kamu harcaması yapılmıştır.
3. Sigorta Sisteminin Rolü	EQC ve özel sigorta şirketleri, kayıpların yaklaşık %80'ini karşılamış; EQC tek başına 460.000 başvuru olarak 12 milyar NZD'nin üzerinde ödeme gerçekleştirmiştir.
4. Uluslararası Finansal Destek ve Yardımlar	IMF ve ADB gibi uluslararası kuruluşlarla yürütülen düşük faizli kredi anlaşmaları, yeniden yapılanmanın finansal sürdürülebilirliğini artırmıştır.

Çizelge 3.24. (devam) Christchurch depremi ekonomik ve finansal çözümler tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Christchurch Depremi Örneği Açıklaması
5. Ekonomik Canlanma Stratejileri	Re:START Container Mall gibi geçici ticaret çözümleri ile şehir ekonomisi kısa vadede canlandırılmış, KOBİ'lere yönelik vergi ertelemeleri, faizsiz krediler, istihdam destek paketleri uygulanmıştır.
6. Özel Sektör Katılımı	İnşaat, finans, sigorta ve lojistik gibi sektörlerde özel firmalar aktif rol almış; yeniden yapılanmanın uygulayıcı ve yatırımcı tarafında geniş yer edinmiştir.
7. Halkın Finansal Yükü	Sigorta dışı zararlar bireylerce karşılanmıştır. Düşük gelirli gruplar için kira ödemesiz geçici konaklama ve sosyal hizmet desteği sunulmuş; 6,5 milyon NZD bütçeli konut programı yürütülmüştür.

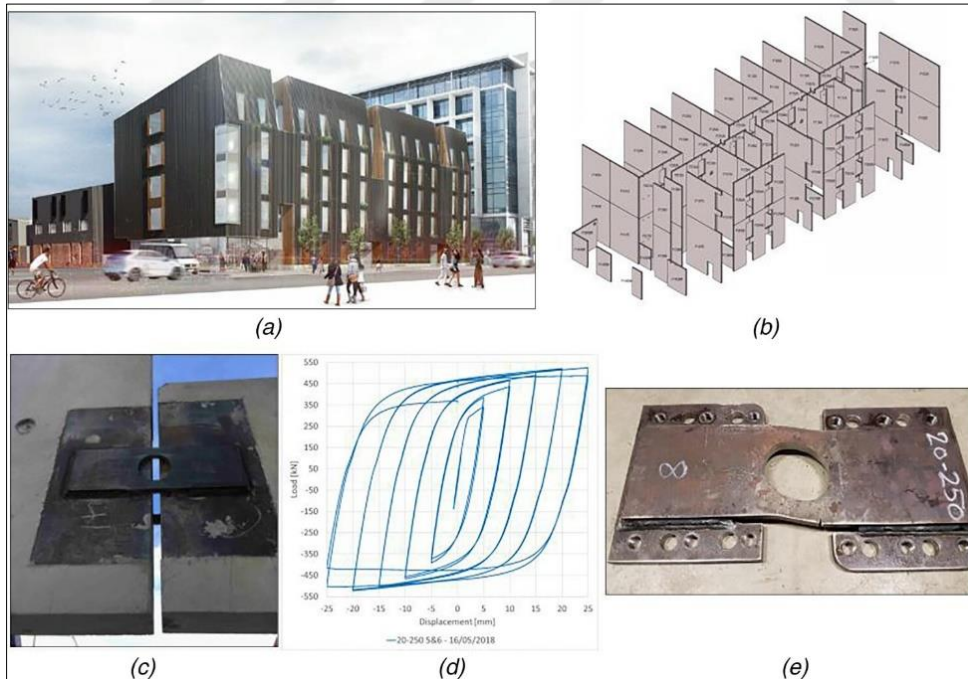
Christchurch depremi sürdürülebilirlik, esnek tasarım ve toplum katılımı

Christchurch'te yeniden yapılanma sürecinde yapıların hızlı inşası, sismik dayanımlı ve ekonomik şekilde yeniden üretilmesi için yerel ahşap karkas sistemler de ön plana çıkarılmıştır. Özellikle tek katlı, hafif ve yerel malzemelerle üretilen ahşap konutlar, esneklikleri ve düşük kütleleri sayesinde hem sismik performans açısından hem de montaj kolaylığı sunarak sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlamıştır. Bu yapıların inşası yerel üretim olanaklarına dayalı olması, karbon ayak izinin azaltılmasına da katkı sunmuştur (Kaiser ve diğerleri, 2012: 83–85).

Ilıman okyanusal ikliminin hüküm sürdüğü Christchurch'te, yeniden yapılan konut projelerinde ısı yalıtımı, doğal havalandırma ve pasif güneş alma gibi enerji etkin çözümler, ekolojik sürdürülebilirlik ilkeleri bağlamında mimari planlamaların ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. CERA tarafından yürütülen Arazi Kullanım Kurtarma Planı (Land Use Recovery Plan LURP) kapsamında, doğal çevresel kısıtlıklarının ve afet riski koşullarının dikkate alınması gerektiği açıkça belirtilmiş ve yeni yapılaşma süreci bu doğrultuda gerçekleştirilmiştir (Canterbury Earthquake Recovery Authority, 2013: 6). Yerel yönetimler, enerji performans standartlarını geliştirerek yeniden yapılanma bünyesinde teşvik etmiş bu da ileriye dönük enerji maliyetlerinin azaltılmasını sağlayarak tasarruf sağlamıştır.

Christchurch yeniden yapılanma süreçleri kapsamında bazı konut projelerinde modüler ve taşınabilir sistemler hem hızlı montaj ve inşa avantajı hem de ileriye dönük genişletilebilirlik ve yeniden konumlandırılabilme imkânı sundukları için esnek mimari çözümler arasında yer almıştır. Christchurch'te 2011 depremi sonrasında sadece geçici konut çözümlerinde değil, kalıcı konut projelerinde de modüler sistemler kullanılmıştır. Örneğin, Habitech Systems tarafından geliştirilen ve Lite Green Projects iş birliğiyle inşa edilen modüler konutlar,

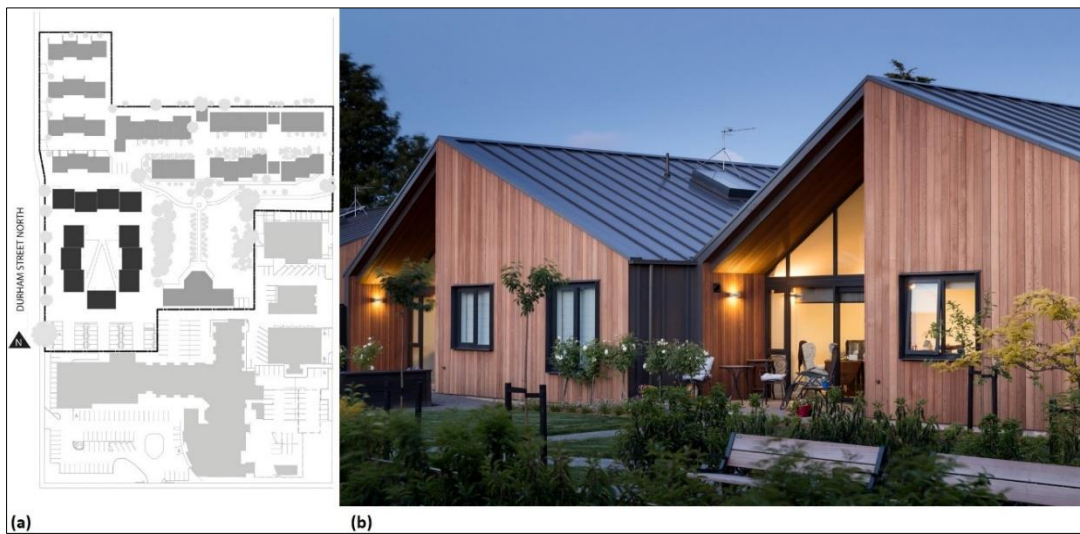
yüksek sismik dayanımı ve geliştirilmiş yapısal performansı sayesinde kalıcı konut işlevi için uygulanmıştır. Bu sistemlerde kullanılan paneller, geleneksel karkas sistemlere nazaran %800 daha fazla taşıma kapasitesi ve %580 daha yüksek eğilme direnci sunmaktadır (Australian Design Review, 2012). Modüler yapı sistemleri, hızlı olması bakımından zaman verimliliği, minimize edilmiş iş gücü ihtiyacı, kontrollü üretim ortamı nedeniyle denetlenebilirlik ve kolay taşınabilirlik gibi faydalar sunmaktadır. Bu özellikler, özellikle afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerinde kalıcı konutların hızlı ve etkin bir şekilde üretilmesini sağlamıştır. Christchurch'teki yeniden yapılanma sürecinde, kalıcı konut projelerinde düşük hasar hedefli, esnek ve modüler yapı sistemleri uygulanmıştır. Örneğin, Superlot 7 konut yerleşiminde, hızlı inşa, değiştirilebilir yapısal çelik bağlantılar ve prefabrik beton panellerle desteklenen hibrit sistemler kullanılmıştır. Bu projelerde duktıl çelik plaka bağlantıları, ön gerilmeli bağlantılar ve modüler panel sistemler gibi bileşenlerle, bina elemanlarının hasar almadan ya da hasar sonucu kolayca değiştirilebilir şekilde esnek bir yaklaşım gözetilmiştir. Bu yaklaşım, yalnızca sismik yükler altında yapısal dayanıklılığı değil, aynı zamanda ekonomik sürdürülebilirliği ve yeniden kullanılabilirliği de sağlamıştır (Hogg ve diğerleri, 2020: 236).



Resim 3.12. Superlot 7, Bina 1: (a) binanın perspektif görüntüsü; (b) yapısal duvarların düzeni; (c) sünek kaynak plakasının saha fotoğrafı; (d) test edilen sünek kaynak plakasının tipik kuvvet-yer değiştirme diyagramı; (e) test edilen numunelerin tipik hasar modu (Hogg ve diğerleri, 2020: 236).

Sonuç olarak, Christchurch'teki yeniden yapılanma sürecinde modüler ve esnek sistemler, yalnızca geçici olarak değil, aynı zamanda afet sonrası kalıcı konut çözümleri için de başarıyla uygulanmıştır. Bu stratejiler, gelecekteki afetlere karşı dayanımı yüksek ve sürdürülebilir konut politikaları geliştirmek isteyen kentler için önemli bir örnek teşkil etmektedir.

Christchurch yeniden yapılanma planlamasında, merkezi alanın karma kullanımlı mekânsal organizasyonu ilkesi benimsenmiştir. Bu yaklaşım doğrultusunda, konut, ticaret, sağlık ve kamu hizmetleri gibi farklı fonksiyonların aynı fiziksel çerçeve içerisinde bütüncül şekilde tasarlanması hedeflenmiştir. Christchurch Central Recovery Plan kapsamında geliştirilen Adalet ve Acil Durum Hizmetleri Bölgesi (Justice and Emergency Services Precinct) ile Sağlık Bölgesi (Health Precinct), bu çok fonksiyonlu kentsel kurgunun örnekleri arasında bulunmaktadır. CERA'nın 2013 raporunda belirtildiği üzere, bu projeler daha kompakt bir merkezi şehir (a more compact central city) vizyonu bağlamında, yeni merkez planlamasının ana kavramını oluşturmuştur (Canterbury Earthquake Recovery Authority, 2013: 8). Konut mimarisinde bahsi geçen karma kullanımlı mekânsal örgütlenme biçimi nispeten daha sınırlı kalmıştır. Bazı projelerde konut alanlarının ticaret, sosyal hizmetler ve kamusal alanlarla aynı parselde entegre edildiği görülmektedir. Warren and Mahoney Architects tarafından dizayn edilen Mary Potter Apartments, yaşlılar için konut birimlerini ortak avlu etrafında düzenlemiş ve sosyal etkileşimi teşvik etmiş bir yaşam alanı sağlamaktadır.



Resim 3.13. Mary Potter Apartments vaziyet planı ve avludan görünüm
(Warren ve Mahoney, 2017)

Halkın yeniden inşa edilecek şehirle ilgili görüş ve beklentilerini ifade etmelerine olanak sağlamak için, Christchurch Belediyesi'nin fikrini paylaş (Share an Idea) adlı katılımcı planlama girişimi başlatmış, süreç sonunda toplumun bu sürece aktif katılımı, merkezi alanın geleceğine dair fikirlerin toplanması, şehir planlamasının oluşmasında temel bir rol oynamıştır. Christchurch Merkez Kurtarma Planı (Christchurch Central Recovery Plan), bu fikirlerin analiz edilmesi sonucunda geliştirilmiş ve uygulanmaya geçirilmiştir. CERA 2013 yıllık raporunda vurgulandığı üzere, fikrini paylaş projesi, toplum katılımıyla geliştirilen başarılı danışma süreçlerinden biri olarak pratiğe aktarılmıştır (Canterbury Earthquake Recovery Authority, 2013, 8).

Christchurch'te bulunan *Ngā Hau e Whā Ulusal Marae*, deprem sonrası toplumun toparlanmasında başka bir rol oynamıştır. Marae, kendi arazisi üzerinde bir sosyal konut tesisi açarak, Māori topluluğunun barınma ihtiyaçlarına kültürel bağlamda yanıt vermiştir. Bu girişim, geleneksel Māori yaşam tarzını ve topluluk yapısını destekleyen bir model sunmuştur (RNZ, 2018). 2010–2011 Christchurch depremleri sonrası yürütülen yeniden yapılanma sürecinde, Yeni Zelanda hükümeti topluluk temsilcileriyle birlikte hareket etmiş, yerli topluluklarının talepleri süreçlere dâhil edilmiştir. Bu yaklaşım yalnızca fiziksel yapıların değil, toplumsal ilişkilerin ve kültürel yapının da yeniden inşasını sağlamayı hedeflemiştir.



Resim 3.14. Ngā Hau e Whā Ulusal Marae sosyal konutları (RNZ, 2018)

Bu bağlamda yukarıdaki bilgiler ışığında aşağıdaki Christchurch Depremi Sonrası Sürdürülebilirlik, Esneklik ve Toplum Katılımı Tablosu oluşturulmuştur.

Çizelge 3.25. Christchurch depremi sonrası sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Açıklama Örneği
1.Sürdürülebilirlik / Yerel malzeme kullanımı	Yeniden inşa sürecinde yerel üretimli ahşap yapı sistemleri kullanılmış, hafif yapılar düşük karbon ayak izi ve hızlı montaj avantajı sunularak sürdürülebilirliğe katkı sağlanmıştır.
2.Sürdürülebilirlik / Enerji verimliliği ve iklim uyumu	Ilıman okyanusal iklime uyumlu biçimde ısı yalıtımı, doğal havalandırma, pasif güneş alma gibi enerji verimli çözümler uygulanmış; LURP planı kapsamında çevresel kısıtlılıklar dikkate alınmıştır.
3.Esneklik / Genişletilebilir ve modüler tasarım	Geçici ve kalıcı konut projelerinde modüler sistemler kullanılmış; Superlot 7 gibi projelerde prefabrik beton paneller ve değiştirilebilir çelik bağlantılarla hızlı, esnek ve yeniden konumlandırılabilir yapılar inşa edilmiştir.
4.Esneklik / Çok işlevli kullanıma uygunluk	Mary Potter Apartments gibi bazı projelerde konut birimleri sosyal alanlarla entegre edilmiştir. Konut, sosyal hizmet ve ticari işlevlerin bir araya geldiği sınırlı sayıda karma kullanımlı proje uygulanmıştır.
5.Toplum Katılımı / Katılımcı tasarım süreci	“Share an Idea” girişimi kapsamında 100.000’den fazla görüş toplanmış, halkın merkezi alan planlamasına katkısı Christchurch Central Recovery Plan’ın şekillenmesinde belirleyici olmuştur.
6.Toplum Katılımı / Yerel bilgi ve geleneksel yapı kültürüne saygı	Ngā Hau e Whā Ulusal Marae’de hayata geçirilen sosyal konut projesi, Māori topluluğunun geleneksel yaşam biçimine uygun olarak tasarlanmış; topluluk kültürüne saygılı, yerel odaklı yaşam modeli uygulanmıştır.

Christchurch depremi sonrası depreme dayanıklı konut tasarım ilkeleri ve mimari

2011 yılında Christchurch’te meydana gelen yıkıcı deprem ile, yalnızca mevcut binaların yapısal zayıflıklarının ortaya çıkmasının dışında, kent genelinde depreme karşı dayanıklı konut tasarımının önemi ortaya çıkmıştır. Afetin ardından, geçici ve kalıcı konut projelerinde deprem dayanımını sağlamak hedefiyle bazı mimari ve mühendislik yöntemleri geliştirilmiştir. Depreme dayanıklı konutlar tasarlanırken; uygun strüktür sistemlerin seçimi, düzenli bina geometrisi, hafif ve enerji verimliliği açısından etkin malzemelerin kullanılması gibi çok sayıda etken birlikte ele alınmıştır. Nitekim Kaiser ve arkadaşları (2012), Christchurch’teki bina hasarlarının yalnızca yer sarsıntısı düzeyine bağlı olmadığını, aynı zamanda yapıların özelliklerine ve zemin sıvılaşması gibi yerel jeoteknik koşulların da önem arz ettiğini belirtmişlerdir (Kaiser ve diğerleri, 2012: 84). Bu sebeple yapıların özellikle hafifliği ve temel tasarımları önem kazanmıştır.

Yeni Zelanda Christchurch depremi sonrası depreme dayanıklı konu tasarımı bağlamında yeniden yapılanma sürecinde dikkat çeken örneklerden biri mimar Anne Salmond tarafından geliştirilen modüler konut ‘Hive’ projesidir. Proje, Christchurch depreminden sonra geliştirilmiş ve kendisine özgü bir yapım sistemi geliştirilmiş, çelik karkas, yalıtım ve

pencere sistemleri entegre bir şekilde oluşturulmuştur. Strüktürün temel elemanı, galvanizli yüksek dayanımlı bir çelik çeşididir. Çelik, hafifliği ve sismik performansı nedeniyle seçilmiştir. İmalatın büyük bir çoğunluğu fabrikasyon olarak 10 haftada tamamlanabilmektedir. Bu sebeple deprem sonrası hızlı, hafif ve esnek konut çözümü sağlanmıştır.

