ISPDM26

CUKUROVA UNIVERSITY - ADANA - TÜRKİYE

ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA ve AFET YÖNETİMİ KONGRESİ

International Congress on Spatial Planning and Disaster Management

Deprem ve Kentleşme - Earthquakes and Urbanization

TAM METİN KİTABI

Book of Full Texts

2-3/02/2026

ISPDM'26
ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
BİLDİRİ KİTABI

ISBN: 978-975-487-237-8

EDİTÖR KURULU
Prof. Dr. Nuriye SAY
Prof. Dr. Cengiz USLU
Prof. Dr. Onur ERMAN
Doç. Dr. Tülay CANBOLAT
Doç. Dr. Tülin SELVİ ÜNLÜ
Dr. Öğr. Üyesi Kasım ÇELİK
Dr. Öğr. Üyesi Kemal SAKARYA
Dr. Emre PINAR

Bu kitabın yayın hakları Çukurova Üniversitesi'ne aittir. 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası uyarınca tamamı ya da bir bölümü yazılı izin alınmaksızın elektronik ya da mekanik yöntemlerle kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. Kaynak olarak gösterilmek koşuluyla alıntı yapılabilir.

Grafik Tasarım
Dr. Emre PINAR
Arş. Gör. Ramazan KARATAŞ

Detaylı Bilgi İçin
ispdm.cu.edu.tr

© 2026, Çukurova Üniversitesi

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

İÇİNDEKİLER / *CONTENT*

Kurullar / *Boards* ..... ***i***

Önsöz / *Preface* ..... ***ii***

Tam Metinler / *Full Texts* ***1-359***

Kongre Sonuç Bildirgesi / *Congress Declaration* ***360***

ÖZETLER / *ABSTRACTS*

AFET SONRASI GEÇİCİ BARINMA BİRİMLERİNDE TASARIM RİSKLERİNİN BİBLİYOMETRİK HARİTALANDIRMASI

BIBLIOMETRIC MAPPING OF DESIGN RISKS IN POST-DISASTER TEMPORARY HOUSING UNITS

Merve Serter, Gülden Gümüşburun Ayalp ***1***

GÖRÜNMEDEN GÖRMEK: AFET SONRASI GEÇİCİ BARINMA ALANLARINDA PSİKOLOJİK İYİ OLUŞUN MEKÂNSAL KODU OLARAK GÖRSEL KONTROL-MEKÂNSAL KORUNMA TEORİSİ

SEEING WITHOUT BEING SEEN: PROSPECT-REFUGE THEORY AS A SPATIAL CODE OF PSYCHOLOGICAL WELL-BEING IN POST-DISASTER TEMPORARY SHELTERS

Şeyma Duman Gültepe, Asu Beşgen ***13***

LEVERAGING DIGITAL TWIN TECHNOLOGY FOR REAL-TIME OPTIMIZATION AND ALLOCATION OF URBAN GREEN SPACES IN POST-EARTHQUAKE EMERGENCY MANAGEMENT

DEPREM SONRASI ACİL DURUM YÖNETİMİNDE KENTSEL YEŞİL ALANLARIN GERÇEK ZAMANLI İYİLEŞTİRİLMESİ VE TAHSİSİ İÇİN DİJİTAL İKİZ TEKNOLOJİSİNDEN YARARLANMA

Huriye Simten Sütünç ***29***

DEPREM BİLİNÇLİ TASARIM VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK: KKTC BAĞLAMINDA MALZEME VE EĞİTİM ÜZERİNE ENTEGRE BİR BAKIŞ

EARTHQUAKE-CONSCIOUS DESIGN AND SUSTAINABILITY: AN INTEGRATED PERSPECTIVE ON MATERIAL AND EDUCATION IN THE CONTEXT OF NORTHERN CYPRUS

Neslihan Gözde Oral 47

KONUT ÖLÇEĞİNDE KAMUSAL MİKRO MEKANLAR: KINALIADA'DA +1 İŞLEV ÜZERİNDEN AFET DUYARLILIĞI ARAYIŞI

PUBLIC MICRO-SPACES AT THE RESIDENTIAL SCALE: EXPLORING DISASTER SENSITIVITY THROUGH A +1 FUNCTION IN THE PRINCES' ISLANDS

Nebahat Özge Esener, Abdüllatif Sarıkaya, Ömer Konuk 56

GÜNLÜK YAŞAMLA BÜTÜNLEŞİK AÇIK VE YEŞİL ALANLARIN AFET SONRASI TOPLANMA MEKANI POTANSİYELİNİN ANALİZİ

ANALYSIS OF THE POTENTIAL OF OPEN AND GREEN SPACES INTEGRATED WITH DAILY LIFE AS POST-DISASTER GATHERING POINTS

Sevda Karımı, Tanay Birişçi 70

MEKÂNSAL ÖLÇEKTE KENTSEL DİRENÇLİLİK ENDEKSLERİ: YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

URBAN RESILIENCE INDICES AT SPATIAL SCALE: COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS

Alev Ad, Gülennur Şanlı, Ömer Faruk Uzun, Emine Keleş Özgenç 79

A QUALITATIVE ANALYSIS OF THE SPATIAL AND COMMERCIAL IMPACTS OF THE POST-DISASTER INTERVENTIONS IN THE KAHRAMANMARAŞ HISTORIC BAZAAR

Semiha Yılmazer, Helin Işın, Mısra Fidan Hançerli, Senanur Taşdemir 94

YIKIMDAN DİRENCE: KAHRAMANMARAŞ DEPREMLERİNDEN ETKİLENEN KENTLERDE KIRILGANLIK ANALİZİ

FROM RUIN TO RESISTANCE: VULNERABILITY ANALYSIS IN CITIES AFFECTED BY THE KAHRAMANMARAŞ EARTHQUAKES

Elif Öztürk, Umut Doğan 101

KÜLTÜREL MİRAS ALANLARINDA DEPREM ODAKLI AFET YÖNETİMİ: TÜRKİYE VE ULUSLARARASI YAKLAŞIMLARIN KARŞILAŞTIRMASI

EARTHQUAKE-FOCUSED DISASTER MANAGEMENT IN CULTURAL HERITAGE SITES: A COMPARISON OF TURKISH AND INTERNATIONAL APPROACHES

Reyhan Merve Delibaş 116

AFET SONRASI YENİDEN İNŞA SÜRECİNDE KATILIMIN SINIRLARI: PAYDAŞ KATILIM PLANI ÖRNEĞİ

LIMITS OF PARTICIPATION IN THE POST-DISASTER RECONSTRUCTION PROCESS: THE CASE OF THE STAKEHOLDER ENGAGEMENT PLAN

Zeynep Acehan, Gamze Atay 129

6 ŞUBAT DEPREMLERİ SONRASI ADANA'DA İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI YÖNETIMI: RÜZGÂRLI TEPE HAFRİYAT DEPOLAMA SAHASI

CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE MANAGEMENT IN ADANA AFTER THE FEBRUARY 6 EARTHQUAKES: RÜZGÂRLI TEPE EXCAVATION STORAGE AREA

Gamze Karadaş, Ramazan Karataş, N. Merve Yalçınkaya 140

İSTANBUL'UN DİRENÇLİ KENT PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ: AFET RİSKLERİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE KARŞI STRATEJİLER

AN EVALUATION OF ISTANBUL FROM A RESILIENT CITY PERSPECTIVE: DISASTER RISKS AND STRATEGIES AGAINST CLIMATE CHANGE

Melisay Zor, Hamide Nur Coşkun, Sertaç Kaya 150

İŞ SÜREKLİLİĞİ YÖNETİMİ AÇISINDAN AFET SONRASI KRİTİK SANAYİ TESİSLERİNİN YAPISAL DAYANIKLILIĞI: YAPI ÖNEM KATSAYISININ YENİDEN TANIMLANMASI GEREĞİ

STRUCTURAL RESILIENCE OF POST-DISASTER CRITICAL INDUSTRIAL FACILITIES FROM A BUSINESS CONTINUITY MANAGEMENT PERSPECTIVE: THE NEED TO REDEFINE THE IMPORTANCE FACTOR

Fatih Yaman, Necdet Torunbalcı 158

6 ŞUBAT 2023 KAHRAMANMARAŞ DEPREMLERİ SONRASINDA KARŞILAŞILAN AFET LOJİSTİĞİ SORUNLARININ KAYNAKLARI

SOURCES OF DISASTER LOGISTICS PROBLEMS FACED AFTER THE 6 FEBRUARY 2023 KAHRAMANMARAŞ EARTHQUAKES

Sercan Kurt, Fikret Zorlu 166

1939 ERZİNCAN DEPREMİ SONRASINDA TREN İSTASYONU'NUN ÖNEMİ

THE IMPORTANCE OF THE RAILWAY STATION AFTER 1939 ERZİNCAN EARTHQUAKE

Esin Atabeyli Çağlık, Yasemen Say Özer 180

1939 ERZİNCAN DEPREM BELLEĞİ: KURMA EVLER

1939 ERZİNCAN EARTHQUAKE MEMORY: KURMA EVLER

Esin Atabeyli Çağlık, Yasemen Say Özer 193

DEPREM SONRASI TOPLANMA ALANI OLARAK AÇIK VE YEŞİL ALANLARIN AFET ODAKLI MEKÂNSAL PLANLAMADAKİ ROLÜ: İSTANBUL TOPKAPI DEPREM PARKI ÖRNEĞİ

THE ROLE OF OPEN AND GREEN SPACES AS POST-EARTHQUAKE ASSEMBLY AREAS IN DISASTER-ORIENTED SPATIAL PLANNING: THE CASE OF TOPKAPI EARTHQUAKE PARK, ISTANBUL

Fadime Altınkaya 209

6 ŞUBAT 2023 DEPREMLERİ SONRASINDA ŞANLIURFA KIRSALINDA KÜLTÜREL MİRASIN DÖNÜŞÜMÜ VE MEKÂNSAL HAFIZANIN KIRILMASI: GERMUŞ KÖYÜ ÖRNEĞİ

THE TRANSFORMATION OF CULTURAL HERITAGE AND THE DISRUPTION OF SPATIAL MEMORY IN RURAL ŞANLIURFA AFTER THE FEBRUARY 6, 2023 EARTHQUAKES: THE CASE OF GERMUŞ VILLAGE

Sümeyra Çiftçi 222

SEISMIC RESILIENCE THROUGH VERNACULAR INTELLIGENCE: A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE 2017 SARPOL-E ZAHAB EARTHQUAKE AND IMPLICATIONS FOR SUSTAINABLE ARCHITECTURAL REGENERATION

Marjan Karimipoor, Ahadollah Azami, Zeinab Shojaei 232

TÜRKİYE'DE TARİHİ ÇEVRELERİN AFET RİSK YÖNETİMİNDE MEKANSAL PLANLAMANIN ROLÜ

THE ROLE OF SPATIAL PLANNING IN DISASTER RISK MANAGEMENT OF HISTORIC ENVIRONMENTS IN TÜRKİYE

Evrim Türker, Nilüfer Taş, Murat Taş 236

SPATIAL AND TYPOLOGICAL ADAPTATION IN POST-DISASTER TEMPORARY HOUSING: A COMPARATIVE REGIONAL ANALYSIS

AFET SONRASI GEÇİCİ BARINMADA MEKANSAL VE TİPOLOJİK UYUM: KARŞILAŞTIRMALI BÖLGESEL ANALİZ

Spencer Chukwutem Udeme, Senem Müştak Sevindik 245

A CRITICAL APPROACH TO SUSTAINABLE ARCHITECTURE IN THE POST EARTHQUAKE RECONSTRUCTION PROCESS (CASE STUDY: SCHOOLS OF SARPOL E ZAHAB, IRAN)

Mohammedzadeh Sahar, Golzar Majid, Koushki Ali 261

AFET YÖNETİMİNDE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNİN (CBS) KULLANIMI

THE USE OF GEOGRAPHY INFORMATION SYSTEMS (GIS) IN DISASTER MANAGEMENT

Ayşe Gül Eren, Orhan Atakan Gürbüz 268

YAPISAL AHŞAP KİRİŞLERİN GÜÇLENDİRİLMESİNDE LİF TAKVİYELİ POLİMERLERİN (FRP) KULLANIMI

THE USE OF FIBER REINFORCED POLYMERS (FRP) IN THE STRENGTHENING OF STRUCTURAL TIMBER BEAMS

Deniz Akyurt Takır, Seden Acun Özgünler 282

FROM EMERGENCY RECONSTRUCTION TO RESILIENT CONSTRUCTION: AN ARCHITECTURE-CENTERED RECONSIDERATION OF POST-EARTHQUAKE RECONSTRUCTION THROUGH COMPUTATIONAL DESIGN AND AUTONOMOUS CONSTRUCTION ROBOTS

Sayed Mohammad Ali Abtahi, Mohammad Baharvand 291

AFET SÖYLEMİ VE YIKIM KISKACINDA 20. YÜZYIL MİMARLIK MİRASI: HÜKÜMET KONAKLARI ÖZELİNDE BİR DEĞERLENDİRME

THE 20TH CENTURY ARCHITECTURAL HERITAGE AT THE INTERSECTION OF DISASTER DISCOURSE AND DESTRUCTION: AN ASSESSMENT FOCUSING ON GOVERNMENT BUILDINGS

Hayriye İsmailoğlu, Yıldız Salman 311

DEPREM ÖNCESİ VE SONRASI ZENGİNLER MAHALLESİ/ANTAKYA: TARİHİ ÇEVRE, HASAR VE YENİDEN YAPILANMA SÜRECİ

ZENGİNLER NEIGHBORHOOD (ANTAKYA) IN THE PRE- AND POST-EARTHQUAKE PERIODS: HISTORIC ENVIRONMENT, DAMAGE, AND RECONSTRUCTION PROCESS

Aybüke Aktemur, Yüksel Ünlükaplan 325

URBAN IDENTITY AND COLLECTIVE MEMORY IN POST-DISASTER URBAN RECOVERY

Çiğdem Fındıklar Ülkü, Kübra Karkın 341

UNDERSTANDING POPULATION MOVEMENTS FOLLOWING LARGE-SCALE DISASTERS

Kübra Karkın, Çiğdem Fındıklar Ülkü 350

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

KONGRE ONURSAL BAŞKANI / *HONORARY PRESIDENT OF THE CONGRESS*

Prof. Dr. Hamit Emrah BERİŞ

Çukurova Üniversitesi Rektörü / *Rector of Cukurova University*

DÜZENLEME KURULU BAŞKANI / *HEAD OF ORGANIZING COMMITTEE*

Prof. Dr. Nuriye SAY

Mimarlık Fakültesi Dekanı / *Dean of Faculty of Architecture*

DÜZENLEME KURULU / *ORGANIZING COMMITTEE*

Prof. Dr. Cengiz USLU

Prof. Dr. Onur ERMAN

Assoc. Prof. Dr. Tülay CANBOLAT

Assoc. Prof. Dr. Nermin Merve YALÇINKAYA

Assoc. Prof. Dr. Tülin SELVİ ÜNLÜ

Assoc. Prof. Dr. Sagynbek ORUNBAEV

Asst. Prof. Dr. Kasım ÇELİK

Asst. Prof. Dr. Nur YILMAZ

Dr. Ahadollah AZAMİ

Dr. Kemal SAKARYA

SEKRETERYA / *CONGRESS SECRETERIAT*

Dr. Emre PINAR

Res. Assist. Ramazan KARATAŞ

Res. Assist. Rukiye TÜTER

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

ULUSLARARASI İLİŞKİLER KURULU / *INTERNATIONAL RELATIONS COMMITTEE*

Prof. Dr. Tolga ÜNLÜ, Çukurova University

Prof. Dr.-Ing. habil. Mohammadjavad MAHDAVINEJAD, Nizwa University

Dr. Ahadollah AZAMİ, Çukurova University

ULUSLARARASI BİLİM KURULU / *INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE*

Mahdi ADIBI, University of Bojnord, Iran

Mohammad BAHARVAND, Islamic Azad University-Isfahan (Khorasgan), Iran

Sassan ESHGHI, International Institute of Earthquake, Iran

Dora FRANCESE, University of Naples "Federico II", Italy

Mohsen GHAFORY ASHTIANY, International Institute of Earthquake Engineering and Seismology, Iran

Mahyar HADIGHI, Texas Tech University, USA

Ziqiang HAN, Shandong University, China

Gasim HAYDER, University of Nizwa, Oman

Seyed Morteza HOSSEINI, Aalborg University, Denmark

Jason INGHAM, University of Auckland, New Zealand

Hyunsoo KIM, Jeju National University, Republic of Korea

Mohammadjavad MAHDAVINEJAD, University of Nizwa, Oman

Giulia Annalinda NEGLIA, Polytechnic University of Bari, Italy

Sagynbek ORUNBAEV, American University of Central Asia, Kyrgyzstan

Sadegh PARTANI, University of Bojnord, Iran

Vittorio PIZZIGONI, Università degli Studi di Genova, Italy

Lorenzo PRINCIPI, University of Camerino (UNICAM), Italy

Muhammad Masood RAFI, NED University of Engineering and Technology Karachi, Pakistan

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

Maryam RASOOLZADEH, Tarbiat Modares University, Iran

Hugo RODRIGUES, University of Aveiro, Portugal

Milad ROOHI, University of Nebraska–Lincoln, USA

Massimo SARGOLINI, University of Camerino, Italy

Abdolreza SARVGHAD MOGHADAM, International Institute of Earthquake, Iran

Ashraf SOLIMAN, Kingdom University, Bahrain

Flavio STIMILLI, University of Camerino (UNICAM), Italy

Dimitra VAGIONA, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

Tiziano VOLATILI, University of Camerino (UNICAM), Italy

ULUSAL BİLİM KURULU / *NATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE*

Sebahat AÇIKSÖZ, Bartın University

Semiha AKÇAÖZOĞLU, Niğde Ömer Halisdemir University

Alirıza İlker AKGÖNEN, Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Cenk ALHAN, Istanbul University-Cerrahpaşa

Sevinç ALKAN KORKMAZ, Toros University

Hakan ALPHAN, Çukurova University

Banu APAYDIN, Marmara University

Ahmet Suvar ASLAN, Hatay Mustafa Kemal University

Gülden AYALP GÜMÜŞBURUN, Gaziantep University

Ayşe Güliz BİLGİN ALTINÖZ, Middle East Technical University

Aydın BÜYÜKSARAÇ, Çanakkale Onsekiz Mart University

Özge CORDAN, Istanbul Technical University

Alper ÇABUK, Eskişehir Technical University

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ

INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

Saye Nihan ÇABUK, Eskişehir Technical University

Şenay ÇABUK, Mimar Sinan Fine Arts University

Emre DEMİREL, Hacettepe University

Aliye Senem DEVİREN, Hatay Mustafa Kemal University

Ebru DOĞAN, Malatya Turgut Özal University

Yelda DURGUN ŞAHİN, Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University

Fethiye Ecem EDİS, Istanbul Technical University

Aslı ER AKAN, Çankaya University

Şebnem ERTAŞ BEŞİR, Akdeniz University

Didem ERTEN BİLGİÇ, Kocaeli University

Müge GÖKER PAKTAŞ, Marmara University

Çağlar GÖKSU AKKAYA, Istanbul Technical University

Mustafa GÜLER, Harran University

Kübra GÜLLÜ, Hasan Kalyoncu University

Ayça GÜLTEN, Fırat University

Onur GÜNGÖR, Iskenderun Technical University

Zehra GÜNGÖRDÜ, Hatay Mustafa Kemal University

Ercan IŞIK, Bitlis Eren University

İsmail Emre KAVUT, Mimar Sinan Fine Arts University

Şule KAZANCI KISAKÜREK, Kahramanmaraş Sütçü İmam University

İrfan KOCAMAN, Erzurum Technical University

Rabia KÖSE DOĞAN, Selçuk University

Elif Yeşim KÖSTEN, Kocaeli University

Firdevs KULAK TORUN, Atatürk University

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ

INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

Mustafa KÜÇÜKTÜVEK, Iskenderun Technical University

Yelda MERT, Iskenderun Technical University

Abdurrahman MOHAMMED, Antalya Bilim University

Sema MUMCU, Karadeniz Technical University

Menşure Kübra MÜEZZİNOĞLU, Fırat University

Murat ORAL, Konya Technical University

Ahmet Vefa ORHON, Dokuz Eylül University

Reşat Atalay OYGUÇ, Istanbul Technical University

Ali Tolga ÖZDEN, Çanakkale Onsekiz Mart University

Murat ÖZYAVUZ, Tekirdağ Namık Kemal University

Havva ÖZYILMAZ, Dicle University

Sebahat Sinem ÖZYURT ÖKTEN, Iskenderun Technical University

Nur Sinem PARTİGÖÇ ŞÜYÜN, Pamukkale University

Çiğdem POLATOĞLU SERTER, Yıldız Technical University

Mert Nezih RİFAİOĞLU, Iskenderun Technical University

Serkan SİPAHİ, Osmaniye Korkut Ata University

Şükran ŞAHİN, Ankara University

Neriman ŞAHİN GÜÇHAN, Middle East Technical University

Meltem ŞENOL BALABAN, Middle East Technical University

Özlem ŞENYİĞİT SARIKAYA, Cukurova University

Filiz TAVŞAN, Karadeniz Technical University

Saadet Tuğçe TEZER ÇILGIN, Mimar Sinan Fine Arts University

Necdet TORUNBALCI, Istanbul Technical University

Gökhan UŞMA, Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

Nilhan VURAL, Karadeniz Technical University

Ruşen YAMAÇLI, Eskişehir Technical University

Fatih YAMAN, Istanbul Chamber of Industry

Fatih YAZICIOĞLU, Istanbul Technical University

Sevgi YILMAZ, Atatürk University

Gül YÜCEL, Istanbul Rumeli University

Murat ZENCİRKIRAN, Uludağ University

ÖNSÖZ

Mekânsal Planlama ve Afet Yönetimi Kongresi, Çukurova Üniversitesi ev sahipliğinde 2–4 Şubat 2026 tarihlerinde Adana Valiliği himayelerinde gerçekleştirilmiştir. Kongre, bu yıl **deprem ve kentleşme** ana teması çerçevesinde; mekânsal planlama, afet risklerinin azaltılması, dirençli kentler, sürdürülebilir kalkınma ve ilişkili alanlarda ulusal ve uluslararası düzeyde bilgi, deneyim ve bilimsel birikimin paylaşılmasına katkı sunmak amacıyla düzenlenmiştir. Kongrenin, ilerleyen dönemlerde de farklı temalar etrafında, güncel ihtiyaçlar ve bilimsel gelişmeler doğrultusunda belirli aralıklarla sürdürülmesi hedeflenmektedir.

Yaklaşık 150 katılımcının yer aldığı bu bilimsel etkinlik, farklı disiplinlerden araştırmacıları, uygulayıcıları, kamu temsilcilerini ve uzmanları ortak bir zeminde buluşturmuştur. Böylece afet yönetimi ile mekânsal planlama arasındaki çok yönlü ilişkinin ele alınması, güncel sorunların tartışılması ve çözüm önerilerinin geliştirilmesi açısından önemli bir bilimsel ve mesleki paylaşım ortamı oluşmuştur.

Kongrenin, 6 Şubat depremlerinin üçüncü yıl dönümüne yakın bir tarihte gerçekleştirilmiş olması, etkinliğe ayrıca anlam ve sorumluluk yüklemiştir. 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen ve geniş bir coğrafyada çok ağır yıkımlara yol açan depremler, binlerce insanın hayatını kaybetmesine, milyonlarca insanın doğrudan ya da dolaylı biçimde etkilenmesine ve çok sayıda yerleşmenin fiziksel, sosyal ve ekonomik açıdan derinden sarsılmasına neden olmuştur. Bu büyük afet, afetlere hazırlık, risk azaltma, güvenli yapılaşma, mekânsal planlama ilkelerine bağlılık ve kurumsal eşgüdüm konularının yaşamsal önemini bir kez daha açık biçimde ortaya koymuştur. Bu çerçevede kongrede sunulan bildiriler; yalnızca akademik tartışmalara katkı sağlamakla kalmamış, aynı zamanda geleceğe yönelik planlama, risk azaltma ve afetlere hazırlık süreçleri bakımından da önemli açılımlar sunmuştur.

Tam Metin Bildiri Kitabı, kongre kapsamında sunulan çalışmaların kısa özetlerini bir araya getirerek ilgili alanlarda çalışan araştırmacılar, uzmanlar ve karar vericiler için yararlı bir başvuru kaynağı olmayı hedeflemektedir. Kitapta yer alan her bir çalışma, afetler karşısında daha bilinçli, daha hazırlıklı ve daha dirençli yerleşimler oluşturma çabasına değerli katkılar sunmaktadır.

Kongrenin gerçekleştirilmesinde emeği geçen düzenleme kuruluna, bilim kuruluna, destek veren kurum ve kuruluşlara, katkı sunan tüm konuşmacılara, bildiri sahiplerine ve tüm katılımcılara içten teşekkürlerimizi sunarız. Bu çalışmanın, mekânsal planlama ve afet yönetimi alanındaki bilimsel birikime katkı sağlamasını, yeni araştırmalara ilham vermesini ve uygulamaya dönük çalışmalara yol göstermesini temenni ederiz.

Prof. Dr. Nuriye SAY
ISPDM'26 Düzenleme Kurulu Başkanı
Ç.Ü. Mimarlık Fakültesi Dekanı

PREFACE

The Congress on Spatial Planning and Disaster Management was held under the auspices of the Governorship of Adana and hosted by Çukurova University on **2–4 February 2026.** This year, the congress was organized around the main theme of **earthquake and urbanization,** with the aim of contributing to the sharing of knowledge, experience, and scientific accumulation at both national and international levels in the fields of spatial planning, disaster risk reduction, resilient cities, sustainable development, and related areas. It is intended that the congress will continue to be organized at regular intervals in the coming years around different themes, in line with current needs and scientific developments.

This scientific event, attended by approximately 150 participants, brought together researchers, practitioners, public representatives, and experts from different disciplines on a common platform. In this way, it provided an important scientific and professional environment for addressing the multidimensional relationship between disaster management and spatial planning, discussing current issues, and developing solution-oriented approaches.

The fact that the congress was held close to the third anniversary of the 6 February earthquakes gave the event an additional sense of meaning and responsibility. The earthquakes of **6 February 2023,** which caused devastating destruction across a wide geographical area, resulted in the loss of thousands of lives, directly or indirectly affected millions of people, and deeply shook numerous settlements in physical, social, and economic terms. This major disaster once again clearly demonstrated the vital importance of disaster preparedness, risk reduction, safe construction, adherence to the principles of spatial planning, and institutional coordination. In this context, the papers presented at the congress not only contributed to academic discussions, but also offered important insights for future planning, risk reduction, and disaster preparedness processes.

The **Full Text Proceedings Book** aims to serve as a useful reference source for researchers, experts, and decision-makers working in related fields by bringing together the short abstracts of the studies presented within the scope of the congress. Each study included in this volume makes a valuable contribution to the effort to build settlements that are more aware, better prepared, and more resilient in the face of disasters.

We would like to express our sincere gratitude to the organizing committee, the scientific committee, the supporting institutions and organizations, all speakers who contributed, the paper authors, and all participants for their efforts in making the congress possible. We hope that this work will contribute to the scientific body of knowledge in the field of spatial planning and disaster management, inspire new research, and guide practice-oriented studies.

Prof. Dr. Nuriye SAY
Chair, ISPDM'26 Organizing Committee
Dean, Faculty of Architecture, Çukurova University

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

AFET SONRASI GEÇİCİ BARINMA BİRİMLERİNDE TASARIM RİSKLERİNİN BİBLİYOMETRİK HARİTALANDIRMASI

BIBLIOMETRIC MAPPING OF DESIGN RISKS IN POST-DISASTER TEMPORARY HOUSING UNITS

Merve Serter[1], Gülden Gümüşburun Ayalp[2]

ÖZET

Afet sonrası geçici barınma birimlerinin tasarımı, yalnızca acil barınma ihtiyacını karşılayan geçici çözümler değil; uzun vadeli iyileşme, sosyal yeniden yapılanma ve sürdürülebilirlik hedeflerinin kesişiminde yer alan çok boyutlu tasarım problemleridir. Bu çalışma, geçici barınma yapılarında ortaya çıkan tasarım temelli risk alanlarını belirlemek ve literatürde dağınık biçimde yer alan bilgiyi tematik kümeler üzerinden bütüncül bir çerçevede görünür kılmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda, Web of Science temel koleksiyonunda PRISMA protokolü ile seçilen 170 hakemli makale analiz edilmiş ve bibliyometrik eşgörünüm yöntemi kullanılarak anahtar kavramlar arasındaki yapısal ilişkiler haritalandırılmıştır.

VOSviewer v1.6.20 ile gerçekleştirilen analizle 60 anahtar kelime, 337 bağlantı ve toplam 515 bağlantı gücü temelinde sekiz tematik küme elde edilmiştir. Bu kümeler; çevresel uyum ve psikososyal iyileşme, dayanıklılık ve performans odaklı tasarım, yönetişim ve katılım süreçleri, modüler barınma yaklaşımları, çok kriterli karar destek sistemleri, inşaat sektörü temelli yeniden yapılandırma süreçleri, enerji verimliliğine dayalı prefabrik çözümler ve topluluk dayanıklılığı gibi birbirini tamamlayan araştırma eksenlerini temsil etmektedir. Bulgular, literatürde teknik performans, sürdürülebilirlik ve dayanıklılık temalarının baskınlaştığını; buna karşılık kültürel uygunluk, kullanıcı deneyimi, sosyal kırılganlık ve katılımcı yönetişim gibi insan odaklı boyutların görece sınırlı ele alındığını göstermektedir. Bu durum, alandaki araştırmaların ağırlıklı olarak mühendislik öncelikleri kapsamında şekillendiğine ve geçici barınmanın sosyo-mekânsal iyileşme boyutlarının daha fazla çalışılması gerektiğine işaret etmektedir.

Çalışmanın literatüre katkısı, tasarım risklerini teknik değerlendirmelerle sınırlamayıp sürdürülebilirlik, kullanıcı refahı ve yönetişim dinamikleriyle ilişkilendiren disiplinler arası bir bakış açısı sunmasıdır. Tanımlanan tematik kümeler, hem literatürde mevcut bilgi yapısını sistematik olarak sınıflandırmakta hem de afet sonrası tasarım, planlama ve önceliklendirme süreçlerinde kullanılabilecek kavramsal bir çerçeve önermektedir. Sonuç olarak çalışma, risk tabanlı karar destek sistemlerinin geliştirilmesine yönelik veri temelli bir referans zemini oluşturmakta ve geçici barınma

[1] *Lisansüstü öğrenci, Mimarlık Anabilim Dalı, Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Gaziantep, Türkiye, merve.serter1@std.hku.edu.tr*
[2] *Prof. Dr., Mimarlık Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep, Türkiye, guldenayalp@gaziantep.edu.tr*

politikalarının daha kullanıcı odaklı, bağlama duyarlı ve sürdürülebilir biçimde şekillendirilebilmesi için araştırma yönelimlerine somut bir yön göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Geçici barınma, tasarım riskleri, bibliyometrik analiz, VOSviewer, PRISMA

ABSTRACT

Post-disaster temporary shelter units are not merely temporary solutions that address immediate shelter needs; they are multidimensional design problems situated at the intersection of long-term recovery, social reconstruction, and sustainability objectives. This study was conducted to identify design-based risk areas arising in temporary shelter structures and to make the information scattered throughout the literature visible within a holistic framework through thematic clusters. To this end, 170 peer-reviewed articles selected from the Web of Science database using the PRISMA protocol were analysed, and the structural relationships between key concepts were mapped using the bibliometric co-occurrence method.

The analysis performed using VOSviewer v1.6.20, focused on eight thematic clusters, based on 60 keywords, 337 connections, and 515 connection strengths. These clusters represent complementary research axes, including environmental adaptation and psychosocial recovery, resilience and performance-oriented design, governance and participation processes, modular housing approaches, multi-criteria decision support systems, construction-sector-based reconstruction processes, energy-efficiency-based prefabricated solutions, and community resilience. Findings indicate that technical performance, sustainability, and resilience themes dominate the literature; conversely, human-centred dimensions such as cultural appropriateness, user experience, social vulnerability, and participatory governance are relatively under-addressed. This situation indicates that research in the field has been shaped primarily by engineering priorities and that the socio-spatial dimensions of temporary shelter require further study.

The contribution of the study is that it offers an interdisciplinary perspective that does not limit design risks to technical assessments but relates them to sustainability, user welfare, and governance dynamics. The defined thematic clusters both systematically classify the existing knowledge structure in the literature and propose a conceptual framework for use in post-disaster design, planning, and prioritisation processes. Consequently, the study establishes a data-driven reference ground for developing risk-based decision support systems. It provides concrete direction for research orientations to shape temporary shelter policies in a more user-centred, context-sensitive, and sustainable manner.

Keywords: Temporary housing, design risks, bibliometric analysis, VOSviewer, PRISMA

1. GİRİŞ

Doğal afetler, geçmişten bugüne milyonlarca insanın yerinden olmasına ve toplumların fiziksel, ekonomik ve sosyal dengelerinin bozulmasına yol açmaktadır. 2008 yılından bu yana her yıl ortalama 22,5 milyon kişinin afetler nedeniyle yaşadıkları yerleri terk etmek zorunda kaldığı bildirilmektedir (Internal Displacement Monitoring Centre, 2021). Bu tablo, afet sonrası barınma yaklaşımlarının yalnızca acil müdahale sürecine odaklanmakla kalmaması, aynı zamanda uzun vadeli yeniden yapılanma sürecini de gözetmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Afet sonrası iyileşme, genellikle acil barınmadan kalıcı konutlara kadar uzanan çok aşamalı bir süreçtir. Ancak bu geçiş dönemi çoğu zaman yıllarca sürmekte, afetzedelerin geçici barınma birimlerinde uzun süre yaşamalarına neden olmaktadır (Félix vd., 2015; Montalbano & Santi, 2023). Dolayısıyla bu yapılar, yalnızca "geçici" çözümler değil, toplumsal iyileşmenin ve yeniden inşanın önemli bir halkası olarak değerlendirilmelidir.

Geçici barınma birimlerinin işlevi, afetzedeleri yalnızca fiziki olarak dış etkenlerden korumakla sınırlı değildir. Bu yapılar, güvenlik ve mahremiyet gibi temel insani hakların korunmasının yanı sıra, kullanıcıların içinde bulundukları zor koşullarda yaşanabilirlik ve kültürel uygunluk açılarından da ihtiyaçlarını karşılamalıdır. Geçici barınma birimlerinin tasarımı, afetzedelerin psikolojik ve sosyal iyileşme süreçlerine olumlu katkı sunacak şekilde şekillendirilmelidir. Bu, afetzedelerin kendilerini güvende hissetmeleri, özel alanlarının korunması ve toplumsal ilişkilerini sürdürebilmeleri açısından büyük önem taşır.

Bununla birlikte, geçici barınma birimlerinin tasarımında çevresel sürdürülebilirlik ilkeleri de ön plana çıkmaktadır. Çevresel etkilerin en aza indirilmesi, doğal kaynakların etkin kullanımı ve yapıların uzun vadeli dayanıklılığının artırılması, sürdürülebilir tasarımın vazgeçilmez bileşenleri arasındadır (Hosseini vd., 2020). Bu kapsamda, enerji verimliliği, malzeme tüketiminin azaltılması ve inşaat ile yıkım süreçlerinden kaynaklanan atıkların minimum düzeye indirilmesi hedeflenmelidir.

Ancak birçok çalışma, geçici barınma uygulamalarının mevcut durumda ciddi ekolojik yükler oluşturduğuna dikkat çekmektedir. Özellikle yüksek malzeme tüketimi, enerji verimsizliği ve inşaat-yıkım atıkları, geçici yapıların çevre üzerinde olumsuz etkiler yaratmasına yol açmaktadır (Brundiers, 2018; Ferradas, 2006). Bu noktada, sürdürülebilirlik ilkesinin yalnızca teorik bir hedef olarak değil, uygulamada da öncelikli bir kriter olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Afet sonrası geçici barınma, doğası gereği mimarlık, mühendislik, planlama ve yönetim disiplinlerinin bir arada çalışmasını gerektiren karmaşık bir tasarım problemidir (Iuchi, 2014; Johnson vd., 2006). Bu bağlamda tasarım riskleri; kullanıcı memnuniyeti, güvenlik, sürdürülebilirlik, altyapı uyumu, sosyal bütünleşme ve yönetişimsel koordinasyon gibi unsurlarla yakından ilişkilidir. Literatürde bu konuların her biri ayrı ayrı incelenmiş olsa da, risklerin birbirleriyle nasıl etkileşime girdiğini ortaya koyan çalışmalar oldukça sınırlıdır (C. Chen, 2017; Esen vd., 2020). Oysa bu riskler çoğu zaman birbirini tetikleyen dinamik süreçler hâlinde ortaya çıkmakta ve bu durum karar vericiler açısından hangi alanlara öncelik verilmesi gerektiğini belirlemeyi güçleştirmektedir (Montalbano & Santi, 2023).

Bu çalışma, afet sonrası geçici barınma literatüründeki eğilimleri bütüncül biçimde ortaya koymak ve tasarım riskleri arasındaki yapısal ilişkileri haritalamak amacıyla bibliyometrik analiz yönteminden yararlanmaktadır. Özellikle eşgörünüm (co-occurrence) temelli analiz yaklaşımıyla, literatürde sıklıkla birlikte ele alınan tasarım kavramları arasındaki tematik kümelenmeler ve ilişki ağları incelenmiştir. Bu yaklaşım, dağınık bilgi kümelerini sistematik biçimde bir araya getirerek gelecekteki araştırmalar ve uygulamalar için veri temelli bir karar destek zemini oluşturmayı hedeflemektedir (Jan van Eck & Waltman, 2023; Valderrama-Zurián vd., 2015).

Bu kapsamda çalışma şu sorulara yanıt aramaktadır:

AS1: Afet sonrası geçici barınma birimlerinde literatürde en sık vurgulanan tasarım riskleri nelerdir?

AS2: Bu riskler hangi temalar altında kümelenmekte ve birbirleriyle nasıl ilişkilendirilmektedir?

AS3: Eşgörünüm temelli bibliyometrik analiz, tasarım risklerinin sistematik olarak sınıflandırılması ve önceliklendirilmesine nasıl bir katkı sağlamaktadır?

Elde edilen bulgular, afet sonrası geçici barınma tasarımında sürdürülebilirlik, kullanıcı odaklılık ve dayanıklılık ilkelerinin güçlendirilmesine yönelik stratejik önceliklerin belirlenmesine katkı sunmaktadır. Ayrıca çalışma, literatürde dağınık biçimde yer alan bilgileri tematik olarak birleştirerek, risk odaklı karar destek sistemlerinin geliştirilmesi için bilimsel bir referans çerçevesi ortaya koymaktadır.

2. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

Bu çalışma, afet sonrası geçici barınma yapılarıyla ilişkili tasarım risklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma, mevcut literatürün kapsamlı bir biçimde incelenmesinin ardından, eşgörünüm (co-occurrence) temelli bibliyometrik analiz yöntemiyle desteklenmiştir. Süreç üç temel aşamadan oluşmaktadır:

i. Sistematik Literatür Taraması
ii. Bibliyometrik Analiz
iii. Küme Analizi

Bu aşamalar, çalışmanın hem nitel derinliğini hem de sayısal analiz gücünü bir araya getirmektedir. İlk aşama, afet sonrası geçici barınma konusundaki akademik birikimi sistematik biçimde gözden geçirerek araştırmanın kavramsal temelini oluşturur. İkinci aşamada, bibliyometrik analiz yöntemi aracılığıyla literatürdeki anahtar kavramlar arasındaki ilişki ağları ortaya çıkarılmıştır. Son aşamada ise, bu kavramlar arasındaki eşgörünüm sıklıkları temel alınarak tematik kümeler oluşturulmuş ve bu kümeler, alanın öne çıkan araştırma temalarını temsil edecek biçimde yorumlanmıştır.

Bu çok aşamalı yapı, afet sonrası geçici barınma yaklaşımlarının yalnızca teknik boyutlarıyla değil, aynı zamanda sosyal, yönetsel ve çevresel bileşenleriyle de bütüncül biçimde ele alınmasını sağlamaktadır. Böylece çalışma, geçici barınma müdahalelerinin uzun vadeli uygulanabilirliğini, kaynak verimliliğini ve sosyal kabulünü güçlendirmeye yönelik bir araştırma gündemi önermektedir. Bu bütünleşik yaklaşım, tasarım tabanlı risk alanlarının kapsamlı biçimde haritalandırılmasına olanak tanımakta ve bu alanlar arasındaki karşılıklı bağımlılıklar, teorik temeller ve metodolojik eğilimler arasındaki ilişkileri görünür kılmaktadır.

2.1. Sistematik Literatür Taraması

Araştırmanın ilk aşamasında, son on yılda yayımlanan hakemli çalışmaları sistematik biçimde incelemek amacıyla Sistematik Literatür Taraması yöntemi uygulanmıştır (Lame, 2019; Wohlin, 2014). Bu yaklaşım, mevcut literatürdeki eğilimleri bütüncül biçimde değerlendirmek ve analiz için güvenilir bir veri seti oluşturmak açısından kritik bir öneme sahiptir.

Veri toplama sürecinde, tematik analizde kullanılacak yayınların yüksek akademik kaliteye sahip olmasını sağlamak için Web of Science (*WoS*) veri tabanı tercih edilmiştir. WoS'un gelişmiş atıf eşleştirme algoritmaları, doğruluk ve kapsam açısından Scopus gibi diğer veri tabanlarına kıyasla daha yüksek performans sunmakta, bu nedenle afet sonrası geçici barınma alanındaki bibliyometrik çalışmalar için güvenilir bir kaynak olarak kabul edilmektedir (Valderrama-Zurián vd., 2015).

Bu kapsamda, afet sonrası geçici konutlarla ilişkili tasarım ve sürdürülebilirlik risklerini kapsayan çalışmaları belirlemek amacıyla WoS veritabanında ayrıntılı bir literatür taraması yapılmıştır. Arama sürecinde hem kavramsal çeşitliliği korumak hem de olası terim varyasyonlarını yakalamak için esnek bir anahtar kelime stratejisi kullanılmıştır. WoS'ta uygulanan arama dizesi şu şekildedir:

ALL FIELDS = "post-disaster temporary hous*" OR "post disaster temporary hous*" AND "post-earthquake temporary hous*" OR "post earthquake temporary hous*" AND "design*" AND "risk* NOT "infrastructure" NOT "highway" NOT "road" NOT "road". The character "*" denotes a wildcard search to identify more relevant term variations.

2025 yılının Ekim ayında gerçekleştirilen literatür taraması sonucunda afet sonrası geçici barınma yapılarıyla ilişkili toplam 170 akademik makale belirlenmiştir. Tarama sürecinde, bilimsel güvenilirliği korumak amacıyla konferans bildirileri, kitaplar ve kitap bölümleri analiz kapsamı dışında bırakılmıştır. Bunun nedeni, bu tür yayınlarda hakemlik süreçlerinin genellikle sınırlı veya standart dışı biçimde yürütülmesidir.

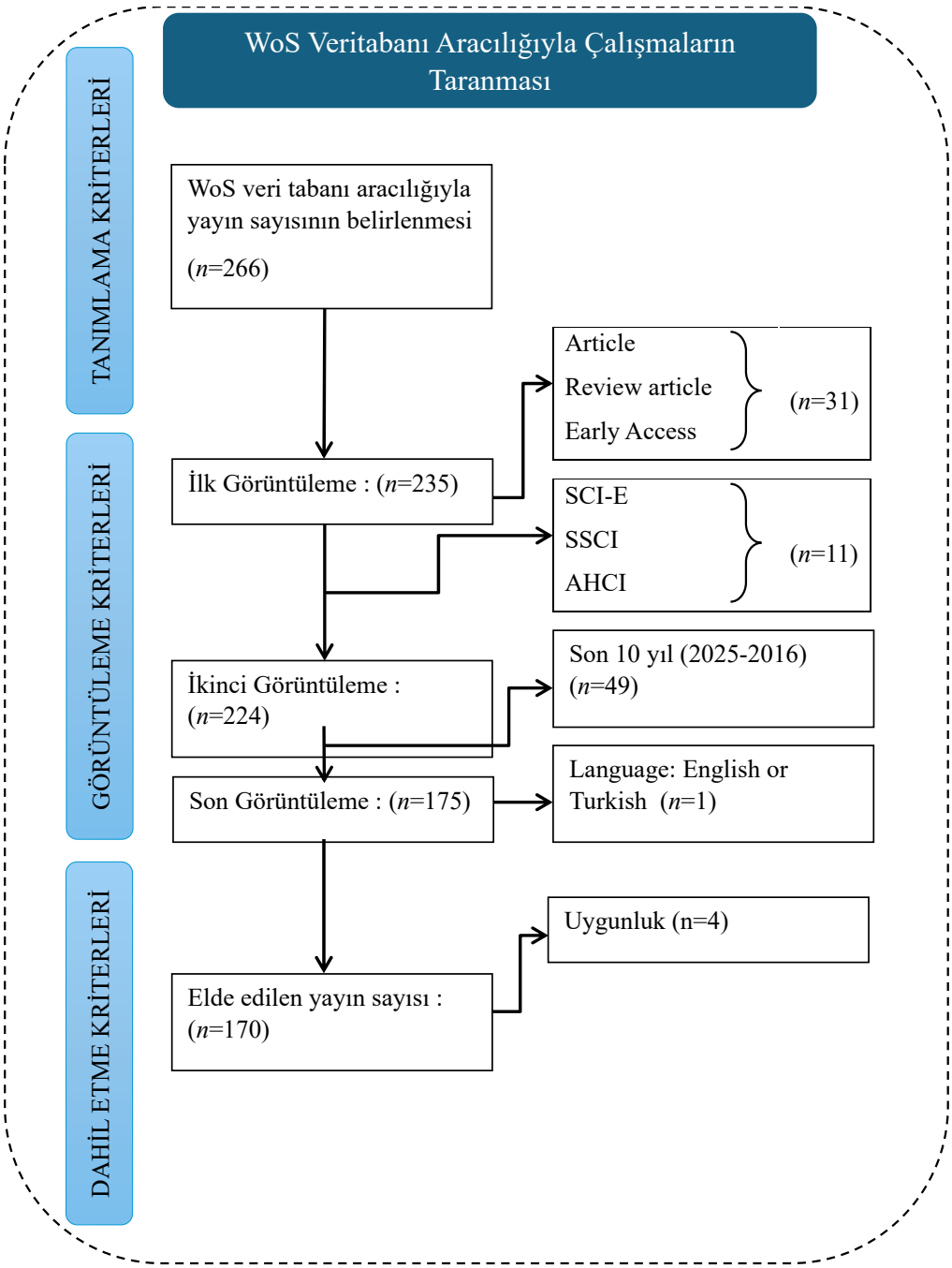
Çalışmaya dahil edilme kriterleri şu şekilde belirlenmiştir:

(1) yalnızca hakemli dergilerde yayımlanan makaleler,

(2) son on yıl içinde yayımlanmış çalışmalar,

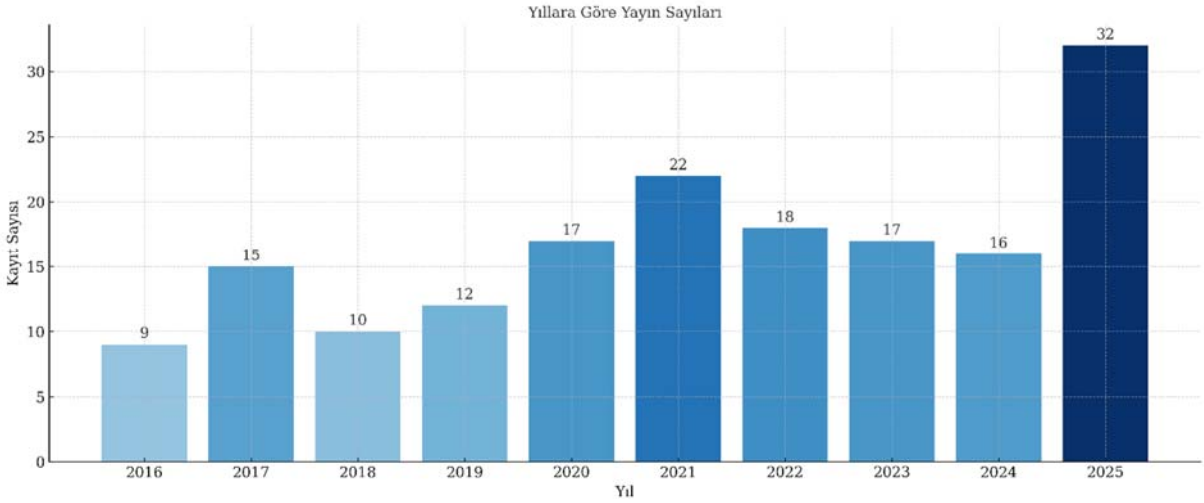
(3) SCI-E, SSCI veya AHCI veri tabanlarında dizinlenen yayınlar ve

(4) afet sonrası geçici yapıların tasarımıyla ilişkili riskleri ele alan İngilizce veya Türkçe akademik araştırmalar (Şekil 1).



Şekil 1. Sistematik Literatür Taraması Aşamaları

PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) protokolü doğrultusunda yürütülen sistematik literatür taraması sonucu 170 yayın çalışma kapsamına alınmıştır (Liberati vd., 2009). Söz konusu yayınların 2016–2025 yılları arasındaki kronolojik dağılımı, alandaki akademik ilgi düzeyinin zamansal değişimini göstermek amacıyla Şekil 2'de sunulmaktadır.



Şekil 2. Yayınların Yıllara Göre Dağılımı

Şekil 2, 2016–2025 yılları arasında afet sonrası geçici barınma konusundaki yayınların sürekli arttığını göstermektedir. Özellikle 2025 yılında yayın sayısının belirgin biçimde yükselmesi, bu alana yönelik akademik ilginin son dönemde yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. Erken yılların daha açık tonlarla temsil edilmesi, yayın üretiminin sınırlı olduğunu; takip eden yıllarda ise küresel afetlerin artması, sürdürülebilirlik ve dayanıklılık odaklı yeni yaklaşımların gündeme gelmesiyle literatür hacminin hızla genişlediğini göstermektedir. Bu eğilim, çalışmada uygulanan bibliyometrik analiz yaklaşımının gerekliliğini ve güncelliğini desteklemektedir.

Bu kapsam belirleme, elde edilen bulguların güvenilirliğini artırmak ve akademik bütünlüğü korumak açısından kritik bir adımdır. Nitekim bu kriterleri karşılayan dergiler, genellikle metodolojik tutarlılıkları ve bilimsel itibarıyla öne çıkmaktadır (Shi vd., 2020). Tüm bu sürecin sonunda seçilen yayınlar, bibliyometrik analizde kullanılmak üzere ".csv" formatında dışa aktarılmış ve ileri aşamalarda ağ analizi yazılımlarına entegre edilmiştir.

2.2. Bibliyometrik Analiz

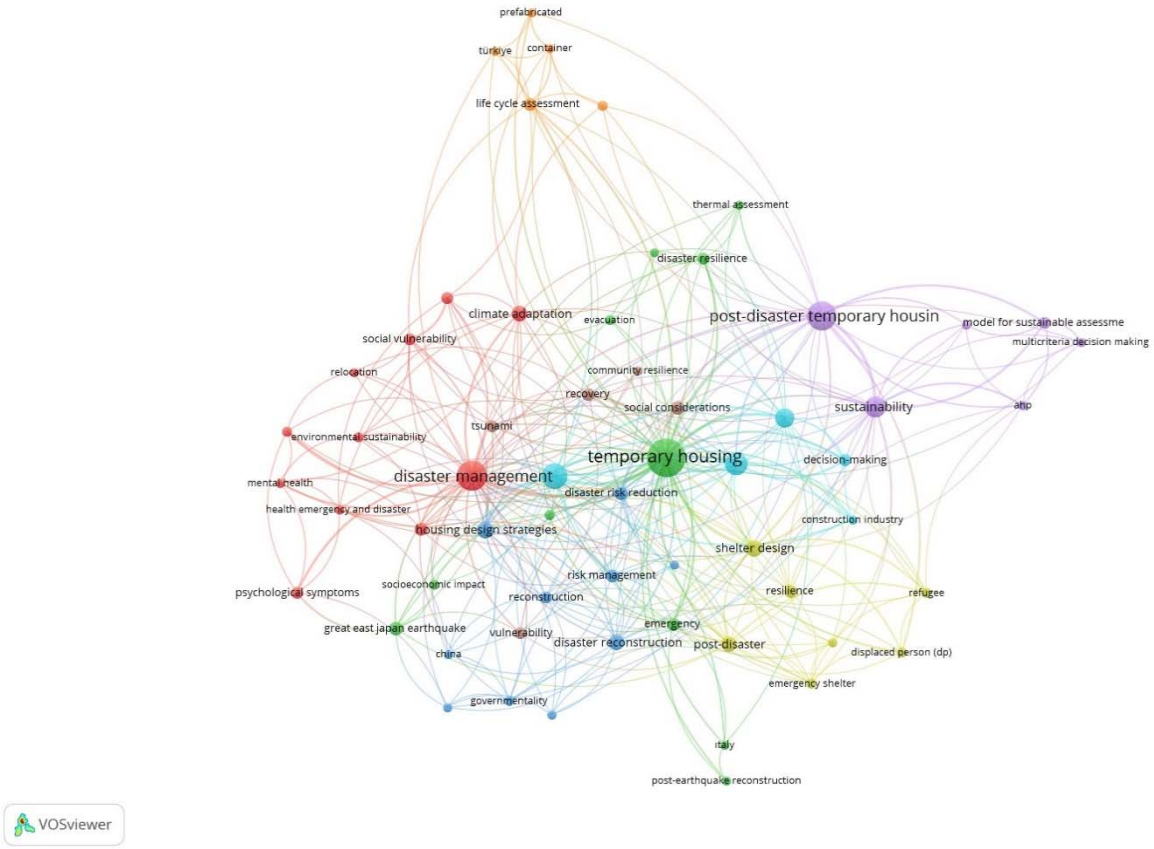
Bibliyometrik analiz, belirli bir bilim alanındaki araştırma eğilimlerini ve kavramlar arası ilişkileri nicel veriler üzerinden görünür kılmayı amaçlayan güçlü bir yöntemdir (Esen vd., 2020). Çalışmanın ikinci aşamasında, bu yöntemin uygulanabilmesi için "VOSviewer v1.6.20" yazılımı kullanılmış ve Eşgörünüm Analizi (*Co-occurrence Analysis*) gerçekleştirilmiştir. Bu analiz aracılığıyla, literatürde sıklıkla birlikte kullanılan anahtar kavramlar kümelenmiş ve alanın baskın tematik yapıları algoritmik olarak ortaya çıkarılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Eşzamanlılık Temelli Anahtar Kelime Kümeleri

Afet sonrası geçici yapıların tasarım risklerine ilişkin temel araştırma kümelerini belirlemek amacıyla, anahtar kelimelerin eşzamanlılık (*co-occurrence*) analizi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda "VOSviewer v1.6.20" yazılımı kullanılarak 60 anahtar kelimeden oluşan bir ağ (*network*) haritası oluşturulmuştur. Eşik değeri 3 olarak belirlenmiş ve bu kavramlar sekiz tematik kümeye ayrılmıştır.

Elde edilen ağ yapısı, toplam 337 bağlantı ve 515 toplam bağlantı gücü ile literatürdeki kavramsal ilişkilerin yoğunluğunu yansıtmaktadır. Şekil 3'te görüldüğü üzere, düğüm (*node*) boyutları anahtar kelimelerin kullanım sıklığını, çizgi kalınlıkları ise kavramlar arasındaki eşzamanlılık gücünü temsil etmektedir (Jan van Eck & Waltman, 2023). Ağ üzerindeki yakın konumlu düğümler, birbirleriyle tematik açıdan güçlü ilişkilere sahip kavramları göstermekte; bağlantı çizgileri ise bu ilişkilerin yönünü ve yoğunluğunu sezgisel biçimde yorumlamaya olanak tanımaktadır.



Şekil 3. VOSviewer v1.6.20 Aracılığıyla Eşzamanlı Anahtar Kelime Analizi (30 Ekim 2025)

Bu doğrultuda, anahtar kelime eşzamanlılık analizine dayanarak sekiz tematik küme belirlenmiştir. Anahtar kelime sıklıkları ve eşzamanlılık ilişkileri temelinde oluşturulan bu kümeler, ilgili araştırma alanının tematik yapısını ortaya koymakta; temel alt boyutları ile bu boyutlar arasındaki karşılıklı ilişkileri yansıtmaktadır.

Küme 1; "*climate adaptation, disaster management, environmental sustainability, health emergency and disaster risk reduction, housing, hurricane, Japan, mental health, psychological symptoms, relocation* ve *social vulnerability*" gibi anahtar kelimeleri içermektedir. Bu küme, afet sonrası geçici barınma tasarımlarında çevresel uyum ile psikososyal iyileşme kavramlarının birlikte ele alındığını ortaya koymaktadır.

Küme 2; "*disaster resilience, emergency, evacuation, flood, Great East Japan Earthquake, Italy, mobile home, post-earthquake reconstruction, socio-economic impact, temporary housing* ve *thermal assessment*" gibi kavramları kapsamaktadır. Bu tematik grup, geçici barınma yapılarında yapısal dayanıklılık, enerji performansı ve sosyoekonomik etkiler arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır.

Küme 3; "*China, disaster reconstruction, disaster risk reduction, governmentality, housing design strategies, long-term recovery, reconstruction, resident participation, risk management* ve *volcanic eruptions*" gibi anahtar kelimeleri içermektedir. Bu tematik küme, yönetişim, risk yönetimi ve katılımcı planlama odaklı bir yaklaşımı yansıtmaktadır. *Governmentality* ve *resident participation* kavramlarının birlikteliği, afet sonrası yeniden inşa süreçlerinde politik koordinasyon ile toplumsal katılımın belirleyici rolüne işaret etmektedir. Öte

yandan, *risk management* ve *disaster risk reduction* terimlerinin eşgörünümü, tasarım stratejilerinin uzun vadeli dayanıklılık hedefleriyle uyumlu biçimde kurgulanması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Küme 4; "*displaced person (DP), emergency shelter, modular construction, post-disaster, refugee, resilience* ve *shelter design*" gibi anahtar kelimeleri içermektedir. Bu küme, afet sonrası acil barınma çözümleri ile modüler yapı sistemlerinin öncelikli rolünü vurgulamaktadır. "*Emergency shelter*" ve "*modular construction*" kavramlarının birlikteliği, geçici barınma birimlerinde hızlı üretim ve taşınabilirlik gereksinimlerine işaret ederken; "*resilience*" ve "*refugee*" terimlerinin eşgörünümü, geçici barınmanın sosyal dayanıklılık ve kırılgan grupların iyileşme süreçleri üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

Küme 5; "*AHP, Bam Earthquake, model for sustainable assessment, multicriteria decision making, post-disaster temporary housing* ve *sustainability*" kavramlarını içermektedir. Bu küme, afet sonrası geçici barınma süreçlerinde karar destek sistemleri ve sürdürülebilir tasarım modellerine odaklanmaktadır.

Küme 6; "*construction industry, decision-making, earthquake, natural disaster* ve *post-disaster reconstruction*" gibi anahtar kelimelerden oluşmaktadır. Bu küme, afet sonrası yeniden inşa süreçlerinde inşaat sektörünün üstlendiği rol ile karar verme mekanizmalarının etkinliğine odaklanmaktadır.

Küme 7; "*container, energy efficiency, life cycle assessment, prefabricated* ve *Türkiye*" anahtar kelimelerini içermektedir. Bu küme, prefabrik yapı sistemleri, enerji verimliliği ve yaşam döngüsü değerlendirmesi ekseninde yapılandırılmıştır. Özellikle "*Energy efficiency*" ile "*life cycle assessment*" kavramlarının eşgörünümü, geçici barınma birimlerinde enerji performansı ile malzeme sürdürülebilirliğinin tasarım sürecine entegre edilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.

Küme 8; "*community resilience, recovery, social considerations, tsunami* ve *vulnerability*" kavramlarını içermektedir. Bu tematik küme, afet sonrası geçici barınma süreçlerinde toplumsal dayanıklılık, sosyal iyileşme ve kırılganlık yönetimi odaklı bir çerçeve sunmaktadır.

Elde edilen sekiz tematik küme, afet sonrası geçici barınma literatürünün çok katmanlı ve disiplinler arası bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Her bir küme, farklı kavramsal odaklara sahip olmakla birlikte, aralarında önemli düzeyde kesişim ve tamamlayıcılık barındırmaktadır. Bu durum, geçici barınma merkezlerinin yalnızca fiziksel mekân üretimiyle sınırlı olmadığını; sosyal, çevresel, yönetsel ve teknik boyutları da içeren kapsamlı bir disiplinlerarası alan haline geldiğini göstermektedir.

4. TARTIŞMA

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular, afet sonrası geçici barınma literatüründe teknik ve yapısal temaların ağırlıklı biçimde çalışıldığını; buna karşın kültürel uygunluk, psikososyal iyileşme ve katılımcı yönetişim gibi insan merkezli boyutlarda önemli araştırma boşluklarının varlığını ortaya koymaktadır. Mevcut literatür, büyük oranda mühendislik odaklı dayanıklılık ve teknolojik verimlilik ekseninde şekillenmekte; sosyal sürdürülebilirlik, kültürel bağlam ve toplumsal refah gibi kavramların ise görece sınırlı biçimde ele alındığı görülmektedir (Schilderman & Lyons, 2011; Shrestha & Orchiston, 2023; Sukhwani vd., 2021).

Küme 1: Çevresel ve Psikososyal Uyum (Kırmızı Küme)

Bu kümede yer alan *climate adaptation, disaster management, environmental sustainability, mental health* ve *social vulnerability* gibi anahtar kavramlar, afet sonrası geçici barınma yapılarında yalnızca fiziksel güvenlik değil; aynı zamanda psikolojik iyilik hali, toplumsal bütünleşme ve çevresel uyumun da dikkate alınması gerektiğine işaret etmektedir (Félix vd., 2015; Montalbano & Santi, 2023). Literatürde özellikle Japonya ve tropikal bölgelerde yürütülen çalışmalar, iklimsel konfor ile psikososyal iyileşme arasındaki ilişkinin kültürel bağlamdan bağımsız ele alınamayacağını göstermektedir (Iuchi, 2014). Bu küme, çevresel sürdürülebilirliği yalnızca teknik bir mesele olarak değil; insan-merkezli bir iyileşme sürecinin bileşeni olarak ele almasıyla özgün bir çerçeve sunmaktadır.

Küme 2: Dayanıklılık ve Performans Odaklı Tasarım (Yeşil Küme)

Bu kümede öne çıkan *disaster resilience, thermal assessment, emergency, evacuation* ve *temporary housing* kavramları, geçici barınma birimlerinin yalnızca geçici korunaklar değil; aynı zamanda iklimsel uyum, enerji verimliliği ve yaşam kalitesi gibi performans kriterleri üzerinden de değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir (Atmaca & Atmaca, 2016; Song vd., 2016). *Thermal assessment* ve *mobile home* kavramlarının eşgörünümü, taşınabilir ve enerji odaklı yapı sistemlerinin kullanıcı memnuniyeti üzerindeki etkisini vurgulamaktadır (Hosseini, Yazdani, vd., 2020). Özellikle Japonya ve İtalya örnekleri, mekânsal dayanıklılığın kültürel bağlama duyarlı biçimde ele alınmasının önemini ortaya koymaktadır (Iuchi, 2014; Perrucci vd., 2025).

Küme 3: Yönetişim, Risk Yönetimi ve Uzun Vadeli İyileşme (Turkuaz Küme)

Küme 3, geçici barınma süreçlerinin yalnızca teknik değil, aynı zamanda yönetsel, politik ve sosyo-ekonomik kararlarla şekillendiğini ortaya koymaktadır. *Governmentality, resident participation, risk management* ve *long-term recovery* gibi kavramların birlikteliği, yerel yönetimlerin kapasitesi ve toplumun sürece katılımının, uzun vadeli iyileşme ve dayanıklılık açısından kritik olduğunu göstermektedir (Fayazi & Lizarralde, 2013; Johnson vd., 2006). Özellikle Çin örnekleri, risk azaltma ve yeniden inşa politikalarının başarısının merkezi yönetim ile yerel aktörler arasındaki etkileşime bağlı olduğunu vurgulamaktadır (Y. Chen vd., 2020; Xi vd., 2022). Bu bulgular, yönetişimsel esnekliğin ve katılımcı planlamanın geçici barınma tasarımında yapısal sağlamlık kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Küme 4: Acil Barınma ve Modülerlik Stratejileri (Sarı Küme)

Bu küme, *emergency shelter, modular construction, resilience, refugee* ve *shelter design* gibi kavramlar üzerinden, geçici barınma çözümlerinin hız, esneklik ve yeniden kullanılabilirlik temelinde geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Modüler sistemlerin acil durumlara hızlı yanıt verme kapasitesi, hem geçici koruma sağlamakta hem de uzun vadeli yerleşim planlamalarıyla entegre olabilmektedir (Félix vd., 2015). Aynı zamanda *refugee* ve *resilience* kavramlarının birlikteliği, kırılgan grupların sosyal dayanıklılık süreçlerine aktif katılımını sağlayan insani tasarım yaklaşımlarının önemine işaret etmektedir (Montalbano & Santi, 2023).

Küme 5: Sürdürülebilir Karar Destek Sistemleri (Mor Küme)

Bu kümede öne çıkan *AHP, multicriteria decision making, model for sustainable assessment* ve *sustainability* gibi kavramlar, geçici barınma tasarımında sezgisel kararlardan çok, analitik temelli çok ölçütlü değerlendirme sistemlerinin ön plana çıktığını göstermektedir (C. Chen, 2017). Bu yaklaşım, çevresel, sosyal ve ekonomik kriterlerin dengeli biçimde entegrasyonuna olanak tanıyarak, geçici barınma planlamasında sistematik ve sürdürülebilir çözümler üretmeyi mümkün kılmaktadır (Félix vd., 2015).

Beş tematik kümeden elde edilen bulgular, geçici barınma konusunun yalnızca fiziksel barınak üretimi değil, aynı zamanda sosyal, çevresel, yönetsel ve teknik boyutların kesişiminde yer alan çok boyutlu bir tasarım sorunu olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle *Küme 1* ve *Küme 2*, kullanıcı refahı, iklim adaptasyonu ve performans göstergeleri üzerinden sosyal sürdürülebilirliğe vurgu yaparken; *Küme 3* ve *Küme 4*, yönetişimsel katılım ile modüler sistemlerin entegrasyonunun önemini öne çıkarmaktadır. *Küme 5* ise bu temaları veri odaklı karar destek modelleriyle birleştirerek, geçici barınma tasarımını analitik temelli bir planlama süreci olarak konumlandırmaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışma afet sonrası geçici barınma konusunu bir mühendislik problemi olmanın ötesinde, kültürel bağlamı, kullanıcı deneyimini ve sosyo-teknik etkileşimleri birlikte ele alan bütünleşik bir tasarım alanı olarak değerlendirmektedir. Bu bağlamda, sürdürülebilir ve kapsayıcı geçici barınma çözümleri geliştirebilmek için disiplinler arası işbirliklerini önceleyen, kullanıcı odaklı ve bağlamsal duyarlılıkla şekillenmiş stratejilere ihtiyaç duyulduğu açıktır.

5. SONUÇ

Bu çalışma, afet sonrası geçici yapılar bağlamında ortaya çıkan tasarım temelli risk alanlarını belirlemek ve bunları tematik olarak sınıflandırmak amacıyla eşgörünüm (co-occurrence) temelli bibliyometrik analiz yöntemini kullanmıştır. Bu yöntem, literatürdeki çok katmanlı yapıyı sistematik biçimde haritalandırarak, geçici barınma tasarımının sosyal, çevresel ve yönetsel boyutlarla nasıl kesiştiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Analiz sonucunda sekiz tematik küme tanımlanmıştır. Bu kümeler, afet sonrası geçici yapıların yalnızca teknik ve mühendislik temelli bir müdahale biçimi olarak değil, aynı zamanda çok disiplinli, insan-merkezli ve bağlamsal farkındalık gerektiren bir tasarım problemi olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Kümeler arasındaki kavramsal etkileşimler, tasarım süreçlerinde teknik verimlilik, kullanıcı ihtiyaçları ve sürdürülebilirlik hedefleri arasında dinamik bir denge kurulması gerektiğine işaret etmektedir. Bu çerçevede, kalıcı ve etkili çözümlerin yalnızca hızlı üretilebilen yapılarla değil; bağlamsal duyarlılığı yüksek planlama, katılımcı yönetişim, esnek yapı sistemleri ve veriye dayalı karar destek mekanizmalarının bütüncül biçimde uygulanmasıyla mümkün olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Tematik analiz, geçici barınma araştırmalarının giderek daha fazla bağlamsal, çok boyutlu ve sistem temelli yaklaşımlarla ele alındığını ortaya koymaktadır. Literatürde öne çıkan belirgin eğilimler aşağıdaki başlıklarda toplanmaktadır:

- Çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik kriterlerinin tasarım süreçlerine entegrasyonu,
- Enerji verimliliği ve yapı performansı odaklı teknik değerlendirmelerin artan önemi,
- Toplum katılımı, yönetişim yapıları ve karar verme mekanizmalarının tasarım üzerindeki etkisi.

Bu eğilimler, geçici barınma konusunun gelecekte daha kapsayıcı, kullanıcı odaklı ve sürdürülebilir yaklaşımlarla ele alınması gerektiğini güçlü biçimde göstermektedir.

5.1. Çalışmanın Katkısı ve Özgün Değeri

Bu araştırma, geçici barınma literatüründe tasarım temelli risk alanlarını eşgörünüm analizine dayalı bütüncül bir yaklaşımla ele alan öncü çalışmalardan biridir. Literatürde genellikle teknik veya operasyonel bakış açısıyla ele alınan geçici barınma konusu, bu çalışmada ilk kez tasarım–sürdürülebilirlik–yönetişim ekseninde disiplinler arası bir çerçeveyle değerlendirilmiştir.

Tanımlanan tematik kümeler, geçici barınma süreçlerinde karşılaşılan temel yapısal ve sosyal sorunları sistematik biçimde sınıflandırmakta ve hem kuramsal literatüre hem de uygulamaya dönük karar süreçlerine anlamlı katkılar sağlamaktadır. Bu yönüyle çalışma, geçici barınma tasarımında insan-merkezli, veri temelli ve bağlama duyarlı planlama yaklaşımlarının geliştirilmesine yönelik özgün bir referans çerçevesi sunmaktadır.

5.2. Gelecek Araştırmalar için Öneriler

İleride yapılacak çalışmaların aşağıdaki alanlara odaklanması önerilmektedir:

- Veri temelli karar destek sistemleri ile sosyal göstergelerin bütünleştirildiği hibrit model yaklaşımlar,
- İklim-adaptif ve kültürel bağlam duyarlı tasarım stratejilerinin geliştirilmesi,
- Psikososyal iyileşme süreçlerini mekânsal planlama ve tasarıma entegre eden yöntemler.

Bu tür yaklaşımlar, geçici barınma tasarımının yalnızca teknik bir müdahale değil; aynı zamanda sosyal ve yönetsel stratejilerle bütünleşmiş bir planlama süreci olarak ele alınmasına imkân sağlayacaktır. Bu doğrultuda çalışma, afet sonrası geçici barınma alanında hem akademik üretim hem de karar verici düzeyde politika geliştirme için tematik olarak yapılandırılmış bir karar destek zemini sunmaktadır.

KAYNAKLAR

Atmaca, A., & Atmaca, N. (2016). Comparative life cycle energy and cost analysis of post-disaster temporary housings. *Applied Energy*, *171*, 429–443. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.03.058

Brundiers, K. (2018). Educating for post-disaster sustainability efforts. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, *27*, 406–414. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.11.002

Chen, C. (2017). Science Mapping: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Data and Information Science,Sciendo*, *2*, 1–40.

Chen, Y., He, L., & Zhou, D. (2020). Consequences of post-disaster policies and relocation approaches: two communities from rural China. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, *30*(3), 340–353. https://doi.org/10.1108/DPM-11-2019-0347

Esen, M., Bellibas, M. S., & Gumus, S. (2020). The Evolution of Leadership Research in Higher Education for Two Decades (1995-2014): A Bibliometric and Content Analysis. *International Journal of Leadership in Education*, *23*(3), 259–273. https://doi.org/10.1080/13603124.2018.1508753

Fayazi, M., & Lizarralde, G. (2013). The role of low-cost housing in the path from vulnerability to resilience. *ArchNet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, *7*, 146.

Félix, D., Monteiro, D., Branco, J. M., Bologna, R., & Feio, A. (2015). The role of temporary accommodation buildings for post-disaster housing reconstruction. *Journal of Housing and the Built Environment*, *30*(4), 683–699. https://doi.org/10.1007/s10901-014-9431-4

Ferradas, P. (2006). Post-Disaster Housing Reconstruction for Sustainable Risk Reduction in Peru. *Open House International*, *31*(1), 39–46.

Hosseini, S. M. A., Pons, O., & de la Fuente, A. (2020a). A sustainability-based model for dealing with the uncertainties of post-disaster temporary housing. *Sustainable and Resilient Infrastructure*, *5*(5), 330–348. https://doi.org/10.1080/23789689.2019.1583487

Hosseini, S. M. A., Pons, O., & de la Fuente, A. (2020b). A sustainability-based model for dealing with the uncertainties of post-disaster temporary housing. *Sustainable and Resilient Infrastructure*, *5*(5), 330–348. https://doi.org/10.1080/23789689.2019.1583487

Hosseini, S. M. A., Yazdani, R., & Fuente, A. de la. (2020). Multi-objective interior design optimization method based on sustainability concepts for post-disaster temporary housing units. *Building and Environment*, *173*. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106742

Internal Displacement Monitoring Centre. (2021). *Global Report on Internal Displacement 2021*.

Iuchi, K. (2014). Planning resettlement after disasters. *Journal of the American Planning Association*, *80*(4), 413–425. https://doi.org/10.1080/01944363.2014.978353

Jan van Eck, N., & Waltman, L. (2023). *Manual for VOSviewer version 1.6.20*.

Johnson, C., Lizarralde, G., & Davidson, C. H. (2006). A systems view of temporary housing projects in post-disaster reconstruction. *Construction Management and Economics*, *24*(4), 367–378. https://doi.org/10.1080/01446190600567977

Lame, G. (2019). Systematic literature reviews: An introduction. *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design*, *2019-August*, 1633–1642. https://doi.org/10.1017/dsi.2019.169

Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, *339*. https://doi.org/10.1136/bmj.b2700

Montalbano, G., & Santi, G. (2023). Sustainability of Temporary Housing in Post-Disaster Scenarios: A Requirement-Based Design Strategy. *Buildings*, *13*(12). https://doi.org/10.3390/buildings13122952

Perrucci, D. V., Wilson, J., Brown, R., Mireles Camey, J., Doktycz, C., Perry, M., & Buitrago, G. C. (2025). Using the critical path method (CPM) for evaluating allocation potential of temporary housing units. *Journal of Housing and the Built Environment*. https://doi.org/10.1007/s10901-025-10196-z

Schilderman, T., & Lyons, M. (2011). Resilient dwellings or resilient people? Towards people-centred reconstruction. *Environmental Hazards*, *10*(3), 218–231. https://doi.org/10.1080/17477891.2011.598497

Shi, J., Duan, K., Wu, G., Zhang, R., & Feng, X. (2020). Comprehensive metrological and content analysis of the public–private partnerships (PPPs) research field: a new bibliometric journey. *Scientometrics*, *124*(3), 2145–2184. https://doi.org/10.1007/s11192-020-03607-1

Shrestha, S. R., & Orchiston, C. H. R. (2023). Context, culture, and cordons: The feasibility of post-earthquake cordons learned through a case study in Kathmandu Valley, Nepal. *Earthquake Spectra*, *39*(4), 2152–2172. https://doi.org/10.1177/87552930231191740

Song, Y., Mithraratne, N., & Zhang, H. (2016). Life-time performance of post-disaster temporary housing: A case study in Nanjing. *Energy and Buildings*, *128*, 394–404. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.07.019

Sukhwani, V., Napitupulu, H., Jingnan, D., Yamaji, M., & Shaw, R. (2021). Enhancing cultural adequacy in post-disaster temporary housing. *Progress in Disaster Science*, *11*. https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2021.100186

Valderrama-Zurián, J. C., Aguilar-Moya, R., Melero-Fuentes, D., & Aleixandre-Benavent, R. (2015). A systematic analysis of duplicate records in Scopus. *Journal of Informetrics*, *9*(3), 570–576. https://doi.org/10.1016/j.joi.2015.05.002

Wohlin, C. (2014). Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. *Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, 1–0. https://doi.org/10.1145/2601248.2601268

Xi, J., Wang, J., & Gu, Z. (2022). Effects of the planning and implementation of housing reconstruction on community resilience in China. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, *83*. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103406

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

GÖRÜNMEDEN GÖRMEK: AFET SONRASI GEÇİCİ BARINMA ALANLARINDA PSİKOLOJİK İYİ OLUŞUN MEKÂNSAL KODU OLARAK GÖRSEL KONTROL-MEKÂNSAL KORUNMA TEORİSİ

SEEING WITHOUT BEING SEEN: PROSPECT-REFUGE THEORY AS A SPATIAL CODE OF PSYCHOLOGICAL WELL-BEING IN POST-DISASTER TEMPORARY SHELTERS

Şeyma Duman Gültepe[1], Asu Beşgen[2]

ÖZET

Afetler, fiziksel çevrede yarattıkları tahribatın ötesinde, bireylerin güvenli çevre şemasını altüst eden; kontrol kaybı ve sürekli tetikte olma gibi travmatik stres reaksiyonlarına yol açan kapsamlı krizlerdir. Afet sonrası süreçte kurulan konteyner ve çadır kentler gibi geçici alanlar, genellikle barınma ihtiyacının fiziksel ve nicel karşılığına odaklanarak üretilmekte; mekânın birey üzerindeki psiko-mekansal etkileri göz ardı edilmektedir. Bu eksikliği gidermek adına literatürde öne çıkan "Travmaya Duyarlı Tasarım" yaklaşımı, mekânın sadece fiziksel bir sığınak değil, iyileşmeyi destekleyen bir ortam olarak kurgulanmasını savunur. Bu çalışma, Jay Appleton'ın (1975) Prospect-Refuge Teorisi'ni (PRT), Travmaya Duyarlı Tasarım ilkelerini somutlaştıran stratejik bir araç olarak yeniden konumlandırmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda araştırma; "Mekânsal kurgu, afetzedelerin güvenlik ve kontrol duygusunu onarmada nasıl etkin bir araç olarak kullanılabilir?" sorusunu merkeze almaktadır.

Nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik araştırma deseni ile kurgulanan çalışmada, afetzedenin mekânla kurduğu varoluşsal ilişki ve güvenlik arayışı, literatüre dayalı kavramsal analiz tekniği ile incelenmiştir. Çalışmanın veri altyapısını, sistematik tarama ile belirlenen PRT odaklı 78 çalışma oluşturmaktadır. İlk aşamada bu çalışmalar içerik analizine tabi tutularak teorinin afet ve travma bağlamındaki boşluğu tespit edilmiş; ikinci aşamada ise deprem tipi travma psikolojisindeki "kontrol kaybı", "güvenlik arayışı" ve "çevresel izolasyon" kavramları ile mimari literatürdeki mekânsal parametreler sentezlenerek fenomenolojik bir okuma yapılmıştır. Çalışma, travmatik stresin temel bileşenleri olan "kontrol kaybı"nın, PRT'nin "Prospect" (Görsel Kontrol) ilkesiyle; "güvensizlik hissi ve izolasyonun" ise "Refuge" (Mekânsal Korunma) ilkesiyle mekânsal olarak onarılabileceği hipotezini tartışmaktadır. Bu bağlamda, "mekânsal belirsizliğin" yarattığı bilişsel yükün, "Hazard" (Tehdit) algısını nasıl tetiklediği ve net tanımlanmış sınırların bu yükü nasıl azalttığı irdelenmiştir.

Yapılan kuramsal incelemeler, mekansal bağlamda korunaklı (refuge) ve görsel kontrole açık (prospect) mekânsal kurguların, bireydeki tehdit algısını (hazard) düşürerek parasempatik sinir sistemini aktive ettiğini ve mekânsal oryantasyonu güçlendirdiğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak bu bildiri; geçici barınma birimlerinin sadece birer "fiziksel kutu" olarak değil; pencere açıklığı,

[1] *Arş. Gör., Mimarlık bölümü, mimarlık ve tasarım Fakültesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye, sseymadumann@hotmail.com*
[2] *Prof. Dr., Mimarlık Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye, abesgen@gmail.com*

oturma yönelimi ve mahremiyet katmanları doğru kurgulandığında birer "psiko-mekânsal onarım aracı" olarak işlev görebileceğini savunmaktadır. İleride yapılacak çalışmaların, bu teorik modeli boylamsal izlemeler, saha çalışmaları ve nöro-mimari teknikleriyle görgül olarak test etmesi; farklı afet tipolojilerine uyarlaması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Geçici barınma tasarımı, afet sonrası barınma, Prospect-Refuge teorisi, travmaya duyarlı tasarım, fenomenolojik araştırma tasarımı

ABSTRACT

Disasters are comprehensive crises that go beyond the destruction they inflict on the physical environment, disrupting individuals' safe environment schemas and leading to traumatic stress reactions such as loss of control and constant vigilance. Temporary spaces, such as container and tent cities, established in the post-disaster period are often produced focusing on the physical and quantitative response to shelter, while the psycho-spatial effects of space on the individual are overlooked. To address this deficiency, the "Trauma-Sensitive Design" approach, prominent in the literature, advocates for constructing space not merely as a physical shelter but as an environment that supports healing. This study aims to reposition Jay Appleton's (1975) Prospect-Refuge Theory (PRT) as a strategic tool embodying the principles of Trauma-Sensitive Design. In this context, the research centers on the question, "How can spatial configuration be used effectively to restore disaster victims' sense of safety and control?"

In this study, designed with a phenomenological research design, a qualitative research method, the disaster survivor's existential relationship with space and their search for safety were examined using a literature-based conceptual analysis technique. The dataset for the study consisted of 78 PRT-focused studies identified through a systematic review. In the first stage, these studies were subjected to content analysis to identify gaps in the theory in the context of disaster and trauma. In the second stage, a phenomenological reading was conducted by synthesizing the concepts of "loss of control," "search for safety," and "environmental isolation" in earthquake-type trauma psychology with spatial parameters in architectural literature. The study discusses the hypothesis that "loss of control," the fundamental components of traumatic stress, can be spatially repaired using PRT's "Prospect" principle, while "feelings of insecurity and isolation" can be spatially repaired using the "Refuge" principle. In this context, it examines how the cognitive load created by "spatial uncertainty" triggers the perception of "Hazard" (Threat), and how clearly defined boundaries reduce this load. Theoretical studies reveal that spatial configurations that are sheltered (refuge) and open to visual control (prospect) reduce the individual's perception of threat (hazard), activate the parasympathetic nervous system, and strengthen spatial orientation. Consequently, this paper argues that temporary shelter units can function not only as "physical boxes" but also as "psychospatial repair tools" when window openings, seating orientations, and privacy layers are properly designed. Future studies are recommended to empirically test this theoretical model using longitudinal monitoring, field studies, and neuroarchitectural techniques, and to adapt it to different disaster typologies.

Keywords: Temporary housing design, post-disaster sheltering, Prospect-Refuge theory, trauma-informed design, phenomenological research design

1. GİRİŞ

Afetler, fiziksel çevrede yarattıkları tahribatın ötesinde, bireylerin yaşamsal bütünlüğünü, güvenlik hissini ve sosyal ilişkilerini derinden sarsan çok boyutlu kriz durumlarıdır (Belleville vd., 2021). Bu bağlamda afet sonrası barınma, "başını sokacak bir çatı" sağlamanın ötesinde; bireylerin psikolojik iyileşmesini destekleyen, güvenli, erişilebilir ve kültürel kodlarla uyumlu sürdürülebilir yaşam alanları sunma gerekliliği taşır (Corsellis & Vitale, 2005). Yapılan çalışmalarda, inşaların hayatı boyunca doğal afete maruz kalma yaygınlığının %22 olduğunu ve depremin bu afetler içerisinde daha fazla oranda maruziyet yarattığı görülmüştür (Grove, 2013; Baykan, 2023, akt. Kayacan, 2024). Bu tablo karşısında üretilen geçici barınma çözümleri; acil çadır kentlerden konteyner sistemlerine kadar çeşitlilik gösterse de temel yaklaşım sıklıkla hız ve maliyet ekseninde şekillenmektedir (Felix vd., 2013; Johnson, 2007). Ancak literatür incelendiğinde, salt lojistik ve mühendislik odaklı geliştirilen bu çözümlerin; sosyo-kültürel ihtiyaçları, iklimsel koşulları ve kullanıcı psikolojisini göz ardı ettiği görülmektedir (Davidson vd., 2007). Daha vahim olanı, "geçici" olarak adlandırılan bu barınma alanlarının, toparlanma sürecinin uzamasıyla birlikte kalıcı yerleşimlere dönüşmesi ve beraberinde niteliksiz yapılaşma ile mekânsal dışlanma sorunlarını getirmesidir (Davis,1978, ss. 25–31).

Yüksek sismik risk kuşağında yer alan Türkiye'de de durum benzerlik göstermektedir. Özellikle 14 milyon insanı doğrudan etkileyen 2023 Depremleri, geçici barınma krizini hem fiziksel hem de sosyolojik boyutta yeniden gündeme getirmiştir. Kurulan konteyner kentler acil barınma ihtiyacına hızlı bir yanıt üretmiş olsa da bu alanların tasarımında mekânsal güvenlik, algısal denetim ve mahremiyet gibi çevresel psikoloji parametrelerinin yeterince gözetilmediği gözlemlenmiştir (Bal ve Arpacıoğlu, 2023; TMMOB, 2023). Kullanıcı odaklılıktan uzak bu yaklaşım, afetzedelerin yaşadığı travmanın derinleşmesine, toplumsal izolasyona ve güvensizlik hissinin pekişmesine zemin hazırlamaktadır (Arslan, 2009; Pekarchuk vd., 2024).