Yapı modüler bir sistem tabanlı olarak tasarlandığı için istenildiğinde yapı kütlesi belli bir oranda büyütülebilir veya yeniden organize edilebilir. Her birim form düzenliliği açısından simetrik ve kompakt olarak ele alınmış, teras veya eğimli çatılar ile düzenli cephe açıklıkları tercih edilmiştir. Tasarım pasif güneş kazancından en çok yararlanılacak şekilde güneşe yönelimlidir. Mimari kompozisyon parsel koşullarına göre modüler şekilde düzenlenebilir şekilde esneklikler sunar.

Yapı dış cephede, çatı ve oluk sistemlerinde ve iç mekanlarda çevre dostu boyalar ile boyanmış, yalıtım polyester esaslı malzemeler ile sağlanmış ve Yeni Zelanda bina normlarının üzerinde ısı geçirgenlik katsayısı sağlanmıştır. Çift camlı düşük emisyonlu (low-e) pencereler kullanılmış, ısı köprüsünü engellemek için termal bariyerli doğramalar kullanılmıştır. Pasif enerji sistemleri açısından güneş panelleri, güneş enerjili su ısıtıcı, yağmur suyu toplama sistemi kurgulanmıştır (Salmond Architecture, 2013: 3-63).



Resim 3.15. Salmond mimarlık ofisi Hive yüksek performans konutu (Eco Design Advisor, 2017)

Yukardaki bilgiler ışığında Christchurch depremi sonrası mimari tasarım kriterleri tablosu hazırlanmıştır.

Çizelge 3.26. Christchurch depremi sonrası üretilen ‘Hive’ konut projesine göre mimari tasarım kriterleri (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Tasarım Kriteri	Açıklama (Hive Örneğine Dayalı)
1.Taşıyıcı Sistem Seçimi	Yapının taşıyıcı sistemi, çelik karkaslı yapıım sistemine dayanır. Galvanizli yüksek dayanımlı çelik, hafifliği ve sismik performansı nedeniyle tercih edilmiştir. Prefabrik üretim sayesinde hızlı ve dayanıklı bir inşa süreci sağlanmıştır.
2.Bina Geometrisi ve Form Düzenliliği	Yapı, modüler ve simetrik kütlelerden oluşur. Form düzenliliği açısından kompakt hacimler, düzenli cephe açıklıkları ve güneşe yönelimli yerleşim ile pasif enerji kazancı hedeflenmiştir. Yapı büyütülebilir ve yeniden organize edilebilir esnekliktedir.
3.Malzeme Kullanımı	Yapıda enerji verimli çift camlı low-e pencereler, termal bariyerli doğramalar, çevre dostu boyalar ve yüksek yalıtımlı polyster esaslı malzemeler kullanılmıştır. Güneş panelleri, su ısıtıcılar ve yağmur suyu toplama sistemleri ile pasif enerji sistemleri desteklenmiştir.





4. KARŞILAŞTIRMALI ANALİZ VE DEĞERLENDİRME

Bir önceki bölümde hazırlanan İklim ve Coğrafi Özellikler, İklim ve Coğrafi Özelliklerin Mimariye Etkisi, Ekonomik ve Finansal Çözümler Tablosu, Sürdürülebilirlik/Esnek Tasarım/Toplum Katılımı ve son olarak Depreme Dayanıklı Konut Tasarımı İçin Mimari Tasarım Kriterleri Tabloları seçilen ülkelere göre dört ana tablo olarak hazırlanacak ve ülkelerin ana yaklaşımları birbirleriyle karşılaştırılarak benzerlikleri, farklılıkları sistematik bir biçimde ortaya konacaktır. Bu tablolar hangi modellerin hangi kriterlerde daha başarılı olduğunu ortaya çıkaracak ve Türkiye’de uygulanabilir model önerilerinin geliştirilmesinde katkı sağlayacaktır. Çalışmanın sonucunda, Türkiye'nin deprem sonrası konut projelerinde nasıl bir yol izleyebileceğine dair öneriler vaka analizlerinden elde edilen veriler doğrultusunda sunulacaktır.

4.1. Coğrafi ve İklimsel Faktörlere Göre Karşılaştırma

Afet sonrası konut tasarımında coğrafi ve iklimsel şartlar, yapıların zeminle ilişkisinden, malzeme seçimlerine dek pek çok tasarım kararını direk etkileyen temel değişkenler arasında yer alır. Depreme maruz kalan alanların topografik özellikleri, bulunduğu zemin yapısı, iklim özellikleri ve rakımsal değişkenlikler hem yapının sismik güvenliği hem de kullanıcı açısından önem arz etmektedir. Bu doğrultuda, farklı coğrafi ve iklimsel özelliklerle bezenmiş dört deprem bölgesi – Japonya (Töhoku), Şili (Maule), Nepal (Gorkha) ve Yeni Zelanda (Christchurch) – karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Bu karşılaştırma, afet sonrası konut tasarımında zemin koşullarına duyarlı yerleşim kararları, iklime uygun yapı kabuğu tasarımı, rakıma göre ısı yalıtımı stratejileri ve yağış miktarına uygun çatı-drenaj çözümleri gibi çok sayıda tasarım ilkesinin nasıl şekillendiğini irdelemektedir. Tablo, her bir ülkenin coğrafi yapısının mimariye etkisini sistematik biçimde incelerken, Türkiye’deki olası afet sonrası yeniden yapılanma süreçleri için de iklimsel faktörlere ve bulunduğu coğrafyaya uygun tasarım ilkeleri geliştirilmesi için katkı sağlaması hedeflenmektedir. Aşağıda sunulan tablo, söz konusu dört örnek vakanın coğrafi ve iklimsel özelliklerini ve bu özelliklerin konut mimarisi üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde karşılaştırmak için yapılmıştır.

Çizelge 4.1. Deprem bölgeleri coğrafi ve iklimsel özellikleri ve mimariye etkileri (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Deprem Bölgeleri Coğrafi ve İklimsel Özellikleri ve Mimariye Etkileri Tablosu 1/2				
Kriter	Japonya - Tōhoku	Mimariye Etkisi / Yorum	Şili - Maule	Mimariye Etkisi / Yorum
1. Coğrafi Özellikler	Dağlık, engebeli yapı; doğudan batıya uzanan üç dağ sırası, kıyı kesimleri alçak, iç kesimlerde yükseklik artar.	Dağlık ve engebeli yapı nedeniyle yapıların konumlanacağı alanlar teraslanarak eğimli zeminlerde konumlandırılmıştır. Zemin stabilitesine dikkat edilir. Yerleşimler yüksek kotlara kaydırılmıştır (tsunamiden korunma amacıyla).	Merkezi vadilerde düzlük alanlar yaygın. And Dağları ve Kıyı Sıradağları ile çevrili. Yerleşim Talca, Curicó, Linares gibi düşük rakımlı şehirlerde yoğunlaşır.	Maule Bölgesi hem Pasifik kıyısı hem de And Dağları ile çevrili olduğu için topografik çeşitlilik barındırır. Tsunami tehdidi ve zemin stabilitesi nedeniyle konutlar yüksek kotlara taşınır, zeminle teması minimize eden çözümler tercih edilir.
2. İklim Tipi	Nemli karasal iklim (kışlar sıcaklık düşük ve karlı, yazları ılıman; yıl boyunca belirgin sıcaklık farkları mevcut ve yüksek yağış).	Nemli karasal iklimde çatılar yüksek eğimli tasarlanır (kar ve su tahliyesi için), duvar içindeki pencere oranları düşüktür; cephe malzemeleri suya ve dona dayanıklı seçilir.	Akdeniz iklimi (Csb – Köppen); yazlar sıcak ve kurak, kışlar serin ve yağışlı. Tarım için elverişli koşullar sunar.	Akdeniz iklimi etkisiyle yazlar kurak ve sıcak, kışlar serin ve yağışlıdır. Bu durum, pasif iklimlendirme çözümleri (gölgeleme, doğal havalandırma, yalıtım) ile yapı performansının artırılmasını zorunlu kılar.
3. Rakım (m)	Ortalama 400–500 m; kıyı alanları düşük rakımlı, iç kesimler dağlık.	Ortalama 400–500 m rakımda ısı kaybını azaltmak için yalıtım ön plandadır. İç kesimlerde duvarlar daha kalın ve ısı depolayıcı malzeme kullanımı yaygındır.	Kıyı alanları deniz seviyesinde; And Dağları'nda rakım 4.000 m'yi aşar. Talca yaklaşık 104 m yüksekliğindedir.	Merkezde orta rakımlı ovalar, doğuda yüksek dağlar ve batıda kıyı çizgisi yer alır. Bu fark, yapıların farklı iklimsel koşullara adapte olmasını gerektirir. Dağlık alanlarda yamaçlara oturan, kıyılarda ise nemle mücadele eden tasarımlar geliştirilir.
4. Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	Yaklaşık 9,7 °C; en sıcak ay ağustos (22,5 °C), en soğuk ay ocak (-2,5 °C)	Düşük yıllık sıcaklık ve kış aylarını sert koşulları sebebiyle güneş ışığı alımı maksimuma çıkarılır, yaşam alanları güney cephede konumlandırılır, pasif ısı kazanımı hedeflenir.	Ortalama 14,7 °C; en sıcak ay Ocak (22 °C), en soğuk ay Temmuz (8,2 °C).	Mevsimsel sıcaklık farklarının yüksek olması, ısı kayıplarına karşı kalın duvarlı, termal kütleli malzemelerin kullanımını teşvik eder. Yüksek bölgelerde yapılar güneş kazanımı için kuzey yönelimine göre planlanır (güney yarımküre).
5. Yıllık Ortalama Yağış (mm)	Yaklaşık 1321 mm; en fazla yağış ağustos'ta (177 mm), en az şubat'ta (67 mm)	Yüksek yağış, çatı su yalıtım detaylarının geliştirilmesini ve drenaj sistemlerinin güçlü olmasını gerektirir. Ahşap yapı sistemlerinde suya dayanıklılık artırılır.	Yıllık ortalama yağış 832 mm; yağışlar kış aylarında yoğun, yaz ayları kurak geçer.	Kış aylarında yoğun yağış görüldüğü için çatı eğimi, su tahliyesi ve yapı kabuğunun dayanıklılığı önemlidir. Dış cephe malzemeleri nem ve suya karşı dayanıklı olmalıdır.
Deprem Bölgeleri Coğrafi ve İklimsel Özellikleri ve Mimariye Etkileri Tablosu 2/2				
Kriter	Nepal - Gorkhu	Mimariye Etkisi / Yorum	Yeni Zelanda -Christchurch	Mimariye Etkisi / Yorum
1. Coğrafi Özellikler	Dağlık ve engebeli arazi; alçak vadilerden Himalaya zirvelerine kadar geniş yükselti aralığı (300 m – 8.163 m)	Teraslanmış arazilerde yapılaşma, yamaçlara paralel konumlanma; zemin dayanımını ve su yönünü dikkate alan yerleşim	Ağırlıklı olarak düz, ova. Güney Adası'nın doğusunda, Volkanik tepeler güneydoğuda yükselir. Şehir içinden geçen nehirler nedeniyle zemin alüvyon bakımından zengin ve sıvılaşmaya eğilimli.	Düz ve alüvyonal arazi yapısı; yüksek sıvılaşma riski nedeniyle kazıklı temeller, rijit yapı sistemi; zemin su seviyesi ve drenaj göz önünde bulundurularak yapı konumlandırılması.
2. İklim Tipi	Alt bölgelerde nemli subtropikal, orta yüksekliklerde ılıman, yükseklerde sert dağ iklimi	Subtropikalden dağ iklimine geçişli yapı, farklı iklim kuşaklarına uygun mimari çözümler	İlman okyanusal iklim (Köppen Cfb). Yıl boyunca düzenli ve çoğunlukla aynı seviyede yağış, yazları serin. En sıcak ay <22 °C, ≥ 4 ay> 10 °C.	İlman okyanusal iklim (Cfb); yıl boyu yağış ve serin yazlara karşı yalıtımlı dış cephe sistemleri, enerji verimli malzeme kullanımı
3. Rakım (m)	300 m – 8.163 m arası; ortalama yerleşim rakımı 1.100 – 1.800 m	Yüksek rakımda kalın duvar, küçük pencere, güneş yönelimi; alt rakımda havalandırma ve geniş pencere açıklıkları.	Deniz seviyesinden 20–40 m yükseklik. Genelde alçak.	Düşük rakım (20–40 m); su seviyesine yakınlık nedeniyle bodrum yapılardan kaçınılması, kot farkı ile zemin suyunu karşı önlemler

Çizelge 4.1. (devam) Deprem bölgeleri coğrafi ve iklimsel özellikleri ve mimariye etkileri (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriter	Nepal - Gorkhu	Mimariye Etkisi / Yorum	Yeni Zelanda -Christchurch	Mimariye Etkisi / Yorum
4. Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	12 °C – 25 °C (rakıma bağlı olarak değişir)	Sıcaklık farklarına karşı pasif ısıtma/soğutma çözümleri (yalıtım, doğal havalandırma)	11,5 °C, kış ve yaz ayları arasında belirgin bir fark yok.	Ortalama 11,5 °C; ısı kaybını önleyen tasarımlar, pasif ısıtma/soğutma sistemleri (doğal havalandırma, yalıtım)
5. Yıllık Ortalama Yağış (mm)	1.800 mm – 3.500 mm (muson etkisiyle değişken)	Eğimli çatı, yüksek temel, yağmur suyu tahliye sistemleri; dayanıklı çatı ve cephe malzemesi kullanımı	635 mm, yıl genelinde düzenli ve sürekli yağış.	Yıllık ortalama 635 mm; eğimli çatılar, geniş saçaklar, yağmur suyu drenaj sistemleri, yağışa dayanıklı cephe ve çatı malzemesi seçimi

Coğrafi özellikler dikkate alındığında (tabloda coğrafi ve rakım kriterleri), dört farklı ülkede gerçekleşen yıkıcı depremlerden edinilen tecrübeler, afet sonrası konut yerleşimleri üzerindeki etkilerini anlamak için önemli girdiler sunmaktadır. Bu bağlamda, Japonya, Şili, Nepal ve Yeni Zelanda vakaları üzerinden yapılan değerlendirme, Türkiye'de yaşanabilecek olası bir afetin ardından yürütülecek yeniden yapılanma süreçlerinde coğrafi koşullar gözetilerek planlama ve tasarım yaklaşımlarının önemini göstermektedir.

Japonya'nın Tōhoku bölgesi gibi dağlık ve eğimli coğrafyalarda yerleşimlerin genellikle teraslanmış bölgelere kurulduğu, zeminin stabilitesine dikkat edildiği ve bu sayede hem yapının fiziksel güvenliğinin hem de doğal drenajın sağlandığı görülmektedir. Türkiye'nin Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgeleri Tōhoku ile benzer şekilde dağlık ve fazla yağış alan coğrafi bölgelerdir. Bu bölgelerde afet sonrası yerleşim kararlarının teraslama stratejisiyle eğimle uyumlu biçimde planlanması, toprak kayması ve erozyon risklerine karşı fiziki önlem alınması açısından kritiktir.

Şili'nin Maule bölgesinde, kıyıda dağlara doğru uzanan karmaşık yer şekilleri ve tsunami riski nedeniyle konutlar daha yüksek alanlara kaydırılmış, zeminle direk teması minimize eden çözümler geliştirilmiştir. Maule bölgesiyle benzer biçimde, Türkiye'nin Ege ve Marmara kıyı bölgelerindeki yerleşim alanlarında tsunami riski taşıyan bölgeler için konutların daha yüksek kotlara çekilmesi ve su baskınlarına karşı kot farklılıkları oluşturacak mimari stratejiler benimsenmelidir.

Nepal'deki Gorkha bölgesinde birbirinden farklı geniş rakım aralıkları ve eğimli engebeli arazi yapısı, konutların yamaçlara paralel ve drenaj için su akış yönleri dikkate alınarak yerleştirilmesini gerektirmiştir. Bu yönelim, Türkiye'nin doğu ve güneydoğu bölgelerindeki

engebeli alanlarda da geçerli olmalıdır. Özellikle, yağmur suyunun doğal akış yönüne müdahale etmeden yapılaşmaya gidilmesi hem yapının hem de çevresinin güvenliği bakımından önem arz etmektedir.

Yeni Zelanda'nın Christchurch kenti düz ve alüvyonal zeminlere yerleşmiştir. Bu bölgede yüksek zemin sıvılaşma tehlikesi nedeniyle kazıklı temeller, rijit taşıyıcı sistemler ve etkili zemin suyu drenaj sistemleri kullanılmıştır. Türkiye'de benzer alüvyonal zemin özelliklerine sahip Amik Ovası, Adapazarı Ovası veya Erzincan Ovası gibi bölgelerde de yapı zemin ilişkisinin güvenliği için zemin etüdüne dayalı yapı temel tasarımı, yer altı su seviyesi yönetimi ve zemin sıvılaşmasına karşı dayanımlı yapım teknikleri gözetilmelidir.

Türkiye, coğrafi çeşitliliği dört vakanın de özelliklerini bir arada bulunduran bir yapıya sahiptir. Bu sebeple afet sonrası konutların tasarımı tek tip olmamalı; yere özgü coğrafi ve jeoteknik parametrelere uyumlu özelleştirilmiş tasarım çözümleri uygulanmalıdır.

Özetle dağlık alanlarda, teraslama, yamaç yönelimi ve su akışı dikkate alınmalıdır.

Alüvyonal düz arazilerde, zemin sıvılaşma tehlikesi iyi analiz edilmeli, yapı temel sistemleri zemin etüdüne uygun olarak tasarlanmalıdır.

Kıyı bölgelerinde, tsunami tehlikesi veya deniz suyu seviyesinin artmasına karşı, yapılar yüksek kotlara çekilmelidir.

Sonuç olarak, Türkiye'nin farklı özellikteki bölgelerinde yapılacak olası afet sonrası konut projelerinde, her bölgeye özgü topografik ve jeolojik koşullara uygun bir stratejiyle planlama ve mimari kararların verilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda, yukarıda özetlenen uluslararası örnekler rehber niteliğinde bir bakış açısı sunmakta, afet riskini düşüren, yerel şartlarla uyum içinde, güvenli ve sürdürülebilir konutlar için coğrafi etkenlerin topyekûn biçimde ele alınmasının önemini vurgulamaktadır.