Oysa mekân, doğru kurgulandığında insanın sinir sistemini regüle eden aktif bir iyileşme aracına dönüşebilmektedir. Bu eksikliği gidermek adına çalışma; literatürde travmatize bireyler için geliştirilen "Travmaya Duyarlı Tasarım" (Trauma-Informed Design) yaklaşımını temel almaktadır. Çalışmanın temel amacı; Jay Appleton'ın (1975) evrimsel bir hayatta kalma refleksine dayanan "Görsel Kontrol-Mekânsal Korunma Teorisi"ni (Prospect-Refuge Theory), estetik bir tercih olmanın ötesine taşıyarak; afet sonrası iyileşmeyi destekleyen onarıcı bir tasarım aracı olarak yeniden konumlandırmaktır.

Bu amaç doğrultusunda çalışma, geçici barınma birimlerini "fiziksel bir kutu" olmaktan çıkarıp "psiko-mekânsal bir onarım aracı" olarak tanımlamakta ve şu temel araştırma sorusuna yanıt aramaktadır: Mekânsal kurgu, afetzedelerin zedelenen görsel kontrol ve görsel güvenlik duygusunu onarmada nasıl etkin bir araç olarak kullanılabilir?

Bu soru ekseninde; Görsel Kontrol (Prospect) ve Mekânsal Korunma (Refuge) ilkelerinin,afet sonrası geçici konteyner yapı tasarımına nasıl entegre edilebileceği ve bu entegrasyonun travmatik semptomları hafifletmedeki rolü tartışılmaktadır.

Çalışma, afetzedelerin mekânla kurduğu varoluşsal ilişkiyi, "hissettikleri" güvenlik duygusunu ve "deneyimledikleri" kontrol kaybını incelediği için; anlam ve deneyime odaklanan nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Bu kapsamda çalışma, olguların birey üzerindeki yansımasını derinlemesine irdeleyen Fenomenolojik Araştırma Tasarımı ile kurgulanmıştır.

Söz konusu araştırma sorusuna yanıt verebilmek ve teorik çerçeveyi sağlam bir zemine oturtabilmek adına, sistematik literatür taraması yöntemi kullanılmıştır. Belirlenen bu metodolojik çerçeve, mekânın afetzedeler üzerindeki etkisinin derinlemesine psikolojik boyutları olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, çalışmanın bulgularını ve önerileri doğru bir zemine oturtabilmek için; öncelikle mekânı pasif bir sığınaktan aktif bir iyileştiriciye dönüştüren üst paradigmayı, yani 'Travmaya Duyarlı Tasarım' yaklaşımını irdelemek gerekmektedir.

1.1. Afet Sonrası Mekânlarda Psikolojik Algı

Afetler, bireylerin fiziksel dünyasında yarattıkları yıkımın ötesinde, zihinsel şemalarını ve "güvenli çevre" algılarını derinden sarsan travmatik kırılma noktalarıdır (Kayacan, 2024; Karanci, 2008; Sönmez, 2022; Norris vd., 2002). Afet sonrası süreçte bireylerde gözlemlenen psikolojik tepkiler, basit bir barınma ihtiyacının ötesine geçerek, mekânla kurulan ilişkinin yeniden tanımlanmasını zorunlu kılar. Bu tür doğa olaylarının ardından kişilerde travma sonrası stres bozukluğu bulguları görülmesi oldukça yaygındır (Aslan ve Önal, 2023). Literatürde, afetzedelerin mekânsal algısını şekillendiren temel psikolojik durumlar öne çıkmaktadır (Arslan, 2009). Bunlar arasında mekânla ilişki kuran en yaygın sorunlar kök şoku (yönelim bozukluğu), kontrol kaybı hissi ve aşırı uyarılmışlık/tetikte olma durumlarıdır (Kiymis ve Fakioğlu, 2025; Cankardaş ve Sofuoğlu, 2019; Smith, 2019; Arslan, 2009; Fullilove, 1996).

Afet anında ve sonrasında yaşanan kaos, bireyin bilişsel haritasını zedeler ve bir tür "mekânsal yönelim bozukluğu" yaratır. Fullilove (2001), bu durumu "kök şoku" olarak tanımlar; birey sadece evini değil, kimliğini ve güven duygusunu inşa ettiği referans noktalarını da kaybetmiştir. Bu belirsizlik ortamında, bireyin en temel psikolojik ihtiyacı, çevresi üzerinde yeniden denetim kurabilmektir. Ancak Evans ve McCoy (1998), mekânsal kurgunun karmaşık, mahremiyetin eksik ve sınırların belirsiz olduğu ortamlarda, bireydeki "kontrol kaybı" hissinin derinleştiğini ve bunun da öğrenilmiş çaresizliğe yol açabileceğini belirtmektedir. Arslan (2009) doktora çalışmasında deprem gibi afetlerden sonra insanların yer değiştirmede zorluk yaşadıklarını belirtilerek yeni tasarlanan mekânlara uyum sürecinin yer ve yere bağlılık durumları üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir.

Afet sonrası yaşanan kontrol eksikliği belirtisi birçok çalışmada konu edinilmiştir (Unal vd., 2025). Bununla birlikte bu belirtiyi gösteren kişilerde kontrol odaklı tedavi yöntemlerinin etkili olabileceği belirtilmektedir (Cankardaş ve Sofuoğlu, 2019). Travma literatüründeki güncel araştırmalar, bu "kontrol" vurgusunun hayati olduğunu kanıtlamaktadır. Radomsky (2022) ve Gershuny vd. (2003), travma sonrası stresin sürdürülmesinde "kontrolü kaybetme korkusu"nun, en az fiziksel tehdit algısı kadar belirleyici olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle içsel kontrol odağının psikolojik dayanıklılığı (resilience) artırdığı (Onyedire vd., 2017); buna karşın kontrolün yitirildiği inancının kaçınma davranışlarını besleyerek patolojiyi kronikleştirdiği saptanmıştır (Hancock & Bryant, 2020).

Buna ek olarak, travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) belirtileri gösteren bireylerde, sinir sistemi sürekli bir tehdit algısı içindedir (Smith, 2019). "Tetikte olma" olarak tanımlanan (Karanci & Rüstemli, 1995; Karanci, 2008; Hancock & Bryant, 2018) bu semptom afetzedeler için barınma alanında, bireye dışarıdan gelen uyaranları kontrol etme (görsel hakimiyet) veya bu uyaranlardan saklanma (mekânsal korunma) imkânı vermiyorsa, mekânın bir stres kaynağı olarak algılanmasına neden olabilmektedir.

Bu teorik çerçeve, Türkiye'deki afet sonrası barınma pratiğinin merkezinde yer alan "konteyner kentler" özelinde incelendiğinde kritik bir çelişkiyi ortaya koymaktadır. 6 Şubat depremleri sonrası en yaygın çözüm olarak üretilen konteyner yapılar, doğası gereği endüstriyel, monotip ve katı sınırlara sahip "fiziksel kutular"dır (TMMOB, 2003; AFAD, 2023). Standart boyutları ve metal çeperleri ile bu yapılar, doğru kurgulanmadığında kullanıcıda kontrol kaybı hissi, kök şoku ve tehlike algısı yaratma riski taşır. Literatürde bu durum, afetzedenin kendini bir "nesne" gibi hissetmesine ve pasifize olmasına yol açan faktörlerden biri olarak eleştirilmektedir (Caia et al., 2010).

Dolayısıyla, afet sonrası barınma alanlarının tasarım kalitesi, bireylerin psikolojik iyilik hali (well-being) üzerinde belirleyici bir role sahiptir (Maral ve Satici, 2025). Ulrich (1997), "destekleyici tasarım" teorisinde, stresin azaltılması için mekânın kontrol hissi sağlaması gerektiğini vurgular. Scannell ve Gifford (2017) ise afet sonrası yer bağının yeniden kurulmasının, bireyin mekânda kendini güvende hissetmesiyle mümkün olduğunu belirtir. Bu bağlamda, geçici barınma birimleri, afetzedenin kaotik dış dünyadan sığınabileceği, bilişsel yükünün azaldığı ve sinir sisteminin regüle olduğu "onarıcı mekânlar" (restorative environments) olarak işlev görmelidir (Kaplan, 1989).

1.2. Bir Onarım Aracı Olarak Mekân: Travmaya Duyarlı Tasarım

Afetlerin bireylerin bilişsel bütünlüğünü tehdit eden derin travmatik etkilerinden önceki bölümde bahsedilmiştir. Özellikle Travma Sonrası Stres Bozukluğu (TSSB) belirtileri gösteren afetzedeler için fiziksel çevre, tarafsız bir arka plan olmaktan çıkarak ya travmayı tetikleyen bir unsur ya da sinir sistemini regüle eden bir sığınak haline gelmektedir. Ancak geleneksel barınma yaklaşımları, mekânın bu psikolojik boyutunu ihmal ederek sadece fiziksel barınmaya odaklanmaktadı (Arslan, 2009).

Bu noktada, mekânın travmatize olmuş birey üzerindeki etkisini merkeze alan "Travmaya Duyarlı Tasarım" (Trauma-Informed Design - TID) yaklaşımı, mimari ve psikoloji disiplinleri arasında bir köprü olarak öne çıkmaktadır (Ajeen vd., 2023). Kökenini tıp ve sosyal hizmetler alanındaki "Travmaya Duyarlı Bakım" (Trauma-Informed Care) modelinden alan bu yaklaşım; fiziksel çevrenin, travmatize olmuş bireylerin kimlik, değer ve güvenlik duygularını doğrudan etkilediği kabulüne dayanır (Bloom ve Sreedhar, 2008; Fallot ve Harris, 2008). ABD Madde Bağımlılığı ve Ruh Sağlığı Hizmetleri İdaresi (SAMHSA, (Abuse, 2014)) tarafından belirlenen temel travma iyileştirme ilkelerini mimari düzleme taşıyan bu yaklaşım; mekânı pasif bir yapı kabuğu olarak değil, kullanıcının zedelenen güvenlik duygusunu onaran ve sinir sistemini yatıştıran aktif bir bileşen olarak kurgulamayı hedefler.

SAMHSA (2014), travmaya duyarlı yaklaşımın altı temel ilkesini belirlemiştir. Bu ilkelerin mimari/mekânsal karşılıkları ise şu şekilde yorumlanmaktadır (Pable vd, 2021):

1. Güvenlik (Safety): Bireyin hem fiziksel olarak korunduğu hem de psikolojik olarak kendini tehdit altında hissetmediği alanların yaratılması.

2. Güvenilirlik ve Şeffaflık (Trustworthiness & Transparency): Mekânsal kurgunun net, anlaşılır ve öngörülebilir olması; karmaşık ve kaotik planlamadan kaçınılması.

3. Güçlendirme ve Seçim Hakkı (Empowerment & Choice): Bireyin mahremiyet ve sosyalleşme dengesini kendi kontrol edebileceği esnek alanların sunulması.

Afet sonrası geçici barınma alanlarında bu ilkelerin uygulanması, afetzedelerin yaşadığı "kontrol kaybı" ve "sürekli tetikte olma" halinin dindirilmesi açısından kritiktir. Ancak TID, genellikle soyut bir çerçeve sunmakta; bu ilkelerin mimari geometride somut olarak nasıl karşılık bulacağı konusunda uygulayıcı araçlara ihtiyaç duymaktadır.

1.3. Travmaya Duyarlı Tasarımın Uygulayıcısı: Görsel Kontrol - Mekânsal Korunma Teorisi

Bu çalışma, Travmaya Duyarlı Tasarımın soyut ilkelerini somut mimari stratejilere dönüştürmek amacıyla; Jay Appleton (1984) tarafından geliştirilen ve bu çalışmada "Görsel Kontrol-Mekânsal Korunma Teorisi" (Prospect-Refuge Theory) olarak ele alınan yaklaşımı stratejik bir araç olarak konumlandırmaktadır.

Teori, insanın mekânsal tercihlerinin estetik bir zevkten öte, evrimsel bir hayatta kalma güdüsüne dayandığını savunur. Buna göre bir mekânın güvenli hissedilmesi, bireyin çevresini görebilme ve potansiyel tehlikeleri fark edebilme yetisi olan "Görsel Kontrol" (Prospect) ile dışarıdan görülmeden saklanabilme imkânı sunan "Mekânsal Korunma" (Refuge) özelliklerini dengeli bir şekilde sunmasına bağlıdır. Bu iki bileşen, bir mekânın birey tarafından güvenli, rahatlatıcı ve yaşanabilir olarak algılanıp algılanmadığını belirler (Torku vd., 2021). Dolayısıyla, bu teori yalnızca doğaya veya dış mekânlara değil, yapılı çevreye ve mekân tasarımına da uygulanabilir (Dosen ve Ostwald, 2013).

Prospect-Refuge Teorisi mimarlık, kentsel tasarım, iç mekân tasarımı gibi farklı disiplinlerde yorumlanmış ve araştırılmıştır (Dosen ve Ostwald, 2013; He vd., 2021). Özellikle travma sonrası süreçlerde mekânın psikolojik işlevi ile ön plana çıkması (Smith, 2019), bu teorinin afet sonrası barınma alanlarının değerlendirilmesinde anlamlı bir çerçeve sunma potansiyeline sahip olduğunu düşündürmektedir.

Bu doğrultuda çalışmanın temel amacı; afet sonrası geçici barınma alanlarının tasarımında, kullanıcıların psikolojik iyilik hâline katkı sağlayacak mekânsal parametreleri, evrimsel psikoloji temelli bir yaklaşımla tanımlamaktır. Çalışma, mekânsal kurgunun afetzedelerin zedelenen kontrol duygusunu onarmada

nasıl etkin bir araç olarak kullanılabileceğini sorgulayarak; Görsel Kontrol ve Mekânsal Korunma ilkelerinin geçici barınma birimlerine entegrasyonunu tartışmaktadır.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, afet sonrası barınma mekânlarının kullanıcı üzerindeki psiko-mekânsal etkilerini anlamlandırmak amacıyla nitel araştırma yöntemleri çerçevesinde kurgulanmıştır. Araştırmanın metodolojik altyapısı, şeffaflık ve tekrarlanabilirlik ilkesi gözetilerek detaylandırılmıştır.

2.1. Araştırma Modeli

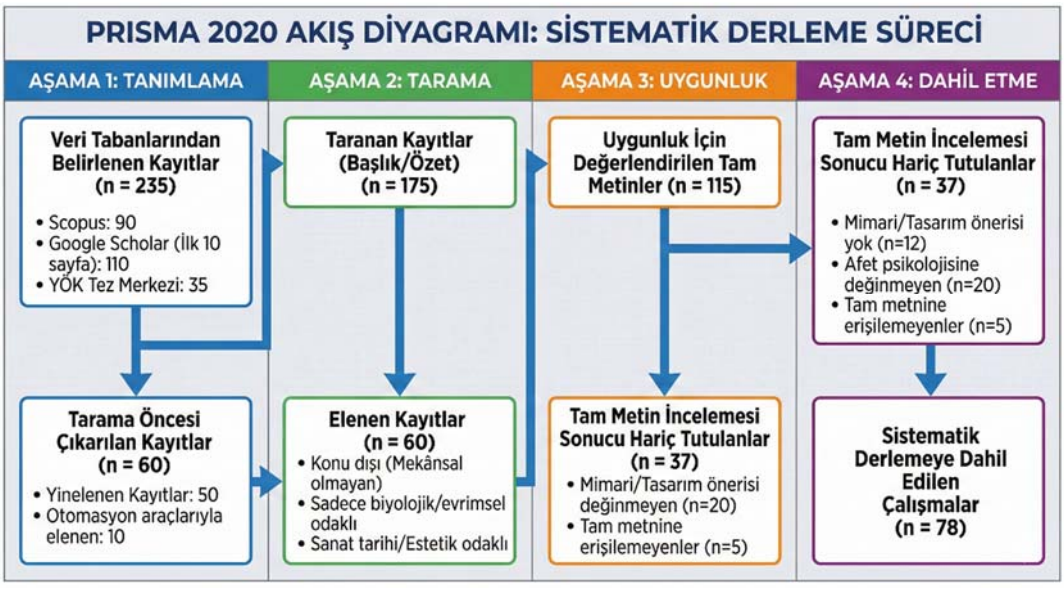
Çalışmada, olguları bireylerin deneyimlediği biçimiyle incelemeyi esas alan "Fenomenolojik Araştırma Tasarımı" benimsenmiştir. Afet sonrası barınma, sadece fiziksel bir "yerleşme" eylemi değil, travmatize olmuş bireyin mekânla kurduğu varoluşsal bir "güvenlik arayışı" deneyimidir. Groat ve Wang (2013), mimari araştırmalarda fenomenolojinin, mekânın sayısal verilerle ölçülemeyen atmosferik niteliklerini çözümlemek için en uygun desen olduğunu belirtir. Bu doğrultuda çalışma, literatürdeki ampirik verileri "yaşantı" temelli bir okuma ile sentezlemeyi hedeflemektedir.

2.2. Veri Toplama ve Örneklem Seçimi: Sistematik Tarama Protokolü

Çalışmanın veri setini oluşturmak amacıyla, PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) raporlama ilkeleri rehber alınarak sistematik bir literatür taraması yürütülmüştür. PRISMA bilimsel araştırmalarda yapılan "Sistematik Literatür Taraması" süreçlerinin şeffaf, anlaşılır ve bilimsel standartlara uygun şekilde raporlanmasını sağlayan uluslararası bir protokoldür (Page, 2021). PRISMA Diyagramının 4 Temel Aşaması vardır:

1. Tanımlama (Identification)
2. Tarama (Screening)
3. Uygunluk (Eligibility)
4. Dahil Etme (Included)

Bu aşamalar sonunda 78 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmanın PRISMA 2020 akış diyagramı verileri Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. PRISMA 2020 Akış Diyagramı (Yazar Arşivi)

2.2.1. Veri Tabanları ve Kapsam

Tarama süreci üç temel veri tabanı üzerinden yürütülmüştür:

1. Scopus: Uluslararası mimarlık ve çevre psikolojisi literatürü için.

2. Google Scholar: Geniş kapsamlı tarama ve gri literatürü yakalamak için.

3. YÖK Ulusal Tez Merkezi: Türkiye özelindeki afet konutları literatürünü incelemek için.

Araştırmanın zaman aralığının başlangıç yılı, Jay Appleton'ın teoriyi ortaya koyduğu 1975 yılı; bitiş yılı ise araştırmanın güncelliğini sağlamak adına 2025 yılı olarak belirlenmiştir.

2.2.2. Anahtar Kelimeler ve Arama Stratejisi

Sistematik tarama stratejisinde kullanılan anahtar kelime seti, araştırma sorusunun çok boyutlu yapısını kapsayacak şekilde üç temel kavramsal küme üzerinde yapılandırılmıştır:

1. Kuramsal Çekirdek: Araştırmanın ana eksenini oluşturan teorinin literatürdeki tüm varyasyonlarını yakalamak amacıyla; "prospect-refuge", "prospect refuge theory" ve "PRT" terimleri kullanılmıştır.

2. Bağlam: Teorinin kapsama uymayan uygulamalarını elemek ve çalışmayı spesifik olarak afet sonrası barınma alanlarına odaklamak için; "disaster", "post-disaster", "earthquake" ve "temporary housing" gibi mekânsal ve olgusal sınırları çizen terimler seçilmiştir.

3. Psikolojik Çıktılar: Mekânın kullanıcı üzerindeki iyileştirici veya travmatik etkilerini analiz edebilmek amacıyla; "trauma", "PTSD", "perceived safety", "privacy" ve "restoration" (onarım) gibi psiko-sosyal değişkenler arama dizgelerine dahil edilmiştir.

Arama sürecinde bu üç küme, AND operatörü ile kesiştirilerek hem teorik altyapıya sahip hem afet bağlamında üretilmiş hem de psikolojik derinliği olan çalışmaların filtrelenmesi sağlanmıştır.

Veri toplama sürecinde, arama stratejisinin kapsam geçerliliğini artırmak ve odak dışı sonuçları minimize etmek amacıyla Boolean arama mantığı kullanılmıştır. Sistematik tarama protokollerinde metodolojik bir standart olarak kabul edilen bu yöntem (Kitchenham & Charters, 2007); literatürdeki terminolojik çeşitliliği ve eş anlamlıları yakalamak (duyarlılık) için 'OR' operatörünün; kavramsal kesişim kümelerini belirleyerek sonuçları özelleştirmek için ise 'AND' operatörünün kullanımını esas alır (Booth vd., 2016; Xiao & Watson, 2019). Bu protokol doğrultusunda oluşturulan dizgeler Ek 2'de sunulmuştur.

2.2.3. Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

Elde edilen ham veri seti, araştırmanın odağını korumak ve odak çalışmayı belirlemek amacıyla aşağıdaki kriterlere tabi tutulmuştur:

Dışlama Kriterleri:

- Teoriyi sadece resim sanatı estetiği bağlamında ele alan çalışmalar,
- Mimari ve mekânsal karşılığı bulunmayan, salt evrimsel biyoloji çalışmaları,
- Tam metnine erişilemeyen yayınlar kapsam dışı bırakılmıştır.

Dahil Etme Kriterleri:

- Doğrudan yapılı çevre ve iç mekân tasarımı üzerine odaklanan,
- Afet, travma ve güvenlik kavramlarını Prospect-Refuge Teorisi bağlamında tartışan,
- Ampirik (nitel/nicel) bulgular veya güçlü kuramsal modeller sunan 78 çalışma nihai örnekleme dahil edilmiştir.

2.3. Analiz Tekniği: İçerik Analizi ve Kodlama

Belirlenen 78 çalışma, tümdengelimsel içerik analizi tekniği ile incelenmiştir (Ek 3). Analiz sürecinde, teorinin temel kavramlarına dayalı bir "Kod Kitabı" oluşturulmuş; oluşturulan kod kitabı teorinin kurucusu Appleton (1984) başta olmak üzere, Kaplan ve Kaplan'ın (1989) bilişsel çevre modeli ve Dosen'in (2016) mimari parametre çalışmaları referans alınarak tümdengelimsel bir yaklaşımla yapılandırılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Prospect-Refuge Teorisi Analiz Kodları ve Göstergeleri (Yazar Arşivi)

ANA KATEGORİ	ALT KOD	KURAMSAL DAYANAK	TANIM	MİMARİ GÖSTERGE
1. PROSPECT *(Görsel Kontrol & Hakimiyet)*	**P-1: Pasif Gözetim** *(Passive Surveillance)*	**Appleton (1975);** **Dosen & Ostwald (2016)**	Kullanıcının görülmeden dışarıdaki sosyal alanı veya sokağı izleyebilme, tehlikeyi önceden sezme yetisi.	• Sokağa veya avluya bakan pencere konumu • Tül perde veya panjur kullanımı • Dış mekâna hakim cephe yönelimi
	P-2: Görsel Açıklık *(Visual Openness / Isovist)*	**Wiener vd. (2007);** **Dawes & Ostwald (2014);** **Ulrich (1985)**	Mekânsal sıkışıklık hissinin (klostrofobi) önlenmesi için gerekli görsel alan genişliği ve izovist alanı.	• Geniş cam yüzeyler • Ufuk hattını gören bakış açısı (Vista) • Doğal ışık alımı ve şeffaflık
	P-3: Yönelim Netliği *(Legibility & Navigation)*	**Kaplan & Kaplan (1989)**	Mekânsal derinliğin algılanması, kaçış rotalarının ve mekân kurgusunun kullanıcı tarafından net okunabilmesi.	• Açık plan kurgusu • Engelsiz görüş hattı • Yükseltilmiş zemin kotu (Hakimiyet için)
2. REFUGE *(Mekânsal Korunma & Sığınak)*	**R-1: Mekânsal Çevreleme** *(Spatial Enclosure)*	**Torku vd. (2021);** **De Biasi (2017)**	Duvarlar ve sınırlar aracılığıyla yaratılan kapalılık ve korunmuşluk hissi.	• Yüksek parapet duvarları • Mahremiyet sağlayan peyzaj öğeleri • "U" veya "L" tipi yarı kapalı plan şemaları
	R-2: Üst Örtü Koruması *(Overhead Shelter)*	**Appleton (1975);** **Stamps (2004)**	Baş hizasında koruma sağlayan, bireye "kapsanma" hissi veren tavan elemanları ("Kök Şoku"nu azaltır).	• Giriş saçakları (Canopy) • Veranda çatıları ve sundurmalar • Alçaltılmış tavan algısı (Nişler)
	R-3: Sırt Güvenliği *(Backing / Refuge-quality)*	**Heerwagen & Orians (1993)**	Bireyin arkasının sağlam bir yüzeye dayalı olması, arkadan gelecek tehditlere kapalı olma hali.	• Sağır (penceresiz) arka duvarlar • Duvara yaslı oturma düzeni • Giriş nişleri (Recess/Alcove)

Elde edilen bu veriler, afet psikolojisindeki "kontrol kaybı" ve "görsel korunma arayışı" temalarıyla sentezlenerek, çalışmanın Bulgular bölümünde sunulan psiko-mekânsal öneri modelini oluşturmuştur.

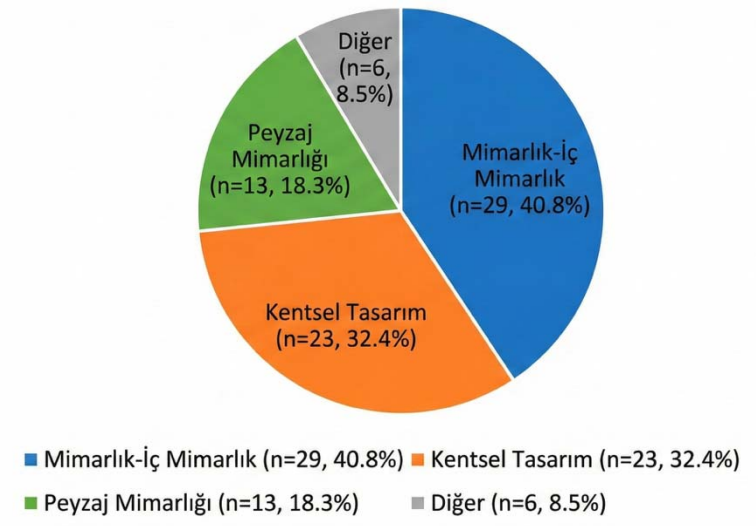
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, sistematik tarama protokolü ile belirlenen 78 çalışmanın istatistiksel ve tematik analizi sunulmaktadır. Analiz sonuçları, literatürdeki mevcut eğilimleri (3.1) ve bu eğilimlerin afet barınma alanları özelindeki karşılıklarını (3.2) kapsamaktadır.

3.1. Literatür Analizi Bulguları

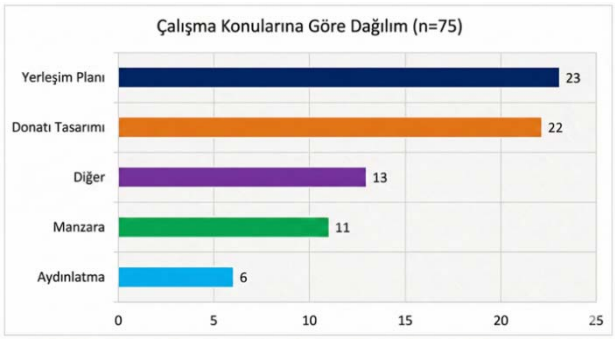
İncelenen çalışmaların disipliner dağılımı ve odaklandığı mekânsal parametreler, teorinin güncel durumunu somutlaştırmaktadır.

• **Disipliner Dağılım:** Bulgular, Mimarlık ve İç Mimarlık disiplininin 31 çalışma (%39,7) ile literatürdeki en büyük grubu oluşturduğunu göstermektedir. Ancak, Kentsel Tasarım (n=23) ve Peyzaj Mimarlığı (n=13) çalışmaları bir bütün olarak değerlendirildiğinde, dış mekân odaklı araştırmaların hala %50'nin üzerinde bir paya sahip olduğu görülmektedir (Şekil 2). Bu durum, iç mekân dinamiğine odaklanan bu çalışmanın literatürdeki dengelenme sürecine katkısını kanıtlamaktadır.



Şekil 2. Disipliner Dağılım (Yazar Arşivi)

• **Mekânsal Parametreler:** PRT bileşenlerini ölçmek için kullanılan elemanlar analiz edildiğinde; Yerleşim Planı (%30) ve Donatı Tasarımının (%29) toplamda %60'a yakın bir paya sahip olduğu saptanmıştır (Bkz. Şekil 3). Literatürün ana omurgasını oluşturan bu veriler, tezin odaklandığı "pencere" (prospect) ve "duvar/eşik" gibi donatı tasarımının seçimi için en güçlü bilimsel dayanağı oluşturmaktadır.

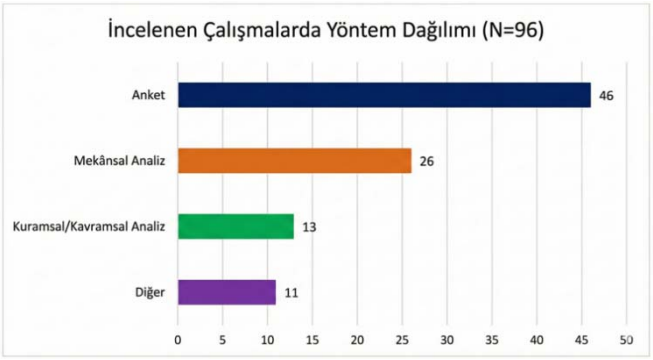


Şekil 3. Mekansal Parametrelerin Dağılımı (Yazar Arşivi)

3.2. Metodolojik Sentez ve Literatürdeki Boşluk

İncelenen çalışmalarda PRT bileşenlerinin ölçülme araçları metodolojik bir ayrışmaya işaret etmektedir:

- Literatürün büyük bir bölümü (n=46) anket ve gözlem gibi öznel beyana dayalı yöntemlerle domine edilmiştir.
- Özellikle son on yılda Dosen ve Ostwald (2016) gibi araştırmacıların öncülük ettiği İzovist ve Mekânsal Analiz yöntemleri (n=26), teoriyi ölçülebilir bir mimari performans kriterine dönüştürmüştür.
- Karma yöntemi (n=19) benimseyen çalışmaların azlığı, mekânsal gerçeklik (izovist) ile algısal gerçekliğin (içerik analizi/anket) sentezlenmesi konusundaki ihtiyacı ortaya koymaktadır.



Şekil 4. Yapılan Çalışmalarda Kullanılan Yöntem ve Tekniklerin Dağılımı (Yazar Arşivi)

3.3. Prospect ve Refuge Temalı Kavramsal Bulgular

Sistematik literatür taraması kapsamında incelenen 78 çalışma üzerinden gerçekleştirilen fenomenolojik okuma ve içerik analizi; afet sonrası yaygın olarak görülen "kontrol kaybı" ve "güvensizlik" hissinin Prospect-Refuge Teorisi (PRT) ilkeleriyle modifiye edildiğinde, geçici mekanlarda tersine çevrilebileceğini ortaya koymaktadır.

Elde edilen bulgular; Görsel Kontrol (Prospect), Mekansal Korunma İnşası (Refuge) ve Psiko-Mekânsal Sentez olmak üzere üç ana eksende sentezlenmiş ve aşağıda tartışılmıştır.

3.3.1. Prospect (Görsel Kontrol) Temalı Bulgular: Kontrol Kaybına Karşı "Görsel Hakimiyet"

Afet psikolojisi literatürü, afetzede bireylerin yaşam alanları üzerindeki denetimlerini yitirmeleri nedeniyle yoğun bir kontrol kaybı yaşadıklarını raporlamaktadır. Unal vd. (2025), afetzedelerde gelişen TSSB semptomlarının temelinde 'Kontrolü Kaybetme İnancı'nın (BALC) yattığını ve bu inancın, travmanın öngörülemez doğasından kaynaklandığını ortaya koymuştur. Birey, içsel dünyasında yitirdiği bu kontrol hissini telafi etmek için dışsal dayanaklara ihtiyaç duyar (Radomsky, 2022). Bu bağlamda mimari bir araç olarak Görsel Hakimiyet ilkesi, afetzedeye çevresini izleme ve potansiyel tehditleri önceden algılama imkânı sunar. İncelenen çalışmalar bu psikolojik zeminden hareketle, iç mekândaki "Görsel Kontrol" (Prospect) imkânlarının bu hissi dengeleyici bir unsur olduğunu ortaya koymaktadır.

- **Literatür Tespiti:** Literatür, travma sonrası stres yaşayan bireylerin çevrelerinden gelen uyaranlara karşı aşırı duyarlı (Smith, 2019) olduklarını belirtmektedir. Bu bağlamda, dış mekânın güvenli bir mesafeden izlenebilmesi, literatürde "bilişsel onarım" (restoration) için bir ön koşul olarak tanımlanabilir (Kaplan ve Kaplan, 1989).
- **Mevcut Durum Analizi:** Literatürdeki saha çalışmalarının sentezi, mevcut konteyner birimlerinin genellikle "içerinin görünmemesi" adına "dışarının görülmesini" de feda ettiğini (görsel izolasyon) göstermektedir. Bu tasarım refleksi, afet psikolojisi literatüründe tanımlanan kontrol ihtiyacını karşılamaktan ziyade; bireyi mekânsal olarak "körleştirerek" anksiyete ve güvensizlik hissini tetikleyen bir faktör olabileceği bulgulanmıştır (Torku vd., 2021).

3.3.2. Refuge (Mekânsal Korunma) Temalı Bulgular: Görsel Korunma

Refuge kavramı, görsel olarak korunma ve saklanma ihtiyacı olarak tanımlanmaktadır (Appleton, 1984). Standart konteynerler, prizmatik formları ve düz cepheleri nedeniyle giriş alanında kullanıcıyı doğrudan dış dünyaya maruz bırakmakta, bu da "eşik" duygusunu yok etmektedir.

- **Literatür Tespiti:** De Biasi (2017) ve Stamps (2004) gibi araştırmacılar; giriş saçağı, veranda veya niş gibi mimari elemanların bulunmadığı durumlarda, bireylerin kendilerini "teşhir edilmiş" hissettiklerini ve buna tepki olarak sosyal izolasyona yöneldiklerini saptamıştır. Bu durum, geçiş alanı olmayan birimlerin, kullanıcıda "savunmasızlık" hissi yaratma ve sosyal izolasyona neden olma yönünde etkilediği düşüncesini pekiştirmektedir.
- **Mevcut Durum Analizi:** Mevcut konteyner tasarımları incelendiğinde, cephe düzleminin hemen ardından kamusal alanın başladığı, literatürde 'eşik yoksunluğu' olarak tanımlanan (Gehl, 2020; Hertzberger, 2005) bir yapısal sorun tespit edilmiştir. Bu durum, bireyin dış dünyayı kontrol etme (prospect) ve güvenli bir bölgeye sığınma (refuge) ihtiyacı arasındaki kademeli geçişi ortadan kaldırmaktadır.

3.3.3. Afetzede Psikolojisinin Mekânsal Karşılıkları: Psiko-Mekânsal Sentez

Çalışmanın en önemli çıktısı, afet psikolojisindeki semptomların mimari müdahalelerle nasıl sönümlenebileceğini gösteren eşleşme modelidir. İncelenen çalışmalardan damıtılan veriler ışığında oluşturulan “Psiko-Mekânsal Onarım Önerisi” aşağıda sunulmuştur (Tablo 2).

1. Durum: Aşırı Uyarılmışlık ve Tetikte Olma

- **Psikolojik Tanım:** Travma Sonrası Stres Bozukluğu (TSSB) literatüründe, bireyin tehlikenin geçtiğine inanmaması ve sürekli bir tehdit beklentisiyle çevresini taraması durumu "Hyperarousal" olarak tanımlanır (Smith, 2019). Birey, çevresel uyaranlara karşı aşırı duyarlıdır.
- **Mekânsal Sorun (Görsel Blokaj):** Evans ve McCoy (1998), mekânsal kurgunun dışarıyı görmeyi engellediği (görsel derinliğin olmadığı) durumlarda, bireylerin yaklaşan tehditleri önceden sezemediği için kronik stres yaşadığını belirtir.
- **İhtiyaç: Prospect (Görsel Kontrol):** Birey, dış dünyayı izleyebileceği bir görsel hakimiyet noktasına ihtiyaç duyar (Ulrich, 1985).

2. Durum: Kök Şoku

- **Psikolojik Tanım:** Afet veya yıkım sonrası bireyin duygusal yatırım yaptığı çevreden koparılmasını “Kök Şoku” olarak tanımlanır (Fullilove, 2001). Bu durum, bireyin mekânsal hafızasını ve kimlik duygusunu zedeler (Arslan, 2009).
- **Mekânsal Sorun (Eşik Yoksunluğu):** Yaşadıkları çevreleri ani bir şekilde kaybeden, yas tutma sürecindeki bireyler, kendilerini sarmalayan fiziksel sınırlara ihtiyaç duymaktadır (Fried, 1963). Konteynerlerdeki tanımlanmamış girişler, bu "sarmalanma" hissini yok eder.
- **İhtiyaç: Refuge (Mekânsal Sığınak):** Sadece barınma değil, bireyi görsel açıdan kapsayan ve koruyan bir "mekânsal kabuk" hissi sağlar (Bachelard, 1996).

3. Durum: Kontrol Kaybı İnancı

- **Psikolojik Tanım:** Radomsky ve Gagné’nin (2020) "Kontrol Kaybı İnançları Envanteri" (BALCI) çalışmalarında ortaya koyduğu üzere; travma sonrası stresin sürdürülmesindeki temel faktör, bireyin sadece dış olaylar üzerinde değil, kendi zihni ve bedeni üzerindeki denetimi de yitireceğine dair geliştirdiği köklü korkudur. Gershuny vd. (2003), bu korkunun TSSB şiddetini yordamada "ölüm korkusu" kadar belirleyici olduğunu saptamıştır. Birey, çevresel belirsizlik arttıkça "Dışsal Kontrol Odağı" geliştirir ve olayları yönetemeyeceğine inanarak öğrenilmiş çaresizlik yaşar (Onyedire vd., 2017).
- **Mekânsal Sorun (Kaçınma ve İzolasyon):** Hancock ve Bryant (2020), stresörlerin kontrol edilebilirliğine dair inanç azaldıkça kaçınma davranışlarının (avoidance) arttığını belirtmektedir. Mevcut konteynerlerdeki Görsel Blokaj (dışarının görülememesi) ve Sınır Belirsizliği, afetzedenin tehdit algısını yönetmesini

engeller. Tehdidi göremeyen ve yönetemeyen birey, bu belirsizlikle baş etmek için mekânsal ve sosyal olarak kendini izole eder (kaçınma).

- **İhtiyaç (PRT ve Mimari Karşılık): "İçsel Kontrol Odağı"nın Yeniden İnşası.** Afetzedenin iyileşmesi için yeniden "olayları etkileyebilen özne" konumuna geçmesi gerekir. Bunun mimari karşılığı Görsel Kontrol'dür. Birey, dış dünyayı güvenli bir mesafeden izleyebildiği (görsel kontrol) ve kendi sınırlarını (mahremiyet) net bir şekilde çizebildiği oranda, kaybettiği kontrol inancını onarabilir.

4. Durum: Tehdit Algısı ve İzolasyon

- **Psikolojik Tanım (Tehdit ve Kaçınma):** Hancock ve Bryant (2020), dışsal stresörlerin kontrol edilemez olduğuna dair inanç arttıkça, bireyin potansiyel tehditlerden korunmak için Kaçınma Davranışları geliştirdiğini vurgular. Afetzede için dış dünya "öngörülemez tehditlerle" doludur ve bu tehditleri yönetebilecek kontrol algısına sahip olmadığı için, paradoksal olarak iyileşmesi için en çok ihtiyaç duyduğu sosyal destekten (dış dünyadan) kendini izole ederek korumaya çalışır.
- **Mekânsal Sorun (Ani Maruziyet ve Savunmasızlık):** Mevcut konteynerlerdeki "Eşik Yoksunluğu", bireyi doğrudan dış dünyadaki tehditlerle yüz yüze bırakır. Gehl (2020) ve Newman (1972, akt., Jeffrey, 2021), konut ile sokak arasında kademeli bir geçiş alanı olmadığında, bireyin kendini "Teşhir Edilmiş" ve savunmasız hissettiğini belirtir. Arada bir tampon bölge olmaması, "güvenli iç" ile "tehditkâr dış" arasındaki mesafeyi sıfırlar. Bu durum, bireyin tehdit algısını yönetememesine ve tek çare olarak kapılarını tamamen kapatıp içeriye hapsolmasına neden olur.
- **İhtiyaç (PRT ve Mimari Çözüm):** Bireyin tehdit algısını düşürmek için sosyal hayata karışmadan önce durup gözlem yapabileceği güvenli bir "sığınak" noktasına ihtiyacı vardır. Hertzberger'in (2005) tanımladığı "Ara Mekânlar" bireye görünmeden görme (pasif gözetim) imkânı vererek, dış dünyadaki tehditleri önceden tarama ve "yaklaşan tehlikeyi kontrol etme" şansı tanır.

Tablo 2. Psiko-Mekânsal Onarım Önerisi (Yazar Arşivi)

Psikolojik Durum (TSSB Semptomu)	**Tanım ve Referans (Literatür)**	**Mevcut Konteynerdeki Mekânsal Sorun**	**PRT ve Mimari Çözüm İhtiyacı**
1. Aşırı Uyarılmışlık *(Hyperarousal)*	Tehlikenin geçtiğine inanmama, sürekli tetikte olma ve çevreyi tarama ihtiyacı.	**Görsel Blokaj:** Pencerelerin yetersizliği veya yanlış konumu nedeniyle dış tehditlerin görülememesi.	**Görsel Kontrol:** Dış dünyayı güvenli bir mesafeden izlemeye olanak tanıyan görüş hattı (Vista).
2. Kök Şoku *(Root Shock / Displacement)*	Evin kaybıyla oluşan travmatik kopuş, mekânsal hafıza kaybı ve aidiyetsizlik. *(Fullilove, 2001; Fried, 1963)*	**Tanımsızlık ve Kabuksuzluk:** Bireyi sarmalayan fiziksel sınırların ve "yuva" hissinin yokluğu.	**Mekânsal Korunma:** Bireye "kapsanma" hissi veren korunaklı alanlar.
3. Kontrol Kaybı *(Loss of Control)*	Çevresel olaylar üzerinde etki kuramama, "Öğrenilmiş Çaresizlik" hissi. *(Seligman, 1975; Altman, 1975)*	**Mahremiyet İhlali:** Ses ve görüntü izolasyonunun olmaması, sınırların belirsizliği.	**Görsel Kontrol:** Sınırların net olduğu, giriş-çıkışın kullanıcı tarafından denetlendiği hiyerarşik düzen.
4. Tehdit Algısı ve İzolasyon *(Withdrawal)*	Travmatik yas sürecinde sosyal etkileşimden kaçınma, ancak desteğe muhtaç olma. *(Herman, 1992; Gehl, 2020)*	**Ani Maruziyet (Exposure):** Konut ile sokak arasında geçiş alanı olmaması (Teşhir edilme korkusu).	**Görsel Kontrol ve Mekânsal Korunma Dengesi:** Görünmeden görmeyi sağlayan (pasif gözetim) veranda vb. yarı-açık geçiş alanları.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, afet sonrası geçici barınma alanlarının tasarımında sıklıkla ihmal edilen "psikolojik iyileşme" parametrelerini, Prospect-Refuge Teorisi (PRT) perspektifinden sistematik olarak analiz etmiştir. İncelenen 78 akademik çalışma ve afet psikolojisi literatürünün sentezi; mevcut konteyner kent uygulamalarının "fiziksel barınma" ihtiyacını karşıladığını, ancak travma sonrası iyileşme için elzem olan "psikolojik sığınak" niteliklerini sağlamada yetersiz kaldığını göstermektedir.

Araştırmanın temel çıkarımları ve bu doğrultuda geliştirilen tasarım önerileri aşağıda sunulmuştur. Sunulan çıkarımlar literatür sentezine dayalı "teorik birer öngörü" olup geçerliliği sahada yapılacak ampirik çalışmalarla test edilmeyi beklemektedir.

1. Afetzedelerin yaşadığı "kontrol kaybı" ve "tetikte olma" durumları, konteynerlerdeki görsel blokaj (prospect eksikliği) ve eşik yoksunluğu (refuge eksikliği) ile ilişkili olarak yorumlanmaktadır. Mekânın dışarıyı görmeye (hakimiyet) ve görsel olarak korunmaya izin vermesi, mekânsal açıdan olumlu algılanır.

2. Konut ile sokak arasındaki "ara mekânların" yokluğu, bireyleri izolasyon durumuna itebilmektedir.

3. Prospect-Refuge Teorisi, geçici konutlarda estetik bir tercih aracı değil; afetzedenin güvenlik algısını ve çevresel denetimini geri kazanmasını sağlayan bir "psiko-mekânsal onarım aracı" olarak değerlendirilebilir.

Bu çalışma, sistematik literatür taraması yoluyla afet sonrası geçici barınma alanlarındaki psikolojik sorunları ve bunların olası mimari köklerini teorik bir çerçeveye oturtmak amacıyla yapılmıştır. Ancak literatürden elde edilen bu "psiko-mekânsal onarım önerileri"nin geçerliliği, gerçek kullanıcı deneyimleriyle test edilmeye muhtaçtır. Bu bağlamda, bu çalışmanın devamı niteliğinde olacak gelecek araştırmalar için şu yol haritası önerilmektedir:

- Literatürde görsel kontrol ve mekânsal korunma olarak tanımlanan kavramların, afetzedeler tarafından sahada nasıl deneyimlendiği ölçülmelidir. Afet sonrası kurulan geçici mekanlarda yapılacak vaka analizleri ile teorik bulguların sahadaki karşılığı irdelenmelidir.
- Araştırma kurgusu, mekânın nesnel özellikleri (fiziksel gerçeklik) ile kullanıcının öznel değerlendirmelerini (algı) sentezleyen çok katmanlı bir yapıda ele alınmalıdır.
- Elde edilen bulguların güvenirliğini artırmak amacıyla nicel ölçümler; Derinlemesine Görüşme ve Odak Grup Çalışmaları gibi nitel tekniklerle desteklenmeli, afetzede öznesi mekânsal analize dahil edilmelidir.

Bu çalışma, afet sonrası geçici barınma alanlarının tasarımında dikkate alınması gereken psiko-mekânsal parametreleri tanımlayan bütüncül bir 'teorik model' sunmaktadır. Çalışmanın özgün değeri, literatürde dağınık halde bulunan psikolojik semptomlar ile mimari çözümler (prospect, refuge) arasında kurduğu nedensellik ilişkisidir (Tablo 2). Önerilen bu kavramsal çerçeve, ileride gerçekleştirilecek saha çalışmaları ve kullanıcı algısı ölçümleri için test edilebilir, bilimsel bir zemin oluşturmaktadır.

KAYNAKLAR

Abuse, S. (2014). SAMHSA’s concept of trauma and guidance for a trauma-informed approach.

Ajeen, R., Ajeen, D., Wisdom, J. P., Greene, J. A., Lepage, T., Sjoelin, C., Melvin, T., Hagan, T. E., Hunter, K. F., Peters, A., Mercer, R., & Brancu, M. (2023). The impact of trauma-informed design on psychological well-being in homeless shelters. *Psychological Services, 20*(3), 680–689. https://doi.org/10.1037/ser0000724

Altman, I. (1977). Privacy regulation: Culturally universal or culturally specific?. *Journal of social issues, 33*(3), 66-84.

Appleton, J. (1984). Prospects and refuges re-visited. *Landscape journal, 3*(2), 91-103.

Arslan, H. (2009). Afet sonrası yeniden yapılanma sürecinin yere bağlılık, yer değiştirme ve bilişsel haritalama olguları açısından irdelenmesi. (Tez No. 252188) [Doktora tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]

Bal, Y., & Arpacıoğlu, Ü. (2023). Model proposal for the use of pneumatic (inflatable) structures in the case of earthquake disaster. *Journal of Architectural Sciences and Applications, 8*(Special Issue), 241-258. https://doi.org/10.30785/mbud.1334419

Bachelard, G. (1996). *Mekânın poetikası* (A. Derman, Çev.). Kesit Yayıncılık.

Baykan, A. (2023). Deprem mağduru kadınlarda psikolojik etkiler ve fiziksel aktivitenin iyileştirici rolü: Sistematik bir derleme [Yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi.

Belleville, G., Ouellet, M.C., Lebel J., Ghosh. S., Morin, C.M., Bouchard. S., Guay. S., Bergeron, N., Campbell, T., & MacMaster, F.P. (2021). Psychological symptoms among evacuees from the 2016 fort mcmurray wildfires: a population based survey one year later. *Front Public Health, 4* (9). doi: 10.3389/fpubh.2021.655357

Bloom, S. L., & Sreedhar, S. Y. (2008). The sanctuary model of trauma-informed organizational change. *Reclaiming children and youth, 17*(3), 48-53.

Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2016). *Systematic approaches to a successful literature review* (2nd ed.). SAGE.

Cankardaş, S. and Sofuoğlu, Z. (2019). Post-traumatic stress disorder symptoms and their predictors in earthquake or fire survivors. *Turkish Journal of Psychiatry*. https://doi.org/10.5080/u23613

Corsellis, T., & Vitale, A. (Eds.). (2005). Transitional settlement: displaced populations. Oxfam.

Davidson, C. H., Johnson, C., Lizarralde, G., Dikmen, N., & Slayter, A. (2007). Truths and myths about community participation in post-disaster housing projects. *Habitat International, 31*(1), 100–115. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2006.08.003

Davis, I. (1978). *Shelter after disaster*. Oxford Polytechnic Press.

Dawes, M. J., & Ostwald, M. J. (2014). Spatio-visual patterns in architecture: an analysis of living rooms in Frank Lloyd Wright houses.

De Biasi, A. (2017). Transforming vacant lots: Investigating an alternative approach to reducing fear of crime. *Journal of Environmental Psychology, 50*, 125–137. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.02.003

Dosen, A. S. (2016). Examining prospect-refuge theory in architecture: The impact of spatial dimensions on preference ratings for interiors [Doctoral dissertation, The University of Newcastle]. NOVA.

Dosen, A & Ostwald, M., (2013). Prospect and Refuge Theory: Constructing a Critical Definition for Architecture and Design. *The International Journal of Design in Society, 6*(1), 9-23.

Evans, G. W., & McCoy, J. M. (1998). When buildings don't work: The role of architecture in human health. *Journal of Environmental psychology, 18*(1), 85-94.

Fallot, R. D., & Harris, M. (2008). Trauma-informed approaches to systems of care. *Trauma Psychology Newsletter, 3*(1), 6-7.

Felix, D., Branco, J. M., & Feio, A. (2013). Temporary housing after disasters: A state of the art survey. *Habitat International, 40*, 32–39. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2013.03.006

Fried, M. (1963). Grieving for a lost home. L. J. Duhl (Ed.), *The urban condition: People and policy in the metropolis* içinde (ss. 151–171). Basic Books.

Fullilove, M. T. (1996). Psychiatric implications of displacement: Contributions from the psychology of place. *American Journal of Psychiatry, 153*, 12.

Fullilove, M.T. (2001). Root shock: The consequences of African American dispossession. *J Urban Health 78*, 72–80 https://doi.org/10.1093/jurban/78.1.72

Gehl, J. (2020). "Three Types of Outdoor Activities,""Life Between Buildings," and "Outdoor Activities and the Quality of Outdoor Space": Selection from Life Between Buildings: Using Public Space, 6th edn (2011). In the *City Reader* (pp. 593-602). Routledge.

Gershuny, B. S., Cloitre, M., & Otto, M. W. (2003). Peritraumatic dissociation and PTSD severity: Do event-related fears about death and control mediate their relation? *Behaviour Research and Therapy, 41*(2), 157–166.

Groat, L. N., & Wang, D. (2013). *Architectural research methods*. John Wiley & Sons.

Grove, S. K. (2013). The practice of nursing research: Appraisal, synthesis, and generation of evidence. *Nursing Standard, 27*(31), 30.

Jeffery, C. R. (2021). *Crime prevention. Through Environmental Design* (Beverly Hills: Sage, 1971).

Johnson, C. (2007). Impacts of prefabricated temporary housing after disasters: 1999 earthquakes in Turkey. *Habitat International, 31*(1), 36–52. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2006.03.002

Hancock, L., & Bryant, R. A. (2018). Perceived control and avoidance in posttraumatic stress. European *Journal of Psychotraumatology, 9*(1), 1468708.

Hancock, L., & Bryant, R. A. (2020). Posttraumatic stress, stressor controllability, and avoidance. *Behaviour Research and Therapy, 128*, 103591.

He, L., Aitchison, J. C., Hussey, K., & Wei, Y. (2021). Accumulation of vulnerabilities in the aftermath of the 2015 Nepal earthquake: Household recovery 4 years on. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 64*, 102507. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102507

Hertzberger, H. (2005). *Lessons for students in architecture* (Vol. 1). 010 Publishers.

Hopper, E. K., Bassuk, E. L., & Olivet, J. (2010). Shelter from the storm: Trauma-informed care in homelessness services settings. *The open health services and policy journal, 3*(2), 80-100.

Kaplan, R., Kaplan, S. (1989). Environmental preference: A comparison of four domains of predictors. *Environment and Behavior, 21*(5), 509–530.

Karanci, A. N. (2008). Afet zararlarını azaltmada psikolojinin önemi. Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri, 51.

Karanci, A. N., & Rüstemli, A. (1995). Psychological consequences of the 1992 Erzincan (Turkey) earthquake. *Disasters, 19*(1), 8-18.

Kayacan, İ. (2024). Travma sonrası büyümede umut ve özyeterliğin yordayıcı etkisi: Kadın afetzede örneği [Yüksek lisans tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi]

Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering(Version 2.3; *EBSE Technical Report* EBSE-2007-01). Staffs ST5 5BG, UK and Department of Computer Science University of Durham Durham, UK, 9.

Kiymis, I., & Fakioglu, M. (2025). The psychological consequences of 6 February 2023 Kahramanmaraş earthquakes. *Natural Hazards, 121*(3), 2919-2940. https://doi.org/10.1007/s11069-024-06902-9

Maral, S., Satici, S.A. From Early Strengths to Lifespan Well-Being: The Sequential Role of Resilience and Psychological Flexibility in a Turkish Post-Disaster Context. *Psychiatr Q* (2025). https://doi.org/10.1007/s11126-025-10239-2

Molnar, D. S., Flett, G. L., & Hewitt, P. L. (2021). Perfectionism and perceived control in posttraumatic stress disorder symptoms. *International Journal of Mental Health and Addiction, 19*(6), 2204–2218.

Nakajima, Ş. (2012). Deprem ve sonrası psikolojisi. *Okmeydanı Tıp Dergisi, 28*(2), 150-155.

Newman, O. (1972). *Defensible Space*. New York: Macmillan.

Norris, F. H., Friedman, M. J., Watson, P. J., Byrne, C. M., Diaz, E., & Kaniasty, K. (2002). 60,000 disaster victims speak: Part I. An empirical review of the empirical literature, 1981—2001. *Psychiatry, 65*(3), 207-239.

Onyedire, N. G., Ekoh, A. T., Chukwuorji, J. C., & Ifeagwazi, C. M. (2017). Posttraumatic stress disorder (PTSD) symptoms among firefighters: Roles of resilience and locus of control. *Journal of Workplace Behavioral Health, 32*, 227–248.

Pable, J., McLane, Y., & Trujillo, L. (2021). *Homelessness and the built environment: Designing for unhoused persons*. Routledge.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*. doi: https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Pekarchuk, O., Piątek, Ł., Tofiluk, A., Cygan, M., & Nowacka, A. (2024). Container settlements for internally displaced people in Ukraine built in 2015 and 2022 – architectural characteristics. *Archives of Civil Engineering*, 275-295. https://doi.org/10.24425/ace.2024.150983

Radomsky, A. S. (2022). The fear of losing control. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 77*, 101768.

Radomsky, A. S., & Gagné, J. P. (2020). The development and validation of the beliefs about losing control inventory (BALCI). *Cognitive Behaviour Therapy, 49*(2), 97–112.

Scannell, L., & Gifford, R. (2017). Place attachment enhances psychological need satisfaction. *Environment and Behavior, 49*(4), 359-389.

Smith, M. D. (2019). PTSD, architecture and the brain: The design of a sustainable asylumcentre [Yüksek lisans tezi, Aalborg University]

Sönmez, M. B. (2022). Depremin psikolojik etkileri, psikolojik destek ve korkuyla baş etme. *TOTBID Dergisi, 21*(3), 337-343.

Stamps III, A. E. (2004). Mystery, complexity, legibility and coherence: A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology, 24*(1), 1-16.

Ulrich, R. S. (1985). Aesthetic and emotional influences of vegetation: A review of the scientific literature.

Ulrich RS. (1997). A theory of supportive design for healthcare facilities. Journal of Healthcare Design: Proceedings From the ... Symposium on Healthcare Design. *Symposium on Healthcare Design.9*:3-7; 21-4. PMID: 10539150.

Unal, G. A., Kocatepe Avcı, U., & Ozdemir, E. (2025). Relationship Between Peritraumatic Dissociation, Beliefs About Losing Control, Resilience, and PTSD on Earthquake Survivors in Turkey. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 741-750. https://doi.org/10.2147/NDT.S514707

Torku A, Chan APC, Yung EHK. Age-friendly cities and communities: a review and future directions. *Ageing and Society*. 2021;41(10):2242-2279. doi:10.1017/S0144686X20000239

TMMOB. (2023). 6 Şubat 2023 Depremleri Tespit ve Değerlendirme Raporu.

Xiao, Y., & Watson, M. (2019). Guidance on conducting a systematic literature review. *Journal of Planning Education and Research, 39*(1), 93-112.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

LEVERAGING DIGITAL TWIN TECHNOLOGY FOR REAL-TIME OPTIMISATION AND ALLOCATION OF URBAN GREEN SPACES IN POST-EARTHQUAKE EMERGENCY MANAGEMENT

DEPREM SONRASI ACİL DURUM YÖNETİMİNDE KENTSEL YEŞİL ALANLARIN GERÇEK ZAMANLI OPTİMİZASYONU VE DAĞITIMI İÇİN DİJİTAL İKİZ TEKNOLOJİSİNDEN YARARLANMA

Huriye Simten Sütünç[1]

ABSTRACT

Urban green and open spaces play a critical yet systematically underutilised role in post-earthquake emergency management, functioning as assembly areas, evacuation corridors, and temporary shelter zones. The 2023 Kahramanmaraş Earthquake Sequence, which claimed over 62,000 lives and destroyed approximately 280,000 buildings across southern Türkiye, demonstrated the acute inadequacy of existing static spatial planning frameworks for managing these spaces under dynamic post-disaster conditions. Conventional assembly point designation systems, based on pre-event area-threshold criteria with no real-time update mechanism, are unable to account for post-earthquake changes in structural safety, road network accessibility, or population displacement patterns. This paper proposes a conceptual Digital Twin (DT)-based framework for the real-time optimisation and allocation of urban green and open spaces in the immediate aftermath of a seismic event. The framework integrates Geographic Information Systems (GIS), Artificial Intelligence (AI), and Internet of Things (IoT) sensor networks within a four-layer architecture comprising: pre-event static data assembly; a DT core with bidirectional real-time synchronisation; an AI-driven multi-criteria optimisation engine applying Analytic Hierarchy Process (AHP) weighting; and emergency coordination output generation. Five scoring criteria, structural safety, soil stability, accessibility, spatial capacity, and infrastructure readiness, dynamically rank candidate open spaces into priority tiers following a seismic trigger. The framework is illustrated through a scenario-based application to Adana's Seyhan and Yüreğir districts, simulating a Mw 6.5 event on the Misis-Ceyhan fault. Results reveal a counter-intuitive but analytically significant finding: the largest candidate space (42.0 ha) ranks below a considerably smaller central park (18.4 ha) because post-earthquake road blockages reduce its pedestrian catchment area by approximately 60%. This outcome, invisible to static planning tools, demonstrates the operational value of dynamic, real-time spatial reassessment. The study makes three contributions. Theoretically, it bridges the Digital Twin and refuge green space literatures, which have developed in parallel without integration. Methodologically, it provides a replicable five-criterion AHP scoring model with explicit Turkish institutional data sources. Practically, it generates

[1] *Doç. Dr., Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi, Siirt Üniversitesi, Siirt, Türkiye; simten.sutunc@siirt.edu.tr*

a Tier 1/2/3 ranked priority list, optimised evacuation routes, and a temporary facility placement plan deliverable to AFAD emergency coordinators within six hours of a seismic event. The framework is designed to complement existing AFAD assembly point designations and positions Digital Twin technology as a feasible, urgently needed tool for earthquake-resilient urban planning in Türkiye.

Keywords: Digital twin, urban green spaces, post-earthquake emergency management, GIS-AI integration, spatial decision support

ÖZET

Kentsel yeşil ve açık alanlar, deprem sonrası acil durum yönetiminde kritik ancak sistematik olarak yetersiz kullanılan bir rol üstlenmektedir; bu alanlar toplanma yerleri, tahliye koridorları ve geçici barınak bölgeleri olarak işlev görmektedir. Güney Türkiye'de 62.000'den fazla can kaybına ve yaklaşık 280.000 binanın yıkılmasına ya da ağır hasar görmesine yol açan 2023 Kahramanmaraş Depremleri, mevcut statik mekansal planlama çerçevelerinin bu alanların dinamik afet sonrası koşullarda yönetimindeki yetersizliğini çarpıcı biçimde ortaya koymuştur. Gerçek zamanlı güncelleme mekanizması bulunmayan, önceden belirlenmiş alan eşiği kriterlerine dayalı geleneksel toplanma alanı belirleme sistemleri, deprem sonrasında değişen yapısal güvenlik koşullarını, yol ağı erişilebilirliğini veya nüfus yerinden edilme örüntülerini dikkate alma kapasitesinden yoksundur. Bu çalışma, sismik bir olayın hemen ardından kentsel yeşil ve açık alanların gerçek zamanlı optimizasyonu ve tahsisi için Dijital İkiz (Dİ) tabanlı kavramsal bir çerçeve önermektedir. Çerçeve, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Yapay Zekâ (YZ) ve Nesnelerin İnterneti (IoT) sensör ağlarını dört katmanlı bir mimari içinde bütünleştirmektedir: (1) olay öncesi statik veri derleme; (2) çift yönlü gerçek zamanlı senkronizasyon ile Dİ çekirdeği; (3) Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ağırlıklandırması kullanan YZ tabanlı çok ölçütlü optimizasyon motoru; ve (4) acil durum koordinasyon çıktısı üretimi. Yapısal güvenlik, zemin stabilitesi, erişilebilirlik, mekansal kapasite ve altyapı hazırlığı olmak üzere beş puanlama ölçütü, sismik tetikleyici olayın ardından aday açık alanları dinamik olarak öncelik kademelerine göre sıralamaktadır. Çerçeve, Misis-Ceyhan fayı üzerinde Mw 6.5'lik bir deprem senaryosu simüle edilerek Adana'nın Seyhan ve Yüreğir ilçelerine senaryo tabanlı bir uygulama ile somutlaştırılmıştır. Sonuçlar analitik açıdan önemli ve sezgiyle çelişen bir bulguyu ortaya koymaktadır: en büyük aday alan (42,0 ha), deprem sonrası yol kesintilerinin yaya hizmet alanını yaklaşık yüzde altmış oranında daraltması nedeniyle çok daha küçük bir merkezi parkın (18,4 ha) altında sıralanmaktadır. Statik planlama araçlarıyla tespit edilemeyen bu sonuç, dinamik gerçek zamanlı mekansal yeniden değerlendirmenin operasyonel değerini açıkça göstermektedir. Çalışma üç temel katkı sunmaktadır. Kuramsal açıdan, birbirine paralel gelişen ancak bugüne dek bütünleştirilmemiş olan Dijital İkiz ve sığınak yeşil alan literatürlerini köprülemektedir. Yöntemsel olarak, Türkiye'deki kurumsal veri kaynaklarıyla desteklenen yinelenebilir bir beş ölçütlü AHS puanlama modeli sunmaktadır. Pratik boyutuyla ise AFAD acil durum koordinatörlerine sismik olaydan itibaren altı saat içinde iletilebilecek Kademe 1/2/3 öncelik listesi, optimize tahliye güzergâhları ve geçici tesis yerleşim planı üretmektedir. Önerilen çerçeve, mevcut AFAD toplanma alanı belirleme sistemini tamamlamayı hedeflemekte ve Dijital İkiz teknolojisini Türkiye'de depreme dirençli kentsel planlama için uygulanabilir ve acilen ihtiyaç duyulan bir araç olarak konumlandırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dijital ikiz, kentsel yeşil alanlar, deprem sonrası acil durum yönetimi, CBS-YZ entegrasyonu, mekansal karar desteği

1. INTRODUCTION

Earthquakes remain among the most sudden and destructive natural hazards affecting urban populations worldwide. The 2023 Kahramanmaraş Earthquake Sequence stands as the fifth deadliest earthquake of the 21st century, with the third most severe earthquake-induced population displacement on record. Striking on February 6, 2023, the 7.8 magnitude event and its subsequent aftershocks claimed over 62.000 lives and resulted in approximately 280.000 buildings being destroyed or severely damaged across southern Türkiye. The scale of this disaster exposed not only the structural vulnerabilities of the built environment, but also a critical gap in the dynamic management of urban open and green spaces during the immediate post-earthquake emergency phase (Galasso & Opabola, 2024).

Urban parks, plazas, and green corridors have long been recognised in disaster mitigation literature as essential assembly, evacuation, and temporary shelter spaces (Şenik & Uzun, 2022). Following the 2023 earthquake, many residents spontaneously sought refuge in public open spaces, with ongoing aftershocks preventing re-entry into even structurally intact buildings. Yet the response to this spontaneous refuge-seeking was largely uncoordinated. Traditional spatial planning frameworks, which designate assembly areas in advance through static zoning decisions, proved inadequate in the face of rapidly evolving post-earthquake conditions, where road blockages, structural collapses, and demographic displacement demanded continuous, real-time spatial reassessment (Pouya Sönmez, Oner, & Pouya, 2025).

This gap between static pre-disaster planning and the dynamic demands of post-earthquake emergency management constitutes the central problem this study address (Table 1). The emergence of Digital Twin (DT) technology, in integration with Geographic Information Systems (GIS) and Artificial Intelligence (AI), offers a transformative opportunity to bridge this gap. A digital twin model is a virtual replica of a physical entity that leverages real-time data and advanced analytics to simulate, monitor, and optimise urban environments, and has gained traction in improving urban planning, management, and sustainability. However, the application of this technology specifically to the real time optimisation and allocation of urban green infrastructure for post-earthquake emergency response remains substantially unexplored in the literature, and entirely absent in the Turkish planning context (Omrany, Mehdipour, Oteng, & Al-Obaidi, 2025).

Table 1. Traditional vs. DT-based post-earthquake open space management

Dimension	Traditional static planning	Proposed DT-based framework
Data currency	Pre-event designations, updated annually or less	Continuously synchronized with real-time sensor and field inputs
Spatial decision speed	Days to weeks (committee-based)	Minutes to hours (automated scoring and ranking)
Adaptability to post-event conditions	Fixed designations; no update mechanism post-earthquake	Dynamic re-scoring after each damage report or aftershock
Structural safety assessment	Based on general zoning; no building-specific debris modelling	Per-parcel collapse probability integrated into safe perimeter calculation
Soil condition integration	Micro-zonation consulted at design phase only	Real-time adjustment as liquefaction risk is confirmed post-event
Accessibility modelling	Based on pre-event road network	Recalculated continuously as road blockages are reported
Population demand estimation	Static demographic maps (last census)	Dynamic displacement modelling from mobile operator density data
Output format	Zoning map, fixed assembly point list	Ranked priority list, optimal evacuation routes, facility allocation plan
Decision support	Expert judgement, manual coordination	AI-assisted multi-criteria ranking with scenario simulation
Scalability	City-wide only with significant effort	Scalable from district to metropolitan level via modular DT architecture
Türkiye applicability	Current standard (AFAD assembly point designations)	Proposed framework; no full implementation yet in Türkiye

This paper proposes an innovative conceptual framework for integrating DT, supported by GIS and AI, into post-earthquake emergency management, with a focus on the dynamic assessment, ranking, and allocation of urban open and green spaces. The framework is illustrated through a scenario-based application using the

spatial context of Adana, a high-seismic risk city in the southeastern Türkiye. The study contributes to the growing intersection of smart city technology and disaster resilience planning, and addresses the urgent need for practically applicable, digitally informed spatial decision-making tools in earthquake-prone urban environments.

2. LITERATURE REVIEW

2.1. Urban Green Spaces in Earthquake Disaster Management

Urban open and green spaces occupy a recognised but underutilised position in earthquake disaster management frameworks. Refuge green space (RGS) is a green space that can serve as an emergency shelter in cities, providing a flexible means to increase emergency shelter capacity, and spatial accessibility to RGSs has been identified as a critical planning strategy following major earthquakes. Research has increasingly moved beyond simply acknowledging the role of parks as assembly areas toward quantifying accessibility and spatial sufficiency. Liu, Xu, Wu, Li, and Hu (2022), studying the post-earthquake accessibility of refuge green spaces in Nanjing, Chima, demonstrated that spatial disparity in access was significant across different evacuation time thresholds, a finding with direct implications for pre-event planning. Emergency evacuation and resident resettlement are critical post-earthquake actions for reducing the loss of life, and emergency shelters must be planned in advance to achieve rapid post-earthquake recovery (Liu et al., 2022).

Open green spaces are utilised not only following earthquakes, but also for reducing the long-term effects of inadequate shelter after floods and for establishing fire assembly points in industrial emergencies, making the development of open green space system strategies for natural disasters a critical component of disaster-resilient city planning. Despite this multi-hazard relevance, the literature consistently identifies a gap in frameworks that can dynamically reassess green space suitability after an event, in real-time. Static designations fail to account for post-earthquake changes in structural safety of surrounding buildings, ingress/egress accessibility due to road damage, or evolving population density patterns (Şenik & Uzun, 2022).

The 2023 Kahramanmaraş earthquakes in Türkiye have generated a body of evidence supporting this critique. A study examining urban open spaces as emergency shelters in Malatya following the 2023 earthquakes, concluded that earthquake resilience of public open spaces depends not only on size, accessibility, and location, but also on capacity for rapid maintenance and multifunctionality, and recommended integrating disaster preparedness into city planning more comprehensively (Pouya Sönmez et al., 2025).

2.2. Digital Twin Technology in Urban and Disaster Management Contexts

The concept of the Digital Twin, first formalised in manufacturing contexts, has evolved rapidly into urban planning and management tool. Urban Digital Twin (UDT) technology has been progressing and expanding in parallel with AI, the Internet of Things (IoT), and Big Data in smart cities with respect to environmental sustainability. City Digital Twins (CDTs) have been proposed as tools that could deepen actor's understanding of the complexity and interdependencies of disaster events, and support the development of more resilient urban communities (Therias & Rafiee, 2023).

The application of DT technology specifically to disaster scenarios has seen rapid growth. Publications on digital twins for mitigating natural disasters and extreme weather risks grew from just two in 2018 to fifty in 2023, reflecting growing recognition of this tool for addressing climate change and disaster management challenges. Fan, Zhang, Yahja, and Mostafavi (2021) introduced the concept of the "Disaster City Digital Twin," proposing a vision for integrating artificial and human intelligence for urban disaster management. More recently, research on digital twins of urban earthquake disasters has demonstrated that such models can reflect the data of different stages of an earthquake disaster in virtual space, ensuring high synchronisation with real world conditions and improving the scientific decision-making ability of emergency managers (Yu et al., 2023).

However, while DT applications in disaster management have addressed structural damage assessment, infrastructure monitoring, and evacuation simulation, urban emergency management remains a complex giant system requiring real-time simulation and feedback, and the digital twin model still faces significant challenges in terms of modelling, simulation, and visualisation for this purpose. Critically, no existing study has applied DT frameworks specifically to the allocation and optimisation of green infrastructure assets in the immediate post-earthquake phase (Lin et al., 2024).

In the Turkish context, smart city and digital technology adoption remains nascent. Municipalities such as Çanakkale, Tekirdağ, and İzmir have launched smart city initiatives, yet projects remain fragmented and poorly integrated, with challenges including limited digital infrastructure, weak citizen engagement, and incoherent planning frameworks. The absence of a dedicated DT application for disaster management in Türkiye simultaneously underscores the urgency of the proposed framework and positions this study within a critical policy gap (Kürüm-Varolgüneş, del Río-Rama, & Álvarez-García, 2026).

2.3. GIS and AI in Seismic Risk and Emergency Response

GIS has long formed the backbone of spatial disaster management, enabling vulnerability mapping, evacuation route planning, and resource allocation. AI enhances the integration of GIS and remote sensing, producing accurate vulnerability and disaster risk management models and providing faster and better damage assessments than traditional methods. Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI) has emerged as a crucial interdisciplinary field integrating AI with spatial science methods to address disaster risk assessment (Wibowo, Amri, Surahmat, & Rusdah, 2025).

In the context of seismic risk, machine learning methods have been applied to building vulnerability classification, ground motion estimation, and post-earthquake damage mapping (Cetin et al., 2025). A growing body of peer-reviewed research indexed in Scopus and Web of Science has examined the integration of GIS, AI, and machine learning for proactive disaster resilience, with studies finding that these tools significantly improve risk modelling and emergency response capabilities. Decision support systems (DSS) enhanced by AI have also been developed for humanitarian aid and emergency logistics, with AI-based DSS improving decision-making accuracy under uncertain and time-critical conditions (Diehr, Ogunyiola, & Dada, 2025; Gupta, Kar, Baabdullah, & Al-Khowaiter, 2018).

The integration of micro-zonation data, mapping sub-surface soil conditions that amplify or attenuate seismic waves, into GIS-based spatial planning frameworks adds a further dimension of precision to assembly area suitability assessment. Micro-zonation has been established as a critical input for earthquake-resistant urban planning in Türkiye (Askan et al., 2025), yet its integration into dynamic, real-time green space allocation tolls remains an unexplored frontier.

2.4. Research Gap and Study Contribution

The three bodies of literature reviewed above, green space in disaster management, DT technology, and GIS-AI emergency applications, have developed largely in parallel. No existing study integrates all three toward a unified, operationally applicable framework for real-time post-earthquake green space optimisation. This paper addresses that gap by proposing a DT architecture that synthesises GIS-based spatial data, AI-driven ranking algorithms, and real-time post event inputs to dynamically assess and allocate urban green and open spaces following a seismic event. The proposed framework is particularly relevant to the Turkish planning context, where the 2023 Kahramanmaraş disaster has made the inadequacy of existing spatial emergency management tools urgently apparent.

3. METHODOLOGY

3.1. Research Design

This study adopts a conceptual framework development approach, situated within the tradition of applied spatial planning research. Rather than reporting on an existing implementation, which does not yet exist for this specific application context in Türkiye, the methodology constructs a theoretically grounded, operationally detailed framework that specifies how such a system would be built, what data it would require, and what decisions it would support. The scenario-based illustration uses Adana as its spatial reference, given the city's high seismic exposure along the East and Anatolian and Dead Sea fault zones, the well-documented spatial data available through AFAD and municipal planning records, and the congress's own situatedness in the region. This approach builds directly on the first district-level open source DT framework for earthquake disaster management developed in Türkiye, which demonstrated the feasibility of integrating multi-source geospatial and environmental data into a unified DT environment for seismic risk response. The present framework extends that foundation by focusing specifically on green and open space allocation, a dimension absent from all existing DT applications in the Turkish context (Korkmaz et al., 2025).

The methodological structure unfolds across four sequential layers: 1) pre-event static data assembly; 2) DT architecture and real-time integration; 3) AI-driven optimisation and scoring; and 4) decision output generation. Each layer is described in detail below, followed by a note on scenario simulation.

3.2. Pre-Event Static Data Layer

The foundation of the proposed DT is a comprehensive, spatially explicit inventory assembled before a seismic event. This static data layer provides the baseline urban model against which post-earthquake changes are measured and assessed. Five data categories are incorporated (Table 2).

Table 2. Pre-event static data inventory: Layers, sources, attributes, and role in the DT framework.

No	Data layer	Spatial resolution	Data source	Format	Key attributes collected	Update frequency	Role in DT framework
1	**Green and open space inventory**	1/1000 (parcel level)	Municipal GIS records (*uygulama imar planı*); remote sensing classification	Shapefile / GeoJSON	Surface area (m²); surface type (hardscape / vegetated); adjacency conditions; existing infrastructure (water access, lighting, restrooms); current land use status; ingress/egress point count	Annual (municipal update cycle)	Supply-side base layer; defines candidate assembly spaces and their physical attributes for AHP scoring
2	**Microzonation data**	District level (grid or polygon)	AFAD microzonation maps; TBDY-2018 compliant soil classification	GeoTIFF / Shapefile	Soil class (Z1–Z4 per TBDY-2018); liquefaction susceptibility index; dominant soil period (Ts); site amplification factor	Static (event-independent); revised after major seismic surveys	Soil stability criterion in AHP scoring; disqualifies open spaces underlain by liquefiable, expansive, or fill soils
3	**Building seismic vulnerability index**	Parcel level (building footprint)	AFAD probabilistic hazard database; TUBAS national building	Shapefile with attribute table	Construction year; number of floors; structural system type (reinforced concrete / masonry / steel); building	Revised following cadastral updates or post-	Structural safety criterion in AHP scoring;

			registry; municipal building inventory		condition rating; distance to nearest fault trace; collapse probability class (D0–D5)	earthquake surveys	debris field radius estimation around adjacent open spaces
4	**Road network and accessibility model**	Street segment level	OpenStreetMap (OSM); municipal road GIS layer; AFAD transportation data	GeoJSON / Shapefile (routable network)	Road type (primary / secondary / pedestrian); carriageway width; bridge / underpass flags (structural bottleneck risk); posted speed; sidewalk presence	Continuous OSM updates; municipal layer updated annually	Accessibility criterion in AHP scoring; pedestrian catchment area computation using two-step floating catchment area method; post-event disruption routing
5	**Demographic baseline**	Mahalle (neighbourhood) level	TÜİK Address-Based Population Registration System (ADNKS); municipal social services records	CSV / Shapefile	Total population by mahalle; age-group distribution (0–14, 15–64, 65+); mobility-constrained population estimate; average household size; residential density (persons/ha)	Annual (TÜİK census cycle)	Demand-side base layer; population displacement estimation; per-capita spatial capacity calculation for each candidate open space

Source: *Author's framework. Data sources reflect availability for Turkish municipalities as of 2025. TBDY = Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (Turkish Building Earthquake Regulation, 2018). AFAD = Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. TÜİK = Türkiye İstatistik Kurumu. OSM = OpenStreetMap.*

Green and open space inventory. All urban parks, plazas, green corridors, and undeveloped open parcels within the target city are catalogued, with attributes including surface area, surface type (hardscape versus vegetated), adjacency conditions, existing infrastructure (water access, lighting, restrooms), and current land use status. In the Adana scenario, this data is derived from municipal planning records (1/1000 scale uygulama imar plani) and remote sensing classification.

3.3. DT Architecture and Real-Time Integration

The DT core integrates the static data layer into a dynamic, bidirectionally synchronized urban model. A DT is defined as a dynamic virtual replica of a physical entity or system that maintains a two-way flow of information, enabling real-time communication and interaction between the physical object and its digital counterpart, facilitating continuous synchronization, analysis, simulation, and optimization. The architecture proposed here comprises three functional sub-systems operating in parallel (Brucherseifer, Marquard, Hellmann, & Tundis, 2025).

3D city model and spatial geometry engine. The urban fabric of the target area is represented as a high-fidelity three-dimensional model, incorporating building footprints, heights, and surface types in CityGML Level of Detail 2 (LoD2) format. Green spaces are modelled with their topographic profile, surrounding structure envelope, and ingress/egress point geometry. Digital twin models of earthquake disaster cities can reflect the data of different stages of the disaster in virtual space, ensuring high synchronisation with real-

world conditions and improving the scientific decision-making ability of emergency managers (Yu et al., 2023).

GIS multi-scale data layers. All static inventory data is embedded as attribute tables linked to the 3D model, enabling spatial queries that cross reference the geometry of a green space with its sub-surface conditions, surrounding vulnerability profile, and reachability from residential zones. The GIS layer is built in an open-source environment (QGIS/PostGIS) compatible with the infrastructure approach demonstrated by the Çayırova DT prototype (Korkmaz et al., 2025).

Scenario simulation and event engine. This sub-system models the post-earthquake state of the city. Upon receiving a seismic event trigger (either real from sensor networks, or simulated for planning purposes), the engine executes the following sequence: (a) probabilistic building damage estimation based on ground motion parameters; (b) road network disruption modelling, identifying blocked or impassable segments; (c) debris field simulation around collapsed structures, updating the safe perimeter of adjacent open spaces; and (d) population displacement estimation, redistributing affected residents toward available open spaces.

Following the earthquake event trigger, the DT transitions from its pre-event static state to a continuously updating real-time operational mode. Real-time data streams integrate four additional inputs. Structural damage reports, sourced from AFAD field teams, municipal rapid assessment (HBYS) systems, or crowdsourced platforms, update building condition attributes in the model. IoT seismometer and accelerometer networks, such as those demonstrated in the Çayırova prototype, feed ground motion and aftershock data. Satellite and UAV imagery, processed through change-detection algorithms, updates the damage and access maps. Finally, mobile network operator density data provides a proxy for population distribution, refining the demand estimates that the AI layer subsequently uses (Figure 1).

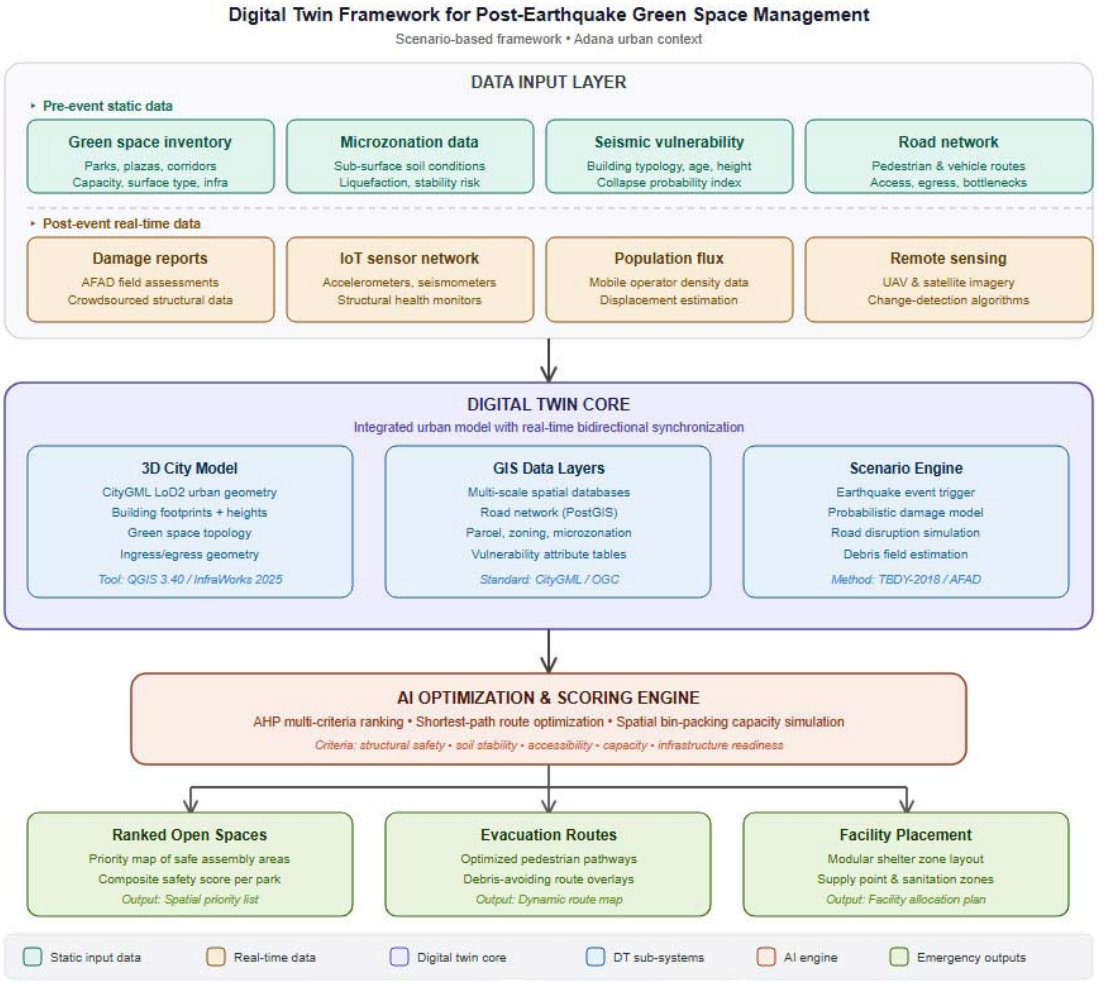


Figure 1. DT framework architecture.

3.4. AI Optimization and Scoring Engine

The AI optimization engine constitutes the decision-intelligence layer of the framework. It operates on the continuously updated DT state to perform three interrelated functions.

Multi-criteria open space ranking. Each candidate open space is scored against a composite safety and utility index comprising five criteria: (1) structural safety score, computed as the weighted inverse of the seismic vulnerability of surrounding buildings; (2) soil stability, derived from micro-zonation classification; (3) physical accessibility, measured as the proportion of the displaced population reachable within 10-minute walking distance given current road network conditions; (4) spatial capacity, expressed as effective usable area per displaced person after debris-zone deductions; and (5) infrastructure readiness, reflecting presence of water supply, sanitation access, and flat ground suitable for shelter deployment. Criteria weights are applied using an Analytic Hierarchy Process (AHP) structure, following established multi-criteria spatial decision support methodologies (Gupta et al., 2018) (Table 3). Artificial intelligence enhances the integration of GIS and remote sensing, producing accurate vulnerability and disaster risk management models and providing faster and better damage assessments than traditional methods, with AI integration in decision support systems improving decision-making accuracy in uncertain environments (Wibowo et al., 2025).

Table 3. AHP scoring criteria, weights, and data sources.