İklimsel özellikler dikkate alındığında (tabloda iklim tipi, ortalama sıcaklık ve ortalama yağış), dört farklı ülkedeki iklim çeşitleri incelenmiş, afet sonrası konut mimarisi için iklimsel şartların yapıların formu, malzeme seçimi ve yerleşim kararları üzerinde direk etkisi olduğu görülmektedir.

Bu doğrultuda Japonya'nın Töhoku bölgesinde, nemli karasal iklim özellikleri bulunur. Sert kışlar, yüksek kar yağışı ve yıl boyunca devam eden yoğun yağışlar ile belirgin sıcaklık farklılıkları bu coğrafyanın karakterize iklimsel özellikleridir. Bu koşullar bağlamında yapıların yüksek eğimli çatılarla tasarlandığı, duvar yüzeyi üzerinde düşük pencere oranlarının benimsendiği, cephe malzemelerinde ise don olaylarına ve suya dayanımın öne çıkartıldığı görülmektedir. Bunun yanında, güneşten pasif ısı kazanımı sağlamak amacıyla konut içi yaşam alanları güney cephelere konumlandırılmıştır. Türkiye'de benzer iklim koşullarına sahip olan Doğu Anadolu Bölgesi'nde de afet sonrası konut tasarımlarında bu stratejilere benzer uygulamalar benimsenmelidir. Özellikle kar yükü tahliyesini kolaylaştıracak eğimli çatılar, güneye bakan yaşam alanları ve don etkisi sebebiyle yüksek yalıtım dayanımına sahip cephe sistemleri önem arz etmektedir.

Şili'nin Maule bölgesinde ise tipik Akdeniz iklimi özellikleri görülmektedir. Yazların sıcak ve kurak, kış aylarının ise serin ve yağışlı geçtiği bu iklim tipinde, yapılarda pasif iklimlendirme yaklaşımları öne çıkmaktadır. Gölgeleme elemanları, doğal havalandırma olanakları, etkin ısı yalıtımı ve uygun yapı kabuğu tasarımı bu bölgenin konut mimarisinde dikkat çeken unsurlardır. Türkiye'nin Ege ve Akdeniz bölgeleri de benzer iklimsel koşullara sahiptir. Bu bölgelerde yapılacak afet sonrası konutlarda güneş ışığına karşı cephelerde gölgeleme elemanlarının kullanılması, çapraz havalandırmaya olanak veren plan örgütlenmelerinin tercih edilmesi ve yapı kabuğunun yüksek ısı yalıtım dayanımına sahip olması öne çıkmalıdır.

Nepal'in Gorkha bölgesi ise subtropikal iklimden dağ iklimine geçişli bir iklim karakterine sahiptir. Deniz seviyesinden yüksekliğe bağlı olarak iklim şartları farklılık göstermekte, alt bölgelerde sıcak ve nemli hava, yüksekler bölgelerde soğuk ve sert bir iklim görülmektedir. Bu değişkenlik, yapıların şekillenmesine doğrudan yansımaktadır. Alt bölgelerde doğal havalandırma ön plana çıkarken, yüksek bölgelerde görece kalın duvarlar ve küçük pencere boyutları tercih edilmiştir. Türkiye'nin Doğu Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri de benzer yükseklik farklarına ve iklim geçişleri ile karakterize olmuştur. Bu bölgelerde yapılacak konut planlamalarında, farklı kotlardaki iklimsel farklılıklar gözetilmeli, yüksek rakımlarda ısı kaybını minimize etmeye yönelik ısıtıcı malzemeler ve uygun pencere boyutlandırmaları kullanılmalı, alçak alanlarda ise doğal havalandırmayı destekleyen açık plan çözümleri kullanılmalıdır.

Son olarak, Yeni Zelanda'nın Christchurch kenti ılıman okyanusal iklim kuşağında bulunmakta olup yıl boyunca düzenli yağış almakta ve yazları serin, kışları ise ılıman geçmektedir. Bu iklim tipinde yapı kabuklarında yalıtım öne çıkmakta ve enerji verimli malzemelerle pasif ısıtma/soğutma sistemleri tercih edilmektedir. Türkiye'de bu iklimsel yapıya benzeyen Marmara ve Karadeniz bölgelerinde de yıl boyunca süren yağış miktarları dikkate alınmalı, yağmura dayanıklı dış kabuk sistemleri, cephe yalıtımı ve doğal havalandırma sistemleri afet sonrası konut tasarımında temel ilkeler arasında yer almalıdır. Özetle, bu dört farklı dünya örneği, Türkiye'de afet sonrası konut tasarımında iklim tipine bağlı olarak farklılaşan yöntemlerin benimsenmesini gerekli kılmakta; tek tip uygulamalar yerine yerel iklimsel koşullar ile uyumlu, performans odaklı tasarım çözümlerinin ele alınmasının önemini ortaya koymaktadır.

Türkiye, üç ana iklim kuşağını (karasal, Akdeniz ve Karadeniz iklimi) barındırır. Bu nedenle, afet sonrası tasarlanacak konutların iklim tipine göre yerelleştirilmiş mimari yöntemlere göre tasarlanması gerekmektedir. Tek tip, standardize edilmiş yapı anlayışı yerine, iklimsel konfora dayandırılan çözümler, pasif enerji kullanımı, yüksek ve soğuk bölgelerde ısı kaybını azaltıcı, sıcak ve kurak alanlarda serinletici yönelimler önceliklendirilmelidir. Bu yaklaşım, sadece yapısal güvenliği değil, bunun yanında afet sonrası yaşam kalitesini, enerjinin etkin ve verimli kullanılmasını ve sürdürülebilirliği de doğrudan güçlendirecektir.

4.2. Ekonomik ve Finansal Çözümlere Göre Karşılaştırma

Deprem sonrası yeniden yapılanma süreçleri ekonomik sürdürülebilirliği, toplumsal adaleti ve kaynakların verimli kullanımını da içeren çok boyutlu bir süreci kapsamaktadır. Bu süreçte benimsenen ekonomik ve finansal çözümler, afetten etkilenen toplulukların yaşamlarını yeniden kurma hızını ve kalitesini direk etkilemektedir. Özellikle yıkıcı depremlerde devletin kaynakları sınırlı olduğundan, yeniden yapılanmanın başarısı; kamu-özel sektör ortaklıkları, sigorta sistemlerinin etkinliğine, uluslararası yardımların adaletli kullanımı ve toplum katılımını içeren çok aktörlü finansal modellerle paralellik göstermektedir.

Bu kapsamda, farklı coğrafi ve sosyoekonomik yapıya sahip dört ülke – Şili, Japonya, Nepal ve Yeni Zelanda – örnekleri üzerinden geliştirilen finansal yeniden yapılanma

politikaları karşılaştırmalı olarak irdelenmiştir. Söz konusu ülkelerde uygulanan modeller; devlet müdahalesi, yerel halkın katılımı, mikro destekler, sigorta temelli yaklaşımlar ve uluslararası desteklerin birleşimiyle şekillenmiş ve afet sonrası konut üretiminin ekonomik sürdürülebilirliği üzerinde belirleyici olmuştur. Aşağıdaki tablo, her bir ülkenin afet sonrası gerçekleşen ekonomik ve finansal çözüm politikalarını sistematik olarak ortaya koymakta; bu modellerin ülkemizde ne şekilde uygulanabileceğine ve Türkiye için doğru bir yeniden ekonomik finansal yapılanma örneğinin hangi kriterleri içermesi gerektiğine dair değerlendirmelere zemin hazırlamaktadır.

Çizelge 4.2. Deprem bölgeleri ekonomik ve finansal çözümler tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Deprem Bölgeleri Ekonomik ve Finansal Çözümler Tablosu				
Kriter	Japonya - Töhoku	Şili - Maule	Nepal - Gorkhu	Yeni Zelanda - Christchurch
1. Deprem Nedeniyle Oluşan Ekonomik Kayıp	Japonya Hükümetine göre doğrudan maddi zarar yaklaşık 16,9 trilyon yen (yaklaşık 154 milyar Amerikan doları) olarak hesaplanmıştır.	Toplam ekonomik kayıp 30 milyar USD (hükümet raporuna göre) bu rakam GSYİH'nin %15-18'ine denk geliyor. 370.000'den fazla konut yıkıldı veya ağır hasar gördü.	2015 Gorkha Depremi yaklaşık 7 milyar USD ekonomik kayba yol açmış, bu da Nepal'in GSYH'sinin %33'üne karşılık gelmiştir.	Toplam ekonomik kayıp yaklaşık 40 milyar NZD (31,68 milyar USD) olarak tahmin edilmiştir. Bu, ülkenin GSYH'sinin yaklaşık %20'sine denk gelmektedir.
2. Devlet Destekli Yeniden Yapılanma Fonu	Merkezi hükümet yeniden yapılanma fonları oluşturmuş, yerel yönetimlerin mali kapasiteleri artırılmış, teşvikli özel bölgeler aracılığıyla destek sağlanmıştır.	Yeniden yapılanma için 12 milyar USD'lik kamu harcaması planlandı. Bu bütçe; vergi artışları, rezervler, varlık satışları ve kamu-özel ortaklıklarıyla finanse edildi.	NRA aracılığıyla hane başına 3000 USD konut yardımı sağlanmış, destek doğrudan nakit transferi olarak verilmiştir.	2011 yılında kurulan Canterbury Earthquake Recovery Fund (CERF) kapsamında 2011-2014 arası dönemde merkezi hükümet tarafından 15 milyar NZD'nin üzerinde kamu harcaması yapılmıştır.
3. Sigorta Sisteminin Rolü	2011 yılında sigorta ödemeleri yaklaşık 2.933 milyar yen (36,7 milyar USD) olmuştur; JA Kyosai ve afet tahvilleri sürece katkı sağlamıştır.	Sigorta şirketleri yaklaşık 8 milyar USD tazminat ödedi; bunun %95'i reasüre edildi. Hızlı ödeme ve düşük dava oranı dikkat çekicidir.	Deprem öncesinde sigorta yaygın değildir.	EQC ve özel sigorta şirketleri, kayıpların yaklaşık %80'ini karşılamış; EQC tek başına 460.000 başvuru olarak 12 milyar NZD'nin üzerinde ödeme gerçekleştirmiştir
4. Uluslararası Finansal Destek ve Yardımlar	126 ülke, 24 uluslararası kuruluş ve 5 uluslararası arama kurtarma ekibi Japonya'ya finansal ve teknik yardım sağlamıştır.	Dünya Bankası teknik destek ve hasar tespiti sağladı. IMF, toparlanmayı güçlü buldu. Dış destek, yükü hafifletti ve büyümeyi hızlandırdı.	2015'te düzenlenen uluslararası konferansta yaklaşık 4,4 milyar USD yardım taahhüdü alınmıştır; yardımların yansı hibedir.	IMF ve ADB gibi uluslararası kuruluşlarla yürütülen düşük faizli kredi anlaşmaları, yeniden yapılanmanın finansal sürdürülebilirliğini artırmıştır.
5. Ekonomik Canlanma Stratejileri	Vergisel düzenlemeler ve yeniden yapılanma kuruluşlarıyla yerel kalkınmayı destekleyen stratejiler uygulanmıştır.	GSYİH 2010'da %5, 2011'de %6 büyüdü. Politikalar ve yeniden yapılanma harcamaları toparlanmayı destekledi.	Yerel istihdamın teşviki, inşaat işçilerinin ücretlendirilmesi, yapı malzemesi piyasasının düzenlenmesi ve dezavantajlı grupların mesleki eğitimlerle yeniden inşa sürecine katılımı yoluyla ekonomik toparlanma sağlanmıştır.	Re:START Container Mall gibi geçici ticaret çözümleri ile şehir ekonomisi kısa vadede canlandırılmış, KOBİ'lere yönelik vergi ertelemeleri, faizsiz krediler, istihdam destek paketleri uygulanmıştır.

Çizelge 4.2. (devam) Deprem bölgeleri ekonomik ve finansal çözümler tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Deprem Bölgeleri Ekonomik ve Finansal Çözümler Tablosu				
Kriter	Japonya - Tōhoku	Şili - Maule	Nepal - Gorkhu	Yeni Zelanda - Christchurch
6. Özel Sektör Katılımı	Mühendisler, danışmanlar ve STK'lar gönüllü olarak sürece dahil olmuştur.	Kamu-özel iş birlikleri ve özel sektör yatırımları sürece entegre edildi. Özel sektör altyapı ve planlama süreçlerinde aktif rol aldı.	Özel sektör, doğrudan inşa yerine dolaylı katkılar (malzeme, danışmanlık, eğitim) sunmuş; 70.000'den fazla usta eğitilmiştir.	İnşaat, finans, sigorta ve lojistik gibi sektörlerde özel firmalar aktif rol almış; yeniden yapılanmanın uygulayıcı ve yatırımcı tarafında geniş yer edinmiştir.
7. Halkın Finansal Yüğü	Afet sonrası barınma ve konut giderleri büyük ölçüde devlet ve sigorta sistemleri tarafından karşılanmış, bireylerin doğrudan yükü azaltılmıştır.	Yoksulluk oranı %3 artarak %19,4'e ulaştı. Orta gelirli haneler desteklere erişemedi, özel harcamaları arttı.	Devlet desteği dışında kalan halk, konutunu kendi finanse etmek zorunda kalmıştır; bu durum borçluluğu ve mikro kredi bağımlılığını artırmıştır.	Sigorta dışı zararlar bireylerce karşılanmıştır. Düşük gelirli gruplar için kira ödemesiz geçici konaklama ve sosyal hizmet desteği sunulmuş; 6,5 milyon NZD bütçeli konut programı yürütülmüştür.

Japonya'da, 2011 Tōhoku Depremi sonrasında ekonomik ve finansal çözümler kapsamında çoğunlukla sigorta sistemleri, afet fonları ve vergi muafiyetlerine dayanan bir yeniden yapılanma modeli benimsenmiştir. Bu süreçte, doğrudan merkezi bütçeye bağlı ulusal yeniden yapılanma ajansı kurulmuştur. Türkiye'de bu duruma benzer bir şekilde halihazırda uygulanan Zorunlu Deprem Sigortasının (DASK) kapsamı genişletilerek yalnızca tazminat ödenmesiyle kısıtlı olmayan, yeniden inşa süreçlerine öncülük edebilecek bir yapıya dönüştürülmesi gerçekleştirilebilir. Bunun yanında vergi indirim ve hibeleri, kira destekleri ve faizsiz krediler sayesinde bireysel yeniden inşa süreçleri desteklenebilir. Japonya'dakine benzer, merkezi bütçeye bağlı ve denetimli bir yeniden yapılanma mekanizmasının ülkemizde de kurulması, kaynakların yönlendirilmesinin daha verimli ve şeffaf bir şekilde yürütülmesine destekleyici bir işlev yürütecektir.

Şili, 2010 Maule Depremi sonrasında ekonomik ve finansal çözümlere göre uyguladığı yeniden yapılanma sürecinde, merkezi hükümetin yönlendirmesinde özel sektör, yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşlarını içeren birden fazla ortaklı bir finansman örneği geliştirilmiştir. Bu modelde bireylerin yeniden inşa sürecine direk katılımları desteklenmiş ve bireylerin doğrudan finansal katkısı ile süreç desteklenmiştir. Ülkemizde Şili'deki modele benzer bir mekanizmanın uygulanması, özellikle yerinde dönüşüm projelerinde kamu kaynakları ile birlikte özel sektörün ve kooperatiflerin daha etkin olduğu bir yapının kurulmasıyla olanaklı olabilecektir. Bu doğrultuda Şili'deki gibi "Yarıya Bizden" yaklaşımları, yalnızca finansal yardım sağlamanın ötesine geçerek daha şeffaf, ileriye dönük ve kullanıcı katılımını içeren bir anlayışla yeniden yapılandırılabilir.

Nepal’de, 2015 Gorkha Depremi sonrasında ekonomik ve finansal çözümler kapsamında düşük gelirlili ve kırsalda yaşayan halkın gereksinimlerini karşılamaya yönelik mikro finansman araçları geliştirilmiştir. Küçük ölçekli konutlar için sağlanan küçük çaplı krediler, hükümetin yönlendirdiği teknik destekle birlikte yere özgü malzeme ve yerel iş gücünü ön plana çıkaran çözümlerle birleştirilmiştir. Bu süreçte Dünya Bankası ve UNDP gibi uluslararası toplum örgütlerinin hem finansman desteği hem de sürece mihmandarlık sağlaması, yeniden toparlanma süreci için önemli bir rol oynamıştır. Ülkemizde de bu duruma benzer şekilde, özellikle kırsal ve dağlık alanlarda yerel ustalıklarla inşa edilebilecek, çok katlı olmayan ve coğrafyaya özgü malzemeye dayalı prototip konutlar geliştirilerek, küçük çaplı kredi ve hibe esaslı sistemlerle desteklenen topluluk baz alınarak yapılan bir üretim modeli desteklenebilir. Ayrıca, uluslararası iş birlikleri afet sonrası süreçlerde daha stratejik ve hedef odaklı kullanılmalıdır.

Yeni Zelanda’da 2011 Christchurch Depremi sonrasında kamu destekli, zorunlu konut sigortası temelli bir model uygulanmıştır. Bu sistemde deprem sonrası poliçe karşılığı tazminatlar hızlıca ödenmiş, böylelikle bireylerin yeniden yapılanma sürecine hemen dahil olmaları sağlanmıştır. Bununla birlikte, yeniden yapılanma süreci kent planlamasıyla zamanlama açısından eş ve birbirleriyle entegre bir şekilde yürütülmüştür. Bu bağlamda ülkemizde de sigorta mekanizmalarının etkinliği artırılmalı, ödeme süreçleri hızlandırılmalı ve bu tüm süreçlerin genel planlama basamaklarıyla uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir. Yeni Zelanda Christchurch depremi sonrası sürece bakıldığında görülecektir ki zorunlu deprem sigortası kapsamının artırılması ile ülkemizde olası afet durumlarında, afetzedelerin mali dayanıklılığı güçlendirilecektir.