Criterion	Description	Weight (%)	Measurement unit	Data source	Rationale
Structural safety	Weighted inverse of seismic vulnerability index of all buildings within 50 m of the open space boundary. High-vulnerability surroundings reduce safe effective area due to collapse debris risk.	30	Composite index (0–10); derived from AFAD building vulnerability score	AFAD probabilistic hazard database; TUBAS building registry	Highest weight assigned because structural collapse poses direct life-safety risk to occupants of assembly areas; consistent with Liu et al. (2022)
Accessibility	Proportion of displaced population reachable within 10-minute walking distance via the post-earthquake road network (blocked segments excluded). Calculated using two-step floating catchment area method.	25	% of demand catchment served (normalized 0–10)	OpenStreetMap + Municipal GIS; post-event road disruption layer from scenario engine	Second-highest weight reflecting that an unreachable space — regardless of size or safety — provides no emergency value
Soil stability	Microzonation classification of the open space sub-surface. Spaces underlain by liquefiable, expansive, or fill soils are penalized; stable rock or stiff soil rewarded.	20	Categorical (1–4 AFAD microzonation class, rescaled 0–10)	AFAD microzonation maps (TBDY-2018 compliant)	Sub-surface instability can render a space unsafe for shelter and temporary construction, independent of surrounding building risk
Spatial capacity	Effective usable area per expected displaced person, after subtracting debris exclusion zones and topographic constraints. Benchmarked against minimum 2 m² per person for emergency assembly (SPHERE standard).	15	m² per displaced person (normalized 0–10)	Municipal parcel GIS; population displacement model; debris field output from scenario engine	Capacity constrains the number of people a space can realistically serve; size alone is insufficient without per-capita adjustment

Infrastructure readiness	Composite score reflecting presence of: potable water access point (40%), functional sanitation or proximity to sanitation network (30%), flat ground suitable for modular shelter deployment (20%), and permanent lighting infrastructure (10%).	10	Composite sub-score (0–10)	Municipal green space management records; utility network GIS	Lowest weight but operationally critical for transitioning from emergency assembly to temporary shelter phase; absence can be partially compensated by mobile AFAD units
Total		**100**			

AHP pairwise comparison matrix available from the author upon request. Consistency ratio CR < 0.10 for all comparisons. Source: Author's framework, developed following Saaty (1980) and adapted from Gupta et al. (2018) and Liu et al. (2022).

Evacuation route optimization. For each top-ranked open space, the engine computes optimal pedestrian and vehicular evacuation routes from affected residential zones, avoiding blocked road segments and high-debris-risk corridors. Route optimization follows a shortest-path algorithm modified to include a safety weight based on building collapse probabilities along each route segment.

Temporary facility placement simulation. The engine allocates modular shelter units, sanitation facilities, and emergency supply points within the highest-ranked open spaces, using a bin-packing-informed spatial allocation model that respects setback distances from standing structures and maximizes layout efficiency.

3.5. Scenario-Based Illustration: Adana

To ground the framework in a concrete spatial context, a scenario-based illustration is constructed using Adana's Seyhan and Yüreğir districts, areas characterized by high building density, proximity to the Misis-Ceyhan fault system, and documented heterogeneity in green space distribution and quality (Figure 2). The scenario simulates a Mw 6.5 event on the Misis fault, using AFAD probabilistic hazard maps and existing micro-zonation studies for Adana as inputs. The DT's open space scoring model is run under this scenario to produce a ranked priority list of assembly-ready green spaces, demonstrating the framework's operational logic without claiming empirical validation.

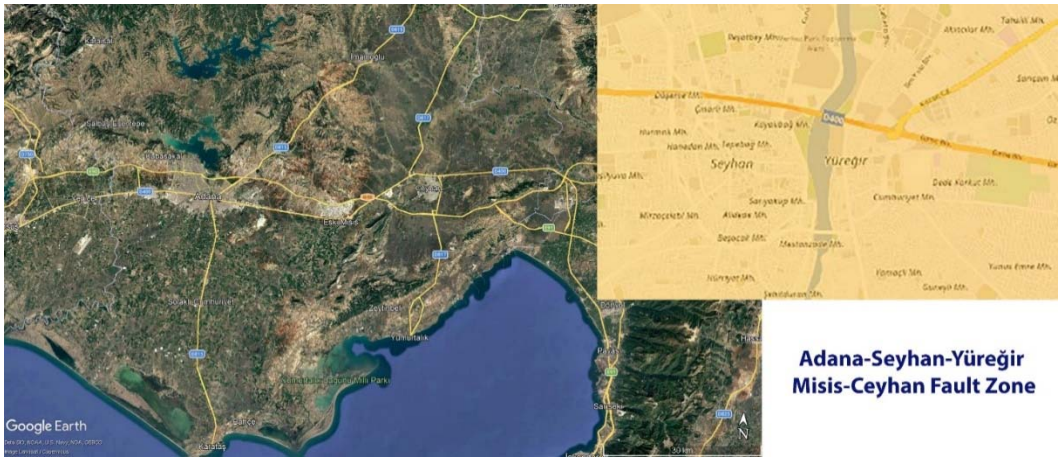


Figure 2. Study area: Seismic context and urban geography of Adana, Türkiye.

4. RESULTS & DISCUSSION

4.1. Framework Output: Open Space Priority Ranking

The scenario-based application of the proposed DT framework to the Adana Mw 6.5 simulation produces three principal outputs, a ranked open space priority list, an optimized evacuation route network, and a temporary facility placement plan, illustrated in Figure 3. Under the post-earthquake state modelled by the DT scenario engine, Space A (Merkez Kentsel Park, 18.4 ha) achieves the highest composite AHP score (7.38/10) and is designated Tier 1 Priority. Space C (Çevre Yeşil Kuşak, 42.0 ha) ranks second (6.95/10) as Tier 2 Reserve, and Space B (Mahalle Meydanı, 0.8 ha) ranks third (6.20/10) as Tier 3 Secondary (Figure 4).

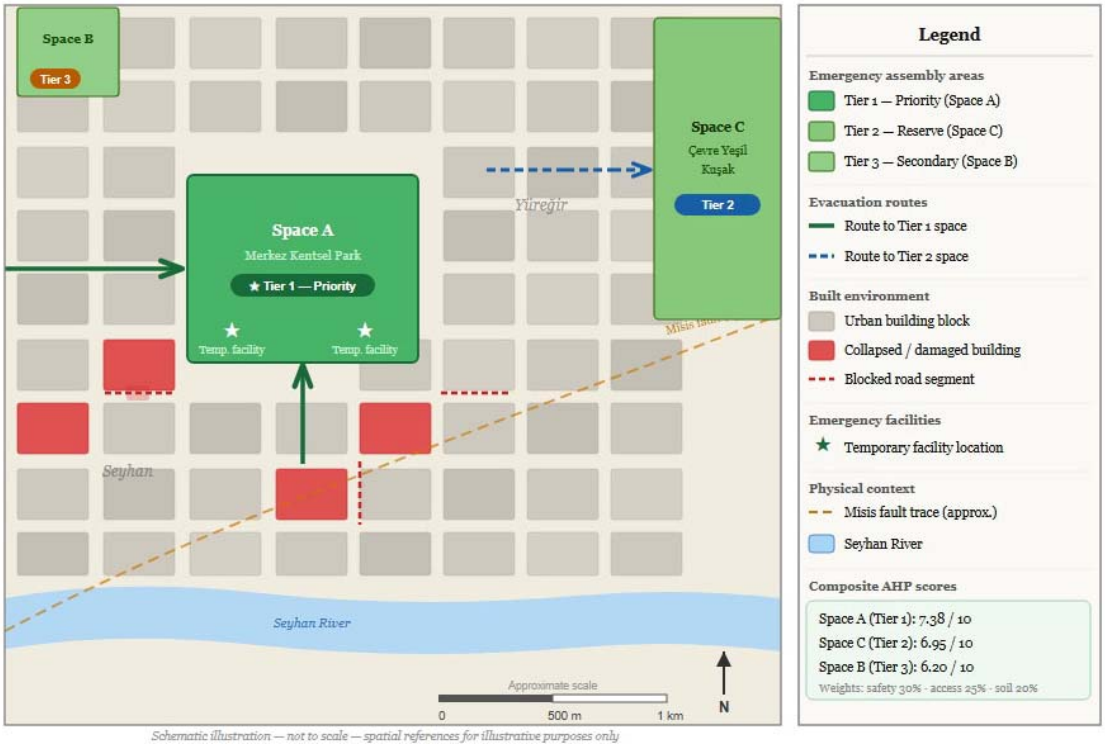


Figure 3. Output map.

The most analytically significant outcome of this ranking is the counter-intuitive position of Space C (Figure 4). Despite being the largest space by total area and achieving the highest individual scores in structural safety (9.0/10) and spatial capacity (9.5/10), it is outranked by Space A, a considerably smaller space, because its post-earthquake pedestrian accessibility score collapses to 3.5/10. This result directly corroborates the central finding of Liu et al. (2022), whose study of refuge green space accessibility in Nanjing demonstrated that spatial proximity and size are insufficient proxies for effective emergency service capacity. Liu et al. (2022) established, using the two-step floating catchment area method deployed in the present framework, that large peripheral green spaces consistently underperform central or semi-central spaces in post-earthquake reachability regardless of their physical dimensions. The present framework operationalises this finding dynamically: where Liu et al. (2022) measured accessibility statically using the pre-event road network, the DT framework recalculates catchment areas in real-time as road blockages are confirmed, producing an accessibility score that reflects actual post-earthquake conditions rather than theoretical proximity.

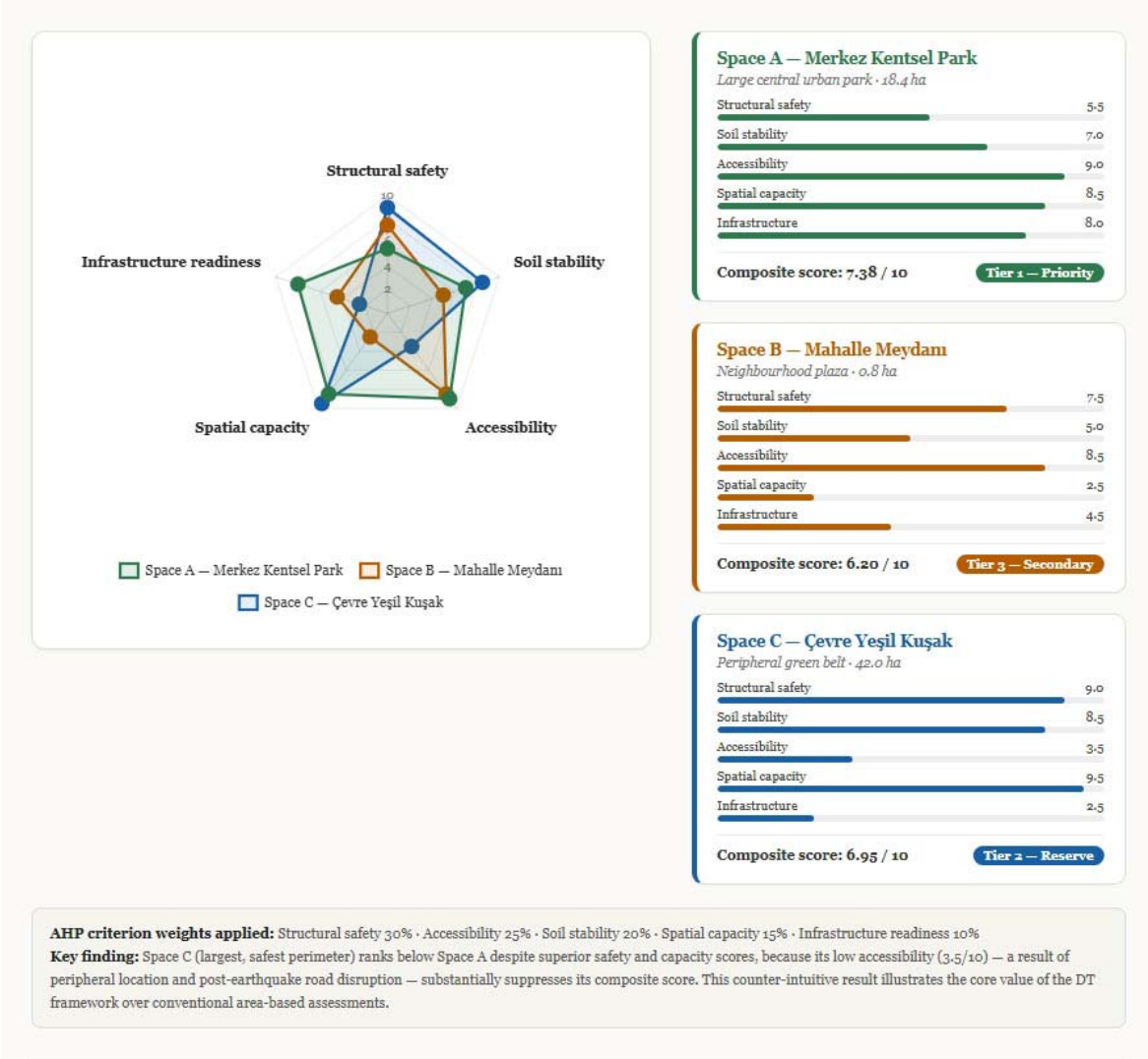


Figure 4. Radar chart (Multi-Criteria Scoring Profiles).

This distinction is consequential. Traditional AFAD assembly point designations in Turkish cities are based on pre-event area thresholds and administrative accessibility assessments, corresponding to what Table 1 characterizes as a fixed designation system with no post-event update mechanism. The DT framework's dynamic re-scoring reveals that, under the Mw 6.5 scenario, three of the road segments connecting Space C to the high-density residential zones in Yüreğir are blocked by confirmed building collapses, reducing its effective catchment by approximately 60%. A static planning approach would not detect this degradation, potentially directing emergency coordinators toward a space that is in practice unreachable for the majority of the displaced population.

4.2. Comparison with Existing Digital Twin Applications

The framework's outputs and architecture invite direct comparison with the body of DT disaster management literature reviewed in Section 2.2. Fan et al.'s (2021) foundational vision of the Disaster City Digital Twin proposed integrating artificial and human intelligence for urban emergency management but did not specify a spatial allocation mechanism for green infrastructure. Yu et al. (2023), working within the closest technical analogue, a DT of urban earthquake disasters in China, demonstrated high synchronization between virtual model and real-world seismic damage states, validating the principle of real-time DT updating that the present framework adopts in its Phase 1 and Phase 2 operations.

However, Yu et al.'s (2023) framework was oriented toward structural damage visualization and emergency command support rather than the specific problem of open space allocation. The present framework extends their technical foundation toward a decision-support output that is operationally actionable at the point of immediate field coordination.

The comparison presented in Table 4 makes explicit what the literature individually obscures: no existing DT application addresses green and open space allocation as a primary function.

Table 4. AHP scoring criteria, weights, and data sources.

Study	Year	Geographic context	DT components	Disaster type	Real-time capability	Green space focus	Framework stage
Fan et al.	2021	USA (conceptual)	AI + human intelligence integration, city-scale DT vision	Multi-hazard	✓ Proposed	✗	Conceptual vision
Ford & Wolf	2020	USA	Smart city DT with IoT sensor integration	Multi-hazard	✓	✗	Conceptual
Yu et al.	2023	China (urban)	3D city model, LiDAR, oblique photogrammetry, damage simulation	Earthquake	✓	✗	Applied case study
Weil et al.	2023	Multi-city (systematic review)	Framework review across urban DT implementations	Multi-hazard	✓	✗	Systematic review
Ghaffarian	2025	Türkiye (conceptual; Kahramanmaraş context)	Hybrid DT with automated + manual data; human-in-the-loop	Multi-hazard, earthquake	✓	✗	Conceptual (Digital Risk Twin)
Korkmaz et al.	2025	Türkiye (Kocaeli/Çayırova)	QGIS 3.40, InfraWorks 2025, IoT sensors, geospatial + demographic layers	Earthquake	✓	✗	Applied (first in TR)
Present study	**2026**	**Türkiye (Adana — scenario)**	**GIS + AI scoring + IoT + 3D model + microzonation + AHP optimization**	**Earthquake**	**✓**	**✓ (core focus)**	**Proposed framework**

Sources: Fan et al. (2021); Ford and Wolf (2020); Yu et al. (2023); Ghaffarian (2025); Weil, Bibri, Longchamp, Golay, and Alahi (2023); Korkmaz et al. (2025). ✓ = present; ✗ = absent or not addressed.

This gap is not merely a bibliographic observation. Pouya Sönmez et al. (2025), examining urban open spaces as emergency shelters in Malatya following the 2023 Kahramanmaraş earthquakes, found that the post-disaster use of public open spaces was largely spontaneous and uncoordinated, with residents making independent decisions about which spaces to occupy based on proximity rather than assessed safety. Their field evidence confirms that the absence of a dynamic real-time allocation tool has measurable consequences: spaces with high debris risk were occupied alongside safe ones, and capacity was unevenly distributed across the urban area. The DT framework proposed here is designed precisely to address this coordination failure.

The closest Turkish antecedent, the Çayırova district DT prototype developed by Korkmaz et al. (2025), demonstrated the feasibility of open-source DT implementation for earthquake disaster management in a Turkish context, integrating IoT structural health monitoring, geospatial data, and demographic layers. The present framework adopts their QGIS 3.40 / PostGIS open-source implementation approach and IoT sensor integration logic, while extending the framework's functional scope from structural monitoring and damage assessment toward the allocation and optimization of emergency assembly spaces. This extension is significant: Korkmaz et al. (2025) provide the technical proof-of-concept for DT viability in the Turkish planning infrastructure context; the present study provides the decision logic that converts DT spatial data into emergency management outputs.

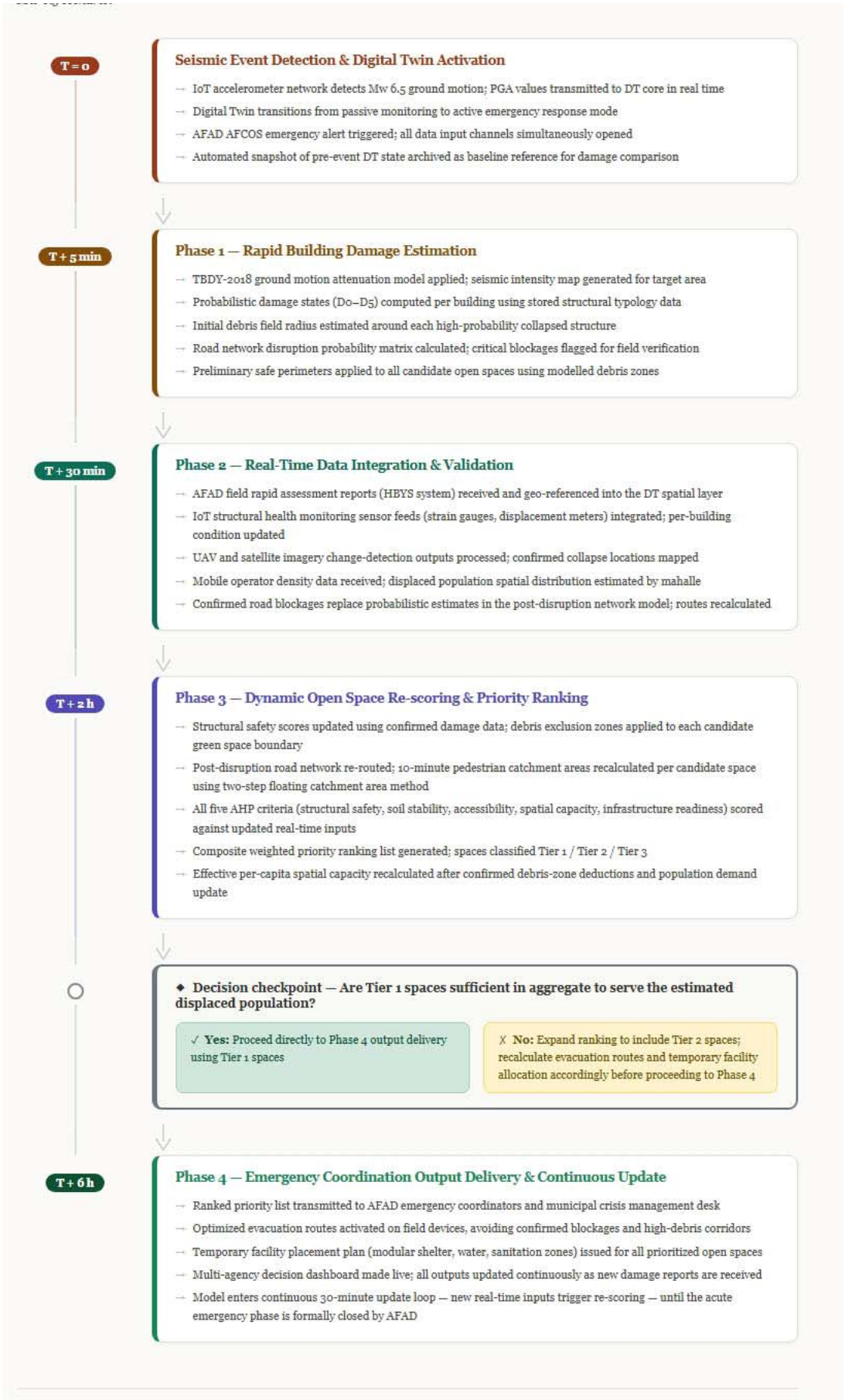


Figure 5. Scenario simulation flowchart.

4.3. Contribution Beyond the Static Planning Framework

The framework's most substantial contribution to planning practice lies in its treatment of the open space allocation problem as a continuously evolving optimization challenge rather than a pre-event design decision. Şenik and Uzun (2022) argued for a process-based approach to open green space system planning that integrates functional, ecological, and social dimensions over time. The DT framework operationalises this temporal dimension in the specific context of emergency response: the 30-minute continuous update loop (Figure 5, Phase 4) means that the priority ranking and evacuation route network are revised as each new damage report, road blockage confirmation, or aftershock sensor reading arrives. This is structurally distinct from all existing Turkish planning tools, including AFAD assembly point designation maps, which are produced prior to events and not updated during them.

The integration of micro-zonation data as a real-time scoring criterion also advances existing practice. Askan et al. (2025), assessing the urban seismic resilience of Türkoğlu (Kahramanmaraş) before and after the 2023 earthquake, demonstrated that sub-surface soil amplification effects produced highly localised damage patterns that diverged substantially from broad-scale hazard map predictions. The DT framework's soil stability criterion directly incorporates this sub-surface variability, penalising open spaces underlain by liquefiable or fill soils that may appear safe on surface-level assessments. Cetin et al. (2025), using GIS and remote sensing to assess earthquake-induced vulnerability in Kahramanmaraş, similarly found that infrastructure vulnerability assessments based on surface-level classification significantly underestimated damage in alluvial zones. The micro-zonation layer in the present framework provides the sub-surface correction that both studies implicitly call for.

4.4. Limitations

Several limitations of the proposed framework must be acknowledged. First, the scenario-based illustration relies on hypothetical spatial data rather than a fully georeferenced, ground-truthed GIS dataset for Adana; the composite AHP scores presented are demonstrative and require empirical calibration before operational use. Second, the AHP criterion weights assigned in Table 3, while grounded in the literature and internally consistent ($CR < 0.10$), are not derived from a formal expert elicitation survey. Different stakeholder groups, AFAD coordinators, municipal planners, community representatives, may assign substantially different weights, and participatory AHP validation is a necessary step prior to deployment. Third, the real-time data integration assumed in Phases 2 and 3 (Figure 5) depends on the availability of IoT sensor infrastructure, UAV deployment capacity, and mobile operator data-sharing agreements that are not uniformly present across Turkish cities. Diehr et al. (2025) noted that GIS-AI integration for proactive disaster resilience is constrained in many contexts by data quality, coverage, and interoperability, a challenge particularly acute in mid-sized Turkish cities with limited digital infrastructure investment. Fourth, the framework does not yet incorporate a community vulnerability layer: the current demand model distributes displaced population by residential density without distinguishing the differential mobility and vulnerability of elderly residents, people with disabilities, or households without private transport, groups whose emergency assembly needs differ substantially from the general population.

5. CONCLUSIONS

This paper has proposed and elaborated a DT-based conceptual framework for the real-time optimization and allocation of urban open and green spaces in the immediate aftermath of a seismic event. Grounded in a critical synthesis of three bodies of literature, refuge green space planning, DT technology in urban disaster management, and GIS-AI integration for seismic emergency response, the framework addresses a gap that the 2023 Kahramanmaraş earthquake made urgent and visible: the absence of dynamic, digitally informed spatial decision support tools for emergency coordinators in the critical hours following a major earthquake in Türkiye.

The framework's four-layer architecture, static pre-event data assembly, Digital Twin core with real-time synchronization, AI-driven multi-criteria optimization, and emergency coordination output delivery, demonstrates that the transition from static assembly point designation to adaptive, real-time open space management is technically feasible using open-source tools already demonstrated in the Turkish context (Korkmaz et al., 2025). The scenario-based illustration using Adana's Seyhan and Yüreğir districts reveals the practical consequence of this transition: under a Mw 6.5 event on the Misis fault, the largest open space in the scenario (Space C, 42.0 ha) ranks below a much smaller central park (Space A, 18.4 ha) due to post-earthquake road blockages that collapse its pedestrian accessibility, a finding invisible to static planning tools but immediately apparent to the DT's dynamic scoring engine.

The study makes three distinct contributions. Theoretically, it bridges the DT literature, which has not yet addressed green infrastructure allocation, and the refuge green space literature, which has not yet engaged with DT methodology, producing a unified framework at their intersection. Methodologically, it proposes a replicable five-criterion AHP scoring model with explicit data sources, weights, and measurement units, providing a template that can be adapted to any Turkish city for which AFAD micro-zonation, building registry, and municipal GIS data are available. Practically, it provides a concrete, operationally specified decision-support output, a Tier 1/2/3 ranked priority list, optimized evacuation routes, and a temporary facility placement plan, that can be transmitted directly to AFAD emergency coordinators and municipal crisis management desks within six hours of a seismic event.

For policy, the framework has direct implications for the Turkish disaster management planning system. Current AFAD assembly point designations, produced under the Disaster Risk Reduction Strategy and Action Plan framework, rely on pre-event area-threshold criteria without dynamic update mechanisms. The proposed DT framework is designed to complement, not replace, these existing designations, providing real-time validation and re-prioritization of pre-designated spaces as post-earthquake conditions evolve. Integration with the KENTGES Urban Development Strategy and TBDY-2018 seismic regulation standards would provide the regulatory anchoring necessary for institutional adoption.

Four directions for future research are indicated. First, empirical validation using actual GIS data for Adana or another Turkish city with available micro-zonation coverage is essential to calibrate AHP weights and test the framework's scoring outputs against observed post-earthquake behaviour. Second, a participatory AHP process involving AFAD coordinators, municipal planners, and community representatives should be conducted to validate and potentially revise the criterion weighting structure. Third, the framework should be extended to incorporate a community vulnerability layer, differentiating emergency assembly demand by mobility status, age, and household transport access. Fourth, multi-hazard extension, applying the same DT architecture to flood or fire scenarios, would substantially broaden the framework's planning utility and align it with the multi-hazard resilience mandate emerging in Turkish spatial planning legislation.

The 2023 Kahramanmaraş disaster demonstrated, at devastating cost, that urban spatial planning in Türkiye must engage with the dynamic, data-rich reality of post-earthquake emergency response. The DT framework proposed here represents one technically grounded, spatially precise step toward that engagement.

REFERENCES

Askan, A., Altindal, A., Aydin, M. F., Erberik, M. A., Koçkar, M. K., Tun, M., . . . Kılıc, N. (2025). Assessment of urban seismic resilience of a town in Eastern Turkiye: Turkoglu, Kahramanmaras before and after 6 February 2023 M 7.8 Kahramanmaras earthquake. *Earthquake Spectra, 41*(1), 146–175. doi:10.1177/87552930241274715

Brucherseifer, E., Marquard, M., Hellmann, M., & Tundis, A. (2025). Data taxonomy towards the applicability of the digital twin conceptual framework in disaster management. *ArXiv, abs*/2503.00076.

Cetin, M., Ozcan Tatar, C., Ozturk, Y., Agacsapan, B., Khoda Karimi, Z., Ozenen Kavlak, M., . . . Cabuk, S. N. (2025). Assessing earthquake-induced vulnerability of critical infrastructure in kahramanmaraş using

geographic information systems and remote sensing technologies. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing, 53*(1), 169–183. doi:10.1007/s12524-024-01975-2

Diehr, J., Ogunyiola, A., & Dada, O. (2025). Artificial intelligence and machine learning-powered GIS for proactive disaster resilience in a changing climate. *Annals of GIS, 31*(2), 287–300. doi:10.1080/19475683.2025.2473596

Fan, C., Zhang, C., Yahja, A., & Mostafavi, A. (2021). Disaster City Digital Twin: A vision for integrating artificial and human intelligence for disaster management. *International Journal of Information Management, 56*, 102049. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.102049

Ford, D. N., & Wolf, C. M. (2020). Smart cities with digital twin systems for disaster management. *Journal of Management in Engineering, 36*(4), 04020027. doi:doi:10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000779

Galasso, C., & Opabola, E. A. (2024). The 2023 Kahramanmaraş Earthquake Sequence: finding a path to a more resilient, sustainable, and equitable society. *Communications Engineering, 3*(1), 24. doi:10.1038/s44172-024-00170-y

Ghaffarian, S. (2025). Rethinking digital twin: Introducing digital risk twin for disaster risk management. npj *Natural Hazards, 2*(1), 79. doi:10.1038/s44304-025-00135-x

Gupta, S., Kar, A. K., Baabdullah, A., & Al-Khowaiter, W. A. A. (2018). Big data with cognitive computing: A review for the future. *International Journal of Information Management, 42*, 78–89. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.06.005

Korkmaz, M., Akyildiz, Y. E., Demirkesen, S., Toprak, S., Nowak, P., & Ciftci, B. (2025). A digital twin approach to sustainable disaster management: case of Cayirova. *Sustainability, 17*(21), 9626. Retrieved from https://www.mdpi.com/2071-1050/17/21/9626

Kürüm-Varolgüneş, F., del Río-Rama, M. d. l. C., & Álvarez-García, J. (2026). Smart cities in Turkey: a systematic synthesis and AHP–DEMATEL-based prioritization of urban innovation themes. *Frontiers in Sustainable Cities*, Volume 8 - 2026. doi:10.3389/frsc.2026.1776101

Lin, H., Guo, R., Ma, D., Kuai, X., Yuan, Z., Du, Z., & He, B. (2024). Digital-twin-based multi-scale simulation supports urban emergency management: a case study of urban epidemic transmission. *International Journal of Digital Earth, 17*(1), 2421950. doi:10.1080/17538947.2024.2421950

Liu, W., Xu, H., Wu, J., Li, W., & Hu, H. (2022). Measuring spatial accessibility to refuge green space after earthquakes: A case study of Nanjing, China. *PLOS ONE, 17*(6), e0270035. doi:10.1371/journal.pone.0270035

Omrany, H., Mehdipour, A., Oteng, D., & Al-Obaidi, K. M. (2025). The uptake of urban digital twins in the built environment: a pathway to resilient and sustainable cities. *Computational Urban Science, 5*(1), 20. doi:10.1007/s43762-025-00177-x

Pouya Sönmez, S., Oner, G., & Pouya, S. (2025). Urban open spaces as recreational areas and emergency shelters: Lessons from the Malatya earthquake. *Urbani Izziv, 36*, 2025. doi:10.5379/urbani-izziv-en-2025-36-02-03

Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation*. McGraw-Hill.

Şenik, B., & Uzun, O. (2022). A process approach to the open green space system planning. *Landscape and Ecological Engineering, 18*(2), 203–219. doi:10.1007/s11355-021-00492-5

Therias, A., & Rafiee, A. (2023). City digital twins for urban resilience. *International Journal of Digital Earth, 16*(2), 4164–4190. doi:10.1080/17538947.2023.2264827

Weil, C., Bibri, S. E., Longchamp, R., Golay, F., & Alahi, A. (2023). Urban digital twin challenges: a systematic review and perspectives for sustainable smart Cities. *Sustainable Cities and Society, 99,* 104862. doi:https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104862

Wibowo, A., Amri, I., Surahmat, A., & Rusdah, R. (2025). Leveraging artificial intelligence in disaster management: A comprehensive bibliometric review. *Jamba, 17*(1), 1776. doi:10.4102/jamba.v17i1.1776

Yu, S., Lei, Q., Liu, C., Zhang, N., Shan, S., & Zeng, X. (2023). Application research on digital twins of urban earthquake disasters. *Geomatics, Natural Hazards and Risk, 14*(1), 2278274. doi:10.1080/19475705.2023.2278274

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

DEPREM BİLİNÇLİ TASARIM VE SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI ÜRETİMİ: KKTC BAĞLAMINDA GÖMÜLÜ ENERJİ, YAPISAL PERFORMANS, MALZEME SEÇİMİ VE TASARIM EĞİTİMİNİN ENTEGRE ANALİZİ

EARTHQUAKE-CONSCIOUS DESIGN AND SUSTAINABLE BUILDING PRODUCTION: AN INTEGRATED ANALYSIS OF EMBODIED ENERGY, STRUCTURAL PERFORMANCE, MATERIAL SELECTION, AND DESIGN EDUCATION IN THE CONTEXT OF NORTHERN CYPRUS

Neslihan Gözde Oral[1]

ÖZET

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) bağlamında deprem güvenli tasarım ile sürdürülebilir yapı üretiminin birlikte ele alınması giderek daha kritik bir gereklilik haline gelmiştir. Bu çalışma, deprem riski bilinci ile çevresel sürdürülebilirlik hedeflerini bütünleştirerek yapı tasarım ve üretim süreçlerini değerlendirmektedir. Araştırmada yaygın olarak kullanılan üç temel yapı sistemi; betonarme, stabilize kerpiç ve hafif çelik; gömülü enerji ve karbon salımı, yapısal performans ve iklimsel uyum kriterleri açısından karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. ISO 14040/14044 standartlarına uygun Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD) yöntemi kullanılarak malzemelerin üretim aşamasındaki çevresel etkileri nicel olarak analiz edilmiştir.

Bulgular, stabilize kerpicin birim kütle başına gömülü karbon salımı açısından oldukça düşük değerlere sahip olduğunu ve betonarmeye kıyasla önemli çevresel avantaj sağladığını göstermektedir. Betonarme sistemler yüksek taşıma kapasitesi ve rijitlikleri sayesinde deprem güvenliği açısından güçlü bir performans sergilerken, hafif çelik sistemler düşük ağırlık ve yüksek süneklik özellikleriyle sismik dayanım bakımından öne çıkmaktadır. Buna karşılık, iyileştirilmemiş kerpiç yapılar deprem etkilerine karşı daha zayıf performans göstermektedir. Ancak iklimsel uyum açısından değerlendirildiğinde, geleneksel kerpiç yapıların yüksek ısıl kütleleri sayesinde yazın serin, kışın ise daha dengeli iç mekân koşulları sunduğu belirlenmiştir. Betonarme ve çelik yapılarda ise uygun yalıtım ve pasif tasarım stratejileri olmaksızın enerji etkinliğinin sınırlı kaldığı görülmektedir.

Çalışmanın ikinci aşamasında KKTC'de mimarlık öğrencileriyle gerçekleştirilen anket, öğrencilerin deprem güvenli tasarım konusunda farkındalık sahibi olmalarına rağmen sürdürülebilir malzeme seçimi ve gömülü enerji kavramlarına ilişkin bilgi düzeylerinin sınırlı olduğunu ortaya koymuştur. Katılımcıların büyük bölümü sürdürülebilir tasarımın önemini kabul etmekle birlikte, yalnızca sınırlı bir kısmı tasarım süreçlerinde malzeme kaynaklı çevresel etkileri aktif olarak değerlendirmektedir.

Bu bulgular doğrultusunda, deprem dayanıklılığı ile çevresel sürdürülebilirliği erken tasarım aşamasından itibaren birlikte ele alan "Deprem–Sürdürülebilirlik Entegre Tasarım Modeli (DS-

[1] *Dr. Öğr. Üyesi, Mimarlık Bölümü, Mimarlık Ve Tasarım Fakültesi, Lefke Avrupa Üniversitesi, Lefke, KKTC, goral@eul.edu.tr*

ETM)" önerilmektedir. Model; bölgesel deprem riski, iklimsel koşullar, malzeme seçimi, yaşam döngüsü verileri ve performansa dayalı deprem tasarımını ortak bir karar verme çerçevesinde birleştirmektedir. Sonuç olarak çalışma, KKTC özelinde disiplinlerarası bir yaklaşımın gerekliliğini ortaya koymakta ve sürdürülebilir, dayanıklı mimari üretim için uygulanabilir bir yol haritası sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Deprem bilinçli tasarım, sürdürülebilir yapı, gömülü enerji, yaşam döngüsü değerlendirmesi, yapısal performans, malzeme seçimi, iklimsel uyum, mimarlık eğitimi, Kuzey Kıbrıs.

ABSTRACT

In the context of the Turkish Republic of Northern Cyprus (TRNC), developing an integrated approach at the intersection of earthquake-safe design and sustainable building production has become an urgent necessity. This study examines building design and construction processes by integrating earthquake risk awareness with environmental sustainability objectives. Three commonly used structural systems—reinforced concrete, stabilized adobe, and lightweight steel—were comparatively evaluated in terms of embodied energy and carbon emissions, structural performance, and climatic adaptability. A Life Cycle Assessment (LCA) methodology in accordance with ISO 14040/14044 standards was employed to quantitatively analyze the environmental impacts arising from the production stage of these materials.

The findings indicate that stabilized adobe has significantly lower embodied carbon emissions per unit mass and provides substantial environmental advantages compared to reinforced concrete. Reinforced concrete systems demonstrate strong seismic performance due to their high load-bearing capacity and rigidity, while lightweight steel systems stand out in earthquake resistance because of their low weight and high ductility. In contrast, unimproved adobe structures exhibit weaker performance under seismic loads. However, from the perspective of climatic adaptability, traditional adobe buildings provide superior indoor thermal comfort by maintaining cooler conditions in summer and warmer conditions in winter due to their high thermal mass. Reinforced concrete and steel structures, on the other hand, show limited energy efficiency unless supported by appropriate insulation and passive design strategies.

The second phase of the study involved a survey conducted with architecture students in the TRNC. The results revealed that although students were generally aware of the importance of earthquake-safe design, their understanding of sustainable material selection and embodied energy concepts remained limited. While the majority of participants recognized the significance of sustainable design, only a relatively small proportion actively considered material-related environmental impacts during the design process.

Based on these findings, the "Earthquake–Sustainability Integrated Design Model (ES-IDM)" is proposed to address structural resilience and environmental sustainability simultaneously from the early stages of design. The model combines regional seismic risk, climatic conditions, material selection, life cycle data, and performance-based seismic design within a unified decision-making framework. Consequently, the study highlights the necessity of an interdisciplinary approach in the TRNC context and offers a practical roadmap for achieving sustainable and resilient architectural production.

Keywords: Earthquake-conscious design, sustainable construction, embodied energy, life cycle assessment, structural performance, material selection, architectural education, Northern Cyprus.

1. GİRİŞ

Deprem riski ve iklim değişikliği, yapı sektöründe güvenli ve sürdürülebilir tasarım yaklaşımlarını her zamankinden daha önemli hale getirmiştir. Özellikle deprem tehlikesi bulunan coğrafyalarda yapıların yalnızca dayanıklı olması yeterli değildir; aynı zamanda düşük karbonlu, kaynak verimli ve çevresel açıdan sürdürülebilir olması da gerekmektedir (Bianchi, S., 2023). 2023 yılında Türkiye ve Suriye'de yaşanan yıkıcı depremler, modern yapıların dahi beklenen performansı her zaman gösteremediğini ortaya koymuş ve deprem güvenli tasarım yaklaşımlarının yeniden değerlendirilmesi gerektiğini göstermiştir (Bianchi, S., 2023). Diğer yandan yapı malzemelerinin üretimi, taşınması ve inşası, birçok ülkede toplam karbon emisyonlarının yaklaşık %5–12'sine kadar ulaşabilmektedir (Asdrubali, F., Grazieschi, G., Roncone, M., Thiebat, F., & Carbonaro, C., 2023). Bu nedenle dirençlilik ve sürdürülebilirlik kavramlarının birlikte ele alınması, hem insan güvenliği hem de çevresel etkilerin azaltılması açısından kritik önemdedir.

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC), Doğu Akdeniz'de yer alan ve aktif tektonik kuşaklara yakın konumu nedeniyle belirli bir deprem tehlikesine sahip olan bir bölgedir. KKTC'de büyük yıkıcı depremler sık görülmemekle birlikte, çevresel fay hatları nedeniyle orta şiddette sarsıntılar yaşanabilmektedir (Kıbrıs Net Haber, 2023). Bölgedeki yapı stoğunda geçmişte kerpiç ve taş gibi yerel malzemeler öne çıkarken, günümüzde betonarme sistemler baskın hale gelmiştir. 1974 sonrasında artan nüfus ve hızlı yapılaşma, yapı güvenliği, mühendislik hizmetleri ve malzeme tercihleri açısından yeni sorunlar üretmiştir. Bunun yanında Akdeniz ikliminin sıcak ve kurak yazları ile ılıman kışları, yapıların enerji performansı, pasif tasarım stratejileri ve malzeme seçimleri üzerinde belirleyici olmaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı, KKTC özelinde deprem güvenliği ile sürdürülebilir yapı üretimi arasındaki ilişkiyi bütünleşik bir yaklaşımla değerlendirmektir (Welsh-Huggins, S. J., & Liel, A. B., 2014). Literatürde deprem mühendisliği ve sürdürülebilir mimarlık çoğunlukla ayrı disiplinler olarak ele alınmaktadır. Deprem mühendisliği can güvenliği, hasar kontrolü ve yapı performansına odaklanırken; sürdürülebilir tasarım enerji verimliliği, düşük karbon ayak izi ve ekolojik malzeme kullanımını öncelemektedir (Welsh-Huggins, S. J., & Liel, A. B., 2014). Oysa depremde yıkılan veya ağır hasar gören bir yapının yeniden inşası büyük miktarda atık, enerji tüketimi ve karbon emisyonu üretmektedir. Benzer şekilde, enerji verimli bir yapının deprem karşısında güvensiz olması, sürdürülebilirlik kazanımlarını geçersiz kılmaktadır Welsh-Huggins, S. J., & Liel, A. B. (2014). Bu nedenle çalışma, deprem güvenliği ve sürdürülebilirliği birbirine alternatif değil, tamamlayıcı tasarım hedefleri olarak ele almaktadır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Deprem Bilinçli Tasarım ve Yapısal Dirençlilik

Deprem bilinçli tasarım, yapıların sismik etkiler karşısında can ve mal güvenliğini sağlayacak biçimde planlanması, detaylandırılması ve performansının önceden öngörülmesi sürecidir. Bu yaklaşım yalnızca yapının göçmesini önlemeyi değil, deprem sonrasında işlevselliğini sürdürebilmesini de hedefleyen dirençlilik anlayışının parçasıdır. Günümüzde kullanıcı beklentileri, yapıların deprem sonrasında yalnızca ayakta kalması değil, mümkün olduğunca kısa sürede kullanılabilir hale gelmesi yönündedir.

Deprem güvenliği yalnızca taşıyıcı sistemin dayanımıyla sınırlı değildir. Bölme duvarları, cephe sistemleri, mekanik ekipmanlar ve diğer yapısal olmayan elemanlar da deprem sırasında güvenlik riski ve ekonomik kayıp oluşturabilmektedir (Yükselen Mimari, 2026). Bu nedenle dengeli kütle ve rijitlik dağılımı, süreklilik gösteren yük aktarım yolları, yeterli süneklik, uygun temel sistemi, hafif malzeme kullanımı ve düzenli plan kurgusu temel tasarım ilkeleri arasında yer almaktadır (Yükselen Mimari, 2026). KKTC'de yapı tasarım pratiği büyük ölçüde Türkiye'deki deprem yönetmeliklerine dayansa da, yerel zemin koşulları, yapılaşma alışkanlıkları ve mühendislik hizmeti almadan inşa edilmiş mevcut yapı stoğu farklı riskler üretmektedir. Kısa kolon, yumuşak kat, düzensiz kütle dağılımı ve yetersiz detaylandırma gibi tasarım hataları, deprem karşısında yapı kırılganlığını artırmaktadır.

2.2. Sürdürülebilir Yapı Üretimi ve Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi

Sürdürülebilir yapı üretimi, yapıların çevresel etkilerini azaltmayı, kaynak verimliliğini artırmayı ve yaşam döngüsü boyunca ekolojik dengeyi gözetmeyi amaçlar. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA), bu etkilerin nicel olarak ölçülmesini sağlayan temel yöntemlerden biridir ve ISO 14040/14044 standartları doğrultusunda yürütülmektedir (Cove.Tool. 2026). Yapı sektörü özelinde LCA, genellikle "beşikten kapıya" veya "beşikten mezara" yaklaşımlarıyla uygulanır. Beşikten kapıya analiz A1–A3 üretim aşamalarını kapsarken, daha geniş kapsamlı analizlerde taşıma, inşaat, kullanım, yıkım ve geri dönüşüm süreçleri de değerlendirilir(Cove.Tool. 2026).

Bu çalışma, malzemelerin üretim ve inşaat aşamalarındaki gömülü enerji ve gömülü karbon değerlerine odaklanmaktadır. Gömülü enerji, malzemenin üretimi için harcanan toplam birincil enerji miktarını; gömülü karbon ise bu süreçte ortaya çıkan sera gazı emisyonlarını kg CO_2e cinsinden ifade eder. Son yıllarda operasyonel enerji tüketiminin azalmasıyla birlikte, toplam yaşam döngüsü emisyonları içinde gömülü karbonun payı giderek artmaktadır. Bu nedenle malzeme seçimi, sürdürülebilir yapı tasarımının en kritik karar alanlarından biri haline gelmiştir.

2.3. Betonarme, Kerpiç ve Hafif Çeliğin Karşılaştırmalı Özellikleri

Bu çalışmada betonarme, stabilize kerpiç ve hafif çelik malzemeler yapısal performans, çevresel etki ve uygulanabilirlik açısından karşılaştırılmıştır. Betonarme, KKTC'de yaygın kullanılan, yüksek basınç dayanımı, yangın direnci, şekil verilebilirlik ve deprem yükleri karşısında süneklik sağlayabilen bir sistemdir. Ancak yüksek kütlesi deprem kuvvetlerini artırmakta, Portland çimentosu üretimi ise ciddi karbon salımına neden olmaktadır. Ortalama Portland çimentosu üretimi yaklaşık 0.8 ton CO_2/ton çimento emisyon oluşturmaktadır (Doedee, V., 2022). Çimentonun %15–30 oranında cüruf veya benzeri katkılarla ikame edilmesi, betonarmenin çevresel etkisini azaltabilecek stratejilerden biridir (Doedee, V., 2022). Kerpiç, kil, silt, kum ve organik liflerin karıştırılıp güneşte kurutulmasıyla elde edilen yerel, düşük maliyetli ve ekolojik bir yapı malzemesidir. Lefkoşa'daki Samanbahçe evlerinde yaklaşık 50 cm kalınlığında kerpiç duvarlar kullanılmıştır. Kerpiç yüksek ısıl kütlesi ve nefes alabilen yapısıyla iklimsel konfor ve nem dengesi sağlar. Ancak geleneksel kerpiç blokların basınç dayanımı genellikle 1–2 MPa düzeyindedir. %5–10 çimento katkısıyla stabilize edildiğinde bu değer 4–6 MPa seviyesine çıkabilmektedir; fakat stabilizasyon işlemi gömülü karbonu artırmaktadır. Deprem güvenliği açısından kerpiç, hatıl, donatı veya çerçeve sistemlerle desteklenmelidir. Çevresel açıdan kerpiç en düşük etkiye sahip malzemedir. Güneşte kurutulan kerpiçte gömülü enerji 0.033–0.17 MJ/kg, gömülü karbon ise 0.0017–0.0129 kg CO_2/kg aralığındadır. Buna karşılık pişmiş tuğlada bu değerler yaklaşık 1.2–4.1 MJ/kg ve 0.24 kg CO_2/kg, beton blokta ise yaklaşık 0.23 kg CO_2/kg düzeyindedir. Bu nedenle kerpiç, beton bloğun yalnızca %5–10'u kadar emisyon üretmektedir (Asdrubali, F., Grazieschi, G., Roncone, M., Thiebat, F., & Carbonaro, C.,2023). Hafif çelik sistemler, galvanize ince profillerden oluşan, hızlı uygulanabilir ve deprem açısından avantajlı prefabrike sistemlerdir. Hafif olmaları deprem kuvvetlerini azaltırken, çeliğin sünekliği enerji yutma kapasitesini artırmaktadır. Ancak çelik üretimi yüksek karbonludur; dünya ortalamasında 1 kg ham çelik yaklaşık 2 kg CO_2e emisyon üretmektedir (Orr, J., Gibbons, O., & Arnold, W., 2020). Üretim yöntemine bağlı olarak bu değer değişmektedir: geri dönüştürülmüş çelikte A1–A3 karbon değeri yaklaşık 0.684 kg CO_2/kg iken, geri dönüştürülmemiş çelikte 2.1 kg CO_2/kg düzeyine çıkabilmektedir. Bu nedenle çeliğin çevresel performansı geri dönüşüm oranına ve üretim teknolojisine bağlıdır (Orr, J., Gibbons, O., & Arnold, W., 2020).

Genel olarak betonarme yüksek yapısal güvenlik sağlarken yüksek karbon yükü taşımaktadır. Kerpiç düşük karbonlu ve iklimsel açıdan avantajlıdır; ancak deprem güvenliği için mühendislik desteği gerektirir. Hafif çelik ise deprem performansı ve geri dönüştürülebilirlik açısından güçlü olmakla birlikte üretim kaynaklı karbon yükü yüksektir. Bu karşılaştırma, deprem güvenliği ve sürdürülebilirliğin tek bir malzeme seçimiyle değil, çok kriterli ve bütünleşik tasarım yaklaşımlarıyla ele alınması gerektiğini göstermektedir.

2.4. Mimarlık Eğitiminde Deprem ve Sürdürülebilirlik İlişkisi

Deprem güvenliği ve sürdürülebilirlik, mimarlık pratiğinde ilişkili iki temel konu olmasına rağmen, eğitim sürecinde çoğunlukla ayrı alanlar olarak ele alınmaktadır. Türkiye ve KKTC'de deprem bilgisi daha çok yapı statiği, mukavemet ve betonarme gibi teknik derslerde; sürdürülebilirlik ise ekolojik tasarım, enerji verimliliği ve çevre dostu mimarlık başlıkları altında işlenmektedir. Bu ayrışma, öğrencilerin iki konuyu tasarım sürecinde bütüncül biçimde değerlendirmesini zorlaştırmaktadır. KKTC'de sürdürülebilirlik odaklı ders ve atölyeler gelişmekle birlikte, malzemelerin yaşam döngüsü etkileri, gömülü karbon ve yapısal tasarımla ilişkisi yeterince derinlemesine ele alınmamaktadır. Bu nedenle öğrenciler malzeme seçimlerinde çoğunlukla estetik, işlev ve alışkanlık odaklı kararlar vermekte; karbon ayak izi ve çevresel performans kriterleri ikinci planda kalmaktadır. Bu bağlamda DS-ETM modeli, mimarlık eğitiminde deprem güvenliği ve sürdürülebilirliği aynı tasarım süreci içinde değerlendirmeyi amaçlayan bir çerçeve sunmaktadır.

3. YÖNTEM

Bu araştırma, nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma yöntem yaklaşımına dayanmaktadır. Araştırmanın ilk aşamasında betonarme, stabilize kerpiç ve hafif çelik malzemeler için LCA analizi yapılmış; ikinci aşamada mimarlık öğrencilerinin farkındalık ve tutumlarını ölçmek amacıyla anket uygulanmış; üçüncü aşamada ise elde edilen bulgular sentezlenerek Deprem–Sürdürülebilirlik Entegre Tasarım Modeli (DS-ETM) geliştirilmiştir.

LCA analizinin amacı, üç malzemenin üretim ve inşaat sürecindeki gömülü enerji ve karbon değerlerini karşılaştırmaktır. Analiz ISO 14040/44 standartları doğrultusunda, "beşikten kapıya" yaklaşımıyla ve A1–A5 evrelerini kapsayacak şekilde yürütülmüştür. Kullanım ve yıkım sonrası B ve C evreleri kapsam dışında bırakılmıştır. Fonksiyonel birim olarak 1 m² duvar elemanı seçilmiştir. Tüm sistemlerin yaklaşık R = 0.5 m²K/W ısı geçirme direncine yakın performans göstermesi hedeflenmiştir. Betonarme duvar için 20 cm beton ve sıva, kerpiç için yaklaşık 40 cm kerpiç blok ve sıva, hafif çelik için 10 cm çelik profil karkas, camyünü dolgu ve levha kaplama esas alınmıştır.

KKTC koşulları dikkate alınarak malzeme tedarik senaryoları oluşturulmuştur. Betonarme için çimento ve donatı çeliğinin Türkiye'den yaklaşık 500 km deniz yolu ile geldiği; agrega ve suyun yerel olduğu varsayılmıştır. Kerpiç için toprak malzemenin ada içinden yaklaşık 50 km taşındığı, stabilizatör çimentonun Türkiye'den geldiği kabul edilmiştir. Hafif çelik için galvanizli çelik profillerin Türkiye'den ithal edildiği varsayılmıştır. Betonarme hesaplarında 1 m³ beton için yaklaşık 300 kg çimento, 800 kg kum-çakıl, 150 L su ve 100 kg donatı çeliği esas alınmıştır. Stabilize kerpiç için %5 çimento katkılı blok verileri, hafif çelik için ise %30 geri dönüştürülmüş içerikli çelik profillere ilişkin ortalama değerler kullanılmıştır (Worldsteel, 2018).

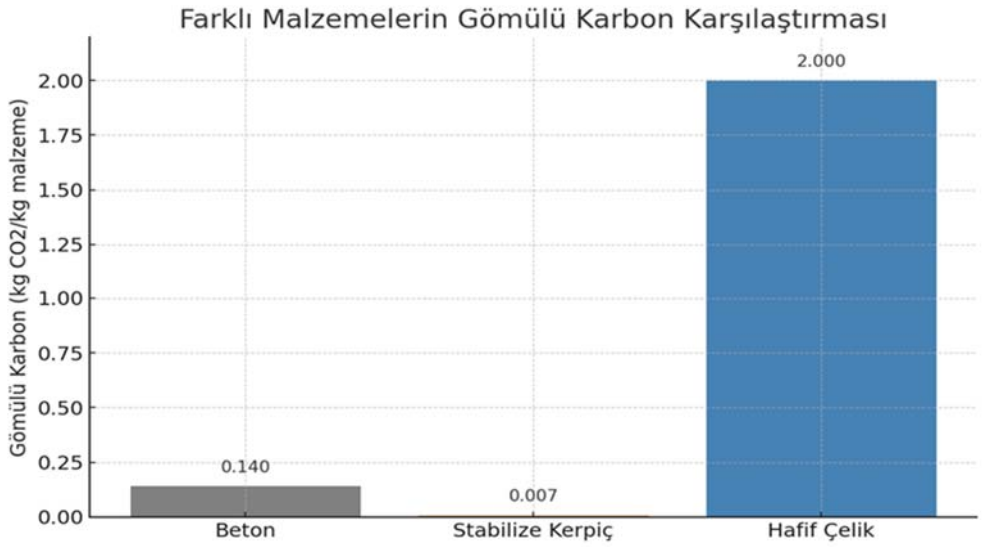
Araştırmanın ikinci aşamasında KKTC'deki mimarlık ve iç mimarlık bölümlerinde okuyan 3. ve 4. sınıf öğrencilerine anket uygulanmıştır. Anketi toplam 124 öğrenci tamamlamıştır. Katılımcıların %60'ı kadın, %40'ı erkektir; yaş ortalaması yaklaşık 22'dir. Öğrencilerin %70'i KKTC uyruklu, %25'i Türkiye uyruklu, %5'i diğer uyrukludur. Katılımcıların %55'i daha önce 5.0 veya üzeri bir depremi hissettiğini ya da yaşadığını belirtmiştir. Veriler SPSS ile analiz edilmiş; nicel veriler için betimleyici istatistikler, Likert ölçekli sorular için ortalama ve dağılımlar, açık uçlu sorular için tematik kodlama yapılmıştır.

DS-ETM modeli ise literatürdeki yeşil-dirençli yapı tasarımı yaklaşımlarından yararlanılarak geliştirilmiştir. Model; ihtiyaç programı oluşturma, konsept tasarımda çok kriterli karar alma, simülasyon ve analizlerin entegrasyonu, bütünleşik değerlendirme ve eğitimsel geri bildirim aşamalarından oluşmaktadır. Amaç, deprem güvenliği ve sürdürülebilirliği tasarım sürecine sonradan eklenen kontrol alanları olarak değil, ilk tasarım kararlarından itibaren birlikte ele alınan performans kriterleri olarak tanımlamaktır.

4. BULGULAR

LCA sonuçları, malzemeler arasında gömülü enerji ve gömülü karbon açısından belirgin farklar olduğunu göstermiştir. 1 m² duvar fonksiyonel birimi için gömülü enerji değerleri betonarme duvarda yaklaşık 520 MJ/m², kerpiç duvarda 110 MJ/m², hafif çelik duvarda ise 730 MJ/m² olarak hesaplanmıştır. Betonarme duvarda enerji yükünün yaklaşık 300 MJ'lik kısmı çimento üretiminden, 150 MJ'lik kısmı donatı çeliğinden kaynaklanmaktadır. Kerpiçte en büyük pay stabilizasyon için eklenen çimentoya aittir ve yaklaşık 70 MJ düzeyindedir. Hafif çelikte ise enerji yükü büyük ölçüde çelik profil üretiminden kaynaklanmaktadır; dünya ortalaması 20–30 MJ/kg olan çelik üretim enerjisi, 1 m² duvar için kullanılan yaklaşık 25 kg çelik nedeniyle toplam değeri yükseltmektedir.

Gömülü karbon değerlerinde fark daha belirgindir. Betonarme duvar için yaklaşık 41 kg CO_2e/m^2 emisyon hesaplanmıştır. Bunun yaklaşık 25 kg'ı çimentodan, 10 kg'ı donatı çeliğinden, kalanı ise nakliye ve yardımcı bileşenlerden gelmektedir. Stabilize kerpiç duvarda gömülü karbon yaklaşık 8 kg CO_2e/m^2 olarak hesaplanmıştır; bunun %80'i katkı çimentosundan kaynaklanmaktadır. Hafif çelik duvarın gömülü karbonu ise yaklaşık 120 kg CO_2e/m^2 olup, üç malzeme arasında en yüksek değere sahiptir.



Şekil 1. Beton, stabilize kerpiç ve hafif çeliğin birim kütle başına gömülü karbon salımlarının karşılaştırılması (yazar tarafından üretilmiştir).

Yapısal performans açısından betonarme, tipik 20–30 MPa basınç dayanımı, donatı çeliği sayesinde yaklaşık 400 MPa akma dayanımı ve sünek davranış kapasitesiyle güvenli bir sistemdir. Kerpiç yığma yapılar ise düşük güvenlik payına sahiptir; yatay deprem yükleri altında erken çatlama ve göçme riski taşımaktadır. KKTC'deki tarihi kerpiç yapılarda kalın duvarlar ve kireç harcı belirli bir dayanım sağlasa da, bu yapılar modern deprem performansı açısından yetersiz kabul edilebilir. Hafif çelik sistemler ise hafiflik, süneklik ve rijit gövde davranışı nedeniyle deprem performansı açısından avantajlıdır.

İklimsel uyum açısından kerpiç, yaklaşık 0.7–0.8 W/mK ısı iletkenliği, 1.6 kJ/kgK özgül ısı ve 1800 kg/m³ yoğunluk değerleriyle yüksek ısıl kütle sağlar. Yaklaşık 40 cm kalınlığında bir kerpiç duvar U ≈ 1.5 W/m²K düzeyinde performans gösterebilir. Betonarme 20 cm duvarda ise U değeri yaklaşık 3.0 W/m²K olup, yalıtım gerektirir. Hafif çelik sistemlerde yalıtım kullanılmasına rağmen termal köprü etkisi ve düşük ısıl kütle dikkat edilmesi gereken sınırlılıklardır.

Anket bulguları, mimarlık öğrencilerinde deprem güvenliği ve sürdürülebilirlik farkındalığı arasında ayrışma olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin %72'si deprem güvenli tasarım konusunda yeterli eğitim almadığını belirtirken, %88'i depreme dayanıklı tasarımın mimarın sorumluluğunda olduğunu kabul etmiştir. Depremde bina yıkım nedenlerine ilişkin yanıtlarda en sık tema %50 ile denetimsizlik ve malzeme kalitesizliği

olmuştur. Bunu %30 ile mühendislik hataları veya mimari tasarım yanlışları, %20 ile depremin büyüklüğünü vurgulayan açıklamalar izlemiştir.

Sürdürülebilirlik konusunda öğrencilerin %64'ü kavramı çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarıyla tanımlayabilmiştir. Ancak malzeme seçiminde çevresel etki son sırada yer almış; 124 öğrenciden yalnızca 8'i çevresel etkiyi birinci veya ikinci öncelik olarak belirtmiştir. Öğrencilerin %60'ı gömülü enerji ve gömülü karbon kavramlarını hiç duymadığını, %30'u duyduğunu ancak ayrıntılı bilgi sahibi olmadığını, yalnızca %10'u ise bu konuların derslerde tartışıldığını ifade etmiştir. Yeşil bina sertifikaları konusunda öğrencilerin yarısı bilgi sahibi olmadığını belirtmiştir. Deprem dayanıklılığı ile sürdürülebilirlik ilişkisine yönelik genel kabul bulunsa da, öğrencilerin %45'i önceliğin deprem güvenliği olması gerektiğini, sürdürülebilirliğin ikinci aşamada ele alınabileceğini belirtmiş; yalnızca %30'u iki kavramın birlikte düşünülmesi gerektiğini ifade etmiştir.

5. TARTIŞMA

Bulgular, deprem güvenliği ile sürdürülebilirlik arasında varsayılan karşıtlığın, çok ölçütlü ve bütünleşik bir tasarım yaklaşımıyla aşılabileceğini göstermektedir. Betonarme ve hafif çelik sistemler deprem güvenliği açısından güçlüdür; ancak gömülü karbon değerleri yüksektir. Kerpiç ise düşük karbonlu ve iklimsel açıdan avantajlıdır; fakat mühendislik desteği olmadan deprem güvenliği açısından yetersizdir. Bu nedenle tek kriterli malzeme seçimi yerine, hibrit sistemler ve çok kriterli karar süreçleri gereklidir.

Betonarme-kerpiç, çelik-kerpiç, beton-ahşap veya çelik-ahşap gibi hibrit sistemler, farklı malzemelerin avantajlarını bir araya getirebilir. Örneğin betonarme çerçeve içinde kerpiç dolgu kullanımı, taşıyıcı sistem düzeyinde deprem güvenliği sağlarken, dolgu malzemesi düzeyinde karbon yükünü azaltabilir. Ancak bu tür sistemlerde bağlantı detayları, su ve nem kontrolü, çatlama davranışı ve dolgu duvarların deprem etkisi altındaki performansı dikkatle ele alınmalıdır. Sürdürülebilirlik yalnızca karbon ve enerji performansıyla sınırlı değildir; kültürel ve ekonomik sürdürülebilirlik de bu çerçevenin parçasıdır. Kerpiç ve taş gibi yerel malzemelerin yeniden değerlendirilmesi, KKTC'nin yapı kültürünün sürekliliğine ve yerel üretim ekonomisine katkı sağlayabilir. Bu nedenle geleneksel malzemelerin deprem güvenliği gerekçesiyle tamamen reddedilmesi yerine, güçlendirilmiş, hibrit veya çağdaşlaştırılmış kullanımlarının araştırılması daha dengeli bir yaklaşım sunmaktadır.

Anket sonuçları, mimarlık eğitiminde deprem güvenliği ve sürdürülebilirliğin ayrı konular olarak algılandığını göstermektedir. Bu durum, tasarım stüdyolarında bütünleşik ve performans odaklı değerlendirme sistemlerinin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Öğrencilerden malzeme tercihlerini yalnızca estetik ve işlevsel açıdan değil, karbon ayak izi, gömülü enerji, yapısal davranış ve yerel uygulanabilirlik bakımından da gerekçelendirmeleri istenmelidir.

DS-ETM modeli, bu ihtiyaca yanıt veren proaktif bir çerçeve sunmaktadır. Model, deprem dayanıklılığı ve sürdürülebilirliği sonradan eklenen teknik çözümler olarak değil, tasarımın başlangıç kararlarını yönlendiren temel parametreler olarak ele almaktadır. Modelin güçlü yönü, mimarlık stüdyolarında kontrol listesi, değerlendirme şeması veya pedagojik rehber olarak kullanılabilecek olmasıdır. Bununla birlikte, modelin uygulanması LCA, karbon hesabı, yapısal simülasyon ve çok kriterli karar verme konularında teknik bilgi, zaman ve dijital araç gerektirir. KKTC özelinde sektörün ölçeği, malzeme temin koşulları, yönetmelik yapısı ve yenilikçi sistemlere adaptasyon hızı da modelin uygulanabilirliğini etkileyebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, KKTC bağlamında deprem güvenliği ve sürdürülebilir yapı üretimi hedeflerinin birlikte ele alınması gerektiğini ortaya koymuştur. LCA sonuçları, malzemelerin çevresel etkileri ile yapısal performansları arasında belirgin bir denge problemi bulunduğunu göstermektedir. Betonarme ve hafif çelik sistemler deprem güvenliği açısından avantajlı olmakla birlikte yüksek gömülü enerji ve karbon yüküne

sahiptir. Stabilize kerpiç ise çok düşük çevresel etki sunmakta, ancak mühendislik önlemi olmadan deprem performansı açısından yetersiz kalmaktadır.

Bu nedenle KKTC'de hibrit yapı çözümleri teşvik edilmelidir. Betonarme çerçeve–kerpiç dolgu veya çelik karkas–kerpiç panel gibi sistemler, hem deprem güvenliği hem de düşük karbon hedeflerine katkı sağlayabilir. Kerpiç gibi doğal malzemelerin stabilizasyonu, prefabrike elemanlara dönüştürülmesi ve lif takviyesiyle güçlendirilmesi için üniversite–sektör iş birlikleri desteklenmelidir. Ayrıca düşük karbon ayak izine sahip, EPD belgeli çelik ve çimento ürünlerinin kullanımı teşvik edilmeli; uzun vadede yenilenebilir enerji destekli yerel üretim ve geri dönüşüm altyapıları geliştirilmelidir.

Mimarlık eğitimi açısından, deprem güvenliği ve sürdürülebilirlik konularının bütünleşik biçimde ele alınması gerekmektedir. 3. veya 4. sınıf düzeyinde "Entegre Tasarım Stüdyosu: Deprem ve Sürdürülebilirlik" gibi dersler açılabilir. Bu stüdyolara inşaat mühendisliği, enerji verimliliği ve çevresel performans alanlarından uzmanlar dahil edilmelidir. Ayrıca "Yapı Yaşam Döngüsü ve Karbon Yönetimi" veya "Afet Dirençli ve Ekolojik Tasarım" gibi dersler, LCA, yeşil bina sertifikaları, iklim değişikliği ve afet risk azaltımı konularını uygulamalı olarak ele almalıdır. Bitirme projelerinde disiplinlerarası jüri yapısı teşvik edilmeli; öğrencilerin deprem güvenliği ve sürdürülebilirlik kararlarını birlikte savunmaları beklenmelidir.

The framework's four-layer architecture, static pre-event data assembly, Digital Twin core with real-time synchronization, AI-driven multi-criteria optimization, and emergency coordination output delivery, demonstrates that the transition from static assembly point designation to adaptive, real-time open space management is technically feasible using open-source tools already demonstrated in the Turkish context (Korkmaz et al., 2025). The scenario-based illustration using Adana's Seyhan and Yüreğir districts reveals the practical consequence of this transition: under a Mw 6.5 event on the Misis fault, the largest open space in the scenario (Space C, 42.0 ha) ranks below a much smaller central park (Space A, 18.4 ha) due to post-earthquake road blockages that collapse its pedestrian accessibility, a finding invisible to static planning tools but immediately apparent to the DT's dynamic scoring engine.

DS-ETM modeli, mimarlık okullarında pedagojik bir araç olarak kullanılabilir. Modelin aşamaları bir stüdyo el kitabı veya uygulama rehberi haline getirilebilir. BIM tabanlı LCA modülleri, basitleştirilmiş deprem performansı araçları ve iklim analiz yazılımları eğitim sürecine entegre edilerek modelin uygulanabilirliği artırılabilir. Uzun vadede yapı ruhsat süreçlerinde "Deprem Performansı Raporu" ve "Yaşam Döngüsü Karbon Raporu" gibi belgelerin teşvik edilmesi, dirençlilik ve sürdürülebilirlik entegrasyonunu uygulama alanına taşıyabilir.

KKTC bağlamında deprem bilinçli ve sürdürülebilir tasarım yalnızca teknik değil, kültürel ve ekonomik bir konudur. Yerel kerpiç ve taş yapıların güçlendirilerek korunması, hem kültürel mirasın sürekliliğine hem de düşük karbonlu yapı üretimine katkı sağlayabilir. Kamu binaları veya okul yapıları üzerinden DS-ETM ilkelerine uygun demonstrasyon projeleri geliştirilebilir. Bu yapıların enerji tüketimi, karbon emisyonu ve deprem performansı gibi verilerle izlenmesi, kavramsal faydaların somut başarı örneklerine dönüşmesini sağlayacaktır.

Sonuç olarak, deprem güvenliği ve sürdürülebilirlik birbirini dışlayan değil, doğru yaklaşımla birbirini güçlendiren iki tasarım hedefidir. KKTC özelinde yapılan analizler, mevcut eğitim ve uygulama pratiklerinde eksiklikler bulunduğunu; ancak geleneksel yapı kültürü ile çağdaş mühendislik bilgisinin bütünleştirilmesi halinde daha güvenli, düşük karbonlu ve yerel bağlama duyarlı bir yapı stoğunun mümkün olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

Asdrubali, F., Grazieschi, G., Roncone, M., Thiebat, F., & Carbonaro, C. (2023). Sustainability of building materials: Embodied energy and embodied carbon of masonry. *Energies, 16*(4), 1846. https://doi.org/10.3390/en16041846.

Bianchi, S. (2023). Integrating resilience in the multi-hazard sustainable design of buildings. *Disaster Prevention and Resilience, 2*, 14. https://doi.org/10.20517/dpr.2023.16.

Cove.Tool. (n.d.). *Understanding LCA standards: ISO 14040/14044*. Retrieved May 4, 2026, from https://help.covetool.com/en/articles/8814594-understanding-lca-standards-iso-14040-14044.

Doedee, V. (2022, March 15). What is the carbon footprint of steel? Sustainable Ships. Retrieved May 4, 2026, from https://www.sustainable-ships.org/stories/2022/carbon-footprint-steel.

Kıbrıs Net Haber. (2023, February 18). KKTC'de olası bir depremde hangi bölge ne kadar etkilenir. Retrieved May 4, 2026, from https://www.kibrisnethaber.com/kktcde-olasi-bir-depremde-hangi-bolge-ne-kadar-etkilenir.

North Cyprus UK. (2016, July 11). Kerpiç Kıbrıs'a geri dönüyor… Retrieved May 4, 2026, from https://www.northcyprusuk.com/kerpic-kibrisa-geri-donuyor.

Orr, J., Gibbons, O., & Arnold, W. (2020). A brief guide to calculating embodied carbon. *The Structural Engineer, 98*(7), 6. https://doi.org/10.56330/JZNX5709.

Roof silhouettes of the Samanbahçe housing. Retrieved May 4, 2026, from https://www.researchgate.net/figure/Roof-silhouettes-of-the-Samanbahce-Housing_fig1_282922348.

Türkiye Deprem Yönetmeliği, Worldsteel 2018 Life Cycle Study.

Welsh-Huggins, S. J., & Liel, A. B. (2014). Integrating green and resilient building design for enhanced disaster recovery. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Urban Disaster Reduction*. Boulder, CO: Earthquake Engineering Research Institute. Retrieved from https://abbieliel.com/s/3ICUDR_FINAL-Welsh-HugginsLiel.pdf.

Yükselen Mimari. Depreme dayanıklı ev ve güvenli yaşam rehberi. Retrieved May 4, 2026, from https://yukselenmimari.com/depreme-dayanikli-ev-ve-guvenli-yasam-rehberi.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

KONUT ÖLÇEĞİNDE KAMUSAL MİKRO MEKANLAR: KINALIADA'DA +1 İŞLEV ÜZERİNDEN AFET DUYARLILIĞI ARAYIŞI

PUBLIC MICRO-SPACES AT THE HOUSING SCALE: SEEKING DISASTER SENSITIVITY THROUGH +1 FUNCTION IN KINALIADA

Nebahat Özge Esener[1], Abdüllatif Sarıkaya[2], Ömer Konuk[3]

ÖZET

Bu çalışma, konut tasarımının yalnızca özel yaşamı barındıran bir yapı türü olmanın ötesinde, kamusal yaşama ve afet koşullarına katkı sunabilecek bir mekansal araç olarak yeniden düşünülmesini amaçlamaktadır. Çalışmanın çıkış sorusu, küçük ölçekli konut projelerine eklenen kamusal mikro mekanların (+1 işlev) gündelik yaşamda olduğu kadar afet anı ve sonrasında da nasıl bir mekansal potansiyel taşıyabileceğidir. Bu soru, İstanbul Prens Adaları'ndan Kınalıada'da yürütülen mimarlık lisans stüdyosu kapsamında üretilen bir öğrenci projesi üzerinden ele alınmaktadır.

Çalışma, Kınalıada'nın sınırlı kamusal alanları, yaya odaklı dokusu, yazlık–mevsimsel kullanım karakteri ve afetlere (özellikle deprem ve acil durumlar) karşı kırılgan yapısı üzerinden konut–kamusal alan ilişkisini tartışmaya açmaktadır. Yaklaşık 150 m² konut birimine ek olarak tasarlanan ve toplamda 250 m²'yi aşmayan +1 işlev, kamusal kullanıma açık, küçük ölçekli ve esnek bir mekan olarak kurgulanmıştır. Bu mekan; gündelik hayatta mahalleliye hizmet eden bir buluşma, dinlenme veya paylaşım alanı iken, afet anında ise geçici toplanma, bilgi paylaşımı veya destek mekanı olarak çalışabilecek bir potansiyel taşımaktadır.

Yöntem olarak çalışma; yerinde gözlem, mekansal analiz, ışık–gölge ilişkileri üzerinden mekan okuması, kullanıcı senaryoları ve kavramsal diyagramlar aracılığıyla geliştirilmiştir. Tasarım süreci, konut ile kamusal mikro mekan arasındaki sınırların bilinçli olarak geçirgenleştirilmesine ve mekansal sürekliliğin kurulmasına odaklanmaktadır.

Elde edilen sonuçlar, küçük ölçekli mimari müdahalelerin, büyük ölçekli planlama kararlarını tamamlayıcı bir rol üstlenebileceğini ve afet duyarlı mekansal düşünmenin yalnızca kentsel ölçekte değil, konut ölçeğinde de üretilebileceğini göstermektedir. Çalışma, ileride yapılacak araştırmalar için mimarlık stüdyolarının afet ve dayanıklılık temalarını deneysel bir tasarım zemini olarak ele

[1] *Arş. Gör. Dr., Mimarlık Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye, ozgeesener@gtu.edu.tr*
[2] *Arş. Gör., Mimarlık Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye, asarikaya@gtu.edu.tr*
[3] *Lisans Öğrencisi, Mimarlık Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye, o.konuk2023@gtu.edu.tr*

alabileceğine dair güçlü bir tartışma alanı açmaktadır. Bu bağlamda çalışma, mimarlık eğitiminin erken aşamalarında afet bilincinin mekansal tasarım yoluyla geliştirilebileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kamusal mikro mekan, Afete duyarlı tasarım, Mimarlık tasarım stüdyosu, Özel–kamusal alan ilişkisi, Kınalıada.

ABSTRACT

This study explores housing design not only as a private living environment but also as a spatial tool capable of contributing to public life and disaster-related conditions. The main research question investigates how small-scale public micro-spaces (+1 function) integrated into housing projects can generate spatial potential for everyday use as well as for disaster preparedness and post-disaster scenarios. The study is based on a second-year undergraduate architectural design studio conducted on Kınalıada, one of the Princes' Islands in Istanbul.

Kınalıada is characterized by its limited public spaces, pedestrian-oriented urban fabric, seasonal residential patterns, and vulnerability to disasters, particularly earthquakes. Within this context, the project proposes a housing unit of approximately 150 m² combined with an additional public micro-space, with the total built area not exceeding 250 m². The +1 function is designed as a flexible and accessible space that serves the neighborhood in daily life—such as a meeting, resting, or sharing space—while also holding the potential to function as a gathering, information, or support space during emergencies.

The methodology of the study includes on-site observation, spatial analysis, investigations of light and shadow relationships, user scenarios, and conceptual diagrams developed throughout the design process. Special emphasis is placed on creating spatial continuity and permeability between the private residential unit and the public micro-space, challenging rigid boundaries between domestic and collective realms.

The findings indicate that small-scale architectural interventions can complement large-scale spatial planning strategies and that disaster-sensitive spatial thinking can be meaningfully addressed at the housing scale. The study further suggests that architectural design studios can serve as an experimental ground for integrating disaster awareness and spatial resilience into early-stage architectural education.

Keywords: Public micro-spaces, Disaster-sensitive design, Architectural design studio, Private–public space relationship, Princes' Islands.

1. GİRİŞ

Geleneksel afet yönetimi teorileri; afeti istisnai bir anomali, kentleri ise bu anomali karşısında salt fiziksel olarak ayakta kalması gereken mühendislik yapıları olarak ele alan merkeziyetçi ve makro ölçekli yaklaşımlara dayanmaktaydı (Meerow vd., 2016). Ancak son yirmi yılda yaşanan büyük ölçekli kentsel yıkımlar, afetlerin yalnızca bir yapısal dayanım problemi olmadığını; aynı zamanda sosyal bütünlük, yerel organizasyon, iletişim, lojistik ve psikolojik dayanıklılığı içeren bir sosyo-mekansal kriz olduğunu açıkça ortaya koymuştur (Posklinsky & Nouman, 2025). Bu idrak, afet yönetimi ve kentsel planlama disiplinlerinde, merkezi devlet aygıtlarının hantal müdahalelerinden ziyade, yerel toplulukların kendi kendine yetebilme kapasitesini artıran, dağıtık, çok ölçekli ve "aşağıdan yukarıya" (bottom-up) örgütlenen esnek sistemlere doğru küresel bir yönelimi beraberinde getirmiştir (Lerner, 2014; Sipahi & Sipahi, 2025).

Bu paradigma değişiminin mekansal üretimdeki en önemli yansıması, kentsel formun en yaygın ve baskın yapıtaşı olan "konut" tipolojisinin rolünün yeniden sorgulanmasıdır. Ana akım mimari pratiklerde ve gayrimenkul odaklı piyasa dinamiklerinde konut; dış dünyaya karşı izole edilmiş, mülkiyet sınırları yüksek duvarlar ve güvenlik sistemleriyle katı bir biçimde çizilmiş, kamusal yaşamdan yalıtılmış pasif bir "özel sığınak" olarak kodlanmaktadır (Moussavi, 2020). Bu anlayış, gündelik kentsel yaşamda mahalle kültürünü ve sokak canlılığını zedelemekle kalmaz, aynı zamanda bir kriz anında bireyleri kendi kabuklarına hapsederek toplumsal dayanışma ağlarını olumsuz etkileyebilmektedir (Moussavi, 2020). Geleneksel afet toplanma alanı politikaları da bu yalıtılmış konut anlayışının bir uzantısı olarak kurgulanmıştır. Literatürde ve pratikte toplanma alanları, genellikle konut dokusundan kopuk, gündelik hayatta aktif bir işleve sahip olmayan veya sadece rekreasyonel amaçlı büyük kentsel boşluklar (parklar, meydanlar, stadyumlar) olarak belirlenmektedir (Sipahi & Sipahi, 2025). Oysa büyük depremler veya iklim felaketleri sonrasında altyapının çökmesi, yolların kapanması ve merkezi yardımların lokal bölgelere ulaşmasının gecikmesi durumunda, salt boşluklardan ibaret olan bu geniş alanlar; acil barınma, temiz enerji, iletişim ağı, temel lojistik ve psikolojik güvenlik ihtiyaçlarına yanıt vermede yetersiz kalmaktadır (Mazereeuw, 2016; UNDRR, 2023).

Bu sorun tespiti üzerinden yola çıkan çalışma, küresel krizlerin konutu yalnızca "barınılan" bir yer olmaktan çıkarıp sosyal dayanışmanın mekansallaştığı, mahalle ölçeğinde kolektif kriz stratejilerinin üretildiği aktif ve dirençli bir altyapıya dönüştürülmesi gerektiği ana fikrine dayanmaktadır. Çalışmanın temel amacı, tipik bir konut programına eklemlenen, mülkiyet sınırlarının kamuya doğru esnetildiği ve mimari hiyerarşide özel ile kamusal alan arakesitinde konumlanan "kamusal mikro mekanların" (+1 işlev), kentsel dirençliliğe ve afet duyarlılığına nasıl entegre edilebileceğini araştırmaktır.

Araştırma sorusu şu şekilde formüle edilmiştir: Küçük ölçekli konut birimlerine entegre edilen esnek ve kamusal mikro mekanlar (+1 işlev), gündelik yaşamda mahalleli için bir etkileşim ve sosyalleşme alanı olarak çalışırken; afet gibi olağanüstü kriz anlarında geçici barınma, enformasyon paylaşımı, otonom lojistik destek ve psikolojik iyileşme işlevlerini üstlenerek kentsel dirençliliğe nasıl mekansal bir altyapı sunabilir?

Bu soru, İstanbul Prens Adaları'ndan Kınalıada bağlamında yürütülen, Gebze Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü lisans programı ikinci sınıf tasarım stüdyosu kurgusu üzerinden kavramsal ve mekansal bir deneye dönüştürülmüştür. Kınalıada; anakaraya deniz yoluyla bağlı olması sebebiyle afet anında yüksek izolasyon riski taşıyan, sarp topografyası ve yaya odaklı dar sokak dokusu nedeniyle büyük toplanma alanlarından yoksun olan ve beklenen İstanbul depremine karşı aşırı kırılganlık sergileyen özgün bir yerleşimdir. Bu kısıtlı zemin koşulları, afet duyarlılığının kentin makro planlarından ziyade, mikro ölçekte doğrudan konut parsellerinin sokağa temas eden çeperlerinde aranmasını zorunlu kılmaktadır.

Çalışma, teorik altyapısını "parçacıl dirençlilik" (granular resilience), "mimari akupunktur" (architectural acupuncture), "sıradanın yapısı" (structure of the ordinary) ve "ikili kullanım" (dual-use) konseptlerinin çok disiplinli bir sentezi üzerine kurmaktadır. Bu kavramsal zemin, küçük mimari dokunuşların büyük etki alanları yaratabileceği ve afet anı mekansal örgütlenmesinin ancak gündelik hayatın rutinleri içine gizlenmesiyle başarılı olabileceği hipotezini desteklemektedir.

Kentsel mekanı afetlere karşı duyarlı hale getirme hedefi, tekil bir disiplinin sınırlarını aşan, karmaşık ve çok katmanlı bir teorik altyapıyı gerektirmektedir. Çalışmanın kavramsal çerçevesi; kentsel sistemlerin afetlere adaptasyonunu inceleyen dirençlilik teorisi, yerel müdahalelerin makro etkilerini savunan kentsel

akupunktur felsefesi, yapılı çevrenin sosyolojik katmanlarını irdeleyen kamusal mekan teorileri ve afet yönetiminde önleyici bir yaklaşım olan ikili kullanım mekanizmalarının entegrasyonundan oluşmaktadır.

1.1. Afet Yönetiminde Paradigma Değişimi ve Kentsel Dirençlilik

Dirençlilik kavramı, başlangıçta ekoloji ve malzeme bilimlerinde kullanılan bir terim iken, günümüzde iklim değişikliği, doğal afetler ve sosyo-ekonomik krizler karşısında kentlerin ayakta kalma kapasitesini tanımlayan temel bir planlama ve yönetişim doktrinine dönüşmüştür (Meerow vd., 2016). Meerow vd. (2016) tarafından yapılan kapsamlı literatür taramasında "kentsel dirençlilik", karmaşık sosyo-ekolojik ve sosyo-teknik kentsel ağların, mekansal ve zamansal ölçeklerde meydana gelen afetlere (deprem, sel, pandemi vb.) karşı temel işlevlerini koruyabilme, sisteme geri dönebilme ve hızla değişen koşullara adapte olarak yeniden organize olabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır.

Dirençlilik teorisinin kentsel mekana uygulanmasında en kritik noktalardan biri, sistemin sadece eski (ve muhtemelen kusurlu) denge durumuna dönmesini değil, afetten ders çıkararak kendini daha üst ve güvenli bir seviyeye taşımasını (adaptasyon ve dönüşüm) ifade etmesidir (Meerow vd., 2016). Birleşmiş Milletler Afet Riskini Azaltma Ofisi (UNDRR) tarafından yürütülen ve 2015-2030 yıllarını kapsayan Sendai Çerçevesi, tam da bu dönüşüme işaret ederek, afet yönetiminin odağını "afet sonrası müdahaleden", "afet öncesi risk azaltma ve önleyici planlamaya" (Building Back Better) kaydırmıştır (UNDRR, 2023). UNDRR'nin 2023 Küresel Değerlendirme Raporları (GAR 2023), iklim krizi ve plansız kentleşmenin afet yükünü eşi görülmemiş seviyelere çıkardığını, bu nedenle dayanıklılığın her düzeyde, özellikle de yerel ve mahalle ölçeğinde güçlendirilmesinin acil bir zorunluluk olduğunu vurgulamaktadır (UNDRR, 2023). Raporda, afet anında çoklu tehlikelere karşı erken uyarı (MHEWS) ve veri ağlarının sürdürülebilirliğinin, merkezi otoritelerden ziyade yerel ve dağıtık sistemler üzerinden güvence altına alınması gerektiği belirtilmektedir (UNDRR, 2023).

Bu küresel vizyon doğrultusunda, afet yönetimi ve kentsel savunma mekanizmaları makro ölçekli (top-down) mühendislik projelerinden (dev istinat duvarları, merkezi sığınaklar vb.), kentin kılcal damarlarına yayılan, toplum tabanlı adaptif kapasite inşasına evrilmektedir. Kriz anında merkezi otoritenin çökmesi veya iletişim ağlarının kopması ihtimaline karşı kentlerin güvenliği, kentsel dokuyu oluşturan parçaların kendi başlarına hayatta kalabilme ve birbirleriyle iletişim kurabilme becerisine bağlıdır.

1.2. Parçacıl Dirençlilik ve Mimari Akupunktur

Kentsel mekanın makro ölçekli krizlere karşı dağıtık ve mahalli düzeyde yanıt verebilme stratejisi, literatürde "Parçacıl Dirençlilik" kavramıyla karşılık bulmaktadır (Rowe, 2013). Rowe (2013) parçacıl dirençliliği, kentsel dokuyu oluşturan küçük ölçekli, yerel ve bağımsız birimlerin (parçacıkların), büyük dış müdahaleler olmaksızın, toplulukların kendi ihtiyaçlarına göre şekillendirdiği yenilikçi ve hiperlokal yanıtlar üretebilme kapasitesi olarak betimler. Bir kahve dükkanı, bir garaj, mahalle arasına sıkışmış küçük bir meydan veya bir kilisenin bodrum katı, kriz anlarında aniden birer "toplumsal merkeze" (community hub) dönüşerek destek, bilgi ve hayatta kalma altyapısı sağlayabilir (Rowe, 2013). Bu biyolojik hücre analojisinde, kentsel ağın merkezindeki tek bir büyük güç kaynağına güvenmek yerine, her bir konut birimi ve onun sokağa bağlandığı eşik, sistemin kendi enerjisini, suyunu ve sosyal güvenliğini üreten otonom bir "hücre" olarak kodlanır (Rowe, 2013). Hücresel düzeydeki bu bağışıklık ve dayanıklılık arttıkça, kentsel organizmanın genel kırılganlığı (vulnerability) asgari düzeye iner (Meerow vd., 2016).

Parçacıl dirençlilik yaklaşımının fiziksel mekana nasıl aktarılacağı sorusunun yanıtı ise "Mimari ve Kentsel Akupunktur" (Architectural/Urban Acupuncture) teorisinde yatmaktadır (Lerner, 2014). Curitiba'nın eski belediye başkanı ve vizyoner mimar Jaime Lerner (2014) tarafından popülerleştirilen ve Manuel de Solà-Morales'in teorilerine dayanan bu yaklaşım, kenti canlı, nefes alan ve derisi olan biyolojik bir organizma olarak kabul eder (Lerner, 2014). Geleneksel Çin tıbbında iğnelerin bedendeki doğru sinir düğümlerine batırılarak enerji akışının düzenlenmesi ve tüm vücudun iyileştirilmesi prensibi, kentsel mekana uyarlanır (Lerner, 2014). Kentsel akupunktur; pahalı ve uygulanması yıllar süren makro ölçekli yıkıp-yeniden yapma projelerine zıt

olarak; kentin "sinir sistemini" uyaracak, küçük, stratejik, maliyet-etkin, hedefe odaklı ve hızla hayata geçirilebilen mikro mekansal müdahaleleri (pinpricks of change) savunur (Lerner, 2014).

Lerner'a göre, bu küçük iğne batırmaları (bir sokağın yayalaştırılması, atıl bir köşeye konulan iyi tasarlanmış bir bank, yağmur suyunu tutan bir cep parkı veya konut altı küçük bir kamusal cep), kentin bütününe yayılan bir dalgalanma ve katalitik bir etki yaratarak çevresindeki kentsel yaşamı hızla canlandırır (Lerner, 2014). Bu çalışmada önerilen, konut parsellerine yerleştirilen 100 m²'lik "+1 işlev" alanları, tam da bu kentsel akupunktur noktalarıdır. Mahalle ölçeğinde tekrarlanan ve mülkiyet sınırlarını kamusallaştıran bu mikro birimler, bir araya geldiklerinde kentin kılcal damarlarını oluşturan gayriresmi ama son derece dirençli bir sosyal ve fiziksel savunma ağı inşa ederler.

1.3. Kamusal Mikro Mekanlar: Sıradanın Yapısı ve Sosyal Arayüzler

Konut dokusuna entegre edilecek bir kamusal mikro mekanın fiziksel kurgusu ve sosyolojik derinliği, mimarlık kuramının önde gelen düşünürlerinden N.J. Habraken ve Herman Hertzberger'in teorik metinleri üzerinden şekillenmektedir.

Hollandalı mimar ve teorisyen N.J. Habraken, "The Structure of the Ordinary "(Sıradanın Yapısı: Yapılı Çevrede Biçim ve Kontrol, 2000) adlı kült eserinde, profesyonel mimarlığın yüzyıllardır anıtsal ve "olağanüstü" yapılara odaklandığını, oysa kentleri asıl var eden ve yaşatan şeyin "sıradan" yapılı çevre, yani konut dokusu ve gündelik mekanlar olduğunu vurgular (Habraken, 2000). Habraken'e göre yapılı çevre statik bir ürün değil; Form (Biçim), Place (Yer/Mekan) ve Understanding (Anlayış/Uzlaşı) düzenleri üzerinden evrilen, insanlarla fiziksel madde arasında süregelen kesintisiz bir "simbiyoz" (ortak yaşam) halidir (Habraken, 2000). Mekanın hayatta kalması ve zamana direnmesi, tasarımcının dikte ettiği katı programatik işlevselciliğe (programmatic functionalism) değil; mekanın esnekliğine, kullanıcıların onu kontrol edebilme, sahiplenme ve dönüştürebilme kapasitesine bağlıdır (Habraken, 2000). Habraken'in ortaya koyduğu "bölgesel kontrol hiyerarşileri" (territorial hierarchies), mülkiyetin nerede bittiği ve kamunun nerede başladığı sorusuna odaklanır (Habraken, 2000). +1 işlev tasarımı, bu kontrol hiyerarşisinin yeniden müzakere edildiği; konut sahibinin tamamen kendi kontrolündeki "özel" sınırları, mahalleli ile "anlayış ve uzlaşı" zemininde paylaşıma açtığı melez bir yer üretimidir.

Öte yandan Yapısalcılık (Structuralism) akımının öncülerinden Herman Hertzberger, "Lessons for Students in Architecture" (Mimarlık Öğrencileri İçin Dersler, 1991/2008) adlı çalışmasında, mimarların en büyük sosyal sorumluluğunun insan etkileşimini, aidiyeti ve eşitliği teşvik eden mekansal koşullar yaratmak olduğunu savunur (Hertzberger, 2008). Hertzberger, mimari tasarımın merkezine insan aktivitelerini ve sosyal potansiyeli koyar (Hertzberger, 2008). Özel alan ile kamusal alan arasına çekilen keskin, geçit vermez sınırların (yüksek duvarlar, sağır cepheler) kentteki yabancılaşmayı artırdığını; bunun yerine mekanların birbirine akmasını sağlayan "ara mekanlar" (in-between spaces), eşikler, aralıklar (intervals) ve "mimari arayüzler" (architectural interfaces) tasarlanması gerektiğini ileri sürer (Hertzberger, 2008). Hertzberger'e göre bir yapının sokağa değdiği nokta, tesadüfi karşılaşmaların, duraklamaların ve komşuluk bağlarının üretildiği zemin olmalıdır. Gehl (2011) ve Franck & Stevens (2007) gibi kentsel tasarım teorisyenlerinin de desteklediği üzere, yaya düzeyindeki kaliteli yaşam, büyük meydanlarla değil; nitelikli, davetkar ve esnek bir sınır kurgusu (örneğin saçak altı bir oturma birimi) ile şekillenir (Gehl, 2011; Franck & Stevens, 2007). Dolayısıyla konuta eklemlenen +1 işlev, salt bir boşluk değil, Hertzberger'in işaret ettiği, gündelik yaşamı zenginleştiren, statik olmayan ve aidiyet üreten bir "sosyal arayüzdür".

1.4. İkili Kullanım Kapasitesi ve 72 Saat Paradigması

Afet yönetimi ve mekansal tasarım arakesitinde karşılaşılan en büyük problem, "atıl kapasite" (idle capacity) ve güvenlik zafiyeti üretimidir. Sadece nadir görülen afet durumlarında kullanılmak üzere tasarlanan toplanma alanları veya betonarme sığınaklar, olağan zamanlarda işlevsiz kalmakta, kentliler tarafından kullanılmadığı için tekinsiz, suç oranının yüksek olduğu kör noktalara dönüşmektedir. İnsan zihni, gündelik

hayatta hiç kullanmadığı ve rotasına dahil etmediği bir mekanı kriz anında da hatırlamakta zorluk çeker (Mazereeuw, 2016).

Bu açmazı çözmek üzere MIT Urban Risk Lab kurucusu Miho Mazereeuw ve ekibi tarafından geliştirilen "İkili Kullanım" stratejisi ve "Önleyici Tasarım" (Preemptive Design) kavramları literatürde çığır açıcı bir nitelik taşımaktadır (Mazereeuw, 2016). Mazereeuw, afetlere hazırlık konusunun geleneksel olarak acil durum yöneticilerinin ve mühendislerin tekelinde olduğunu, oysa mimarların bu denkleme "önleyici tasarım ve toplumsal katılım" boyutunu eklemesi gerektiğini savunur (Mazereeuw, 2016). İkili kullanım stratejisi, tasarlanan kamusal açık alanların veya altyapıların olağan zamanlarda rekreasyon, oyun, piknik veya dinlenme amacıyla aktif olarak kullanılırken, bir afet anında yapısal donanımları sayesinde anında bir kurtarma, iletişim veya lojistik düğümüne dönüşmesini öngörür (Mazereeuw, 2016). Örneğin MIT tarafından tasarlanan "PREPHub" modülleri, gündelik hayatta estetik bir sokak mobilyası/bank olarak işlev görürken, içerdikleri pedal jeneratörleri, güneş panelleri, otonom aydınlatma ve anons sistemleri ile şebekenin çöktüğü (off-grid) bir felaket anında hayati bir acil müdahale ünitesi olarak çalışır (Mazereeuw, 2016). Mazereeuw bu durumu psikolojik ve bilişsel bir bağlamda açıklar: "İnsanlar bu mekanlara gündelik hayatta yiyecek getirip piknik veya barbekü yapıyorlarsa, kriz anında nereye gitmeleri gerektiğine dair bilişsel haritaları (cognitive map), geçmişte eğlendikleri bu alanlarla güçlü bir şekilde eşleşmiş olur" (Mazereeuw, 2016).

Benzer bir "İkili Kullanım" arayışı, Harvard GSD profesörü Farshid Moussavi (2020) tarafından COVID-19 pandemisi sonrası değişen yaşama ve çalışma pratikleri üzerinden konut ölçeğinde tartışılmıştır (Moussavi, 2020). Moussavi, özel ve kamusal ayrımlarını katılaştıran tek tipli konut bloklarının krizlere karşı yetersiz kaldığını; bunun yerine konutun hem sığınak hem çalışma alanı hem de sosyal bir kamu arayüzü olarak çalışabileceği İkili Kullanım tipolojilerinin üretilmesi gerektiğini vurgular (Moussavi, 2020).

Tüm bu ikili kullanım altyapıları, afet literatüründe "72 Saat Paradigması" olarak bilinen kritik zaman penceresi için hayati önem taşır (UNDRR, 2023). Küresel afet yönetimi tecrübeleri, yıkıcı bir olayın yaşandığı andan (sıfır noktası) itibaren ilk 72 saatin, arama-kurtarma, travma kontrolü ve hayatta kalma açısından en kritik eşik olduğunu kanıtlamıştır (UNDRR, 2023). Bu üç günlük pencerede, yolların ve köprülerin hasar görmesi nedeniyle ağır iş makinelerinin ve dış lojistik yardımların afet bölgesine ulaşması zor olabilir (Posklinsky & Nouman, 2025). Hayatta kalmayı sağlayan asıl güç; mahalle sakinlerinin kendi aralarındaki organize dayanışması ile yerelde sokağa gömülü olarak hazır bulunan, şebekeden bağımsız çalışabilen mikro altyapılardır (Mazereeuw, 2016).

Tablo 1, 72 saatlik kriz anında çalışacak olan geleneksel yaklaşım ile bu çalışmada önerilen parçacıl dirençlilik ve ikili kullanım modelinin (+1 işlev) kavramsal farklarını özetlemektedir.

Tablo 1. Geleneksel Afet Yönetimi ve +1 İşlevli Parçacıl Dirençlilik Modelinin Karşılaştırması (Yazarlar tarafından üretilmiştir).

Özellik / Yaklaşım	Geleneksel Kriz ve Konut Yönetimi	Parçacıl Dirençlilik ve +1 İşlev Stratejisi
Yönetim Ölçeği ve Hiyerarşi	Makro ölçekli, merkeziyetçi, yukarıdan aşağıya (top-down).	Mikro ölçekli, dağıtık ağ tabanlı, aşağıdan yukarıya, yerel inisiyatifli.
Konutun Kentsel Rolü	Dışarıya kapalı, pasif barınak, mülkiyet sınırları ihlal edilemez.	Etkileşimli, aktif hücresel altyapı, geçirgen sınırlara sahip kamusal arayüz.
Toplanma Alanı Niteliği	Büyük, boş parklar, kentsel boşluklar veya stadyumlar.	Gündelik hayatla iç içe, sokağa entegre donanımlı mikro mekan ağları.
Kapasite ve Kullanım Durumu	Yüksek oranda atıl kapasite, olağan zamanda ölü bölgeler.	İkili kullanım ile sürekli aktif; gündelik yaşamın organik parçası.
İlk 72 Saat Reaksiyonu	Dışarıdan gelecek lojistik, çadır ve devlet yardımını bekleyen pasif durum.	Şebekeden bağımsız donanımla anında otonom iletişim ve acil barınma.
Bilişsel ve Psikolojik Boyut	Güvenlik sadece strüktürel mühendislik dayanımı ile sağlama odaklı.	Bilişsel haritalama, sosyal kohezyon, aidiyet ve yerinde iyileşme odaklı.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın yöntemi, yukarıda detaylandırılan derin teorik zeminin, yüksek sismik risk taşıyan spesifik bir kentsel topografyada sınanması amacıyla, akademik bir mimari tasarım stüdyosu ortamında kurgulanmış ve yürütülmüştür.

2.1. Araştırma Alanı: Kınalıada Bağlamı ve Sosyo-Mekansal Kırılganlıklar

Çalışmanın proje alanı olarak seçilen Kınalıada, Marmara Denizi içerisinde yer alan Prens Adaları'nın en küçüklerinden biri olup, İstanbul'un sismik olarak en büyük tehlikeyi barındıran fay hatlarına fiziksel olarak oldukça yakın bir konumdadır. Adanın morfolojik, demografik ve altyapısal analizleri, afet dirençliliği açısından bir dizi majör kırılganlık barındırdığını ortaya koymuştur.

Ada olması sebebiyle anakaraya yalnızca deniz yoluyla bağlıdır. Olası bir deprem anında iskelelerin, kıyı şeritlerinin hasar görmesi veya eşlik eden bir tsunami tehlikesi durumunda anakara ile ulaşım ve tahliye yolları tamamen kesilecektir. Bu durum, 72 Saat Paradigmasının adada mutlak bir yalıtılmışlık içinde yaşanacağını, dolayısıyla dış yardımdan bağımsız "otonom hayatta kalma" senaryolarının elzem olduğunu işaret eder. Ayrıca sarp topografya ve sıkışık doku, anakaradaki geleneksel "boş arazilerde çadır veya konteyner kent kurma" modeline imkan verecek düzlük alanların bulunmasını engellemektedir.

Adada motorlu taşıt trafiğine izin verilmemesi (yalnızca sınırlı elektrikli hizmet araçları ve yaya kullanımı), gündelik yaşamda yüksek bir çevresel kalite sunsa da, afet anında ağır iş makinelerinin, ambulansların ve itfaiye araçlarının sokak aralarına girmesini neredeyse imkansız kılmaktadır. Bu nedenle kurtarma operasyonları ve moloz tahliyesi çok yavaş işleyecektir.

Adanın yerleşik kış nüfusu oldukça düşükken, yazlıklara gelenler ve günübirlik turistlerle birlikte yaz aylarında taşıma kapasitesinin çok üzerine çıkan bir nüfus yoğunluğu yaşanmaktadır. Bu durum, afet yönetiminde sabit bir kapasite planlamasını imkansız hale getirir.

Doku ağırlıklı olarak yazlık konutlardan ve onlara ait özel bahçelerden oluşmaktadır. Adalıların gündelik olarak etkileşime girebileceği, kriz anında ise toplanabileceği nitelikli kamusal açık alanlar son derece kısıtlıdır.

Tüm bu zemin kısıtları ve kırılganlıklar üst üste konduğunda, Kınalıada'da afet duyarlılığının yeni boşluklar yaratılarak veya büyük meydanlar inşa edilerek değil; doğrudan mevcut yapılı çevrenin yapıtaşı olan konut parsellerinin sokağa temas eden çeperlerine, mikro müdahaleler (akupunktur) şeklinde entegre edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

2.2. Yöntem: Tasarım Stüdyosu Pedagojisi ve Kavramsal Araştırma

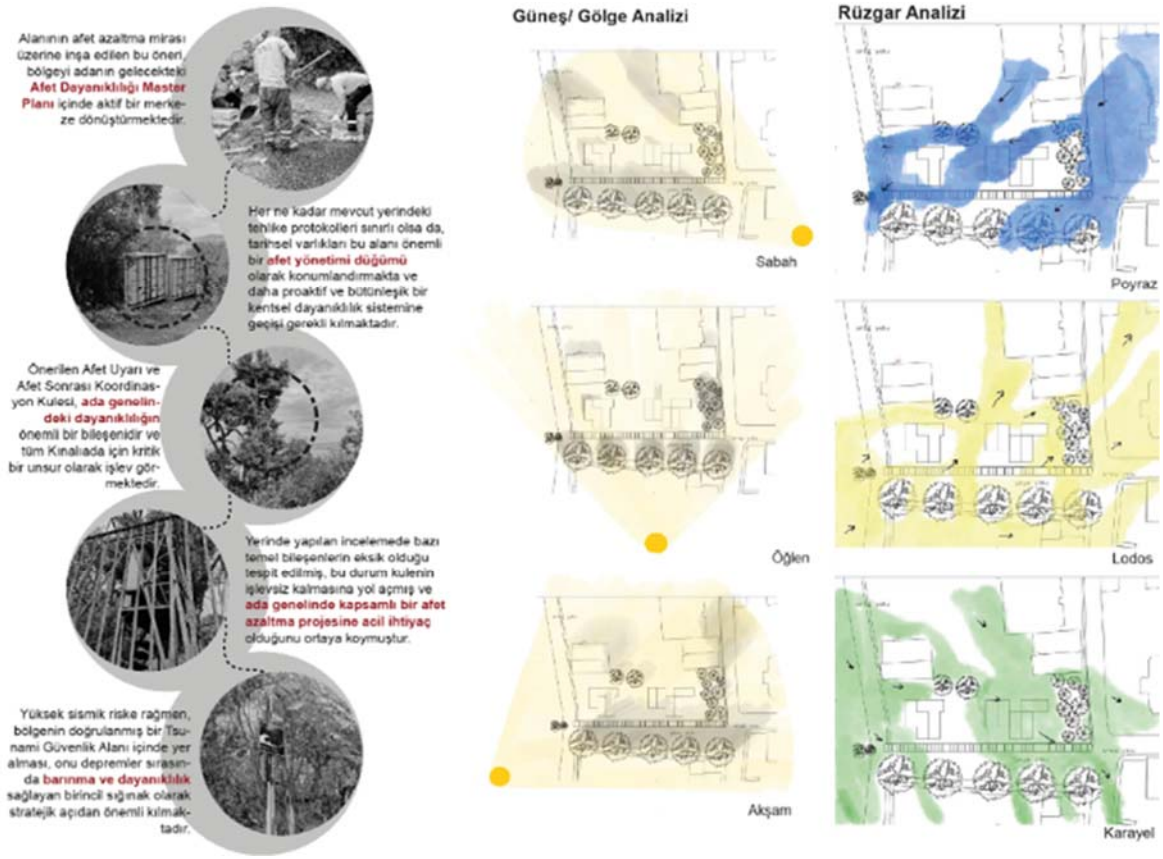
Çalışmanın üretimi ve verileri, Gebze Teknik Üniversitesi Mimarlık lisans programı kapsamında ikinci sınıf düzeyinde yürütülen bir mimari tasarım stüdyosu çıktılarından elde edilmiştir. Yahia ve arkadaşlarının (2023) "Post-COVID Mimari Öğretim Yöntemlerinde Deneyimsel Öğrenme" üzerine yaptıkları kapsamlı çalışmada belirttikleri gibi; iklim krizi, afetler gibi çağımızın yakıcı sorunları, mimari pedagojiyi köklü bir değişime zorlamaktadır (Yahia vd., 2023). Stüdyo eğitiminin süreç odaklı, deneysel, kritik sorgulamaya dayalı (inquiry-driven), teori ve pratiği (akademi ve mesleki gerçekleri) birleştiren "deneyimsel öğrenme" (experiential learning) ortamlarına dönüşmesi elzemdir (Yahia vd., 2023).

Bu pedagojik paradigma doğrultusunda, yürütülen tasarım stüdyosu bir biçim arayışından ziyade, kentsel krizlere mekansal bir çözüm arayan "araştırma laboratuvarı" olarak kurgulanmıştır. Öğrencilerden, afet bilincini eğitimin erken aşamalarında mekansal tasarıma entegre edebilmeleri amacıyla katı mekansal kısıtlarla çerçevelenmiş bir program istenmiştir. Programın ana tasarım ve araştırma kısıtları şu şekildedir:

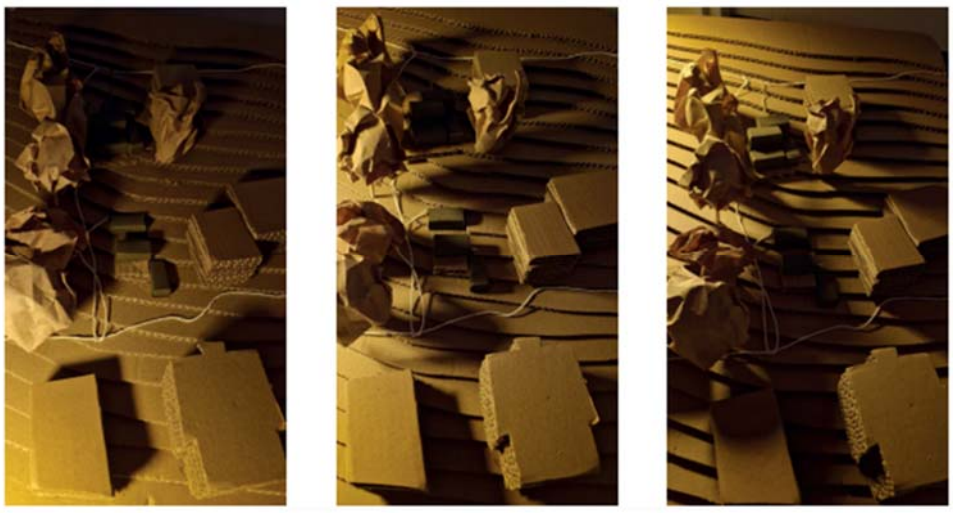
- Adanın dokusuyla uyumlu, çekirdek bir ailenin yaşamsal ihtiyaçlarını karşılayan, mekansal olarak esnek ve yapısal alanı yaklaşık 150 m² olan bir konut tipolojisinin tasarlanması.
- Aynı mülkiyet sınırları içerisine, konutun sokakla ve komşuluk ilişkisiyle doğrudan bağ kurduğu çeperde, tamamen kamusal erişime açık ve alanı maksimum 100 m² (toplam yapı alanı 250 m²'yi geçmeyecek şekilde) olan melez bir +1 işlev eklemlenmesi.

Bu çalışma kapsamında yürütülen tasarım stüdyosunda, öğrencilerden farklı tematik odaklar çerçevesinde "+1 işlev" geliştirmeleri istenmiştir. Bu temalar; sosyal etkileşim, üretim, kültürel kullanım ve afet duyarlılığı gibi farklı kamusal katkı senaryolarını içermektedir. Bu makalede ele alınan proje, söz konusu varyasyonlar arasından afet duyarlılığı ve kentsel dirençlilik bağlamını doğrudan mekansallaştıran tek örnek olması nedeniyle seçilmiştir. Bu yönüyle çalışma, stüdyo genelindeki çeşitliliği temsil etmekten ziyade, belirli bir tematik derinliğe sahip odaklanmış bir vaka incelemesi (focused case study) olarak ele alınmaktadır. Çalışma kapsamında proje; mekansal organizasyon, erişilebilirlik, ikili kullanım kapasitesi ve afet senaryolarına adaptasyon kriterleri üzerinden analiz edilmiştir. Bu analiz, nitel (qualitative) mekansal çözümleme ve senaryo temelli değerlendirme yaklaşımıyla gerçekleştirilmiştir.

Yöntemsel süreç kapsamında, nicel ve nitel araçlar bir arada kullanılmıştır. Stüdyo yürütücülüğünde öğrencilerle birlikte Kınalıada'da yerinde saha gözlemleri ve belgeleme çalışmaları yapılmıştır. Adanın mikroklimatik özellikleri bağlamında rüzgar analizleri (Şekil 1), güneş ışığı-gölge analizleri (Şekil 2) ve topoğrafik eğim analizleri üzerinden mekan okumaları gerçekleştirilmiştir. Tasarım süreci boyunca, özel alan ile kamusal alan arasındaki sınırların geçirgenleştirilmesi üzerine kavramsal diyagramlar, haritalama, eskiz ve kesit çalışmaları üretilmiştir. Statik mekanlar tasarlamak yerine, mekanın hem olağan bir kış gününde, hem yoğun bir yaz akşamında, hem de bir depremin hemen sonrasındaki 72 saatlik süreçte nasıl kullanılacağına ve dönüşeceğine dair detaylı "Çok Aktörlü Kullanıcı Senaryoları" yazılmıştır.



Şekil 1. Öğrenci projesi (Ömer Konuk), alan analizi çalışmalarından örnekler; saha gözlemleri (solda), rüzgar analizi (ortada), günün farklı saatlerine göre güneş ışığı-gölge analizi (sağda).



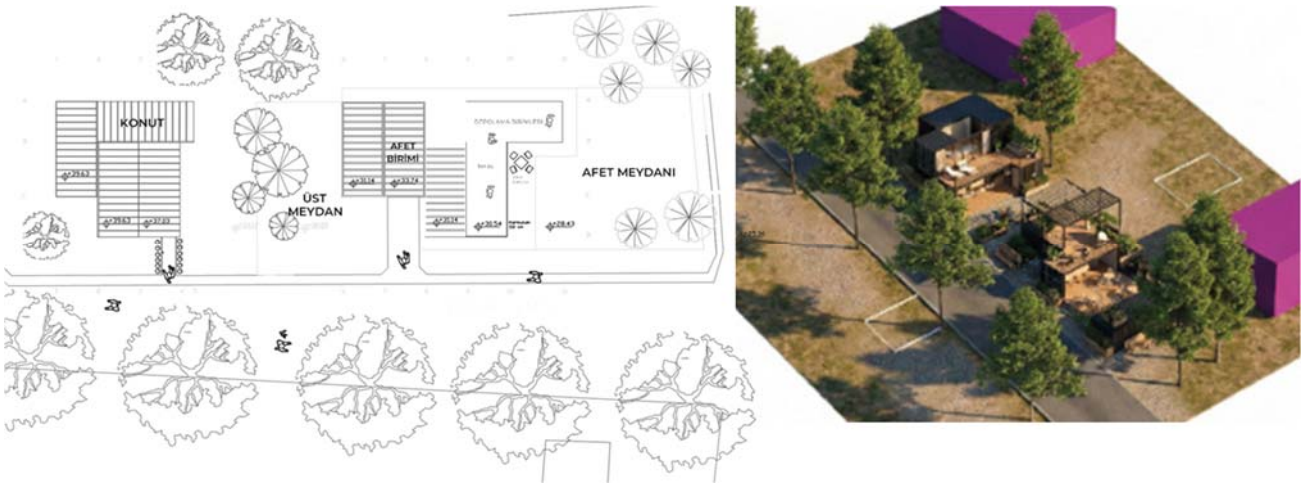
Şekil 2. Öğrenci projesi (Ömer Konuk), ışık-gölge analizinin maket üzerinde çalışılması.

Kınalıada'da gerçekleştirilen alan gezisi neticesinde; sarp arazi yapısı ile deniz manzarasının kesiştiği, kentsel doku ile yeşil dokunu kesiştiği nokta proje alanı olarak belirlenmiştir. Çizgisel bir formda ve eğimli bir topoğrafyaya sahip olan arazide, deniz manzarasını sağlamak amacıyla konut kütlesinin üst kotta konumlandırılmasına karar verilmiştir. Şekil 3'te turuncu ile gösterilen üst kottaki birimler konuta aitken alt kottaki yeşil birimler afet birimleridir. Bu birimlerin arasındaki alanda üst meydan ve yeşil birim ile yol arasında kalan kısımda ise afet meydanı yer almaktadır (Şekil 4). Afet meydanı, toplanma alanı, eğitim/tatbikat alanı olarak kullanılabilirken, üst meydan afet halinde afet meydanına destek olabilecek ve gündelik yaşamda etkinlikler için alternatif bir meydandır.



Şekil 3. Öğrenci projesi (Ömer Konuk), kütle yerleşim diyagramları.

Sosyal donatı niteliğindeki '+1 işlev' alanı ise bölge halkına hizmet sunabilmesi ve ulaşım kolaylığı sağlaması adına, kent dokusuna yakın alt parselde planlanmıştır. Yapının tamamında, sismik dayanım avantajları nedeniyle konteyner bloklar tercih edilmiştir. Bu modüler sistem; esneklik, hafiflik ve yüksek mukavemet özellikleri sayesinde yapının deprem anında ve sonrasında işlevselliğini korumasına olanak tanınmaktadır. Toplam 10 adet bloğun kullanıldığı projede; 5 adet blok konut birimine, 5 adet blok ise '+1 işlev' alanına tahsis edilmiştir. Sosyal donatı bünyesindeki 2 adet konteyner, afet sonrası acil ihtiyaçlar için depolama birimi olarak tasarlanmıştır. Stüdyoda eskiz, diyagram, haritalama gibi tekniklerle alan çalışıldıktan sonra teknik çizimlerle planlama yapılmıştır. Dijital modelleme ise malzemenin ve yapım sisteminin potansiyellerini araştırmada faydalı olmuştur.



Şekil 4. Öğrenci projesi (Ömer Konuk), işlevlerine göre birimler ve meydanlar (üstte), üç boyutlu model görseli (altta).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tasarım stüdyosu sürecinde üretilen konut ve +1 işlev modellerinin mekansal, sosyal ve altyapısal potansiyelleri incelendiğinde, küçük bir mimari eklentinin hem gündelik kent yaşamını zenginleştiren hem de olağanüstü durumlarda kentsel direnci artırma potansiyeli taşıyan bir mikro mekan olarak değerlendirilebileceği görülmektedir. Bu bağlamda bulgular; gündelik hayat senaryosu, kriz anı/acil durum altyapısı ve afet sonrası psikolojik toparlanma dinamikleri olmak üzere üç ana başlık altında analiz edilmiştir.

3.1. Gündelik Yaşam Senaryosu: Sosyal Arayüz, Etkileşim ve Aidiyet

+1 işlevin en temel mekansal başarısı, mülkiyet sınırlarını, mahalle ölçeğinde "paylaşıma ve uzlaşıya" (understanding) açmasıdır. Gündelik yaşam senaryosunda bu mikro mekan; Kınalıada'nın sınırlı kamusal donatılarını destekleyen bir buluşma alanı, komşuların bir araya gelip çay içtiği bir oturma alanı, kitap veya eşya takasının yapıldığı bir mikro kütüphane ve hibrit çalışma modelleri (co-working) için açık bir platform olarak kurgulanabilmektedir.

Bu mekansal geçirgenlik, Hertzberger'in savunduğu "ara mekan" ve "mimari arayüz" kavramlarının doğrudan fiziksel bir tezahürüdür (Hertzberger, 2008). Konutun sınır duvarı sokağı bölen bir engel olmaktan çıkar; sokağın enerjisini konuta, konutun yaşamsal belirtilerini sokağa taşıyan, tesadüfi karşılaşmalara (casual encounters) imkan veren üç boyutlu bir eşiğe dönüşebilir (Hertzberger, 2008).

Sokak düzeyinde kurulan güçlü komşuluk ilişkileri, güven ve aidiyet duygusu, olası bir afet anında devreye girecek olan mahalli dayanışmaya (kohezyonun) katkı sunabilir (Posklinsky & Nouman, 2025).

3.2. Acil Durum Altyapısı: Otonom Hücreler, Geçici Barınma ve Lojistik

Afetin gerçekleştiği, ana konut biriminin veya çevredeki yapıların sismik bütünlüğünü yitirebileceği veya içeri girmenin riskli olduğu sıfır noktasında; +1 işlev, tasarımına entegre edilen ikili kullanım felsefesiyle hızlıca bir kriz merkezine dönüşebilir. 72 saatlik kritik müdahale penceresindeki altyapısal bulgular şunlardır:

- +1 işlev birimi, ana kütlenin betonarme hantallığından ayrılarak daha esnek, hafif, çelik veya ahşap modüler strüktürler kullanılarak tasarlanmıştır. Bu sayede olası bir depremde yıkılma riski azaltılabilir. Hane halkının ve yakın komşuların sokakta korumasız kalmasını veya uzak toplanma alanlarına gitmeye çalışmasını azaltmaya katkı sunan güvenli bir ilk toplanma saçağı ve acil barınma ünitesi (shelter) görevi görebilir.
- MIT Urban Risk Lab'ın geliştirdiği PREPHub prototiplerinde olduğu gibi (Mazereeuw, 2016) , +1 işlev biriminin donanımına pasif güneş panelleri, yağmur suyu hasadı depolama üniteleri ve küçük ölçekli güç jeneratörleri entegre edilme potansiyeli vardır. Kentsel altyapının (elektrik, su, doğal gaz) çöktüğü kriz anında, bu mekan mahallelinin cep telefonlarını şarj edebildiği, aydınlanabildiği, temiz su temin edebildiği otonom bir enerji adası olarak çalışabilir (Mazereeuw, 2016).
- 2023 Küresel Değerlendirme Raporlarında (GAR) şiddetle vurguladığı "Çoklu Tehlike Erken Uyarı Sistemleri"nin (Multi-Hazard Early Warning Systems - MHEWS) başarısı, bilginin yerel aktörlere ve kılcal damarlara ne kadar hızlı ulaştığına bağlıdır (UNDRR, 2023). +1 mekanları, sahip oldukları bağımsız enerji ile Wi-Fi yönlendirici, radyo vericisi veya uydu bağlantılı iletişim noktası olarak kurgulanarak, adanın anakara ile iletişiminin koptuğu anlarda hem mahalle içi organizasyonu sağlayabilir hem de enformasyon paylaşımı (arama-kurtarma ekipleri için lokal durum tespiti, hayatta olanların listesi vb.) için bir lojistik merkez görevi üstlenebilir (UNDRR, 2023).

3.3. Afet Sonrası Psikolojik İyileşme ve Topluluk İnşası

Kurtarma faaliyetleri fiziksel barınma ve gıda temini ile sınırlandırıldığında bireylerin yaşadığı psikolojik travmanın derinliği göz ardı edilebilmektedir. Oysa, evleri hasar gören insanların kentin çok

dışındaki anonim çadır kentlere veya dev stadyumlara taşınması, sosyal bağları koparark mekansal yerinden edilme (displacement) travmasına yol açabilmektedir (Posklinsky & Nouman, 2025).

Posklinsky ve Nouman (2025) tarafından kaleme alınan, geçici barınaklara yerleştirilen topluluklar üzerine yapılan çalışma, afet sonrası "Barınak Toplulukları"nın (shelter communities) inşasında, insanların aidiyet hissettikleri rutinlerine olabildiğince hızlı dönmelerinin ve komşuluk bağlarını korumalarının psikolojik dayanıklılığı dramatik şekilde artırdığını ortaya koymaktadır (Posklinsky & Nouman, 2025). Benzer şekilde, Sipahi ve Sipahi (2025) tarafından yapılan kentsel esneklik analizlerinde, geçici küçük kentsel müdahalelerin ve pop-up parkların sosyal dayanışmayı ve travma sonrası psikolojik iyileşmeyi hızlandıran önemli bir katalizörler olduğu bilinmektedir (Sipahi & Sipahi, 2025).

Kınalıada için tasarlanan +1 işlev modeli, afet sonrası yerinden edilme zorunluluğunu minimize edebilir (Tablo 2). İnsanlar, tanıdıkları, güvendikleri, gündelik hayatta sosyalleşip anı biriktirdikleri kendi sokaklarında, kendi komşularıyla yan yana kalarak iyileşme sürecini başlatabilirler (Mazereeuw, 2016). Mazereeuw'un işaret ettiği "bilişsel haritalama" (cognitive mapping) gücü sayesinde, acı ve kaos anında yabancı bir mekana gitmek yerine, sokağın hemen köşesindeki tanıdık mikro mekana sığınmak olağanüstü bir psikolojik çapaya (anchor) dönüşebilir (Mazereeuw, 2016). Mahalle sakinleri bu noktalarda kendi gönüllü yardım timlerini (volunteer emergency teams) organize edebilir, gıda ve ilaç takasını koordine ederek toplumsal travmayı dayanışma yoluyla katkı sunabilirler(Posklinsky & Nouman, 2025).

Tablo 2. +1 İşlevin İkili Kullanım Mekanizması ve İşlevsel Dönüşümü (Yazarlar tarafından üretilmiştir).

Mekansal / Altyapısal Boyut	**Gündelik Yaşam Senaryosu (Olağan Durum)**	**Afet ve Kriz Anı Senaryosu (72 Saat Paradigması)**
Ana İşlev ve Kullanım	Buluşma, dinlenme, sosyalleşme, mikro kütüphane, oyun alanı, co-working.	Güvenli acil durum saçağı, geçici barınma, ilk yardım toplanma istasyonu.
Enerji ve Su Tesisatı	Şebekeye bağlı, düşük yoğunluklu kullanım, peyzaj sulaması için yağmur hasadı.	Şebekeden bağımsız, bataryalı güneş enerjisi, acil aydınlatma ve temiz su ünitesi.
İletişim ve Teknoloji	Mahalle için lokal ücretsiz Wi-Fi, dijital ilan panosu, kent rehberi.	MHEWS (Erken Uyarı Sistemi) nodu, cihaz şarj istasyonu, bağımsız radyo frekans/uydu terminali.
Sosyolojik Katkı	Komşuluk ilişkilerinin inşası, sosyal arayüz, sokağın canlanması, etkileşim.	Sosyal kohezyon, mahalle içi yerel lojistik ağ, psikolojik travma desteği (yerinde iyileşme).
Geçirgenlik	Özel hayat ile kamusal yaya akışı arasında görsel ve işitsel davetkar eşik.	Yıkıntı ve enkazdan yalıtılmış, yola kaçış imkânı veren, hiyerarşisiz kolay erişilebilir güvenli bölge.

Bu tür mikro müdahalelerin çoğaltılmasıyla mahalle ölçeğinde ağsal bir dirençlilik sistemi oluşturulabileceği öngörülmektedir.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Küresel ölçekte ivme kazanan iklim olayları ve yerel coğrafyamızın en büyük gerçeği olan deprem tehdidi, geleneksel kentleşme modellerinin ve konut üretim pratiklerinin yeniden değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Kentler, ayakta kalabilmek için katı ve büyük sistemlere değil; esnek, uyumlanabilen, otonom ve kılcal damarlara yayılmış "parçacıl dirençlilik" ağlarına ihtiyaç duymaktadır.

Kınalıada'nın topografik, demografik ve altyapısal kırılganlıkları üzerinden, mimarlık lisans stüdyosu bünyesinde kurgulanan ve üzerine çalışılan bu araştırma; kentsel dirençliliğin anahtarının doğrudan doğruya kentin mikro-hücresi olan "konut parsellerinde" yatıyor olabileceğni düşündürmektedir. Konutun sadece özel mülkiyetin sınırları ile çevrili pasif bir barınak olarak kalması afet anında bir izolasyon anlamına gelmektedir.

Buna karşın, konut hiyerarşisine eklemlenen, yaklaşık 100 m²'lik alansal iziyle sokakla doğrudan temas kuran esnek ve kamusal "+1 işlev" modeli, kentsel dayanıklılık literatürüne inovatif bir mekansal altlık sunmaktadır.

Araştırmanın analizleri ve sentezleri sonucunda varılan temel çıkarımlar şu şekildedir:

- İlk olarak, kentsel mekana dokunan bu mikro mimari müdahaleler (mimari akupunktur), makro planların yetersiz kaldığı kriz anlarında faydalı olabilir. Bir mahalleye entegre edilecek onlarca farklı +1 işlev modülü, birbirine bağlandığında afet anının en kritik süreci olan ilk 72 saati, dışarıdan hiçbir yardım almadan otonom olarak atlatabilmeyi sağlayan organik bir kurtarma altyapısını oluşturabilir.
- İkinci olarak, "ikili kullanım" mekanizmasının kentsel kriz yönetimindeki önemi vardır. Afetler için inşa edilen büyük sığınakların aksine; gündelik hayatta mahallelinin sosyalleştiği, etkileşim kurduğu, dinlendiği ve sahiplendiği bir arayüz olarak çalışan bu mikro alanlar, kriz anında da şebekeden bağımsız bir lojistik, iletişim ve geçici barınma noktasına evrilir. Gündelik yaşamın rutini ile afete hazırlığın mekanizasyonunun aynı mekanda birleştirilmesi, kullanıcılarda güven veren bir bilişsel harita yaratmakta, travma sonrası yerinden edilme sorununu ortadan kaldırarak psikolojik iyileşmeyi bizzat kendi mahallesinde ve kendi komşularıyla birlikte (topluluk inşası) sağlamaktadır.
- Üçüncü ve son olarak, bu kavramsal projenin bir mimari tasarım stüdyosu ortamında kurgulanması, mesleki pedagojinin geleceği açısından umut verici bir yol haritası sunmaktadır. Geleceğin mimarlarının ve kent plancılarının eğitim süreçlerinde iklim, afet gibi gerçek krizlere cevap verebilecek, teori ve pratiği sentezleyen deneyimsel metodolojilerle desteklenmiş araştırma platformları kurulmalıdır.

Özetle bu çalışma; afet duyarlı mekansal düşünmenin sınırlarını büyük idari haritalardan çıkarıp, bizzat sokağa, komşuluğa ve sıradan yapılı çevrenin kalbine indirgemekte; afet direncinin betondan değil, esneklik, ikili kullanım ve toplumsal dayanışmadan inşa edileceğini ortaya koymaktadır. İlerleyen süreçte bu kavramsal çerçeve, yerel yönetimler ve meslek pratikleri tarafından desteklenen somut prototiplerle kentsel politikalara entegre edilmeli ve konut tipolojilerinin yasal/yönetmelik boyutlarında kamusal fayda adına yeniden tanımlanmasının önü açılmalıdır.

KAYNAKLAR

Franck, K. A., & Stevens, Q. (Eds.). (2007). *Loose space: Possibility and diversity in urban life.* London: Routledge.

Gehl, J. (2011). *Cities for people*. Washington, DC: Island Press.

Habraken, N. J. (2000). *The structure of the ordinary: Form and control in the built environment* (J. Teicher, Ed.). Cambridge, MA: MIT Press.

Hertzberger, H. (2008). *Lessons for students in architecture*. Rotterdam: 010 Publishers.

Lerner, J. (2014). *Urban acupuncture*. Washington, DC: Island Press.

Mazereeuw, M. (2016). *Art and science merge for disaster readiness*. MIT News.

Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning, 147*, 38-49.

Moussavi, F. (2020). *Dual-Use: The function of a 21st century urban residential block*. Harvard Graduate School of Design.

Posklinsky, I., & Nouman, H. (2025). Community building in crisis: Interventions with displaced communities in temporary housing shelters. *Journal of Community Psychology, 53*(1), e23170.

Rowe, M. (2013). *Granular resilience: Paying attention to the local*. The Nature of Cities.

Sipahi, M., & Sipahi, S. (2025). Temporary interventions in urban planning: An analysis of pop-up parks in the context of urban resilience. *PLANARCH - Design and Planning Research, 9*(2), 275-281.

UNDRR. (2023). *Global assessment report on disaster risk reduction (GAR 2023)*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

Yahia, M. W., Abdalla, S. B., Sukkar, A., Saleem, A. A., & Maksoud, A. M. (2023). Towards better site analysis in architectural and urban design: Adapting experiential learning theory in post-COVID architectural teaching methods. *Archives of Design Research, 36*(4), 51-65.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

GÜNLÜK YAŞAMLA BÜTÜNLEŞİK AÇIK VE YEŞİL ALANLARIN AFET SONRASI TOPLANMA MEKANI POTANSİYELİNİN ANALİZİ

ANALYSIS OF THE POTENTIAL OF OPEN AND GREEN SPACES INTEGRATED WITH DAILY LIFE AS POST-DISASTER GATHERING POINTS

Sevda Karımı[1], Tanay Birişçi[2]

ÖZET

Günlük yaşamla bütünleşik açık ve yeşil alanlar, kentlerde rekreasyonel, ekolojik ve sosyal işlevler üstlenen temel kamusal mekânlar olmanın yanı sıra, afet sonrası süreçlerde güvenli toplanma alanları olarak da önemli bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyel, "çok işlevli kentsel altyapı" ve "dirençli kentler (urban resilience)" kavramları ile birlikte güncel afet risk azaltma yaklaşımlarında giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu alanların afet sonrası toplanma mekânı olarak etkin biçimde değerlendirilebilmesi, yalnızca fiziksel varlıkları üzerinden değil; gündelik kullanım özellikleri ile afet anına özgü mekânsal, teknik ve yönetsel gereksinimlerinin birlikte ele alınmasıyla olasıdır.

Bu çalışma, kent içindeki açık ve yeşil alanların afet sonrası toplanma mekânı potansiyelini, planlama ve tasarım kriterleri ile toplanma alanlarından beklenen temel işlevler doğrultusunda ele alan kavramsal ve yöntemsel bir çerçeve oluşturmayı amaçlamaktadır.

Araştırma, afet sonrası toplanma alanı olarak önceden belirlenmiş ya da bu işlevi üstlenebilecek kentsel açık ve yeşil alanların; yürünebilirlik, erişilebilirlik, güvenlik, alan büyüklüğü ve kapasite, altyapı olanakları, mekânsal konum, fiziksel ve iklimsel konfor ile çok işlevli kullanım potansiyeli gibi ölçütler üzerinden değerlendirilmesini öngörmektedir. Ayrıca, bu ölçütlerin, planlama süreçlerinde, nicel ve nitel göstergeler aracılığıyla ölçülebilir hale getirilmesi önem kazanmaktadır.

Bu kapsamda, afet sonrası toplanma alanlarından beklenen temel işlevler; güvenli toplanma ve bekleme alanı sağlama, hızlı ve eşit erişim olanağı sunma, acil durum altyapısını barındırma (su, sanitasyon, enerji ve iletişim), yönlendirme ve bilgi paylaşımını destekleme, geçici barınma ve lojistik faaliyetlere olanak tanıma ve toplumsal etkileşim ile dayanışmayı güçlendirme başlıkları altında irdelenmektedir.

Çalışmada, açık ve yeşil alanların hem günlük yaşamda aktif olarak kullanılan kamusal mekânlar hem de afet sonrası süreçlerde işlevsel toplanma alanları olarak nasıl kurgulanabileceğini, Birleşmiş Milletler Afet Risk Azaltma Ofisi (UNDRR) tarafından tanımlanan afet risk azaltma ilkeleri ile uyumlu, bütüncül bir değerlendirme yaklaşımıyla ele alınmaktadır.

[1] *Lisansüstü öğrenci, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ziraat Fakültesi, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye, sevdakarimi@ymail.com*
[2] *Prof. Dr., Peyzaj Mimarlığı, Ziraat Fakültesi, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye, tanay.birisci@ege.edu.tr*

Sonuç olarak, günlük yaşamla bütünleşik açık ve yeşil alanların afet sonrası toplanma mekânı olarak değerlendirilmesine yönelik, planlama ve tasarım süreçlerinde kullanılabilecek kriterler temelli, bütüncül ve uygulanabilir bir analiz çerçevesi sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Afet sonrası toplanma alanı, kentsel açık ve yeşil alanlar, kentsel dirençlilik, afet risk azaltma, planlama ve tasarım kriterleri.

ABSTRACT

Open and green spaces integrated into daily life are fundamental public spaces that perform recreational, ecological, and social functions in urban areas, while also possessing significant potential as safe assembly areas in post-disaster contexts. This potential is increasingly emphasized within contemporary disaster risk reduction approaches, particularly in relation to the concepts of "multi-functional urban infrastructure" and "urban resilience." The effective utilization of these spaces as post-disaster assembly areas is possible not only through their physical existence, but also through the integrated consideration of everyday use characteristics alongside spatial, technical, and managerial requirements specific to disaster situations.

This study aims to develop a conceptual and methodological framework that addresses the potential of urban open and green spaces as post-disaster assembly areas, based on planning and design criteria as well as the core functions expected from such spaces.

The research proposes the evaluation of urban open and green spaces—either previously designated or having the potential to function as post-disaster assembly areas—based on criteria such as walkability, accessibility, safety, area size and capacity, infrastructure availability, spatial location, physical and climatic comfort, and multi-functional use potential. In addition, the importance of making these criteria measurable through quantitative and qualitative indicators within planning processes is emphasized.

Within this framework, the primary functions expected from post-disaster assembly areas are examined under the following headings: providing safe gathering and waiting spaces; ensuring rapid and equitable access; accommodating emergency infrastructure (water, sanitation, energy, and communication); supporting wayfinding and information dissemination; enabling temporary shelter and logistical operations; and strengthening social interaction and solidarity.

The study examines how open and green spaces can be structured both as actively used public spaces in everyday life and as functional assembly areas in post-disaster contexts, through a holistic evaluation approach aligned with the disaster risk reduction principles defined by the United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR).

Ultimately, the study presents a criteria-based, holistic, and applicable analytical framework that can be utilized in planning and design processes for evaluating open and green spaces integrated into daily life as post-disaster assembly areas.

Keywords: Post-disaster assembly areas, urban open and green spaces, urban resilience, disaster risk reduction, planning and design criteria.

1. GİRİŞ

2007 yılında, ilk kez dünya nüfusunun çoğunluğunun kentlerde yaşamaya başladığı ifade edilmektedir. United Nations ve benzeri kurumların öngörülerine göre bu süreç 21. yüzyıl boyunca devam edecek ve 2050 yılına gelindiğinde dünya nüfusunun yaklaşık %70'i kentlerde yaşayacaktır. Bu küresel eğilim, kentleşmenin farklı bölgelerde aynı hızda gerçekleşmediğini, özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında belirgin farklılıklar bulunduğunu göstermektedir. Buna rağmen dünya genelinde kentleşme artmaya devam etmektedir. Bu durumun arazi kullanımı, yaşam kalitesi, sosyal eşitlik ve sürdürülebilirlik üzerinde önemli etkiler oluşturacağı düşünülmektedir (Ahern, 2011). Kentleşme ile afet riski arasındaki ilişki, özellikle plansız büyüme, altyapı yetersizlikleri ve yüksek yoğunluklu yapılaşma nedeniyle daha karmaşık bir hâl almaktadır. Bu durum, kentsel dirençlilik kavramının yalnızca fiziksel değil; sosyal, ekonomik ve yönetsel boyutlarıyla birlikte ele alınmasını zorunlu kılmaktadır.

Nüfus yoğunluğunun en yüksek olduğu kentsel bölgeler, afetlerin etkilerine karşı en kırılgan alanlar olarak öne çıkmaktadır (Kahraman & Eren, 2024). Afet; doğal süreçler, insan faaliyetleri veya teknolojik bozulumlar sonucunda ortaya çıkan, geniş çaplı yıkıma neden olan, günlük yaşamın sürekliliğini bozan, ekosistemlerde tahribata, can kayıplarına ve halk sağlığında önemli sorunlara neden olan, toplum üzerinde fiziksel, ekonomik ve teknolojik düzeyde ciddi sorunlara yol açan olaylar olarak tanımlanabilir (Aydinoğlu & Bilgin, 2015). İnsanlar tarafından çoğu zaman afet ya da felaket olarak değerlendirilen deprem, fırtına, sel ve volkanik patlama gibi doğal olaylar, aslında yeryüzünün fiziksel yapısının şekillenme sürecinin doğal birer parçasını oluşturmaktadır. (Gerdan & Şen, 2020).

Türkiye, meteorolojik, jeolojik ve topoğrafik özelliklerinden kaynaklanan koşullar nedeniyle sıklıkla afetlerle karşı karşıya kalmaktadır. Ekonomik yapı ve nüfus yoğunluğu gibi bölgesel faktörlere bağlı olarak bu kayıplar zamanla artış eğilimi göstermektedir Son yıllarda sanayileşmenin hız kazanması, nüfusun hızlı bir şekilde artması ve afet olaylarının daha sık görülmesi, yeşil alanların kent içindeki önemini daha da belirgin hâle getirmiştir (Şahin et al., 2024). Afet yönetimi çerçevesinde üzerinde durulması gereken temel konulardan biri, kentsel yeşil alanların planlanmasıdır. Kent planlama süreçlerinin etkinliği açısından önemli bir araç olan açık ve yeşil alanlar; ekolojik katkılarının yanı sıra sosyal etkileşimi ve toplumsal gelişimi destekleyen mekânlar olarak öne çıkmaktadır. Bu alanlar, kentsel mekân düzeninde doluluk ve boşluk dengesini sağlayan temel arazi kullanım türlerinden biri olarak kabul edilmekte; kentin fiziksel yapısının oluşumunu yönlendirmekte ve kentsel planlama ile tasarım süreçlerinde farklı mekânsal kullanımlar arasında bütünleyici bir rol üstlenmektedir. Açık ve yeşil alanların doğal afetlerin olumsuz etkilerinin azaltılmasına katkı sağlamak ve afet sonrasında kentsel mekâna destek sunmak gibi önemli işlevleri, bu alanlara kent içinde erişimin önemini artırmaktadır. Özellikle deprem sonrasında bireylerin ulaşmayı tercih ettiği ilk alanlar arasında yer almaktadır. Bu nedenle, afet sonrasında ulaşım ağlarının işlevselliğinin güçlendirilmesi ve yeşil alanlara güvenli ve tez erişimin sağlanması büyük bir önem taşımaktadır. Afet sonrası süreçte lojistik organizasyonların yürütülmesine imkân tanıyan, "afet tamponu" ve "acil durum mekânsal rezervi" olarak da tanımlanan açık ve yeşil alanlar, günlük kullanım işlevlerinin yanı sıra afet sonrasında toplumsal etkileşimi destekleyen ve psikososyal iyileşmeye katkı sağlayan mekânlardır (Şahin et al., 2024; Yang et al., 2024).

Ülkemizde afet sonrası toplanma alanlarının çoğunun yerleşim bölgelerindeki nüfus yoğunluğu ve belirlenen planlama standartları açısından yetersiz kaldığı görülmektedir. Bununla birlikte, açık ve yeşil alanların genellikle yalnızca fiziksel büyüklükleri üzerinden değerlendirilmesi, bu alanların işlevsel kapasitesine ilişkin bütüncül bir yaklaşımın geliştirilmesini sınırlamaktadır. Ayrıca, günlük kullanım amacıyla planlanan kentsel açık ve yeşil alanların, afet anında ortaya çıkan acil ihtiyaçları karşılamada çoğu zaman yeterli performansı gösteremediği de literatürde vurgulanan önemli sorunlar arasında yer almaktadır. Bu çalışma, kent içindeki açık ve yeşil alanların afet sonrası toplanma mekânı olarak sahip oldukları potansiyeli ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda, söz konusu alanlar yalnızca gündelik kullanım özellikleri üzerinden değil, aynı zamanda afet anına özgü mekânsal, teknik ve yönetsel gereksinimler de dikkate alınarak bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmaktadır. Ayrıca afet sonrası toplanma alanı olarak belirlenmiş ya da bu işlevi üstlenme potansiyeline sahip kentsel açık ve yeşil alanlar odaklı bu araştırma, açık ve yeşil alanların planlama ve tasarım kriterleri doğrultusunda değerlendirilmesine yönelik kavramsal ve yöntemsel bir çerçeve geliştirmeyi hedefleyerek, bu alanların afet yönetimi bağlamındaki işlevselliğine ilişkin daha sistematik bir

yaklaşım sunmayı amaçlamaktadır. Bu çalışma kapsamında, açık ve yeşil alanlar; yürünebilirlik ve erişilebilirlik, güvenlik, alan büyüklüğü ve kapasite, altyapı olanakları, mekânsal konum, fiziksel ve iklimsel konfor ile çok işlevli kullanım potansiyeli gibi çeşitli ölçütler çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme, kuramsal ve kavramsal yaklaşımlar doğrultusunda kurgulanmış olup, açık ve yeşil alanların yalnızca mevcut fiziksel niteliklerini değil, aynı zamanda afet sonrası süreçte kullanıcı ihtiyaçlarına ne ölçüde yanıt verebildiklerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Ayrıca araştırmada, gündelik yaşamda aktif olarak kullanılan açık ve yeşil alanların afet sonrası toplanma alanı işlevi bağlamında ele alınmasıyla, bu mekânların olağan dönem kullanımları ile kriz anındaki işlevleri arasındaki ilişki bütüncül bir yaklaşımla incelenmektedir.

2. KENTSEL AÇIK VE YEŞİL ALANLAR

Yeşil alanlar, doğal süreçlerle oluşmuş ya da insan müdahalesiyle düzenlenmiş bitki örtüsüne sahip açık mekânlar olarak tanımlanmaktadır. Kentsel açık ve yeşil alanlar ise biçim, büyüklük, işlev ve kullanım amacı bakımından çeşitlilik göstermekte; bulunduğu toplumun sosyal, kültürel ve mekânsal özelliklerine bağlı olarak farklılaşabilmektedir. Bu alanlar, basit bir oyun alanından doğal peyzaj alanlarına veya yoğun bakım ve düzenleme gerektiren tasarlanmış çevrelere kadar geniş bir yelpazede yer almakta olup, kent yerleşimleri içerisinde bulunan, büyük ölçüde bitki örtüsü ile kaplı açık alanları ifade etmektedir (Rakhshandehroo et al., 2017; Atiqul Haq, 2011).

Kentsel açık ve yeşil alanlar, kamusal erişime açık olabildikleri gibi özel mülkiyet statüsünde de bulunabilmekte; bu yönüyle farklı kullanıcı gruplarına hitap eden esnek bir kullanım yapısı sergilemektedir (Rakhshandehroo et al., 2017; Atiqul Haq, 2011).

Bu alanlar, yapı ölçeğinden bölgesel ölçeğe uzanan bir mekânsal hiyerarşi içerisinde ele alınmakta; cep parkları, mahalle parkları, semt parkları ve kent parkları gibi farklı büyüklük ve niteliklerdeki bileşenler bütünleşik bir sistem oluşturmaktadır. Bu sistem içerisinde yer alan kent içi rekreasyon alanları, kent ormanları gibi kapsamlı kentsel açık yeşil alanlar birden fazla işlevi eş zamanlı olarak yerine getirme kapasitesine sahip olup, afet yönetimi süreçlerinde erişimi kolay, toplanma ve geçici yaşam alanı olarak kullanılabilen önemli kentsel mekânlar arasında değerlendirilmektedir (Alpay vd, 2013; Şahin et al., 2024; Birişçi, 2025).

Kentsel açık ve yeşil alanlar, kullanım biçimlerine göre aktif ve pasif alanlar olarak sınıflandırılmaktadır. Parklar, çocuk oyun alanları, spor sahaları, dinlenme ve gezinti alanları ile kent içi ve kent çevresinde yer alan koruluklar aktif yeşil alanlar kapsamında değerlendirilirken; yapı adaları içerisindeki özel bahçeler, tarım alanları, meyve bahçeleri, ticari amaçla kullanılan koruluk ve fidanlıklar, ağaçlandırma alanları, mezarlıklar, askeri alanlar, okul ve hastane bahçeleri ile yol ve meydanlardaki refüjler pasif yeşil alanlar olarak tanımlanmaktadır (Doğan & Küçük, 2019).

Son yıllarda “yeşil altyapı (green infrastructure)” yaklaşımı, açık ve yeşil alanların yalnızca rekreasyonel değil; afet risk azaltma, iklim adaptasyonu ve su yönetimi gibi işlevlerini ön plana çıkarmaktadır. Açık ve yeşil alanlar; sosyal etkileşimi destekleme, fiziksel aktivite imkânı sunma ve psikolojik iyi oluşu güçlendirme gibi toplumsal katkılarının yanı sıra, hava kalitesini iyileştirme, kentsel ısı adası etkisini azaltma ve mikroiklim dengesine katkı sağlama gibi ekolojik işlevler de üstlenmektedir. Ayrıca rekreasyonel olanaklar sunmaları, estetik değer üretmeleri ve çevresel kaliteyi artırmaları sayesinde kentsel yaşam kalitesini yükseltmekte; farklı kentsel işlevler arasında tampon bölgeler oluşturarak kentsel gelişimin daha dengeli ve sürdürülebilir bir yapıya ulaşmasına katkı sağlamaktadır. Ancak hızlı kentleşme, nüfus artışı, arazi kaynaklarının sınırlılığı ve yetersiz planlama süreçleri, bu alanların hem nicelik hem de nitelik açısından azalmasına ve işlevselliklerinin zayıflamasına yol açmaktadır.

3. AFET YÖNETİMİ VE TOPLANMA ALANLARI

1991 yılında UNP/UNDRO tarafından yayımlanan Afet Yönetimi El Kitabı’na göre afet yönetimi; afetlerin olası olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik, ekonomik boyutu da dikkate alan ve afet riskinin ortaya

çıkma olasılığını düşürmeyi hedefleyen önleyici planlama ve uygulama süreçlerini kapsamaktadır. Bu çerçevede afet yönetimi;

- Olası afetlerin etkilerini azaltmak amacıyla, ekonomik sürdürülebilirliği gözeterek riskin oluşumunu minimize eden önleyici stratejilerin planlanması ve uygulanmasını,
- Yaklaşan afet tehlikesine karşı erken uyarı ve hazırlık mekanizmalarının oluşturulmasını; alarm ve uyarı dönemlerinde ile afetin olumsuz sonuçlarının azaltılması için etkin acil durum müdahale sistemlerinin geliştirilmesini,
- Deprem, sel, kıtlık ve yavaş gelişen afetler gibi durumlarda bölgenin ve yerel halkın mevcut durumunun tespit edilerek izlenmesini ve gerekli çözüm ile önlemlerin zamanında hayata geçirilmesini,
- Afet meydana geldikten hemen sonra yaşam kurtarmaya yönelik acil yardım ve müdahale faaliyetlerinin hızla uygulanmasını,
- İyileşme sürecini hızlandıracak rehabilitasyon çalışmalarının yürütülmesini ve afet sonrası sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesini içermektedir.

Bu tanımlar doğrultusunda afet yönetimi açısından vurgulanması gereken temel nokta, bu alanın oldukça geniş bir kapsama sahip olduğu ve yalnızca belirli bir sektör ya da tek bir idari birimle sınırlı olmadığıdır. Bu nedenle afetlere ve afet yönetimine ilişkin süreçlerde, hem sektörel hem de kurumsal düzeyde bütüncül bir yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir (Işık vd., 2012).

Güncel afet yönetimi yaklaşımları, müdahale odaklı anlayıştan risk azaltma ve hazırlık odaklı bütüncül bir yönetime evrilmiştir.

Bu kapsamda uluslararası çerçeveler, mekânsal planlama araçlarının afet risklerinin azaltılmasındaki rolünü vurgulamaktadır.

Toplanma alanları, afet ve acil durumların ardından geçici barınma merkezleri devreye girene kadar geçen süreçte ortaya çıkabilecek panik ortamının kontrol altına alınmasını sağlamak ve doğru, hızlı bilgi akışını mümkün kılmak amacıyla, bireylerin riskli bölgelerden uzaklaşarak güvenli biçimde bir araya gelebildiği açık alanlar olarak tanımlanmaktadır (URL-1).

4. ÖRNEK TOPLANMA ALANLARI

Acil toplanma alanları, afet süreci boyunca ve sonrasında bireylerin hızlı şekilde ulaşabileceği, afet riski içermeyen güvenli açık alanlar olarak tanımlanmaktadır. Bu alanlar, afetzedelerin bilgilendirilmesi, yardım ekipleriyle koordinasyonun sağlanması ve geçici barınma merkezlerine yönlendirme yapılması gibi kritik işlevleri yerine getiren ön tahliye noktalarıdır (Çınar vd., 2018).

Parklar, geniş açık alan kapasiteleri, düşük yapı yoğunlukları ve erişilebilir konumları nedeniyle afet sonrası süreçte en yaygın kullanılan toplanma alanları arasında yer almaktadır (Şekil 1). Üniversite yerleşkeleri ve okullar, sahip oldukları geniş bahçeler, temel altyapı imkânları ve okulların mahalle ölçeğinde yaygın dağılımları sayesinde afet sonrasında önemli toplanma ve geçici kullanım alanları olarak değerlendirilmektedir (Şekil 2) (Kalaycı Önaç ve Birişçi, 2017). Sağlık merkezleri ve hastane çevreleri, mevcut teknik altyapıları ve acil müdahale kapasitesi nedeniyle kriz anlarında kritik destek ve yönlendirme alanları olarak işlev görebilmektedir. Kent meydanları, merkezi konumları ve yüksek erişilebilirlik düzeyleri sayesinde kısa sürede çok sayıda bireyin bir araya gelmesine olanak sağlayan önemli kamusal açık alanlardır (Şekil 3). Açık otopark alanları, yapılaşmanın sınırlı olduğu düz ve boş mekânlar olmaları nedeniyle afet anında geçici toplanma alanı olarak kullanılabilmektedir (Şekil 4). Açık ve kapalı spor tesisleri ise geniş kapasiteye sahip olmaları, dayanıklı yapıları ve çevresindeki açık alan olanakları sayesinde hem toplanma alanı hem de geçici barınma ve lojistik destek alanı olarak afet yönetiminde önemli bir role sahiptir.





Şekil 1. Çocuk oyun alanı, Altınordu, Ordu (URL-2). **Şekil 2.** Seymen İlkokulu, Kocaeli (URL-3).





Şekil 3. Taksim Meydanı, İstanbul (URL-4). **Şekil 4.** Açık otopark alanı, Esenler, İstanbul (URL-5).

5. DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ

5.1. Mekansal ve Fiziksel Ölçütler

Acil Afet sonrası toplanma alanı olarak açık ve yeşil alanların belirlenmesinde başlıca mekânsal ve işlevsel kriterler dikkate alınmaktadır. Bu kriterlerin başında erişilebilirlik gelmekte olup, bireylerin afet sonrasında özellikle ilk 72 saatlik kritik süreçte bu alanlara hızlı ve güvenli şekilde ulaşabilmesi gerekmektedir. Bu nedenle alanların kentsel ulaşım ağıyla bütünleşmiş ve yaya erişimine uygun biçimde planlanması önemlidir (Gülgün & Yazıcı, 2021; Şahin Körmeçli, 2025). Bu ölçütlerin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı analizlerle desteklenmesi; erişilebilirlik ve hizmet alanı analizleri ile test edilmesi önemlidir.

Toplanma alanlarının yol ağına entegrasyonu ve ana arterler ile bağlantısı, alternatif güzergâhların bulunması ve yol hiyerarşisi ile uyumu, afet anında erişim ve hareketliliği doğrudan etkilemektedir. Ayrıca yol genişliği, acil müdahale ve tahliye süreçlerinde belirleyici bir faktör olup, dar yolların işlev kaybı riski daha yüksekken geniş yollar daha etkin kullanım imkânı sunmaktadır (Kırçın et al., 2018). Dar yolların işlevini kaybetme riski daha yüksek iken, geniş yollar acil müdahale ve yaya hareketliliği açısından daha uygun koşullar sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, toplanma alanlarının yaya erişim mesafesi açısından uygun olması gerekmektedir. Literatürde bu mesafenin yaklaşık 15 dakikalık yürüme süresi veya 500 metre ile sınırlı olması önerilmektedir (Şahin Körmeçli, 2025). Bu mesafe, özellikle kırılgan gruplar için erişilebilirlik açısından kritik bir ölçüttür (Kırçın et al., 2018).

Her bir alanın büyüklüğü ve kapasitesi de önemli bir kriterdir; yeterli kullanıcıyı barındırabilecek büyüklükte olmaları ve güvenli, riskten uzak alanlar olarak planlanmaları gerekmektedir (Şahin Körmeçli, 2025). Bu alanların asgari büyüklüğünün 500 m²'nin altında olmaması önerilmektedir. Mülkiyet açısından öncelik kamuya ait alanlara verilmekte, ancak özel mülkiyette bulunan açık alanlar da erişilebilirlik ve alan sürekliliği kriterlerini sağlaması durumunda değerlendirmeye alınabilmektedir. Ayrıca yapısal olarak dayanıklı olduğu tespit edilen kamuya ait okul ve ibadethane gibi yapılar ve bahçeleri de toplanma alanı işlevi görebilmektedir (Çınar vd., 2018).

Güvenlik, afet sonrası toplanma alanı olarak planlanan açık ve yeşil alanların değerlendirilmesinde temel ve belirleyici kriterlerden biri olarak ele alınmaktadır. Bu bağlamda söz konusu alanların yalnızca fiziksel olarak erişilebilir olması yeterli olmayıp, aynı zamanda kullanıcılar açısından güvenli kabul edilebilecek, risk unsurlarından arındırılmış ve olası tehlikelere karşı korunaklı nitelikte olması gerekmektedir.

Afet sonrasında bireylerin doğal olarak güvenli açık alanlara yönelme eğilimi dikkate alındığında, bu alanların güvenlik düzeyinin planlama ve karar verme süreçlerinde önemli bir ölçüt olarak değerlendirilmesi zorunlu hale gelmektedir. Ayrıca, güvenli bölgelerin önceden tanımlanması ve bu alanların afet yönetim planları kapsamında organize edilerek güvenli toplanma alanları olarak yapılandırılması, etkili bir acil durum yönetimi ve kentsel dayanıklılığın sağlanması açısından kritik bir gereklilik oluşturmaktadır (Kırçın et al., 2018).

5.2. Teknik ve Konfor Odaklı Ölçütler

İnsan gereksinimleri açısından afetin meydana geldiği zaman, mevsim ve iklim koşulları açık alan kullanımını doğrudan etkilemektedir. Bu durum, mekânsal planlamada açık ve kapalı alanların birlikte ele alınmasını ve olumsuz hava koşullarına karşı koruyucu çözümler geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Ayrıca toplanma alanlarında gıda, su, sanitasyon, ısınma ve ilk yardım gibi temel gereksinimler için uygun altyapı düzenlemeleri yapılmalıdır. Bununla birlikte, tuvalet, fosseptik, iletişim altyapısı ve depolama alanları gibi teknik donatıların kişi başına standartları ve yerleşim ilkeleri de net biçimde tanımlanmalıdır (Erdin et al., 2023).

Afet sonrası toplanma alanlarının, topografik olarak mümkün olduğunca az eğimli veya düz araziler üzerinde konumlandırılması gerekmektedir. Yangın, sel, tsunami, altyapı arızaları ve benzeri ikincil tehlikeler açısından risk oluşturmayan; ayrıca deniz kıyıları ile akarsu yataklarından uzak, zemin sıvılaşmasına maruz kalmayacak ve aktif fay hatlarından güvenli mesafede bulunan alanların tercih edilmelidir (URL-6).

Kamusal açık ve yeşil alanların gündelik yaşam içerisindeki kullanım işlevlerinin çeşitlendirilmesi, bu alanların afet sonrasında üstleneceği konumsal roller, sahip oldukları altyapı nitelikleri ve kentsel donatı (kent mobilyaları) unsurları, kentsel planlama ile afet yönetimi disiplinleri kapsamında ele alınması gereken temel başlıklar arasında değerlendirilmektedir (Çavuş & Perçin, 2021).

Bu ölçütler sayesinde açık ve yeşil alanların, afetlere dirençli ve sürdürülebilir kentsel mekânlar olarak nasıl işlev görebileceği bütüncül bir şekilde ele alınmıştır.

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kentlerin afetlere karşı dirençli hale getirilmesi, kentsel dönüşüm süreçleri, kapsamında ele alınmalıdır. Önaç ve Birişçi (2019), kentsel dönüşüm uygulamalarının olumlu etkileri arasında “doğal afetlere karşı önlemler alınması” vurgulamakta; ayrıca “açık ve kapalı kamusal alanların” kentsel peyzaj değerleri içerisinde önemli bir yeri olduğunu belirtilmektedir. Dolayısıyla, kentsel dönüşüm uygulamalarının afet risklerini azaltma ve güvenli kentsel çevreler oluşturma yönündeki rolü, afet sonrası toplanma alanlarının planlanması açısından dolaylı ancak önemli bir çerçeve sunmaktadır.

Kentsel açık ve yeşil alanların yalnızca gündelik yaşamın rekreasyonel ve sosyal gereksinimlerini karşılayan mekânlar olarak değil, aynı zamanda afet senaryolarında işlev üstlenebilecek stratejik alanlar olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Günlük kullanımın sağladığı mekânsal aşinalık, kullanıcıların giriş-çıkış noktaları, dolaşım güzergâhları ve güvenli bölgeleri tanımasını sağlayarak afet anında yönlendirme süreçlerini kolaylaştırmaktadır.

Bu alanların etkinliği yalnızca fiziksel tasarıma değil; yönetişim yapıları, kurumlar arası koordinasyon ve toplumsal farkındalık düzeyine de bağlıdır. Sürekli kullanım, bakım ve erişilebilirlik koşullarının korunmasını sağlayarak afet sonrası hızlı işlevselliğe katkı sunmaktadır. Kullanıcıların mekânla kurduğu aidiyet ise kriz anlarında topluluk temelli dayanışmayı güçlendirmektedir.

Afet durumlarında performans, esnek ve uyarlanabilir tasarım kararlarıyla doğrudan ilişkilidir. Modüler donatılar, taşınabilir altyapı bileşenleri ve mobil hizmet birimleri, alanların farklı senaryolara hızlı biçimde uyarlanmasına imkân tanımaktadır. Açık ve kapalı mekân bileşenlerinin dengeli kurgulanması da farklı çevresel koşullarda kullanım sürekliliğini desteklemektedir.

Bu bağlamda çok katmanlı yaklaşım, açık ve yeşil alanların yalnızca gündelik kullanım için değil, afet öncesi, anı ve sonrası süreçleri kapsayan bütüncül sistemler olarak ele alınmasını gerektirmektedir. Fiziksel, sosyal ve teknik bileşenlerin birlikte değerlendirilmesi, alanların zamana bağlı olarak farklı işlevler üstlenmesini mümkün kılmaktadır.

Çalışma kapsamında geliştirilen kriter temelli yaklaşım, açık ve yeşil alanların afet sonrası toplanma kapasitesinin yalnızca fiziksel özelliklerle değil, kullanıcı davranışları ve sosyal etkileşim dinamikleriyle birlikte ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, afet süreçlerinin bütüncül bir çerçevede değerlendirilmesinin önemini göstermektedir.

Gelecek çalışmalar için, farklı kentlerde yapılacak ampirik analizlerle önerilen kriterlerin test edilmesi ve karar destek sistemlerine entegrasyonu önerilmektedir.

Açık ve yeşil alanların çift işlevli kullanımı, hem gündelik yaşamda süreklilik hem de afet sonrası hızlı müdahale ve toplanma işlevi açısından mekânsal verimliliği artırmakta ve kentsel dirençliliği güçlendirmektedir.

Sonuç olarak, açık ve yeşil alanların afet sonrası toplanma kapasitesi, gündelik yaşamla kurulan ilişki üzerinden şekillenmektedir. Bu nedenle planlama ve tasarım süreçlerinde bu alanların esnek, erişilebilir ve çok işlevli yapısı dikkate alınmalı; afet yönetimi perspektifiyle ele alınmalıdır. Bu yaklaşım, hem kısa vadeli müdahale süreçlerini hem de uzun vadeli kentsel sürdürülebilirliği desteklemektedir.

KAYNAKLAR

Ahern, J. (2011). From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. *Landscape and Urban Planning, 100*(4), 341–343.

Alpay,C.O., Kalaycı Önaç, A. & Birişçi, T. (2013). Ekolojik Tasarım Kriterlerine Göre Kent Parkı İyileştirme Modeli: İzmir Kültürpark Örneği. *TMMOB 2. İzmir Kent Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 329-344

Atiqul Haq, S.M. (2011). Urban green spaces and an integrative approach to sustainable environment. *Journal of Environmental Protection, 2*, 601–608.

Aydinoğlu, A.C., & Bilgin, M.S. (2015). Developing an open geographic data model and analysis tools for disaster management: Landslide case. *Natural Hazards and Earth System Sciences, 15*, 335–347.

Birişçi, T. 2025. *İnciraltı Kent Ormanı ve Expo 2027. Peyzaj ve Kentler 2025 Çalışmaları Kitabı* (Ed K. Kahraman & B. Gülgün) İksad Yayınevi, p: 353-375.

Çavuş, G., & Perçin, H. (2021). After disaster functions of open green areas: Earthquake park and urban furniture. *International Journal of Landscape Architecture Research, 5*(1), 43-54.

Çınar, A.K., Akgün, Y. & Maral, H. (2018). Afet sonrası acil toplanma ve geçici barınma alanlarının planlanmasındaki faktörlerin incelenmesi: İzmir-Karşıyaka örneği. *Planlama (TMMOB Şehir Plancıları Odası), 28*(2), 179-200.

Doğan, M., & Küçük, V. (2019). Gölbaşı ilçesinin açık yeşil alan durumu ve bazı yeşil alan standartlarına göre değerlendirilmesi. *Journal of Architectural Sciences and Applications, 4*(2), 155-171.

Erdin, H.E., Celik, H.Z., Silaydin, M.B. & Partigoc, N.S. (2023). The determination of criteria and method for social infrastructure areas as gathering areas in case of disaster and emergency situations. *Türk Deprem Araştırma Dergisi, 5*(1), 1-21.

Gerdan, S. ,& Şen, A. (2019). Afet ve acil durumlar için belirlenmiş toplanma alanlarının yeterliklerinin değerlendirilmesi: İzmit örneği. *Kent Araştırmaları Dergisi, 10*(28), 962–983.

Gülgün, B. & Yazici, K. (2021). Ulaşım peyzajının işlevsel kullanımının değerlendirilmesi Gebze - İzmir otoyolu. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 58*(1), 115–124

Işık, Ö., Aydınoğlu, H. M., Koç, S., Gündoğdu, O., Korkmaz, G., & Ay, A. (2012). Afet yönetimi ve afet odaklı sağlık hizmetleri. *Okmeydanı Tıp Dergisi 28*(Ek sayı 2), 82-123.

Kahraman, Ö., & Eren, E. (2024). Determination of the importance of green areas in disaster management and suggestions for planning. *International Journal of Landscape Architecture, 8*(2), 75-84.

Kalaycı Önaç, A. & Birişçi, T. (2017) Evaluating Ege Unıversity Campus transportation network based on human-oriented design criteria. *Int J Soc Sci 54*:333–349

Kırçın, P.N., Çabuk, S.N., Aksoy, K., & Çabuk, A. (2018). A research on increasing the possibility of using green areas as post-disaster assembly areas in Turkey. *Disaster Science and Engineering, 4*(1), 22 – 3.

Önaç, A.K. & Birişçi, T. 2019. Transformation of urban landscape value perception over time: a Delphi technique application. *Environ. Monit. Assess., 191* (2019), pp. 1-24

Rakhshandehroo, M., Johari, M.Y.M., & Afshin, S. (2017). Terminology of urban open and green spaces. In Proceedings of the 11th ASEAN Postgraduate Seminar, Faculty of Built Environment, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia, 15 November 2017.

Şahin, Ş., Resne Okan, Y., & Yıldız, N. E. (2024). Assessing accessible open and green areas for emergency gathering and temporary shelter: The case of Lefkoşa, TRNC. *Journal of Architectural Sciences and Applications, 9*(Special Issue), 126–139.

Şahin Körmeçli, P. (2025). Investigating the green space accessibility for assembly areas of the urban road in case of disaster: Kastamonu case study. *Ain Shams Engineering Journal, 16*(11).

Yang, C., Shi, S., Runeson, G. & Lu, D. (2024). Towards social sustainability in urban communities: Exploring how community parks influence residents' social interaction during the COVID-19 pandemic. *Humanities and Social Sciences Communications, 11*, 1506.

URL-1. https://www.afad.gov.tr/toplanma-alanini-ogren-ki-canin-sag-olsun, (Erişim Tarihi: 28.04.2026)

URL-2. https://www.orduulak.com/afet-ve-acil-durumlar-icin-orduda-toplanma-alanlari-belirlendi/17533/, (Erişim Tarihi 27.01.2026)

URL-3. https://www.basiskele.bel.tr/haber/1/3896/basiskelede-afet-toplanma-alanlari-arttiriliyor, (Erişim Tarihi: 27.01. 2026)

URL-4. https://www.aa.com.tr/tr/gundem/turkiyede-afetlerde-kullanilacak-31-bin-guvenli-toplanma-alani-bulunuyor/3599052 (Erişim Tarihi 20.01.2026)

URL-5. https://www.donanimhaber.com/acil-toplanma-alani-nasil-sorgulanir--114534 (Erişim Tarihi: 27.01.2026)

URL-6. https://bursa.afad.gov.tr/toplanma-alanina-erisim? (Erişim Tarihi: 28.04.2026).

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

URBAN RESILIENCE INDICES AT SPATIAL SCALE: COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS

MEKÂNSAL ÖLÇEKTE KENTSEL DİRENÇLİLİK ENDEKSLERİ: YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Alev Ad[1], Gülennur Şanlı[2], Ömer Faruk Uzun[3], Emine Keleş Özgenç[4]

ABSTRACT

Urban resilience indices are fundamental quantitative tools based on multi-criteria indicators developed to measure the resilience of cities to sudden shocks and chronic stresses. The current literature includes various methods for calculating resilience indices based on dimensions such as physical infrastructure, socio-demographic structure, economic diversity, institutional capacity, and environmental sustainability. However, the diversity in indicator selection, data sources, weighting techniques, and spatial analysis processes limits the comparability of results and their applicability. This study aims to systematically reveal the methodological trends, scope differences, and analytical depth in the global literature on measuring urban resilience indices. Within the scope of the study, a comprehensive systematic literature review was conducted following the PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) protocol. After title and abstract selection from studies obtained from the Web of Science and Scopus databases, 255 studies were identified. These studies were also eliminated based on structured exclusion criteria such as not presenting a quantitative index (R1), focusing outside the urban system (R2/R3), non-integrated risk analyses (R4), and studies where the method/data source is not clearly reported (R5); a total of 117 academic studies were included in the in-depth analysis. The research findings show that the measurement of resilience in the literature is predominantly concentrated in physical and environmental dimensions (80%+), while institutional governance and social capacity indicators (approximately 30%) remain at a secondary level. Methodologically, while Geographic Information Systems (GIS), remote sensing, and Multi-Criteria Decision Making (MCDM) techniques are dominant, and the use of advanced spatial statistics and AI-based dynamic simulations is still in its early stages, the use of advanced spatial statistics (GWR, Moran's I, etc.) remains limited (10%). In addition, it is observed that most studies focus on floods and the climate crisis, and multi-hazard scenarios have not yet been sufficiently integrated into the indices. In terms of geographical distribution, it was found that more than 60% of the studies were clustered in Asia, which carries a

[1] *Graduate Student, Department of Landscape Architecture, Graduate Education Institute, Sakarya University of Applied Sciences, Sakarya, Türkiye, alevvad0@gmail.com*
[2] *Res. Asst., Department of Landscape Architecture, Faculty of Agriculture, Sakarya University of Applied Sciences, Sakarya, Türkiye, gulennursanli@subu.edu.tr*
[3] *Asst. Prof. Dr., Department of Landscape Architecture, Faculty of Agriculture, Sakarya University of Applied Sciences, Sakarya, Türkiye, omerfarukuzun@subu.edu.tr*
[4] *Asst. Prof. Dr., Department of Landscape Architecture, Faculty of Architecture, Trakya University, Edirne, Türkiye, eminekeles@trakya.edu.tr*

risk of "contextual bias" in adapting resilience indicators to the local context. In conclusion, the study highlights the importance of adopting a comparable, transparent, and multi-scale approach in urban resilience assessments by making methodological gaps in the literature visible. By proposing a flexible index framework that includes both universal core dimensions and is sensitive to local socio-spatial dynamics, the study offers a roadmap that serves as a guide for academic literature and urban planning practices.

Keywords: Resilience indicators, urban resilience indices, urban sustainability, landscape planning, PRISMA 2020.

ÖZET

Kentsel dirençlilik endeksleri, kentlerin ani şoklar ve kronik stresler karşısındaki dayanıklılığını ölçmek amacıyla geliştirilen, çok kriterli göstergelere dayanan temel nicel araçlardır. Mevcut literatürde; fiziksel altyapı, sosyo-demografik yapı, ekonomik çeşitlilik, kurumsal kapasite ve çevresel sürdürülebilirlik gibi boyutlar üzerinden dirençlilik endeksi hesaplamaya yönelik çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Ancak, gösterge seçimi, veri kaynakları, ağırlıklandırma teknikleri ve mekânsal analiz süreçlerindeki çeşitlilik, sonuçların karşılaştırılabilirliğini ve uygulama kapasitesini sınırlamaktadır. Bu çalışma, kentsel dirençlilik endekslerinin ölçülmesine yönelik küresel literatürdeki metodolojik eğilimleri, kapsam farklılıklarını ve analitik derinliği sistematik bir yaklaşımla ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında, PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) protokolü takip edilerek kapsamlı bir sistematik literatür taraması yürütülmüştür. Web of Science ve Scopus veri tabanlarından elde edilen çalışmaların başlık ve özet elemeleri yapıldıktan sonra 255 çalışma belirlenmiştir. Bu çalışmalar da nicel bir endeks sunmama (R1), kentsel sistem dışı odak (R2/R3), bütünleşik olmayan risk analizleri (R4) ve yöntem/veri kaynağı açıkça raporlanmayan çalışmalar (R5) gibi yapılandırılmış hariç tutma kriterleri üzerinden elenmiş; toplam 117 akademik çalışma derinlemesine analize dahil edilmiştir. Araştırma bulguları, literatürde dirençlilik ölçümünün ağırlıklı olarak fiziksel ve çevresel boyutlarda (%80+) yoğunlaştığını, buna karşın kurumsal yönetişim ve sosyal kapasite göstergelerinin (yaklaşık %30) ikincil düzeyde kaldığını göstermektedir. Metodolojik açıdan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), uzaktan algılama ve Çok Kriterli Karar Verme (MCDM) tekniklerinin baskınlığı, ileri düzey mekânsal istatistikler ve yapay zekâ tabanlı dinamik simülasyonların kullanımının henüz başlangıç aşamasında olduğu görülse de ileri düzey mekânsal istatistiklerin (GWR, Moran's I vb.) kullanımının sınırlı (%10) kaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, çalışmaların çoğunun sel ve iklim krizi odaklı olduğu, çoklu afet senaryolarının henüz endekslere yeterince entegre edilmediği görülmektedir. Coğrafi dağılım açısından çalışmaların %60'ından fazlasının Asya kıtasında kümelendiği, bu durumun dirençlilik göstergelerinin yerel bağlama uyarlanmasında bir "bağlamsal sapma" riski taşıdığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak çalışma, literatürdeki yöntemsel boşlukları görünür kılarak kentsel dirençlilik değerlendirmelerinde karşılaştırılabilir, şeffaf ve çok ölçekli bir yaklaşım benimsemenin önemini ortaya koymaktadır. Çalışma hem evrensel ana boyutları içeren hem de yerel sosyo-mekânsal dinamiklere duyarlı esnek bir endeks çerçevesi önererek; akademik literatür ve kentsel planlama uygulamaları için rehber niteliğinde bir yol haritası sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dirençlilik göstergeleri, kentsel dirençlilik endeksleri, kentsel sürdürülebilirlik, peyzaj planlama, PRISMA 2020.