Özetle, bu dört örnek vakadan elde edilen tecrübeler dikkate alındığında, ülkemiz için uygulanabilecek en uygun yeniden yapılanma modeli, bu yaklaşımların bir arada olduğu ve ülke şartlarına uyarlanabilir şekilde kullanıldığı melez bir mekanizma ile olanaklı kılınabilir. Bu doğrultuda sigorta sisteminin yapılandırılarak güçlendirilmesi (*Japonya ve Yeni Zelanda modelleri*), katılımcı finansman ve bireylerin doğrudan katkısının özendirilmesi ve yaygınlaştırılması (*Şili modeli*), kırsal alanlarda küçük ölçekli finansman ve yerel inşa desteklerinin sağlanması (*Nepal modeli*) ve merkezi ve topyekûn bir yeniden yapılanma mekanizmasının kurulması (*Japonya modeli*) temel adımlar arasında yer alabilir. Bu şekilde kurgulanacak bütüncül yaklaşım, yalnızca fiziksel yeniden inşayı değil, bunun yanında ekonomik sürdürülebilirliği ve toplumsal dayanışmayı önceleyen bir mekanizma

oluşturacaktır. Eşitlik, şeffaflık ve toplum katılımı ilkeleri bağlamında kentsel ve kırsal alanlarda etkili çözümler geliştirilmesi olanaklı olacaktır.

4.2.1. Finansal ve ekonomik çözümlerin mimariye etkisi

Afet sonrası ekonomik ve finansal çözümlerinin mimariye doğrudan ya da dolaylı birtakım etkileri olmuştur. Her ülkenin kendi koşullarına göre geliştirdiği ekonomik ve finansal modeller, konutların formundan kullanılan malzemeye, inşa sürecinden toplum katılımına kadar birçok mimari değişkene etki etmiştir.

Japonya örneğinde, merkezi düzeyde oluşturulan yeniden yapılanma ajansı ve ülkedeki sigorta sisteminin yaygınlığı ile hem devlet hem birey ölçeğinde güçlü ekonomik destekler sağlanmıştır. Bu durum yüksek mühendislik seviyesine sahip, enerji etkin ve teknolojik yapıların inşasını olanaklı kılmıştır. Bunların yanında güçlü ve etkin sigorta mekanizmaları, bireylerin kaliteli ve sismik güvenli yapı tercihlerine yönelimi sağlamış, bu da mimaride daha etkin ve uygulanabilir çözüm önerileri üretilmesine dolaylı katkılar sunmuştur.

Şili’de geliştirilen Yarım Evler örneği ise ekonomik sistemiyle direk mimariyi biçimlendirmiştir denebilir. Bu örnekte, konut kullanıcılarının kendi öz finansman kaynaklarıyla zamanla tamamlayabileceği konutlar tasarlanmış, bu da mimarı modüler, sonradan genişletilebilir ve kullanıcıya ihtiyaçlarına göre değişken planlamalar yapmaya yöneltmiştir. Böylece ekonomik model, katılımcı tasarımı ve esnek mekân üretimini doğrudan biçimlendirmiştir.

Nepal’de uygulanan küçük ölçekli finansman desteği ve yerel malzeme destekleri de mimariyi direk etkilemiştir. Teknik destekle birlikte, taş, ahşap ve kerpiç gibi yere özgün malzemeler ile az maliyetli ve kültürel olarak kabul gören konutların inşası olanaklı olmuş, bu da kırsal mimaride kültürel süreklilik ile sismik güvenliğin birlikte harmanlandığı çözümlerin gerçekleşmesine olanak sağlamıştır. Mali sınırlılıklar, mimariyi sadeleştirirken; devlet destekli teknik rehberlik, güvenli tasarımı olanaklı kılmıştır.

Yeni Zelanda’da ise kamu temelli sigorta mekanizmaları ile konut sahipleri hasarların zararlarını hızlı bir şekilde karşılayabilmiş ve yeniden inşa sürecine katılabilmektedir. Bu ekonomik güven ortamıyla birlikte, bireylerin gereksinim ve istekleri doğrultusunda daha

çeşitli ve kullanıcı odaklı mimari çözümler benimsemeleri sağlanmıştır. Bunun yanında, kent planlaması ile bütünlük yürütülen yeniden yapılanma süreci, yapıların yalnızca kendi parsel sınırları içinde değil, çevresel bağlam içinde ele alınmasını sağlayarak mimariye dolaylı ve önemli bir katkı sağlamıştır.

Özetle, afet sonrası mimari tasarım aynı zamanda ekonomik kararlarla da biçimlenmektedir. Ekonomik ve finansal modeller, mimarların tasarım anlayış ve yönelimlerini, malzeme seçimini ve kullanıcı katılımı faktörünü doğrudan etkilemekte, bunun yanında planlama, inşaa süreci ve sosyal bütünlük bakımından da dolaylı fakat belirleyici rol oynamaktadır. Ülkemizde geliştirilecek olası afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerinde, mimari tasarımın desteklendiği ekonomik stratejilerin benimsenmesi kullanıcı memnuniyeti ve yapı fiziki güvenliği bakımından sürdürülebilir bir yaklaşımı olanaklı kılacaktır. Bu bağlamda, esnek finansman araçları, yerel üretimi önceleyen küçük ölçekli destekler, güçlü ve yaygın bir sigorta sistemi mekanizması, afet sonrası mimarlık alanında kaliteyi odağına koyan gelişimi teşvik edecek yapısal destek sistemleri olarak ele alınabilir.

4.3. Deprem Bölgeleri Sürdürülebilirlik/Esnek Tasarım/Toplum Katılımı Tablosu

Deprem sonrası konut inşası sadece yapısal güvenliğin sağlanmasıyla kısıtlı bir süreç değil, bununla birlikte sürdürülebilirlik ilkeleri, mekânsal esneklik ve toplumsal katılım gibi kriterler üzerinden ele alınması gereken komplike bir inşaa ve planlama sürecidir. Yeniden yapılanma sürecinde inşaa edilecek konutların hem ekolojik açıdan çevresel etkilerinin düşürülmesi hem kullanıcıların değişen gereksinimlerine uyumlanabilmesi hem de yerel halkların bilgi, alışkanlık ve değerlerine özgü biçimde planlanması, afet sonrası ayağa kalkmanın sürekliliği ve toplumsal kabulü bakımından önem arz etmektedir.

Bu bağlamda Japonya, Şili, Nepal ve Yeni Zelanda'da yaşanan depremler sonrasında geliştirilen konut örnekleri, sürdürülebilir malzeme kullanımı, enerji etkin verimlilik ve iklime uygun tasarım, modüler ve genişletilebilir yapı sistemleri, tek işlevli olmayan mekânsal çözümler ve toplumsal katılım temelli planlama süreçleri açısından karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu vakalar, afet sonrası inşaa edilen konutların yalnızca fiziksel değil, çevresel ve sosyal açıdan da dayanıklı ve yaşanabilir alanlara dönüşmesi gerektiğini ortaya çıkarmaktadır.

Aşağıda sunulan tablo, söz konusu dört ülkenin farklı bağlamlarda geliştirdiği sürdürülebilirlik, esneklik ve katılımcılık temelli uygulamaları özet bir biçimde ortaya koymakta, ülkemizde bu yaklaşımların ne şekilde uygulanabileceğine dair değerlendirmelere zemin hazırlamaktadır.

Çizelge 4.3. Deprem bölgeleri sürdürülebilirlik, esneklik tasarım, toplum katılımı tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Deprem Bölgeleri Sürdürülebilirlik/Esnek Tasarım/Toplum Katılımı Tablosu				
Kriter	Japonya - Tōhoku	Şili - Maule	Nepal - Gorkhu	Yeni Zelanda - Christchurch
1.Sürdürülebilirlik / Yerel malzeme kullanımı	Minamisanriku'da yerel sedir ağaçlarıyla inşa edilen ahşap konutlar ekolojik sürdürülebilirliği sağlayarak yerel ekonomiyi destekledi.	Yarım Evler modeli doğrultusunda, kullanıcıların kendi imkanlarıyla tamamladığı konutlarda yerel kaynaklara ve ekonomik çözümlere dayalı inşaat süreci görülmüştür.	Taş, ahşap, kerpiç gibi yerel malzemeler kullanılarak inşa edilen konutlar, mühendislik bilgisiyle (sismik bantlar, RCC kuşaklar) desteklenmiştir. Bu malzemeler düşük karbon salımı ve sosyal kabul açısından tercih edilmiştir.	Yeniden inşa sürecinde yerel üretimli ahşap yapı sistemleri kullanılmış, hafif yapılar düşük karbon ayak izi ve hızlı montaj avantajı sunularak sürdürülebilirliğe katkı sağlanmıştır.
2.Sürdürülebilirlik / Enerji verimliliği ve iklim uyumu	Pasif iklimlendirme sistemleri, enerji tüketimi düşük yapılar, atık yönetimi gibi çözümler yeniden inşa sürecinde benimsendi.	PRBC18 planı çerçevesinde ekolojik ve doğa ile uyumlu mekânsal kararlar benimsenmiş; doğa ile daha dengeli bir kent formu ve kaynak verimliliğini esas alan sürdürülebilirlik göstergeleri uygulanmıştır.	Kalın duvarlar ısı kütlesi etkisi sağlar; pencere açıklıkları sınırlıdır, güneş yönelimi, doğal havalandırma ve eğimli saçaklı çatılar ile iklim uyumu ve enerji verimliliği sağlanmıştır.	İlman okyanusal iklime uyumlu biçimde ısı yalıtımı, doğal havalandırma, pasif güneş alma gibi enerji verimli çözümler uygulanmış; LURP planı kapsamında çevresel kısıtlılıklar dikkate alınmıştır.
3.Esneklik / Genişletilebilir ve modüler tasarım	Rikuzentakata'da inşa edilen 2200 geçici konut modüler yapıları sayesinde hızlıca kuruldu, kolay değiştirilebilir sistemler kullanıldı.	Aravena'nın Half-Houses modelinde olduğu gibi, konutlar başlangıçta temel ihtiyaçlara göre inşa edilmekte, zamanla kullanıcının olanaklarıyla genişletilmektedir.	Owner-driven model ile konutlar çekirdek ünite şeklinde başlanmış, zamanla ihtiyaçlara göre mutfak, depo gibi birimlerle büyütülebilir modüler tasarımlar desteklenmiştir.	Geçici ve kalıcı konut projelerinde modüler sistemler kullanılmış; Superlot 7 gibi projelerde prefabrik beton paneller ve değiştirilebilir çelik bağlantılarla hızlı, esnek ve yeniden konumlandırılabilir yapılar inşa edilmiştir.
4.Esneklik / Çok işlevli kullanıma uygunluk	Bu konutlar, yalnızca barınma değil; sosyal etkileşim ve mahalle dayanışmasını güçlendiren çok işlevli alanlar da içerdi.	Dichato ve Tubul'daki geçici barınma alanlarının uzun vadede toplanma alanı veya açık kamusal mekân olarak planlanması, mekânların çok işlevli kullanımına imkân tanımaktadır.	Konutlar barınma işlevi dışında depo, mutfak, üretim birimi ve hayvan barınağı gibi işlevlerle genişletilmiş, çok işlevli yaşam alanlarına dönüştürülmüştür.	Mary Potter Apartments gibi bazı projelerde konut birimleri sosyal alanlarla entegre edilmiştir. Konut, sosyal hizmet ve ticari işlevlerin bir araya geldiği sınırlı sayıda karma kullanımlı proje uygulanmıştır.
5.Toplum Katılımı / Katılımcı tasarım süreci	Onagawa kasabasında halkın katılımıyla planlama yürütüldü; yeni konutlar, topluluk merkezleri ve ticari alanlar halkla birlikte tasarlandı.	Bio Bio Üniversitesi ve Universidad Católica de Chile uzmanlarının, yerel halkla birlikte yürüttüğü atölye ve toplantılarla, yerleşimlerin planlaması doğrudan topluluk katılımıyla şekillendirilmiştir.	Mal sahibi odaklı yeniden yapılanma sürecinde halk teknik destek olarak aktif katılım sağlamış, ihtiyaç ve öncelikler doğrultusunda yapı tasarımı gerçekleştirilmiştir.	"Share an Idea" girişimi kapsamında 100.000'den fazla görüş toplanmış, halkın merkezi alan planlamasına katkısı Christchurch Central Recovery Plan'ın şekillenmesinde belirleyici olmuştur.

Çizelge 4.3. (devam) Deprem bölgeleri sürdürülebilirlik, esneklik tasarım, toplum katılımı tablosu (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Deprem Bölgeleri Sürdürülebilirlik/Esnek Tasarım/Toplum Katılımı Tablosu				
Kriter	Japonya - Töhoku	Şili - Maule	Nepal - Gorkhu	Yeni Zelanda - Christchurch
6.Toplum Katılımı / Yerel bilgi ve geleneksel yapı kültürüne saygı	Onagawa İstasyonu gibi yapılar, bölgenin sosyal ve kültürel yapısına uygun olarak tasarlanarak halkın kullanım alışkanlıkları gözetildi.	Planlamalar, yalnızca teknik değil, toplulukların sosyal ve kültürel yapısını dikkate alarak; onların mekânsal alışkanlıkları ve talepleri doğrultusunda oluşturulmuştur.	Yapılar yerel inşaat teknikleri ve kültürel alışkanlıklara uygun biçimde geliştirilmiş, geleneksel malzeme ve form bilgisi sürece entegre edilmiştir.	Ngā Hau e Whā Ulusal Marae'de hayata geçirilen sosyal konut projesi, Māori topluluğunun geleneksel yaşam biçimine uygun olarak tasarlanmış; topluluk kültürüne saygılı, yerel odaklı yaşam modeli uygulanmıştır.

Sürdürülebilirlik kriteri ele alındığında, (tabloda yerel malzeme kullanımı, enerji verimliliği ve iklim uyumu) Japonya'nın Minamisanriku bölgesinde, yerel sedir ağacı kullanılarak yapılan konutlar sürdürülebilirlik açısından çevre dostu bir yapı malzemesi tercihi oluşturmuş ve yerel ekonomiye katkıda bulunmuştur. Ülkemizde de benzer yaklaşım, Karadeniz Bölgesi'nde oldukça yaygın olarak görülen orman ürünlerinin değerlendirilmesiyle olanaklıdır. Yerel orman ürünlerinin kontrollü kullanımı, kırsal yeniden yapılanma projelerinde ekolojik açıdan düşük karbon salınımı sağlar ve bölge halkı için ekonomik yararlar sağlar.

Enerji verimliliği ve iklim uyumu açısından bakıldığında, Japonya'da pasif iklimlendirme, enerji tasarrufu ve enerji etkin tasarım ön plandadır. Ülkemizde özellikle karasal iklimin hüküm sürdüğü yazları sıcak, kışları soğuk geçen İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde güneş ışığından maksimum düzeyde faydalanan cephe yönlenmeleri, pasif havalandırma çözümleri ve doğal ısıtma/soğutma sistemleri planlanmalı ve yaygınlaştırılmalıdır.

Şili'de uygulanan Yarı Evler modeli, başlangıçta ana gereksinimlere yönelik inşa edilen konutlar, daha sonra kullanıcıların yerel malzemeler ve kendi olanaklarıyla alanları genişletmesine olanak tanımıştır. Bu sistem, Türkiye'nin Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde, özellikle ekonomik açıdan dar gelirli haneler için hızlı, ekonomik ve öz katılımı destekleyici bir fırsat sunabilir. Yarı Evler strüktür sisteminin dışında yerel taş, kerpiç veya sıkıştırılmış toprak tuğla gibi malzemelerle oluşturulan çekirdek konut planları hem sürdürülebilirlik hem de toplumsal sahiplenme açısından olumlu sonuçlar doğurabilir. Ayrıca bu konutlar ihtiyaçlara göre sonradan genişletilebilir. Bu yaklaşım yarı evler bağlamındaki gibi etap etap inşa edilebilir.

Enerji verimliliği ve iklim uyumu açısından bakıldığında, Şili’de uygulanan PRBC18 planı gibi doğal çevre ile uyumlu, kaynak verimliliğini temel alan mekânsal stratejiler geliştirilmiştir. Türkiye’de buna benzer planlama yönelimleri, kıyı ve ova yerleşimlerinde (örneğin zemin sıvılaşma riski yüksek alanlarda) yerleşim alanı seçimi ve dokusu kararlarında uygulanabilir.

Nepal’de ise taş, ahşap ve kerpiç gibi yerel mimari ile bütünleşmiş yapı malzemeleri, mühendislik bilgi ve kılavuzuyla entegre edilerek hem fiziksel açıdan güvenli hem de ekolojik bakımdan sürdürülebilir konutlar inşa edilmiştir. Bu yaklaşım, ülkemizin kırsal bölgelerinde yaygın olan geleneksel yapı alışkanlıkları ile örtüşmektedir. Özellikle Adıyaman, Malatya ve Hatay gibi illerde, afet sonrası inşa edilecek evlerin yerel ustalık ve modern yapı bilgisi ile harmanlanarak planlanması, yerel istihdam açısından da önemlidir. Bununla birlikte, düşük karbon salınımı ve sosyal kabul edilebilirlik seviyesi yüksek yapılar inşa etmek bakımından da önemlidir.

Enerji verimliliği ve iklim uyumu açısından bakıldığında, Nepal’de özellikle yüksek kesimlerde kalın duvarlar, duvar yüzeylerinde sınırlı pencere boyutları, güneşe yönelim ve çatı ile saçak tasarımı hem iklimle uyumu hem de enerji kullanımı açısından verimliliği sağlamıştır. Ülkemizde denizden yüksek, kışları soğuk geçen alanlarda bu stratejiler direk uygulanabilir. Kalın duvarlar, güneşe yönlendirilmiş küçük pencereler ve çatı saçağı tasarımlarıyla birlikte enerji kaybı minimize edilebilir.

Yeni Zelanda’da, üretimi aynı bölgede yapılan ve hafif ahşap karkas strükture sahip sistemler, hızlı montaj ve inşa özellikleri ve ekolojik açıdan düşük karbon ayak iziyle öne çıkmaktadır. Benzer uygulama olası bir afet durumunda, ülkemizde hızlı müdahale gerektiren geçici ya da kalıcı konut inşasında kullanılabilir. Ahşap ya da çelik karkas ve betonarmeye göre daha hafif yapı sistemleri, prefabrikasyon özellikleri ile deprem sonrası hızlı, ekonomik ve ekolojik olarak sürdürülebilir çözümler üretebilir.

Enerji verimliliği ve iklim uyumu açısından bakıldığında, Yeni Zelanda’da ise ılıman iklimle uyumlu ısı yalıtımı, güneşten direk kazanım ve pasif doğal havalandırma sistemleri yaygın olarak kullanılmıştır. Türkiye'nin Marmara ve Karadeniz bölgelerinde bu durum ile benzerlik gösterecek şekilde iklim verileri temel alınarak yalıtım, pasif güneş kazanımı ve doğal havalandırma çözümleri bütüncül biçimde tasarıma entegre edilmelidir.

Esneklik kriteri ele alındığında (tabloda genişletilebilir esnek tasarım ve çok işlevli kullanıma uygunluk), deprem sonrası konut tasarımında esneklik, sadece yapının fiziksel dönüşebilirliğiyle kısıtlanmayıp, değişen gereksinimlere uyumlanabilme seviyesi ve çok fonksiyonlu mekân kullanımı gibi öğeleri de içerir. Bu bağlamda farklı ülkelerin tecrübeleri, ülkemiz için hem kısa sürede hızlı müdahale hem de ileriye dönük yaşam kalitesini artıracak yönelimler açısından önemli ipuçları sağlamaktadır.

Japonya'nın Rikuzentakata şehrinde, geçici barınma ihtiyacının karşılanacağı konutlar modüler yöntemlerle üretilmiş, böylece çabuk kurulum ve gerektiğinde yeniden başka bir alana konumlandırılabilirlik sağlanmıştır. Ülkemizde yaşanan 6 Şubat 2023 depremi sonrası geçici yerleşim alanlarının yaygın olarak kurulduğu Hatay, Malatya ve Adıyaman gibi kentlerde modüler, prefabrike sistemlerin yaygınlaştırılarak desteklenmesi zaman hem maliyet bakımında önemli yararlar sağlayabilir. Bununla birlikte yapıların kalıcı konutlara dönüştürülebilir biçimde planlanması, kaynak israfını önleyecektir.

Öte yandan, yapıların çok işlevli kullanımı da esneklik açısından önemli bir kriterdir. Japonya'da konut birimleriyle birlikte topluluk alanları, sosyal merkezler ve ticari birimlerin birlikte değerlendirilerek tasarıma entegre edilmesi, afet sonrası sosyal iyileşmeyi ve toplumsal etkileşimi çabuklaştırmıştır. Ülkemizde buna benzer uygulamalar, özellikle mahalle ölçeğindeki yeni konut alanlarında, bu alanlarına entegre olmuş paylaşım alanları, çok amaçlı salonlar veya ortak atölyeler ile mümkün olabilir.

Şili'de Aravena'nın Half-Houses modeli, genişletilebilirlik ilkesi ile paralellik gösterir. Konutlar başlangıçta gereksinimlere minimum düzeyde karşılık verecek şekilde çekirdek birim olarak inşa edilmiş, zamanla konut kullanıcıların ekonomik seviyesine ve gereksinimlerine uygun olarak genişletilmiştir. Bu model, Türkiye'de yerinde dönüşüm uygulamaları kapsamında hayata geçirilebilir. Özellikle dar gelir gruplarının olduğu bölgelerde, başta temel barınma gereksinimini karşılayan baz konut, kullanıcı katılımıyla zamanla tamamlanarak hem maliyeti azaltılır hem de yere özgü sahiplenme duygusu güçlendirilebilir. Fakat her kullanıcının özellikle yapı cephesinde yapacağı farklı müdahalelerin önüne geçilmesi, yapıların bütünlük göstermesi açısından önem arz etmektedir. Bu sebeple en azından cephe düzenlerinin sağlanması sonradan oluşabilecek rastgeleliğin önüne geçecektir.

Şili'deki Dichato ve Tubul geçici yerleşim alanlarında, ileriye dönük acil toplanma alanları veya kamusal mekânlara dönüştürülmüş ve sürdürülebilir bir planlama stratejisi ortaya konulmuştur. Ülkemizde geçici barınma bölgelerinin, afet sonrası toplumsal yaşama destek verilebilecek mekânlara dönüştürülebilir biçimde planlanması, alanların geçiciliği ya da kalıcılığı ikilemini ortadan kaldıracak bir strateji olarak ele alınabilir.

Nepal'de owner-driven (mal sahibi odaklı) modeli kapsamında üretilen konutlar, modüler olarak mutfak, depo veya küçük ölçekli üretim birimleriyle genişletilebilir şekilde tasarlanmıştır. Bu uygulama, Türkiye'nin kırsal bölgeleri için uygulanabilecek düzeydedir. Örnek vermek gerekirse, hayvancılık yapan topluluklar için yaşam alanı ile entegre olabilecek küçük ölçekli barınaklar ya da atölye, işlik gibi alanları içeren tasarımlar, kullanıcı gereksinimlerine daha uygun çözümler sunabilir. Bu tür esnek tasarımlar, sadece barınma ihtiyacı değil geçim olanaklarıyla da bütüncül yaşam alanları yaratma potansiyeline sahiptir. Nepal'de uygulandığı gibi ülkemizin kırsal alanlarında hâlen çok fonksiyonlu konut kullanımı yaygındır. Bu geleneksel yapı yöntemi, güncel mühendislik bilgisi ile birleştirilerek geliştirilebilir. Özellikle geçim faaliyetlerinin barınma işlevi ile entegre olduğu alanlarda, tarımsal üretim, küçük ölçekli atölyeler gibi mekânsal gereksinimler konut tasarımında ele alınmalıdır.

Yeni Zelanda'da Superlot 7 gibi projelerde, prekast beton paneller ve hasar sonucu değiştirilebilir çelik bağlantılarla üretilen binalar, hızlı ve esnek çözümler sağlamıştır. Bu sistem, ülkemizde de afet sonrası yapılaşmada, değiştirilebilir hasarlı parça mantığıyla uygulanabilir. Kalıcı konutlarda yeniden kolay onarıla bilirlik, deprem sonrasında oluşabilecek tekrar eden hasarlara karşı önemli yapısal avantajlar sağlar.

Yeni Zelanda'da Japonya örneğine benzer bir biçimde bazı sosyal konut tasarımlarında, konut fonksiyonu ile sosyal hizmet alanları ve ticari birimler birbirleriyle entegre edilmiştir. Ülkemizde afet sonrası süreçlerde, kentsel dönüşüm bölgelerinde veya rezerv yapı alanlarında, karma kullanımlı yapılar kentsel merkezlerde planlanabilir.

Özetle, esnek konut tasarımı, hem afetten sonra hızlı müdahaleye olanak veren modüler sistemler, hem de ileriye dönük değişen sosyal ve ekonomik gereksinimleri cevaplayabilecek genişletilebilir ve çok fonksiyonlu mekânlar yaratmayı gerektirir. Ülkemizde bu tür stratejiler, yere özgü farklılıklara göre özelleştirilerek, kullanıcı profili ve

kullanım alışkanlıklarına uygun hale getirildiğinde hem ekonomik hem de sosyal yönden daha dayanımlı ve yaşanabilir konut bölgeleri hayata geçirilebilir.

Toplum katılımı kriteri ele alındığında (tabloda katılımcı tasarım süreci ve yerel bilgi ve geleneksel yapı kültürüne saygı), afet sonrası yeniden yapılanmanın aynı zamanda toplumsal iyileşmenin sağlanması süreci olduğu da görülmektedir. Bu sebeple, toplulukların sürece direk katılımı ve yerel bilgi temelli planlama yönelimleri, hem yapıların daha fonksiyonel olmasına katkı sağlar hem de sosyal dayanışmayı pekiştirir. Seçilen vaka örneklerinde bu iki kriterin etkin bir biçimde uygulandığı görülmektedir.

Japonya’da Onagawa kasabasında, yeniden yapılanma ve toparlanma süreci bölge halkıyla birlikte sürdürülmüş, yeni konutlar, topluluk merkezleri ve ticari alanlar direk toplum katılımıyla beraber planlanmıştır. Bu yönelim, mekânsal kararların yerel gereksinim ve önceliklere uygun biçimlenmesine olanak vermiştir. Ülkemizde benzer bir toplum katılımı süreci özellikle 6 Şubat 2023 depremlerinden etkilenen yerleşim alanlarında kısıtlı kalmış olsa da bundan sonraki olası afetlerde, yerel toplulukların fikirlerinin belirtilebileceği çalışmalar, anketler veya mahalle toplantıları ile buna benzer kapsayıcı planlamalar gerçekleştirilebilir. Özellikle yerinde dönüşüm uygulanacak bölgelerde, kullanıcıyı merkezine alan planlama süreci fiziksel uyum ve toplumsal kabulü destekleyecek unsurlardır.

İkinci toplum katılımı kriteri olarak belirlenmiş olan *yerel bilgi ve geleneksel yapı kültürüne saygı* ise afet sonrası mekânların yalnızca fiziksel olarak değil, kültürel sürekliliğe de olanak sağlayan yapılar olarak yeniden inşa edilmesini vurgular. Japonya’da bulunan Onagawa İstasyonu gibi binalar, her ne kadar konut işlevi barındırmasa da bulunduğu bölgenin sosyal ve kültürel dokusuna uygun olarak yeniden planlanmış ve toplumun kullanım alışkanlıkları öncelenmiştir. Türkiye’de bu tür yönelimler, özellikle tarihi kent dokusuna sahip alanlarda (örneğin Antakya) önem arz edebilir. Bu bölgelerde yeni konutların yere özgü mimari ile uyumlanması, tarihsel dokuyla yarışmayacak biçimde ve yerel yaşam alışkanlıklarını sürdürülebilecek biçimde tasarlanması gerekmektedir.

Şili’de, Bio Bio Üniversitesi ve Universidad Católica de Chile’nin yürüttüğü çalışmalarda yerel toplum ile birlikte gerçekleştirilen atölyeler ve forumlar neticesinde konut yerleşimleri direk topluluk gereksinimlerine göre planlanmıştır. Ülkemizde üniversitelerin ve meslek

odalarının konu hakkındaki deneyim ve bilgi birikimleri bu süreçlerde aktif şekilde kullanılabilir. Özellikle üniversitelerin mimarlık ve şehir planlama bölümleri, afet bölgelerinde toplum ile beraber mekânsal çözüm önerileri geliştirebilecek katılımcı çalışmalar ortaya koyabilir. Bu tür üniversite-halk ortaklıkları bilimsel veriye dayalı ve yerel bilgiye saygılı birbirleriyle harmanlanmış projelerin gelişmesine öncülük eder.

Şili’de, teknik ihtiyaçların yanında, toplulukların mekânsal alışkanlıkları ve gereksinimleri de dikkate alınarak tasarımlar ortaya konulmuştur. Bu yönelim, ülkemizin farklı etnik ve kültürel yapıya sahip alanları için de önem arz eder. Örneğin, Güneydoğu Anadolu’daki geniş aile yapısı nedeniyle konut planlarının tek tip değil, çeşitli, esnek ve modüler olarak planlanmasını önceleyebilir.

Nepal’de owner-driven (mal sahibi odaklı) modeli, halkın mühendislik çözümleri kapsamında teknik destek alarak yeniden inşa sürecine direk katılımına olanak vermiştir. Böylece yapılar, kullanıcıların gereksinimleri ve talepleri doğrultusunda biçimlenmiştir. Ülkemizde de özellikle kırsal alanlarda bu örneğe uyumlu bir altyapı hali hazırda tarihsel olarak bulunmaktadır. Fakat bu sürecin daha güvenli hale gelmesi, mühendislik ve mimarlık desteğiyle güçlendirilmiş teknik rehberlik sistemleri ve denetim organizasyonu oluşturulmalıdır. Böylece yerel topluluklar kendi yapısını inşa ederken sismik dayanıklılık ve fiziksel yapı güvenliği standartları korunmuş olur.

Yeni Zelanda’da ‘fikrini paylaş’ adlı kapsamlı katılım ve ortak akıl yürütme süreciyle, 100.000’den fazla bireyin görüşü alınmış, süreç planlaması bu talepler ışığında gerçekleştirilmiştir. Bu katılım süreci, ülkemiz açısından örnek teşkil edilebilir bir model sunabilir. Özellikle sosyal medyanın yaygın olarak kullanıldığı günümüzde, çevrimiçi katılım mekanizmaları ile birçok kişinin görüşü toplanabilir ve afet sonrası müdahaleler bu kamusal talep ve fikirler kapsamında şekillenebilir. Ancak fikirlerin sentezinin doğru olarak yapılabilmesi ve her uzmanlık alanından doğru kişilerin süreci yürütmesi önem arz edecektir.

Yeni Zelanda’da Māori topluluğu için planlanan konut projesi, yerel topluluğun yaşam biçimini, alışkanlıklarını ve kültürel değerlerini odağa alarak tasarlanmıştır. Türkiye’de de bu duruma benzer şekilde, kültürel ve inanç bazlı farklılıkları önceleyen planlama stratejileri, toplumsal aidiyetin yeniden oluşturulmasında kritik bir rol oynayabilir.

İncelenen vakalarda, toplumsal katılımın biçimi ve yoğunluğu projelerin başarısını doğrudan etkilemiştir. Şili ve Nepal örnekleri, fiziksel üretim sürecine katılım üzerinden ilerlerken; Japonya ve Yeni Zelanda'da bu süreç daha kurumsal ve danışmaya dayalı yürütülmüştür. Yeni Zelanda'da yerel kültürlerin temsil hakkı, sürecin sosyal sürdürülebilirlik boyutunu güçlendirmiştir. Bu örnekler, Türkiye'de uygulanacak yeniden inşa projelerinde yerel halkın karar süreçlerine daha bütüncül biçimde dâhil edilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

4.4. Deprem Sonrası Depreme Dayanıklı Konut Tasarımı İlkeleri ve Mimari Tablosu

Afet sonrası konuların yeniden inşasında mimari tasarım kadar yapısal sistem seçimleri de büyük önem arz etmektedir. Yapının strüktürel sistem kurgusu ve geometrik düzeni, deprem dirençliliğinin belirleyici iki temel ögesidir. Afet sonrasında inşa edilecek konutların sadece güvenli olması değil, bununla birlikte farklı zemin şartlarına, inşa süresine ve kullanıcı gereksinimlerine uyumlanabilmesi açısından yapısal tasarım ölçütleri, mimari kararlarla birlikte topyekûn bir şekilde ele alınmalıdır.

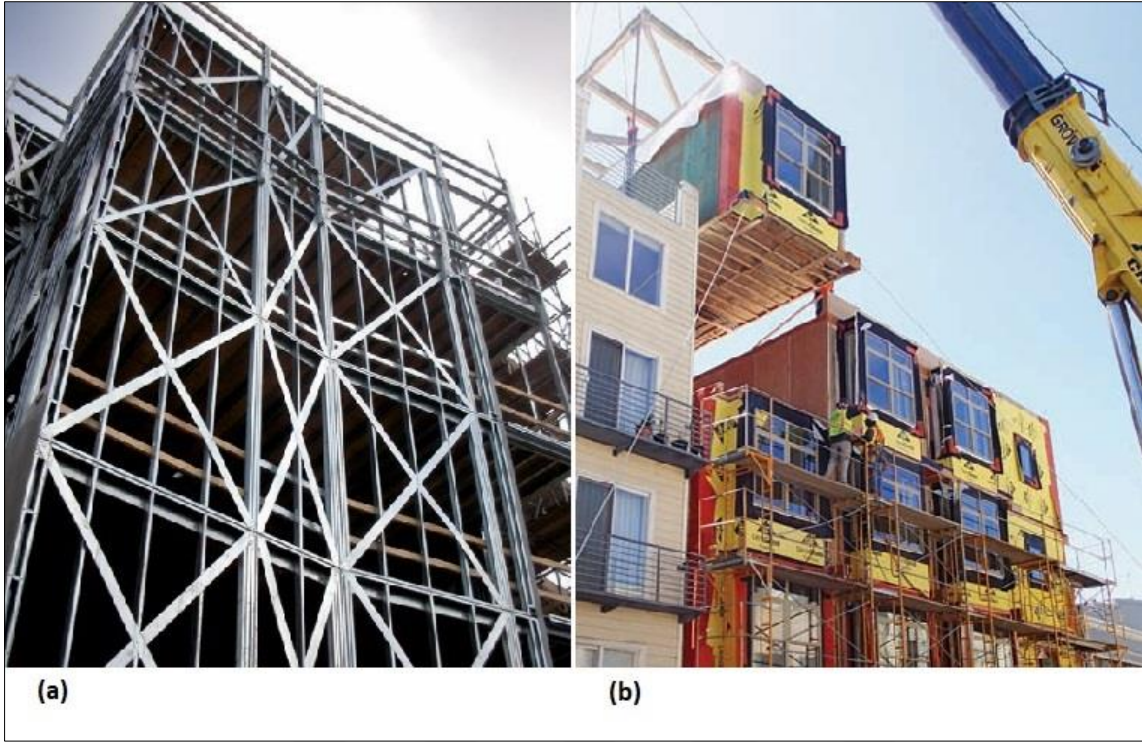
Bu bağlamda vaka olarak seçilen ülkelerde gerçekleşen yıkıcı depremler sonrası uygulamaya konan yeniden inşa tasarımları, taşıyıcı sistem seçenekleri ve bina geometrisiyle ilişkili geliştirdikleri yöntemler bakımından karşılaştırmalı olarak irdelenmeye değer modeller sunmaktadır. Japonya ve Yeni Zelanda gibi diğer ülkelere nazaran gelişmiş mühendislik düzeyine sahip ülkelerde esnek, hafif ve modüler sistemler yaygınken, Şili ve Nepal gibi şartlara sahip ülkelerde, rijit sistemler ve mühendislik temelli yere özgü çözümler ön plana çıkmaktadır.

Aşağıda sunulan tablo, vaka olarak seçilmiş bu dört ülkede benimsenmiş yapısal tasarım yöntemlerini *taşıyıcı sistem seçimi*, *bina geometrisi ve form düzenliliği* başlıkları altında sistematik olarak karşılaştırılmakta ve bu tasarım kriterlerinin ülkemizdeki farklı koşullara göre nasıl uyarlanabileceğine dair değerlendirmelere temel oluşturmaktadır.