1. INTRODUCTION

21st-century cities have become fragile due to population growth, spatial expansion, and extreme weather events triggered by climate change. According to United Nations data, cities, home to more than half of the world's population, have become centers of both economic growth and risk (UN-Habitat, 2022). This transformation has led to a shift from traditional planning approaches to a resilience paradigm that acknowledges the dynamic nature of the system and focuses on flexibility in the face of crises (Meerow et al., 2016).

Urban resilience is a multidimensional concept that expresses a city's capacity to withstand, recover from, and adapt to internal and external shocks. Originating from ecological systems theory, this approach has expanded over time to encompass social and spatial systems (Holling, 1973; Zeng et al., 2022). The urbanization process, with its rapidly increasing population, infrastructure pressure, and environmental changes, makes urban systems more vulnerable to natural and human-induced risks. According to Zeng et al. (2022), the concept of resilience has emerged as part of urban sustainability and is attracting increasing interest in both academic and policy fields. Risks such as disasters, climate change, economic uncertainties, and sociospatial inequalities have necessitated the adoption of a systems approach to the concept of urban resilience. Therefore, resilience is considered not only as "post-shock recovery" but also as a dynamic process encompassing the system's capacity for preparation, absorption, and transformation. However, while theoretical discussions on "what" this concept is have matured in the literature, "how to measure" it poses a significant methodological challenge for local governments and policymakers. For urban resilience to be practically useful, it needs to be reduced from qualitative definitions to quantitative and spatially verifiable measurement tools. Therefore, many studies have attempted to express resilience quantitatively using multidimensional indicators and composite indices. Indicator-based approaches produce results that can be directly applied to planning and decision support by measuring the performance of system components. According to Zeng et al. (2022), the need for measurement; This is supported by objective data across themes such as physical infrastructure, sociodemographic variables, economic resilience, and environmental sustainability.

This diversity in the literature makes it difficult to establish a standard framework for resilience assessments and limits inter-study comparability. The lack of a common approach, particularly regarding the selection, weighting, and spatial integration of indicators, creates a significant gap at both the conceptual and applied levels. This situation necessitates a systematic evaluation of methodological trends and shortcomings in urban resilience studies. The aim of this study is to systematically examine which indicator sets address the concept of urban resilience in the literature, how these indicators are combined and measured, and at what spatial scales they are applied. In this context, indicator-based measurement approaches and index structures are analyzed comparatively to reveal methodological trends, similarities, and differences in the literature; furthermore, existing gaps are identified, and potential directions for future research are suggested.

AS 1 – Scope and Conceptual Framework: Through which main dimensions (physical, social, economic, environmental, institutional, etc.) are urban resilience indices defined in the literature, and how do these dimensions differ according to representative studies? AS 2 – Indicator Sets: Under which thematic groups are the indicators used in the creation of urban resilience indices grouped, and which indicators are more commonly used in the literature?

AS 3 – Data Sources and Scale: What are the data sources (statistical data, remote sensing, surveys, administrative data, etc.) and spatial analysis scales (neighborhood, district, city, region) used in resilience index calculations?

AS 4 – Methodological Approaches: Which methodological approaches (GIS-based analyses, multi-criteria decision-making techniques, statistical methods) are used in the calculation of urban resilience indices, and what are the differences between these approaches?

AS 5 – Weighting and Normalization: What methods are used in indicator weighting and normalization processes, and how are the potential effects of these methods on index results discussed?

AS 6 – Spatial Analytical Depth: To what extent has the level of spatial analysis (mapping, spatial statistics, hotspot analysis, etc.) been deepened in the studies examined?

AS 7 – Disaster Types and Application Context: Which disaster types (earthquakes, floods, climate-related disasters, etc.) do urban resilience indices focus on, and how do their application contexts (global, national, local) vary?

AS 8 – Methodological Strengths and Weaknesses: How are the strengths and limitations of different index approaches used in the literature defined and compared?

AS 9 – Planning and Policy Connection: How are urban resilience indices related to spatial planning, disaster management, and urban sustainability policies?

AS 10 – Gaps in the Literature: What methodological and conceptual gaps exist in the current literature regarding the development of urban resilience indices at the spatial scale?

2. METHODS

2.1. Systematic Literature Review Protocol

This study is designed to systematically review the literature on urban resilience indices. The review process was structured in accordance with the PRISMA 2020 guidelines; transparency and reproducibility of the process were ensured by reporting the reasons for the exclusion decisions made in the title, abstract, and full-text search stages (Page et al., 2021). The search was conducted in the Web of Science (WoS) and Scopus databases using the topic search field with the query TS = (“urban resilience index”) AND (“urban resilience indicators”) OR (“urban resilience measurement”); it was limited to English publications between 2000 and 2026. A total of 2389 records were obtained, 1698 from WoS and 691 from Scopus. Inclusion and exclusion criteria appropriate to the scope of the research were defined in accordance with PRISMA principles and are presented in Table 1.

Table 1. Reasons for inclusion and exclusion (generated by the authors).

Inclusion Criteria	Exclusion Criteria
- Use of quantitative measurement or calculation methods,	- Studies that are purely conceptual or descriptive in nature,
- Use of urban resilience indices or indicator sets,	- Analyses at the rural scale or outside of an urban context,
- Inclusion of analyses based on quantitative or mixed methods,	- Not directly related to urban systems such as health or psychological resilience,
- Studies involving urban and urban sub-scales,	- Studies that do not include indices, indicator sets, or measurements.

2.2. Qualifying Process

The screening process was carried out in four main stages in accordance with the PRISMA 2020 guidelines (Figure 1). (1) In the identification stage, a total of 2389 studies were reached as a result of searching databases using keywords. (2) Duplicate studies were removed during the screening process, and the process continued with 1942 studies based on title evaluation. Subsequently, abstracts were evaluated, and studies that did not conform to the scope of the research were eliminated, and 288 studies were included in the full-text review. (3) In the suitability stage, full texts were reviewed, and a total of 288 studies that addressed the concept of urban resilience index in an indicator-based and quantitative manner, defined the index creation process, and included spatial analysis were evaluated. 117 studies that met the criteria (4) were included in the synthesis process in the inclusion stage, while 171 studies were excluded based on the reasons listed below.

R1: Studies that address the concept of urban resilience only within a theoretical framework and do not offer a quantitative index or indicator-based measurement (number of studies eliminated = 48)

R2: Studies that address the concept of resilience in the context of health, psychological, or individual resilience and do not have a direct relationship with urban systems (number of studies eliminated = 10)

R3: Analyses that focus on rural areas, agricultural systems, or natural ecosystems and do not include an urban scale (number of studies eliminated = 10)

R4: Studies that include disaster or risk assessment but do not offer an urban resilience index or an integrated set of indicators (number of studies eliminated = 66)

R5: Studies where the methodology, data source, or index calculation process is not clearly reported (number of studies eliminated = 4).

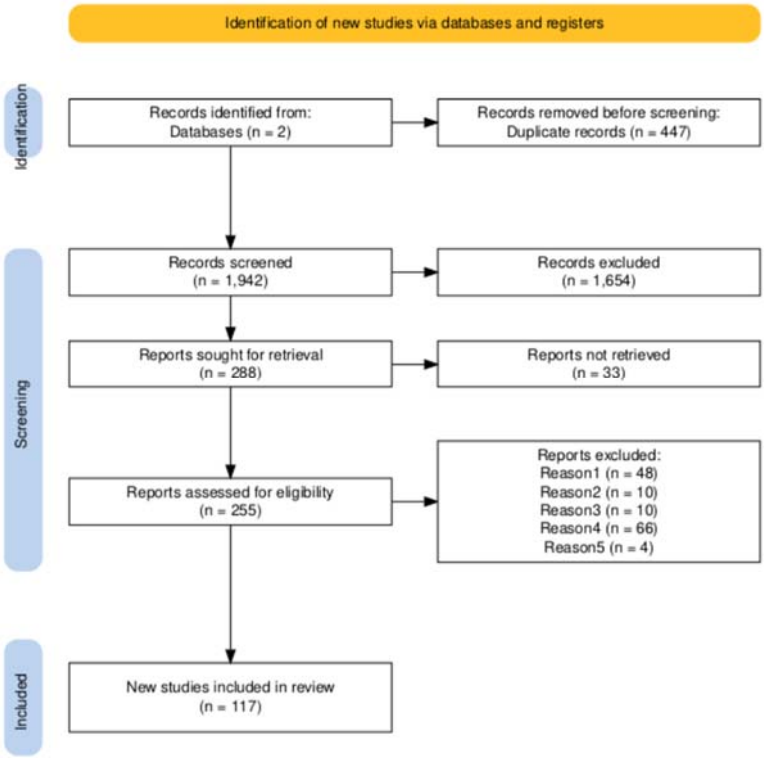


Figure 1. PRISMA flowchart (adapted from Haddaway et al. (2022)).

3. FINDINGS

In the 117 studies analyzed within the scope of this research, urban resilience was evaluated as a multidimensional construct; it was analyzed through different combinations of physical, social, economic, environmental, and institutional components. While a significant portion of the studies addressed resilience assessment using an index-building approach, some studies created indicator sets, but the results were presented as thematic scores or spatial classifications instead of a direct composite index. This situation indicates that there is no standard index structure for measuring urban resilience in the literature. Furthermore, the limited number of micro-scale applications and the insufficient representation of the institutional dimension in most studies are noteworthy.

3.1. Geographic and Continental Distribution of Studies

When the spatial distribution of the literature is examined, it is known that the studies are concentrated in the Asian continent (90), followed by China (78), then the USA and India (Figure 2). This situation can be attributed to the fact that Asian cities are experiencing rapid urbanization, disaster risks related to climate change, and economic transformation processes simultaneously. Although North America and Europe have a

well-established literature on resilience measurement, they lag behind Asia in terms of the number of studies. In Africa, Oceania, and South America, studies that quantitatively measure urban resilience are quite limited (1-5 studies).



Figure 2. Continental distribution and number of studies

3.2. Categories of Indicators Used

The indicators in the studies examined were classified into 15 main groups according to their thematic similarities (Table 2). The findings show that in the vast majority of studies, indicator sets belonging to the social (82%), economic (71%), and environmental/ecological (68%) dimensions were primarily addressed. These dimensions were used together in most studies. The most common indicator combinations consist of socio-economic and socio-environmental/ecological interactions, followed by economic-environmental interactions.

Table 2. Indicator categories (generated by the authors).

Indicator Categories	Description	Source
Physical/ Built Environment	Building density, building age, infrastructure status, transportation network, availability of open and green spaces, etc.	(Moghadas et al., 2019; Xun & Yuan, 2020; Feofilovs & Romagnoli, 2021; Kontokosta & Malik, 2018; Rogers et al., 2020)
Environmental / Ecological	Land use, green space ratio, water surfaces, topography, climate variables and ecosystem services, etc.	(Moghadas et al., 2019; Luo et al., 2021; Xun & Yuan, 2020; Kontokosta & Malik, 2018; Rogers et al., 2020)
Social	Population density, age distribution, education level, access to health services and socio-economic vulnerability indicators, etc.	(Moghadas et al., 2019; Xun & Yuan, 2020; Feofilovs & Romagnoli, 2021; Liu et al., 2025; Kontokosta & Yang et al., 2021; Rogers et al., 2020)
Economic	Income level, employment structure, economic diversity, poverty rate and local economy, etc.	(Moghadas et al., 2019; Xun & Yuan, 2020; Feofilovs & Romagnoli, 2021; Si et al., 2024; Kontokosta & Malik, 2018; Rogers et al., 2020)
Institutional/ Governance	Indicators related to institutional capacity, governance structures and planning tools are included in relatively fewer studies in the literature	(Moghadas et al., 2019; Rogers et al., 2020)
Infrastructure	Capacity, resilience, continuity, and spatial distribution of transportation, energy, water, sewerage, and communication infrastructure systems	(Liu et al., 2025; Sajjad et al., 2021; Rogers et al., 2020)
Community	Based Social solidarity, social networks, level of volunteerism, local participation, and community capacity, etc.	(Yuan et al., 2024; Perera et al., 2022)
Disaster/Risk	Based Exposure to, vulnerability to, and risk level related to natural hazards such as earthquakes, floods, landslides, etc.	(Han et al., 2022; Pei et al., 2019)
Technological	Information and communication technology infrastructure, early warning systems, data accessibility, and smart city applications, etc.	(Bin Waseem & Rana, 2025)
Health	Based Adequacy of health infrastructure, access to hospitals, emergency response capacity, public health status, and continuity of health services, etc.	(Astuti et al., 2023; Sudradjat et al., 2020)

Table 2. Indicator categories (generated by the authors) (continued)

Indicator Categories	Description	Source
Psychological	The community's capacity to cope with stress, psychological resilience, post-traumatic support mechanisms, and access to mental health services, etc.	(Bin Waseem & Rana, 2025)
Spatial	Planning Land use decisions, planning policies, density distribution, integration of risk areas with plans, and green infrastructure strategies, etc.	(Dinçer & Ercoşkun, 2024; Mandal et al., 2024; Rogers et al., 2020)
Engineering	Structural strength, performance of infrastructure systems, engineering standards, and technical safety measures, etc.	(Liu et al., 2025)
Methodology	Includes indicators related to the methods used, index creation approaches, weighting techniques, and data analysis processes.	(Satour et al., 2023; Schaefer et al., 2020; Mandal et al., 2024; Brutti et al., 2024)
Resilience	Absorption, adaptation, improvement, etc.	(Zhang et al., 2024; Xie et al., 2023; Zheng et al., 2018)

In addition to the combined use of indicator sets, an examination of the distribution of these indicators in the literature reveals a distinct hierarchical structure (Figure 3). The indicators are most concentrated in the social (~95) and economic (~83) dimensions, indicating that resilience is closely related to social and economic capacity. This is followed by environmental/ecological (~79) and physical (~59) indicators, while infrastructure (~42) and especially institutional (~36) indicators are more limitedly represented; this points to the difficulties in quantitatively measuring the institutional structure. Furthermore, niche areas such as spatial planning and engineering (~5), disaster and risk (~3), and health and community (~5) are addressed in a limited number of studies, while psychological and technological (~1) dimensions stand out as the least developed areas in the literature. Moreover, some studies (~5) consider resilience not as a static structure, but as a dynamic structure through absorption, adaptation, and recovery processes. The existence of these niche areas suggests that urban resilience measurements are moving away from a standard structure; This shows that it has evolved towards local risks, subjective needs, and multidimensional composite sets.

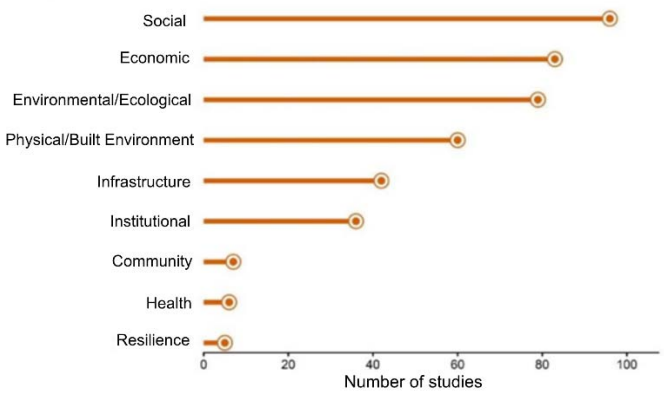


Figure 3. Number of studies by indicator categories

3.3. Types of Urban Resilience Indices

The studies examined have developed different types of urban resilience indices depending on their scope and focus. These indices are generally classified into three main categories: multidimensional, disaster-focused, and climate, water, and heat-based indices.

Multidimensional indices commonly address urban resilience in the literature by combining the components of physical infrastructure, socio-demographic structure, economic capacity, environmental quality, and governance. For example, Zhang et al. (2024) used 25–28 indicators in the Shenyang example; physical infrastructure, environmental quality, and socio-economic variables were integrated with GIS-based spatial analyses. In a similar approach, the study conducted by Wei et al. (2024) on Shanghai considered economic capacity and institutional indicators together with social vulnerability variables, and differences in

intra-city resilience were detailed with cell-based analyses. Schaefer et al. Oliveira and Fath (2023), along with Moghadas et al. (2020), emphasized the importance of evaluating governance capacity and social resilience indicators together with physical components through multidimensional indices they developed in cities with different socio-economic contexts such as Dublin, Rotterdam, and Toronto. The evidence presented by these researchers reveals that holistic approaches encompassing all layers of the urban system are becoming increasingly dominant in the literature.

Some studies in the literature address urban resilience through specific types of disasters such as floods, earthquakes, and climate-related extreme events, rather than a general framework. It is noteworthy that in these indices, the weight of physical infrastructure and environmental indicators is higher than that of other components. For example, in studies focusing on flood risk in Tehran and Shanghai by Moghadas et al. (2019) and Zhou et al. (2025), risky areas were determined through spatial classifications using technical indicators such as drainage infrastructure, topography, impermeable surface ratio, and proximity to water. In earthquake-focused indices developed for Istanbul by Dinçer and Ercoşkun (2024); Building age, building density, and soil characteristics were considered as key determinants, and resilience scores were mapped using GIS-based analyses. On the other hand, the multiple disaster approach adopted by researchers such as Wan et al. (2025) allowed for the simultaneous assessment of flood, heatwave, and earthquake risks. These approaches reveal that disaster-type-specific indicators play a decisive role in urban resilience measurements and highlight the need for specialized strategies. Climate, water, and heat-focused indices analyze urban resilience in the context of climate change, urban heat island, water management, and hydrological risks, particularly through remote sensing data and environmental indicators. For example, in Liu et al.'s (2025) studies in Dalian, comprehensive resilience scores were calculated using green space ratio, water surfaces, impermeable area distribution, and hydrological risk indicators. Similarly, in the Phoenix, Melbourne, and Seoul examples of Satour et al. (2023) and Mandal et al. (2024); They have directly integrated urban heat island effect, surface temperature, and vegetation indices (NDVI) into resilience assessment processes. These approaches methodologically strengthen the environmental resilience dimension of climate and water-focused indicators and highlight the vital importance of green infrastructure strategies in urban planning.

3.4. Methodological Approaches and Spatial Analytical Depth

The studies reviewed show that different methodological approaches are used in the creation of urban resilience indices (Tables 3-4 and 5). Regarding the statistical techniques used, the Entropy method (30%) is the most preferred technique, while the Analytical Hierarchy Process (AHP) was used in 15% of the studies. In scaling the data, Min-Max normalization stands out with a usage rate of 30%.

Table 3. Weighting-Normalization Methods and Multi-Criteria Decision-Making Approaches (Produced by the authors).

Main Method Group	Sub-Method	Description	Source
Weighting and Normalization - Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Approaches	AHP	Expert-based subjective weighting, prioritization between indicators	(Moghadas et al., 2019; Javari et al., 2021; Rahman et al., 2023; Szalinska et al., 2021; Lantada et al., 2019; Ghoneim & Abdellatif, 2022)
	Entropy Weighting	Objective, data-driven weighting; relies on information diversity between indicators	(Huang et al., 2025; Yang et al., 2020; Yuan et al., 2024; Zhao, 2024)
	CRITIC	Objective weighting based on variance and correlation between indicators	(Zhang et al., 2024)
	PCA/Factor Analysis	Dimensionality reduction; Statistical weighting derivation	(Zheng & Xie, 2018; Acharyya et al., 2025)
	Fuzzy Weighting	Modeling uncertainty and expert judgment	(Xun & Yuan, 2020)
	Min–Max/Standard Normalization	Scaling and comparing indicators	(Feofilovs & Romagnoli, 2021)

When the level of spatial analysis is examined, it is seen that the literature is largely limited to descriptive approaches. Basic mapping was preferred in 53% of the studies (Figure 4). Pattern analyses such as Moran's I and spatio-temporal assessments are represented by only 3%.

Table 4. GIS and Spatial Analysis Approaches (produced by the authors).

Main Method Group	Sub Method	Description	Source
GIS and Spatial Analysis Approaches	GIS-Based Mapping	Spatial distribution of resilience scores	(Moghadas et al., 2019; Dinçer & Ercoşkun, 2024; Wang et al., 2025; Javari et al., 2021; Sajjad et al., 2021; Rogers et al., 2020)
	Grid/Cell Based Analysis	High-resolution spatial assessment	(Satour et al., 2023)
	Spatial Autocorrelation (Moran's I, LISA)	Spatial dependence and clustering analysis	(Zhou et al., 2025; Zhang et al., 2024)
	GeoDetector / ESDA	Spatial explanatory power of influencing factors	(Zhang et al., 2025)
	Temporal-Spatial Analysis	Evolution of resilience time dimension	(Wei et al., 2024; Zhang et al., 2024)

Table 5. Statistical, Modeling and Simulation Approaches (generated by the authors).

Main Method Group	Sub Method	Description	Source
Statistical, Modeling and Simulation Approaches	Regression/Panel Data Analysis	Resilience-driver relationships	(Zhang et al., 2024)
	SEM (Structural Equation Modeling)	Modeling causal relationships	(Si et al., 2024)
	System Dynamics (SD)	Scenario and feedback-based modeling	(Feofilovs & Romagnoli, 2021; Han et al., 2025)
	Machine Learning and Simulation Models (SOM, Monte Carlo, etc.)	Data-driven classification and pattern extraction	(Satour et al., 2023; Mandal et al., 2024)
	Remote Sensing & Landscape Metrics	Ecological/spatial structure analysis	(Chai et al., 2025)

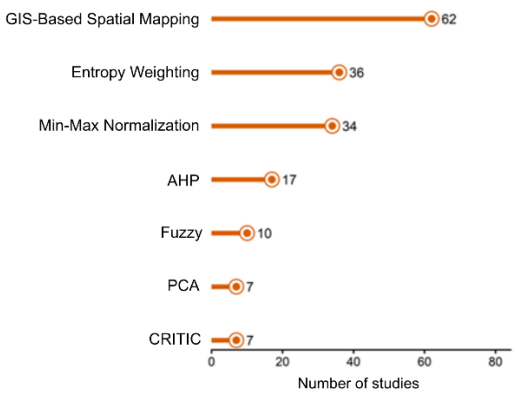


Figure 4. Number of studies according to methodological approach types.

These findings show that urban resilience indices in the literature have a multidimensional and thematic indicator-based structure, but there are gaps in terms of scale, institutional representation and standardization.

4. DISCUSSION

Although the 117 studies examined address the multidimensional response of urban systems to shocks, they show that the literature is clustered around specific methods and geographical focuses. The current findings reveal that a high level of maturity has been reached in measuring the "physical-technical" dimension of resilience, but there are still thresholds to be overcome in integrating "institutional-governance" and

"human-social" processes into quantitative models. Within the framework of the study's 10 research questions, methodological trends in the literature, prominent research outputs, and identified critical gaps are discussed comparatively below.

AS 1 – The literature demonstrates that the multi-layered structure of urban resilience, consisting of physical, social, economic, and environmental dimensions, is generally accepted. However, the representation of these dimensions varies depending on the focus of the study. For example, studies such as Moghadas et al. (2019) and Dinçer & Ercoşkun (2024) focus on the physical/built environment dimension; The fact that the institutional dimension is represented at a secondary level of approximately 30.7% (n=36) is a significant conceptual deficiency. Only a limited number of studies, such as Barreiro et al. (2021), have been able to integrate institutional capacity into the model.

AS 2 – Indicators are predominantly clustered around "measurable" physical variables such as building density, infrastructure status, and green space ratio. Although Zhang et al. (2024) used a wide set of 25-28 indicators, the limited presence of psychological and technological indicators, as highlighted by Bin Waseem and Rana (2025), indicates that this dimension has been neglected.

AS 3 – According to the analyses, statistical data and GIS-based remote sensing data are the dominant sources. Most studies are neighborhood or district-based. Satour et al. (2023) attempted to overcome the scale problem by achieving high resolution with "grid/cell" based analyses. However, the scarcity of subjective resilience data based on administrative data and survey studies creates a gap in understanding local dynamics.

AS 4 – Methodologically, GIS-based mapping forms the backbone of the studies. Studies such as Schaefer et al. (2020) and Oliveira and Fath (2023) provide concrete tools for decision-makers by visualizing multidimensional indices with GIS. However, the scarcity of complex models, such as "System Dynamics" used by Feofilovs and Romagnoli (2021), reveals methodological limitations in understanding the dynamic nature of the system.

AS 5 – These techniques are largely based on the subjective preferences of researchers. In particular, the widespread use of the equal weighting method masks the relative importance differences between indicators, limiting the comparability of scores. A division exists in the literature between subjective methods based on expert opinion, such as AHP, and objective, data-driven methods, such as Entropy. While Wei et al. (2024) and Javari et al. (2021) prefer AHP, Luo et al. (2023) used the objective Entropy weighting. This diversity is an area of uncertainty that can lead to different resilience scores being obtained using different methods for the same urban area.

AS 6 – The majority of studies are limited to descriptive mapping. Autocorrelation analyses such as Moran’s I used by Zhou et al. (2025) and GeoDetector analysis applied by Huang and Yang (2025) are strong examples of explaining the spatial clustering of resilience and driving factors. However, the fact that these advanced analyses do not exceed 10% of the total literature is a significant weakness.

AS 7 – Resilience indices generally focus on singular disasters such as floods (Moghadas et al., 2019) or earthquakes (Luo et al., 2023). The scarcity of studies adopting a "multiple disaster" approach, such as Wan et al. (2025), makes it difficult to measure the composite risks to which cities are exposed. Furthermore, the concentration of studies in specific geographies such as China and the USA prevents the establishment of a global standard.

AS 8 – Most indices present a static visual representation; they are insufficient in modeling the temporal evolution of the city and dynamic processes such as spatial connectivity. This contradicts the fact that resilience is a continuous 'process', not a 'state'. The strongest aspect of index-based approaches is that they offer the possibility of comparison by reducing complex data to a single score. Although Mandal et al. (2024) attempted to break this static structure using machine learning, most indices are insufficient in capturing change over time.

AS 9 – Resilience scores are mostly limited to describing the current situation. The findings point to an application gap where these results are not directly linked to strategic planning decisions and scenario development processes. Dinçer and Ercoşkun (2024) attempted to strengthen this link by including spatial

planning decisions in the indicators. The main deficiency in the literature is that the index results do not directly translate into policy recommendations.

AS 10 – The existing gaps are concentrated in three main areas: (1) Inability to measure the institutional and psychological dimensions, (2) Lack of dynamic and temporal analyses, (3) Insufficient inclusion of multiple disaster scenarios in the indices. In particular, as indicated by studies such as Rogers et al. (2020) and Muktiali (2023), the inclusion of institutional governance in the measurement is the biggest area for future development in the literature.

5. CONCLUSION

This study comprehensively examines 117 studies addressing the concepts of urban resilience indices, urban resilience indicators, and urban resilience measurement through a systematic literature review conducted within the framework of PRISMA 2020. The findings reveal that urban resilience is predominantly concentrated in physical and environmental dimensions (80%+), while institutional governance (30.7%) and community-based resilience are limited; however, the scope, weightings, and measurement approaches of these dimensions vary significantly from study to study. In particular, the majority of index-based studies highlight Multi-Criteria Decision Making techniques, indicator-based assessments, and GIS-supported spatial analyses. However, the selection of indicators often fails to adequately consider the local context, and a standard methodological framework is lacking. Within the discussion, this diversity is attributed to the multidimensional and context-sensitive nature of the urban resilience concept, but it also limits comparability between studies. In this context, the study emphasizes that future urban resilience indices should offer a flexible structure that includes both universal core dimensions and is adaptable to local spatial, socio-economic, and environmental dynamics. By highlighting methodological trends and gaps in the literature, the study demonstrates the importance of adopting a comparable, transparent, and systematic approach in urban resilience assessments, providing a guiding framework for academic and planning practices. Based on the strengths of the 117 studies examined and the identified literature gaps, a more comprehensive, dynamic, and policy-oriented urban resilience index framework is proposed for future research (Figure 5). This approach treats resilience not merely as a static score but as a decision-supporting process and is built upon three core components: dynamic data integration that goes beyond statistical data by incorporating real-time sensor data (IoT), high-resolution satellite imagery (e.g., Sentinel), and social media-based community response data; The model includes, in addition to physical and economic indicators, variables such as institutional governance (less than 30%) and psychological/social resilience (less than 10%), which are poorly represented in the literature, using a multidimensional indicator pool; and goes beyond descriptive mapping within an advanced spatial analytics framework by evaluating the interactions between system components and potential future risks through network analysis and scenario-based simulations (e.g., Monte Carlo). As a result, while the current literature largely exhibits a static and physically focused structure, it is predicted that this proposed holistic approach will support a transition to a model encompassing dynamic, institutional, and multidimensional risks, contributing to the more effective preparation of urban systems against future uncertainties.

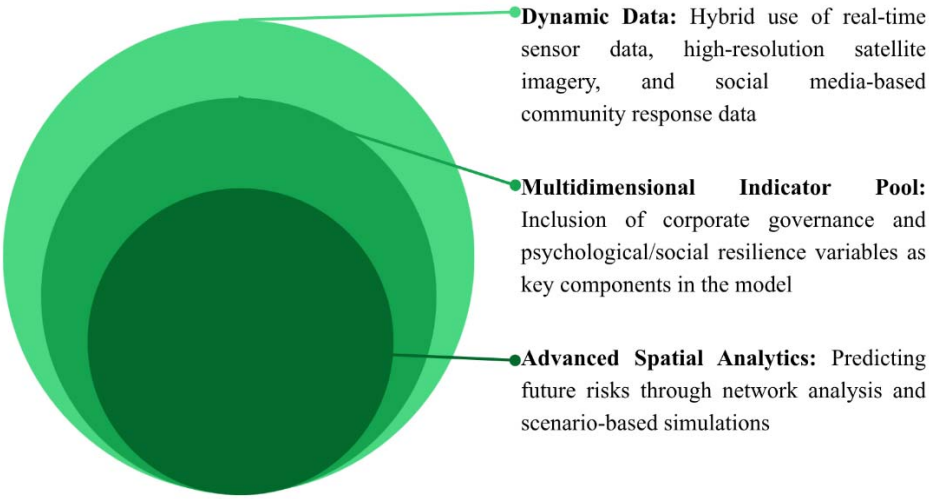


Figure 5. Holistic Framework Proposal

Recommendations for future research include developing standardized sets of indicators, integrating multi-scale and spatial analyses, including landscape and green infrastructure components, and adopting methodological approaches adaptable to different disaster types and use contexts.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by Scientific Research Projects Coordination Unit of Sakarya University of Applied Sciences. Project Number: 301-2025.

REFERENCES

Acharyya, R., Majumder, A., Pramanick, N. Mukhopadhyay, A., Pramanik, M., Dhungana, G., Hati, JP., & Das, B. (2025). A Geo-Intelligent Approach in Analysing Land Use Transformation and Socio-Economic Change (1991–2031) in a Tropical Metropolitan. *Earth Syst Environ* (2025). https://doi.org/10.1007/s41748-025-00798-6

Astuti, MCMP., Luru, MN., & Ramadhani, A. (2023). The resilience level of Kampung Sekretaris as urban village in response to urban development in the surrounding area. ARDC-2023 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1351 (2024) 012021. IOP Publishing, doi:10.1088/1755-1315/1351/1/012021.

Barreiro, J., Lopes, R., Ferreira, F., & Matos, J. S. (2021). Index-based Approach to Evaluate City Resilience in Flooding Scenarios. *Civil Engineering Journal, 7*(2), 197–207. https://doi.org/10.28991/cej-2021-03091647

Bin Waseem, H., & Rana, IA. (2025). A holistic approach for assesssing multidimensional adaptive capacity to floods: From conceptualization to empirical assessment, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 128, 2025, 105729, ISSN 2212-4209, https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2025.105729.

Brutti, A., Cosoli, G., Di Pietro, A., Frascella, A., Novelli, C., Seferi, R., & Revel, G. M. (2025). Supporting City Resilience Through Interoperable Platforms and Tools for Monitoring Natural Threats and Evaluating Their Impacts: A Case Study of Camerino. *Sustainability, 17*(22), 9960. https://doi.org/10.3390/su17229960

Chai, L., Ke, H., Li, Y., Zhang, S., Cao, C., Wang, X., Xu, MJ., Chen, Z., Wang, Y., & Zhang, L. (2025). Urban Ecological Resilience and Transitions in the Yangtze River Delta: Insights From Remote Sensing Analytics. *Land Degradation & Development* 1–22. https://doi.org/10.1002/ldr.70375.

Dinçer, Şeyma E. ve Yalçıner Ercoşkun, Özge. (2024). Ankara Metropolitan Alanında Kentsel Dayanıklılık Endeksi Çalışması. *ICONARP Uluslararası Mimarlık ve Planlama Dergisi, 12*(2), 504–532. https://doi.org/10.15320/ICONARP.2024.293

Feofilovs, M., & Romagnoli, F. (2021). Dynamic assessment of urban resilience to natural hazards, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 62, 2021, 102328, ISSN 2212-4209, https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102328.

Ghoneim, SA., & Abdellatif, WA. (2022). A Customized Indicator-Based Tool to Assess Resiliency of Egyptian Coastal Cities: Case Study of Red Sea Cities. *Civil Engineering and Architecture 10*(6): 2554-2571, 2022, DOI: 10.13189/cea.2022.100624. http://www.hrpub.org

Haddaway, N. R., Page, M. J., Pritchard, C. C., & McGuinness, L. A. (2022). PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis Campbell Systematic Reviews, 18, e1230. https://doi.org/10.1002/cl2.1230

Han Y., Zhang Y., Zhang H., Feng C., Hua T., Yang Y., Yun P., Zeng J., Peng L., Zeng J., & Ye G. (2022). Spatiotemporal resilience assessment and comparison in China's bay area. *Frontiers in Marine Science*, Volume 9 – 2022. DOI=10.3389/fmars.2022.982263, ISSN=2296-7745.

Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics, 4*(1), 1-23. https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245

Huang, H., & Yang, X. (2025). Spatiotemporal Evolution Mechanism and Dynamic Simulation of the Urban Resilience System in the Chengdu–Chongqing Economic Circle. *Sustainability, 17*(8), 3448. https://doi.org/10.3390/su17083448

Javari, M., Saghaei, M., & Fadaei Jazi, F. (2021). Analyzing the resilience of urban settlements using multiple-criteria decision-making (MCDM) models (case study: Malayer city). *Sustainable Environment, 7*(1). https://doi.org/10.1080/27658511.2021.1889083

Kontokosta, CE., & Malik, A. (2018). The Resilience to Emergencies and Disasters Index: Applying big data to benchmark and validate neighborhood resilience capacity, *Sustainable Cities and Society*, Volume 36, 2018, Pages 272-285, ISSN 2210-6707, https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.10.025.

Lantada, N., Carreño, ML., & Jaramillo, N. (2020). Disaster risk reduction: A decision-making support tool based on the morphological analysis, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 42, 2020, 101342, ISSN 2212-4209, https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101342.

Liu, Y., Jiang, Y., & Deng, Y. (2025). A framework for urban flood resilience assessment: Integrating multidimensional indicators and dynamic adaptation strategies, *Journal of Environmental Management*, Volume 392, 2025, 126841, ISSN 0301-4797, https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.126841.

Luo, X., Liu, S. & Şarkı, X. (2023). Çin'in sosyal ekosistem perspektifinden farklılaştırılmış kentsel direnç ölçümünü teşvik etme stratejileri. *Sistem Araştırmaları ve Davranış Bilimleri, 40* (1), 235–249. https://doi.org/10.1002/sres.2832

Mandal, D., Zou, L., Wilkho, RS., Baig, F., Abedin, J., Zhou, B., Cai, H., Gharaibeh, N., & Lam, N. (2024). PRIME: A CyberGIS Platform for Resilience Inference Measurement and Enhancement, Computers, Environment and Urban Systems, Volume 114, 2024, 102197, ISSN 0198-9715, https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2024.102197.

Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning, 147*, 38-49. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011

Moghadas, M., Asadzadeh, A., Vafeidis, A., Fekete, A., & Kötter, T. (2019). A multi-criteria approach for assessing urban flood resilience in Tehran, Iran, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 35, 2019, 101069, ISSN 2212-4209, https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101069.

Muktiali, M., Hadi, S., Purnaweni, H., & Mussadun, M. (2023). Study of Green Infrastructure and Community Resilience to Flood Disasters in Central Java. E3S Web of Conferences 448, 030 21 (2023), © T ICENIS 2023, https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344803021

Oliveira, B., & Fath, B. D. (2023). Comparative Resilience Evaluation—Case Study for Six Cities in China, Europe, and the Americas. *Land, 12*(6), 1182. https://doi.org/10.3390/land12061182

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*, n71.

https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Pei, J., Liu, W., & Han, L. (2019). Research on Evaluation Index System of Chinese City Safety Resilience Based on Delphi Method and Cloud Model. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16, 3802; doi:10.3390/ijerph16203802 www.mdpi.com/journal/ijerph

Perera, US., Siriwardana, C., & Arachchi ISPL. (2022). Development of critical infrastructure resilience index for cities in Sri Lanka. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment* Vol. 15 No. 2, 2024 pp. 193-211 © Emerald Publishing Limited 1759-5908 DOI 10.1108/IJDRBE-01-2022-0007.

PRISMA. (2020). PRISMA 2020 statement. Retrieved from https://www.prisma-statement.org/

Rahman, M. A., Hossain, M. Z., & Rahaman, K. R. (2023). Climate Urbanism as a New Urban Development Paradigm: Evaluating a City's Progression towards Climate Urbanism in the Global South. *Climate, 11*(8), 159. https://doi.org/10.3390/cli11080159

Rogers, B.C., Dunn, G., Hammer, K., Novalia, W., de Haan, FJ., Brown, L., Brown, RR., Lloyd, S., Urich, C., Wong, THF., & Chesterfield, C. (2020). Water Sensitive Cities Index: A diagnostic tool to assess water sensitivity and guide management actions, *Water Research*, Volume 186, 2020, 116411, ISSN 0043-1354, https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116411.

Sajjad, M., Chan, JCL., & Chopra, SS. (2021). Rethinking disaster resilience in high-density cities: Towards an urban resilience knowledge system, *Sustainable Cities and Society*, Volume 69, 2021, 102850, ISSN 2210-6707, https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102850.

Satour, N., Benyacoub, B., El Moçayd, N., Ennaimani, Z., Niazi, S; Kassou, N., & Kacimi, I. (2026). Makine Öğrenimi, Kıyı Bölgesinde Sel Direnci Ölçümünü Geliştiriyor–Fas Örneği. *Çevre Bilişimi Dergisi*, [Sl], s. 53-64, Haziran 2023. ISSN 1684-8799.

Schaefer, M., Thinh, NX ve Greiving, S. (2020). İklim Direnci Nasıl Ölçülebilir ve Görselleştirilebilir? GIS Tabanlı Bulanık Mantık Kullanarak Belirsiz Bir Kavramın Değerlendirilmesi. *Sürdürülebilirlik, 12* (2), 635. https://doi.org/10.3390/su12020635

Si, Y., Liang, L., & Zhou, W. (2024). An Evaluation of Urban Resilience Using Structural Equation Modeling from Practitioners' Perspective: An Empirical Investigation in Huangshi City, China. *Sustainability, 16*(16), 7031. https://doi.org/10.3390/su16167031

Sudradjat, A., Nastiti, A., Barlian, K., & Angga, MS. (2020). Flood and Drought Resilience Measurement at Andir Urban Village, Indonesia. E3S Web of Conferences 148, 06005 (2020). https://doi.org/10.1051/e3sconf/20

UN-Habitat. (2022). World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities. United Nations Human Settlements Programme. https://unhabitat.org/wcr/

Yang, Y., H. Guo, L. Chen, X. Liu, M. Gu, & W. Pan. (2020). Multiattribute decision making for the assessment of disaster resilience in the Three Gorges Reservoir Area. *Ecology and Society 25*(2):5. https://doi.org/10.5751/ES-11464-250205

Yuan, X., Liu, R., & Huang, T. (2024). Analyzing Spatial–Temporal Patterns and Driving Mechanisms of Ecological Resilience Using the Driving Force–Pressure–State– Influence–Response and Environment–Economy–Society Model: A Case Study of 280 Cities in China. Systems 2024, 12, 311. https://doi.org/10.3390/systems12080311

Zeng, X., Yu, Y., Yang, S., Lv, Y., & Sarker, M. N. I. (2022). Urban resilience for urban sustainability: Concepts, dimensions, and perspectives. *Sustainability, 14*(5), 2481. https://doi.org/10.3390/su14052481

Zhang, R., Zhou, J., Sun, F., Xu, H., & Xing, H. (2025). Spatiotemporal Evolution and Driving Factors of Urban Resilience Against Disasters: A Dual Perspective of Urban Systems and Resilience Capacities. *Land, 14*(4), 741. https://doi.org/10.3390/land14040741

Zhang, Y., Liu, Q., Li, X., Zhang, X., & Qiu, Z. (2024). Spatial-temporal evolution characteristics and critical factors identification of urban resilience under public health emergencies, *Sustainable Cities and Society*, Volume 102, 2024, 105221, ISSN 2210-6707, https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105221.

Zhao, J. (2024). Spatio-temporal evolutionary analysis of ecological economic resilience in typical Chinese tourist cities. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, *9*(1) (2024) 1-15, ISSN 2444-8656 https://doi.org/10.2478/amns-2024-1185

Zheng, Y., Xie, XL., Lin, CZ., Wang, M., & He, XJ. (2018). Development as adaptation: Framing and measuring urban resilience in Beijing, *Advances in Climate Change Research*, Volume 9, Issue 4, 2018, Pages 234-242, ISSN 1674-9278, https://doi.org/10.1016/j.accre.2018.12.002

Zhou, M., He, Q., Gu, Y., Wang, K., & Shen, Z. (2025). Urban Flood Resilience Assessment of Prefecture-Level Cities in Yangtze River Delta. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, *14*(3), 108. https://doi.org/10.3390/ijgi14030108

Wan, Q., Guo M., & Pan F. (2025). Spatial gap and two-dimensional decomposition of urban ecological resilience in China. *Frontiers in Built Environment*, Volume 11 – 2025. DOI=10.3389/fbuil.2025.1690346, ISSN=2297-3362.

Wang, X., Wang, C., & Shi, J. (2023). Evaluation of urban resilience based on Service-Connectivity-Environment (SCE) model: A case study of Jinan city, China, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 95, 2023, 103828, ISSN 2212-4209, https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.103828.

Wei, Y., Kidokoro, T., Seta, F., & Shu, B. (2024). Spatial-Temporal Assessment of Urban Resilience to Disasters: A Case Study in Chengdu, China. *Land, 13*(4), 506. https://doi.org/10.3390/land13040506

Xie, W., Sun,C., & Lin, Z. (2023). Spatial-temporal evolution of urban form resilience to climate disturbance in adaptive cycle: A case study of Changchun city, *Urban Climate*, Volume 49, 2023, 101461, ISSN 2212-0955, https://doi.org/10.1016/j.uclim.2023.101461.

Xun, X., Yuan, Y. Research on the urban resilience evaluation with hybrid multiple attribute TOPSIS method: an example in China. *Nat Hazards 103*, 557–577 (2020). https://doi.org/10.1007/s11069-020-04000-0

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

A QUALITATIVE ANALYSIS OF THE SPATIAL AND COMMERCIAL IMPACTS OF THE POST-DISASTER INTERVENTIONS IN THE KAHRAMANMARAŞ HISTORIC BAZAAR

KAHRAMANMARAŞ TARİHİ ÇARŞISINDA AFET SONRASI MÜDAHALELERİN MEKANSAL VE TİCARİ ETKİLERİNİN NİTELİKSEL BİR ANALİZİ

Semiha Yılmazer[1], Helin Işın[2], Mısra Fidan Hançerli[3], Senanur Taşdemir[4]

ABSTRACT

Following the 2023 Kahramanmaraş-centered earthquake, efforts were initiated to strengthen the damaged structures in the historic covered bazaar of Kahramanmaraş, located in the city center. In the historic covered Bazaar, which features a multi-layered commercial tradition and a masonry vault–wall system, it was determined that the structural behavior had weakened. The buildings suffered severe damage during the earthquake due to basements, mezzanine floors, and reinforced concrete interferences that had been added over time by users without permission. During the post-earthquake period, within the scope of the strengthening works carried out by TOKİ, the unauthorized interferences were removed, and the shops were converted back to single-story use. While this process was necessary to ensure structural safety, it also resulted in the elimination of storage and production areas, leading to the loss of spatial conditions that enabled the sustainability of commercial activities for many shopkeepers. In particular, in commercial units such as the Kavaflar ve Alacacılar Çarşıları, where high storage capacity and large enclosed spaces are required, it was stated that shops reduced to a single floor have difficulty maintaining their former functions. Shopkeepers have admitted that the one-meter-wide sidewalk strip permitted in front of each shop partially compensates for spatial contradiction. However, they have also stated that these conservation interventions, carried out for structural safety, have adversely affected their historical commercial activities.

The aim of this study is to draw attention to the importance of holistic, user-oriented, and economically sustainable planning approaches in post-disaster urban interventions within the framework of the Pressure–State–Response (PSR) Model, contributing to planning and disaster management policies for similar bazaar areas. Data obtained from shopkeeper interviews, project documents, and field observations were examined and analyzed through thematic analysis. Regarding the PSR model, the reduction of shop areas, the current spatial and economic conditions of

[1] *Professor, Department of Architecture, Faculty of Fine Arts and Architecture, Hasan Kalyoncu University, Gaziantep, Turkey, semiha.yilmazer@hku.edu.tr*
[2] *Research Assistant, Department of Architecture, Faculty of Fine Arts and Architecture, Hasan Kalyoncu University, Gaziantep, Türkiye, helin.isin@hku.edu.tr*
[3] *Graduate student, Department of Architecture, Faculty of Fine Arts and Architecture, Hasan Kalyoncu University, Gaziantep, Türkiye, 256120013@std.hku.edu.tr*
[4] *Graduate student, Department of Architecture, Faculty of Fine Arts and Architecture, Hasan Kalyoncu University, Gaziantep, Türkiye, 256120026@std.hku.edu.tr*

shopkeepers, and the sidewalk arrangement proposal were evaluated as Pressure, State, and Response, respectively.

The results show that the proposed sidewalk arrangement partially addresses the short-term spatial needs of shopkeepers; however, it may generate new issues related to public space utilization, pedestrian circulation, and the sustainability of commercial spaces. Interviews revealed that earthquake damage stemmed not only from seismic effects but also from years of accumulated maintenance deficiencies and illegal structural interventions. The restoration and strengthening interventions implemented after the earthquake were generally found reassuring by shopkeepers; however, the removal of mezzanine floors constituted a significant breaking point.

Keywords: Post-disaster intervention, historic commercial buildings, spatial contraction, PSR Model, commercial sustainability.

ÖZET

2023 yılında Kahramanmaraş merkezli depremin ardından, şehir merkezinde bulunan Kahramanmaraş Tarihi Kapalı Çarşısı hasarlı yapılarının güçlendirilmesi çalışmaları başlatılmıştır. Çok katmanlı ticari geleneği ve taş kemer-duvar sistemiyle öne çıkan tarihi kapalı çarşıda, afet sonrasında yapısal davranışın zayıflamış olduğu tespit edilmiştir. Binalar, zaman içerisinde kullanıcılar tarafından izinsiz olarak eklenmiş olan bodrum katlar, asma katlar ve betonarme ekler nedeniyle depremde ağır hasar görmüştür. Deprem sonrası dönemde, TOKİ tarafından yürütülen güçlendirme çalışmaları kapsamında, izinsiz eklemeler kaldırılmış, dükkanlar tek katlı kullanıma geri döndürülmüştür. Bu işlem, yapısal güvenliği sağlamak için gerekli olmakla birlikte, depolama ve üretim alanlarının ortadan kalkmasına ve birçok esnaf için ticari faaliyetlerin sürdürülebilirliğini sağlayan mekânsal koşulların kaybına yol açmıştır. Özellikle Bezirganlar, Kavaflar ve Alacacılar Çarşıları gibi yüksek depolama kapasitesi ve geniş kapalı alanların gerekli olduğu ticari birimlerde, tek katlı dükkanların eski işlevlerini korumakta zorlandığı belirtilmiştir. Dükkân sahipleri, her dükkânın önüne izin verilen 1 metre genişliğindeki kaldırım şeridinin mekânsal çelişkiyi kısmen telafi ettiğini kabul etmişlerdir. Ancak, yapısal güvenlik amacıyla yapılan bu koruma müdahalelerinin tarihi ticari faaliyetlerini olumsuz etkilediğini de ifade etmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, Baskı-Durum-Tepki (PSR) Modeli çerçevesinde, afet sonrası kentsel müdahalelerde bütünsel, kullanıcı odaklı ve ekonomik olarak sürdürülebilir planlama yaklaşımlarının önemine dikkat çekmek ve benzer çarşı alanları için planlama ve afet yönetimi politikalarına katkıda bulunmaktır. Esnaf görüşmelerinden, proje belgelerinden ve saha gözlemlerinden elde edilen veriler tematik analiz yoluyla incelenmiş ve analiz edilmiştir. PSR modeliyle ilgili olarak, dükkân alanlarının azalması, esnafın mevcut mekânsal ve ekonomik koşulları ve kaldırım düzenleme önerisi sırasıyla; Baskı, Durum ve Tepki olarak değerlendirilmiştir.

Sonuçlar, önerilen kaldırım düzenlemesinin esnafın kısa vadeli mekânsal ihtiyaçlarını kısmen karşıladığını; ancak kamusal alan kullanımına, yaya dolaşımına ve ticari alanların sürdürülebilirliğine ilişkin yeni sorunlar yaratabileceğini göstermektedir. Görüşmeler, deprem hasarının sadece sismik etkilerden değil, aynı zamanda yıllarca birikmiş bakım eksikliklerinden ve yasadışı yapısal müdahalelerden de kaynaklandığını ortaya koymuştur. Depremden sonra uygulanan restorasyon ve güçlendirme müdahaleleri, esnaf tarafından genel olarak güven verici bulunmuştur; ancak asma katların kaldırılması önemli bir kırılma noktası oluşturmuştur.

Anahtar Kelimeler: Afet sonrası müdehale, tarihi kamusal yapılar, mekansal çelişki, PSR Modeli, kamusal sürdürülebilirlik.

1. INTRODUCTION

Historic commercial buildings are not only cultural heritage monuments that must be preserved, but also living ecosystems where economic and social activities take place, constantly transformed by their users. (Jigyasu, 2014; Karatas & Karatas, 2021) This dynamic structure necessitates a multi-dimensional approach to post-disaster response processes, going beyond mere technical repair. In this context, the success of interventions depends not only on ensuring structural safety but also on preserving the functional and commercial continuity of the space. (Rose, 2007; Zuo, Wilkinson, & Potangaroa, 2023)

The earthquakes centered in Kahramanmaraş on February 6, 2023, damaged many historical buildings in the city center, including the Covered Bazaar. (AFAD, 2023) Following damage assessment studies, a comprehensive strengthening and restoration process was initiated under public leadership. At the heart of this process was the removal of illegal basements and mezzanines added over time by users to improve the seismic performance of the structures. However, these interventions, necessary for structural safety, brought with them a significant problem defined as "spatial reduction." This situation has transformed into a crisis threatening commercial sustainability, particularly for traditional occupational groups based on storage and production volume, such as the merchants', shoemakers', and trinket makers' markets.

The central problem of this study is the failure to integrate a technically focused and top-down intervention process with the spatial-economic needs of users. (Sadiqi, Trigunarsyah, & Coffey, 2017; Su & Le Dé, 2020) The resulting situation has led to structurally "correct" solutions creating a functional "breaking point" for users. To analyze this tension, the Pressure–State–Response (PSR) model developed by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 1993) was used as an analytical framework. The PSR model is still widely used in the current literature. (Gu & Lin, 2021; He et al., 2024; Pratama et al., 2022) For example, Chen et al. (2022), in his study on floodplain management in the lower reaches of the Yellow River, analyzed the relationships between environmental pressure, system state, and management responses based on the PSR framework. Chen's study transformed the traditional structure of the PSR model into a customized framework by integrating local ecological and socio-economic indicators, demonstrating the model's applicability in the context of current field conditions. This approach constitutes an important example in the literature in terms of both the classical foundations of the PSR model and its adaptation to local and current applications. The PSR model makes it possible to address, in a holistic approach, the spatial and structural vulnerabilities (Pressure) accumulated before a disaster, the new spatial situation (State) that emerges after the earthquake, and the institutional interventions and user responses (Response) developed in response to this situation. The main objective of this paper is to analyze the spatial and commercial impacts of the post-disaster strengthening process carried out in the Kahramanmaraş Historical Covered Bazaar (Figure 1), from the perspective of the users (shopkeepers) who directly experienced this process. Through this analysis, it is aimed to contribute to the development of more integrated and sustainable disaster management policies for historical urban areas.



Figure 1. Post-earthquake strengthening works of Kahramanmaraş Covered Bazaar (Produced by the authors)

This study aims to provide a theoretical framework for the Kahramanmaraş Covered Bazaar case study, relating it to established academic discussions in the fields of heritage preservation, disaster management, and urban sustainability. The success of post-disaster responses depends not only on technical competence but also on a holistic approach that considers socio-spatial and economic dimensions.

2. METHODS

This study is designed as a qualitative case study. The Pressure–State–Response (PSR) model, developed by the OECD and adapted as an interpretive tool in this study, was used as the analytical framework. (Gu & Lin, 2021; Chen, Chen, & Xu, 2022) In this research, the PSR model served not as a quantitative measurement tool, but as a conceptual framework for systematically structuring and interpreting thematic data obtained from the experiences of tradespeople, focusing on pre-disaster pressures (Pressure), post-earthquake spatial conditions (State), and institutional/user responses to these conditions (Response).

The primary data for the research was collected through semi-structured interviews with 10 tradespeople who experienced the pre- and post-earthquake periods in the historical covered bazaar of Kahramanmaraş. Participants were selected using purposive sampling to capture diverse experiences from different occupational groups (shoemaking, clothing, jewelry, etc.). In addition to the interviews, documents related to strengthening projects(Kahramanmaraş Metropolitan Municipality, 2024a, 2024b) and field observations were used as secondary data sources.

The data obtained from the interviews were analyzed using the thematic analysis method described by Braun and Clarke (2006). The interview transcripts were transcribed and open-coded, and then these codes were grouped together based on their similarities to form main themes. In the final stage, these emerging themes were structured and interpreted under the three main components (Pressure, State, Response) of the PSR model, which forms the analytical framework of the study. This process enabled a systematic and holistic analysis of user experiences. This methodological approach constitutes the fundamental process that shaped the findings of the study.

3. FINDINGS: ANALYSIS OF THE KAHRAMANMARAS COVERED BAZAAR CASE WITH THE PSR MODEL

Interviews with artisan reveal that the post-disaster strengthening process generates multifaceted and contradictory experiences. Participants' narratives show a coexistence of satisfaction with increased structural safety and spatial concerns regarding the future of their businesses. These findings are systematically presented under the three components of the PSR model to analyze this complex structure. (Chen, Chen, & Xu, 2022).

3.1. Pressure: Cumulative Vulnerabilities and Secondary Spatial Pressures

Analyses show that the pressures that increased the damage in the marketplace were twofold: structural vulnerabilities accumulated before the earthquake and secondary spatial pressures arising from post-disaster interventions.

- Pre-Earthquake Pressures: Uncontrolled user interventions over the years are the primary pressure factors that increased earthquake damage. These include: unauthorized basement floors that disrupted the building's original foundation system, the removal of original horizontal tension elements, the use of low-strength mortar in the wall construction that had deteriorated over time, and reinforced concrete additions that placed additional loads on the load-bearing system of the original masonry structure. These cumulative vulnerabilities created a fertile ground that deepened the destructive effects of the earthquake.
- Post-Disaster Secondary Pressures: The strengthening process, while ensuring structural safety, generated new pressures. The most significant pressure is the radical spatial reduction resulting from the restoration of the shops to their original single-story state. The loss of storage and production space has created

significant functional and economic pressure on shopkeepers. In addition, the retraction of shop fronts by one meter to create a sidewalk strip has become a secondary source of pressure on commercial practices by restricting product display and window display use.

3.2. State: A Contradictory Spatial Reality – Increased Security and Decreased Functionality

The spatial situation that emerged after the strengthening is perceived contradictorily by the shopkeepers. This situation has two main aspects:

- Positive Perception: Increased Security and Aesthetic Arrangement: Almost all participants agree that the interventions have made the bazaar more "solid" and "secure." The elimination of water leaks and the feeling of structural insecurity experienced before the earthquake is expressed as a great relief. The removal of mezzanines and the transformation of the shops into a single-story, orderly appearance are also considered an aesthetic improvement.
- Negative Perception: Functional Loss and Decreased Commercial Capacity: Contrary to the perception of security, the new spatial situation is experienced as a serious loss in terms of functionality. This loss has directly undermined commercial activities, especially for tradespeople who heavily utilize basements and mezzanines for storage and manufacturing, such as merchants, shoemakers, and guild makers. For example, the usable area of a shop, which was 26.4 m² before the earthquake (including the basement, ground floor, and mezzanine), has been reduced to a single-story area of 7.74 m² after reinforcement. (Kahramanmaraş Metropolitan Municipality, 2024b; Republic of Türkiye, 2025) The reaction of tradespeople, who are witnessing this dramatic reduction for the first time, has been described with expressions such as "shock" and "disappointment." This situation stands out as the most significant problem threatening product variety, storage capacity, and the sustainability of traditional crafts.

3.3. Response: Institutional Interventions and User Adaptation Strategies

The responses developed to the emerging situation encompass both institutional interventions and user adaptation strategies:

- Institutional Response: The strengthening process carried out by the relevant authorities is based on a standardized intervention model that prioritizes structural safety. This approach involved removing all illegal and non-original additions (basements, mezzanines, etc.) and reorganizing the shops into single-story modules. While technically successful, this intervention disregarded the heterogeneous spatial needs of different professional groups.
- User Response: The shopkeepers' response is dual. While they accept the necessity of the interventions, they also describe the shock of the spatial loss as a "significant turning point." The one-meter-long sidewalk strip added in front of the shops, developed as an institutional response to the spatial reduction, emerged as both a compensatory mechanism and an adaptation strategy. However, this arrangement falls far short of fully compensating for lost storage and production space, and has the potential to create new management challenges between public circulation axes and commercial use.

The PSR analysis clearly reveals the underlying tension: structural improvements are being made at the expense of commercial sustainability, creating a complex and challenging integration process for users.

4. CONCLUSION

This study reveals that while the strengthening process carried out in the Kahramanmaraş Historical Covered Bazaar after the February 6, 2023 earthquakes was successful in ensuring structural safety, it created a critical challenge in terms of commercial sustainability due to spatial reduction. The removal of illegal basements and mezzanines as part of the strengthening increased the seismic resistance of the bazaar, but significantly reduced the storage, production, and display capacity of the merchants, threatening economic

vitality. The Pressure–State–Response (PSR) model provides an effective analytical framework for understanding how cumulative structural pressures before a disaster shape the contradictory spatial situation (increased safety, decreased functionality) that emerges after the disaster, and the nonlinear, cyclical nature of institutional and user responses to this situation.

The most fundamental lesson to be drawn from this case is that the preservation of historical heritage cannot be reduced solely to engineering practices. Holistic, user-centered, and participatory approaches that integrate social, economic, and spatial dimensions into technical improvement processes should be central to future post-disaster policies. In the end, rescuing a building is not merely about stabilizing its bricks and mortar, but rather ensuring the continuity of the human experiences that animate the space.

REFERENCES

AFAD. (2023). *February 6, 2023: Kahramanmaraş-centered earthquake situation report*. Ankara: Disaster and Emergency Management Presidency.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77-101.

Chen, J., Chen, W., & Xu, Q. (2022). A Pressure-State-Response (PSR) model for evaluating the resilience of historical urban commercial areas after disasters. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 76*, 103038.

Gu, G. A., & Lin, S. S. (2021). Urban heritage conservation and resilience: A PSR-based evaluation. *Journal of Urban Planning and Development, 147*(3), 04021028.

He, L., Zhu, S., Arashpour, M., Zhang, F., & Gu, N. (2024). Enhancing urban flood resilience: A coupling coordinated evaluation and geographical factor analysis under SES-PSR framework. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 101*, 104257.

Jigyasu, R. (2014). Building resilience in post-disaster reconstruction of cultural heritage. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Urban Design and Planning, 167*(3), 114-123.

Kahramanmaraş Metropolitan Municipality, & Gaziantep Regional Council for the Conservation of Cultural Heritage. (2024a). Kahramanmaraş Covered Bazaar Kavaf and Bezirgan Bazaars Survey Project (Plan Drawing) [Architectural drawing]. (Prepared by Hakan Kaynar). Council Archive, Gaziantep.

Kahramanmaraş Metropolitan Municipality, & Gaziantep Regional Council for the Conservation of Cultural Heritage. (2024b). Kahramanmaraş Covered Bazaar Kavaf and Bezirgan Bazaars Restoration Project (Plan Drawing) [Architectural drawing]. (Prepared by Hakan Kaynar). Council Archive, Gaziantep.

Karatas, A., & Karatas, I. (2021). Balancing conservation and safety in post-disaster reconstruction of cultural heritage sites. *Disaster Prevention and Management, 30*(4/5), 412-428.

OECD. (1993). *Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews (OECD Monographs No. 83)*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Pratama, A. A., Sartohadi, J., & Hizbaron, D. R. (2022). Evaluation of disaster safe education unit programme implementation in Mt. Merapi using the pressure state response approach. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 72*, 102844.

Republic of Türkiye, Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change, Housing Development Administration (TOKİ), & Gaziantep Regional Council for the Conservation of Cultural Heritage. (2025). Kahramanmaraş Covered Bazaar (Kavaf and Bezirgan Bazaars) Revised Restoration Project (Plan Drawing) [Architectural drawing]. (Prepared by Önder Dalbudak). Council Archive, Gaziantep.

Rose, A. (2007). Economic resilience to natural and human-made disasters. *Environmental Hazards, 7*(4), 383-398.

Sadiqi, Z., Trigunarsyah, B., & Coffey, V. (2017). A framework for community participation in post-disaster reconstruction of heritage cities. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 21*, 312-322.

Su, Y., & Le Dé, L. (2020). Whose views matter in post-disaster recovery? A case study of "build back better" in Tacloban City after Typhoon Haiyan. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 51*, 101786.

Zuo, K., Wilkinson, S., & Potangaroa, R. (2023). Enhancing economic resilience in post-disaster reconstruction. *Journal of Management in Engineering, 39*(1), 04022065.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

KENTSEL VE MEKÂNSAL KIRILGANLIKLARIN ANALİZİ VE AZALTIM YAKLAŞIMLARI[1]

ANALYSIS OF URBAN AND SPATIAL VULNERABILITIES AND MITIGATION STRATEGIES

Elif Öztürk[2], Umut Doğan[3]

ÖZET

6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş'ın Pazarcık ve Elbistan ilçelerinde sırasıyla 7,8 ve 7,5 büyüklüğünde meydana gelen iki büyük deprem, geniş bir coğrafyada etkisini göstermiş ve Türkiye başta olmak üzere Suriye, Irak, Lübnan, Mısır, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti ve Ürdün'ü kapsayan yaklaşık 350.000 km²'lik bir alanda hissedilmiştir. Yaklaşık 14 milyon insanı etkileyen bu afet, Almanya'nın yüzölçümüne yakın bir alanda ciddi fiziksel, sosyal ve ekonomik yıkımlara neden olmuştur. Türkiye'de Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa olmak üzere toplam 11 ilde büyük ölçüde can kaybı, yapı hasarı ve altyapı çöküşleri yaşanmıştır.

Bu çalışma, söz konusu iller özelinde kentsel, çevresel, yapısal ve sosyal kırılganlıkları çok boyutlu olarak analiz etmeyi ve bu kırılganlıkların nasıl minimize edilebileceğine yönelik bir çerçeve geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın temel yaklaşımı, afet sonrası iyileşme süreçlerinden ziyade afet öncesi dirençlilik kapasitesinin artırılmasına odaklanmakta; "Afet sonrasında nasıl toparlanırız?" sorusu yerine "Nasıl daha az etkileniriz ve nasıl uyum sağlarız?" sorusunu merkeze almaktadır.

Yöntem kapsamında AFAD raporları, Türkiye'de yürürlükte olan afet ve imar mevzuatı ile çeşitli resmi veri kaynakları incelenmiş; kentlerin hasar durumları, yapı stokunun özellikleri, zemin yapıları, nüfus dağılımları ve kritik altyapı sistemlerine ilişkin veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) aracılığıyla analiz edilerek mekânsal olarak haritalandırılmıştır. Kırılganlık analizi; kentsel, çevresel (fay hatları ve sıvılaşma riski), yapısal ve altyapısal (yapı yaşı, yoğunluk, ulaşım ve enerji ağları) ile sosyal (nüfus yoğunluğu, demografik yapı ve afet bilinci) olmak üzere dört temel bileşen üzerinden değerlendirilmiştir.

Elde edilen bulgular, her kentin kendine özgü kırılganlık dinamiklerine sahip olduğunu ve bu kırılganlıkların farklı faktörlerin etkileşimi sonucu ortaya çıktığını göstermektedir. Bu doğrultuda; yapı ve zemin uyumunun sağlanması, riskli alanlarda yapılaşmanın sınırlandırılması, altyapı

---

[1] *Bu çalışma Elif Öztürk'ün Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir Planlama Anabilim dalında Doç. Dr. Umut Doğan danışmanlığında hazırlanan "Planlama Anlatısı Olarak "Dirençlilik" Kavramının Kentsel Biçimleniş Süreçlerine Yansıması" başlıklı yüksek lisans tez önerisinden üretilmiştir.*

[2] *Yüksek Lisans Öğrencisi, Erciyes Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, ozturkpnarelif@gmail.com*

[3] *Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, umutdogan@erciyes.edu.tr*

sistemlerinin yedeklenmesi, erişilebilir açık alanların artırılması ve toplumsal afet bilincinin güçlendirilmesi temel stratejiler olarak öne çıkmaktadır. Çalışma, kentlerin afetlere karşı dirençlilik kapasitesini artırmaya yönelik bütüncül bir değerlendirme çerçevesi sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kentsel kırılganlık, dirençlilik, Kahramanmaraş depremleri, CBS analizi, afet yönetimi.

ABSTRACT

On February 6, 2023, two major earthquakes with magnitudes of 7.8 and 7.5 struck the Pazarcık and Elbistan districts of Kahramanmaraş, Türkiye. These earthquakes affected a vast geographical area of approximately 350,000 km², impacting not only Türkiye but also neighboring countries including Syria, Iraq, Lebanon, Egypt, the Turkish Republic of Northern Cyprus, and Jordan. Affecting nearly 14 million people, the disaster resulted in severe physical destruction, social disruption, and economic losses across a region comparable in size to Germany. In Türkiye, 11 provinces—Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye, and Şanlıurfa—experienced extensive casualties, structural damage, and infrastructure failures.

This study aims to identify and analyze urban, environmental, structural, and social vulnerabilities across these affected cities and to develop a comprehensive framework for minimizing such vulnerabilities. Rather than focusing solely on post-disaster recovery, the study emphasizes enhancing pre-disaster resilience, reframing the central question from “How do we recover after disasters?” to “How can we minimize impacts and adapt effectively?”

The methodology is based on the analysis of official reports from AFAD, national disaster and zoning regulations, and various governmental datasets. Key indicators such as damage levels, building characteristics, soil conditions, population distribution, and critical infrastructure systems were examined and spatially analyzed using Geographic Information Systems (GIS). Vulnerability assessment was conducted under four main dimensions: urban, environmental (including fault lines and liquefaction risks), structural and infrastructural (building age, density, transportation and energy networks), and social (population density, demographic structure, and disaster awareness).

Findings reveal that each city exhibits unique vulnerability patterns shaped by the interaction of multiple factors. Accordingly, strategies such as ensuring building-soil compatibility, restricting construction in high-risk areas, strengthening and redundantly designing infrastructure systems, increasing accessible open spaces, and improving community-level disaster awareness emerge as key priorities. This study provides a holistic framework for enhancing urban resilience against future disasters.

Keywords: Urban vulnerability, resilience, Kahramanmaraş earthquakes, GIS analysis, disaster management.

1. GİRİŞ

6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli olarak Pazarcık (Mw 7.8) ve Elbistan (Mw 7.5) odaklı meydana gelen iki büyük deprem, yalnızca büyüklükleri ile değil, etkilediği coğrafyanın genişliği, çoklu fay segmentlerini tetiklemesi ve yarattığı kümülatif yıkım ile Türkiye'nin afet yönetimi tarihinde kırılma noktası niteliği taşımaktadır. Yaklaşık 350.000 km²'lik bir alanda hissedilen bu afet, Türkiye'de Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa illerinde çok boyutlu yıkımlara neden olmuş; yapı stoku, altyapı sistemleri, ekonomik ağlar ve toplumsal yapı üzerinde derin etkiler bırakmıştır. Bu durum, afetlerin yalnızca jeolojik bir olay olmadığını; mekânsal planlama, kentleşme pratikleri ve sosyo-ekonomik yapı ile doğrudan ilişkili karmaşık bir sistem sorunu olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Türkiye'de uzun yıllardır afet sonrası müdahale ve yeniden inşa süreçleri ön planda tutulmuş; ancak afet öncesi risk azaltma, mekânsal planlama ile bütünleşik dirençlilik üretimi ve veri temelli karar verme süreçleri ikincil planda kalmıştır. Oysa çağdaş afet yönetimi yaklaşımları, özellikle Birleşmiş Milletler Sendai Çerçevesi (2015-2030) doğrultusunda, afet risklerinin önceden belirlenmesi, kırılganlıkların azaltılması ve sistemlerin "şoklara karşı dayanıklı" hale getirilmesini esas almaktadır. Bu bağlamda, yaşanan depremler yalnızca mevcut yapı stokunun değil; aynı zamanda yer seçimi kararlarının, zemin-yerleşim ilişkilerinin, altyapı sürekliliğinin ve kentsel morfolojinin sorgulanmasını zorunlu kılmıştır.

Bu çalışma, söz konusu 11 ilde afet etkilerini belirleyen temel unsurun yalnızca depremin büyüklüğü değil; zemin özellikleri, arazi örtüsü, fay hatlarına yakınlık, yapılaşma yoğunluğu ve altyapı organizasyonu gibi mekânsal değişkenlerin etkileşimi olduğunu varsaymaktadır. Bu nedenle çalışma, afetleri "kaçınılmaz doğa olayları" olarak değil, "yönetilebilir mekânsal riskler" olarak ele almaktadır.

Bu çerçevede çalışmanın temel araştırma sorusu şu şekilde formüle edilmiştir:

"Deprem gibi yüksek etkili doğal afetler karşısında, kentler nasıl daha az etkilenir ve mekânsal planlama yoluyla bu etkiler nasıl minimize edilebilir?"

Bu ana soru, aşağıdaki alt sorular üzerinden derinleştirilmektedir:

- Zemin tipolojileri ve arazi örtüsü, deprem etkisinin mekânsal dağılımını nasıl belirlemektedir?
- Sıvılaşma ve heyelan riski taşıyan alanlarda mevcut yerleşim kararları ne ölçüde risk üretmektedir?
- Fay hatları ve ulaşım altyapısı arasındaki ilişki, afet anında erişilebilirlik ve müdahale kapasitesini nasıl etkilemektedir?
- Mevcut planlama yaklaşımları "fail-safe" mi yoksa "safe-to-fail" mi çalışmaktadır?
- CBS tabanlı analizler, kırılganlıkların önceden tespiti ve azaltılmasında nasıl bir rol oynayabilir?

Bu sorular doğrultusunda çalışma, afet sonrası iyileşme odaklı geleneksel yaklaşımı sorgulamakta ve bunun yerine önleyici, uyum sağlayıcı ve veri temelli bir mekânsal planlama perspektifi önermektedir. Böylece amaç, yalnızca hasarı analiz etmek değil; gelecekte benzer afetlerde kayıpları minimize edecek mekânsal karar mekanizmalarına bilimsel bir zemin oluşturmaktır.

2. AMAÇ, KAPSAM VE YÖNTEM İLE KULLANILAN VERİ SETLERİ

Bu çalışma, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinden etkilenen 11 il özelinde, kentsel kırılganlıkların mekânsal bileşenlerini analiz ederek afetlere karşı dirençli kentleşme stratejileri geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın temel amacı, zemin özellikleri, arazi örtüsü, fay hatları ve altyapı sistemleri gibi fiziksel bileşenler ile nüfus ve yerleşim yoğunluğu gibi sosyal bileşenleri birlikte değerlendirerek, afet etkilerinin mekânsal dağılımını açıklamak ve planlama temelli risk azaltma yaklaşımlarını ortaya koymaktır. Bu doğrultuda çalışma, afet sonrası müdahale süreçlerinden ziyade, afet öncesi risklerin tanımlanması ve minimize edilmesine odaklanan proaktif bir yaklaşım benimsemektedir.

Kapsam olarak çalışma; Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa illerini içermekte olup, bu iller hem doğrudan fay hatları üzerinde yer

almaları hem de farklı zemin ve arazi örtüsü özellikleri göstermeleri nedeniyle karşılaştırmalı analiz için uygun bir örneklem oluşturmaktadır. Çalışma alanı, yalnızca il merkezlerini değil, aynı zamanda kırsal yerleşimleri, tarım alanlarını ve kritik altyapı ağlarını da kapsayacak şekilde geniş tutulmuştur. Böylece kırılganlık, yalnızca yapı ölçeğinde değil, bölgesel mekânsal sistem bütünlüğü içinde ele alınmıştır.

Tablo 1. Amaç / Kapsam / Yöntem Tablosu

Aşama	İçerik	Kullanılan Veri / Araç	11 İl Kapsamında Uygulama	Beklenen Çıktı
1. Amaç Tanımı	Kentsel kırılganlıkların azaltılması ve dirençli planlama geliştirilmesi	Literatür, afet raporları	Tüm iller (Adana–Şanlıurfa arası) ortak çerçeve	Araştırma sorusu ve yaklaşım
2. Kapsam Belirleme	11 ilin çok katmanlı mekânsal analizi	İl sınırları, nüfus verisi	Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye, Şanlıurfa	Karşılaştırmalı analiz alanı
3. Veri Toplama	Fiziksel + sosyal + çevresel veri setleri	AFAD, MTA, TÜİK, Sentinel-2, imar planları	Tüm iller için standart veri seti	Analize hazır veri havuzu
4. Zemin Analizi	Zemin tipolojisi ve uygunluk	Jeoloji haritaları, DEM	Ova, plato, dağlık alan ayrımı	Zemin kırılganlık haritası
5. Risk Analizi	Sıvılaşma + heyelan + fay ilişkisi	Yeraltı suyu, eğim, fay hatları	İl bazında risk farklılaşması	Çoklu risk katmanı
6. Arazi Örtüsü Analizi	Land cover sınıflandırması	Sentinel-2, CBS	Tarım–kent–doğal alan ilişkisi	Mekânsal kullanım haritası
7. Altyapı Analizi	Ulaşım ve kritik sistemler	Yol ağı, enerji hatları	Faylarla çakışan akslar	Altyapı kırılganlık analizi
8. Entegrasyon (CBS)	Tüm katmanların çakıştırılması	GIS overlay analizi	11 il için karşılaştırmalı model	Bütüncül kırılganlık haritası
9. Yorumlama	Mekânsal kırılganlık okuması	Analitik değerlendirme	İl bazlı + bölgesel analiz	Kritik risk alanları
10. Planlama Önerileri	Dirençlilik stratejileri	Safe-to-fail yaklaşımı	Tüm iller için uygulanabilir model	Politika ve plan önerileri
11. Nihai Çıktı	Dirençli kent modeli	Tüm analizlerin sentezi	Bölgesel planlama çerçevesi	Mekânsal karar destek sistemi

Yöntemsel olarak çalışma, çok katmanlı mekânsal analiz yaklaşımına dayanmaktadır. Bu kapsamda (bkz. Tablo 1) Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak farklı veri katmanları üst üste getirilmiş, çakıştırılmış ve analiz edilmiştir. Analiz süreci üç temel aşamada yürütülmüştür: (i) veri toplama ve sınıflandırma, (ii) mekânsal analiz ve kırılganlık haritalama, (iii) yorumlama ve planlama önerileri geliştirme. İlk aşamada farklı kurumlardan elde edilen veriler standartlaştırılmış ve analiz edilebilir hale getirilmiştir. İkinci aşamada zemin yapısı, eğim, arazi örtüsü, fay hatlarına yakınlık ve nüfus yoğunluğu gibi değişkenler CBS ortamında analiz edilerek kırılganlık haritaları üretilmiştir. Son aşamada ise elde edilen bulgular planlama perspektifinde değerlendirilmiş ve stratejik önerilere dönüştürülmüştür.

Çalışmada kullanılan veri setleri, güvenilir ve resmi kaynaklardan temin edilmiştir. Başlıca veri kaynakları şu şekildedir: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından yayımlanan deprem raporları ve hasar tespit verileri, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na ait imar planları ve yapı envanteri verileri, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından sağlanan diri fay haritaları, Copernicus programı kapsamında elde edilen Sentinel-2 uydu görüntülerinden türetilmiş arazi örtüsü (land cover) verileri ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından sağlanan nüfus ve demografik yapı verileridir. Ayrıca eğim, yükseklik ve topoğrafik analizler için sayısal yükseklik modelleri (DEM) kullanılmıştır.

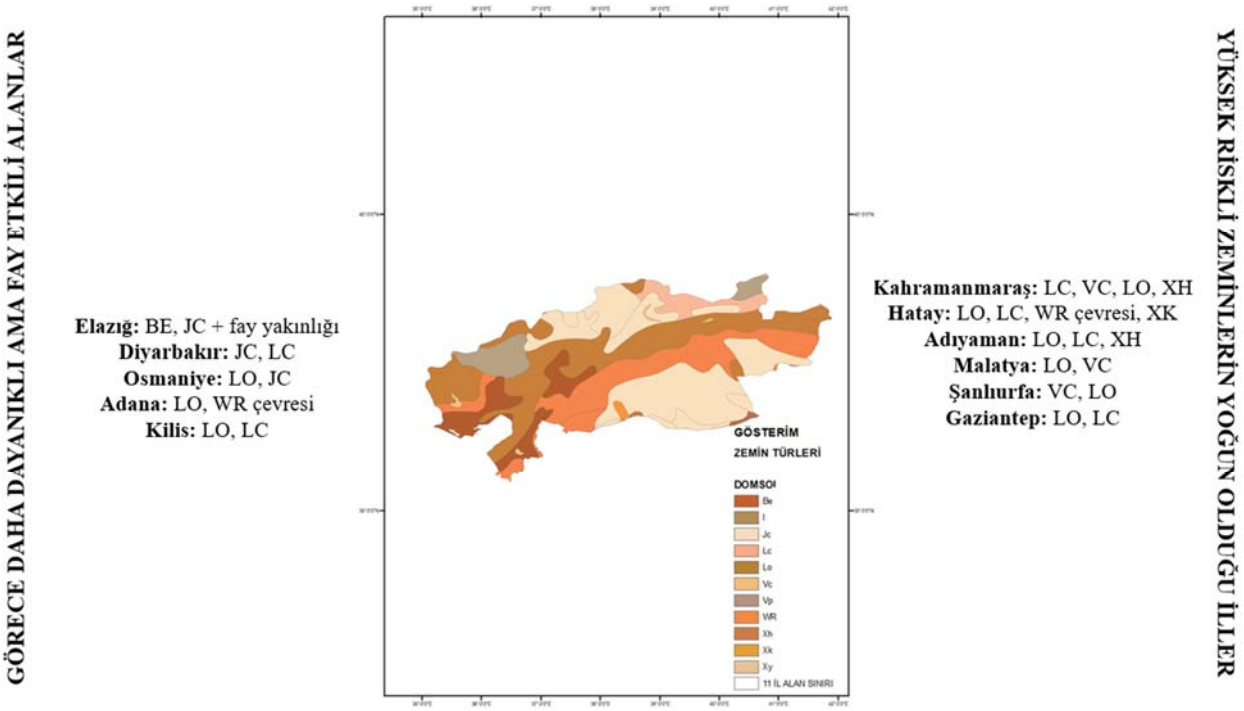
Bu veri setleri, mekânsal kırılganlık analizinin temel bileşenlerini oluşturmakta ve farklı risk faktörlerinin bir arada değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Özellikle zemin tipolojileri ile yapılaşma yoğunluğunun çakıştırılması, sıvılaşma potansiyeli yüksek alanların belirlenmesi ve ulaşım altyapısının fay hatları ile ilişkisinin analiz edilmesi, çalışmanın özgün yönlerinden birini oluşturmaktadır.

Sonuç olarak bu yöntem, kentleri tekil bileşenler üzerinden değil, çok katmanlı ve ilişkisel bir sistem olarak ele almakta; böylece afet risklerinin daha doğru tanımlanmasına ve planlama kararlarının bilimsel temellere dayandırılmasına katkı sağlamaktadır.

2.1. Zemin Tipolojileri ve Mekansal Kırılganlık

Deprem etkilerinin mekânsal dağılımını belirleyen en kritik faktörlerden biri zemin tipolojisidir. Aynı büyüklükteki sismik dalgalar, farklı zemin özelliklerine sahip alanlarda farklı şiddetlerde hissedilmekte; özellikle gevşek, suya doygun ve alüvyal zeminlerde büyütme etkisi (amplifikasyon) nedeniyle hasar şiddeti artmaktadır. Bu bağlamda, Kahramanmaraş depremlerinden etkilenen 11 ilde gözlenen yıkımın yalnızca fay hatlarına yakınlıkla değil, zemin özellikleri ile doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir.

Bu çalışma kapsamında üretilen zemin tipolojisi haritaları (bkz. Şekil 1), genel olarak üç ana zemin sınıfını ortaya koymaktadır: sağlam kaya zeminler, orta dayanımlı zeminler ve alüvyal/gevşek zeminler. CBS tabanlı çakıştırma analizleri, özellikle alüvyal zeminlerde yoğunlaşan yerleşimlerin yüksek kırılganlık ürettiğini açık biçimde göstermektedir.



Şekil 1. 11 İl Zemin Tipolojileri

Bütüncül ölçekte değerlendirildiğinde, çalışma alanındaki illerin önemli bir kısmının aktif fay sistemleri ile ilişkili grabenler, ovalar ve akarsu vadileri üzerinde geliştiği görülmektedir. Bu morfolojik yapı, yerleşimlerin büyük ölçüde tarım alanları ve düz topoğrafyaya sahip alüvyal zeminler üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuş; bu durum da deprem etkisinin büyümesine zemin hazırlamıştır. Özellikle Amik Ovası (Hatay), Kahramanmaraş Ovası, Malatya Ovası ve Adıyaman çevresi, zemin büyütmesi ve sıvılaşma açısından yüksek risk barındıran alanlar olarak öne çıkmaktadır.

İller bazında değerlendirildiğinde ise mekânsal kırılganlık farklı zemin özellikleri üzerinden çeşitlenmektedir:

- Adana, Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin oluşturduğu geniş alüvyal ova üzerinde yer almakta olup, özellikle düşük kotlu ve suya doygun zeminlerde yüksek büyütme etkisi gözlenmektedir. Kentsel yayılmanın bu alanlarda yoğunlaşması kırılganlığı artırmaktadır.
- Adıyaman, Fırat Nehri havzasına yakın alüvyal bir yapı sergilemekte; özellikle zayıf zemin koşulları ile yapı kalitesinin birleştiği alanlarda ağır hasar oluşmuştur.
- Diyarbakır, bazalt plato üzerinde yer alması nedeniyle görece daha sağlam zeminlere sahip olmakla birlikte, yeni gelişen yerleşim alanlarında dolgu zeminler kırılganlık üretmektedir.
- Elazığ, hem sağlam kaya zeminler hem de alüvyal alanların birlikte bulunduğu heterojen bir yapı sergilemekte; bu durum hasarın mekânsal olarak farklılaşmasına neden olmaktadır.

- Gaziantep, kısmen sağlam zeminlere sahip olmakla birlikte, ova tabanlarında yer alan yeni gelişim alanlarında zemin kaynaklı riskler artmaktadır.
- Hatay, Amik Ovası üzerinde yer alması nedeniyle en yüksek zemin kaynaklı kırılganlığa sahip illerden biridir. Gevşek ve suya doygun zeminler, deprem dalgalarının büyümesine neden olmuş ve yıkımı artırmıştır.
- Kahramanmaraş, fay hatlarına doğrudan yakınlığına ek olarak alüvyal ova yerleşimleri nedeniyle çift yönlü bir risk barındırmaktadır.
- Kilis, nispeten daha sınırlı alüvyal alanlara sahip olmakla birlikte, yerleşim yoğunluğunun belirli bölgelerde toplanması kırılganlığı artırmaktadır.
- Malatya, geniş ova sistemi üzerinde yer almakta ve özellikle alüvyal zeminlerde ciddi hasar gözlenmiştir.
- Osmaniye, Çukurova'nın devamı niteliğindeki alüvyal sistem içerisinde yer almakta; bu durum zemin büyütmesini önemli bir risk faktörü haline getirmektedir.
- Şanlıurfa, plato karakteri baskın olmakla birlikte, tarım alanları ve ova sistemlerinde yer alan yerleşimler zemin açısından daha kırılgan yapıdadır.

Bu bulgular, zemin tipolojisi ile mekânsal yerleşim kararları arasındaki uyumsuzluğun, afet riskini doğrudan artırdığını ortaya koymaktadır. Özellikle alüvyal zeminlerde yoğunlaşan yüksek katlı ve yoğun yapılaşma, deprem etkisini katlayarak büyüten temel faktörlerden biri olarak öne çıkmaktadır.