Çizelge 4.4. Deprem sonrası depreme dayanıklı konut tasarım ilkeleri ve mimari tablosu
(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Deprem Sonrası Depreme Dayanıklı Konut Tasarım İlkeleri ve Mimari				
Kriter	Japonya - Tōhoku	Şili – Maule	Nepal - Gorkhu	Yeni Zelanda - Christchurch
1. Taşıyıcı Sistem Seçimi	Geçici barınma birimlerinde hafif çelik ve ahşap iskeletli sistemler; kalıcı konutlarda ise betonarme ve hibrit sistemler tercih edilmiştir. Bu tercihler, bağlam, maliyet, hız ve yerel iş gücüne uygunluk gibi faktörlerle belirlenmiştir.	Projede ekonomik ve hızlı uygulanabilirliği sağlamak amacıyla betonarme karkas sistem tercih edilmiştir. Yapı, ön üretimli (prekast) döşeme ve duvar panellerinin sahada birleştirilmesiyle oluşturulmuş; taşıyıcı sisteminin açık kenarlarında kullanıcıların ileride yapıyı genişletebilmesine olanak tanıyan bağlantı noktaları bırakılmıştır. Bu mühendislik merkezli çözüm hem dayanıklılık hem de genişletilebilirlik sağlamaktadır.	450 mm taş duvar, RCC (donatılı beton) kuşaklar ve ahşap sismik bantlarla desteklenen geleneksel yığma sistemler kullanılarak yapısal dayanım sağlanmıştır.	Yapının taşıyıcı sistemi, çelik karkaslı yapıım sistemine dayanır. Galvanizli yüksek dayanımlı çelik, hafifliği ve sismik performansı nedeniyle tercih edilmiştir. Prefabrik üretim sayesinde hızlı ve dayanıklı bir inşa süreci sağlanmıştır.
2. Bina Geometrisi ve Form Düzenliliği	Deprem yüklerinin düzgün aktarımı için mümkün olduğu kadar simetrik planlar, kesintisiz yük yolları ve dengeli kütle dağılımları benimsenmiştir. Tamaura-nishi'de erişilebilirlik ve mekânsal süreklilik sağlayan simetrik, sade konut düzenleri uygulanmıştır.	Geometrik sadeleştirme, maliyet-etkinliği ve üretim kolaylığı sağlamak amacıyla uygulanmıştır. Formlar net, modüler ve tekrar edebilir şekilde tasarlanmıştır. Yapı, simetrik olmayan ancak tekrar eden birimlere dayalıdır. Bu yaklaşım, mimarideki üretim dilini sadeleştirmekte ancak aynı zamanda mekânsal niteliği sınırlayabilmektedir.	Konut planları simetrik, kompakt ve dengeli kütle dağılımına sahiptir; pencere ve kapılar dengeli yerleştirilmiş, burulma etkisi azaltılmıştır.	Yapı, modüler ve simetrik kütlelerden oluşur. Form düzenliliği açısından kompakt hacimler, düzenli cephe açıklıkları ve güneşe yönelimli yerleşim ile pasif enerji kazancı hedeflenmiştir. Yapı büyütülebilir ve yeniden organize edilebilir esnekliktedir.
3. Malzeme Kullanımı	Tamaura-nishi'de ahşap iskeletli yapılar kullanılmış; bu malzeme hem çevresel sürdürülebilirlik hem de yerel mimariye uyum açısından tercih edilmiştir. Seçimler, kullanıcı katılımıyla yapılan planlamalara da dayanmaktadır.	Düşük maliyetli ve hızlı temin edilebilen yapı malzemeleri (prekast betonarme paneller vb.) tercih edilmiştir. Bu sayede ekonomik üretim sağlanmıştır fakat, bu sistemin uzun vadede estetik yoksunluk ve yoksulluğun mimari estetik üzerinden yeniden üretimi gibi sonuçlar doğurabileceği belirtilmiştir.	Yerel taş ve ahşap gibi malzemeler mühendislik ilkeleriyle birleştirilmiş; çimento harç ve metal çatı gibi modern malzemelerle güçlendirilmiştir.	Yapıda enerji verimli çift camlı low-e pencereler, termal bariyerli doğramalar, çevre dostu boyalar ve yüksek yalıtımlı polyester esaslı malzemeler kullanılmıştır. Güneş panelleri, su ısıtıcılar ve yağmur suyu toplama sistemleri ile pasif enerji sistemleri desteklenmiştir.

Taşıyıcı sistem seçimi kriteri ele alındığında, Japonya'da (Tōhoku Depremi sonrası) konut projelerinde betonarme karkas sistemlerin yanında hafif çelik yapılar ve ahşap iskeletli modüler sistemlerin yaygın şekilde kullanıldığı görülür. Bu çeşitlilik, Japonya'daki yeniden yapılaşmaya gidilecek bölgelerdeki zemin farklılıklarına, hızlı kurulum ihtiyacına ve prefabrikasyon seçeneklerini karşılayacak esnekliği sağlamıştır. Türkiye'de de farklı alanlarda benzer esneklik benimsenebilir. Örneğin, kent merkezlerinde betonarme perde duvar strüktürleri ile rijitlik sağlanabilir. İnşaat açısından hız gerektiren geçici yerleşim alanlarında hafif çelik ve çelik-ahşap melez sistemler uygulanabilir. Kırsal alanlarda, zemin kalitesi ve çeşidine göre taşıyıcı ahşap strüktürler veya mühendislik destekli geleneksel çözümler değerlendirilebilir.



Resim 4.1. (a) Çapraz destekli hafif çelik çok katlı bina (Lawson, Kermani, Stergiopoulos, Coste, ve Waye, 2015:15) (b) Ahşap iskeletli modüler sistem taşınması ve birleştirilmesi (Souza, Demenighi, Librelotto, ve Valle, 2021:4)

Şili'de (Maule Depremi sonrası) yapılan yeniden inşa tasarımlarında, yapıların birçoğunda düzenli geometrili betonarme karkas strüktürler kullanılmıştır. Bu sistem, düşük ya da orta katlı konutlarda rijitlik ve deprem performansı açısından güvenilir bir çözümdür. Türkiye'de özellikle yerleşik imalat yöntemleri olan yerleşim yerlerinde, maliyet ve uygulama kolaylığı bakımından simetrik betonarme karkas sistemler, düzgün kolon-kiriş bağlantıları ve rijit diyafram zeminlerle (yatay yönde minimum hareket) birlikte kullanılmalıdır.



Resim 4.2. (a) Quinta Monroy sosyal konut projesi (b) İç mekân görünüşü (c) Betonarme kolon kiriş döşeme ilişkisi (Elemental, 2025)

Nepal’de (Gorkha Depremi sonrası), mühendislik tabanlı olmayan geleneksel yığma yapıların yıkılması sonucu mühendislik destekli taşıyıcı sistemler benimsenmiştir. Bu doğrultuda ahşap iskelet sismik bantlarla desteklenmiş taş duvarlar, RCC (Reinforced Cement Concrete) kuşaklarla desteklenen karma sistemler hayata geçirilmiştir. Türkiye’nin kırsal bölgelerinde de benzer bir model uygulanabilir. Örneğin, yığma yapı geleneğinin olduğu kırsal bölgelerde, taş ve kerpiç duvarların betonarme kuşaklarla desteklenmesi, ahşap karkas sistemlerin tip projeler ile mühendislik kılavuzluğuyla tekrar kullanılabilir hale getirilmesi olasılık dahilindedir. Bu stratejiler yerel malzeme kullanımı ve maliyet fayda açısından ülkemizin kırsal bölgeleri için uygulanabilir çözümler sunma potansiyeline sahiptir.



Resim 4.3. (a) Gorkha Depremi sonrası onarım yapılan yığma konut (b) Aynı konutun onarım yapılmış durumu (National Reconstruction Authority, 2021: 292,360)

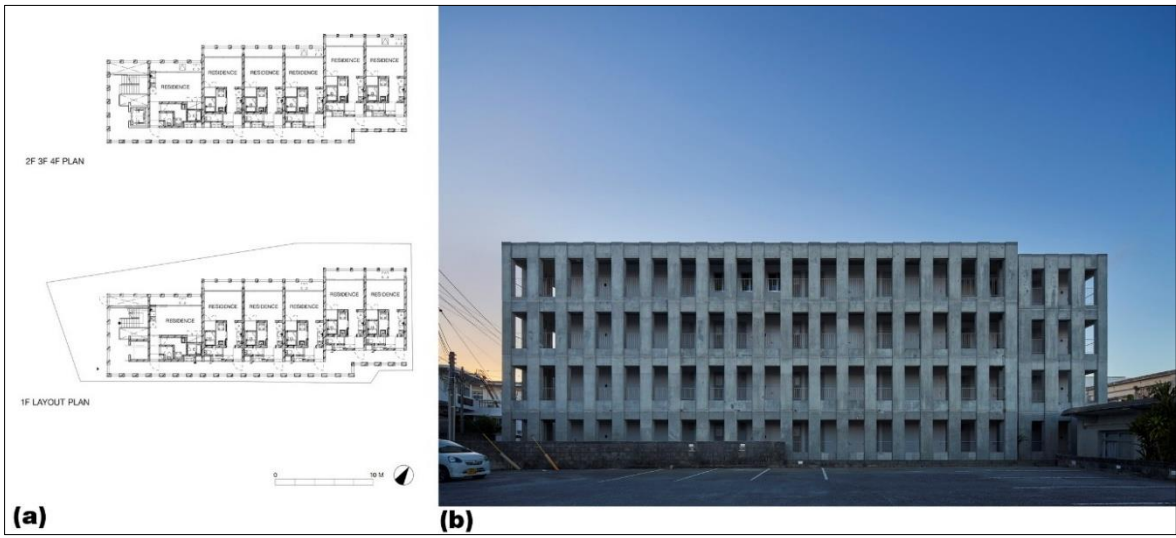
Yeni Zelanda'da (Christchurch Depremi sonrası), alüvyon zemine sahip bölgelerinde yüksek sıvılaşma riski sebebiyle hafif çelik yapılar ve kazıklı temel üzerine oturtulan rijit strüktürler tercih edilmiştir. Yapıların plan geometrilerinin simetrikliği, malzeme ağırlığının düşürülmesi ve taşıyıcı strüktür elemanların deprem kuvvetleri açısından enerji sönümleyici seviyelerine göre seçilmesi ön plana çıkmaktadır. Ayrıca Christchurch Superlot 7 projesinde olduğu gibi taşıyıcı duvar sistemlerinin arasında değiştirilebilir ve deprem yükleri karşısında enerjiyi sönümleyici plakalar ile inşa edilen hibrit yapıların, sismik hasar sonrası onarımları çok daha kolay olacaktır. Türkiye'de bu duruma benzer bir şekilde alüvyonal zeminlerde (ör. Adapazarı, Antakya gibi) yapı yükseklikleri kısıtlanmalı, radye veya kazıklı temel sistemleriyle güçlendirilmiş hafif çelik strüktürler ve betonarme sistemlerin çelik sistemlerle melezlendiği Superlot 7 gibi taşıyıcı sistemler öncelikli olarak hayata geçirilmelidir.



Resim 4.4. (a) Christchurch Superlot 7 Projesi çelik konstrüksiyon (Structural Steel, 2025)
(b) Christchurch Superlot 7 Konutları (Homes, 2025)

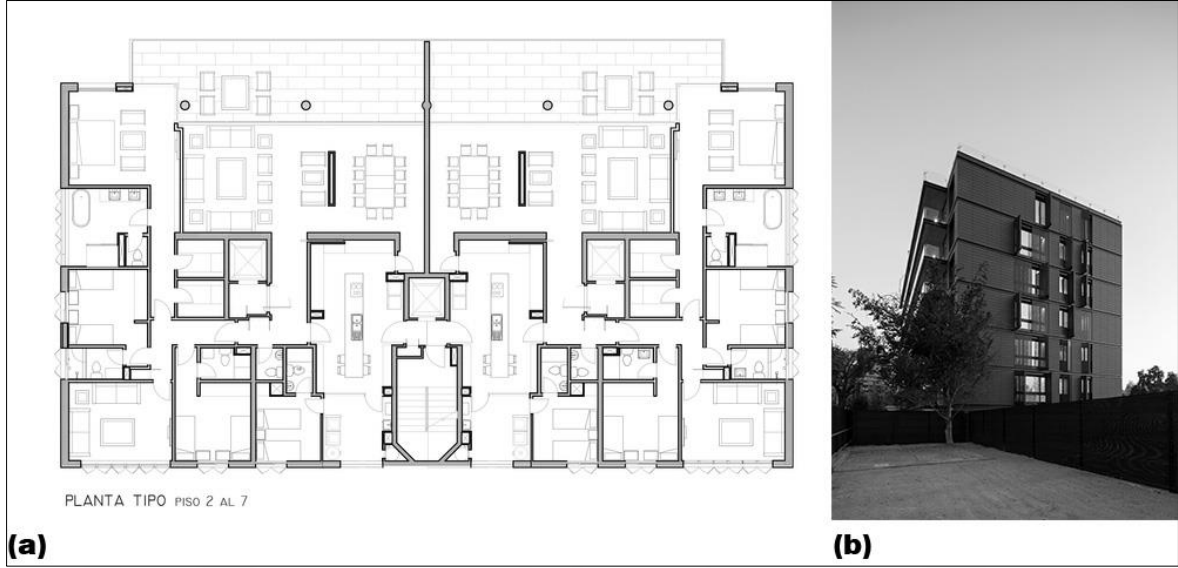
Özetle, taşıyıcı sistemin doğru seçimi, deprem sonrası konut planlamasının en başat bileşenlerinden biridir ve aynı sistemin her yere uygulanması yerine, zemin durumu, yapı tipi, kullanım süresi (geçici/kalıcı), iklim koşulları ve malzeme erişimi durumları ele alınarak çoklu strüktür seçeneklerinin esnek bir şekilde kullanılabilmesi bir strateji benimsenmelidir. Japonya'nın birden fazla sistemin çeşitliliğine dayalı yaklaşımı, Şili'nin rijit sistem tercihleri, Nepal'in mühendislik destekli yerel sistem adaptasyonları ve Yeni Zelanda'nın zemin uyumlu hafif yapı stratejileri, ülkemizde bölgesel bazlı bir taşıyıcı sistem yöntemi gerçekleştirmek için iyi birer örnek teşkil edebilir.

Bina geometrisi ve form düzenliliği kriteri ele alındığında, Japonya'da (Tōhoku Depremi sonrası) inşa edilen afet sonrası konutlarda dengeli kütle dağılımı ve simetrik planlamanın öne çıktığı görülmektedir. Özellikle konutların kütle merkezi ile rijitlik merkezinin birbirleriyle çakıştırılması ve yapısal boşlukların azaltılması gibi temel stratejiler binaların sismik yükler altında dayanımını arttırmıştır. Ülkemizde, özellikle kentsel dönüşüm alanlarında, asimetrik planlı ve çıkmalı yaygın apartman tasarımlarının yerine, kompakt, simetrik ve rijit diyaframlı (yük dağılımının dengeli olarak yapıldığı) tasarımların benimsenmesi, deprem performansını arttıracaktır.



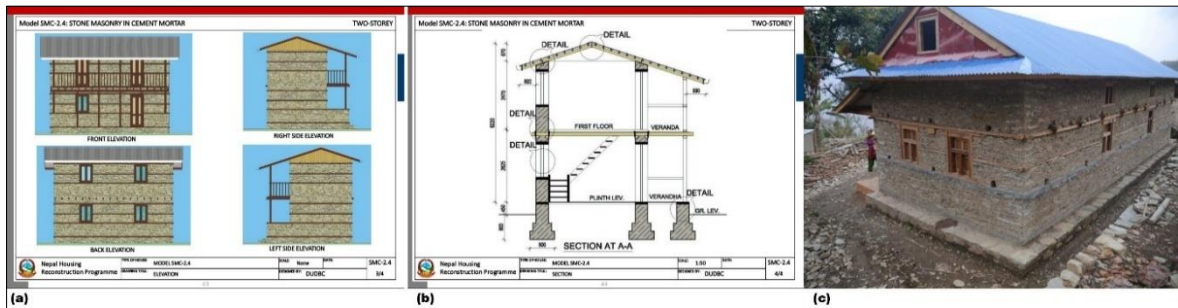
Resim 4.5. (a) H Apartment / Yohei Kawashima Architects plan (b) Yapı cephesi (Kawashima, 2021)

Şili'de (Maule Depremi sonrası) konutların planlamasında geometrik düzenin basitliği, karmaşık plan organizasyonundan kaçınma ve katlar arasında doğrusal yük aktarımı stratejileri hakimdir. Yapılar genellikle dörtgen zeminli, simetrik olarak planlanmış, yapının ağırlık merkezini etkileyebilecek çıkmalar ya da konsollar minimize edilmiştir. Ülkemizde, özellikle toplu konut bölgelerinde bu strateji kolayca uygulanabilir. Doğrusal yük aktarımını bozan asimetrik mimari planlar yerine, modüler ve tekrar edilebilir formlar, inşaat hızını artırmakta ve sismik dayanıklılığı güçlendirmektedir.



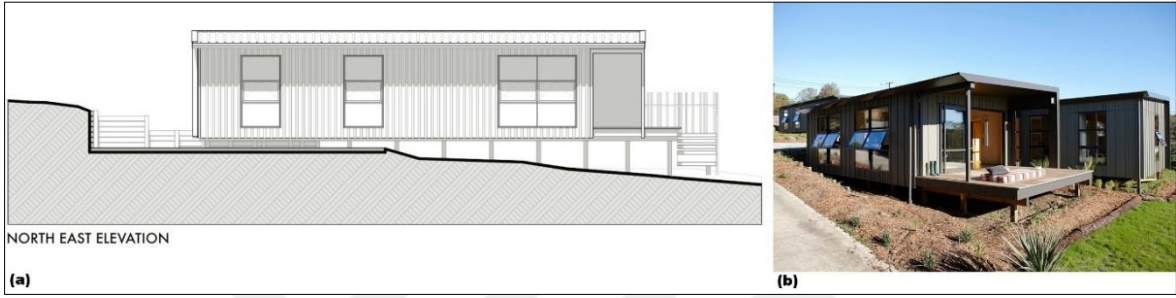
Resim 4.6. (a) Santiago'da apartman plan örneği (b) apartman yan cephesi (Turner Arquitectos, 2018)

Nepal'de (Gorkha Depremi sonrası) kırsal alanlarda bulunan konutlarda yapılan iyileştirme projelerinde, geleneksel yapı formu korunmuş, yapısal mühendislik müdahaleleriyle geometrik düzenliliği sağlanmıştır. Özellikle tek kata ya da iki kata sahip konutlarda yapı strüktürünü etkilemeyecek ölçüde cephe açıklıkları, dengeli yük dağılımı ilkeleri dikkate alınmıştır. Ülkemizin kırsal alanlarında (örneğin Adıyaman, Elbistan, Malatya kırsalı gibi) bu strateji direk uyarlanabilir. Geleneksel plan şemaları korunurken, günümüz yapısal düzen kriterleriyle sağlamlaştırılmış, dengeli ve kompakt formlarda planlanmış konutlar, kültürel açıdan devamlılık sağlar ve sismik güvenliği artırır.



Resim 4.7. (a) Nepal'de deprem dirençli evler için tasarım kataloğu Model SMC-2.4 (b) Model SMC-2.4 için kesit (Government of Nepal, 2015: 43-44) (c) tamamlanmış depreme dayanıklı ev, Nepal (World Neighbours Canada, 2025)

Yeni Zelanda'da (Christchurch Depremi sonrası) yapıların şekillenmesinin basit, simetrik ve düzenliliği özellikle sivilaşmaya açık alanlarda tercih edilmiştir. Tasarımın sadeleştirilmesi, çıkmaların azaltılması ve zemin-yapı etkileşiminin azaltılmasına yönelik geometrik stratejiler geliştirilmiştir. Türkiye'de benzer zemin koşullarına sahip Adapazarı, Hatay Amik Ovası gibi alanlarda, yapıların geometrilerinin şekillenmesinde karmaşık formlarından uzaklaşılmalı, sismik yüklerin yapı boyunca düzgün bir biçimde temele kadar iletilmesine olanak veren dörtgen tabanlı, simetrik planlı konutlar imal edilmelidir.



Resim 4.8. (a) Yeni Zelanda'da sosyal konut yapı görünüşü (b) yapı görünüşü
(Strachan Group Architects, 2014)

Özetle, afet sonrası inşa edilecek konutlarda bina geometrisinin düzeni, sadece estetik bir seçim değil, çok önemli bir güvenlik kriteridir. Yapının karışık kütle ilişkileri, dengesiz konsollar, düzensiz cephe açıklıkları ve rijitlik farkları, yapının deprem yükleri altında sağlıklı davranışını olumsuz etkiler. Bu nedenle ülkemizde, yeniden yapılanma kapsamında üretilecek olası afet konutlarında, simetrik planlama, katlar arası yük devamlılığı, kompakt ve sade kütle organizasyonu, zeminle dengeli oturum ana tasarım ilkeleri olarak öncelenmelidir. Japonya, Şili, Nepal ve Yeni Zelanda örneklerinde olduğu gibi, bu ilkeler yalnızca teknik performansı artırmaz, bununla birlikte hızlı üretim, düşük maliyet ve kullanıcı güvenliği açısından da önemli kazanımlar sunar.

5. SONUÇ VE GENEL DEĞERLENDİRME

Bu araştırma kapsamında incelenen Japonya, Şili, Nepal ve Yeni Zelanda örnekleri, afet sonrası konut planlamasında coğrafi ve iklimsel şartların belirleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır. Ülkemizde bulunan coğrafi çeşitlilik ve birbirinden farklı iklim özellikleri ele alındığında, afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerinde standartlaşmış konut modelleri yerine, yerelin özgün ihtiyaçlarına ve mekânsal şartlarına uygun mimari yönelimler geliştirilmesi gerekmektedir. Coğrafi bakımdan; dağlık alanlarda teraslama ve su drenajına uygun yerleşim, alüvyon zeminlerde sıvılaşma tehdidine karşı güçlendirilmiş temeller, sahil kesimlerinde ise yüksek kotlara çekilen yapılaşma gibi yönelimler öne çıkmalıdır. İklimsel koşullar söz konusu olduğunda ise; soğuk ve yağışın hâkim olduğu bölgelerde ısı yalıtımı ve pasif güneş kazancı sağlayan yönlenmeler, sıcak bölgelerde pasif doğal havalandırma ve gölgeleme elemanları gibi çözümler deprem sonrası konut tasarımında mimari açıdan önem arz etmektedir. Uluslararası tecrübeler ülkemiz için afet tehdidini düşüren, iklime ve topografyaya duyarlı, sürdürülebilir ve yaşanabilir konut çözümleri geliştirilmesi gerektiğini açıkça göstermektedir. Bu yaklaşım hem fiziksel ve yapısal güvenlik hem de uzun vadeli yaşam kalitesi açısından öncelenmelidir.

Dört farklı ülkenin (Japonya, Şili, Nepal, Yeni Zelanda) yeniden yapılanma süreçleri, afet sonrası yeniden konut inşasının sadece fiziksel değil, bunun yanında ekonomik ve finansman yönetiminin boyutlarının da kuvvetli bir biçimde kurgulanmasını ve eksiksiz şekilde uygulanması gerektiğini gösterir. Japonya ve Yeni Zelanda vakaları, güçlü, kapsayıcı ve oturmuş sigorta sistemlerinin yeniden yapılanma süreçleri bakımından katalizör görevi üstlendiğini ve mali dayanıklılığı artırdığını gösterirken; Şili modeli, çok paydaşlı ve belli bir oranda öz sermayeye dayalı yönelimlerin yerinde dönüşüm ve toplum katılımı açısından etkili olduğunu gösterir. Nepal ise, özellikle kırsal ve düşük gelirli yerlerde küçük ölçekli finansman ve yerel üretim temelli politikalarla esnek ve sürdürülebilir çözümler sunar. Bu tecrübelerle bakarak, Türkiye'de uygulanabilecek etkin bir yeniden yapılanma modeli için zorunlu deprem sigortasının kapsamı genişletilmeli, olası afet sonucunda ödeme süreçleri hızlandırılmalıdır. Kırsal alanlarda küçük çaplı kredi ve yerel üretim mali olarak özendirilmeli, katılımcı, çok paydaşlı finansman sistemleri desteklenmeli, merkez bütçesine bağlı, denetimli, hesap verebilir bir yeniden yapılanma organizasyonu kurulmalıdır. Elde edilen bulgular ışığında, uluslararası vakaların senteziyle gerçekleştirilecek topyekûn, esnek ve yerel gereksinimlerle uyumlanabilir bir model, Türkiye'de hem ekonomik ve finansal

sürdürülebilirliği hem de afet sonrası sosyal düzelmeyi hayata geçirme potansiyeline sahiptir.

Uluslararası örnekler, afet sonrası konut tasarımının yalnızca çevresel sürdürülebilirlik, mekânsal esneklik ve toplumsal katılım gibi çok boyutlu hedeflerle biçimlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Sürdürülebilirlik bakımından, yerel malzeme kullanımı, enerji verimliliği ve iklim uyumu gibi kriterler hem çevresel etkilerin minimize edilmesi hem de yerel ekonomilerin afet sürecinde desteklenmesi bakımından büyük önem taşır. Türkiye’de 7 coğrafi bölgenin doğal kaynakları, bu tür yönelimlerin pratik hayata geçirilebilirliğini artırmakta; yerel üretimle desteklenmiş düşük karbon ayak izli yapım sistemleri kırsal konut tasarımlarında güçlü bir potansiyel olarak karşımıza çıkmaktadır. Esneklik ölçütünde, modüler ve genişletilebilir konut tasarımları hızlı müdahale imkânı ve zamanla değişen kullanıcı gereksinimlerine uyumlanabilme düzeyi ile öne çıkar. Türkiye’de, dar gelirli ve kırsal nüfusa yönelik konut modelleri ve çok fonksiyonlu mekânsal planlamalar hem ekonomik hem de sosyal dirençliliği yükseltecektir. Toplum katılımı ise afet sonrası ayağa kalkma sürecinin ana ögesidir. Katılımcı tasarım süreçleri ve yerel bilgiye dayalı stratejiler, sosyal yapının yeniden inşasına katkıda bulunur. Ülkemizde, özellikle yerinde dönüşüm ve kırsal bölgelerde yürütülen yeniden yapılandırma süreçlerinde, toplumun karar alma sistemlerine dâhil edilmesi, yapıların fonksiyonunu ve toplumsal kabulüne destek olacaktır. Elde edilen bulgular ışığında, sürdürülebilirlik, esneklik ve toplum katılımı kriterleri temelli çok katmanlı bir yaklaşım, Türkiye’de afet sonrası konut tasarımlarının daha dirençli, yaşanabilir ve kültürel olarak topluma uyumlanmasını hayata geçirecektir. Bu yönelimlerin yere özgü farklılıklara göre uyarlanması, afet sonrası konut inşası stratejilerinde hem ekolojik hem de sosyal bakımdan topyekûn çözümler geliştirilmesini olanaklı kılacaktır.

Deprem sonrası konut inşasında taşıyıcı sistemin belirlenmesi ile bina geometrisinin düzenliliği, yapı güvenliği açısından en önemli belirleyiciler arasındadır. Bu araştırma özelinde Japonya, Şili, Nepal ve Yeni Zelanda vakaları farklı coğrafi, zemin yapısı ilişkisi ve sosyo-ekonomik şartlara uygun olarak çeşitlendirilmiş mekanizmaların ve yalın sade formların tercih edilmesinin, yapıların deprem yükleri altındaki sismik performansını doğrudan artırdığını göstermektedir. Taşıyıcı sistem belirlenmesinde, her vakanın zemin durumu ve yapı çeşidi gereksinimlerine göre birden fazla çözüm geliştirilmiştir. Japonya’da esnek modüler sistemler ve çelik yapılar, Şili’de rijit betonarme karkas sistemler, Nepal’de

mühendislik destekli geleneksel sistemler ve Yeni Zelanda'da hafif, kazıklı temel kombinasyonları uygulanmıştır. Ülkemizde de bu çeşitliklerin özümsemesi, kentsel bölgelerde rijit betonarme sistemler, kırsalda yerel malzemeyle ama mühendislik çözümleriyle güçlendirilmiş çözümler ve alüvyon zeminlere sahip bölgelerde hafif, enerji sönümleyici sistemler ile olanaklıdır. Bina geometrisi ve form düzenliliğinde ise, sade, yalın, simetrik, modüler yapılar incelenen vakalarda ön plana çıkmıştır. Karışık kütle ilişkilerinden ve dengesiz plan örgütlenmelerinden kaçınılması, yapıların sismik yüklerini dengeli biçimde temele aktarabilmesini sağlar. Ülkemizde, özellikle kentsel dönüşüm ve kırsal yeniden yapılandırma süreçlerinde dengeli ve düzenli yük aktarımı, simetrik plan organizasyonu ve kompakt yapı biçimleri temel tasarım ilkeleri olarak öncelenmelidir. Elde edilen bulgular ışığında, strüktür ve yapı geometrisiyle ilgili tercihler, sadece teknik olarak mühendislik çözümleri değil, bunun yanında kullanıcı güvenliği, inşaat süresi, maliyet ve sürdürülebilirlik gibi çok katmanlı göstergeleri direk etkiler. Türkiye'de afet sonrası inşa edilecek konut projelerinde bu kriterlerin, tüm koşullar gözetilerek değerlendirilmesi, güvenli ve depreme dayanıklı yapılaşma için ön koşuldur.

Bu çalışmada incelenen uluslararası örnekler, deprem sonrası konut tasarımında toplumsal katılımın yalnızca süreci değil, aynı zamanda sonucun kalıcılığını ve işlevselliğini de doğrudan etkilediğini göstermektedir. Türkiye'de yürütülecek yeniden yapılanma programlarında katılımcı yöntemlerin kurumsallaşması hem mekânsal hem toplumsal sürdürülebilirlik için temel bir ön koşul olarak değerlendirilmelidir.

Bu araştırmada, afet sonrası konut üretiminde önemli olan sürdürülebilirlik, esneklik, toplum katılımı, taşıyıcı sistem seçimi ve yapı geometrisi gibi tasarım kriterleri, dört farklı vaka örneği üzerinden karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve ülkemiz bağlamında değerlendirilmiştir. Fakat konunun çok boyutlu olması sebebiyle, çeşitli yönleriyle derinleştirilebilecek birçok araştırma alanı bulunmaktadır.

Araştırmada ağırlıklı olarak düşük ya da orta yoğun konut tipolojileri ele alınmıştır. Çok katlı, kentsel yoğunluklu konut üretiminde esneklik, sürdürülebilirlik ve toplum katılımı gibi ilkelerin nasıl uygulanabileceğine yönelik çalışmalar yapılması, bu alandaki bilgi birikimini genişletecektir.

Ayrıca, yere özgü malzeme kullanımı ve geleneksel yapı birikiminin güncel mühendislik ilkeleriyle ne şekilde birleştirilebileceği konusu da irdelenmeye açıktır. Kırsal bölgelerde ekonomik ve kültürel sürdürülebilirliği destekleyecek yapım yöntemleri üzerine yapılacak malzeme ve metot odaklı incelemeler, ileride yapılacak araştırmalar açısından değerli katkılar sunacaktır. Bu bağlamda yerel ustalık bilgi birikiminin ve geleneksel tekniklerin günümüz tasarım süreçlerine entegre edilmesi, yeni araştırmalar için alan hazırlayabilir.

Kullanıcı katılımı bu tezde kuramsal olarak ele alınmıştır. Yapı inşası yasalar, yönetmelikler ve birçok bağlayıcı mevzuatla ilişkilidir. Katılımcı tasarım süreçlerinin bu yasa, yönetmelik ve mevzuatlar dahilinde ne şekilde işlerlik kazandırılabilceğine dair araştırmalar ileride yürütülecek çalışmalar için yol gösterici olabilir. Aynı şekilde, kamu kurumları, yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşlarının toplum katılımına açık modeller geliştirme potansiyeli daha kapsamlı biçimde değerlendirilebilir.

Ayrıca İtalya depremleri sonrası yeniden yapılanma süreçlerinin ülkemizdeki Antakya bölgesi ile tarihi doku olarak benzeşmesi sebebiyle, İtalya'daki uygulama ve metotların ülkemizdeki tarihsel dokuya sahip alanlarda uygulanıp uygulanamayacağını irdelenmesi başka bir araştırmanın konusu olabilir.

KAYNAKLAR

- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [AFAD]. (2023). 06 Şubat 2023 *Pazarcık-Elbistan (Kahramanmaraş) Mw: 7.7 – Mw: 7.6 depremleri raporu*. Ankara: Deprem ve Risk Azaltma Genel Müdürlüğü, Deprem Dairesi Başkanlığı, 140.
- Acharya, P., Sharma, K., Pokharel, G. R. and Adhikari, R. (2022). Reviewing the progress of reconstruction five years after the 2015 Gorkha earthquake, Nepal. *Building Research & Information*, 50(6), 595–609.
- Aoki, N. (2018). Sequencing and combining participation in urban planning: The case of tsunami-ravaged Onagawa Town, Japan. *Cities*, 72, 226–236.
- Appleton, R., Donaldson, E., King, J. and Magson, B. (2021). *Learning from the past in developing our urban landscapes: What is the potential of incorporating historical knowledge to plan urban landscapes in Ōtautahi?* New Zealand: GEOG309: Research for Resilient Environments and Communities, University of Canterbury, Christchurch, 30.
- Aravena, A. and Iacobelli, A. (2016). *Elemental: manual de vivienda incremental y diseño participativo*. Alanya: Hatje Cantz Verlag, 509.
- Arup and The Rockefeller Foundation. (2014). *City Resilience Framework*. London, United Kingdom: Arup International Development, 5.
- Bilham, R. (2009). The seismic future of cities. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 7, 839–887.
- Boano, C. and Vergara Perucich, F. (2016). Half-happy architecture. *Viceversa*, (4), 58-81.
- Bruneau, M., Chang, S. E., Eguchi, R. T., Lee, G. C., O'Rourke, T. D., Reinhorn, A. M., Shinozuka, M., Tierney, K., Wallace, W. A. ve von Winterfeldt, D. (2003). A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake Spectra*, 19(4), 733–752.
- Calvi, G. M., Priestley, M. J. N. and Kowalsky, M. J. (2008). Displacement-based seismic design of structures. *Earthquake Spectra*, May, 22.
- Canterbury Earthquake Recovery Authority. (2012). *Economic Recovery Programme for Greater Christchurch*. Christchurch, New Zealand: Canterbury Earthquake Recovery Authority, 92.
- Canterbury Earthquake Recovery Authority. (2013). *Canterbury Earthquake Recovery Authority annual report 2013*. Christchurch, New Zealand: Canterbury Earthquake Recovery Authority, 74.
- Celis, F., Díaz, M., Echeverría, E., García, R., Escorcía, O. and Trebilcock, M. (2012). *Incidence of architectural configuration on energy efficiency of dwellings in the Centre-South of Chile*. PLEA2012- 28th Conference, Opportunities, Limits & Needs

Towards an Environmentally Responsible Architecture, Lima, Peru, November 7-9 2012, 7.

- Charleston, A. (2008). *Seismic design for architects: Outwitting the quake*. Oxford: Elsevier, 275.
- Comerio, M. C. (2014). Disaster recovery and community renewal: Housing approaches. *Cityscape: A Journal of Policy Development and Research*, 16(2), 51–68. Washington, DC: U.S. Department of Housing and Urban Development.
- Comerio, M. C. (2013). *Housing recovery in Chile: A qualitative mid-program review*. Berkeley, California: Pacific Earthquake Engineering Research Center, University of California. PEER Report 2013/01, Şubat, 44.
- Cosson, C. (2020). How to support social resilience in tsunami-devastated communities: Iwanuma case study. *Housing and Critical Urbanism*, 7(2), 11-20.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2. baskı). Thousand Oaks, California: Sage Publications, 395.
- Cubrinovski, M., Bradley, B., Wotherspoon, L., Green, R., Bray, J., Wood, C., Pender, M., Allen, J., Bradshaw, A., Rix, G., Taylor, M., Robinson, K., Henderson, D., Giorgini, S., Ma, K., Winkley, A., Zupan, J., O'Rourke, T., DePascale, G., and Wells, D. (2011, Aralık). Geotechnical aspects of the 22 February 2011 Christchurch earthquake. *Bulletin of the New Zealand Society for Earthquake Engineering*, 44(4), 205–226.
- Davidson, C. H., Johnson, C., Lizarralde, G., Dikmen, N. and Sliwinski, A. (2007). Truths and myths about community participation in post-disaster housing projects. *Habitat International*, 31(1), 100-115.
- Earthquake Commission. (2015). *Annual Report 2014–15*. Wellington: Earthquake Commission. 96.
- Echebarria, K. (2023). *Haiti's failed quest for stability and development after the 2010 earthquake: Why did it go wrong? Policy recommendations and lessons for other fragile countries*. Washington, DC: Center for Global Development, 62.
- ECLAC. (2010). *The Chilean earthquake of 27 February 2010: an overview* (LC/R.2160). Santiago, Şili: Birleşmiş Milletler Yayınları, 32.
- Edmiston, K. D. (2017). *Financial vulnerability and personal finance outcomes of natural disasters*. Kansas: Federal Reserve Bank of Kansas City, 60.
- Elmore, L. and Blackmore, A. (2013, Mayıs). *The High Performance House with Warmframe technology*. Publication No: PUB/18. New Zeland: Beacon Pathway Inc., 82.
- Epstein, K., DiCarlo, J., Marsh, R., Adhikari, B., Paudel, D., Ray, I. and Måren, I. E. (2018). Recovery and adaptation after the 2015 Nepal earthquakes: a smallholder household perspective. *Ecology and Society*, 23(1), 29.