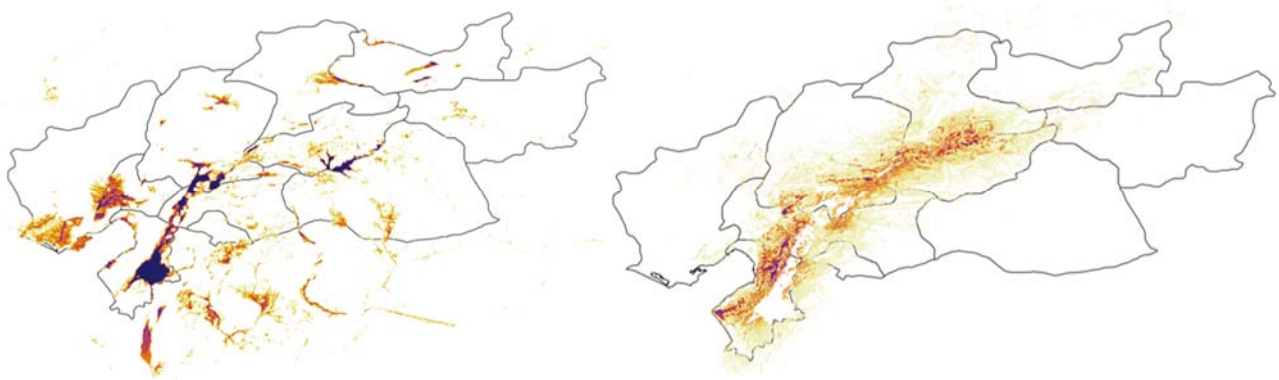
Bu noktada, planlama disiplininin rolü kritik hale gelmektedir. Zemin verilerinin imar planlarına doğrudan entegre edilmesi, yerleşime uygunluk analizlerinin zorunlu hale getirilmesi ve riskli zeminlerde yapılaşmanın sınırlandırılması, mekânsal kırılganlığın azaltılmasında temel stratejiler olarak değerlendirilmelidir. Ayrıca, mevcut yerleşim alanlarında mikro-bölgeleme çalışmalarının yapılması ve yapılaşma kararlarının bu verilere göre yeniden düzenlenmesi gerekmektedir.

2.2. Sıvılaşma ve Heyelan Riskleri

Deprem etkilerinin yıkıcılığını artıran en kritik jeoteknik süreçlerden biri sıvılaşma, diğeri ise kütle hareketleri (heyelan) olarak tanımlanmaktadır. Sıvılaşma, özellikle suya doygun, gevşek ve granüler zeminlerde deprem titreşimleri sonucunda zemin dayanımının kaybolmasıyla ortaya çıkarken; heyelan ise eğimli topoğrafyalarda yerçekimi etkisiyle zemin kütlelerinin yer değiştirmesi şeklinde gelişmektedir. Kahramanmaraş depremleri sonrasında elde edilen bulgular, bu iki sürecin de mekânsal kırılganlığı önemli ölçüde artırdığını ve yapı hasarlarının dağılımında belirleyici rol oynadığını göstermektedir.

Çalışma kapsamında üretilen sıvılaşma duyarlılık haritaları (bkz. Şekil 2), özellikle alüvyal ova sistemlerinde yüksek riskli alanların yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. CBS tabanlı analizlerde zemin türü ve topoğrafik veriler çakıştırılarak sıvılaşma potansiyeli yüksek alanlar tespit edilmiştir. Bu alanların önemli bir kısmının mevcut yerleşim alanları ile örtüşmesi, planlama süreçlerinde zemin verisinin yeterince dikkate alınmadığını göstermektedir.

Bütüncül ölçekte değerlendirildiğinde, sıvılaşma riskinin özellikle akarsu havzaları, delta alanları ve kapalı havza tabanlarında yoğunlaştığı görülmektedir. Buna karşılık heyelan riski daha çok eğimin yüksek olduğu, jeolojik olarak zayıf birimlerin bulunduğu ve bitki örtüsünün tahrip edildiği alanlarda ortaya çıkmaktadır. Bu iki risk türünün mekânsal olarak farklılaşması, afet riskinin tek boyutlu değil, çok katmanlı bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.



Şekil 2. 11 İl Sıvılaşma ve Heyelan Risk Durumu [4]

İller bazında sıvılaşma ve heyelan riskleri şu şekilde özetlenebilir:

- Adana, yüksek yeraltı su seviyesi ve geniş alüvyal zeminleri nedeniyle sıvılaşma açısından en riskli illerden biridir. Özellikle Seyhan Nehri çevresindeki yerleşimler bu riskle doğrudan karşı karşıyadır. Heyelan riski ise sınırlıdır.
- Adıyaman, alüvyal alanlarda sıvılaşma riski taşırken, kuzey kesimlerde topoğrafyanın eğimli olduğu alanlarda yer yer heyelan potansiyeli gözlenmektedir.
- Diyarbakır, genel olarak sağlam zeminlere sahip olmakla birlikte, dolgu alanlar ve suya yakın bölgelerde lokal sıvılaşma riski bulunmaktadır. Heyelan riski düşüktür.
- Elazığ, hem sıvılaşma hem de heyelan açısından karma bir risk profili sunmaktadır. Özellikle eğimli alanlarda zemin stabilitesi önemli bir sorun olarak öne çıkmaktadır.
- Gaziantep, ova tabanlarında sınırlı sıvılaşma riski taşırken, güney ve doğu kesimlerde topoğrafik eğime bağlı olarak heyelan riski oluşabilmektedir.
- Hatay, Amik Ovası'nın suya doygun yapısı nedeniyle sıvılaşma açısından en yüksek risk grubunda yer almaktadır. Deprem sonrası gözlenen zemin oturmaları ve yapı devrilmeleri bu durumu doğrulamaktadır. Ayrıca Amanos Dağları eteklerinde heyelan riski de bulunmaktadır.
- Kahramanmaraş, hem fay hatlarına yakınlığı hem de ova yerleşimleri nedeniyle sıvılaşma riski taşırken, dağlık alanlarda heyelan potansiyeli de mevcuttur.
- Kilis, sınırlı su varlığı nedeniyle sıvılaşma riski düşük olmakla birlikte, topoğrafik kırılmaların olduğu alanlarda lokal heyelan riski görülebilmektedir.
- Malatya, geniş alüvyal zeminleri nedeniyle sıvılaşma riski taşırken, özellikle eğimli alanlarda heyelan olayları gözlenebilmektedir.
- Osmaniye, alüvyal zeminler üzerinde gelişmiş olması nedeniyle sıvılaşma açısından risklidir. Aynı zamanda dağ eteklerinde heyelan riski bulunmaktadır.
- Şanlıurfa, genel olarak plato karakteri nedeniyle düşük sıvılaşma riski taşımakta; ancak sulama alanları ve ova sistemlerinde bu risk artmaktadır. Heyelan riski ise oldukça sınırlıdır.

Bu analizler, sıvılaşma ve heyelan risklerinin doğrudan yapı hasarı ile ilişkili olduğunu ve özellikle yanlış yer seçimi kararlarının bu riskleri büyüttüğünü ortaya koymaktadır. Nitekim sıvılaşma potansiyeli yüksek alanlarda temelsiz veya yetersiz mühendislik hizmeti almış yapıların büyük ölçüde hasar gördüğü; eğimli alanlarda ise zemin stabilitesinin sağlanamaması nedeniyle yapısal bütünlüğün bozulduğu gözlemlenmiştir.

Planlama açısından değerlendirildiğinde, sıvılaşma ve heyelan risklerinin imar planlarına entegre edilmesi zorunludur. Bu kapsamda mikro-bölgeleme çalışmalarının yaygınlaştırılması, yeraltı su seviyesinin izlenmesi, zemin iyileştirme tekniklerinin uygulanması ve yüksek riskli alanlarda yapılaşmanın sınırlandırılması gerekmektedir. Ayrıca, özellikle kritik altyapıların (hastaneler, ulaşım aksları, enerji hatları) bu risklerden arındırılmış alanlarda konumlandırılması, afet anında sistem sürekliliğinin sağlanması açısından hayati önem taşımaktadır.

[4] Risk artışı ile renk yoğunlaşması paralel ilerlemektedir.

2.3. Arazi Örtüsü (Land Cover) Analizi

Arazi örtüsü, bir bölgenin fiziksel kullanım biçimini ve ekolojik karakterini ortaya koyan en temel mekânsal göstergelerden biridir. Kentsel alanlar, tarım arazileri, ormanlık bölgeler, su yüzeyleri ve çıplak alanlar gibi sınıflar, yalnızca çevresel yapıyı değil; aynı zamanda afetlere karşı kırılganlık düzeyini de doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle arazi örtüsü analizi, deprem gibi afetlerde hasarın mekânsal dağılımını anlamak ve riskleri önceden öngörmek açısından kritik bir araçtır.

Tablo 2. 11 İl İçin Arazi Örtüsü Zamansal Değişim (2018–2023) ve Kırılganlık Etkisi

İl	Tarım Alanı Değişimi	Yapay Yüzey Değişimi	Orman/Doğal Alan	Su Yüzeyleri	Genel Trend	Kırılganlık Etkisi
Adana	↔ / ↑	↑↑	↓	↑	Kentsel yayılma + sulama artışı	Sıvılaşma riski ciddi artış
Adıyaman	↑	↑	↓	↔	Tarım baskın + sınırlı kentleşme	Geniş alanlı kırılganlık yayılımı
Elazığ	↔	↑	↓	↔	Dengeli ama parçalı değişim	Lokal zemin kaynaklı risk
Şanlıurfa	↑↑	↑	↓	↑↑	Sulama temelli dönüşüm	Yeni sıvılaşma alanları oluşuyor
Osmaniye	↔	↑	↔	↔	Karma yapı korunuyor	Geçiş zonu kırılganlığı
Malatya	↑	↑	↓	↔	Tarım + kent genişlemesi	Ova tabanı risk artışı
Kahramanmaraş	↔	↑↑	↓↓	↔	Deprem sonrası yapılaşma artışı	Çok yüksek mekânsal kırılganlık
Kilis	↔	↑	↓	↓	Sınırlı ama artan kentleşme	Noktasal risk yoğunlaşması
Hatay	↓	↑↑	↓	↑	Ova + kıyı kentleşmesi	En yüksek sıvılaşma riski
Diyarbakır	↑	↑	↓	↔	Tarım dominant yapı	Düşük-orta kırılganlık
Gaziantep	↓	↑↑↑	↓	↓	Hızlı kentleşme	Altyapı + yoğunluk riski

Sembollerin Anlamı

- ↑ : Artış
- ↑↑ : Güçlü artış
- ↑↑↑ : Çok hızlı artış
- ↓ : Azalış
- ↓↓ : Güçlü azalış
- ↔ : Stabil / düşük değişim

Bu çalışma kapsamında elde edilen Sentinel-2 uydu görüntüleri kullanılarak çalışma alanına ait güncel arazi örtüsü tabloları üretilmiştir. Görüntüler, spektral bantlar üzerinden sınıflandırılarak başlıca şu kategorilere ayrılmıştır: yapay yüzeyler (kentsel alanlar), tarım alanları, orman ve yarı doğal alanlar, su yüzeyleri ve çıplak/zayıf bitki örtüsüne sahip alanlar.

Bütüncül ölçekte değerlendirildiğinde, 11 ilin önemli bir kısmında kentsel gelişimin tarım alanları ve alüvyal zeminler üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durum, hem zemin kaynaklı riskleri artırmakta hem de afet sonrası toparlanma süreçlerini zorlaştırmaktadır. Özellikle kontrolsüz kentsel yayılma (urban sprawl), düşük yoğunluklu ancak geniş alanlara yayılan kırılgan yerleşim dokuları üretmektedir. Buna karşılık, ormanlık ve doğal alanların bulunduğu bölgelerde afet etkilerinin daha sınırlı kaldığı gözlemlenmektedir.

İller bazında arazi örtüsü ve kırılganlık ilişkisi şu şekilde özetlenebilir:

- Adana, geniş tarım alanları ve alüvyal ova sistemi ile karakterizedir. Kentsel alanların bu tarım arazileri üzerinde yayılması, sıvılaşma ve zemin büyütmesi risklerini artırmaktadır. Ayrıca yoğun sulama faaliyetleri, yeraltı su seviyesini yükselterek kırılganlığı pekiştirmektedir.

- Adıyaman, tarım alanları ve parçalı kentsel gelişim yapısı ile dikkat çekmektedir. Yerleşimlerin tarım arazileri ile iç içe geçmesi, afet riskinin geniş bir alana yayılmasına neden olmaktadır.
- Diyarbakır, büyük ölçüde tarım alanları ve yarı kurak doğal alanlardan oluşmakta; kentsel gelişim daha kontrollü bir dağılım göstermektedir. Bu durum, bazı bölgelerde kırılganlığı sınırlayıcı bir etki yaratmaktadır.
- Elazığ, karma arazi örtüsü yapısına sahiptir. Hem su yüzeyleri (barajlar) hem de tarım ve yerleşim alanlarının iç içe geçtiği bu yapı, yerel ölçekte farklı kırılganlık türleri üretmektedir.
- Gaziantep, hızlı sanayileşme ve kentsel büyüme nedeniyle yapay yüzeylerin hızla arttığı bir kenttir. Bu durum, doğal alanların azalmasına ve geçirimsiz yüzeylerin artmasına bağlı olarak afet etkilerinin şiddetlenmesine neden olmaktadır.
- Hatay, Amik Ovası'nda yoğunlaşan tarım alanları ve sulak bölgeler ile karakterizedir. Kentsel yerleşimlerin bu alanlarda gelişmesi, hem sıvılaşma hem de zemin oturması risklerini artırmaktadır.
- Kahramanmaraş, tarım alanları ve dağlık bölgelerin bir arada bulunduğu heterojen bir yapıya sahiptir. Kentsel alanların ova tabanlarında yoğunlaşması, kırılganlığı artıran temel faktördür.
- Kilis, sınırlı kentsel yayılma ve geniş tarım alanları ile daha sade bir arazi örtüsü yapısına sahiptir; ancak yerleşimlerin belirli alanlarda yoğunlaşması lokal kırılganlık üretmektedir.
- Malatya, geniş tarım alanları ve sulama sistemleri ile dikkat çekmekte; bu durum zemin nemini artırarak sıvılaşma riskini dolaylı olarak etkilemektedir.
- Osmaniye, tarım ve orman alanlarının birlikte bulunduğu bir geçiş bölgesidir. Ancak kentsel gelişimin alüvyal zeminlerde yoğunlaşması kırılganlığı artırmaktadır.
- Şanlıurfa, geniş tarım alanları ve yarı kurak doğal örtü ile karakterizedir. GAP kapsamında artan sulama faaliyetleri, bazı bölgelerde zemin özelliklerini değiştirerek yeni risk alanları oluşturmaktadır.

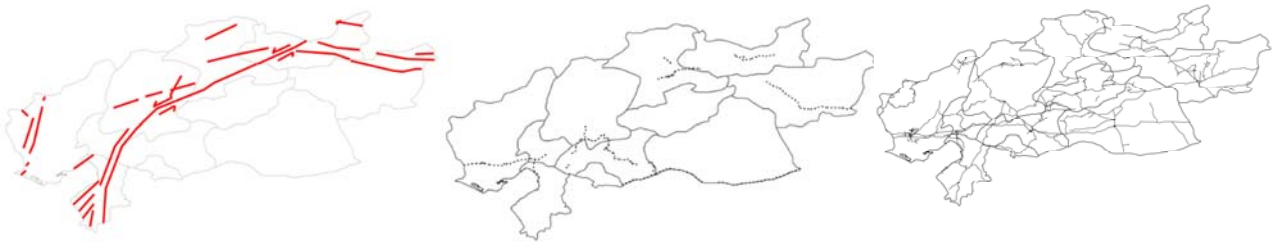
Arazi örtüsü analizi, yalnızca mevcut durumu tanımlamakla kalmayıp, aynı zamanda planlama açısından kritik çıkarımlar sunmaktadır. Özellikle tarım alanları ve suya doygun bölgelerde kontrolsüz yapılaşmanın sınırlandırılması, geçirimsiz yüzey oranının azaltılması ve doğal alanların korunması, afet riskinin azaltılmasında önemli stratejilerdir. Ayrıca, kentsel büyümenin yönlendirilmesi ve uygun zemin koşullarına sahip alanlara kaydırılması, uzun vadeli dirençlilik açısından gereklidir.

Sonuç olarak arazi örtüsü, afet kırılganlığının mekânsal dağılımını belirleyen temel katmanlardan biri olup, diğer fiziksel ve sosyal verilerle birlikte değerlendirildiğinde planlama kararları için güçlü bir analitik zemin sunmaktadır.

2.4. Fay Hatları ve Ulaşım Altyapısı

Deprem riskinin mekânsal analizinde fay hatları temel belirleyici unsur olmakla birlikte, afetin gerçek etkisi bu fay sistemleri ile kentsel ve bölgesel altyapı ağlarının kesişiminde ortaya çıkmaktadır. Özellikle ulaşım altyapısı, afet anında müdahale kapasitesini, tahliye süreçlerini ve lojistik sürekliliği doğrudan etkileyen kritik bir bileşendir. Bu nedenle fay hatları ile ulaşım sistemlerinin mekânsal ilişkisi, yalnızca jeolojik değil, aynı zamanda işlevsel bir kırılganlık üretmektedir.

Bu çalışma kapsamında MTA diri fay haritaları ile karayolu, demiryolu ve kritik ulaşım akslarına ait veriler CBS ortamında çakıştırılmıştır (bkz. Şekil 3). Elde edilen analizler, birçok ulaşım koridorunun aktif fay hatları ile doğrudan kesiştiğini veya yüksek riskli zeminler üzerinden geçtiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, deprem anında ulaşım ağlarının kopmasına, erişilebilirliğin azalmasına ve müdahale süreçlerinin gecikmesine neden olan temel faktörlerden biridir.



Şekil 3. 11 İl Fay Hattı / Demiryolu / Ulaşım Yapısı

Bütüncül ölçekte değerlendirildiğinde, çalışma alanındaki ulaşım sistemlerinin büyük ölçüde topoğrafya ve ekonomik gereklilikler doğrultusunda şekillendiği; ancak bu süreçte jeolojik risklerin yeterince dikkate alınmadığı görülmektedir. Özellikle doğu-batı yönlü ana ulaşım akslarının fay hatlarını dik kesmesi, deprem anında bu hatların hasar görme olasılığını artırmaktadır. Ayrıca köprü, viyadük ve tünel gibi mühendislik yapıları, zemin koşullarına bağlı olarak sistemin en zayıf halkaları haline gelebilmektedir.

İller bazında değerlendirildiğinde, fay hatları ve ulaşım altyapısı arasındaki ilişki şu şekilde öne çıkmaktadır:

- Adana, ana ulaşım ağları açısından güçlü bir bağlantıya sahip olmakla birlikte, alüvyal zeminler üzerinde yer alan yolların deprem anında deformasyona uğrama riski bulunmaktadır. Bölgesel lojistik merkez olması nedeniyle altyapı sürekliliği kritik önemdedir.
- Adıyaman, ulaşım ağlarının sınırlı ve belirli akslara bağımlı olması nedeniyle kırılgan bir yapı sergilemektedir. Deprem sonrası erişim sorunları bu durumu açıkça ortaya koymuştur.
- Diyarbakır, daha düzenli bir ulaşım ağına sahip olmakla birlikte, çevre illerle bağlantıyı sağlayan bazı aksların zemin ve fay ilişkisi risk oluşturmaktadır.
- Elazığ, fay hatlarına yakınlığı nedeniyle ulaşım ağlarında kesintiye açık bir yapı göstermektedir. Özellikle dağlık alanlardan geçen yollar alternatif üretme açısından sınırlıdır.
- Gaziantep, bölgesel ulaşım açısından güçlü bir merkez olmakla birlikte, yoğun kullanım nedeniyle altyapı üzerinde yüksek yük bulunmaktadır. Bu durum, afet anında sistemin hızlı çökmesine neden olabilir.
- Hatay, fay hatları ile ulaşım ağlarının çakıştığı en kritik illerden biridir. Deprem sonrası gözlenen yol çökmeleri ve erişim kesintileri bu kırılganlığı doğrulamaktadır. Özellikle Amik Ovası'ndaki zemin koşulları bu riski artırmaktadır.
- Kahramanmaraş, depremin merkez üssü olması nedeniyle ulaşım ağlarında ciddi kopmalar yaşamış; bu durum müdahale sürecini doğrudan etkilemiştir.
- Kilis, sınırlı ulaşım ağına sahip olması nedeniyle alternatif güzergâh üretimi zayıftır; bu da afet anında erişilebilirliği düşürmektedir.
- Malatya, geniş bir coğrafyaya yayılmış ulaşım ağına sahip olmakla birlikte, bazı aksların fay hatlarına yakınlığı risk oluşturmaktadır.
- Osmaniye, bölgesel geçiş noktası olması nedeniyle ulaşım açısından kritik bir konumdadır; ancak zemin koşulları altyapı dayanıklılığını sınırlamaktadır.
- Şanlıurfa, daha düz topoğrafyaya sahip olması nedeniyle ulaşım sürekliliği açısından avantajlıdır; ancak uzun mesafeli bağlantılara bağımlılık sistem kırılganlığı yaratmaktadır.

Bu bulgular, ulaşım altyapısının yalnızca fiziksel bir sistem değil, aynı zamanda afet yönetiminin omurgası olduğunu göstermektedir. Deprem anında yolların kapanması, yalnızca ulaşımı değil; sağlık hizmetlerine erişimi, arama-kurtarma faaliyetlerini ve lojistik akışları doğrudan sekteye uğratmaktadır.

Planlama açısından değerlendirildiğinde, ulaşım sistemlerinin "yedekli" (redundant) ve "çok merkezli" bir yapıda tasarlanması gerekmektedir. Alternatif güzergâhların oluşturulması, kritik ulaşım akslarının fay hatlarından mümkün olduğunca uzaklaştırılması veya mühendislik çözümleri ile güçlendirilmesi, afet anında sistem sürekliliğini sağlayacaktır. Ayrıca, ulaşım altyapısının diğer kritik sistemlerle (enerji, iletişim, sağlık) entegre şekilde planlanması, dirençli kentlerin oluşturulmasında temel bir gerekliliktir.

2.5. Safe-Fail Safe-Safe to Fail Yaklaşımı

Afetlere karşı geliştirilen geleneksel mühendislik ve planlama yaklaşımları büyük ölçüde "fail-safe" (hata yapmayan/güvenli kalması beklenen sistemler) prensibine dayanmaktadır. Bu yaklaşımda sistemlerin belirli bir eşik değere kadar dayanıklı olması ve bu eşik aşıldığında ise mümkün olduğunca az hasarla işlevini sürdürmesi hedeflenir. Ancak yüksek şiddetli ve öngörülemez afetler karşısında bu yaklaşım çoğu zaman yetersiz kalmakta; sistemler ani ve bütüncül bir çöküş yaşayabilmektedir. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri, bu durumun en somut örneklerinden biri olarak değerlendirilebilir.

Bu noktada çağdaş afet yönetimi ve dirençlilik literatürü, "safe to fail" (kontrollü başarısızlık) yaklaşımını ön plana çıkarmaktadır. Bu yaklaşım, sistemlerin tamamen hasarsız kalmasını beklemek yerine, belirli bileşenlerinin kontrollü şekilde zarar görmesini kabul eder ve böylece sistemin tamamının çökmesini engellemeyi hedefler. Yani amaç, "hiç zarar görmemek" değil; "zararın yayılmasını sınırlamak ve sistemin temel işlevlerini sürdürebilmesini sağlamak"tır.

Çalışma alanındaki 11 ilde gözlenen hasar dağılımı, mevcut yapılaşma ve planlama anlayışının büyük ölçüde "fail-safe" yaklaşımına bile tam anlamıyla ulaşamadığını; birçok durumda sistemlerin "fail-unsafe" (kontrolsüz çöküş) biçiminde davrandığını göstermektedir. Özellikle aynı bölgede yer alan yapıların zincirleme şekilde yıkılması, altyapı sistemlerinin tamamen devre dışı kalması ve ulaşım ağlarının kopması, sistemlerin yedekli ve esnek olmadığını ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda çalışma, mekânsal planlama perspektifinden üç farklı yaklaşımı karşılaştırmalı olarak değerlendirmektedir:

- Safe(Güvenli-Sistem):

Risklerin büyük ölçüde ortadan kaldırıldığı, yapılaşmanın uygun zeminlerde gerçekleştiği ve altyapının güçlü olduğu sistemlerdir. Ancak pratikte tüm risklerin ortadan kaldırılması mümkün değildir.

- Fail-Safe(Hata-Yapmaz-Sistem):

Belirli bir yük veya şok seviyesine kadar sistemin zarar görmeden çalışmasını hedefler. Türkiye'deki mevcut yapı yönetmelikleri büyük ölçüde bu yaklaşımı temel almaktadır. Ancak aşırı yük durumlarında sistemin tamamen çökme riski bulunmaktadır.

- Safe-to-Fail(Kontrollü-Başarısızlık):

Sistemlerin tamamen çökmesini engellemek için belirli bileşenlerin kontrollü şekilde devre dışı kalmasına izin verir. Bu yaklaşımda esneklik, yedeklilik ve adaptasyon kapasitesi ön plandadır.

Kahramanmaraş depremleri özelinde değerlendirildiğinde, özellikle safe to fail yaklaşımının eksikliği belirgin bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin; alternatif ulaşım güzergâhlarının bulunmaması, açık alanların yetersizliği, kritik altyapıların tek merkezli olması ve yapılaşmanın homojen şekilde yüksek riskli alanlarda yoğunlaşması, sistemin tamamının aynı anda çökmesine neden olmuştur.

Planlama açısından bu yaklaşımın mekâna nasıl yansıtılabileceği kritik bir sorudur. Bu noktada aşağıdaki stratejiler öne çıkmaktadır:

- Yedekli altyapı sistemleri: Ulaşım, enerji ve su sistemlerinin alternatif hatlarla desteklenmesi
- Çok merkezli kentsel yapı: Tüm fonksiyonların tek bir merkezde toplanması yerine dağıtılması
- Açık alan sistemleri: Afet anında toplanma ve geçici barınma işlevi görecek erişilebilir alanların artırılması
- Farklı yoğunluk ve yapı tipleri: Homojen yapılaşma yerine çeşitlendirilmiş ve risk dağıtan mekânsal düzen
- Kademeli hasar senaryoları: Planlama süreçlerinde farklı afet senaryolarına göre sistem davranışının öngörülmesi

Bu yaklaşım, kenti statik bir yapı olarak değil, dinamik ve uyum sağlayabilen bir sistem olarak ele almaktadır. Dolayısıyla dirençlilik, yalnızca dayanıklılık değil; aynı zamanda esneklik, uyum ve yeniden organize olabilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Sonuç olarak, Kahramanmaraş depremleri sonrası elde edilen veriler, mevcut planlama ve yapılaşma anlayışının yeniden değerlendirilmesi gerektiğini açıkça göstermektedir. "Safe to fail" yaklaşımının mekânsal planlama süreçlerine entegre edilmesi, gelecekte benzer afetlerin etkilerini minimize etmek için kritik bir dönüşüm alanı sunmaktadır.

2.6. Mekansal Çıkarımlar ve Planlama Özellikleri

Kahramanmaraş depremleri sonrasında gerçekleştirilen zemin tipolojisi, sıvılaşma ve heyelan analizleri, arazi örtüsü değerlendirmeleri ile fay hatları ve ulaşım altyapısına ilişkin bulgular birlikte ele alındığında, afet etkilerinin tek bir faktörden değil; çok katmanlı mekânsal değişkenlerin etkileşiminden kaynaklandığı açıkça görülmektedir. Bu durum, kırılganlığın yalnızca yapı ölçeğinde değil, bütüncül bir mekânsal sistem sorunu olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Çalışma alanındaki 11 il genelinde en belirgin ortak problem, yerleşim kararları ile doğal eşiklerin uyumsuzluğudur. Özellikle alüvyal zeminler, tarım alanları ve yüksek yeraltı su seviyesine sahip bölgelerde yoğunlaşan kentsel gelişim, deprem etkisini büyüten temel faktörlerden biri olmuştur. Buna ek olarak, ulaşım ve altyapı sistemlerinin yedekli olmaması, afet anında sistemin tamamen işlevsiz hale gelmesine neden olmuştur. Bu bulgular, mevcut planlama anlayışının risk azaltma odaklı değil, daha çok büyüme ve gelişme odaklı olduğunu göstermektedir.

Bu doğrultuda geliştirilen mekânsal çıkarımlar ve planlama önerileri aşağıdaki temel eksenler etrafında şekillenmektedir:

- İlk olarak, zemin-temelli planlama yaklaşımının zorunlu hale getirilmesi gerekmektedir. Mevcut imar planlarının büyük bir kısmında zemin verisi ya sınırlı düzeyde kullanılmakta ya da karar üretme sürecine doğrudan entegre edilmemektedir. Oysa mikro-bölgeleme çalışmaları ile elde edilen detaylı zemin verilerinin, yapılaşma koşullarını belirleyen ana parametrelerden biri olması gerekmektedir. Bu kapsamda, sıvılaşma potansiyeli yüksek ve zemin dayanımı düşük alanlarda yapılaşma sınırlandırılmalı veya özel mühendislik çözümleri zorunlu kılınmalıdır.
- İkinci olarak, kentsel gelişimin yönlendirilmesi ve kontrol altına alınması kritik bir gerekliliktir. Arazi örtüsü analizleri, kentlerin büyük ölçüde tarım alanları ve ova sistemleri üzerinde yayıldığını göstermektedir. Bu nedenle, yeni gelişim alanlarının daha sağlam zeminlere sahip bölgelere kaydırılması ve yatayda kontrolsüz büyümenin engellenmesi gerekmektedir. Bu yaklaşım, yalnızca afet riskini azaltmakla kalmayacak; aynı zamanda doğal kaynakların korunmasına da katkı sağlayacaktır.
- Üçüncü olarak, altyapı sistemlerinin dirençli ve yedekli hale getirilmesi gerekmektedir. Ulaşım, enerji ve su altyapılarının tek bir hat üzerinden çalışması, afet anında sistemin tamamen çökmesine neden olmaktadır. Bu nedenle alternatif güzergâhların oluşturulması, kritik düğüm noktalarının güçlendirilmesi ve altyapı sistemlerinin birbirini destekleyecek şekilde entegre edilmesi gerekmektedir. Özellikle ulaşım ağlarının fay hatları ile kesişim noktalarında özel mühendislik çözümleri geliştirilmelidir.
- Dördüncü olarak, açık ve yeşil alan sistemlerinin artırılması ve erişilebilirliğinin sağlanması önem taşımaktadır. Afet anında toplanma, barınma ve lojistik alan olarak kullanılabilecek bu alanlar, kentsel dirençliliğin en önemli bileşenlerinden biridir. Ancak mevcut durumda birçok kentte bu alanların yetersiz olduğu ve mekânsal olarak eşit dağılmadığı görülmektedir. Bu nedenle mahalle ölçeğinde erişilebilir açık alan sistemlerinin planlanması gerekmektedir.
- Beşinci olarak, çok merkezli ve esnek kentsel yapıların teşvik edilmesi gerekmektedir. Tek merkezli kent yapıları, afet anında tüm sistemin aynı anda etkilenmesine neden olmaktadır. Buna karşılık, farklı işlevlerin mekânsal olarak dağıtıldığı çok merkezli sistemler, riskin yayılmasını ve etkisinin azaltılmasını sağlamaktadır. Bu yaklaşım, aynı zamanda "safe to fail" prensibinin mekânsal karşılığını oluşturmaktadır.
- Altıncı olarak, toplumsal kırılganlığın azaltılmasına yönelik planlama kararlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Nüfus yoğunluğu, yaş dağılımı ve afet bilinci gibi sosyal faktörler, afet etkilerini doğrudan belirlemektedir. Bu nedenle riskli bölgelerde yaşayan nüfusun bilinçlendirilmesi, yerinde dönüşüm politikalarının geliştirilmesi ve sosyal donatıların güçlendirilmesi önem taşımaktadır.
- Son olarak, tüm bu önerilerin hayata geçirilebilmesi için veri temelli karar verme mekanizmalarının güçlendirilmesi gerekmektedir. CBS tabanlı analizlerin planlama süreçlerine entegre edilmesi, farklı risk katmanlarının birlikte değerlendirilmesini sağlayarak daha doğru ve etkili kararların alınmasına olanak tanıyacaktır.

Sonuç olarak,

- *7269 sayılı Afet Kanunu,*
- *3194 sayılı İmar Kanunu,*
- *6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun ve*
- *Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği*

çerçevesinde değerlendirildiğinde; afet risklerini azaltmaya yönelik planlama kararlarının, mevcut yasal araçlarla mümkün ancak uygulamada veri temelli yaklaşımlarla güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca bu çalışma mekânsal kırılganlıkların azaltılmasının yalnızca mühendislik çözümleri ile değil; planlama, politika ve yönetişim süreçlerinin bütüncül bir şekilde ele alınması ile mümkün olduğunu ortaya koymaktadır. Dirençli kentler, ancak doğal sistemlerle uyumlu, esnek ve veri temelli bir planlama anlayışı ile inşa edilebilir.

3. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri, Türkiye'de afetlerin yalnızca doğal bir olay olarak değil, mekânsal planlama, kentleşme pratikleri ve toplumsal yapı ile doğrudan ilişkili çok boyutlu bir sistem sorunu olarak ele alınması gerektiğini açık biçimde ortaya koymuştur. Bu çalışma kapsamında Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa illerinde gerçekleştirilen analizler, deprem etkilerinin yalnızca sismik büyüklük ile açıklanamayacağını; zemin özellikleri, arazi örtüsü, altyapı sistemleri ve yerleşim kararlarının birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermiştir.

Elde edilen bulgular, özellikle alüvyal zeminler üzerinde yoğunlaşan yapılaşmanın, yüksek yeraltı su seviyesinin ve kontrolsüz kentsel yayılmanın afet etkilerini önemli ölçüde artırdığını ortaya koymaktadır. Buna ek olarak, ulaşım ve altyapı sistemlerinin yedekli olmaması, afet anında erişilebilirliğin kesintiye uğramasına ve müdahale süreçlerinin gecikmesine neden olmuştur. Bu durum, mevcut planlama anlayışının büyük ölçüde riskleri minimize etmekten ziyade, gelişme odaklı bir yaklaşım benimsediğini göstermektedir.

Çalışma, mekânsal kırılganlığın çok katmanlı bir yapı sergilediğini ve bu kırılganlığın ancak bütüncül bir yaklaşımla azaltılabileceğini ortaya koymaktadır. Zemin tipolojileri, sıvılaşma ve heyelan riskleri, arazi örtüsü ve altyapı sistemleri birlikte değerlendirildiğinde, afet etkilerinin belirli bölgelerde yoğunlaşmasının temel nedeninin doğal eşiklerle uyumsuz yerleşim kararları olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, yer seçimi kararlarının bilimsel verilere dayandırılması ve planlama süreçlerinin bu doğrultuda yeniden yapılandırılması kaçınılmazdır.

Çalışmanın önemli katkılarından biri, geleneksel "afet sonrası iyileşme" yaklaşımını sorgulaması ve bunun yerine "afet öncesi dirençlilik" kavramını merkeze almasıdır. Bu doğrultuda ele alınan "safe to fail" yaklaşımı, kentlerin tamamen zarar görmesini engellemek yerine, sistemlerin kontrollü şekilde çalışmaya devam edebilmesini hedeflemekte ve planlama disiplinine yeni bir perspektif kazandırmaktadır. Bu yaklaşım, özellikle yedekli altyapı sistemleri, çok merkezli kentsel yapı ve açık alan sistemlerinin güçlendirilmesi gibi stratejilerle mekâna yansıtılabilmektedir.

Sonuç olarak, Kahramanmaraş depremleri, mevcut kentleşme ve planlama anlayışının yeniden değerlendirilmesi gerektiğini açıkça göstermektedir. Dirençli kentler oluşturmak için yalnızca yapıların dayanıklılığını artırmak yeterli değildir; aynı zamanda zemin uygunluğu, arazi kullanımı, altyapı organizasyonu ve toplumsal kapasite gibi unsurların birlikte ele alındığı bütüncül bir planlama yaklaşımı gereklidir. Bu çalışma, söz konusu yaklaşımın geliştirilmesine katkı sağlayarak, gelecekte meydana gelebilecek afetlerin etkilerinin azaltılmasına yönelik bilimsel bir çerçeve sunmaktadır.

KAYNAKLAR

AFAD. (2023). *6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri değerlendirme raporu*. Ankara: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.

AFAD. (2014). *Türkiye afet müdahale planı (TAMP)*. Ankara: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.

AFAD. (2018). *Türkiye deprem tehlike haritası ve açıklama raporu*. Ankara.

Ahern, J. (2011). From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. *Landscape and Urban Planning, 100*(4), 341–343.

Alexander, D. (2002). *Principles of emergency planning and management*. Oxford: Oxford University Press.

Balaban, O. (2012). The negative effects of construction boom on urban planning and environment in Turkey: Unraveling the role of the public sector. *Habitat International, 36*(1), 26–35.

Birleşmiş Milletler (UNDRR). (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*. Geneva.

Bruneau, M., Chang, S., Eguchi, R., Lee, G., O'Rourke, T., Reinhorn, A., Shinozuka, M., Tierney, K., Wallace, W., & von Winterfeldt, D. (2003). A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake Spectra, 19*(4), 733–752.

Copernicus Programme. (2020). *Sentinel-2 user handbook*. European Space Agency.

Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly, 84*(2), 242–261.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2018). *Türkiye bina deprem yönetmeliği (TBDY 2018)*. Ankara.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2023). *Deprem bölgesi hasar tespit raporları*. Ankara.

Ergünay, O. (2007). *Afet yönetimi nedir? Nasıl olmalıdır?* Ankara: Türkiye Deprem Vakfı.

Ergünay, O., & Gökçe, O. (2004). Türkiye'de afet yönetimi ve mevzuat. *Deprem Sempozyumu Bildirileri*, 1–10.

ESA. (2021). *Sentinel-2 mission guide*. European Space Agency.

European Environment Agency (EEA). (2016). *Urban adaptation to climate change in Europe*. Copenhagen.

FEMA. (2013). *Local mitigation planning handbook*. Washington, DC.

Godschalk, D. R. (2003). Urban hazard mitigation: Creating resilient cities. *Natural Hazards Review, 4*(3), 136–143.

Gökçe, O., Özden, Ş., & Demir, A. (2008). Türkiye'de afetlerin mekânsal dağılımı. Doğal Afetler Dergisi, 3(1), 1–15Zuo, K., Wilkinson, S., & Potangaroa, R. (2023). Enhancing economic resilience in post-disaster reconstruction. *Journal of Management in Engineering, 39*(1), 04022065.

Gölcük Depremi Raporu. (2000). *TBMM Araştırma Komisyonu Raporu*. Ankara.

Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics, 4*, 1–23.

IPCC. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge University Press.

Jensen, J. R. (2015). *Introductory digital image processing*. Pearson.

Jha, A. K., Miner, T. W., & Stanton-Geddes, Z. (2013). *Building urban resilience: Principles, tools, and practice*. Washington, DC: World Bank.

Kadıoğlu, M. (2011). *Afet yönetimi: Beklenilmeyeni beklemek, en kötüsünü yönetmek*. İstanbul: Marmara Belediyeler Birliği.

Kadıoğlu, M., & Özdamar, E. (2012). Türkiye'de afet zararlarının azaltılması. *Doğal Afetler Dergisi, 5*(2), 45–60.

Karaman, O. (2013). Urban neoliberalism with Islamic characteristics. *Urban Studies, 50*(16), 3412–3427.

Kates, R. W., Colten, C. E., Laska, S., & Leatherman, S. P. (2006). Reconstruction of New Orleans after Hurricane Katrina. *PNAS, 103*(40), 14653–14660.

Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic information science and systems*. Wiley.

MTA. (2012). *Türkiye diri fay haritası*. Ankara: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.

MTA. (2023). *Deprem bölgesi jeolojik değerlendirme raporları*. Ankara.

OECD. (2018). *Resilient cities: Policy highlights*. Paris.

Özmen, B. (2000). *Türkiye'de depremler ve zararları*. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayını.

Pickett, S. T., Cadenasso, M. L., & Grove, J. M. (2004). Resilient cities: Meaning, models, and metaphor. *Landscape and Urban Planning, 69*(4), 369–384.

Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. New York: McGraw-Hill.

Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83–98.

Şengör, A. M. C. (2011). *Türkiye'nin neotektoniği*. İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları.

Tekeli, İ. (2009). *Modernizm, modernite ve Türkiye'nin kent planlama tarihi*. İstanbul: Tarih Vakfı.

TÜİK. (2023). *Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçları*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

UN-Habitat. (2016). *Urbanization and development: Emerging futures*. Nairobi.

Vale, L. J., & Campanella, T. J. (2005). *The resilient city: How modern cities recover from disaster*. Oxford University Press.

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters*. Routledge.

Yılmaz, Y. (2000). Türkiye'nin aktif tektoniği ve deprem kuşakları. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 24*(1), 1–10.

Zhang, X., & Davidson, R. (2015). Seismic resilience of urban systems. *Earthquake Engineering & Structural Dynamics, 44*(5), 743–764.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

KÜLTÜREL MİRAS ALANLARINDA DEPREM ODAKLI AFET YÖNETİMİ: TÜRKİYE VE ULUSLARARASI YAKLAŞIMLARIN KARŞILAŞTIRMASI

EARTHQUAKE-FOCUSED DISASTER MANAGEMENT IN CULTURAL HERITAGE SITES: A COMPARISON OF TURKISH AND INTERNATIONAL APPROACHES

Reyhan Merve Delibaş[1]

ÖZET

Kültürel miras alanları hem doğal afetlerden hem de insan kaynaklı tehditlerden ciddi şekilde etkilenen değerler arasında yer almaktadır. Deprem, sel, yangın ve iklim değişikliğine bağlı tehlikelerin son yıllarda giderek artması, kültürel mirasın korunmasına yönelik afet yönetimi anlayışlarının geliştirilmesini kaçınılmaz hale getirmektedir. 2023 yılında meydana gelen Kahramanmaraş merkezli depremler, 11 ili etkilemiş, çok sayıda arkeolojik alan, anıt/yapı ve tarihi çevrede ağır hasarlara ve geri döndürülemez kayıplara neden olmuştur. Kültürel miras alanlarında meydana gelen hasar ve kayıplar, yalnızca tarihî yapıların fiziksel bütünlüğünü etkilemekle sınırlı kalmamış, aynı zamanda bu alanlarla ilişki kuran yerel halkın geçmişle olan bağını ve toplumsal hafızasını da derinden etkilemiştir. Bu çalışma, kültürel miras alanlarında afet yönetiminin temel bileşenlerini deprem özelinde ele almakta ve Türkiye'deki mevcut durumu uluslararası çerçeveler doğrultusunda incelemektedir. Çalışmanın temel dayanaklarını, Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi (2015–2030) ile ICOMOS'un 2024–2027 Afet ve Çatışmalara Dirençli Miras Programı oluşturmaktadır. Japonya, İtalya, Şili, Yunanistan ve İspanya gibi afet geçmişi olan ülkelerin afet sonrası kültürel mirasa özgü aldıkları kararlar, afet yönetimi plan ilkeleri ve uygulama yöntemleri üzerinden, Türkiye'nin mevcut afet yönetimi değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular Türkiye'nin afet yönetimi yaklaşımının özellikle 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri üzerinden değerlendirildiğinde, kültürel miras alanlarında hazırlık, müdahale ve iyileştirme aşamalarında önemli yapısal ve yönetsel eksiklikler barındırdığını göstermektedir. Kültürel mirasa özgü risk analizlerinin sınırlı olması, alan bazlı afet planlarının yetersizliği ve kurumlar arası eşgüdüm sorunları bu eksikliklerin başlıca nedenleri arasında yer almaktadır. Sonuç olarak çalışma, Türkiye'de kültürel miras alanlarına özgü, uygulanabilir, alana özgü ve bütüncül bir afet yönetimi yaklaşımının geliştirilmesine yönelik acil gereksinimi ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kültürel miras, afet yönetimi, 2015-2030 Sendai çerçevesi, ICOMOS 2024–2027 afet ve çatışmalara dirençli miras.

[1] *Arş. Gör. Dr., Mimarlık Bölümü, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye, reyhandelibas@ksu.edu.tr*

ABSTRACT

Cultural heritage sites are among the merits severely affected by both natural disasters and human-induced threats. The increasing dangers of earthquakes, floods, fires, and climate change in recent years make the development of disaster management approaches for the protection of cultural heritage inevitable. The earthquakes centered in Kahramanmaraş in 2023 affected 11 provinces, causing severe damage and irreversible losses to numerous archaeological sites, monuments/structures, and historical environments. The damage and losses in cultural heritage sites were not limited to affecting the physical integrity of historical structures; they also profoundly impacted the connection of the local people with these areas to the past and their collective memory. This study addresses the fundamental components of disaster management in cultural heritage sites, specifically in the context of earthquakes, and examines the current situation in Turkey within international frameworks. The study is based on the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (2015–2030) and ICOMOS's 2024–2027 Programme for Resilient Heritage to Disasters and Conflicts. Turkey's current disaster management approach is evaluated through the decisions, disaster management plan principles, and implementation methods adopted by countries with a history of disasters, such as Japan, Italy, Chile, Greece, and Spain, regarding cultural heritage-specific post-disaster situations. The findings indicate that Turkey's disaster management approach, particularly when evaluated through the lens of the February 6, 2023 Kahramanmaraş earthquakes, exhibits significant structural and managerial deficiencies in the preparation, response, and recovery phases of cultural heritage sites. The limited scope of cultural heritage-specific risk analyses, inadequate site-based disaster plans, and inter-institutional coordination problems are among the main reasons for these deficiencies. In conclusion, the study highlights the urgent need to develop an applicable, site-specific, and holistic disaster management approach tailored to cultural heritage sites in Turkey.

Keywords: Cultural heritage, disaster management, Sendai framework 2015-2030, ICOMOS 2024–2027 resilient heritage to disaster and conflict.

1. GİRİŞ

Doğal afetler, yalnızca insan yaşamı ve ekonomik altyapı üzerinde değil, aynı zamanda toplumların tarihsel kimliğini temsil eden kültürel miras varlıkları üzerinde de ciddi etkiler yaratmaktadır. Depremler, seller, yangınlar ve diğer afet türleri tarihi yapılar, arkeolojik alanlar ve kültürel peyzajlar gibi miras unsurlarının zarar görmesine veya tamamen yok olmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle kültürel mirasın afetlere karşı korunması konusu son yıllarda uluslararası belgelerde giderek daha fazla önem kazanmaktadır (UNESCO, 1972; UNESCO 2017; URL-1). Bu alanda güncel uluslararası koruma belgelerinden biri olan "Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi 2015–2030" afet riskinin anlaşılması, risk yönetişiminin güçlendirilmesi, risk azaltımına yatırım yapılması ve afet sonrası daha iyi yeniden inşa (Build Back Better) ilkeleri üzerinden afet yönetiminde bütüncül bir yaklaşım önermektedir (UNISDR, 2015). Kültürel mirasın afetlere karşı korunmasına yönelik uluslararası çalışmalar ise özellikle "International Council on Monuments and Sites" (ICOMOS) tarafından geliştirilen "2024-2027 Afet ve Çatışmalara Dirençli Miras" yaklaşımları çerçevesinde ele alınmaktadır (ICOMOS ve ICCROM, 2023).

Literatürde kültürel mirasın afetlere karşı korunması konusunu ele alan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmaların önemli bir bölümü belirli afet olaylarına odaklanan alan çalışmaları olarak yürütülmektedir. Büyük ölçekli depremler sonrası gerçekleştirilen hasar tespitleri ve yeniden inşa süreçlerini inceleyen araştırmalar ile kültürel mirasın afetlerden nasıl etkilendiğini ve koruma politikalarının bu süreçte nasıl şekillendiğini ortaya koyan çalışmalar bu kapsama girmektedir (Modani ve ark, 2011; Tandon, 2017). Bununla birlikte kültürel miras alanlarında risk analizi, afet planlaması ve dayanıklılık stratejileri üzerine odaklanan çalışmalar da bulunmaktadır (UNESCO vd., 2010; World Bank vd., 2017). Ancak mevcut literatür çalışmalarının tek bir ülke ya da tek bir afet olayı üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Afet risk yönetimi politikaları ile kültürel mirasın korunması arasındaki ilişkiyi farklı ülkeler arasında karşılaştırmalı olarak ele alan çalışmaların sayısı ise sınırlıdır.

Bu bağlamda afet deneyimi, kurumsal kapasite ve kültürel miras yönetim sistemleri bakımından farklı özellikler gösteren ülkelerin karşılaştırılması önemli bir araştırma ihtiyacı ortaya koymaktadır. Bu çalışmada Japonya, İspanya, İtalya, Yunanistan ve Şili örnekleri uluslararası örnekler olarak tercih edilmiş ve Türkiye ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Çalışma, literatürdeki mevcut araştırmalardan farklı olarak afet risk azaltma politikaları ile kültürel mirasın korunmasına yönelik yaklaşımları iki farklı uluslararası referans çerçeve üzerinden değerlendirmektedir. Sendai Çerçevesi; afet risk yönetimine yönelik genel politika çerçevesini belirlerken, ICOMOS tarafından geliştirilen afete dirençli miras yaklaşımı; kültürel mirasın korunmasına yönelik daha spesifik ilkeler ortaya koymaktadır. Bu iki yaklaşımın birlikte ele alınması, afet risk yönetimi ile miras koruma politikalarının entegrasyon düzeyinin daha kapsamlı bir şekilde analiz edilmesine olanak sağlamaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, afet risk yönetimi ile kültürel mirasın korunması arasındaki ilişkinin karşılaştırmalı olarak analiz edilmesini amaçlayan nitel araştırma tasarımına dayanmaktadır. Araştırma süreci sistematik, şeffaf ve tekrar edilebilir bir metodolojik çerçeve içinde kurgulanmış; veri kaynakları, analiz kriterleri ve değerlendirme aşamaları açık biçimde tanımlanmıştır. Çalışmada iki temel uluslararası referans çerçevesi esas alınmış olup bunlar: Sendai (2015–2030) Afet Risk Azaltma çerçevesi ile International Council on Monuments and Sites (ICOMOS) tarafından geliştirilen "Afet ve Çatışmalara Dirençli Miras" programlarıdır.

Araştırma kapsamında, uluslararası örnek olarak Japonya, İspanya, İtalya, Yunanistan ve Şili seçilmiş; bu ülkelerdeki kültürel miras alanlarının afet risklerine uyum düzeyleri Türkiye ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmada kullanılan veriler; ulusal afet yönetimi belgeleri, kültürel miras koruma mevzuatları, UNESCO ve ICOMOS afet sonrası değerlendirme raporları ve resmi uluslararası kuruluş raporlarının (UNISDR, GFDRR vb.) derlenmesi ile elde edilmiştir.

Ülkelerin deprem odaklı afet yönetimlerinde kullanılan analiz kriterleri Sendai Çerçevesi için; afet riskinin anlaşılması, afet risk yönetişiminin güçlendirilmesi, risk azaltımına yatırım ve build back better (yeniden daha iyi inşa) olarak belirlenirken, ICOMOS kriterleri; değer temelli yaklaşım, hasar ve risk analizi, yönetişim ve katılım, koruma odaklı yeniden inşa, belgeleme ve veri yönetimi, kapasite geliştirme ve dayanıklılık entegrasyonu olarak belirlenmiştir.

Ülkelerin uyum düzeylerini bütüncül bir çerçevede değerlendirebilmek amacıyla karşılaştıralı tablolar oluşturulmuştur. Bu tablolarda "Uyumlu- kısmen uyumlu- uyumsuz" şeklinde 3 seviyeli değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. "Uyumlu" kategorisi, ilgili ülkenin resmi politika belgelerinde kültürel mirasa özgü açık düzenleme ve uygulama örneklerinin bulunduğu durumları ifade etmektedir. "Kısmen uyumlu" kategorisi, genel afet yönetimi sisteminin mevcut olmakla birlikte kültürel mirasa özgü alt politika veya uygulamaların sınırlı olduğu durumları kapsamaktadır. "Uyumsuz" kategorisi ise önleyici düzenlemelerin yetersiz olduğu ve kurumsal entegrasyon eksikliklerinin belirgin biçimde gözlendiği durumları belirtmektedir.

Ülke örnekleri, yüksek afet deneyimine sahip, kültürel miras yoğunluğu bulunan ve afet yönetim modelleri bakımından görece başarılı ülkeler arasından seçilmiştir. Türkiye örneği ise 6 Şubat 2023 depremleri bağlamında ele alınmış; ancak uzun dönemli yeniden inşa süreci analiz kapsamı dışında bırakılmıştır.

3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

3.1. Kültürel Miras Alanlarında Afet Yönetimi

Kültürel miras kavramı, UNESCO'ya göre anıt ve yapılarla birlikte geçmişin taşıyıcısı olan maddi ve manevi tüm unsurları kapsar. Arkeolojik alanlar, bu mirasın en somut biçimlerinden biridir. Ancak arkeolojik alanların önemi yalnızca bilimsel bilgi üretimi açısından değil, yerel halkın kimlik inşası ve geçmişle kurdukları bağ açısından da değerlidir. Kültürel miras alanlarında afet yönetimi, risklerin tanımlanması, azaltılması, hazırlık, müdahale ve iyileştirme süreçlerinin bütünleşik olarak ele alınmasını gerektirir. Bu alanlarda fiziksel, sosyokültürel ve ekonomik etkilerin birbirini tetiklediği bir kırılganlık bulunması nedeniyle uygulanacak afet yönetimi, disiplinler arası bir yaklaşım olarak ele alınmalıdır. Doğal afetlerin kültürel miras üzerindeki etkileri bilimsel araştırmaların temelini oluşturmaktadır. UNESCO, ICOMOS ve ICCROM gibi kuruluşlar, afet sonrası koruma ilkelerini geliştirmiş ve kapsamını genişletmiştir.

Tablo 1'deki kronoloji, kültürel miras alanında alınan kararların deprem ile ilişkisi üzerinden ele almaktadır. Buna göre kültürel mirasa yönelik uluslararası çerçevede alınan kararlarda deprem faktörünün giderek daha fazla önem kazandığı görülmektedir. Başlangıçta korumanın kapsamı 1954 tarihli UNESCO Lahey Sözleşmesinde silahlı çatışma üzerinden değerlendirilirken, 1964 tarihli ICOMOS Venedik Tüzüğü yapısal bütünlük ve özgünlük kavramlarını teknik koruma ilkeleriyle ilişkilenmektedir. 1972'de Dünya Miras Sözleşmesi ile alan yönetimi yaklaşımı kurumsallaşmış; 1994 Nara Belgesi'nde ise otantiklik kavramı kültürel çeşitlilik bağlamında genişletilmiştir. 2000'li yıllardan itibaren afet risklerinin artmasının da etkisiyle ICOMOS'un risk hazırlık rehberleri ve 2015 tarihli UNISDR Sendai Çerçevesi, afet risk azaltımı kavramını net şekilde kültür mirasının (disaster risk reduction/DRR) bir bileşeni olarak tanımlamıştır. 2023 Türkiye depremleri sonrası UNESCO teknik misyon raporları ile 2024–2027 stratejik belgelerinde ise kültürel mirasın dayanıklılık kavramı üzerinden yeniden düzenlendiği görülmektedir (UNESCO, 1954; ICOMOS, 1964; UNISDR, 2015; UNESCO vd., 1994; URL-1).

Tablo 1. Kültürel miras alanlarına yönelik deprem odaklı uluslararası ilke ve kararlar (Yazar tarafından üretilmiştir).

Yıl	Karar / Belge	Kurum	Alınma Nedeni	Kapsam / İçerik
1954	Lahey Sözleşmesi	UNESCO	Savaş ve afetlerde kültürel miras kayıpları	Temel koruma ilkeleri, acil önlemleri ve risk azaltma yükümlülükleri tanımlanmaktadır.
1964	Venedik Tüzüğü	ICOMOS	Artan restorasyon müdahaleleri ve miras tahribatı	Deprem gibi afetlere karşı otantik korunumu ve yapısal bütünlüğü referans almaktadır.

Tablo 1. devamı				
1972	Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunması Sözleşmesi	UNESCO	Küresel ölçekte zarar gören miras alanlarının korunması	Alan yönetim planlarında afet risklerinin ele alınmasını zorunlu kılar.
1994	Nara Otantiklik Belgesi	UNESCO–ICCROM–ICOMOS	Asya'daki deprem ve afetler sonrası otantiklik tartışmaları	Depremler sonrası hasar görmüş özgün değerlerin korunması için otantiklik kriterlerini genişletir.
2007	ICOMOS Risk Yönetimi Rehberi	ICOMOS	Artan iklimsel riskler ve depremler	Risk analizi, önleyici koruma, acil müdahale ve iyileştirme süreçlerini standartlaştırır.
2015	Sendai Afet Risklerinin Azaltılması Çerçevesi (2015–2030)	UNDRR	2004 Hint Okyanusu Tsunamisi, Haiti Depremi	Kültürel mirası afet risk azaltımının bir bileşeni olarak tanımlar; ulusal eylem planları için zorunlu çerçeve oluşturur.
2017	UNESCO Culture for Resilience Policy	UNESCO	Dünya Miras Alanlarında afetlerin artması	Kültürel mirasın dayanıklılığını artırmak için afet yönetim döngüsü ile kültür politikalarını birleştirir.
2023	UNESCO Türkiye Ortak Teknik Misyonu (Kahramanmaraş Depremi sonrası)	UNESCO–ICOMOS–ICCROM	Antakya, Gaziantep, Kahramanmaraş'taki ağır yıkımlar	Deprem sonrası kültürel miras için acil koruma, belgeleme ve restorasyon ilkeleri yayımlanmıştır.
2024–2027	UNESCO Orta Vadeli Strateji ve Kültür Programı	UNESCO	Afet risklerinin kültürel miras alanları üzerindeki artan etkisi	Yapısal güçlendirme, dijital belgeleme, deprem sonrası iyileştirme standartlarını içerir.

3.2. Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi (2015-2030)

Sendai Çerçevesi, kültürel mirasa öze hükümler içeren ilk Birleşmiş milletler belgesi olup, afet riskini "önlemek, var olan riskleri azaltmak ve dayanıklılığı artırmak" amacıyla dört öncelikli eylem alanı belirler. Bunlar aşağıdaki şekildedir:

1.Riskin anlaşılması

2.Risk yönetişiminin güçlendirilmesi

3.Risk azaltma yatırımlarının artırılması

4.Afet sonrası iyileştirme ve yeniden yapılanmada dayanıklılık

Bu çerçeve, afet riskinin ekonomik ve çevresel varlıkların yanı sıra kültürel varlıklar açısından da azaltılmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Kültürel ve tarihî mirasın korunması, afet risk azaltma (DRR) stratejilerinin ayrılmaz bir bileşeni olarak tanımlanmakta ve varlıkların tüm ölçeklerdeki planlama süreçlerine entegre edilmesi önerilmektedir. Ayrıca "Build Back Better" yaklaşımı çerçevesinde, yeniden inşa ve restorasyon süreçlerinin, afetlerin yol açtığı hasarın tekrarını önleyecek biçimde gerçekleştirilmesi gerektiği belirtilmektedir (UNISDR, 2015).

3.2. Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi (2015-2030)

ICOMOS 2024-2027 Afet ve Çatışmalara Dirençli Miras Programı, kültürel miras alanlarında afet/çatışma sonrası iyileşme ve yeniden inşa süreçleri için bir çerçeve sunarken hem kural koyucu bir el kitabı hem de yol gösterici bir rehber niteliği taşımaktadır. Programın ana hedefi mirasın anlamının ve üstün evrensel değerinin en üst düzeyde sürdürmesini sağlamaktır. Bu amaçla belge yeniden inşa sürecinde toplumsal iyileşmeyi de sürecin içerisine dahil etmektedir (ICOMOS ve ICCROM, 2023).

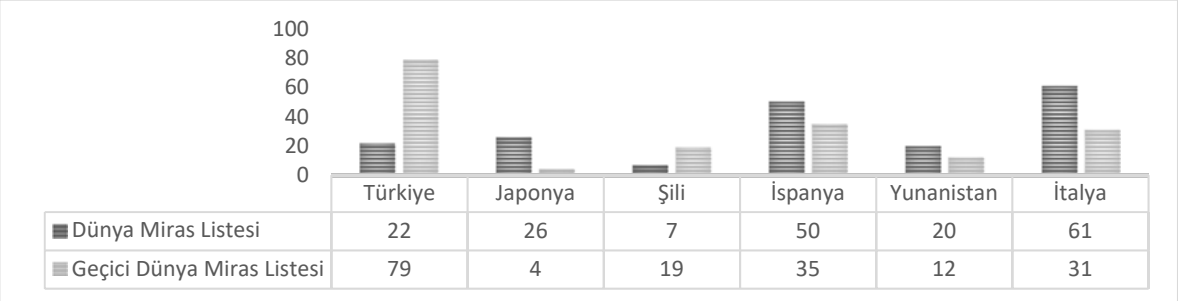
Belgede, afet sonrası iyileşme süreçlerine ilişkin temel kavramlar yeniden tanımlamakta ve bu kavramlar üzerinden bütüncül bir çerçeve sunulmaktadır. Bu kapsamda "iyileşme (recovery)", yalnızca afet öncesi duruma geri dönüşü ifade etmemekte; ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları içeren, travma sonrası daha sağlıklı ve istikrarlı bir duruma ulaşma sürecini içermektedir. "Yeniden inşa (reconstruction)" ise ağır hasar görmüş mirasın, özgünlüğü (authenticity) korunarak mümkün olduğunca önceki bütünlüğüne kavuşturulmasını ifade etmektedir. "Dirençlilik (resilience)", miras alanlarının değişim karşısında tanımlayıcı özelliklerini koruyabilme kapasitesi ile toplumların toparlanma yeteneğini birlikte içermektedir. "Build Back

Better" yaklaşımı ise yalnızca fiziksel onarımı değil, hasara yol açan zafiyetlerin giderilmesini ve gelecekteki risklerin azaltılmasını hedeflemekte; bu süreçlerin özgünlüğe zarar vermeden gerçekleştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (ICOMOS ve ICCROM, 2023).

Belgede, afet sonrası müdahale süreçlerinde sıklıkla karşılaşılan risklere de değinilmiştir. Bunlar arasında hızlı yeniden inşa baskısı, özgün malzemenin gereksiz biçimde ortadan kaldırılması, yerel toplumun süreç dışında bırakılması, sektörler arası kopukluk, gelecekteki risklerin göz ardı edilmesi ve müdahalelerin yeterince belgelenmemesi öne çıkmaktadır. Bu çerçevede ortaya konan stratejik çıkarımlar, rekonstrüksiyonun bağımsız bir hedef olmadığını, daha kapsamlı bir iyileşme sürecinin bileşeni olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca, üstün evrensel değerin ve özgünlüğün korunması, iyileşme ve yeniden inşa süreçlerinde temel bir ilke olarak öne çıkmaktadır. Toplumsal katılımın, teknik müdahaleler kadar kritik bir role sahip olduğu; afet öncesi hazırlık düzeyinin ise afet sonrası süreçlerin başarısını önemli ölçüde etkilediği vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, iyileşme süreçlerinin doğrusal bir yapıdan ziyade uyarlanabilir ve esnek bir yönetim yaklaşımı gerektirdiği belirtilmektedir. Sonuç olarak, mirasın iyileştirilmesi yalnızca fiziksel korumaya yönelik bir süreç olarak değerlendirilmemekte; aynı zamanda toplumsal iyileşmeyi destekleyen önemli bir aracı olarak değerlendirmektedir (ICOMOS ve ICCROM, 2023).

4. ULUSLARARASI UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Japonya, İspanya, İtalya, Yunanistan ve Şili; farklı afet türlerine maruz kalmaları, farklı kurumsal kapasiteleri ve kültürel miras yönetim yaklaşımları nedeniyle afet risk azaltma ve miras koruma politikalarının karşılaştırılması açısından kritik örnekler sunmaktadır. Japonya ve Şili yüksek afet riski altında gelişmiş teknik sistemlere sahip ülkeler olarak öne çıkarken, İtalya ve Yunanistan zengin kültürel miras varlıklarıyla afet sonrası koruma süreçlerinin önemini ortaya koymaktadır. İspanya ise güçlü kurumsal yapı ile orta düzey entegrasyon örneği sunmaktadır.



	Türkiye	Japonya	Şili	İspanya	Yunanistan	İtalya
Dünya Miras Listesi	22	26	7	50	20	61
Geçici Dünya Miras Listesi	79	4	19	35	12	31

Şekil 1. Analiz kapsamında seçilen ülkelerdeki kültür varlıklarının güncel durumu (şekil, URL-1 referans alınarak yazar tarafından oluşturulmuştur)

Tablo 2'de, deprem deneyimi yüksek ülkelerde kültürel mirasın afet yönetim sistemlerine farklı düzeylerde entegre edildiği görülmektedir. Japonya, teknoloji destekli erken uyarı sistemleri, toplum temelli hazırlık politikaları ve kurumsal entegrasyon düzeyi sayesinde Sendai Çerçevesi kapsamında küresel ölçekte referans gösterilen bir afet risk yönetimi modeli sunmaktadır. Şili, 2010 sonrası gerçekleştirilen kurumsal reformlar, güçlü yapı yönetmelikleri ve risk azaltım yatırımları ile deprem yönetimi alanında yüksek performanslı ve önleyici bir afet yönetim sistemi geliştirmiştir. İtalya, güçlü teknik bilgi birikimi ve bilimsel altyapısına rağmen parçalı yönetişim yapısı ve bürokratik süreçler nedeniyle uygulama etkinliği açısından orta düzeyde bir afet yönetim kapasitesi sergilemektedir. İspanya, yerel yönetimlerin etkin rol üstlendiği dengeli bir yönetişim modeli oluşturmuş olsa da yatırım sürekliliği ve uygulama derinliği bakımından sınırlılıklar taşımaktadır. Yunanistan ise yüksek deprem deneyimine rağmen finansal kısıtlar ve planlama sürekliliğindeki zayıflıklar nedeniyle ağırlıklı olarak afet sonrası müdahaleye dayalı reaktif bir afet yönetim sistemi sergilemektedir (GFDRR ve World Bank, 2017; Demirbaş ve ark, 2023; UNESCO, 2012; Altan ve ark, 2010).

Tablo 2. Çalışma kapsamında seçilen uluslararası örneklerin deprem- kültürel miras alanlarında alınan kararlar ilişkisi (Yazar tarafından üretilmiştir)

Ülke	Deprem	Kültür Varlıkları Üzerine Alınan Temel Kararlar	Somut Uygulamalar	Açıklayıcı Not
Japonya	2011 Tōhoku; 2016 Kumamoto; 2024 Noto	Afet sonrası **kültürel miras kurtarma mekanizmalarının** derhal aktive edilmesi; ulusal-yerel koordinasyon	Kültür varlığı kurtarma ekipleri, taşınabilir eserlerin geçici depolanması, hasar belgeleme, kalıcı güçlendirme projeleri	Kurumsallaşmış yapı sayesinde karar-uygulama sürekliliği yüksektir; afet yönetimi kültürel mirasa entegredir
İtalya	1997 Umbria–Marche | 2009 L'Aquila | 2016 Orta İtalya	Kültürel miras için **özel acil müdahale birimleri** (MiC, Carabinieri TPC); bilimsel restorasyon ilkesinin yasal güvenceye alınması	Yapısal hasar sınıflandırması, geçici destekleme, kontrollü restorasyon, geçici depolama merkezleri	Afet sonrası **restorasyon önceliklendirme kriterlerinin** bilimsel ve şeffaf biçimde tanımlanması
Şili	2010 Maule Mw 8.8	Kültürel miras için **risk yönetim planlarının** zorunlu hale getirilmesi	Müzeler için risk planları, eğitim programları, Valparaíso Dünya Miras Alanı risk senaryoları	Afet öncesi hazırlık vurgusu güçlüdür; deprem deneyimi kurumsal öğrenmeye dönüşmüştür
Yunanistan	1999 1986 Kalamata; 2025 Mount Athos	Tarihi yapılar için **acil hasar tespiti ve koruma önlemleri**	Manastır ve kiliselerde geçici güçlendirme, uzman komisyonlar	Müdahaleler çoğu zaman **olay sonrası**; önleyici DRR sınırlıdır
İspanya	2011 Lorca 1522 Almería (tarihsel); 1829 Torrevieja	Yeniden inşa ve kentsel dönüşüm kararları; Avrupa miras mevzuatı entegrasyonu	Katedral ve tarihi merkezlerin yeniden inşası; mevzuat temelli koruma	Tarihsel olarak "yeniden inşa" odaklı; modern dönemde DRR daha dolaylı

Tablo 3, UNDRR tarafından kabul edilen Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi'nin dört önceliği üzerinden ülke performanslarını karşılaştırmaktadır Japonya, kültürel miras koruma politikalarını afet risk yönetimi ile bütüncül biçimde entegre eden, geleneksel yapı tekniklerinin korunması ve güçlendirilmesini dirençlilik stratejisinin bir parçası olarak ele alan en gelişmiş modellerden biri olarak değerlendirilmektedir. Şili, afet risk yönetimi kapasitesi açısından güçlü bir yapı sergilese de kültürel miras politikaları ile afet yönetimi arasındaki entegrasyonun sınırlı kalması ve yeniden inşa süreçlerinde işlevselliğin öncelikli olması nedeniyle orta düzeyde bir miras entegrasyonu sunmaktadır. İtalya, güçlü restorasyon geleneği ve deprem sonrası koruma odaklı yeniden inşa uygulamaları sayesinde kültürel miras temelli afet yönetimi yaklaşımının en başarılı örneklerinden birini oluşturmaktadır. İspanya, gelişmiş kültürel miras yönetim sistemine sahip olmasına rağmen afet risk azaltım politikalarının miras yönetimine tam olarak entegre edilememesi nedeniyle orta düzeyde bir afet-miras bütünleşmesi sergilemektedir. Yunanistan ise zengin kültürel miras varlığına rağmen finansal ve kurumsal kapasite sınırlılıkları nedeniyle çoğunlukla afet sonrası müdahaleye dayalı, reaktif ve parçalı bir kültürel miras yönetim sistemi sergilemektedir (URL-2).

Tablo 3. Seçilen uluslararası örneklerin Sendai afet risk azaltma çerçevesine uyum düzeyleri (Yazar tarafından üretilmiştir).

Sendai Çerçevesi Maddesi	Japonya	İtalya	Şili	Yunanistan	İspanya
Öncelik 1: Afet riskinin anlaşılması	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu
Öncelik 2: Afet risk yönetişiminin güçlendirilmesi	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu
Öncelik 3: Dayanıklılık için yatırım	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu
Öncelik 4: Hazırlık ve "Build Back Better"	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu

Tablo 4'e göre seçilen ülke örnekleri karşılaştırıldığında, afet yönetimi ile kültürel miras koruma politikalarının entegrasyon düzeyleri ülkeler arasında belirgin farklılıklar göstermektedir. Japonya, afet risk yönetimi ile miras koruma pratikleri kurumsal ve teknik açıdan yüksek ölçüde bütünleşik bir model sunmaktadır. Çoklu tehlike (multi-hazard) risk analizlerinin sistematik biçimde uygulanması ve yerel kapasitenin güçlü kurumsal yapılarla desteklenmesi, ülkenin küresel ölçekte en uyumlu örneklerden biri olmasını sağlamıştır. Bu bağlamda Japonya örneği, bütüncül risk azaltma yaklaşımının kültürel miras yönetimine başarılı entegrasyonunu göstermesi ile referans ülke konumuna getirmiştir (GFDR ve World Bank, 2017).

Buna karşılık Şili örneğinde deprem mühendisliği alanındaki teknik yeterlilik yüksek olmakla birlikte, kültürel miras odaklı iyileştirme süreçleri ülke genelinde eşit düzeyde kurumsallaşmamıştır. Toplum katılımı mekanizmalarının proje ve yerel yönetişim kapasitesine bağlı olarak değişkenlik göstermesi, uygulamalar arasında tutarlılık sorunlarına işaret etmektedir. Bununla birlikte ulusal ölçekte geliştirilen dayanıklılık (resilience) politikalarının ilerleme kaydettiği ve özellikle yapısal risk azaltma alanında önemli kazanımlar sağlandığı görülmektedir (CFE-DMHA, 2025).

İtalya örneği, afet sonrası kültürel mirasın korunması ve yeniden inşa süreçleri açısından dikkat çekici bir ara model sunmaktadır. Ülkede köklü bir koruma geleneği ve güçlü yasal çerçeve bulunmakla birlikte, afet risk yönetimi ile kültürel miras politikalarının entegrasyonu bölgesel ve kurumsal farklılıklar nedeniyle homojen bir yapı sergilememektedir. Özellikle deprem sonrası yeniden inşa süreçlerinde (örneğin L'Aquila ve Orta İtalya depremleri sonrasında) koruma odaklı yaklaşımların güçlendiği, ancak uygulamada bürokratik süreçler ve çok aktörlü yönetişim yapısının zaman zaman gecikmelere ve koordinasyon sorunlarına yol açtığı görülmektedir. Bu durum, İtalya'nın afet sonrası öğrenme süreçleriyle gelişen ancak henüz tam bütünleşme sağlayamamış bir model olarak değerlendirilmesine neden olmaktadır (UNESCO, 2012).

Yunanistan'da koruma yaklaşımı geleneksel anıt odaklı çerçeve bakımından güçlü olmakla birlikte, risk analizi, veri yönetimi ve kurumlar arası koordinasyon alanlarında parçalı bir yapı dikkat çekmektedir. Afet risk azaltma (DRR) politikalarının kültürel miras yönetimine entegrasyonu henüz gelişme aşamasındadır ve uygulamalar çoğunlukla olay sonrası müdahalelerle sınırlı kalmaktadır. Bu durum, önleyici ve bütünleşik risk yönetimi kapasitesinin güçlendirilmesi gereğine işaret etmektedir (Altan ark, 2010).

İspanya örneği ise Avrupa bağlamında görece dengeli ve kurumsal olarak olgunlaşmış bir model ortaya koymaktadır. Çok katmanlı yönetişim yapıları, gelişmiş veri ve belgeleme altyapısı ile desteklenmekte; kültürel miras yönetimi afet ve iklim riskleriyle bütünleşik biçimde ele alınmaktadır. Bu yönüyle İspanya'nın yaklaşımı, özellikle planlama, koordinasyon ve bilgi yönetimi alanlarında iyi uygulama örneği olarak değerlendirilmektedir (Demirbaş ve ark, 2023).

Tablo 4. Uluslararası örneklerin ICOMOS uyum düzeyleri (Yazar tarafından üretilmiştir).

ICOMOS 2024–2027 Maddesi	Japonya	İtalya	Şili	Yunanistan	İspanya
Değer temelli yaklaşım	**Uyumlu**	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu
Hasar ve risk analizi	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu
Yönetişim ve katılım	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu
Koruma odaklı yeniden inşa	**Uyumlu**	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu
Belgeleme ve veri yönetimi	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu	**Uyumlu**
Kapasite geliştirme	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu
Dayanıklılık entegrasyonu	**Uyumlu**	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu	Kısmen uyumlu

Seçili ülkeler her iki çerçeve üzerinden değerlendirildiğinde;

- Japonya, her iki uluslararası çerçeve açısından en yüksek uyum düzeyine sahip ülke olarak öne çıkmaktadır. Japonya'da miras koruma stratejileri yalnızca restorasyon odaklı değil; aynı zamanda risk azaltma, hazırlık ve dayanıklılık planlaması ile entegre biçimde ele alınmaktadır.
- İspanya'da kültürel miras yönetimi kurumsal açıdan güçlü ve sistematik bir yapıya sahiptir. Bununla birlikte, afet risk yönetimi ile miras koruma politikalarının entegrasyonu belirli alanlarda sınırlı kalmaktadır.
- İtalya, köklü kültürel miras koruma geleneği ve güçlü yasal çerçevesi ile öne çıkmakta ancak, afet risk yönetimi ile miras koruma politikalarının entegrasyonu açısından heterojen bir yapı sergilemektedir. Özellikle deprem sonrası yeniden inşa süreçlerinde koruma odaklı yaklaşımları güçleşmektedir. Bununla birlikte, çok katmanlı yönetişim yapısı ve bürokratik süreçler, uygulama aşamasında koordinasyon sorunlarının ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.
- Yunanistan'da kültürel miras koruma sistemi güçlü ve köklü bir yapıya sahip olmasına rağmen, afet risk azaltım politikalarının bu sistemle entegrasyonu sınırlı kalmaktadır. Özellikle risk analizi, veri yönetimi ve kurumsal koordinasyon alanlarında parçalı bir yapı dikkat çekmektedir.
- Şili, özellikle deprem risk yönetimi alanında gelişmiş teknik kapasitesi ve güçlü mühendislik altyapısı ile öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, bu teknik kapasitenin kültürel miras yönetimi ile entegrasyonu Japonya örneğinde olduğu kadar ileri düzeyde değildir.

5. TÜRKİYE ÖRNEĞİ – KAHRAMANMARAŞ DEPREMLERİ

Türkiye, hem zengin kültürel miras varlıklarına sahip olması hem de aktif fay hatları üzerinde yer alması nedeniyle yüksek afet riski taşıyan bir ülkedir. Özellikle 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler, kültürel mirasın afetlere karşı korunması konusunun önemini açık biçimde ortaya koymuştur. Türkiye'de afet yönetimi alanında önemli kurumsal gelişmeler yaşanmış olmakla birlikte, kültürel miras ile afet risk yönetimi politikalarının entegrasyonu gelişmektedir.

Depremden etkilenen iller incelendiğinde; dört Dünya Miras Alanı, 3715 sit alanı ve 7987 tescilli taşınmaz kültür varlığı bulunmaktadır. Ancak tescilli olmamasına rağmen korunması gerekli kültür varlığı niteliği taşıyan çok sayıda yapı, arkeolojik alan, kırsal ve kentsel doku, kültürel peyzaj alanı ve somut olmayan kültürel miras öğesi de depremlerden etkilenmiş durumdadır. Anıtsal yapılardan ve sivil mimarlık örneklerinden ağır hasar görenlerin kısmen ya da tamamen yıkılmış; kentsel, kırsal dokularda ve kültürel peyzaj bileşenlerinde önemli kayıplar meydana gelmiştir (URL-2). Deprem bölgesindeki 8.444 tescilli kültür varlığından yaklaşık 352'si ciddi şekilde zarar görmüş ya da tamamen yıkılmıştır. Bu varlıklar arasında müzeler, kaleler, dini yapılar, meydanlar, sokak dokuları, klasik sivil mimari örnekleri bulunmaktadır. Gerçekleşen hasarlar çoğunlukla, kuzey–güney yönlü sarsıntı etkileri, eski yapı teknikleri ve yerel zemin koşulları nedeniyle meydana gelmiştir (URL-3).

Tablo 5'te 6 Şubat 2023 depremleri sonrası Türkiye'de etkilenen kültürel miras varlıklarının türü ve hasar dağılımı görülmektedir. ICOMOS Türkiye ve UNESCO hızlı değerlendirme raporlarına göre özellikle Hatay, Kahramanmaraş ve Gaziantep'te anıtsal ve kentsel sit dokularında ağır hasar meydana gelmiştir. Kerpiç ve yığma yapı tekniklerinin yaygın olduğu Malatya ve Adıyaman'da taşıyıcı sistem zayıflıkları sebep olmuştur (UR-1 ve URL-2).

Tablo 5. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler sonrası etkilenen kültür varlıkları (Yazar tarafından üretilmiştir).

İl	Öne Çıkan Kültürel Miras Alanları	Baskın Miras Türü	Hasarın Genel Niteliği
Kahramanmaraş	Kahramanmaraş Kalesi, Ulu Camii, Taş Medrese çevresi	Anıtsal / Dini / Kentsel	Sur ve taşıyıcı elemanlarda çatlaklar, kısmi hasar

Tablo 5. devamı			
Hatay	Antakya Tarihi Kent Merkezi, Habib-i Neccar Camii	Kentsel sit / Dini / Müze	Yaygın ağır hasar ve yıkım
Adıyaman	Nemrut Dağı, Perre (Pirin) Antik Kenti, Ulu Camii	Arkeolojik (UNESCO) / Dini	Heykel ve yapı elemanlarında yer değiştirme, yapısal hasar
Malatya	Arslantepe Höyüğü, Yeni Camii, tarihi kent dokusu	Arkeolojik (UNESCO) / Dini	Kerpiç mimaride ve anıtsal yapılarda ağır hasar
Gaziantep	Gaziantep Kalesi, Tarihi Çarşılar, hanlar	Anıtsal / Kentsel ticari	Burç çökmesi, kısmi yıkımlar
Şanlıurfa	Urfa Kalesi, geleneksel konut alanları	Kentsel / Anıtsal	Seçici yapısal hasarlar
Diyarbakır	Diyarbakır Surları, Sur İçi Tarihi Kent Dokusu	Anıtsal / Kentsel sit (UNESCO)	Kısmi duvar ve yapı hasarları
Osmaniye	Kastabala (Hierapolis) Antik Kenti, Ala Camii	Arkeolojik / Dini	Sütun ve duvar hasarları
Adana	Tepebağ Tarihi Yerleşimi, Ulu Camii Külliyesi	Kentsel sit / Dini	Sınırlı–orta düzey yapısal hasar
Kilis	Oylum Höyük, geleneksel kent dokusu	Arkeolojik / Kentsel	Yüzey bozulmaları ve eski yapılarda hasar
Elazığ	Harput Kalesi, Harput Tarihi Yerleşimi	Anıtsal / Kentsel sit	Mevcut yapısal zayıflıkların artması

6. BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Türkiye'nin performansı hem Sendai Çerçevesi hem de ICOMOS 2024–2027 hedefleri üzerinden değerlendirildiğinde; afet sonrası müdahale kapasitesinin güçlü olmakla birlikte, önleyici risk azaltma yatırımları ve alan bazlı afet planlarının sınırlı olduğu görülmektedir. AFAD tarafından hazırlanan ulusal risk azaltma planları mevcut olsa da kültürel mirasa özgü alt planların yaygınlaşmadığı anlaşılmaktadır. Bu durum, Sendai Öncelik 3 (dirençlilik için yatırım) ve ICOMOS Stratejik Amaç 2 (afet öncesi hazırlık) maddelerinde uyumsuzluk yaratmaktadır (UNISDR, 2015; AFAD, 2020; AFAD 2022; URL-2).

Tablo 6 ve 7, Türkiye Afet Risk Azaltma Planı (TARAP) ve İl Afet Risk Azaltma Planları (İRAP) referans alınarak Türkiye'deki kültürel miras alanları odağında (özellikle arkeolojik sitler, tarihi kent dokuları ve tescilli yapılar) Sendai Çerçevesi ve ICOMOS Afete Dirençli Miras Programı ile uyum düzeyini göstermektedir.

Tablo 6. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler sonrası alınan kararların Sendai uyum düzeyleri (Yazar tarafından üretilmiştir).

Sendai Önceliği	Türkiye'de Durum (TARAP + İRAP)	Kültürel Miras Açısından Yorum	Uyum Düzeyi
1. Afet riskini anlama	Sistematik tehlike ve risk analizleri mevcut (İRAP Modül 2)	Miras varlıkları analizlere sınırlı dahil	**Kısmen uyumlu**
2. Risk yönetişimini güçlendirme	Çok aktörlü ve kurumsal yapı güçlü	Miras kurumları ve uzmanları sınırlı entegre	**Kısmen uyumlu**
3. Dirençlilik için yatırım	Risk azaltma yatırımları tanımlı ve planlı	Miras alanlarına özel finansman ve öncelik yok	**Kısmen uyumlu**
4. Hazırlık ve "better back" yaklaşımı	Yeniden inşa ve iyileştirme yaklaşımı mevcut	Koruma önceliği sistematik değil	**Kısmen uyumlu**

Türkiye'de afet risk yönetimi sistemi, risk odaklı yaklaşımı benimsemiş olup Sendai Çerçevesi öncelikleriyle büyük ölçüde yapısal uyum göstermektedir. Bu kapsamda, TARAP'ın stratejik önceliklerinin Sendai Çerçevesi ile doğrudan örtüştüğü görülmektedir. Bununla birlikte, kültürel miras özelinde bazı önemli

boşluklar dikkat çekmektedir. İlk olarak, varlık bazlı risk tanımlama eksikliği öne çıkmakta; İRAP mekânsal risk analizlerini içermekle birlikte kültürel miras varlıkları ayrı bir değerlendirme kategorisi olarak ele alınmamaktadır. İkinci olarak, kültür politikaları ile afet yönetimi arasında kurumsal entegrasyonun sınırlı olması, sektörel düzeyde koordinasyon eksikliklerine yol açmaktadır. Son olarak, yeniden inşa süreçlerinde "Build Back Better" yaklaşımı uygulanmasına rağmen, kültürel miras değerlerinin korunmasına yönelik önceliklerin sistematik ve bütüncül biçimde süreçlere entegre edilmediği görülmektedir.

Tablo 7. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler sonrası alınan kararların ICOMOS uyum düzeyleri (Yazar tarafından üretilmiştir).

ICOMOS Ölçütü	Türkiye'de Durum (TARAP + İRAP)	Kültürel Miras Açısından Yorum	Uyum Düzeyi
Değer temelli yaklaşım	Risk odaklı yaklaşım baskın	Mirasın özgün değerleri planlara entegre değil	**Uyumsuz**
Hasar ve risk analizi	Gelişmiş analiz altyapısı mevcut	Miras varlıklarına özgü analiz sınırlı	**Kısmen uyumlu**
Yönetişim ve katılım	Çok paydaşlı yapı var	Yerel topluluk ve miras uzmanı katılımı sınırlı	**Kısmen uyumlu**
Koruma odaklı yeniden inşa	Yeniden inşa yaklaşımı var	Koruma-first yaklaşım sistematik değil	**Uyumsuz**
Belgeleme ve veri yönetimi	CBS ve veri sistemleri gelişmiş	Miras envanteri ile entegrasyon zayıf	**Kısmen uyumlu**
Kapasite geliştirme	Eğitim ve farkındalık çalışmaları var	Miras odaklı uzmanlık sınırlı	**Kısmen uyumlu**
Dayanıklılık entegrasyonu	Afet sistemi içinde genel entegrasyon var	Miras politikalarına entegrasyon zayıf	**Kısmen uyumlu**

Özellikle iki temel ayrışma dikkat çekmektedir. Sistemik yaklaşım bakımından Türkiye'de afet yönetimi politikaları içerisinde kültürel miras unsurları dolaylı biçimde ele alınırken, ICOMOS yaklaşımında kültürel mirasın afetlere karşı dirençli hale getirilmesi doğrudan ve öncelikli bir hedef olarak konumlandırılmaktadır. İkinci olarak, yeniden inşa anlayışında Türkiye'de süreçlerin daha çok hızlı iyileştirme ve yeniden yapım odaklı ilerlediği görülürken; ICOMOS çerçevesi, özgünlük, kimlik ve tarihsel sürekliliğin korunmasını yeniden inşa süreçlerinin temel ilkeleri arasında değerlendirmektedir.