- Feather, C. (2021). Footing the reconstruction bill: An appraisal of the financial architecture for disaster rebuilding in the United States of America. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 61, 102315.
- Fengler, W., Ihsan, A. and Kaiser, K. (2008). Managing post-disaster reconstruction finance: International experience in public financial management (Policy Research Working, 4475). Washington, D.C.: World Bank, East Asia and the Pacific, Poverty Reduction and Economic Management Network, Public Sector Unit, 31
- Flyvbjerg, B. (2006). Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), 219-245.
- Genadt, A. (2019). Three lessons from Japan on architectural resilience. *Architectural Histories*, 7(1), 16.
- Government of Nepal, Ministry of Urban Development. (2015). *Design catalogue for reconstruction of earthquake resistant houses*. Kathmandu, Nepal: Department of Urban Development and Building Construction (DUDBC), (1),163.
- Government of Nepal, Ministry of Population and Environment, Department of Hydrology and Meteorology. (2017). *Observed Climate Trend Analysis of Nepal (1971–2014)*. Kathmandu: Department of Hydrology and Meteorology, 87.
- Government of Nepal. (2021). *Ready-to-use manuals for repair and retrofitting of masonry structures*. National Reconstruction Authority, Singhadurbar, Kathmandu, Nepal, 292.
- Güreşçi, E. (2023). Kahramanmaraş depremi sonrası yeni bir tartışma konusu olarak deprem göçü. M. Öztürk ve M. Kırca (Ed.). *Kahramanmaraş merkezli depremler sonrası için akademik öneriler içinde*. Gaziantep: Özgür Yayınları, 47–60.
- Hadlos, A., Opdyke, A., Hadigheh, S. A. ve Gato, C. (2024). Pathways of multi-hazard post-disaster housing reconstruction among Ivatan Indigenous households. *Journal of Building Engineering*, 91, 109636.
- Hallegatte, S., Rentschler, J. ve Walsh, B. (2018). *Building back better: Achieving resilience through stronger, faster, and more inclusive post-disaster reconstruction*. Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 40.
- Hein, C. (2005). Resilient Tokyo disaster and transformation in the Japanese City. L. J. Vale and T. J. Campanella (Ed.). In *The resilient city: How modern cities recover from disaster*. New York: Oxford University Press, 213-234.
- Hidayah, N., Satyarno, I. and Saputra, A. (2020). Housing rehabilitation and reconstruction in Central Sulawesi post-2018 earthquake. *E3S Web of Conferences*, 200, 03004.
- Hogg, S. J., Elliott, D. A., Maley, T., Broglio, S., Holden, T. and Giorgini, S. (2020). Case studies on the practical application of resilient building technologies applied in New Zealand. *Structural Engineering International*, 30(2), 232-241.

- Hua, Y., Zhao, D., Toyokuni, G. and Xu, Y. (2020). Tomography of the source zone of the great 2011 Tohoku earthquake. *Nature Communications*, 11, 1163, 7.
- Inderfurth, K. F., Fabrycky, D. and Cohen, S. (2005). *The 2004 Indian Ocean tsunami: One year report*. The Sigur Center Asia Papers, The Elliott School of International Affairs, The George Washington University, 40.
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC). (2011). *Final report: Indonesia—West Sumatra earthquakes (Appeal No. MDRID004, GLIDE No. TS-2009-000211-IDN)*. Cenevre: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 17.
- International Monetary Fund. (2016). *New Zealand: 2015 Article IV Consultation—Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director for New Zealand (IMF Country Report No. 16/39)*. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 48.
- İnternet: Australian Design Review. (2016). Earthquake-resistant modular homes for Christchurch. URL: <https://www.australiandesignreview.com/designwall/earthquake-resistant-modular-homes-for-christchurch/>, Son Erişim Tarihi: 11.05.2025.
- İnternet: Climate Data. (2025a). Chile climate: Average temperature, weather by month, Chile weather averages. URL: <https://en.climate-data.org/south-america/chile-75/>, Son Erişim Tarihi: 06.05.2025.
- İnternet: Climate Data (2025b). Christchurch climate: Weather by month, temperature, precipitation & sunshine. URL: <https://en.climate-data.org/oceania/new-zealand/canterbury/christchurch-4978/>, Son Erişim Tarihi: 10.05.2025.
- İnternet: Climate Data (2025c). Tōhoku climate: Weather by month, temperature, precipitation & sunshine. URL: <https://en.climate-data.org/asia/japan/aomori/tohoku-50707/>, Son Erişim Tarihi: 19.05.2025.
- İnternet: CRED. (2025). EM-DAT: The international disaster database. Université catholique de Louvain. <https://www.emdat.be>, Son Erişim Tarihi: 09.07.2025.
- İnternet: Eco Design Advisor. (2017). AS-2017. Eco Design Advisor. URL: <https://www.ecodesignadvisor.org.nz/wp-content/uploads/2017/09/AS-2017.pdf>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.
- İnternet: Elemental. (2025). Quinta Monroy / Elemental. *Archdaily*. URL: <https://www.archdaily.com/10775/quinta-monroy-elemental/50102df128ba0d4222000ff7-quinta-monroy-elemental-image>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.
- İnternet: Elevation City. Elevation map: Maule, Chile. URL: <https://elevation.city/cl/2ayc6>, Son Erişim Tarihi: 19.05.2025.
- İnternet: Geospatial Information Authority of Japan. Welcome to GSI. URL: <https://www.gsi.go.jp/ENGLISH/>, Son Erişim Tarihi: 19.05.2025.

İnternet: Global Issues. Nepal: Reconstruction hampered by lack of funds and political will. URL: <https://www.globalissues.org/news/2015/06/26/2117>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.

İnternet: Hirai, H. (2015). JR Onagawa Station / Shigeru Ban Architects. *Archdaily*. URL: https://www.archdaily.com/631067/jr-onagawa-station-shigeru-ban-architects?ad_medium=gallery, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.

İnternet: Homes. (2025). 306/231 Madras Street, Christchurch Central, Christchurch. URL: <https://homes.co.nz/address/christchurch/christchurch-central/306-231-madras-street/klGBO>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.

İnternet: International Monetary Fund. IMF Executive Board Concludes 2010 Article IV Consultation with Chile. URL: <https://www.imf.org/en/News/Articles/2015/09/28/04/53/socar092910a>, Son Erişim Tarihi: 19.05.2025.

İnternet: İzmir Mimarlık Merkezi. (2025). Dünyadan Sosyal Konut Örnekleri. URL: <https://www.izmirmimarlikmerkezi.com/duyurular/haberler/dunyadan-sosyal-konut-ornekleri>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.

İnternet: Japan Meteorological Agency. Climate of Tohoku district. URL: <https://www.data.jma.go.jp/cpd/longfcst/en/tourist/file/Tohoku.html>, Son Erişim Tarihi: 19.05.2025.

İnternet: Kawashima, Y. (2021). H Apartment / Yohei Kawashima Architects. *Archdaily*. URL: <https://www.archdaily.com/969342/h-apartment-yohei-kawashima-architects/6154c548f91c813ded00005b-h-apartment-yohei-kawashima-architects-photo>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.

İnternet: Ministry of Foreign Affairs of Japan. Diplomatic Bluebook 2012. URL: <https://www.mofa.go.jp/policy/other/bluebook/2012/html/index.html>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.

İnternet: Mortice, Z. (2016). How Toyo Ito is embarking on a "New Career Epoch" with small-scale. *Archdaily*. URL: https://www.archdaily.com/799653/how-toyo-ito-is-embarking-on-a-new-career-epoch-with-small-scale-community-architecture?ad_medium=gallery, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.

İnternet: National Geophysical Data Center. (2025). Significant worldwide earthquakes database. URL: <https://www.ngdc.noaa.gov/hazel/view/hazards/earthquake/event-data?maxYear=2024&minYear=2004&minDamageMillionsDollars=1000&minDeaths=100&minEqMagnitude=6>, Son Erişim Tarihi: 1.05.2025.

İnternet: Nepal Minute. (2024). Gorkha's New Tourist Attraction: Bhachek Hill. *NepalMinute*. URL: <https://www.nepalminute.com/detail/1075/gorkhas-new-tourist-attraction-bhachek-hill-photo-gallery>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.

İnternet: Radio New Zealand. Chch marae's social housing opens after 7 years. URL: <https://www.rnz.co.nz/news/national/351661/chch-marae-s-social-housing-opens-after-7-years>, Son Erişim Tarihi: 13.05.2025.

İnternet: Reconstruction Agency of Japan. (2011). Great East Japan Earthquake: Initiatives and progress. URL: <https://www.reconstruction.go.jp/english/topics/GEJE/index.html>, Son Erişim Tarihi: 7.05.2025.

İnternet: RNZ. (2018). Chch marae's social housing opens after 7 years. RNZ. URL: <https://www.rnz.co.nz/news/national/351661/chch-marae-s-social-housing-opens-after-7-years>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.

İnternet: Self. (2021). Haiti earthquake: How to help. URL: <https://www.self.com/story/haiti-earthquake-how-to-help>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.

İnternet: Statistics Bureau of Japan. Population estimates as of October 1, 2011. URL: <https://www.stat.go.jp/english/data/jinsui/2011np/index.html>, Son Erişim Tarihi: 27.05.2025.

İnternet: Strachan Group Architects. (2014). Studio 19 Community Housing / Strachan Group Architects + Studio 19. *Archdaily*. URL: <https://www.archdaily.com/477004/studio-19-community-housing-strachan-group-architects-studio-19/52fd63ace8e44e1589000102-studio-19-community-housing-strachan-group-architects-studio-19-photo>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.

İnternet: Structural Steel. (2025). Project *VIP Structural Steel*. URL: <https://www.vipsteel.co.nz/projects/page/2/>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.

İnternet: Turner Arquitectos. (2018). Único Building / Turner Arquitectos. *Archdaily*. URL: <https://www.archdaily.com/902714/unico-building-turner-arquitectos/5baacdfff197ccaa350002ed-unico-building-turner-arquitectos>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.

İnternet: Tusk Travel. (2025). Places to Visit in Gorkha, Nepal. URL: <https://www.tusktravel.com/blog/places-to-visit-in-gorkha-nepal/>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025

İnternet: Tülay, S. (2025). Afet Sonrası Katılımcı Bir Yeniden Yapılaşma Örneği: Constitución. DAC İstanbul. URL: <https://dacistanbul.com/afet-sonrasi-katilimci-bir-yeniden-yapilasma-ornegi-constitucion/>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025

İnternet: Valencia, N. (2013). Elemental's Half-Finished Housing Typology: A Success in All Circumstances. *Archdaily*. URL: <https://www.archdaily.com/450958/elemental-s-half-finished-housing-typology-a-success-in-all-circumstances>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2025.

İnternet: Warren and Mahoney. (2017). Mary Potter Apartments / Warren and Mahoney. *Archdaily*. URL: <https://www.archdaily.com/868801/mary-potter-apartments-warren->

- Lekkas, E., Mavroulis, S., Carydis, P., Taflampas, I. and Skourtsos, E. (2018). Effects of the 2015 April 25 Mw 7.8 Nepal Gorkha earthquake on the built environment. *Proceedings Book of the 16th European Conference on Earthquake Engineering (Paper No. 62-16ECEE)*, Thessaloniki: European Association for Earthquake Engineering, 11.
- Lizarralde, G., Johnson, C. and Davidson, C. (2010). *Rebuilding after disasters: From emergency to sustainability* (1. Baskı). Abingdon, Oxon, United Kingdom and USA: Spon Press (Taylor & Francis Group), 276.
- Lu, Y. and Xu, J. (2014). NGO collaboration in community post-disaster reconstruction: Field research following the 2008 Wenchuan earthquake in China. *Disasters*, 39(2), 258-278.
- Mid-America Earthquake Center. (2006). *The Yogyakarta earthquake of May 27, 2006: Reconnaissance report*. Illinois, USA: University of Illinois at Urbana-Champaign, Mid-America Earthquake Center, 57.
- Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. (2020). *Case studies of reconstruction from Great East Japan Earthquake: Reconstruction of homes and cities (Early stage development of an adequate supply of disaster public housing)*. Tokyo: Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, 371-373.
- National Planning Commission. (2015). *Nepal Earthquake 2015: Post Disaster Needs Assessment – Volume A: Key Findings*. Government of Nepal, Kathmandu: National Planning Commission, 221.
- National Reconstruction Authority. (2016). *Rebuilding Nepal* (Oct 2016–Jan 2017). Nepal: United Nations Development Programme (UNDP) Yayını, 12.
- New Zealand. Ministry of Social Development. (2014). *Short-term housing response in Christchurch* (Cabinet Paper). Christchurch, New Zealand: Ministry of Social Development, 14.
- Modena, C., da Porto, F., Casarin, F., Munari, M., Bettiol, G. and Simonato, E. (2010, Mayıs). *L'Aquila earthquake: Urgent actions to protect Cultural Heritage structures*. *Advances in Geomaterials and Structures*, 509-521.
- Muir-Wood, R. (2011). Designing optimal risk mitigation and risk transfer mechanisms to improve the management of earthquake risk in Chile (OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions, No. 12). Paris: OECD Publishing, 34.
- Nigg, J. M. (1995). *Disaster recovery as a social process* (Preliminary Paper No. 219). University of Delaware, Disaster Research Center, 30.
- OECD. (2010). *OECD Economic Surveys: Chile 2010* Paris: OECD Publishing, (V 2010/1), 146.
- Olgay, V. (2015). *Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism* (New and expanded edition). Princeton: Princeton University Press, 187.

- Ooka, R. (2002). Field study on sustainable indoor climate design of a Japanese traditional folk house in cold climate area. *Building and Environment*, 37, 319-329.
- Paulraj, J. and Deepak, S. (2014). *2011 Sikkim earthquake recovery report: An evaluation report submitted to Sikkim State Disaster Management Authority*. Mumbai: Jamsetji Tata Centre for Disaster Management, Tata Institute of Social Sciences, 39.
- Phister, P. W., Allen, D., Barath, J., Brandenberger, U., Bruehlmann, R., Burton, A., Farrell, P. S. E. and Marien, G. (2005). *Pakistan Earthquake Case Study*. NATO Research and Technology Organisation, SAS-065 Case Study, 18.
- Platt, S. (2019). *Planning recovery and reconstruction after the 2010 Maule earthquake and tsunami in Chile: Re-thinking urban transformation*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 25.
- Rojas, F. and Vera, F. (Editörler). (2019). *The institutional construction of metropolitan governance* (IDB Monograph No. 734). Inter-American Development Bank, Housing and Urban Development Division, 670.
- Sakisaka, K., Yoshida, H., Takahashi, K., Miyashiro, T., Yamamoto, T., Fujiga, M., Kamiya, H., Nihei, N., Someno, J., Fujimuro, R., Matsumoto, K. and Nishina, N. (2017). Living environment, health status, and perceived lack of social support among people living in temporary housing in Rikuzentakata City, Iwate, Japan, after the Great East Japan Earthquake and tsunami: A cross-sectional study. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 21, 266-273.
- Sev, A. (2009). *Sürdürülebilir Mimarlık*. Ankara, Türkiye: Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, 13-41.
- Simons, H. (2012). *Case study research in practice*. London: SAGE Publications Ltd, 35.
- Souza, R. V., Demenighi, A. L., Librelotto, L. I. and Valle, A. (2021). A epiderme arquitetônica nas vedações do Sistema Construtivo Light Wood Frame. *Anais eletrônicos do XVII EBRAMEM, Escola de Engenharia de São Carlos*, 1-12.
- Sturman, A. and Wanner, H. (2001). A comparative review of the weather and climate of the Southern Alps of New Zealand and the European Alps. *Mountain Research and Development*, 21(4), 359–369.
- Shiozaki, Y., Tanaka, Y., Hokugo, A. and Bettencourt, S. (2012). *Reconstruction policy and planning*. Kobe Üniversitesi; International Recovery Platform; Dünya Bankası, 18.
- Ta, Q. (2021). New Zealand firm investment following the Canterbury earthquake sequence. *Victoria University of Wellington*, 38.
- Tena-Colunga, A., Hernández-Ramírez, H., Godínez-Domínguez, E. A. and Pérez-Rocha, L. E. (2021). Mexico City during and after the September 19, 2017 earthquake: Assessment of seismic resilience and ongoing recovery process. *Journal of Civil Structural Health Monitoring*, 11, 1275–1299

- Testori, G., Janoschka, M., Mena, A. B. and Iuorio, O. (2021). *Ecuadorian housing resettlements five years after the 2016 earthquake: A critical analysis*. *Habitat International*, 117, 102433.
- Tucker, S., Gamage, A. and Wijeyesekera, C. (2014). Some design aspects of sustainable post-disaster housing. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 5(2), 163-181.
- United Nations Development Programme (UNDP). (2023). *Inclusive insurance and risk finance for Nepal: Country diagnostic on*. UN House, Pulchowk, Lalitpur, Nepal: UNDP, September, 77.
- Vale, L. J. and Campanella, T. J. (2005). Conclusion. L. J. Vale and T. J. Campanella (Ed.). In *The resilient city: How modern cities recover from disaster*. New York: Oxford University Press, 335-356.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods* (3th ed.). London: Sage Publications, 5-6.



Gazili olmak ayrıcalıktır