7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Afet risk yönetimi ile kültürel mirasın korunması arasındaki ilişkinin ülkeler arası karşılaştırmalı analizi, bu iki alanın entegrasyon düzeyinin farklı kurumsal, tarihsel ve teknik dinamiklere bağlı olarak çeşitlendiğini göstermektedir. İncelenen ülkeler, genel olarak üç ana modele ayrışmaktadır: tam entegre ülkeler, kısmi entegrasyon sağlayan hibrit ülkeler ve sektörel olarak ayrışmış ülkeler.

Bu bağlamda Japonya, afet risk yönetimi ile kültürel miras koruma politikalarını kurumsal, teknik ve toplumsal düzeylerde bütünleştirmiş bir model sunmaktadır. Afet risklerinin anlaşılması, yönetişim yapısının çok katmanlı ancak koordineli biçimde işlemesi, risk azaltma yatırımlarının sürekliliği ve afet sonrası yeniden inşa süreçlerinin "koruma odaklı iyileştirme" yaklaşımıyla yürütülmesi, bu entegrasyonun temel bileşenlerini oluşturmaktadır.

İtalya ise güçlü bir koruma geleneğine ve teknik uzmanlığa sahip olmakla birlikte, afet risk yönetimi ile kültürel miras politikaları arasındaki entegrasyonu büyük ölçüde uygulama düzeyinde sağlamaktadır. Özellikle deprem sonrası yeniden inşa süreçlerinde geliştirilen koruma odaklı yaklaşımlar, değer temelli müdahale anlayışının kurumsallaşmasına katkı sunmaktadır. Bununla birlikte, yönetişim yapısındaki çok katmanlılık ve bürokratik süreçler, uygulama hızını sınırlayan faktörler arasında yer almaktadır.

Şili, afet risk yönetimi açısından yüksek performans gösteren, ancak kültürel miras entegrasyonu bakımından kısmi gelişmişlik sergileyen bir modeldir. Deprem riskine karşı geliştirilen güçlü mühendislik ve planlama altyapısı, risk azaltma konusunda önemli başarılar sağlamaktadır. Ancak bu kapasitenin kültürel

miras alanlarına sistematik biçimde yansıtılamaması, ülkenin ICOMOS kriterleri açısından orta düzeyde kalmasına neden olmaktadır.

İspanya, dengeli ancak derinliği sınırlı bir model sunmaktadır. Yerel yönetimlerin etkin olduğu yönetişim yapısı ve gelişmiş kültürel miras politikaları, belirli bir entegrasyon düzeyi sağlamaktadır. Bununla birlikte, afet risk yönetimi ile miras koruma arasında tam bir kurumsal bütünleşmenin sağlanamaması, ülkenin orta düzeyde konumlanmasına yol açmaktadır.

Yunanistan ise zengin kültürel miras varlığına rağmen, ekonomik ve kurumsal kapasite sınırlılıkları nedeniyle hem afet yönetimi hem de miras koruma entegrasyonu açısından daha düşük bir performans sergilemektedir. Müdahalelerin çoğunlukla afet sonrası gerçekleşmesi, proaktif risk yönetimi yaklaşımının yeterince gelişmediğini göstermektedir.

Bu genel çerçevede Türkiye, afet risk yönetimi açısından güçlü bir kurumsal ve stratejik yapı geliştirmiştir. Ulusal ve yerel düzeyde hazırlanan planlar, Sendai Çerçevesi ile yüksek düzeyde uyum göstermektedir. Ancak bu güçlü yapının kültürel miras alanlarına entegrasyonu sınırlı kalmaktadır. Özellikle değer temelli yaklaşımın eksikliği, miras-özgül risk analizlerinin yetersizliği ve yeniden inşa süreçlerinde koruma ilkelerinin ikincil planda kalması, Türkiye'nin ICOMOS kriterleri açısından daha düşük bir performans göstermesine neden olmaktadır.

KAYNAKLAR

AFAD (2022). *Türkiye Afet Risk Azaltma Planı (TARAP) 2022-2030*.

AFAD (2020). *İl Afet Risk Azaltma Planı (İRAP) Hazırlama Kılavuzu*.

Altan, O., Backhaus, R., Boccardo, P. and Zlatanova, S. (Ed.). (2010). *Geoinformation for disaster and risk management: Examples and best practices*.

CFE-DMHA (Center for Excellence in Disaster Management and Humanitarian Assistance). (2025). *Chile disaster management reference handbook*.

Demirbaş E., Armağan B. ve Ihlamur M. (2023). *Afet Yönetim Sistemi Özerk Ülke Örneği*. 55-84s.

GFDRR ve World Bank. (2017). *Resilient cultural heritage and tourism in Japan*. Washington, DC.

UNESCO (1954). *Convention for the protection of cultural property in the event of armed conflict*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

ICOMOS (1964). *International charter for the conservation and restoration of monuments and sites* (The Venice Charter).

ICOMOS ve ICCROM (2023). ICOMOS-ICCROM guidance on post-disaster and post-conflict recovery and reconstruction for heritage places of cultural significance and world heritage cultural properties.

Modani C.,Munari M., Valluzi M. R. Girardello P., Lorenzoni F., Porto F., Casarin F. (2011). Emergency actions for the preservation of cultural heritage buildings after the l'aquila earthquake. 4th International Conference on Hazards and Modern Heritage. 13 - 16 June, 2011 in Sarajevo 173-196 s.

UNESCO (1972). *Convention concerning the protection of the world cultural and natural heritage*. UNESCO World Heritage Centre.

UNESCO, ICCROM and ICOMOS (1994). *The Nara document on authenticity*. Nara Conference on Authenticity in Relation to the World Heritage Convention.

UNESCO, ICCROM, ICOMOS, and IUCN (2010). *Managing disaster risks for World Heritage*. UNESCO World Heritage Centre.

UNESCO (2012). Report of the Mission to the earthquake affected areas in the Emilia and Lombardy regions of Italy. 7-8 June 2012. 22s.

UNESCO (2017). Strategy for the reinforcement of UNESCO's action for the protection of culture and the promotion of cultural pluralism in the event of armed conflict (39 C/49). UNESCO.

UNISDR (The United Nations Office for Risk Reduction). (2015). Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030. UNDRR.

Tandon, A. 2017. Post-disaster damage assessment of cultural heritage: Are we prepared? In *ICOM-CC 18th Triennial Conference Preprints*, Copenhagen, 4–8 September 2017, ed. J. Bridgland, art. 0206. Paris: International Council of Museums. 1-7s.

World Bank ve GFDRR (2017). *Promoting disaster resilient cultural heritage*. Washington, DC: World Bank.

URL-1: https://whc.unesco.org/en/disaster-risk-reduction/ adresinden 10.02.2026'da alınmıştır.

URL-2: https://www.icomos.org.tr/?Sayfa=Duyuru&sira=111&dil=tr adresinden 10.01.2026'da alınmıştır. ICOMOS, 2023. Kültür Varlıkları ve Deprem: Görüş, Değerlendirme ve Öneriler: ICOMOS Türkiye Milli Komitesi / 1 Mart 2023

URL-3: https://turkiye.un.org/tr/227184-t%C3%BCrkiye%E2%80%99de-depremlerin-ard%C4%B1ndan-k%C3%BClt%C3%BCrel-miras-korunuyor adresinden 13.05.2026'da alınmıştır.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

AFET SONRASI YENİDEN İNŞA SÜRECİNDE KATILIMIN SINIRLARI: PAYDAŞ KATILIM PLANI ÖRNEĞİ

LIMITS OF PARTICIPATION IN THE POST-DISASTER RECONSTRUCTION PROCESS: THE CASE OF THE STAKEHOLDER ENGAGEMENT PLAN

Zeynep Acehan[1], Gamze Atay[2]

ÖZET

Afet sonrası yeniden inşa süreçleri, yalnızca fiziksel mekânın yeniden üretilmesini değil, aynı zamanda toplumsal iyileşmeyi ve sosyal ilişkilerin yeniden kurulmasını da içeren çok boyutlu bir süreci ifade etmektedir. Bu bağlamda, kullanıcıların ve paydaşların yeniden inşa sürecine hangi aşamalarda ve ne düzeyde dâhil edildiği, üretilen mekânların meşruiyeti, sürdürülebilirliği ve kullanıcı memnuniyeti açısından belirleyici bir rol oynamaktadır. Literatürdeki çalışmalar, özellikle karar alma süreçlerine erken ve anlamlı katılımın, afet sonrası yeniden inşa projelerinin başarısını artırdığını vurgulamaktadır. Bu doğrultuda çalışma, Türkiye'de afet sonrası yeniden inşa politikalarında katılımın sınırlarını görünür kılmayı, bu durumun olası sonuçlarını ortaya koymayı ve literatürdeki katılım odaklı tartışmalara katkı sunmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla, 6 Şubat 2023 depremleri sonrasında kırsal alanlarda köy evlerinin yerinde yeniden inşasını hedefleyen Türkiye Deprem İyileştirme ve Yeniden İnşa Projesi kapsamında hazırlanan Paydaş Katılım Planı içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Analiz sürecinde metin, Arnstein (1969) tarafından oluşturulan ve Davidson vd. (2007) tarafından afet sonrası yeniden inşa bağlamına uyarlanan katılım derinliği yaklaşımları ekseninde karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Yapılan analiz, Paydaş Katılım Planı'nda tanımlanan katılım biçimlerinin, yeniden inşa sürecinin farklı aşamalarındaki dağılımını, paydaşlara atfedilen rolleri ve katılım yöntemlerinin karar alma yetkisi üretme kapasitesini ortaya koymaktadır. Elde edilen veriler, Türkiye'de afet sonrası yeniden inşa sürecine ilişkin kurumsal katılım anlayışının, uluslararası literatürde tanımlanan katılım derinliği yaklaşımlarıyla kısmen örtüştüğü, ancak katılımın ağırlıklı olarak bilgilendirme ve danışma düzeylerinde kurgulandığını ve karar alma yetkisinin ise büyük ölçüde merkezi idarede toplandığını göstermektedir. Bu durum, belgenin toplumsal katılımı belirli bir etki düzeyiyle sınırlı biçimde ele aldığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Afet sonrası yeniden inşa, katılım, Paydaş Katılım Planı, içerik analizi.

[1] *Lisansüstü öğrenci, Mimarlık Anabilim Dalı, Mimarlık Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, zeynepozgen.ach@gmail.com*
[2] *Dr. Öğr. Üyesi, Mimarlık Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, gatay@cu.edu.tr*

ABSTRACT

Post-disaster reconstruction processes constitute a multidimensional framework that extends beyond the mere reproduction of the physical environment to encompass social recovery and the re-establishment of social relations. In this context, the stages at which users and stakeholders are involved in the reconstruction process, as well as the depth of their participation, play a decisive role in determining the legitimacy, sustainability, and user satisfaction of the built environment. Existing literature emphasizes that early and meaningful participation in decision-making processes significantly enhances the success of post-disaster reconstruction projects. Accordingly, this study aims to make visible the limits of participation within post-disaster reconstruction policies in Türkiye, to reveal the potential implications of these limits, and to contribute to participation-oriented debates in the literature. For this purpose, a qualitative inquiry was conducted using content analysis of the Stakeholder Engagement Plan prepared within the scope of the Türkiye Earthquake Recovery and Reconstruction Project, which aims at the in-situ reconstruction of village housing in rural areas following the 6 February 2023 earthquakes. The analysis evaluates the document comparatively through participation depth frameworks developed by Arnstein (1969) and adapted to the post-disaster reconstruction context by Davidson et al. (2007). The findings reveal the distribution of defined participation mechanisms across different stages of the reconstruction process, the roles attributed to various stakeholders, and the capacity of participation methods to generate decision-making authority. The results indicate that while the institutional understanding of participation in Türkiye's post-disaster reconstruction process partially aligns with participation depth approaches identified in the international literature, participation is predominantly structured at the levels of information provision and consultation, with decision-making authority largely concentrated within central government institutions. This finding demonstrates that the document conceptualizes social participation within a limited scope of influence.

Keywords: Post-disaster reconstruction, participation, Stakeholder Engagement Plan, content analysis.

1. GİRİŞ

Afet sonrası yeniden inşa süreçleri, fiziksel çevrenin yeniden üretilmesiyle sınırlı olmayan; toplumsal yapının, sosyal ilişkilerin ve gündelik yaşam pratiklerinin yeniden kurulmasını da kapsayan çok katmanlı süreçlerdir. Bu nedenle bu süreçlerde izlenen politikalar yalnızca mekânsal çıktıları değil, aynı zamanda toplumsal ve ekonomik iyileşmeyi, kullanıcı memnuniyetini ve uzun vadeli sürdürülebilirliği de doğrudan etkilemektedir (Davidson vd., 2007; Bilau vd., 2018).

Katılım kavramı, kökeni itibariyle demokratik karar alma süreçleriyle ilişkili olup, mimarlık disiplininde özellikle 1960'lı yıllardan itibaren modern mimarlığın uzman merkezli yaklaşımına yönelik eleştirilerle birlikte önem kazanmıştır (Önen, 2021; Sanoff, 2021). Bu bağlamda katılımcı mimarlık, kullanıcıların yalnızca bilgilendirilen pasif aktörler olmaktan çıkarak karar alma süreçlerine aktif biçimde dahil edilmesini hedefleyen bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Calvo vd., 2022; Terlemez, 2018). Afet sonrası yeniden inşa süreçlerinde ise katılım, kullanıcı ihtiyaçlarının doğru tanımlanması, yerel bilgi ve pratiklerin sürece dâhil edilmesi ve üretilen mekânların kullanıcılar tarafından benimsenmesi açısından daha da kritik hale gelmektedir. Nitekim literatür, katılım düzeyi yükseldikçe kullanıcı memnuniyetinin ve mekânsal uyumun arttığını; buna karşılık merkeziyetçi süreçlerde ise memnuniyetsizlik ve yabancılaşma riskinin güçlendiğini göstermektedir (Davidson vd., 2007; Jamshed vd., 2018; Roosli vd., 2018).

Bununla birlikte, katılım kavramı çoğu zaman yalnızca var olup olmaması üzerinden ele alınmakta; katılımın derinliği ve karar alma süreçlerinde gerçek bir güç paylaşımı içerip içermediği yeterince sorgulanmamaktadır. Özellikle kurumsal belgeler ve politika metinlerinde tanımlanan katılım mekanizmalarının, pratikte hangi düzeyde bir katılım ürettiği önemli bir araştırma boşluğu oluşturmaktadır. Yeniden inşa politikalarını yönlendiren belgeler, yalnızca yöntemi tarif eden teknik metinler değil, aynı zamanda katılımın sınırlarını çizen yönetsel araçlardır.

Bu çalışma, afet sonrası yeniden inşa sürecinde katılımın yalnızca varlığını değil, derinliğini ve karar üretme kapasitesini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, 6 Şubat 2023 depremleri sonrasında Türkiye'de yürütülen "Kırsal Alanlarda Deprem İyileştirme ve Yeniden Yapım Projesi (KADİYAP)" süreci kapsamında hazırlanan "Paydaş Katılım Planı (PKP)" belgesi; katılımın düzeyi, kullanılan yöntemler ve karar alma gücü üretme kapasitesi açısından analiz edilmiştir. Çalışma, kuramsal tartışmayı belge analiziyle ilişkilendirerek, katılımın kurumsal düzeyde nasıl kurgulandığını görünür kılmayı ve bu kurgunun olası sonuçlarını tartışmayı hedeflemektedir.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

"Katılım" kavramı, güncel mimarlık literatüründe tekil bir yöntemden çok, farklı ölçek ve bağlamlarda değişen bir yaklaşım olarak ele alınmaktadır. Katılımcı mimarlık, katılımcı planlama, katılımcı tasarım, işbirlikçi tasarım, topluluk katılımı ve ortak tasarım gibi kavramlar; karar vericiler, uzmanlar ve kullanıcılar arasındaki ilişkinin nasıl kurulduğuna dair farklı modeller önermektedir (Calvo, 2022).

Mimarlık alanında katılımın tartışılmaya başlanması 1960'lı yıllara uzanır. Bu dönemde kavram, "sivil haklar hareketleri" sonrasında yükselen toplumsal taleplerin bir yansıması olarak ortaya çıkmıştır (Harvey, 2012'den aktaran Calvo, 2022; Terletmez, 2022). Bu dönemde modernizmin otoriter uzmanlık yaklaşımına tepki olarak gücün dağıtılması (Sanoff, 2021), toplumun doğal hakkı olan, kendi yaşamını doğrudan etkileyen mimari kararlarda söz söyleme hakkının iade edilmesi ve demokratikleşme söylemleri ile şekillenmeye başlamıştır. 1990'ların sonu ve 2000'lerin başında, katılımcı mimarlık pek çok Avrupa kentinde yasalarla güvence altına alınmış ve tasarım sürecinin zorunlu bir bileşeni haline gelmiştir (Day ve Parnell, 2003'ten aktaran Terletmez, 2018). Literatürde farklı katılım modelleri geliştirilmiştir. Aracı modeli ile tabandan yukarı ve yukarıdan aşağı yaklaşımlar, kullanıcı ile karar vericiler arasındaki etkileşimi biçimlendiren temel yaklaşımlar arasında yer almaktadır (Terletmez, 2018).

Katılımcı mimarlık literatürü, katılımı mimar ile toplum arasındaki bilgi ve güç paylaşımı, güçlenme, kolektif öğrenme ve sosyal sürdürülebilirlik gibi kavramlarla ilişkilendirir (Calvo, 2022; Campos, 2025; Terlemez, 2018; Sanoff, 2021). Örneğin, Sanoff (2021) ve Terletmez (2018), katılımın özünü "güç ilişkilerinin

yeniden dağılımı" olarak ele almaktadır. Campos (2025) katılımı, yalnızca metodolojik bir araç değil, mekânla kurulan karşılıklı öğrenme ilişkisi olarak yorumlamıştır. Sanoff (2021) katılımcı mimarlığın "sosyal sürdürülebilirlik" ekseninde temellendiğini, tasarımın yalnızca mekânsal değil, toplumsal bir eylem olarak ele alındığını ifade eder. Terletmez (2018), katılımın toplumun doğal bir hakkı olduğunu vurgulayarak bunun yalnızca bir yöntem değil, "mimarlığın etik bir yenilenmesi" olduğunu belirtir. Hacıalibeyoğlu (2014)'e göre ise katılım, yalnızca bir "katılma eylemi" değil; sosyal, kültürel ve mekânsal ilişkiler ağında ortaya çıkan bir etkileşim biçimidir.

Mimarlık bir eylem pratiği olarak karar, tasarım, uygulama ve kullanım olmak üzere dört temel aşamadan oluşur. Tasarım ve karar aşamaları "erken evre" uygulama ve kullanım aşamaları ise "ileri evre" olarak sınıflandırılmaktadır. İleri evrede katılımın ve projenin bütüncül başarısının erken evre olan karar temelli süreçlere etkin katılımın sağlanması ile elde edileceği literatürde açıkça vurgulanmıştır (Venable, 2018). Bununla birlikte etkin katılım en çok karar aşamasında mümkün olmakta ve uygulanmaktadır. Tasarım aşaması genellikle mimar ve uzmanların ağırlıklı olduğu bir süreçtir. Uygulama aşaması teknik bilgi ve uzmanlık gerektirdiği için katılımın sınırlı kaldığı veya iş gücü olarak sağlandığı evredir. Kullanım aşaması ise uzmanın süreçten tamamen çekildiği, mekân–kullanıcı etkileşiminin ön plana çıktığı aşamadır (Hacıalibeyoğlu, 2014).

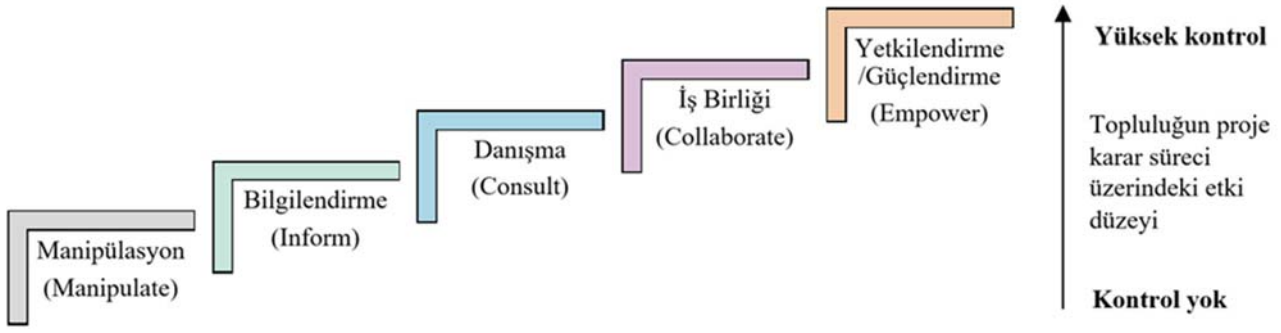
Katılımcı mimarlıkta topluluk katılımını sağlamanın tek ve kesin bir kuralı yoktur. Katılımı mümkün kılacak stratejiler ve taktikler, farklı ölçek ve bağlamlarda geliştirilebilir. Örneğin, projenin STK'lar aracılığı ile yürütülmesi, hedeflenen kullanıcı kitlesiyle dijital veya fiziksel laboratuvarlarda yürütülen etkileşimler, kamusal eylemler, atölyeler ya da toplantılar aracılığıyla geliştirilen ortak süreçler ya da akademik kurumların dâhil olduğu projeler katılımın farklı biçimlerine örnek teşkil eder (Calvo, 2022). Mimarın toplumla daha yakın temas içinde olduğu ve birlikte üretim temeline dayanan süreçler kadar, katılımcıların daha çok gözlemci ya da danışma rolünde yer aldığı modeller de katılım stratejileri olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte tüm katılım stratejileri aynı katılım düzeyine sahip değildir.

2.1. Katılım Derinliğinin Kuramsal Okuması: Arnstein Merdiveni

Katılım derinliğini tartışmak için en yaygın kuramsal çerçevelerden biri Arnstein'in katılım merdivenidir. Arnstein (1969), katılımı sekiz basamaklı bir model üzerinden tanımlayarak, tüm katılım biçimlerinin aynı demokratik içeriğe sahip olmadığını göstermiştir. Bu yaklaşımın temel katkısı, katılımın yalnızca biçimsel varlığıyla değil, karar alma gücüyle ilişkisi üzerinden okunması gerektiğini ortaya koymasıdır. Arnstein'in sınıflandırması genel olarak üç düzeyde okunmaktadır.

- Katılım olmayan düzeyler (Manüplasyon, Terapi),
- Simgesel katılım (Bilgilendirme, Danışma, Teskin),
- Gerçek katılım (Ortaklık, Yetki devri, Vatandaş denetimi).

Bu merdiven daha sonra Choguill (1996) tarafından gelişmekte olan ülkelerdeki bağlama uyacak şekilde değiştirilmiştir. Davidson (2007) ise bu merdiveni sadeleştirip, afet sonrası yeniden inşa bağlamına uyarlayarak özellikle bilgilendirme, danışma, iş birliği ve yetkilendirme düzeylerinin ayırt edici önemini vurgulamıştır. Bu uyarlama, afet sonrası yeniden inşa gibi yüksek zaman baskısı taşıyan süreçlerde katılımın yalnızca görünür olup olmadığını değil, karar üretme kapasitesi oluşturup oluşturmadığını da sorgulamayı mümkün kılar. Bu nedenle çalışmada Paydaş Katılım Planı, söz konusu katılım derinliği çerçevesi üzerinden okunmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Afet sonrası yeniden inşa süreçlerinde katılım derinliği merdiveni, (Arnstein (1969) ve Davidson (2007) temel alınarak yazarlar tarafından şematize edilmiştir).

Bu basamağın en altında yer alan manipülasyon katılımın söz konusu olmadığı basamağı ifade etmektedir. Vatandaşın kontrol gücünün bulunmadığı ancak iktidarın vatandaşı istediği yönde eğitebildiği durumları içermektedir. Bilgilendirme ve danışma göstermelik bir katılımı temsil etmektedir. Bilgilendirmede tek yönlü bilgi akışı söz konusu olup sorumluluklar ve seçenekler konusunda bilgilendirmeyi de kapsamakta ve gerçek katılıma giden yolda ilk önemli adım olarak karşımıza çıkmaktadır. Danışma basamağı vatandaşlarla karşılıklı etkileşimin olduğu ancak geri dönüşün dikkate alınacağına dair güvence verilmeyen, başka katılım biçimiyle desteklenmezse göstermelik kalabilen basamak olarak açıklanmaktadır. İş birliği basamağında güç vatandaşla iktidar arasında yeniden dağıtılır, karşılıklı ödün gerektirir ve oyunun kuralları tek taraflı olarak değiştirilemez. Yetkilendirme basamağı gerçek vatandaş gücünü temsil eder, vatandaşın müzakere sonucu karar alma gücünün ve denetim yetkisinin daha baskın olduğu katılım stratejileri bu basamağı işaret etmektedir.

2.2. İnceleme Nesnesi Olarak Paydaş Katılım Planı

KADİYAP, 6 Şubat depremlerinden etkilenen illerde yıkılmış veya ağır hasar almış köy evlerinin ve ahırların yerinde yeniden inşasını ve kırsal alanlardaki toparlanmayı desteklemek amacıyla geliştirilmiş bir projedir. Kırsal bölgelerde dirençli yeniden inşa ile yaklaşık 3000 konut ve ahır inşasını hedefleyen proje Dünya Bankası tarafından finanse edilmektedir. Çalışma kapsamında incelenen PKP belgesi ise KADİYA Projesinde paydaşların katılımına ilişkin süreçleri düzenlemek amacıyla Çevre, Şehircilik ve İklim değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) tarafından hazırlanmıştır. Bu belge düzenlenirken Dünya Bankası standartları göz önünde bulundurulmuştur. Çalışmada bu belgenin incelenmesinin sebebi ÇŞİDB tarafından hazırlanması yönüyle kurumsal belge niteliğinin bulunması, Dünya Bankası gerekliliklerini içermesi ve afet sonrası yeniden inşa sürecinde katılımın sınırlarını düzenleyen bir belge olmasıdır. Çalışma kapsamında PKP belgesinin Kasım 2024 tarihli sürümü incelenmiştir.

2.3. Araştırmanın Sınırları

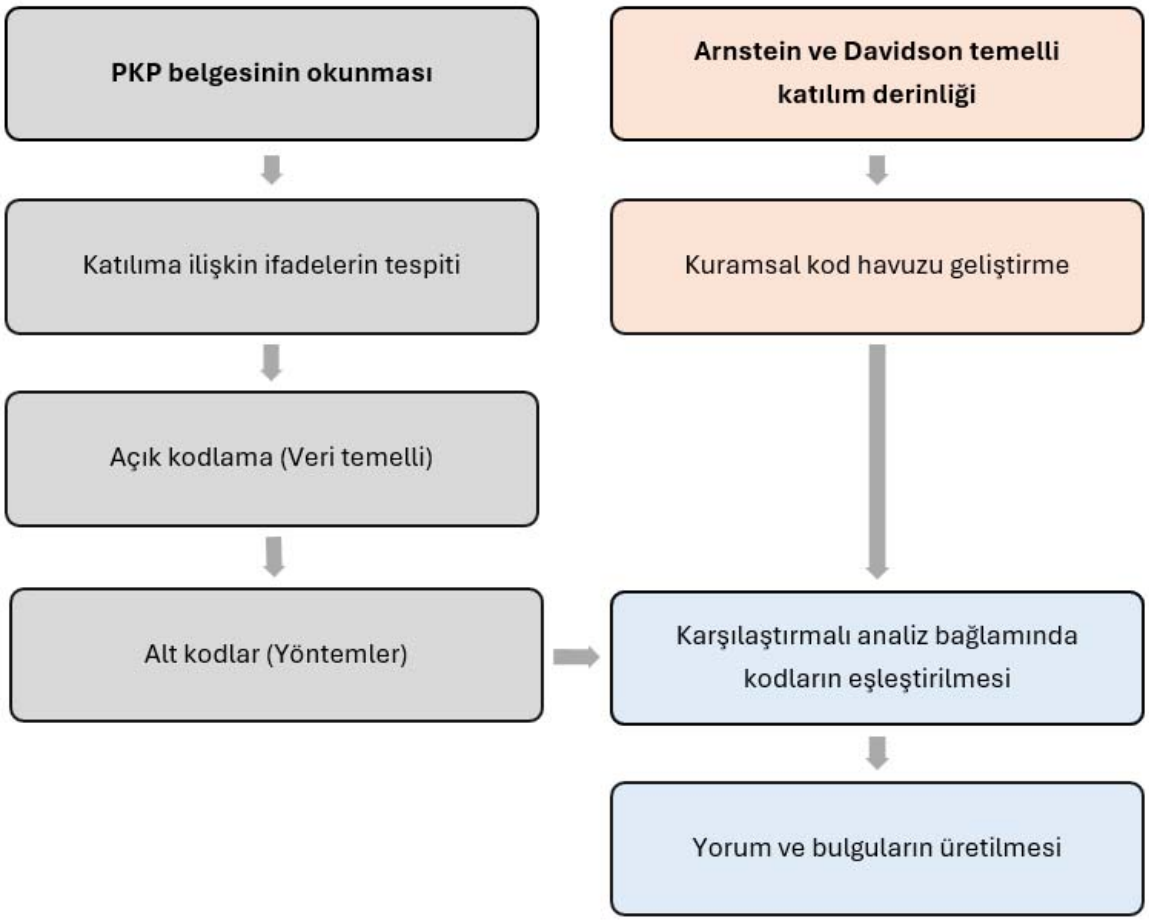
Bu çalışmada, afet sonrası yeniden inşa sürecine ilişkin katılım mekanizmaları yalnızca kurumsal bir belge olan Paydaş Katılım Planı (PKP) üzerinden incelenmiş, kapsam yalnızca bu belge incelemesi ile sınırlandırılmıştır. Bu durum, belgede tanımlanan katılım stratejileri ile sahadaki uygulamalar arasındaki olası farklılıkların doğrudan gözlemlenmesini sınırlamaktadır. Dolayısıyla elde edilen bulgular, katılımın pratikteki işleyişinden ziyade, kurumsal düzeyde nasıl kurgulandığına ilişkin bir değerlendirme sunmaktadır. Ayrıca, kullanılan yöntem nitel içerik analizi ile sınırlı olup, kullanıcı deneyimlerine, paydaş algılarına veya uygulayıcı perspektiflerine doğrudan yer verilmemiştir. Bu bağlamda, gelecekte yapılacak çalışmaların, belge analizini

saha verileriyle destekleyerek katılımın hem kurgusal hem de uygulama düzeyindeki dinamiklerini birlikte ele alması önem taşımaktadır.

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiş; veri toplama yöntemi olarak literatür taraması ile karşılaştırmalı-tematik belge incelemesi birlikte kullanılmıştır. Analiz sürecinde sistematik ve tutarlı bir değerlendirme yapabilmek için, Arnstein'ın oluşturduğu ve Davidson'ın afet sonrası yeniden inşa bağlamına uyarladığı katılım derinliği merdivenine dayalı kuramsal bir kod havuzu geliştirilmiştir. Kod havuzu tümevarımsal olarak belge içeriğinden deşifre edilen ve sınıflandırılan alt ve üst kodları içermektedir.

Ardından inceleme nesnesi olarak seçilen PKP belgesi öncelikle ayrıntılı biçimde okunmuş, katılım süreçlerine ilişkin ifadeler belirlenmiş ve açık kodlama yoluyla veri temelli alt ve üst kodlar çıkarılmıştır. Elde edilen tüm kodlamalar, kod havuzunda yer alan katılım düzeyleri ile eşleştirilmiştir.

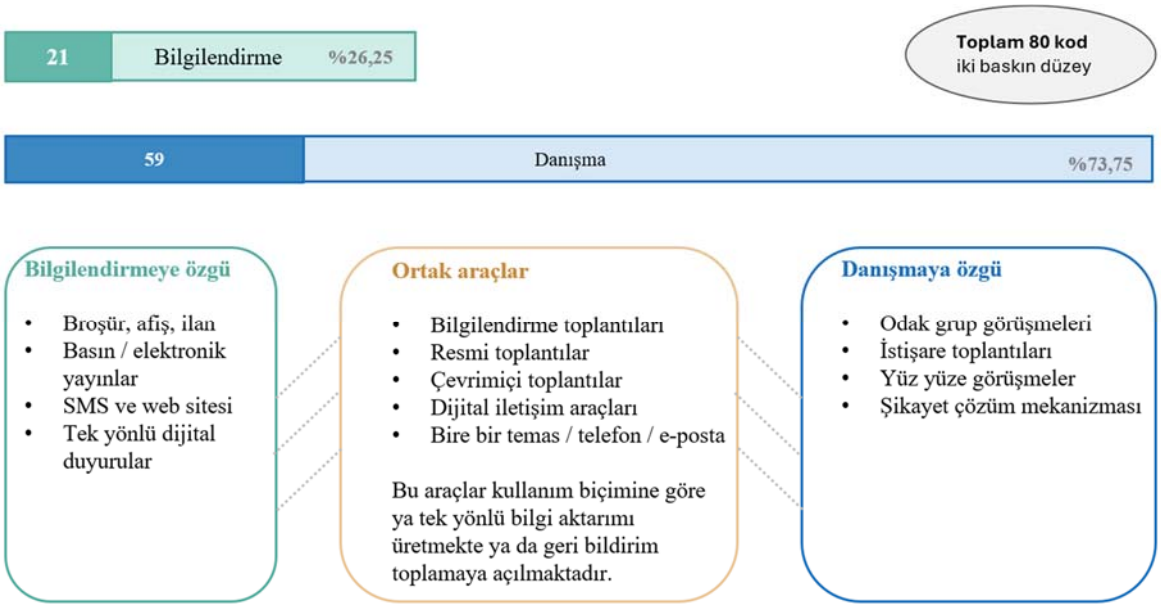


Şekil 2. Çalışmanın analiz akışı (Yazarlar tarafından üretilmiştir).

Yöntemin temel amacı, PKP'de tanımlanan katılım biçimlerinin yeniden inşa sürecinin hangi aşamalarına karşılık geldiğini ve bu biçimlerin karar alma süreçlerine ne ölçüde nüfuz ettiğini ortaya koymaktır. Bu doğrultuda analiz, üç temel soruya odaklanmıştır: Katılım hangi yöntemlerle tanımlanmaktadır? Bu yöntemler hangi aşamalarda devreye girmektedir? Tanımlanan mekanizmalar, paydaşlara karar alma üzerinde gerçek bir etki sunmakta mıdır?

4. BULGULAR

İçerik analizi sonucunda, PKP belgesinde tanımlanan katılım mekanizmalarının ağırlıklı olarak iki düzeyde toplandığı görülmüştür: bilgilendirme ve danışma. Elde edilen bulgular, belgede katılımın niceliksel olarak görünür olduğunu; ancak bu görünürlüğün karar alma süreçlerine etkisinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Başka bir ifadeyle, belgedeki katılım araçları çoğunlukla iletişim ve geri bildirim toplama işlevi görmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. PKP Belgesinde Katılım Düzeylerinin Dağılımı ve İletişim Yöntemleri (Yazarlar tarafından üretilmiştir).

4.1. Bilgilendirme Düzeyi

Bilgilendirme düzeyi kapsamında tespit edilen kodlar, ağırlıklı olarak tek yönlü bilgi aktarımına dayalı iletişim araçları üzerinden şekillenmektedir. Bu kapsamda duyurular, bilgilendirme toplantıları, basın ve dijital iletişim araçları öne çıkan yöntemlerdir. Bu düzeyde değerlendirilen ifadeler, paydaşların proje hakkında bilgilendirilmesini amaçlamakta ve bu süreçlerde geri bildirim mekanizmalarının sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum, bilgilendirme düzeyinin, Arnstein'ın katılım merdiveninde tanımlandığı biçimiyle, katılımcıların karar süreçlerine etki edemediği bir iletişim biçimi olarak kullanıldığını ortaya koymaktadır.

4.2. Danışma Düzeyi

Danışma düzeyi, analiz kapsamında en yoğun temsil edilen katılım biçimi olarak öne çıkmaktadır. Bu düzeyde tespit edilen kodlar; istişare toplantıları, yüz yüze görüşmeler, odak grup çalışmaları, geri bildirim ve şikâyet mekanizmaları gibi çeşitli etkileşim araçlarını içermektedir. Özellikle Şikâyet Çözüm Mekanizması (ŞÇM), belge içerisinde en sistematik biçimde tanımlanan ve en sık tekrar eden yöntem olarak dikkat çekmektedir. ŞÇM aracılığıyla paydaşlardan geri bildirim toplanması ve şikâyetlerin kayıt altına alınması öngörülmekte, bu yönüyle bu belgede danışma düzeyinin etkin bir aracı olarak öne çıkmaktadır.

4.3. Üst Katılım Düzeylerinin Yokluğu

Belgede katılım merdiveninin daha üst basamaklarını temsil eden ortak karar üretme, iş birliği ya da yetkilendirme düzeylerine karşılık gelebilecek ifade ve yöntemlerin belirgin biçimde yer almadığı görülmektedir. Kullanıcılara ya da yerel topluluklara tasarım ve karar alma süreçlerinde söz hakkı, karar gücü, denetim yetkisi ve karar verici aktörlerle iş birliği gibi ileri katılım basamaklarına erişim sağlayan yetki ve güç devri açık biçimde tanımlanmamıştır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, PKP metnindeki katılım düzeni, katılımı tamamen dışlamayan, ancak etkisini kontrollü ve sınırlı bir çerçeve içinde tutan bir anlayışa işaret etmektedir.

5. TARTIŞMA

Afet sonrası yeniden inşa süreçleri, yalnızca fiziksel yıkımın onarılmasını değil, aynı zamanda toplumsal iyileşmenin sağlanmasını gerektiren son derece hassas ve çok boyutlu süreçlerdir. Bu süreçler, çoğu zaman geçici barınma koşullarının zorluğu nedeniyle yoğun zaman ve kaynak baskısı altında yürütülmektedir. Bu bağlamda, yukarıdan aşağıya işleyen merkezi karar alma mekanizmaları, karar ve uygulama süreçlerinin daha hızlı ilerlemesini sağlamakta, aciliyet baskısı ise bu yaklaşımın yaygın biçimde tercih edilmesine neden olmaktadır. Ancak literatür, uzun vadede merkezi ve katılımın sınırlı olduğu yaklaşımların; kullanıcıların yaşam tarzlarında köklü değişimlere yol açabildiği, uyum sağlanması güç, toplumsal olarak yeterince benimsenmeyen, düşük memnuniyet düzeyine sahip ve sonradan değiştirilmesi yüksek maliyetler gerektiren konut üretimlerine neden olabildiğini göstermektedir (Alexander, 2010; Roosli, 2018; Ngulube, 2024; Sadiqi; 2016). Bu durum, bazı konutların terk edilmesi ya da kullanıcılar tarafından kabul görmemesi gibi sonuçları da beraberinde getirebilmektedir (Bouraoui ve Lizarralde, 2013, Anilkumar, 2021).

PKP belgesinden elde edilen bulgular, paydaş katılımının ağırlıklı olarak bilgilendirme ve danışma düzeyinde kaldığını, daha üst katılım basamaklarına ilişkin düzenlemelere belgede yer verilmediğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, PKP belgesinde tanımlanan katılım yapısı, paydaşların karar alma süreçlerine doğrudan etki edebileceği bir mekanizma üretmekten çok, bilgi paylaşımı ve görüş toplamaya dayalı sınırlı bir çerçeve sunmaktadır.

Danışma düzeyinin belgede baskın olması tek başına güçlü bir katılım anlamına gelmemektedir. Paydaşlardan veri toplanmasına rağmen, bu verilerin karar süreçlerine nasıl entegre edildiğine dair açık ve bağlayıcı mekanizmaların yeterince tanımlanmadığı görülmektedir. Bu bağlamda, danışma düzeyindeki katılımın, görüş alma ve geri bildirim toplama ya da şikâyet çözüm mekanizmaları ile sınırlı kalmakta, karar alma yetkisinin paydaşlarla paylaşılmadığı anlaşılmaktadır. Nitekim danışma basamağı başka yöntemlerle desteklenmediği sürece sembolik katılım düzeyinde kalmaktadır (Arnstein, 1969). Bu doğrultuda, belgede danışma basamağını daha ileri katılım düzeylerine taşıyacak stratejilerin tanımlanmamış olması, mevcut katılım pratiğinin büyük ölçüde sembolik bir nitelik taşıdığına işaret etmektedir.

Bu bulgu, mevcut literatürle de güçlü bir şekilde örtüşmektedir. Önceki çalışmalar, bilgilendirme ve danışma düzeyleriyle sınırlı sembolik katılımın düşük kullanıcı memnuniyetine ve zayıf sosyal entegrasyona yol açtığını tutarlı bir şekilde göstermektedir. Örneğin, Zimbabve, Malezya ve Tunus gibi bağlamlarda yukarıdan aşağıya yeniden yapılanma yaklaşımları, kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılamayan konut çözümlerine yol açmış, bu durum ise konutların reddedilmesi, terk edilmesi veya düşük doluluk oranları ile sonuçlanmıştır (Ngulube, 2024; Roosli, 2018; Bouraoui ve Lizarralde, 2013). Buna karşılık, planlama, tasarım ve uygulama aşamalarına yayılan daha derin katılım biçimlerinin topluluk sahipliğini, sosyal uyumu ve uzun vadeli sürdürülebilirliği güçlendirdiği belirtilmektedir (Cueto ve ark., 2015; Jamshed, 2018).

Bu çerçevede, özellikle afet sonrası yeniden yapılaşma süreçlerinde geliştirilen projelerin, kullanıcılara/topluluğa karar yetkisi tanıyan yöntemlerle detaylandırılması ve katılımın gerçek anlamda güç paylaşımına dayalı olarak kurgulanması, kullanıcıların kendi yaşam alanları üzerinde söz sahibi olabilmelerinin temel koşuludur. Nitekim kullanıcıların konutları ve yaşam çevreleri üzerinde etkin söz hakkına sahip olabilmeleri, özellikle projenin karar ve tasarım ağırlıklı erken aşamalarında mümkün olabilmektedir. Ancak incelenen belgede, kullanıcı katılımının erken (karar-tasarım) aşamalarındaki önemi vurgulanmakla birlikte, bu katılımı sağlayacak somut mekanizmaların yeterince tanımlanmadığı görülmektedir. Buna karşılık, projenin daha geç aşamalarından biri olan uygulama sürecinde ortaya çıkan sorunların çözümünde Şikâyet Çözüm Mekanizması'nın (ŞÇM) ön plana çıkarıldığı anlaşılmaktadır.

Bulgular, PKP kapsamında katılımın karar üretme kapasitesinden ziyade, yönetsel bir gereklilik olarak kurgulandığını göstermektedir. Bu değerlendirme, literatürde katılımın özellikle yönetsel belgelerde çoğunlukla fon sağlayıcıların talepleri doğrultusunda biçimlendiğine ilişkin tespitlerle örtüşmektedir (Davidson vd, 2007). Bu durum, yalnızca belge düzeyinde bir sınırlılık olarak kalmamakta, sahadaki

uygulamalarda kullanıcıların mekânsal karar süreçlerinden dışlanmasına ve uzun vadede düşük memnuniyet ve zayıf yerleşim sürdürülebilirliği gibi sonuçlara yol açma potansiyeli taşımaktadır.

Buna ek olarak, deprem gibi yüksek şiddette yıkıma neden olan afetler, çoğu zaman yalnızca fiziksel çevrede değil, aynı zamanda toplumsal yapıda da derin kırılmalara yol açmaktadır. Bu bağlamda, afet sonrası yeniden yapılanma süreçleri yalnızca mekânsal üretim olarak değil, aynı zamanda toplumsal iyileşmenin yeniden inşası olarak ele alınmalıdır. Cueto ve arkadaşlarının (2015) ortaya koyduğu üzere, katılımcı yeniden yapılanma stratejilerinin geliştirilmesi; yerel kaynakların görünür kılınmasını, toplulukların karar alma süreçlerine aktif katılımını ve bireylerin kendi çevreleri üzerindeki kontrol algısının güçlenmesini sağlamaktadır. Bu durum, toplulukların gelecekteki risklerle başa çıkma kapasitelerini artıran temel bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Dolayısıyla, PKP belgesinde katılımın sembolik bir düzeyde kalması, toplulukların sosyal iyileşme süreçlerinde özneleşmesini ve kendi çevreleri üzerindeki kontrol algısını güçlendirecek mekanizmaların gelişmesini sınırlamaktadır.

Bu çerçevede, PKP gibi politika belgelerinin, özellikle Türkiye'de afet sonrası kırsal yeniden yapılanma süreçlerinde, toplulukların kendi yaşam çevrelerini şekillendirme süreçlerine etkin katılımını sağlayacak daha açık, bağlayıcı ve uygulanabilir stratejiler geliştirmesi gerekmektedir. Katılımın yalnızca bilgilendirme ve danışma düzeyinde kalmadığı, gerçek anlamda güç paylaşımına dayalı mekanizmalarla desteklendiği bir çerçevenin oluşturulması, toplumsal iyileşme sürecine daha sürdürülebilir ve kapsayıcı bir katkı sunacaktır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, afet sonrası yeniden inşa süreçlerinde katılımın yalnızca varlığı üzerinden değil, derinliği ve karar alma süreçlerindeki güç dağılımı üzerinden değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. PKP üzerinden yapılan analiz, katılımın ağırlıklı olarak bilgilendirme ve danışma düzeylerinde kurgulandığını; karar alma yetkisinin ise büyük ölçüde merkezi idarede toplandığını ortaya koymuştur. Bu sonuç, katılımın kurumsal belgede tanımlanmış olmasının, tek başına etkili ve dönüştürücü bir katılım anlamına gelmediğini göstermektedir. Bu bağlamda, afet sonrası yeniden inşa süreçlerinde daha kapsayıcı ve etkili bir katılım modeli oluşturulabilmek için dört temel öneri öne çıkmaktadır:

1. Katılım, proje sürecinin özellikle karar ve tasarım aşamalarını kapsayacak şekilde erken evrede yapılandırılmalıdır. Kullanıcılar, yalnızca önceden belirlenmiş seçenekler arasından tercih yapan pasif aktörler değil, alternatiflerin birlikte üretildiği süreçlerin aktif bileşenleri olarak konumlandırılmalıdır.

2. Yönetsel süreçler için ayrıntılı biçimde tanımlanan katılım araçları, tasarım ve karar alma evreleri için de aynı düzeyde sistematik ve bağlayıcılıkla tanımlanmalıdır. Katılımın yalnızca uygulama aşamasına indirgenmesi yerine, mekânsal üretimin erken evrelerine entegre edilmesi gerekmektedir.

3. Bilgilendirme ve danışma düzeyindeki mevcut katılım yöntemleri, güç paylaşımını mümkün kılacak biçimde yeniden yapılandırılmalıdır. Tek yönlü bilgi aktarımına dayalı süreçlerden, karşılıklı müzakere ve ortak karar üretimine dayanan mekanizmalara geçişi destekleyen kurumsal düzenlemeler geliştirilmelidir.

4. Şikâyet Çözüm Mekanizması'nın (ŞÇM) yalnızca uygulama sırasında ortaya çıkan sorunlara yanıt veren reaktif bir araç olmaktan çıkarılmalı; tasarım ve planlama süreçlerine geri besleme sağlayan proaktif bir mekanizmaya dönüştürülmelidir.

Sonuç olarak, afet sonrası yeniden inşa süreçlerinde katılımın derinliği, yalnızca yönetsel bir tercih değil, mekânsal kaliteyi, kullanıcı memnuniyetini ve toplumsal dirençliliği doğrudan belirleyen kritik bir faktördür. Bu nedenle, afet sonrası yeniden inşa süreçlerinde katılımın yeniden tanımlanması, yalnızca sürece biçimsel olarak dâhil olma değil, karar üretme gücüne erişim ve güç paylaşımı üzerinden de ele alınmalıdır.

KAYNAKLAR

Alexander, D. E. (2010). The L'Aquila earthquake of 6 April 2009 and Italian Government policy on disaster response. *Journal of Natural Resources Policy Research*, 2(4), 325-342

Anh, T. T., Phong, T. V. G., & Mulenga, M. (2014). Community consultation for climate resilient housing: A comparative case study in Vietnam. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 10, 201-212.

Anilkumar, S., & Banerji, H. (2021). An inquiry into success factors for post-disaster housing reconstruction projects: A case of Kerala, South India. *International Journal of Disaster Risk Science*, 12(1), 24-39.

Arnstein, S. R. (1969). A ladder of citizen participation. *Journal of the American Institute of Planners*, 35(4), 216-224.

Bilau, A. A., Witt, E., & Lill, I. (2018). Practice framework for the management of post-disaster housing reconstruction programmes. *Sustainability*, 10(11), 3929.

Bouraoui, D., & Lizarralde, G. (2013). Centralized decision making, users' participation and satisfaction in post-disaster reconstruction: The case of Tunisia. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 4(2), 145-167.

Calvo, M., Galabo, R., Owen, V., Cruickshank, L., & Sara, R. (2022). Strategies and tactics of participatory architecture.

Campos, P. F. (2025). Participatory architecture and its contribution to housing programs.

Choguill, M. B. G. (1996). A ladder of community participation for underdeveloped countries. *Habitat International*, 20(3), 431-444.

Cueto, R. M., Fernández, M. Z., Moll, S., & Rivera, G. (2015). Community participation and strengthening in a reconstruction context after a natural disaster. *Journal of prevention & intervention in the community*, 43(4), 291-303.

Davidson, C. H., Johnson, C., Lizarralde, G., Dikmen, N., & Sliwinski, A. (2007). Truths and myths about community participation in post-disaster housing projects. *Habitat international*, 31(1), 100-115.

Day, C., & Parnell, R. (2003). Consensus design: Socially inclusive process. Routledge.

Hacıalibeyoğlu, F. (2014). Mimari tasarım sürecinde katılım sorunu ve yaklaşımlar. *Mimarlık Dergisi*, 376.

Harvey, D. (2012). *Rebel cities: From the right to the city to the urban revolution*. London, UK: Verso.

Jamshed, A., Rana, I. A., Khan, M. A., Agarwal, N., Ali, A., & Ostwal, M. (2018). Community participation framework for post-disaster resettlement and its practical application in Pakistan. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 27(5), 604-622.

Ngulube, N. K., Tatano, H., & Samaddar, S. (2024). Toward participatory participation: A community perspective on effective engagement in post-disaster recovery and reconstruction. *Community Development*, 55(6), 895-915.

Önen, Y., (2021). "Toplum Hizmetinde" Katılımcılık Modelleri Üzerine Düşünceler. *Mimarlık Dergisi* (420)

Roosli, R., Nordin, J., & O'Brien, G. (2018). The evaluation of community participation in post-disaster housing reconstruction projects in Malaysia. *Procedia engineering*, 212, 667-674.

Sadiqi, Z., Trigunarsyah, B., & Coffey, V. (2016, September). Community participation in post-disaster reconstruction. *In Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Municipal Engineer* (Vol. 169, No. 3, pp. 173-186). Thomas Telford Ltd.

Sanoff, H. (2021). Participatory Design: A Historical Perspective. *Journal of Architecture and Arts Research Studies (JAARS)*, Vol. 2, Issue 3, June 2021, pp. 12–21.

Terlemez, A. K. (2018). Uygulamalı Katılımcı Mimarlığın Türkiye'deki Bağımsız Mimari Gruplar Üzerinden İncelenmesi. *Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 8(1), 143-152.

Terlemez, A. K., & Hacihasanoglu, O. (2022). An assessment model for participatory architecture: Kuzguncuk gardens example. *A+ Arch Design International Journal of Architecture and Design*, 8(1), 1-24.

Venable, C., Opdyke, A., Javernick-Will, A., & Liel, A. (2018). Community Participation in Post-Disaster Shelter Programs: Examining the Evolution of Participation in Planning, Design, and Construction. *In Construction Research Congress 2018* (pp. 222-232).

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

6 ŞUBAT DEPREMLERİ SONRASI ADANA'DA İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI YÖNETİMİ: RÜZGÂRLI TEPE HAFRİYAT DEPOLAMA SAHASI

CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE MANAGEMENT IN ADANA AFTER THE FEBRUARY 6 EARTHQUAKES: RÜZGÂRLI TEPE EXCAVATION STORAGE AREA

Gamze Karadaş[1], Ramazan Karataş[2], Nermin Merve Yalçınkaya[3]

ÖZET

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri sonrasında ortaya çıkan yüksek hacimli yıkıntı atıkları, afet sonrası hafriyat yönetiminin yalnızca kısa vadeli bir bertaraf faaliyeti olarak değil; uzun vadeli çevresel ve mekânsal etkileri dikkate alan bütüncül bir planlama sorunsalı olarak ele alınmasını zorunlu kılmıştır. Bu kapsamda, Adana ili Rüzgârlı Tepe Hafriyat Depolama Sahası'nda yürütülen döküm faaliyetlerinin mekânsal etkileri, peyzaj onarımı ilkeleri çerçevesinde değerlendirilmiştir. Çalışmanın yöntemi, geleneksel saha gözlemlerinin ötesine geçerek 2023–2025 yıllarına ait uydu görüntülerine dayalı dijital analizleri içermektedir. Python tabanlı dijital görüntü işleme ve piksel tabanlı değişim analizi teknikleri kullanılarak; sahanın topoğrafik deformasyonu, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ile olan mekânsal etkileşimi ve atık yayılım dinamikleri nicel veriler üzerinden incelenmiştir. Elde edilen bulgular, sahadaki atık yönetiminin yalnızca dikey depolama ile sınırlı kalmadığını, kontrolsüz yatay yayılım karakteri gösterdiğini ortaya koymaktadır. Dijital analiz sonuçlarına göre, moloz kaplama oranının başlangıç durumundaki %29,7 seviyesinden dağıtılmış moloz fazında %67,9'a yükseldiği ve yaklaşık 2,3 katlık bir mekânsal genişleme meydana geldiği tespit edilmiştir. Saha gözlemleri ise alanın doğal topoğrafik yapısından koparılarak drenaj sorunları barındıran yapay bir plato formuna dönüştüğünü göstermektedir. Çalışma kapsamında geliştirilen restorasyon yaklaşımı, alanın Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, yerleşim birimleri ve rekreasyon alanları ile olan mekânsal ilişkileri dikkate alan çok katmanlı bir peyzaj onarım çerçevesine dayanmaktadır. Bu çerçeve; temel ilkeler, ekolojik onarım adımları, sosyo-ekonomik entegrasyon, kurumsal ve yönetsel altyapı ile risk yönetimi ve geleceğe uyum başlıkları altında kurgulanmıştır. Sonuç olarak, Rüzgârlı Tepe Hafriyat Depolama Sahası'nın kentsel sisteme yeniden entegre edilebilmesi için, hafriyat atıklarının pasif bir depolama unsuru olarak değil; peyzaj onarımı sürecinde işlevsel ve dönüştürücü bir kaynak olarak ele alındığı bütüncül bir restorasyon yaklaşımına yönelik öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hafriyat atıkları, peyzaj onarımı, afet sonrası atık yönetimi, mekânsal değişim analizi.

[1] *Lisansüstü öğrenci, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, gakaradas@gmail.com.*
[2] *Arş. Gör., Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, rkaratas@cu.edu.tr*
[3] *Doç. Dr., Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, nbaykan@cu.edu.tr*

ABSTRACT

The high volume of debris generated after the February 6, 2023 Kahramanmaraş earthquakes has made it imperative to address post-disaster debris management not merely as a short-term disposal activity, but as a holistic planning issue considering long-term environmental and spatial impacts. In this context, the spatial impacts of dumping activities at the Rüzgârlı Tepe Debris Storage Area in Adana province have been evaluated within the framework of landscape restoration principles. The study's methodology goes beyond traditional field observations, incorporating digital analyses based on satellite imagery from 2023–2025. Using Python-based digital image processing and pixel-based change analysis techniques, the topographic deformation of the site, its spatial interaction with the Wildlife Development Area, and the dynamics of debris dispersion were examined through quantitative data. The findings reveal that debris management at the site is not limited to vertical storage but also exhibits uncontrolled horizontal dispersion. According to digital analysis results, the rubble covering ratio increased from 29.7% in the initial state to 67.9% in the dispersed rubble phase, resulting in approximately a 2.3-fold spatial expansion. Field observations indicate that the area has been detached from its natural topographical structure and transformed into an artificial plateau with drainage problems. The restoration approach developed within the scope of this study is based on a multi-layered landscape restoration framework that considers the spatial relationships of the area with the Wildlife Development Area, settlements, and recreation areas. This framework is structured under the headings of basic principles, ecological restoration steps, socio-economic integration, institutional and managerial infrastructure, risk management, and adaptation to the future. In conclusion, proposals are presented for a holistic restoration approach in which excavation waste is considered not as a passive storage element, but as a functional and transformative resource in the landscape restoration process, in order to reintegrate the Rüzgârlı Tepe Excavation Landfill into the urban system.

Keywords: Excavation waste, landscape restoration, post-disaster waste management, spatial change analysis.

1. GİRİŞ

Depremler, yalnızca fiziksel yıkımlara yol açan afetler değil; aynı zamanda büyük miktarda hafriyat ve inşaat-yıkıntı atığının (Construction and Demolition Waste - CDW) ortaya çıkmasına neden olan karmaşık çevresel olaylardır (Yenigün, 2024; Çiftçioğlu, 2024). Bu tür afetlerin ardından oluşan atıkların uygun biçimde yönetilmemesi, uzun vadede ciddi boyutta çevresel bozunuma, ekonomik kayıplara ve toplum sağlığı üzerinde risklere neden olmaktadır. Bilimsel araştırmaların (Brown et al., 2011; Periathamby et al., 2012; Amato et al., 2019; Sayın & Dinsel, 2024; Yang et al., 2026) deprem kaynaklı atık yönetimini ağırlıklı olarak teknik, idari ve lojistik boyutta incelediği görülmektedir; ancak çevresel temelli geliştirilen sürdürülebilir yönetim yaklaşımlarının afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerine etkisinin literatürde yeterince yer almadığı ifade edilebilir.

Son yıllarda farklı coğrafyalarda meydana gelen şiddetli depremler, ortaya çıkan yüksek hacimli enkaz nedeniyle çevresel bozulmayı hızlandırmış, ekonomik kayıpları artırmış ve halk sağlığı sorunlarını derinleştirmiştir (Kousky, 2014; Duan et al., 2019; Mavroulis et al., 2023; Ferreira, 2024). Günümüzde afet sonrası hafriyat yönetimi, yalnızca bir bertaraf süreci olarak değil, aynı zamanda yeniden işlevlendirme, kaynak geri kazanımı ve sürdürülebilir dönüşüm fırsatı olarak değerlendirilmektedir (Güler, 2018; Angın, 2024). Bu yaklaşım, özellikle 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen ve 11 ili doğrudan etkileyen Kahramanmaraş merkezli depremler sonrasında daha da önem kazanmıştır. Söz konusu depremler, oluşturdukları yüksek hacimli enkaz nedeniyle çevresel bozulmayı artırmış, ekonomik kayıpları derinleştirmiş ve bölgesel ölçekte önemli sağlık sorunlarına yol açmıştır (Doğdu & Alkan, 2023; Marangoz & İzci, 2023; Özdemir & Engin, 2024).

Çevresel risk yönetimi çalışmaları kapsamında stratejik eylem planlarının hazırlanması ve afet risklerini gözeten senaryolara yönelik altyapı desteği sağlanması, süreçten sorumlu ve yükümlü tüm aktörler için bir gerekliliktir. Deprem kaynaklı hafriyat atıklarının depolanmasına ilişkin alan seçimlerinin ekolojik planlama çalışmalarına dayalı olarak belirlenmemesi durumunda, depolama faaliyetlerinin kontrolsüz yürütülmesi kaçınılmazdır. Bu durum, çoğu zaman depolama alanlarının kitlesel işgalinin ötesinde doğal sistem bütünlüğüne ve sosyoekonomik yapıya ilişkin risk ve tehditleri beraberinde getirmektedir. Hafriyat ve yıkıntı atığı depolama ve yönetim alanlarının mekânsal planlamasında, yerleşim yerlerinden uzak, çevresel riskleri en aza indirecek ve atıkların taşınabilirlik koşullarını dikkate alacak kriterlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (Babayemi et al., 2009; Alam et al., 2013; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2018; Genç & Mercan, 2024). Bir diğer ifadeyle, etkili ve sürdürülebilir atık yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi; afet sonrası iyileşme sürecinin hızlandırılması, doğal kaynakların korunması ve ekolojik dayanıklılığın güçlendirilmesi açısından önemli bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

Bu durum Türkiye ölçeğinde değerlendirildiğinde, Adana ve yakın çevresinin aktif fay hatlarının yoğunluğu nedeniyle tarih boyunca çok sayıda yıkıcı depreme maruz kaldığı görülmektedir. Bölgeyi doğrudan etkileyen (1945, 1952, 1998 ve 2023 yıllarında gerçekleşen) depremler, kentin fiziksel dokusu, sosyoekonomik yapısı ve kentsel gelişim dinamikleri üzerinde yönlendirici etkilere neden olmuştur (Biricik & Kurt, 1998; Fujihara et al., 2008; Anonim, 2023; Büyüktaş et al., 2023). Özellikle 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler, Adana'yı da kapsayan geniş bir coğrafyada yıkıcı etkiler oluşturmuş; afet yönetimi, enkaz bertarafı ve çevresel sürdürülebilirlik konularında yeni planlama yaklaşımlarının gerekliliğini ortaya koymuştur.

Adana, depremden doğrudan etkilenen ve yıkıntı atıklarının yönetim uygulamalarının somut olarak yürütüldüğü bir kenttir. Kentte yer alan Rüzgârlı Tepe Hafriyat Depolama Sahası, afet sonrası atık yönetimi süreçlerinin yanı sıra peyzaj onarım potansiyeli bakımından da öne çıkan bir uygulama alanıdır. Adana Büyükşehir Belediyesi (n.d.) tarafından sahada yalnızca hafriyat ve inşaat atıkları depolandığı, kimyasal veya tehlikeli nitelikte atık bulunmadığı, dolum sürecinin büyük ölçüde tamamlandığı ve alanın yeşil alana dönüştürülmesinin planlandığı ifade edilmektedir. Adana Büyükşehir Belediyesi 2025–2029 Stratejik Planı kapsamında, yeşil alana dönüştürülen atıl alan miktarının (A3H4P12) 2025'te 50 m², 2029'da ise 300 m²'ye çıkarılacağı ve yılda bir izleme ve raporlama yapılacağı öngörülmektedir. Bu doğrultuda, ilgili hedefin sahaya yönelik bir rehabilitasyon çalışmasını kapsadığı değerlendirilmektedir. Bu dönüşüm süreci, yalnızca bir alan rehabilitasyonu değil, aynı zamanda bozunuma uğrayan ekosistem bileşenlerinin yeniden yapılandırılmasını hedefleyen bir peyzaj onarım süreci niteliği taşımaktadır. Çalışma alanı, afet sonrası oluşan atık depolama

sahalarının ekolojik işlevler kazanarak yeniden kente kazandırılabileceğini gösteren önemli bir örnek olarak değerlendirilebilir.

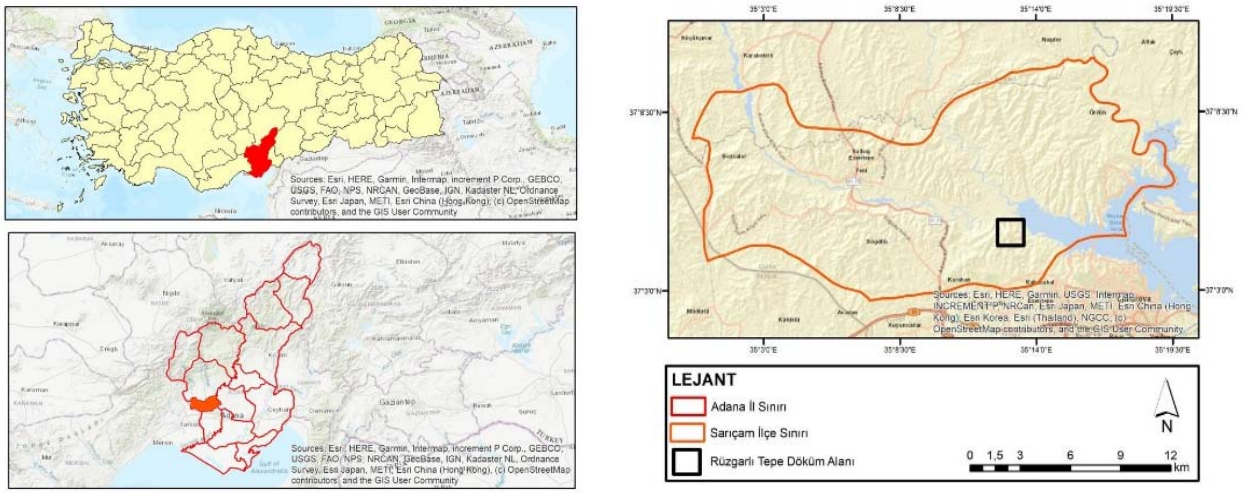
Bu çalışma, Rüzgârlı Tepe Hafriyat Depolama Sahası örneği üzerinden deprem sonrası hafriyat sahalarının peyzaj onarım süreci ile kentsel ekolojik sistemlerle entegrasyon olanaklarını incelemekte ve peyzaj planlama perspektifinde mekânsal bir değerlendirme ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, Adana ili sınırları içerisinde yer alan söz konusu sahada afet sonrası gerçekleştirilen hafriyat döküm faaliyetlerinin arazi yüzeyi üzerindeki mekânsal etkileri, uydu görüntülerine dayalı görüntü işleme tabanlı nicel bir yaklaşımla analiz edilmiştir. Bu kapsamda, farklı zaman ve durumlara ait uydu görüntüleri kullanılarak moloz varlığına ilişkin alansal oranlar hesaplanmış; molozun uzamsal dağılımı peyzaj planlama ve mekânsal uygunluk ilkeleri çerçevesinde değerlendirilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma kapsamında, afet sonrası inşaat ve yıkıntı atıklarının mekânsal etkilerinin değerlendirilmesi amacı doğrultusunda; uzaktan algılama verileri, görüntü işleme teknikleri, saha gözlemleri ve literatür temelli yaklaşımlar bütüncül bir çerçevede ele alınmıştır. Araştırma sürecinde nicel ve nitel veriler birlikte değerlendirilmiş; uydu görüntülerinden elde edilen bulgular, planlama ve çevresel analizlerle entegre edilerek yorumlanmıştır. Farklı zaman dilimlerine ait veriler üzerinden çalışma alanının mekânsal değişimi incelenmiş ve elde edilen sonuçlar sürdürülebilir planlama yaklaşımı ve peyzaj onarımı çerçevesinde değerlendirilmiştir. Ayrıca, farklı dönemlerde gerçekleştirilen saha çalışmaları ile uzaktan algılama verilerinin doğruluğu yerinde gözlemlerle desteklenmiş ve analizlerin güvenilirliği artırılmıştır.

2.1. Materyal

Bu çalışmanın temel materyalini oluşturan Rüzgârlı Tepe Hafriyat Depolama Sahası, Adana ili Çukurova ilçesi Kabasakal Mahallesi sınırları içerisinde konumlanmaktadır Şekil 1'de çalışma alanının Türkiye, Adana ili ve ilçe ölçeğindeki konumu ile saha sınırları gösterilmektedir.



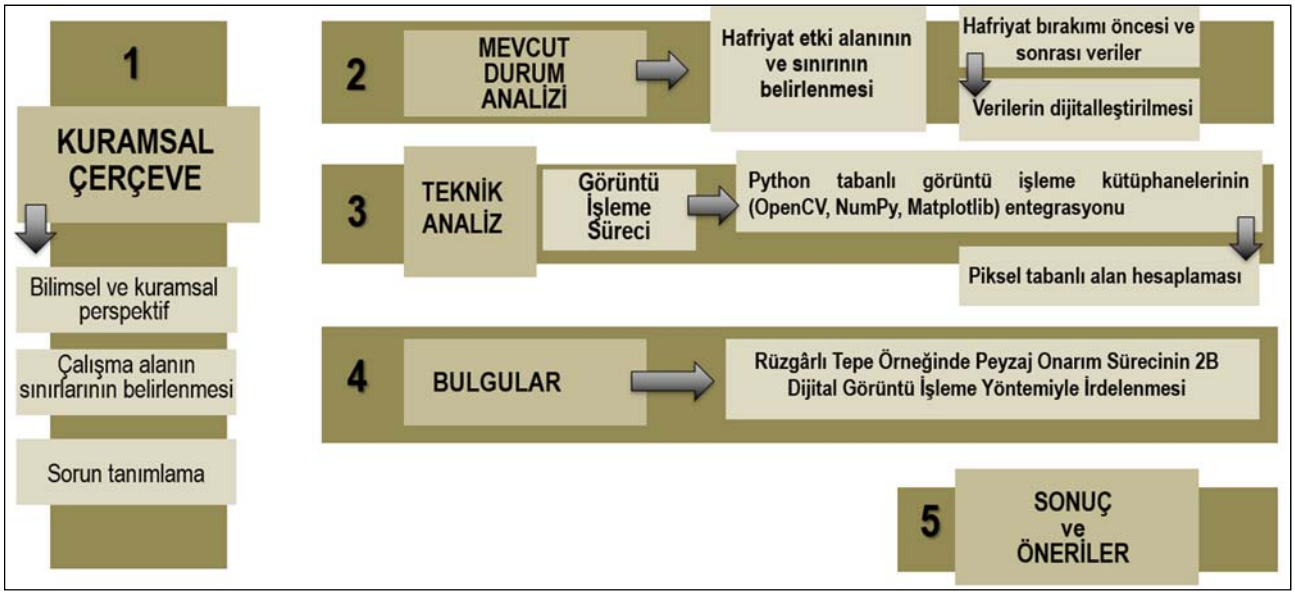
Şekil 1. Araştırma sahası lokasyon haritası (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur).

2.2. Yöntem

Bu çalışma, beş temel aşama çerçevesinde kurgulanmıştır (Şekil 2). Çalışmanın ilk aşamasını oluşturan kuramsal çerçeve kapsamında, metodolojik çerçevenin bilimsel temelleri oluşturularak problem tanımı yapılmış ve araştırma alanının sınırları belirlenmiştir. İkinci aşamada gerçekleştirilen mevcut durum

analizinde, hafriyat etki alanı ortaya konulmuş; hafriyat dökümü öncesi ve sonrası sürece ilişkin veriler belirlenerek dijital ortama aktarılmıştır.

Çalışmanın teknolojik altyapısını oluşturan üçüncü aşama olan teknik analizde, Python tabanlı OpenCV, NumPy ve Matplotlib kütüphaneleri kullanılarak görüntü işleme teknikleri uygulanmış ve piksel tabanlı hassas alan hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Dördüncü aşamada, Rüzgârlı Tepe Hafriyat Depolama Sahası üzerinden peyzaj onarım süreci iki boyutlu dijital görüntü işleme yöntemi ile analiz edilerek bulgular elde edilmiştir. Son aşamada ise elde edilen bulgular doğrultusunda değerlendirmeler yapılmış ve sonuç ile öneriler geliştirilmiştir.



Şekil 3. Yöntemin akış şeması (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur).

3. BULGULAR

Saha çalışması kapsamında elde edilen görseller, Rüzgârlı Tepe hafriyat depolama sahasının doğal topoğrafyadan koparılarak, antropojenik müdahalelerle "yapay bir plato" formuna dönüştürüldüğünü belgelemektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Rüzgârlı Tepe Hafriyat Depolama Sahasına Ait Görüntüler (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur).

Hafriyat etki alanının konumsal sınırları, Google Earth tabanlı yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanılarak tespit edilmiştir (Şekil 5). Çalışmanın zamansal boyutunu oluşturmak adına; 2023, 2024 ve 2025 yıllarına ait zaman serisi verileri derlenmiş ve dijital görüntü işleme analizleri için Google Colab platformuna entegre edilmiştir.

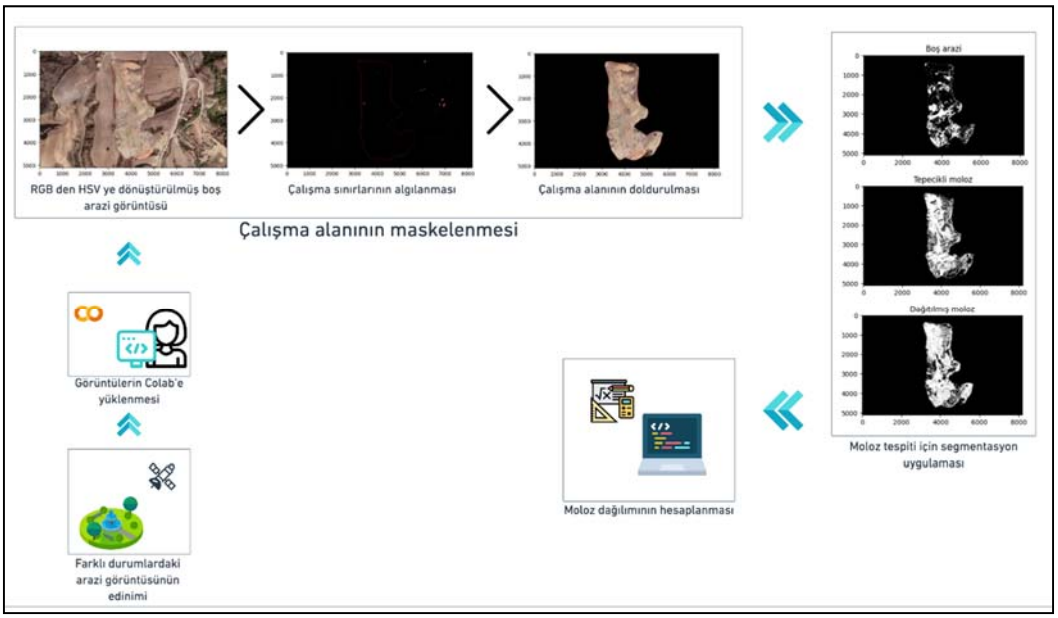
Uzaktan algılama yoluyla elde edilen verilerin doğruluğu, gerçekleştirilen periyodik saha gözlemleri (yer doğrulama) ile teyit edilmiştir. Alanın matematiksel konumunun yanı sıra çevresel dinamikler ve

kullanımlara yönelik inceleme sürecinde; Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, yerleşim birimleri ve rekreasyonel kullanım alanları ile kritik düzeyde mekânsal yakınlık ve etkileşim içinde olduğu görülmüştür.



Şekil 5. Hafriyat etki alanının konumsal sınırlarını gösteren zamansal görüntüler (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur).

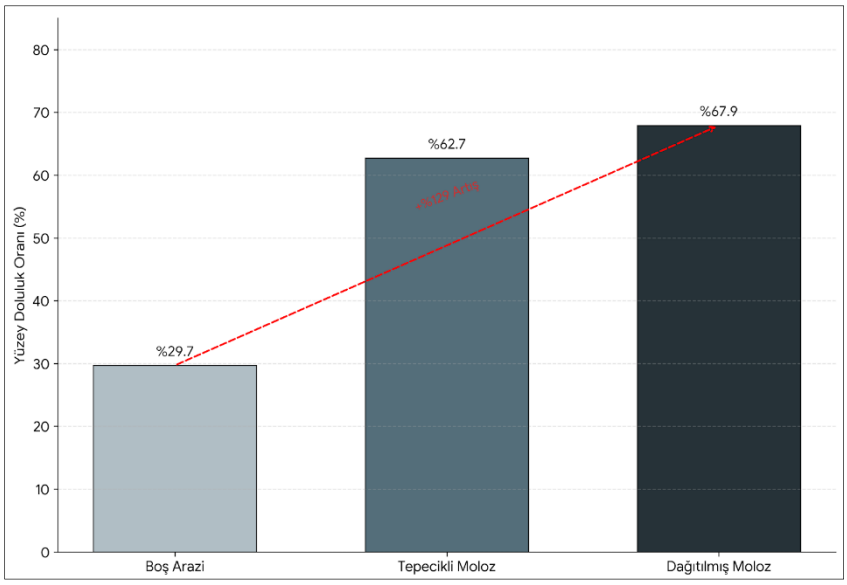
Farklı zamansal/işlemsel aşamalara (boş arazi, tepecikli moloz ve dağıtılmış moloz) ait RGB görüntüleri Google Colab ortamına yüklenmiş; HSV renk uzayına dönüştürülmüş ve kırmızı renk tabanlı eşikleme ile çalışma sınırı maskelenmiştir (Şekil 6). Elde edilen ikili maske üzerinde kontur analizi yapılarak en büyük dış kontur seçilmiş ve bu bölge tamamen doldurularak nihai analiz alanı tanımlanmıştır.



Şekil 6. Görüntü işleme sürecin akış diyagramı (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur).

Bu maskeleme süreci, her aşamadaki moloz kaplama oranının kantitatif olarak hesaplanmasına temel oluşturmuş; elde edilen üç boyutlu görselleştirmeler moloz yığınlarının hacimsel ve yüzeysel evrimi nesnel bir biçimde belgelenmiştir.

Rüzgârlı Tepe enkaz depolama sahasında gerçekleştirilen dijital görüntü işleme analizleri sonucunda, moloz kaplama oranlarının zamansal/işlemsel aşamalara göre değişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 7). Buna göre, başlangıç durumunu temsil eden boş arazi aşamasında moloz kaplama oranı %29,73 olarak hesaplanmıştır. Tepecikli moloz aşamasında bu oran %62,71'e yükselmiş olup, başlangıç durumuna kıyasla yaklaşık 2.11 katlık bir artış gerçekleşmiştir. Dağıtılmış moloz aşamasında ise kaplama oranı %67,90 olarak belirlenmiş; bu değer başlangıç durumuna göre yaklaşık 2,28 katlık, tepecikli moloz aşamasına göre ise yaklaşık %8,3 oranında ek bir artışa işaret etmektedir.



Şekil 7. Görüntü işleme analizi sonuçlarına göre moloz kaplama oranları (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur).

Bu çalışma kapsamında, inşaat faaliyetleri ve hafriyat atıklarının oluşturduğu çevresel baskılar sonrasında peyzaj onarım sürecine yön verecek bir restorasyon yaklaşımı geliştirilmiştir. Geliştirilen bu yaklaşım, çalışma alanının Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, yerleşim alanları ve rekreasyonel kullanım bölgeleri ile olan mekânsal ilişkisi dikkate alınarak, çok katmanlı bir peyzaj restorasyon çerçevesi altında ele alınmıştır. Bu doğrultuda önerilen model; temel ilkeler, ekolojik onarım adımları, sosyo-ekonomik entegrasyon, kurumsal ve yönetsel altyapı ile risk yönetimi ve geleceğe uyum bileşenleri çerçevesinde yapılandırılmıştır.

Bu kapsamda, ekolojik bütünlük, sürdürülebilirlik, önleyici yaklaşım ve kamu yararı ilkeleri peyzaj onarımının temel dayanaklarını oluşturmaktadır. Bu ilkeler doğrultusunda, hafriyat sonrası bozulan toprak yapısının iyileştirilmesi, bitki örtüsünün yerel türlerle yeniden oluşturulması, habitat sürekliliğinin sağlanması ve atık kaynaklı çevresel etkilerin azaltılması hedeflenmektedir. Bununla birlikte, sürecin yalnızca ekolojik değil, aynı zamanda sosyo-ekonomik boyutları da dikkate alınarak, yaşam kalitesinin artırılması, rekreasyonel alanların sürdürülebilirliğinin sağlanması ve yerel paydaşların planlama sürecine katılımı ön plana çıkarılmaktadır.

Öte yandan, peyzaj onarımının etkin bir şekilde uygulanabilmesi için kurumsal ve yönetsel altyapının güçlendirilmesi, kurumlar arası koordinasyonun sağlanması ve CBS ile uzaktan algılama tabanlı karar destek sistemlerinin kullanılması önerilmektedir. Ayrıca, süreç içerisinde ortaya çıkabilecek çevresel risklerin önceden belirlenmesi, izlenmesi ve iklim değişikliğine uyumlu stratejilerin geliştirilmesi, uzun vadeli sürdürülebilirlik açısından önemli bir bileşen olarak değerlendirilmektedir. Bu bütüncül yaklaşım, afet sonrası hafriyat yönetiminin yalnızca bertaraf odaklı bir süreç olmaktan çıkarılarak, ekosistem temelli ve sürdürülebilir bir peyzaj onarım süreci olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır (Brown et al., 2011; Karunasena et al., 2009; Tabata et al., 2016).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen Kahramanmaraş merkezli depremler, yalnızca yapısal yıkımlara neden olmamış; aynı zamanda büyük hacimli inşaat ve yıkıntı atıklarının ortaya çıkmasına yol açarak afet sonrası yönetim süreçlerini çok boyutlu bir hale getirmiştir. Afet sonrası hafriyat yönetimi uygulamaları çoğunlukla acil müdahale gereksinimleri doğrultusunda geliştirilen geçici çözümler olarak hayata geçirilmekte; ancak literatürde bu tür kısa vadeli yaklaşımların arazi kullanım deseni, topoğrafik yapı ve peyzaj sürekliliği üzerinde uzun vadeli ve çoğu zaman geri dönüşü zor mekânsal etkiler ürettiği vurgulanmaktadır (Johnson & Olshansky, 2017; Burby, 2006). Bu kapsamda, afet ölçeğinde gerçekleştirilen dolgu ve depolama

faaliyetlerinin kısa vadeli işlevsellik sağlasa dahi uzun vadede kalıcı mekânsal izler bırakarak planlama süreçlerini yeniden şekillendirdiği belirtilmektedir (Vale & Campanella, 2005).

Depremin etkileri Adana özelinde değerlendirildiğinde, Pazarcık (Mw 7.7) ve Elbistan (Mw 7.6) merkezli depremler, merkez üssüne olan mesafeye rağmen ciddi boyutta yapısal hasara neden olmuştur. Adana'nın Çukurova ilçesinde 11 apartman yıkılmış; 65 bina ağır, 388 bina orta ve 2337 bina az hasar almıştır. İl genelinde ise toplam 626 ağır hasarlı, 1556 orta hasarlı ve 10.390 az hasarlı bina tespit edildiği; ayrıca 418 kişinin hayatını kaybettiği rapor edilmiştir (Türkmen, 2023). Bu süreçte ortaya çıkan yaklaşık 552.000 tonluk inşaat ve yıkıntı atığının yönetimi, Rüzgârlı Tepe Hafriyat Depolama Sahası'nın kapasite kullanımını ve çevresel yükünü önemli ölçüde artırmıştır. Nispeten düşük yıkım oranına karşılık oluşan bu yüksek atık hacminin söz konusu sahada depolanması; tarım alanları, su havzaları ve kentsel gelişim aksları gibi farklı arazi kullanım türleri üzerinde çok yönlü mekânsal baskılar oluşturmuştur. Bu durum, hafriyat depolama sahalarının yalnızca teknik bir bertaraf alanı olarak değil, aynı zamanda planlama ve çevresel yönetim perspektifinde değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen teknik analizler (Şekil 7), molozların zamansal süreçte yatay yönde yayılım gösterdiğini ve alan kullanımını önemli ölçüde artırdığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, afet sonrası atık yönetiminde yalnızca atık hacminin değil, kapladığı yüzey alanının da planlama süreçlerinde dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca, elde edilen analiz sonuçları mekânsal ayak izinin izlenmesi ve peyzaj restorasyonu kapsamında alan kullanım optimizasyonunun sağlanması açısından güçlü bir veri temeli sunmaktadır.

Hafriyat depolama sahaları çoğunlukla çevresel bir yük olarak değerlendirilmekle birlikte, uygun planlama ve onarım süreçleri ile sürdürülebilir kentsel peyzajın bir bileşenine dönüştürülebilmektedir. Rüzgârlı Tepe örneği, bu dönüşümün uygulanabilirliğini ortaya koyan önemli bir model niteliği taşımaktadır. Alanın dolum sonrası bitkilendirilmesi, drenaj sistemlerinin oluşturulması ve rekreasyonel işlevlerle desteklenmesi; ekolojik ve sosyal açıdan önemli kazanımlar sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, kompost tesislerinden elde edilen organik materyallerin rehabilitasyon sürecine dâhil edilmesi, atık yönetimi ile peyzaj planlaması arasında döngüsel bir ilişki kurulmasına katkı sunmaktadır. Bu tür yaklaşımlar, afet sonrası süreçlerde doğa temelli çözümler (nature-based solutions) kapsamında değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak, Rüzgârlı Tepe Hafriyat Depolama Sahası, afet sonrası hafriyat yönetimi ile peyzaj onarımının bütüncül bir yaklaşımla ele alınabileceği örnek bir uygulama alanı olarak öne çıkmaktadır. Alanın kentsel ekolojik ağ ile entegrasyon potansiyeli, tehlikeli atık içermemesi ve yeşil alan dönüşümüne uygunluğu önemli avantajlar sunmaktadır. Bu dönüşüm süreci; kentsel ısı adası etkisinin azaltılması, karbon yutak kapasitesinin artırılması ve ekolojik bağlantıların güçlendirilmesi gibi çok yönlü faydalar sağlayabilecek niteliktedir.

Ekolojik planlama dinamikleri gözetilerek yürütülen bu çalışma, Rüzgârlı Tepe Hafriyat Depolama Sahası'nın ilerleyen dönemlerde alternatif bir kamusal kullanım kararına konu edilmesi sürecinde karar vericilere katkı sağlayacak nitelikte önemli bir bilimsel altlık sunmaktadır.

KAYNAKLAR

Adana Büyükşehir Belediyesi. (n.d.). Rüzgarlı Tepe Hafriyat Depolama Sahası'nda doğaya zararlı atık yok. https://adana.bel.tr/tr/haber/ruzgarli-tepe-hafriyat-depolama-sahasi-nda-dogaya-zararli-atik-yok

Alam, P., & Ahmade, K. (2013). Impact of solid waste on health and the environment. *International Journal of Sustainable Development and Green Economics, 2*(1), 165–168.

Amato, A., Gabrielli, F., Spinozzi, F., Galluzzi, L. M., Balducci, S., & Beolchini, F. (2019). Strategies of disaster waste management after an earthquake: A sustainability assessment. Resources, *Conservation and Recycling, 146*, 590–597.

Angın, C. (2024). Afet yönetiminde mülki idare ve belediyeler: İş birliğine dayalı afet yönetimi yaklaşımıyla 6 Şubat 2023 depremleri. *Memleket Siyaset Yönetim, 19*(43), 687–714.

Anonim. (2023). Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Bölgesel Deprem-Tsunami İzleme ve Değerlendirme Merkezi. http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/deprem-bilgileri/buyuk-depremler/

Babayemi, J. O., & Dauda, K. T. (2009). Evaluation of solid waste generation, categories and disposal options in developing countries: A case study of Nigeria. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management, 13*(3), 83–88.

Biricik, A. S., & Kurt, H. (1998). 27 Haziran 1998 Adana Ceyhan depremi. *Marmara Coğrafya Dergisi, 2*, 95–121. https://dergipark.org.tr/tr/pub/marucog/issue/449/560549

Brown, C., Milke, M., & Seville, E. (2011). Disaster waste management: A review article. *Waste Management, 31*(6), 1085–1098.

Burby, R. J. (2006). Hurricane Katrina and the paradoxes of government disaster policy. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science, 604*(1), 171–191.

Büyüktaş, Ö., Bayer, T., & Tatar, E. (2023). Examining urban resilience through disaster and climate change protocols: The case study of Adana. *Journal of Architectural Sciences and Applications, 8*(Special Issue), 259–297. https://doi.org/10.30785/mbud.1324659

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2018). Atıklar. https://webdosya.csb.gov.tr/db/bolu/icerikler/atiklar-20180222082452.pdf

Çiftçioğlu, H. (2024). 6 Şubat Kahramanmaraş depremleri sonrası ortaya çıkan inşaat ve yıkıntı atıklarının geri kazanımı ve bertarafının çevre ve ekonomi açısından önemi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 21*(2), 656–669.

Doğdu, G., & Alkan, S. N. (2023). Deprem sonrası oluşan inşaat ve yıkıntı atıklarının değerlendirilmesi: 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri. *Artvin Çoruh Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 1*(1), 38–50.

Duan, H., Miller, T. R., Liu, G., & Tam, V. W. (2019). Construction debris becomes growing concern of growing cities. Waste Management, 83, 1–5.

Ferreira, S. (2024). Extreme weather events and climate change: Economic impacts and adaptation policies. *Annual Review of Resource Economics, 16*(1), 207–231.

Fujihara, Y., Simonovic, S. P., Topaloğlu, F., Tanaka, K., & Watanabe, T. (2008). An inverse-modelling approach to assess the impacts of climate change in the Seyhan River Basin, Turkey. *Hydrological Sciences Journal, 53*, 1121–1136. https://doi.org/10.1623/hysj.53.6.1121

Genç, M., & Mercan, S. (2024). Deprem sebebiyle ortaya çıkan toksik atıkların sınıflandırması, etkileri ve bertaraf yönetmelikleri. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7*(1), 399–413. https://doi.org/10.47495/okufbed.1294149

Güler, Ü. A. (2018). Sürdürülebilir afet yönetiminde atık yönetimi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 4*(2), 236–246. https://doi.org/10.21324/dacd.412380

Johnson, L. A., & Olshansky, R. B. (2017). *After great disasters: How six countries managed community recovery*. Lincoln Institute of Land Policy.

Karunasena, G., Amaratunga, D., & Haigh, R. (2009). Post disaster waste management strategies in developing countries: Case of Sri Lanka. *International Journal of Strategic Property Management, 13*(2), 171–190.

Kousky, C. (2014). Informing climate adaptation: A review of the economic costs of natural disasters. *Energy Economics, 46*, 576–592.

Kuloğlu Genç, M., & Mercan, S. (2024). Deprem sebebiyle ortaya çıkan toksik atıkların sınıflandırması, etkileri ve bertaraf yönetmelikleri. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7*(1), 399–413. https://doi.org/10.47495/okufbed.1294149

Mavroulis, S., Mavrouli, M., Lekkas, E., & Tsakris, A. (2023). Managing earthquake debris: Environmental issues, health impacts, and risk reduction measures. *Environments, 10*(11), 192.

Marangoz, M., & İzci, Ç. (2023). Doğal afetlerin ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerinin 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler bağlamında girişimciler açısından değerlendirilmesi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi, 24*(52), 1–30.

Özdemir, A. F., & Engin, C. (2024). Depremin sosyal, ekonomik ve iç göçe etkileri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14*(1), 15–26.

Periathamby, A., Hamid, F. S., & Sakai, S. I. (2012). Disaster waste management challenges. *Waste Management & Research, 30*(2), 113–114.

Sayın, A. A., & Dinsel, E. (2024). Türkiye'de doğal afet lojistiği: 6 Şubat depremi incelemesi. Kutlu Yayınevi.

Tabata, T., Wakabayashi, K., & Tsai, P. (2016). Life cycle assessment for disaster waste management. *Journal of Cleaner Production, 112*, 3411–3422.

Türkmen, S. (2023). Adana'da yıkılan binalar, 06 Şubat 2023 depremi. Çukurova Üniversitesi. https://jeoloji.cu.edu.tr/storage/Duyurular/deprem02.pdf

Vale, L. J., & Campanella, T. J. (2005). *The resilient city: How modern cities recover from disaster*. Oxford University Press.

Yang, Q., Liu, S., Zhang, F., Cao, C., & Liang, L. (2026). Collaborative strategies for planning post-earthquake waste disposal facilities: A bounded rationality perspective. *Scientific Reports*.

Yenigün, İ. (2024). Çevresel boyutlarıyla deprem. In *6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri: Hasar nedenleri ve alınan dersler* (p. 227).

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

İSTANBUL'UN DİRENÇLİ KENT PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ: AFET RİSKLERİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE KARŞI STRATEJİLER

AN ASSESSMENT OF ISTANBUL FROM A RESILIENT CITY PERSPECTIVE: DISASTER RISKS AND STRATEGIES AGAINST CLIMATE CHANGE

Melisay Zor[1], Hamide Nur Coşkun[2], Sertaç Kaya[3]

ÖZET

Küresel ölçekte artan afet riskleri ve iklim değişikliğinin çok boyutlu etkileri, kentlerin yalnızca fiziksel dayanıklılığını değil, aynı zamanda yönetişim, toplumsal uyum ve çevresel sürdürülebilirlik kapasitelerini de ön plana çıkarmaktadır. Bu bağlamda literatürde giderek önem kazanan dirençli kent kavramı, afet risklerini azaltabilen, krizlere uyum sağlayabilen ve afet sonrası işlevlerini hızla yeniden kazanabilen kentsel sistemlerin oluşturulmasını hedefleyen bütüncül bir yaklaşım olarak ele alınmaktadır. Dirençli kent yaklaşımı; güçlü altyapı sistemleri, etkin afet risk yönetimi, iklim değişikliğine uyum, yeşil altyapı uygulamaları ve katılımcı yönetişim mekanizmalarını birlikte içermektedir. Bu yaklaşım kapsamında, peyzaj planlama ve tasarım; yeşil altyapı ve doğa tabanlı çözümler aracılığıyla ekolojik süreçleri destekleyen, iklim değişikliğine uyum sağlayan ve afet risklerinin mekânsal ölçekte azaltılmasına katkı sunan stratejik bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Türkiye'nin en büyük metropolü olan İstanbul, sahip olduğu jeolojik yapı nedeniyle yüksek deprem riski taşımakta; yoğun nüfus, karmaşık kentsel doku, altyapı yetersizlikleri ve iklim değişikliğinin etkileri nedeniyle çoklu afet riskleriyle karşı karşıya bulunmaktadır. Bu çalışma, İstanbul'u kent bütününde ele alarak, dirençli kent yaklaşımı çerçevesinde mevcut durumu değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmada İstanbul'un dirençliliği; afet risk yönetimi politikaları, deprem riski ve yapı stoku, kentsel dönüşüm uygulamaları, iklim değişikliğine uyum stratejileri, yeşil altyapı ve doğa tabanlı çözümler ile yönetişim ve toplumsal katılım parametreleri bağlamında incelenmiştir.

Çalışmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiş; akademik literatür ile afet risk yönetimi, kentsel dönüşüm ve iklim değişikliğine uyuma ilişkin plan ve politika belgelerinin içerikleri tematik bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, İstanbul'da afetlere hazırlık kapasitesinin artırılmasına yönelik önemli kurumsal ve stratejik adımlar atıldığını göstermektedir. Ancak yapı stokunun yenilenme sürecinin yavaş ilerlemesi, peyzaj temelli yeşil altyapı ve doğa tabanlı

[1] *Lisans Öğrencisi, Peyzaj Mimarlığı Lisans Programı, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orman Fakültesi, Düzce Üniversitesi, Düzce, Türkiye, mlsyzor58@gmail.com*
[2] *Yüksek Lisans Öğrencisi, Şehir Bölge Planlama Anabilim Dalı, Kentsel Tasarım Bölümü, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Konya Teknik Üniversitesi, Konya, Türkiye, hamidecoskun32@gmail.com*
[3] *Dr. Öğretim Üyesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Orman Fakültesi, Düzce Üniversitesi, Düzce, Türkiye, sertackaya@duzce.edu.tr*

çözümlerin sınırlı düzeyde kalması ve toplumsal katılımın yeterince sağlanamaması, kentin dirençlilik kapasitesini sınırlandıran temel unsurlar olarak öne çıkmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışma, İstanbul'un dirençli bir kent haline gelebilmesi için afet risk yönetimi, kentsel dönüşüm ve iklim değişikliğine uyum politikalarının bütüncül, katılımcı ve peyzaj temelli bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. İstanbul örneği, afet ve iklim riskleriyle karşı karşıya olan diğer büyük metropoller için de yol gösterici nitelikte değerlendirmeler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, afet riski, İstanbul, peyzaj planlama, kentsel dirençlilik.

ABSTRACT

The increasing disaster risks and the multidimensional impacts of climate change at the global scale highlight not only the physical robustness of cities but also their capacities in governance, social cohesion, and environmental sustainability. In this context, the concept of the resilient city, which has gained increasing importance in the literature, is considered a holistic approach aimed at developing urban systems capable of reducing disaster risks, adapting to crises, and rapidly recovering their functions after disasters. The resilient city approach integrates strong infrastructure systems, effective disaster risk management, climate change adaptation, green infrastructure practices, and participatory governance mechanisms. Within this framework, landscape planning and design emerge as strategic tools that support ecological processes, enhance climate change adaptation, and contribute to the spatial reduction of disaster risks through green infrastructure and nature-based solutions.

Istanbul, the largest metropolis in Türkiye, faces a high earthquake risk due to its geological structure and is exposed to multiple disaster risks resulting from its dense population, complex urban fabric, infrastructural deficiencies, and the impacts of climate change. This study aims to evaluate Istanbul as a whole from the perspective of the resilient city approach. Accordingly, Istanbul's resilience is examined in terms of disaster risk management policies, earthquake risk and building stock, urban regeneration practices, climate change adaptation strategies, green infrastructure and nature-based solutions, as well as governance and social participation parameters.

A qualitative research method was adopted in this study, and the contents of academic literature together with plans and policy documents related to disaster risk management, urban regeneration, and climate change adaptation were analyzed using a thematic approach. The findings indicate that significant institutional and strategic steps have been taken in recent years to enhance disaster preparedness in Istanbul. However, the slow pace of building stock renewal, the limited implementation of landscape-based green infrastructure and nature-based solutions, and insufficient social participation stand out as major factors constraining the city's resilience capacity.

In conclusion, this study reveals that for Istanbul to become a resilient city, disaster risk management, urban regeneration, and climate change adaptation policies should be addressed through an integrated, participatory, and landscape-based approach. The case of Istanbul provides guiding insights for other large metropolitan areas facing similar disaster and climate-related risks.

Keywords: Climate change, disaster risk, Istanbul, landscape planning, urban resilience.

1. GİRİŞ

Günümüzde kentler; artan nüfus baskısı, hızlı ve çoğu zaman plansız kentleşme süreçleri, iklim değişikliğinin etkileri ve çoklu afet riskleri karşısında giderek daha kırılgan bir yapıya bürünmektedir. Deprem, sel, taşkın ve sıcak hava dalgaları gibi afetlerin sıklık ve şiddetinin artması, kentlerin yalnızca afetlere müdahale kapasitelerini değil, bu risklere karşı önceden hazırlanma, uyum sağlama ve afet sonrasında temel işlevlerini sürdürebilme yetkinliklerini de gündeme getirmektedir (UNDRR, 2019; IPCC, 2022). Bu durum, kentlerin geleneksel afet yönetimi yaklaşımlarının ötesine geçilerek daha bütüncül ve uzun vadeli planlama perspektifleriyle ele alınmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu bağlamda son yıllarda kent planlama ve afet yönetimi literatüründe öne çıkan dirençli kent kavramı, sürdürülebilir ve güvenli kentsel gelişim için temel bir yaklaşım haline gelmiştir. Dirençli kent yaklaşımı; afet risklerini azaltabilen, değişen koşullara uyum sağlayabilen ve afet sonrasında temel kentsel işlevlerini kısa sürede yeniden kazanabilen kentsel sistemlerin oluşturulmasını hedeflemektedir (Meerow vd., 2016; Davoudi, 2012). Bu yaklaşım yalnızca fiziksel altyapının güçlendirilmesini değil; yönetişim mekanizmalarını, kurumsal kapasiteyi, toplumsal katılımı ve iklim değişikliğine uyum politikalarını da içeren bütüncül bir çerçeve sunmaktadır (Cutter vd., 2008; Ahern, 2011; UN-Habitat, 2020). Dolayısıyla dirençlilik, teknik çözümlerle sınırlı olmayan, çok boyutlu bir planlama anlayışını gerektirmektedir.

Dirençli kent yaklaşımı kapsamında son yıllarda peyzaj planlama ve tasarımın rolü giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Peyzaj, yalnızca kentsel açık alanların estetik düzenlenmesiyle sınırlı olmayan; ekolojik süreçleri yöneten, su ve iklim döngülerini destekleyen ve afet risklerinin mekânsal ölçekte azaltılmasına katkı sağlayan stratejik bir planlama bileşeni olarak ele alınmaktadır (Ahern, 2011). İklim değişikliğinin kentler üzerindeki etkileri, özellikle aşırı sıcaklıklar, düzensiz yağış rejimleri ve kentsel ısı adası etkisi üzerinden daha görünür hale gelmektedir. Yoğun yapılaşma ve yetersiz yeşil alan varlığı, kentlerin iklim kaynaklı risklere karşı kırılganlığını artırmaktadır. Bu nedenle, mavi-yeşil altyapı ve doğa tabanlı çözümler, iklim değişikliğine uyum ve kentsel dirençliliğin artırılmasında kritik araçlar arasında değerlendirilmektedir (Baş & Partigöç, 2023; Peker, 2025). Ancak bu yaklaşımların birçok kentte planlama süreçlerine sınırlı ve parçacıl biçimde entegre edildiği görülmektedir.

Türkiye'nin en büyük metropolü olan İstanbul, sahip olduğu jeolojik yapı nedeniyle yüksek deprem riski taşımasının yanı sıra, yoğun nüfus, karmaşık kentsel doku ve altyapı sorunları nedeniyle afetler karşısında oldukça hassas bir konumda yer almaktadır (AFAD, 2018). Aynı zamanda iklim değişikliğinin etkileriyle birlikte artan aşırı hava olayları, taşkın riskleri ve kentsel ısı adası etkisi, kentin mevcut kırılganlıklarını daha da derinleştirmektedir (İBB, 2020; IPCC, 2022). İstanbul'un bu çoklu risk yapısı, kentin yalnızca afet sonrası müdahale kapasitesi açısından değil; risk azaltma, uyum ve uzun vadeli dirençlilik stratejileri açısından da değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır.

İstanbul özelinde yürütülen planlama ve politika çalışmalarında son yıllarda afet risklerinin azaltılmasına ve kentsel dayanıklılığın artırılmasına yönelik önemli kurumsal adımlar atıldığı görülmektedir. Bununla birlikte, kentsel dönüşüm uygulamalarının çoğunlukla parsel ölçeğinde ve fiziksel yenileme odaklı ilerlemesi, risk temelli ve bütüncül planlama yaklaşımlarının uygulama düzeyinde sınırlı kalmasına neden olmaktadır. Benzer şekilde, iklim değişikliğine uyum, yönetişim ve toplumsal katılım boyutlarının planlama süreçlerine yeterince entegre edilemediği vurgulanmaktadır (Aksöz & Çelik, 2023; Dinç, 2025).

Bu çalışmada, İstanbul'un dirençli kent perspektifinden mevcut durumu değerlendirilmekte; afet riskleri, kentsel dönüşüm uygulamaları ve iklim değişikliğine uyum kapsamında geliştirilen stratejiler bütüncül bir çerçevede ele alınmaktadır. Çalışmanın temel amacı, İstanbul'da uygulanan afet risk yönetimi ve kentsel planlama politikalarının dirençli kent hedefleriyle ne ölçüde örtüştüğünü ortaya koymak ve mevcut eksikliklere dikkat çekmektir. Bu yönüyle çalışma, İstanbul örneği üzerinden afet ve iklim riskleriyle karşı karşıya olan büyük metropoller için değerlendirme ve politika geliştirme süreçlerine katkı sunmayı amaçlamaktadır.

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada, İstanbul'un afet riskleri ve iklim değişikliğine karşı dirençli kent perspektifinden değerlendirilmesi amacıyla nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Araştırma sürecinde, çok disiplinli bir çerçeve içerisinde akademik literatür ile afet risk yönetimi, kentsel dönüşüm ve iklim değişikliğine uyuma ilişkin kurumsal plan ve politika belgelerinin içerikleri birlikte ele alınmıştır. Nitel araştırma yaklaşımı, karmaşık kentsel sistemlerin çok boyutlu yapısını anlamada ve planlama ile politika belgelerinin içeriklerini derinlemesine değerlendirmede etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Creswell, 2014; Bowen, 2009).

2.1. Materyal

Çalışmanın temel materyalini; afet risk yönetimi, dirençli kentler, iklim değişikliğine uyum ve kentsel dayanıklılık konularında yayımlanmış ulusal ve uluslararası akademik çalışmalar ile İstanbul ölçeğinde hazırlanmış kurumsal plan ve politika belgeleri oluşturmaktadır. Bu kapsamda, İstanbul'un kentsel dirençlilik kapasitesiyle doğrudan ilişkili olan resmi belgeler araştırmanın ana veri kaynakları arasında yer almaktadır.

Araştırmada incelenen başlıca plan ve politika belgeleri aşağıda sıralanmaktadır:

- İstanbul Büyükşehir Belediyesi Afet Risk Yönetimi ve Zarar Azaltma Planı,
- İstanbul Deprem Master Planı ve ilgili güncelleme raporları,
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kentsel Dönüşüm Strateji Belgesi ve uygulama raporları,
- İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı,
- İstanbul genelinde yeşil altyapı ve doğa tabanlı çözümlere yönelik plan, proje ve politika belgeleri

Söz konusu belgeler, kent ölçeğinde afet risklerinin azaltılması, kentsel dönüşüm süreçleri ve iklim değişikliğine uyum politikalarının nasıl ele alındığını ortaya koyması bakımından temel kaynak niteliğindedir (İBB, 2020; AFAD, 2018).

2.2. Metod

Araştırma sürecinde öncelikle, dirençli kent kavramı ve bileşenlerine ilişkin kavramsal bir çerçeve oluşturulmuş; bu çerçeve doğrultusunda İstanbul'un karşı karşıya olduğu afet ve iklim kaynaklı riskler belirlenmiştir. Ardından akademik literatür ile seçilen plan ve politika belgelerinin içerikleri, önceden belirlenen analitik temalar çerçevesinde sistematik olarak değerlendirilmiştir.

Bu temalar aşağıdaki başlıklar altında ele alınmıştır:

- afet risklerini azaltmaya yönelik stratejiler,
- kentsel dönüşüm uygulamalarının kapsamı ve ölçeği,
- yeşil altyapı ve doğa tabanlı çözümlerin planlama süreçlerine entegrasyonu,
- yönetişim, finansman ve toplumsal katılım boyutları

Bu temalar kapsamında, plan ve politika belgelerinde yer alan hedefler, uygulama araçları ve planlama yaklaşımları karşılaştırmalı olarak incelenmiş; elde edilen bulgular, dirençli kent yaklaşımının temel ilkeleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Böylece, İstanbul'un afet riskleri ve iklim değişikliğine uyum açısından mevcut uygulamalarının güçlü ve sınırlı yönleri ortaya konularak, kent ölçeğinde bütüncül bir nitel değerlendirme yapılmıştır.

3. BULGULAR

Bu çalışma kapsamında İstanbul'un afet riskleri ve iklim değişikliğine karşı dirençlilik kapasitesi; afet risklerini azaltmaya yönelik stratejiler, kentsel dönüşüm uygulamaları, yeşil altyapı ve doğa tabanlı çözümler ile yönetişim ve toplumsal katılım boyutları çerçevesinde değerlendirilmiştir. Akademik literatür ile İstanbul ölçeğinde hazırlanan plan ve politika belgelerinin içeriklerinin birlikte incelenmesi, İstanbul'da dirençli kent

olma yönünde önemli kurumsal adımlar atıldığını; ancak bu sürecin uygulama ve bütüncüllük açısından çeşitli sınırlılıklar içerdiğini ortaya koymaktadır.

3.1. Afet Risklerini Azaltmaya Yönelik Stratejiler

İstanbul'da afet risklerinin azaltılmasına yönelik stratejiler, başta İstanbul Büyükşehir Belediyesi Afet Risk Yönetimi ve Zarar Azaltma Planı ile İstanbul Deprem Master Planı çerçevesinde şekillenmektedir (İBB, 2021; İBB & JICA, 2003). Bu belgelerde, kentin yüksek deprem tehlikesi karşısındaki kırılganlığını azaltmaya yönelik olarak riskli yapı stokunun tespiti, kritik altyapıların güçlendirilmesi, erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi ve acil durum müdahale kapasitesinin artırılması gibi hedefler öne çıkmaktadır. Bu yönüyle söz konusu planlar, İstanbul'da afet risklerinin tanımlanması ve kurumsal farkındalığın artırılması açısından önemli bir çerçeve sunmaktadır.

Bununla birlikte, dirençli kent yaklaşımı bağlamında değerlendirildiğinde, bu planlarda risk azaltma stratejilerinin ağırlıklı olarak teknik ve sektörel önlemler üzerinden ele alındığı görülmektedir. Afet risklerinin sosyal kırılganlık, mekânsal eşitsizlik ve toplumsal uyum boyutlarıyla ilişkisi sınırlı düzeyde ele alınmaktadır. Oysa literatür, dirençliliğin yalnızca fiziksel dayanıklılık değil; aynı zamanda sosyal ve yönetsel kapasiteyi de içeren çok boyutlu bir kavram olduğunu vurgulamaktadır (Cutter et al., 2008; Meerow et al., 2016). Bu durum, İstanbul'da afet risklerinin azaltılmasına yönelik planlamanın, dirençli kent yaklaşımının gerektirdiği bütüncül perspektife henüz tam olarak ulaşamadığını göstermektedir.

3.2. Kentsel Dönüşüm Uygulamaları ve Yapı Stoku

İstanbul'da yapı stokunun yenilenmesine yönelik politikalar, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kentsel Dönüşüm Strateji Belgesi ve buna bağlı uygulama raporları çerçevesinde yürütülmektedir (İBB, 2022). Bu belgelerde kentsel dönüşüm, özellikle deprem riski yüksek yapı alanlarının güvenli hale getirilmesi açısından temel bir araç olarak tanımlanmaktadır.

Ancak yapılan değerlendirme, kentsel dönüşüm uygulamalarının büyük ölçüde parsel ölçeğinde ve fiziksel yenileme odaklı ilerlediğini ortaya koymaktadır. Literatürde vurgulandığı üzere, dirençli kent yaklaşımı kentsel dönüşümün yalnızca yapısal dayanıklılığı artıran bir müdahale olarak değil; sosyal, ekonomik ve çevresel boyutları içeren bütüncül bir süreç olarak ele alınmasını gerektirmektedir (Davoudi, 2012; UN-Habitat, 2020). İstanbul örneğinde ise dönüşüm süreçlerinin piyasa dinamikleri ve ekonomik öncelikler doğrultusunda şekillenmesi, risk temelli ve alan bütününde planlanan dönüşüm yaklaşımlarının sınırlı kalmasına neden olmaktadır. Bu durum, deprem riskinin azaltılmasına yönelik hedeflerin uygulama aşamasında beklenen etkiyi yaratmasını zorlaştırmaktadır.

3.3. İklim Değişikliğine Uyum, Yeşil Altyapı ve Doğa Tabanlı Çözümler

İstanbul'un iklim değişikliğine uyum politikaları, İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı kapsamında ele alınmaktadır (İBB, 2020). Bu planda aşırı sıcaklıklar, taşkın riski ve kentsel ısı adası etkisi gibi iklim kaynaklı risklere karşı yeşil alanların artırılması, yağmur suyu yönetimi ve karbon salımlarının azaltılması gibi stratejiler ön plana çıkarılmaktadır.

Buna karşın, İstanbul genelinde yeşil altyapı ve doğa tabanlı çözümlere yönelik plan, proje ve politika belgeleri incelendiğinde, bu yaklaşımların çoğunlukla proje ölçeğinde ve parçacıl biçimde ele alındığı görülmektedir. Literatür, doğa tabanlı çözümlerin sel ve taşkın risklerinin azaltılması, kentsel ısı adası etkisinin hafifletilmesi ve ekosistem hizmetlerinin güçlendirilmesi açısından dirençli kentlerin temel bileşenleri arasında yer aldığını vurgulamaktadır (Ahern, 2011; Baş & Partigöç, 2023; Peker, 2025). İstanbul örneğinde, yeşil altyapının mekânsal planlama süreçlerine çok ölçekli ve bütüncül bir biçimde entegre edilememesi, kentin iklim değişikliğine uyum kapasitesini sınırlayan önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

3.4. Yönetişim, Finansman ve Toplumsal Katılım

Dirençli kent yaklaşımının temel bileşenlerinden biri olan yönetişim ve toplumsal katılım, İstanbul özelinde görece zayıf kalan alanlardan biridir. İncelenen plan ve politika belgeleri, afet riskleri ve iklim değişikliğiyle mücadelede güçlü bir kurumsal planlama çerçevesinin oluşturulduğunu göstermektedir. Ancak yerel halkın karar alma süreçlerine katılımını ve toplumsal farkındalığı artırmaya yönelik mekanizmaların sınırlı düzeyde yer aldığı görülmektedir.

Literatürde, katılımcı yönetişim anlayışının sosyal dayanıklılığın güçlendirilmesinde kritik bir rol oynadığı vurgulanmaktadır (Cutter et al., 2008; Aksöz & Çelik, 2023). İstanbul'da afet risk yönetimi ve kentsel dönüşüm süreçlerinin çoğunlukla üst ölçekli ve teknik odaklı ilerlemesi, toplumsal sahiplenmeyi ve sosyal dayanıklılığı zayıflatmaktadır. Ayrıca sürdürülebilir ve uzun vadeli finansman modellerinin plan ve strateji belgelerinde yeterince açık biçimde tanımlanmamış olması, dirençli kent politikalarının uygulanabilirliğini sınırlandıran bir diğer unsur olarak öne çıkmaktadır.

Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, İstanbul'da dirençli kent olma yönünde kurumsal farkındalık ve stratejik planlama düzeyinde önemli ilerlemeler sağlandığı görülmektedir. Ancak bu ilerlemenin uygulama düzeyinde bütüncül bir yaklaşıma dönüşemediği; özellikle kentsel dönüşüm, iklim değişikliğine uyum ve toplumsal katılım alanlarında önemli boşlukların bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durum, İstanbul'un çoklu afet riskleri ve iklim değişikliği karşısında dirençlilik kapasitesinin henüz istenen düzeye ulaşmadığını ortaya koymaktadır.

4. SONUÇLAR

Bu çalışma kapsamında İstanbul'un afet riskleri ve iklim değişikliğine karşı dirençlilik kapasitesi, dirençli kent yaklaşımı çerçevesinde bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmiştir. Akademik literatür ile İstanbul ölçeğinde hazırlanan afet risk yönetimi, kentsel dönüşüm ve iklim değişikliğine uyum planlarının birlikte ele alınması, İstanbul'da son yıllarda dirençli kent olma yönünde önemli kurumsal ve stratejik adımlar atıldığını ortaya koymaktadır. Özellikle afet risklerinin tanımlanmasına yönelik planlama çalışmaları, kurumsal farkındalık düzeyinin artırılması ve acil müdahale kapasitesinin geliştirilmesi, kentin dirençlilik potansiyelini güçlendiren olumlu gelişmeler olarak değerlendirilmektedir.

Bununla birlikte, çalışmanın bulguları İstanbul'un dirençlilik kapasitesinin henüz istenen düzeye ulaşmadığını göstermektedir. Afet risklerini azaltmaya yönelik stratejilerin büyük ölçüde teknik ve sektörel önlemlerle sınırlı kalması, kentsel dönüşüm uygulamalarının parsel ölçeğinde ve fiziksel yenileme odaklı ilerlemesi ve iklim değişikliğine uyum kapsamında yeşil altyapı ile doğa tabanlı çözümlerin sınırlı düzeyde uygulanması, kentin çoklu afet riskleri karşısında kırılganlığını sürdürmesine neden olmaktadır. Bu durum, dirençli kent yaklaşımının gerektirdiği bütüncül planlama anlayışının uygulama düzeyinde yeterince hayata geçirilemediğine işaret etmektedir.

Bu bağlamda, peyzaj planlama ve tasarım yaklaşımları, İstanbul'un dirençli kent hedeflerine ulaşmasında kritik bir rol üstlenmektedir. Peyzaj, yalnızca kentsel açık alanların düzenlenmesiyle sınırlı olmayan; ekolojik süreçleri yöneten, su ve iklim döngülerini destekleyen ve afet risklerinin mekânsal ölçekte azaltılmasına katkı sağlayan stratejik bir planlama aracı olarak ele alınmalıdır. Yeşil altyapı sistemleri, ekolojik koridorlar, taşkın alanları, kentsel yeşil ağlar ve mavi-yeşil altyapı bileşenleri, hem iklim değişikliğine uyum hem de afet risklerinin azaltılması açısından peyzaj temelli çözümlerin önemini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, dirençli kent politikalarının geliştirilmesinde peyzaj planlama kararlarının üst ölçekli mekânsal planlarla bütünleştirilmesi ve kentsel tasarım süreçlerinin ayrılmaz bir parçası haline getirilmesi gerekmektedir.

Çalışmanın sonuçları, İstanbul'un dirençli bir kent haline gelebilmesi için afet risk yönetimi, kentsel dönüşüm ve iklim değişikliğine uyum politikalarının entegre bir çerçevede ele alınmasının zorunlu olduğunu ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, kentsel dönüşüm süreçlerinin yalnızca yapı güvenliğine odaklanan müdahaleler olmaktan çıkarılarak, sosyal dayanıklılık, mekânsal bütünlük ve çevresel sürdürülebilirlik boyutlarını içeren risk temelli yaklaşımlarla yeniden kurgulanması önem taşımaktadır. Aynı zamanda, yeşil

altyapı ve doğa tabanlı çözümlerin proje ölçeğiyle sınırlı kalmaması; mekânsal planlama süreçlerine çok ölçekli ve sistematik biçimde entegre edilmesi gerekmektedir.

Yönetişim ve toplumsal katılım açısından değerlendirildiğinde, dirençli kent politikalarının başarısı için yerel halkın karar alma süreçlerine etkin katılımının sağlanması ve şeffaf yönetişim mekanizmalarının güçlendirilmesi kritik öneme sahiptir. Katılımcı planlama araçlarının yaygınlaştırılması, toplumsal farkındalığın artırılması ve sürdürülebilir finansman modellerinin geliştirilmesi, İstanbul'un sosyal dayanıklılığını ve uzun vadeli dirençlilik kapasitesini artıracak temel unsurlar arasında yer almaktadır.

Sonuç olarak, İstanbul örneği afet ve iklim riskleriyle karşı karşıya olan büyük metropollerde dirençli kent stratejilerinin yalnızca plan ve politika belgeleriyle sınırlı kalmaması; uygulama, peyzaj temelli mekânsal çözümler ve toplumsal boyutlarla desteklenmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu çalışma, İstanbul özelinde elde edilen bulgular aracılığıyla, benzer risklere sahip diğer metropoller için de dirençli kent politikalarının geliştirilmesine yönelik yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır.

KAYNAKLAR

AFAD. (2018). *Türkiye deprem tehlike haritası*. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.

Ahern, J. (2011). From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. *Landscape and Urban Planning, 100*(4), 341–343. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.02.021 adresinden alınmıştır.

Aksöz, F., & Çelik, A. (2023). Küresel iklim değişikliğine karşı dirençli kent yönetişimi. *Uluslararası Sosyal Siyasal ve Mali Araştırmalar Dergisi, 3*(2), 75–90.

Baş, E., & Partigöç, N. S. (2023). İklim değişikliğine karşı dirençli kentler: Kentsel ısı adası etkisi bağlamında bir inceleme. *Dirençlilik Dergisi, 7*(1), 183–198. https://doi.org/10.32569/resilience.1261075 adresinden alınmıştır.

Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change, 18*(4), 598–606. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.07.013 adresinden alınmıştır.

Davoudi, S. (2012). Resilience: A bridging concept or a dead end? *Planning Theory & Practice, 13*(2), 299–333. https://doi.org/10.1080/14649357.2012.677124 adresinden alınmıştır.

Dinç, Ş. (2025). Çanakkale'de iklim değişikliğine karşı kentsel dayanıklılığın değerlendirilmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

IPCC. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerabilit*y. Cambridge University Press.

İBB. (2020). *İstanbul iklim değişikliği eylem planı*. İstanbul Büyükşehir Belediyesi.

İBB. (2021). *İstanbul Büyükşehir Belediyesi afet risk yönetimi ve zarar azaltma planı*. İstanbul Büyükşehir Belediyesi.

İBB. (2022). *İstanbul Büyükşehir Belediyesi kentsel dönüşüm strateji belgesi*. İstanbul Büyükşehir Belediyesi.

İBB & JICA. (2003). *İstanbul deprem master planı*. İstanbul Büyükşehir Belediyesi & Japan International Cooperation Agency.

Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning, 147*, 38–49. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011 adresinden alınmıştır.

Peker, E. (2025). İklim değişikliğine uyum: Kriz çağında dirençli kentler tasarlamak. *Planlama Dergisi, 40*(3), 196–210.

UNDRR. (2019). *Global assessment report on disaster risk reduction*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

UN-Habitat. (2020). *World cities report 2020: The value of sustainable urbanization*. United Nations Human Settlements Programme.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

İŞ SÜREKLİLİĞİ YÖNETİMİ AÇISINDAN AFET SONRASI KRİTİK SANAYİ TESİSLERİNİN YAPISAL DAYANIKLILIĞI: YAPI ÖNEM KATSAYISININ YENİDEN TANIMLANMASI GEREĞİ

STRUCTURAL RESILIENCE OF POST-DISASTER CRITICAL INDUSTRIAL FACILITIES FROM A BUSINESS CONTINUITY MANAGEMENT PERSPECTIVE: THE NEED TO REDEFINE THE IMPORTANCE FACTOR

Fatih Yaman[1], Necdet Torunbalcı[2]

ÖZET

Bütünleşik afet yönetimi kapsamında iş sürekliliği yönetimi konusu, yalnızca insanların can güvenliğini değil, aynı zamanda toplumun temel ihtiyaçlarını karşılayacak kritik altyapı ve üretim sistemlerinin sürekliliğini de kapsar. Bu kapsamda, afet sonrasında gıda, ilaç ve tıbbi cihaz gibi hayati malzemelerin üretimini üstlenen sanayi tesisleri, geleneksel tanımlamalarda "kritik tesis" statüsünde değerlendirilmemektedir.

Türkiye'de yürürlükte olan Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY) ve Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik gibi mevzuatlar, hastane, okul, karakol gibi yapıları "özel önemli binalar" olarak tanımlayarak yapı önem katsayısını (I) 1,5–2 arasında belirlemektedir. Ancak hazır gıda, ilaç ve medikal üretim tesisleri gibi afet sonrası temel ihtiyaçları karşılamada hayati rol oynayan tesisler, bu tanıma dahil edilmemiştir.

Bu çalışma, söz konusu tesislerin afet sonrası hizmet sürekliliği açısından taşıdığı stratejik öneme vurgu yapmakta; mevcut mevzuatta yapı önem katsayısının bu tesisler için en az 1,5 olarak tanımlanmasının gerekliliğini savunmaktadır. Niceliksel saha taramaları ile desteklenen çalışmada, teknik ve sosyal açılardan bir değerlendirme yapılmıştır. Bulgular, afet sonrası kritik üretim kapasitesinin sürekliliğinin sadece ekonomik değil, aynı zamanda toplumsal dayanıklılık ve insan hayatı üzerinde doğrudan etkisi olduğunu göstermektedir.

Bu doğrultuda, ilgili yönetmeliklerde tanım ve sınıflandırma kapsamında revizyon yapılması önerilmektedir. Gelecek çalışmalar, bu tesislerin iş sürekliliği planlaması ile yapısal dayanıklılık arasındaki ilişkiyi nicel olarak modellemeye odaklanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Afet yönetimi, iş sürekliliği yönetimi, kritik tesisler, yapı önem katsayısı, sanayi tesisleri.

[1] *Dr., İstanbul Sanayi Odası, İstanbul, Türkiye, fyaman@iso.org.tr*
[2] *Prof. Dr., İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul, Türkiye, necdet@itu.edu.tr*

ABSTRACT

Within the framework of comprehensive and integrated disaster management, business continuity management issue encompasses not only the safety of human lives but also the uninterrupted operation of critical infrastructure and production systems that meet the essential needs of society. In this context, industrial facilities responsible for producing life-sustaining materials—such as ready-to-eat food, pharmaceuticals, and medical devices—are not traditionally classified as "critical facilities.

In Turkey, current regulations, including the Regulation on Buildings to be Constructed in Disaster Areas (ABYYHY) and the Regulation on Fire Protection of Buildings, designate structures such as hospitals, schools, and police stations as "special important buildings" and assign them an Importance Factor (I) ranging from 1.5 to 2. However, industrial facilities that play a vital role in fulfilling essential post-disaster needs—particularly those involved in food, pharmaceutical, and medical device production—are excluded from this classification.

This study emphasizes the strategic importance of these facilities in ensuring post-disaster service continuity and argues that the current regulations must be revised to assign them a minimum Importance Factor of 1.5. Supported by quantitative field surveys, the research presents a comprehensive evaluation from both technical and social perspectives. Findings demonstrate that the continuity of critical production capacity in the aftermath of disasters directly impacts not only economic resilience but also societal robustness and human survival.

Accordingly, the study recommends a regulatory revision that expands the scope of definitions and classifications within relevant codes. Future research will focus on quantitatively modeling the relationship between business continuity planning and structural resilience in these facilities.

Keywords: Disaster management, business continuity management, critical facilities, ımportance factor, ındustrial facilities.

1. GİRİŞ

Bütünleşik afet yönetimi, geleneksel "müdahale odaklı" yaklaşımdan sıyrılarak "risk yönetimi, zarar azaltma ve dayanıklılık" odaklı bir yapıya evrilmiştir. Bu evrimin en kritik bileşenlerinden biri, afet anında ve hemen sonrasında toplumun yaşamsal fonksiyonlarını idame ettirecek üretim sistemlerinin ayakta kalmasıdır. Ancak Türkiye'deki yapı tasarım pratiği, yapısal güvenliği ağırlıklı olarak "can güvenliği" (can kaybının önlenmesi) performans düzeyi üzerinden kurgulamaktadır. Bu yaklaşım, binanın çökmesini engelleyerek insanların tahliyesine imkân tanısa da yapı içerisindeki hassas üretim ekipmanlarının ve operasyonel süreçlerin korunmasında yetersiz kalmaktadır.

Küresel ölçekte sanayi ekosistemleri artık birbirine sıkı sıkıya bağlı, karmaşık ve zaman duyarlı ağlar bütünüdür. Bu bağlamda, stratejik bir üretim tesisinin deprem nedeniyle durması sadece yerel bir ekonomik kayıp değil, ulusal ve hatta uluslararası ölçekte hissedilen bir sistem krizidir. Geleneksel mühendislik yaklaşımları binanın "yıkılmamasını" başarı sayarken; modern sanayi stratejileri binanın "işlevini yitirmemesini" esas alır. Bu vizyoner kayma, yapısal tasarım katsayılarının sadece statik bir yük artırıcı değil, aynı zamanda sosyo-ekonomik sürdürülebilirliğin bir kalkanı olarak yeniden tanımlanmasını zorunlu kılar.

Modern afet yönetiminde "dayanıklılık" (resilience) kavramı, sadece yapısal bütünlüğü değil, aynı zamanda fonksiyonel sürekliliği de içermektedir. Sanayi tesisleri, mevcut yönetmeliklerde genellikle "ekonomik ömür" ve "insan yoğunluğu" kriterlerine göre I=1.0 katsayısı ile tasarlanmaktadır. Oysa stratejik öneme sahip (gıda, ilaç, tıbbi cihaz) tesislerin hasar alarak operasyon dışı kalması, afetin ikincil etkilerini (tedarik zinciri kırılması, salgın hastalıklar, gıda kıtlığı) tetikleyerek afetin boyutunu katlamaktadır.

Buna ek olarak, sanayi yapılarında yapısal olmayan elemanların (makine parkurları, hassas otomasyon sistemleri ve kritik tesisat hatları) sismik davranışı, ana taşıyıcı sistemin performansıyla doğrudan korelasyon içerisindedir. Mevcut tasarım felsefesinde bu bileşenler genellikle ikincil planda tutulsa da afet sonrası operasyonel kesintilerin büyük bir kısmı bu unsurlardaki hasarlardan kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla, tasarım ivme spektrumunun "İş Sürekliliği Yönetimi" disipliniyle harmonize edilmesi, mühendislik kararlarını bina bazlı olmaktan çıkarıp, toplumun yaşamsal damarları olan üretim hatlarını koruyan sistem odaklı bir yaklaşıma taşıyacaktır.

Özellikle 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri sonrasında bölgedeki sanayi tesislerinin yapısal olarak ayakta kalmasına rağmen, makine hatlarındaki kaymalar ve tesisat hasarları nedeniyle aylarca üretime geçememesi, "İş Sürekliliği Yönetimi" (ISO 22301) ilkelerinin yapısal tasarım katsayılarına entegre edilmesi gerekliliğini acı bir şekilde kanıtlamıştır. Bu çalışma, söz konusu tesislerin afet sonrası toplum için taşıdığı stratejik değeri teknik bir katsayıya dönüştürmeyi amaçlamaktadır.

2. BÜTÜNLEŞİK AFET YÖNETİMİNDE YAPISAL ZARAR AZALTMA VE DAYANIKLILIK

Modern afet yönetimi stratejileri, riskin henüz afet gerçekleşmeden tanımlanmasını ve minimize edilmesini öngören "Bütünleşik Afet Yönetimi" (Integrated Disaster Management) felsefesine dayanmaktadır. Tüm tehlikelerin, tüm kaynakların ve tüm afet evrelerinin göz önüne alınarak düşünülmesi gereken bir süreci tanımlamaktadır. Bu yaklaşım içerisinde "Yapısal Zarar Azaltma", sadece binaların yıkılmasını önlemek değil, toplumun ekonomik ve sosyal dokusunun ana damarları olan sanayi kapasitesini korumak anlamına gelir (Perry, R. W., Prater, C. S., & Lindell, M. K. (2006). Geleneksel mühendislik yaklaşımlarında yapısal güvenlik genellikle statik bir direnç meselesi olarak görülse de, bütünleşik afet yönetim disiplininde yapısal tasarım, afet sonrası iyileştirme sürecinin hızını belirleyen en temel "dayanıklılık" (resilience) bileşenidir.

Sanayi tesislerinde yapısal zarar azaltma çalışmaları, tesisin operasyonel sürekliliğini doğrudan etkileyen bir dizi proaktif mühendislik kararını içerir.

Bu kapsamda:

Sistem Odaklı Yaklaşım: Yapısal tasarım, sadece betonarme veya çelik iskeletin güvenliğiyle sınırlı kalmayıp; üretim hatları, hassas makineler ve enerji altyapısı ile bir bütün olarak ele alınmalıdır.

Fonksiyonel Devamlılık: Zarar azaltma stratejileri, "Can Güvenliği" performans düzeyinin ötesine geçerek, afet sonrasında tesisin "Hemen Kullanım" veya "Kesintisiz Kullanım" seviyesinde kalmasını hedeflemelidir.

İkincil Etkilerin Önlenmesi: Yapısal sistemin rijitliğinin (I katsayısı üzerinden) artırılması; tesisat patlamaları, yangınlar veya kimyasal sızıntılar gibi "domino etkisi" yaratabilecek ikincil afetlerin önüne geçmek için temel bir bariyer işlevi görür.

Zarar azaltma stratejilerinin başarısı, yapısal güçlendirmenin sadece teknik bir müdahale olmaktan çıkarılıp, "Dayanıklı Altyapı Planlaması" ile entegre edilmesine bağlıdır. Bir tesisin yapısal olarak ayakta kalması, o tesise hizmet veren enerji hatları, su şebekeleri ve ulaşım akslarının da benzer bir dayanıklılık seviyesinde tasarlanmış olmasını gerektirir. Bu nedenle, sanayi bölgelerindeki bütünleşik zarar azaltma çalışmaları; mikro ölçekte bina bazlı katsayı artışlarını (I=1.5), makro ölçekte ise bu tesisleri besleyen kritik altyapı sistemlerinin yedekliliği ile harmonize etmelidir. Bu koordinasyon, afet sonrasında sanayi tesisinin sadece fiziksel bir sığınak olarak değil, üretimiyle toplumsal iyileşmeyi finanse eden bir motor güç olarak çalışmasını garanti altına alacaktır.

Son olarak, yapısal zarar azaltma faaliyetlerinin sürdürülebilirliği için "Mühendislik Ekonomisi" ve "Finansal Risk Transferi" modelleri arasında güçlü bir bağ kurulmalıdır. Yapı önem katsayısının artırılmasından kaynaklanan %5-8 gibi marjinal maliyet artışları, afet sonrası oluşacak dolaylı ekonomik kayıpları %70-80 oranında azaltma potansiyeline sahiptir (National Institute of Building Sciences (NIBS). (2019). Bu veriler ışığında, yapısal zarar azaltma çalışmaları yalnızca teknik bir zorunluluk değil, aynı zamanda işletmelerin "İş Sürekliliği" hedefleriyle örtüşen, yüksek geri dönüşlü bir sigorta yatırımı olarak değerlendirilmelidir. Bunula birlikte teşvik mekanizmalarıyla bu süreci desteklemesi, kritik sanayi envanterinin afetlere karşı yapısal dayanıklılığını artırarak ulusal dayanıklılığı perçinleyecektir.

3. MEVCUT MEVZUAT VE YAPI ÖNEM KATASAYISI (I) ANALİZİ

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY-2018) ve önceki düzenlemeler, yapıları önem derecelerine göre sınıflandırırken kamu binaları, hastaneler ve enerji tesislerini önceliklendirmektedir. Mevcut tabloya göre:

Hastaneler, İtfaiye ve Haberleşme Tesisleri: I = 1.5 (Hemen Kullanım/Kesintisiz Kullanım).

Okullar ve Yurtlar: I = 1.5.

Sanayi Yapıları (Genel): I = 1.0.

Bu sınıflandırma felsefesi, yapının önemini binanın içindeki insan sayısı veya kamu hizmeti verme zorunluluğu ile sınırlandırmaktadır. Ancak bu statik yaklaşım, modern ekonominin ve kriz yönetiminin dinamikleriyle örtüşmemektedir. Örneğin, bir ilaç fabrikası ile bir tekstil deposu mevcut mevzuatta aynı risk kategorisinde (I=1.0) değerlendirilmektedir. Oysa bir deprem sonrası bölgedeki diyaliz sıvılarına veya temel antibiyotiklere erişimin kesilmesi, en az bir kamu binasının hasar görmesi kadar kritik bir toplumsal sağlık krizi doğurmaktadır.

Mevcut yönetmelik yaklaşımı, yapısal hasarı kabul edilebilir sınırlar içinde tutarak can kaybını önlemeyi ana hedef olarak belirlemiştir. Ancak sanayi yapılarının dinamik doğası incelendiğinde, betonarme veya çelik taşıyıcı sistemin ayakta kalmasının operasyonel devamlılık için yeterli olmadığı açıkça görülmektedir. Yapı önem katsayısının I=1.0 seçilmesi, yapının deprem enerjisini büyük ölçüde süneklik kapasitesiyle sönümlemesini öngörür ki bu durum, taşıyıcı elemanlarda meydana gelen çatlak ve deformasyonların bina içindeki hassas üretim hatlarına doğrudan aktarılmasına neden olur. Özellikle ağır tonajlı makinelerin bulunduğu tesislerde, yapısal sistemdeki bu "elastik ötesi" yer değiştirmeler, makine temellerinde kalıcı sapmalara yol açarak deprem sonrası üretimin başlamasını imkânsız kılmaktadır.

Mühendislik perspektifinden bakıldığında, I=1.0 katsayısının seçimi, tasarım depremi altında yapının sünek davranış göstermesini ve enerji sönümleyerek ayakta kalmasını (Can Güvenliği) hedefler. Ancak bu durum, taşıyıcı sistemde kalıcı deformasyonlara ve dolayısıyla yapısal olmayan bileşenlerde ağır hasarlara yol

açmaktadır. Deprem mühendisliği literatüründe elastik ötesi davranışın kabul edilmesi, sanayi yapılarındaki rijit makine temelleri ve hassas kalibrasyon gerektiren üretim hatları için aslında gizli bir "operasyonel duruş" riskini beraberinde getirmektedir. Tasarım ivme spektrumunun sadece "göçmenin önlenmesi" kriterine göre ölçeklenmesi, sistemin bir bütün olarak (yapı + makine + tesisat) davranışını göz ardı etmektedir.

Buna ek olarak, mevcut mevzuatta sanayi tesislerinin kategorizasyonu yapılırken tesisin üretim kapasitesi veya stratejik değeri yerine yalnızca yapısal özelliklerine odaklanılması, afet sonrası risk yönetimini zayıflatmaktadır. Örneğin, sismik tasarım aşamasında yapısal olmayan elemanlar (tesisat boruları, enerji nakil hatları, endüstriyel depolama rafları) genellikle ana taşıyıcı sistemden bağımsız ve daha düşük önem dereceleriyle analiz edilmektedir. Oysaki yapı önem katsayısının I=1.5 olarak belirlenmesi, tasarım spektrumunu yukarı çekerek sadece ana iskeleti değil, bu iskelete entegre tüm mekanik ve elektrik aksamın deprem kuvvetlerine karşı daha dirençli tasarlanmasını zorunlu kılmaktadır. Bu bütüncül yaklaşım, mühendislik kararlarının binanın "fiziksel ömrü" ile sınırlı kalmayıp, tesisin "ekonomik ve operasyonel ömrünü" koruma altına almasını sağlayacaktır.

Yapı önem katsayısının I=1.5 olarak güncellenmesi, spektral ivme değerlerini doğrudan %50 oranında artırarak yapının daha uzun süre elastik bölgede kalmasını sağlar. Bu durum, sadece taşıyıcı sistemin kapasitesini artırmakla kalmaz; aynı zamanda deprem yükleri altında oluşacak yer değiştirmelerin (displacement) ve göreli kat ötelemelerinin (drift) dramatik şekilde azalmasına neden olur. İnşaat mühendisliği tasarım sürecinde drift kontrolünün sıkılaştırılması, boru hatlarındaki sızdırmazlığın korunması ve asma tavan gibi ikincil elemanların dökülmemesi için temel şarttır. Dolayısıyla, sanayi yapıları için önerilen bu katsayı artışı, mühendislik tasarımını "hasar kontrollü tasarım" (Damage-Controlled Design) seviyesine taşıyarak tesisin depremden hemen sonra şalter açabilmesini garanti altına alacaktır.

Mevcut mevzuattaki bu boşluk, "kritik üretim tesisi" tanımının eksikliğinden kaynaklanmakta ve yapı mühendisliği disiplininin sosyo-ekonomik etkileri tasarım aşamasında tam olarak modelleyemediğini göstermektedir.

4. İŞ SÜREKLİLİĞİ YÖNETİMİ VE YAPISAL PERFORMANS İLİŞKİSİ

İş sürekliliği yönetimi (BCM), bir kuruluşun faaliyetlerini kesinti sonrasında önceden tanımlanmış kabul edilebilir seviyelerde devam ettirebilme kapasitesidir. Yapısal tasarımda kullanılan I katsayısı, aslında yapının maruz kalacağı deprem yüklerini artırarak yapının daha rijit ve elastik sınırlar içinde kalmasını sağlar. Yüksek önem katsayısı kullanımı, yapıdaki göreli kat ötelemelerini (drift) sınırlayarak sadece taşıyıcı sistemin değil, aynı zamanda bu sisteme bağlı hassas üretim hatlarının, sterilizasyon ünitelerinin ve otomasyon panellerinin de korunmasını hedefler. Bu durum, yapısal performans düzeyinin "Can Güvenliği" (LS) seviyesinden "Kesintisiz Kullanım" (IO) seviyesine çekilmesi anlamına gelir.

Modern sanayi tesislerinde iş sürekliliği, sadece statik yükler altında değil, sismik yükler altında da sistemlerin senkronize çalışmasına bağlıdır. Yapısal tasarımın bir parçası olarak ele alınması gereken sismik izolasyon uygulamaları, yüksek önem katsayısı ile birleştiğinde, yapının deprem anındaki dinamik karakteristiğini kontrol edilebilir bir düzeye taşır7. Özellikle endüstriyel yapılarda, katlar arası yer değiştirmelerin sınırlandırılması, hassas otomasyon cihazlarının sarsıntıdan kaynaklanan mekanik kilitlenmelerini önleyerek tesisin depremden hemen sonra üretime dönmesini sağlar.

Yapısal performansın bu denli yukarı çekilmesi, deprem mühendisliği açısından "enerji sönümleme" kapasitesinden feragat ederek "dayanım" (strength) kapasitesini maksimize etmekle eşdeğerdir. Endüstriyel tesislerde kullanılan yüksek hassasiyetli CNC tezgâhları veya robotik kollar, zemindeki çok düşük ivmeli sarsıntılarda dahi kalibrasyon kaybına uğramaktadır. Standart bir tasarımda yapının sünekliği sayesinde can kaybı önlenirken oluşan kalıcı deplasmanlar, bu cihazların mekanik aksamlarında onarılması güç yapısal bozulmalara yol açar. Bu nedenle, sanayi tesislerinde yapısal tasarımı makine temelleriyle entegre bir şekilde ele almak zorunluluktur.

Ayrıca, yapısal olmayan elemanların (non-structural components) performans analizi, iş sürekliliği için taşıyıcı sistem kadar kritiktir. Yüksek bir I katsayısı ile tasarlanan yapıda rijitlik arttığı için, tesisat borularının

asma aparatları, yangın söndürme sistemleri ve elektrik kablo tavaları çok daha düşük deformasyon taleplerine maruz kalır. Mühendislik hesaplarında sıklıkla ihmal edilen bu ikincil elemanların hasar görmesi, ana taşıyıcı sistem sapasağlam kalsa dahi tesisin operasyon dışı kalmasına sebep olmaktadır15. Bu bağlamda, rijit tasarım felsefesi tesisin "yaşam destek üniteleri" olan tesisat ağlarını da güvence altına alır.

Performans bazlı tasarım (Performance-Based Design) prensipleri çerçevesinde, kritik tesislerin maruz kalacağı yer sarsıntısı seviyeleri ile beklenen hasar durumları arasında doğrudan bir korelasyon kurulmalıdır. İş sürekliliği vizyonu yapının orta şiddetli sarsıntılarda dahi "sıfır hasar" kriterini sağlamasını zorunlu kılar. Bu durum, sismik risk analizlerinde operasyonel sürekliliği tehdit edebilecek tüm deprem senaryolarının tasarım spektrumuna dahil edilmesini gerektirir. Böylece, yapısal tasarım sadece bir güvenlik katmanı değil, aynı zamanda finansal risk yönetiminin bir parçası haline dönüşür.

Kritik tesislerin, iş sürekliliği kapsamında en kritik işlev olan "İş Etki Analizi" (BIA) süreçleri, mühendislik tasarımındaki performans hedefleri ile doğrudan ilişkilendirilmelidir. Tasarım aşamasında belirlenen I=1.5 katsayısı, işletmenin sürdürülebilirliği için bir risk azaltma aracı olarak işlev görür. Endüstriyel tesislerde "Kurtarma Süresi Hedefi" (Recovery Time Objective- RTO) kavramı hayati bir parametredir. I=1.0 ile tasarlanan bir yapıda oluşan ve tamiri aylar süren hasarlar, tesisin RTO süresini işletmenin tahammül sınırlarının ötesine taşımaktadır. Bu süre zarfında işletmenin temel ihtiyaç maddelerine erişimi kesilmekte, bu da doğrudan "kurumsal dayanıklılığı" baltalamaktadır. Dolayısıyla, I katsayısı bir "güven" parametresi olarak yeniden ele alınmalıdır.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA: YENİ BİR SINIFLANDIRMA ÖNERİSİ

Sanayi tesislerinin "Kritiklik Matrisi" oluşturulurken, yapı tasarımı aşamasında mühendislerin ve karar vericilerin sadece başlangıç inşaat maliyetine değil, tesisin olası bir afet nedeniyle durması halinde oluşacak "domino etkisine" odaklanması gerekmektedir. Sanayi tesisleri için önerilen Kritiklik Matrisi, bir tesisin deprem sonrası operasyonel kalma zorunluluğunu; ekonomik, sosyal ve lojistik değişkenler üzerinden puanlayan stratejik bir karar destek mekanizmasıdır. Bu matris, sadece tesisin fiziksel büyüklüğünü değil, ürettiği ürünün piyasadaki ikame sizliğini, tedarik zinciri içerisindeki kritik düğüm noktası olma özelliğini ve devre dışı kalması durumunda tetikleyeceği ikincil toplumsal krizleri (ilaç kıtlığı, gıda arzı güvenliği vb.) nicel verilerle analiz eder (Yaman, F., İskender, H. (2022). Tasarım aşamasında bu matrisin kullanılması, mühendislerin "tek tip" bir yapı önem katsayısı yerine, tesisin sistemik riskine göre özelleştirilmiş performans hedefleri belirlemesine olanak tanır. Böylece, düşük öncelikli bir depo ile hayati öneme sahip bir biyoteknoloji laboratuvarı arasındaki yapısal direnç farkı, yatırım maliyeti ve toplumsal fayda dengesi gözetilerek rasyonel bir zemine oturtulmuş olur. Bu bağlamda, stratejik öneme sahip üretim alanları için "Sistemik Önem" kavramı literatüre dahil edilmelidir (Bruneau, vd. (2003). Eğer bir tesisin devre dışı kalması; lojistik ağlarında tıkanmaya, medikal malzeme eksikliğine veya diğer sektörlerde hammadde krizine yol açıyorsa, bu tesisin yapısal direnci artık bireysel bir yatırım tercihi değil, bir "kamu yararı" meselesidir.

Kritiklik değerlendirmesi yapılırken şu üç temel kriter tasarımın merkezine yerleştirilmelidir:

Üretimin İkamesizliği: Afet bölgesinde üretilen stratejik ürünün (örneğin; insülin, kan ürünleri, hazır tıbbi gıdalar) başka bir kaynaktan kısa sürede tedarik edilememe durumu.

Tedarik Zinciri Etkisi: Tesisin üretim dışı kalmasının, lojistik ve hammadde akışı üzerinden ulusal ekonomiyi veya acil yardım operasyonlarını felç etme potansiyeli.

Yapısal Hassasiyet: Robotik kollar veya hassas döküm üniteleri gibi üretim teknolojilerinin milimetrik sarsıntılara dahi duyarlı olması ve en küçük sismik hareketin üretim hattında telafisi güç kayıplara yol açması.

Mevcut mühendislik pratiğinde bir yapının ekonomik önemi genellikle yatırımcının inisiyatifine bırakılmaktadır. Ancak Marmara veya Kahramanmaraş depremleri göstermiştir ki; bir petrokimya tesisinin veya ana gıda işleme merkezinin durması, bölgesel bir afeti ulusal bir güvenlik ve ekonomi krizine dönüştürebilmektedir. Bu nedenle, tesislerin önem derecesi belirlenirken sadece fiziksel büyüklüğü veya

personel sayısı değil, üretim ekosistemindeki fonksiyonel ağırlığı esas alınmalı ve Yapı Önem Katsayısı (I) bu ağırlığa göre belirlenmelidir.

Mühendislik ekonomisi açısından yapılan analizler, yapı önem katsayısının I=1.0'dan I=1.5'e çıkarılmasının getirdiği ek maliyetin, yapının toplam yatırım maliyeti içinde marjinal bir düzeyde kaldığını kanıtlamaktadır. Kesit boyutlarındaki artış, donatı oranlarındaki sıkılaştırma ve temel sistemindeki iyileştirmeler; toplam inşaat maliyetini yalnızca %5 ile %8 arasında artırırken, bu yatırımın "beklenen yıllık kayıp" (Expected Annual Loss - EAL) üzerindeki azaltıcı etkisi %60'ın üzerindedir. Unutulmamalıdır ki bir sanayi tesisi için en büyük risk kalemi bina kabuğu değil, içerideki yüksek teknolojili üretim hattı ve bu hattın çalışmadığı her saat için biriken "iş durma" maliyetidir. Tasarım aşamasında yapılacak bu küçük proaktif yatırım, afetten sonraki ilk 48 saat içinde tesisin tekrar operasyonel hale gelmesini sağlayarak kendini kısa sürede amorti eden bir sigorta poliçesi hükmündedir.

Bu veriler ışığında önerimiz; TBDY-2018 Tablo 3.1'in vizyoner bir yaklaşımla revize edilerek, "Hayati Önemi Haiz Üretim Tesisleri" başlığı altında yeni bir alt kategori oluşturulmasıdır. Bu kategoriye dahil edilecek stratejik tesisler için yapı önem katsayısı doğrudan I=1,5 olarak tanımlanmalıdır. Bu revizyon, mühendislik tasarımını "bina odaklı" olmaktan çıkarıp "sistem odaklı" bir seviyeye taşıyacak ve afet sonrası ekonomik duruş süresini %70-80 oranında azaltacaktır.

Ayrıca, sismik tasarımın sadece taşıyıcı sistemin güçlendirilmesiyle sınırlı kalmaması, "Sismik İzolasyon" ve "Enerji Sönümleyici Cihazlar" gibi ileri teknolojilerin kritik tesislerde kullanımı teşvik edilmelidir. Yapı önem katsayısının artırılması yapıya gerekli rijitliği sağlarken, sismik izolasyon teknolojisi yapıyı zeminden ayırarak hassas cihazlara iletilen ivmeleri %80 oranında düşürebilmektedir. Bu iki yaklaşımın entegrasyonu, sanayide "sıfır duruş" hedefine ulaşmanın temel anahtarıdır. Tartışılan bu mühendislik çözümleri, kamu otoritesine sadece teknik bir katsayı değişikliği değil, aynı zamanda ulusal sanayi dayanıklılığını artıracak bir teknolojik dönüşüm rotası sunmaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Afet yönetimi sadece enkaz kaldırma ve acil yardım organizasyonu değil, modern bir toplumun üretim çarklarının her koşulda dönmesini sağlamaktır. Bu çalışma, mühendislik hesaplarının toplumsal ihtiyaçlarla senkronize edilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda:

Yönetmelik Revizyonu: TBDY ve Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'te "kritik tesis" tanımı, üretim niteliğini kapsayacak şekilde genişletilmeli ve yapısal tasarım bu stratejik öneme göre şekillendirilmelidir.

Teşvik Mekanizmaları: Yapı önem katsayısını gönüllü olarak artıran ve "İş Sürekliliği Sertifikasyonuna sahip sanayicilere sismik izolasyon gibi ileri teknolojilerin kullanımında düşük faizli krediler, sigorta primlerinde anlamlı indirimler ve vergi muafiyetleri sağlanmalıdır.

Bütünleşik Tasarım Yaklaşımı: Yapı mühendisliği eğitimi ve uygulama süreçleri, sadece statik hesap odaklılıktan çıkarılmalı; yapı mühendisleri, iş sürekliliği uzmanları ve endüstri mühendisleri ile tasarımın ilk aşamasından itibaren koordineli bir "multidisipliner dayanıklılık tasarımı" yürütmelidir.

Yapısal dayanıklılığın artırılması süreci, sadece yeni yapılacak binalar ile sınırlı kalmamalı, mevcut kritik sanayi envanterinin "İş Sürekliliği Odaklı Güçlendirme" (Business Continuity Oriented Retrofitting) prensipleriyle yeniden değerlendirilmesi bir devlet politikası haline getirilmelidir. Mevcut tesislerde yapılacak güçlendirme çalışmalarında, sadece kolon ve kirişlerin mantolanması değil, sismik damperler veya taban yalıtımı gibi operasyonu durdurmadan uygulanabilecek ileri sismik teknolojilerin entegrasyonu önceliklendirilmelidir. Bu yaklaşım, sanayicinin güçlendirme sürecindeki üretim kaybı korkusunu ortadan kaldıracak ve stratejik tesislerin afetlere karşı hazır hale getirilmesini hızlandıracaktır.

Ayrıca, bölgesel bazda "Sanayi Dayanıklılık Bölgeleri" (Industrial Resilience Hubs) oluşturularak, aynı havzada üretim yapan kritik tesislerin enerji, lojistik ve atık yönetimi gibi altyapı sistemlerinin deprem sonrası yedekliliği ortak bir plan dahilinde kurgulanmalıdır. Tek bir fabrikanın I=1.5 katsayısı ile ayakta kalması, eğer

o fabrikaya giden enerji hatları veya lojistik yollar I=1.0 standardında tasarlanmışsa operasyonel anlamda bir karşılık bulmayacaktır. Dolayısıyla, yapısal tasarımda önerdiğimiz katsayı artışı, bölgesel altyapı sistemlerinin dayanıklılık seviyeleri ile harmonize edilerek, makro ölçekte kesintisiz bir üretim ekosistemi inşa edilmelidir.

Gelecek çalışmalarda, bu tesislerin yapısal dayanıklılığı ile finansal risk transferi (parametrik sigortalar) arasındaki korelasyon nicel olarak modellenecek ve farklı sismik bölgeler için "optimum maliyet-maksimum süreklilik" eğrileri belirlenecektir.

KAYNAKLAR

AFAD (2018). *Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY-2018).* Ankara: İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.

Alexandra T. (2018). "Simulated ground motions for seismic risk assessment of structures". Doctoral thesis (Ph.D), UCL (University College)

ASCE/SEI 7-16. *Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures*. American Society of Civil Engineers.

Bruneau, M., Chang, S. E., Eguchi, R. T., Lee, G. C., O'Rourke, T. D., Reinhorn, A. M., ... & von Winterfeldt, D. (2003). A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake Spectra, 19*(4), 733-752

Canbay E., Ersoy U, vd. (2008) *Binalar için deprem mühendisliği: Temel ilkeler*. ODTÜ Yayıncılık.

Celep, Z. & Kumbasar, N. (2004). *Deprem mühendisliğine giriş ve depreme dayanıklı yapı tasarımı*. Beta Yayıncılık.

FEMA P-58/ Pre-Release August 2012 Seismic Performance Assessment of Buildings, Volume 1 – Methodology

ISO 22301:2019. *Security and resilience – Business continuity management systems – Requirements*. International Organization for Standardization.

Karimzada, N.A.(2015) Performance-Based Seismic Design of reinforced concrete frame buildings: Izmir Institute of Technology ProQuest Dissertations & Theses,

Mayes, R. (2013). " Performance based design of buildings to assess damage and downtime and implement a rating system". Bulletin of the New Zealand Society for Earthquake Engineering

National Institute of Building Sciences (NIBS). (2019). *Natural hazard mitigation saves: 2019 report*. Washington, DC: Multi-Hazard Mitigation Council.

Perry, R. W., Prater, C. S., & Lindell, M. K. (2006). *Fundamentals of emergency management*. John Wiley & Sons.

Sanchez-Ricart, L. (2010). Reduction factors in seismic codes: on the components to be taken into account for design purposes. Georisk: Assessment and Management of Risk for Engineered Systems and Geohazards

Yaman, F., İskender, H. (2022). Kurumsal Afet Risk Azaltma Ve Zarar Azaltma Çalışmalarına Yönelik Yeni ve Kompakt Bir Değerlendirme Yöntemi. Current Approaches in Social, Human and Administrative Sciences.

Yüzbaşı, J., & Yerli, H. R. (2018). Betonarme yapıların deprem etkisi altında performans analizlerinin yapılması ve güçlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 33*(2), 273-286.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

6 ŞUBAT 2023 KAHRAMANMARAŞ DEPREMLERİ SONRASINDA KARŞILAŞILAN AFET LOJİSTİĞİ SORUNLARININ KAYNAKLARI

SOURCES OF DISASTER LOGISTICS PROBLEMS FACED AFTER THE 6 FEBRUARY 2023 KAHRAMANMARAŞ EARTHQUAKES

Sercan Kurt[1], Fikret Zorlu[2]

ÖZET

6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen Kahramanmaraş merkezli depremler, bölgede ulaşım altyapısının ağır hasar görmesine neden olmuş ve afet sonrası lojistik faaliyetleri ciddi biçimde aksatmıştır. Depremler sonrasında yaşanan aksaklıklar, ulaşımın yalnızca fiziksel hasar nedeniyle değil, alternatif güzergâh ve ulaşım türü seçeneklerinin yetersiz kaldığını göstermiştir.

Çalışmanın amacı afet bölgesine erişimde çok türlü/modlu ulaşımın neden değerlendirilemediğini veya işlevsiz kaldığını incelemektir. Deprem sonrasında Hatay İli ulaşım alternatiflerinin en sınırlı olduğu, lojistik ve tedarik konusunda en fazla sorun yaşandığı bölge olduğundan araştırmanın örnek vakası olarak alınmıştır.

Afet lojistiğinde yeterlilik sorunu iki yaklaşımla ele alınmaktadır; birincisi lojistik altyapının dirençli hal getirilmesi ve kırılganlıkların önlenmesi ile afet durumunda tedarik sürecinin yeterli düzeyde işlemesini hedeflerken, ikinci yaklaşım afet anında kırılganlıkların ortaya çıkabileceği varsayımıyla tedarik sisteminin alternatif kaynaklardan ve yollardan sağlanmasını hedefler. 6 Şubat depreminde ulaşım ağıda kırılmalar/kesintiler ortaya çıktığından bu çalışmada ikinci yaklaşımın ne düzeyde uygulanabildiği irdelenmiştir. Afet lojistiğinde arama kurtarma personel ve ekipmanlarının en kısa sürede afet bölgesine ulaştırılması esastır ve bu amaçla iki kaynak kullanılır; birincisi yerel kaynakların yeterli olması ve kullanılması, ikincisi ise dış kaynakların kullanımıdır. Çalışmada her iki kaynağın tedarik sürecinde ne düzeyde kullanılabildiği incelenmiştir.

Afet lojistiğinde bir bölgenin erişilebilirliği temelde iki ölçüte göre değerlendirilmektedir; birincisi ağın bağlantılılık derecesi, ikincisi ise ulaşımda çok-türlülük olanaklarıdır. Diğer bir analiz konusu ise afet sonrasında ortaya çıkan kırılma ve kesintiler nedeniyle bölge içindeki erişilebilirliğin derecelendirilmesidir. Bağlantılılık karayolu ve demiryolu ağında alternatif güzergâh seçeneklerinin sayısı, düğüm ve kesim sıklığı ile ölçülmektedir. Çok türlülük ise afet bölgesine alternatif kaç ulaşım türüyle (karayolu, demiryolu, havayolu, denizyolu veya bunlar arasında aktarma) ölçülmektedir..

[1] *Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin Üniversitesi, Mersin, Türkiye, cp.sercankurt@gmail.com*
[2] *Doç. Dr, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Mersin Üniversitesi, Mersin, Türkiye, fikretzorlu@mersin.edu.tr*

6 Şubat depreminde yelerdeki arama kurtarma personel ve ekipmanlarının afet bölgesinde kullanımının yeterli olamadığı tespit edilmiştir. Dışsal kaynakların da bölgeye ulaştırılmasında ciddi aksamalar olduğu tespit edilmiştir. Bu aksamada yollardaki hasar nedeniyle karayolu erişiminin aksaması, bölgeye ulaşmaya çalışan ve bölgeden çıkış yapan taşıt hacminin çok yüksek olması karayolu ağının yetersiz kalmasına neden olmuştur. Karayolu ağında yeterli seçenek olmaması bölgeye alternatif koridorlardan ulaşıma olanak vermemiştir. Kırsal yolların alternatif olarak değerlendirilmemesi ve yol geometrisinin yetersiz olması karayolu ulaşımını ilk günlerde zorlaştırmıştır. Hatay havalimanının kullanılamaz duruma gelmesi alternatif ulaşımı engellemiştir. Demiryolunun hatlarındaki bozulmalar bu seçeneğin de kullanılmasını engellemiştir. Denizyolunun kullanılmaması en önemli eksikliklerden biri olarak tespit edilmiştir. Denizyolu-karayolu ve denizyolu-helikopter ulaşımı gibi intermodal çözümler ise değerlendirilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Afet sonrası lojistik, ulaşım altyapısı, ulaşım ağı, Hatay, deprem.

ABSTRACT

Kahramanmaraş earthquakes that occurred on 6 February 2023 caused severe damage to the transportation infrastructure in the affected the region, significantly disrupting post-disaster logistics operations. The disruptions occured after the earthquakes showed that transportation was interrupted not only due to physical damage but also because of the limited number of alternative routes and transportation modes.

The aim of this study is to understand why multimodal transportation could not be utilized or became dysfunctional in accessing the disaster area. Since Hatay Province was the region where transportation alternatives were the most limited and where the severe logistical and supply-related problems were experienced after the earthquake, it was selected as the case study area.

The issue of adequacy in disaster logistics is addressed through two main approaches. The first approach aims to ensure the sufficient functioning of supply processes before disasters by strengthening logistics infrastructure and preventing vulnerabilities. The second approach assumes that vulnerabilities may emerge during disasters and therefore focuses on supplying the system through alternative sources and routes. As disruptions and breaks occurred in the transportation network during the 6 February earthquake, this study examines the extent to which the second approach could be implemented. In disaster logistics, the rapid access of rescue personnel and equipment to the affected area is essential, and this relies on two types of sources: first, the adequacy and utilization of local ones, and second, the use of external sources. This study investigates utilization of both sources in the post-disaster supply process.

In post-disaster logistics, the accessibility of a region is mainly evaluated based on two criteria: the degree of network connectivity and the availability of multimodal transportation options. Another analytical focus is the assessment of intra-regional accessibility levels following disruptions and interruptions caused by the disaster. Connectivity is measured by the number of alternative routes in the road and railway networks, as well as node and link density. Multimodality refers to the number of alternative transportation modes through which the disaster area can be accessed (road, rail, air, sea, or transfers between these modes).

The findings indicate that local rescue personnel and equipment could not be utilized sufficiently within the disaster area after the 6 February earthquakes. Significant disruptions were also observed in the transportation of external resources to the region. These disruptions were mainly caused by

damage to road infrastructure, which interrupted road accessibility, and by the extremely high volume of vehicles attempting to enter and exit the region, exceeding the capacity of the road network. The lack of sufficient alternatives within the road network restricted access to the region through alternative corridors. The failure to utilize rural roads as alternative routes and the inadequate road geometry further complicated road transportation during the early period. The Hatay Airport became inoperable and could not be an alternative transportation mode. Deformations along railway lines also interrupted rail transport access. Maritime transportation could be an effective alternative mode; however, it was not operated. Intermodal solutions such as sea–road and sea–helicopter transportation were also not considered as alternate methods.

Keywords: Post-disaster logistics, transportation infrastructure, transportation network, Hatay, earthquake.

1. GİRİŞ

Afet sonrası müdahale süreçlerinin etkinliği, ulaşım ve lojistik sistemlerinin işlevselliği ile doğrudan ilişkilidir. Büyük ölçekli afetlerde arama-kurtarma ekiplerinin bölgeye ulaşması, sağlık hizmetlerinin sürdürülmesi, temel ihtiyaç malzemelerinin sevki ve yaralı tahliyeleri; erişilebilirlik, ulaşım altyapısının sürekliliği ve farklı ulaşım türlerinin koordineli kullanımıyla mümkün olmaktadır.

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler, geniş bir coğrafyada ulaşım altyapısında ciddi hasarlara yol açmış ve afet sonrası lojistik faaliyetlerde önemli aksaklıklar yaratmıştır. Ancak bu aksaklıklar yalnızca fiziksel altyapı hasarıyla açıklanamaz; alternatif güzergâhların yetersizliği, ulaşım türleri arasındaki entegrasyon eksikliği ve çok modlu ulaşım sistemlerinin etkin biçimde devreye alınamaması sürecin belirleyici sorunları arasında yer almıştır.

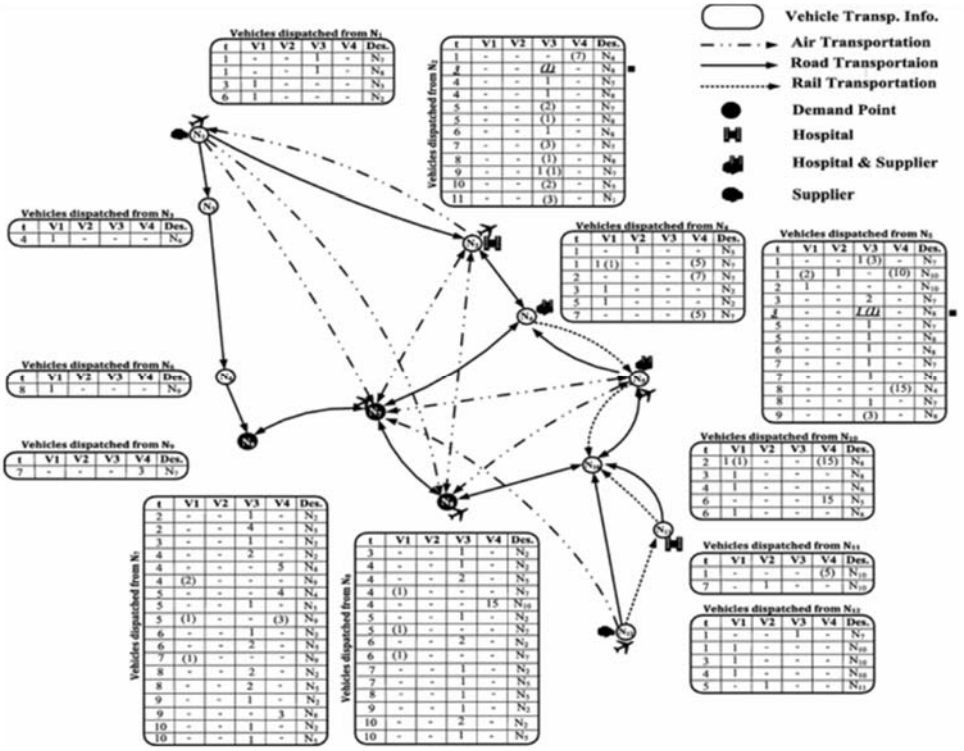
Bu çalışma, deprem sonrasında Hatay ilinde yaşanan afet lojistiği sorunlarını çok modlu ulaşım ve erişilebilirlik çerçevesinde incelemektedir. Hatay, depremden ağır biçimde etkilenmesi ve lojistik-tedarik süreçlerinde ciddi aksamalar yaşanması nedeniyle örnek olay alanı olarak seçilmiştir. Çalışmanın amacı, afet sonrası süreçte çok modlu ulaşım seçeneklerinin neden etkin kullanılamadığını ve bunun afet lojistiğine etkilerini değerlendirmektir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Ulaşım planlama ve lojistik literatüründe, afetler sonrasında ulaşım ve tedarik sistemlerinde ortaya çıkabilecek kırılganlıkları inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların önemli bir bölümü, ulaşım ağlarında meydana gelebilecek olası aksamaları önceden tahmin etmeye yönelik simülasyon ve modelleme çalışmalarından oluşmaktadır (Sohn vd., 2004; Khademi vd., 2015; Abadi vd., 2022). Bir diğer çalışma grubu ise depremler sonucunda ulaşım altyapısında ortaya çıkan fiziki hasarları, ekonomik kayıpları ve ulaşım sisteminin işleyişinde meydana gelen bozulmaları ele almaktadır (Gordon vd., 1998; Chang, 2000; Chang ve Elnashai, 2012; Sato ve Suzuki, 2013).

Deprem sonrasında ulaşım altyapısındaki hasarların arama-kurtarma ekiplerinin bölgeye ulaşımı, sağlık personeli ve ekipmanlarının sevki, temel ihtiyaç malzemelerinin tedariki ve yaralı tahliyesi üzerindeki etkilerini birlikte değerlendiren çalışmalar görece sınırlıdır. Bu nedenle afet lojistiğinde yalnızca ulaşım ağlarının kırılganlığı değil, afet sonrasında farklı ulaşım türlerinin hangi önceliklerle ve nasıl işletileceği de önem taşımaktadır.

Bu kapsamda Barbarosoğlu vd. (2002), afet sonrası yaralı tahliyesi ve ekiplerin afet bölgesine ulaştırılmasında helikopter kullanımını ele almıştır. Özdamar vd. (2004) afet sonrasında malzeme tedarik süreçlerine odaklanmış; Yi ve Özdamar (2007) mal akışı ile yaralı tahliyesini birlikte değerlendiren modeller geliştirmiştir. Yi ve Kumar (2007), dağıtım merkezlerinden deprem bölgesine malzeme tedariki ve yaralıların sağlık merkezlerine nakli için en kısa süreli seçenekleri tartışmıştır. Najafi vd. (2014) ise yaralı tahliyesi, personel, ekipman ve malzeme ulaşımını birlikte ele alan Dinamik Ayrıştırma ve Güzergâh Belirleme Algoritması'nı (DDRA) geliştirmiştir.



Şekil 1. Deprem bölgesi-tedarik merkezleri arasında personel, ekipman ve mal ulaşımı optimizasyon modeli (Najafi vd., 2014).

Najafi vd. (2014) tarafından geliştirilen model, havayolu, demiryolu, karayolu ve denizyolu seçenekleri üzerinden afet bölgesine personel, ekipman ve malzeme sevki ile yaralı ve risk altındaki nüfusun tahliyesini birlikte ele almaktadır. Bu yönüyle model, afet sonrası lojistik süreçlerin yalnızca malzeme tedarikiyle sınırlı olmadığını; personel hareketliliği, acil tahliye ve ulaşım türleri arasındaki önceliklendirme ile birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Literatürdeki bu çalışmalar çok modlu ulaşım, dinamik güzergâh seçimi ve taşıma önceliklerinin önemini ortaya koymakla birlikte, sahada ortaya çıkan fiili ulaşım kesintileri ile olası ulaşım seçeneklerinin ne ölçüde örtüştüğünü sınırlı biçimde tartışmaktadır.

3. YÖNTEM VE VERİ KAYNAKLARI

Çalışmada afet sonrası erişilebilirlik iki temel ölçüt üzerinden değerlendirilmiştir: ağın bağlantılılık derecesi ve ulaşımda çok-türlülük olanakları. Bağlantılılık, karayolu ve demiryolu ağında alternatif güzergâh seçeneklerinin varlığı ve ağın kesinti ya da kırılmalara karşı sürekliliği üzerinden ele alınmıştır. Çok modlu ulaşım olanakları ise afet bölgesine karayolu, demiryolu, havayolu, denizyolu ve helikopter gibi farklı ulaşım türleriyle erişim sağlanabilme kapasitesi bakımından değerlendirilmiştir.

Diğer bir analiz konusu ise deprem sonrasında ortaya çıkan kırılma ve kesintiler nedeniyle söz konusu ulaşım olanaklarının fiilen ne ölçüde kullanılabildiği incelenmiştir. Bu kapsamda Hatay'a yönelik olası ulaşım ve tedarik seçenekleri belirlenmiş; ardından bu seçeneklerin deprem sonrasında kullanılma, kısmen/gecikmeli kullanılma ya da kullanılamama durumları karşılaştırılmıştır.

Araştırmada arama-kurtarma ekiplerinin, sağlık personelinin, ilaç ve sağlık malzemelerinin, temel ihtiyaç malzemelerinin bölgeye ulaştırılması ile yaralıların ve bölgeden ayrılmak isteyen nüfusun tahliyesi ayrı taşıma ihtiyaçları olarak ele alınmıştır. Her bir taşıma ihtiyacı için olası ulaşım türleri öncelik, kapasite, hız ve erişilebilirlik ölçütleri doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada Dinamik Ulaşım Modeli, matematiksel bir optimizasyon modeli olarak değil, ulaşım seçeneklerini önceliklendirmeye ve afet sonrasındaki fiili kullanım durumlarıyla karşılaştırmaya imkân veren

analitik bir çerçeve olarak kullanılmıştır. Analizin ilk aşamasında, Hatay iline ulaştırılması gereken personel ve malzemeler ile deprem bölgesinden tahliye edilmesi gereken kişiler için olası ulaşım seçenekleri belirlenmiştir. İkinci aşamada ise saha verileri kullanılarak bu seçeneklerin deprem sonrasında hangi ölçüde uygulanabildiği ve hangi seçeneklerde kesinti, gecikme ya da kapasite sorunu yaşandığı incelenmiştir.

Tablo 1. Ulaşım ve tedarik olanakları ile öncelik sıralaması, yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

	Karayolu K-1 (Adana-İskenderun-Antakya) K-2 (Gaziantep-Antakya)	**Demiryolu D-1 (Adana-İskenderun) D-2 (Gaziantep-İslâhiye)**	**Havayolu A-1 (Ankara-Antakya) A-2 (İstanbul-Antakya)**	**Helikopter H-1 (Adana-İskenderun) H-2 (Adana-Antakya) H-3 (Adana-Samandağ) H-4 (Gaziantep-İskenderun) H-5 (Gaziantep-Antakya) H6 (Gaziantep-Samandağ)**	**Denizyolu F-1 (Mersin-İskenderun) F-2 (Mersin-Arsuz) F-3 (Mersin-Samandağ)**
Yaralı Tahliyesi, hastanelere nakli	(2) Ulaşım süresinin uzun olması nedeniyle ilk seçenek değil	(2) Ulaşım süresinin uzun olması nedeniyle ilk seçenek değil	(1) Kapasite ve hız nedeniyle En uygun seçenek	(1) Sınırlı kapasite ancak yüksek hız nedeniyle en uygun ikinci seçenek	(3) Ulaşım süresinin uzun olması nedeniyle en son seçenek
Sağlık Personelinin Sahaya Nakli	(2) Ulaşım süresinin uzun olması nedeniyle ilk seçenek değil	(2) Ulaşım süresinin uzun olması nedeniyle ilk seçenek değil	(1) Kapasite ve hız nedeniyle En uygun seçenek	(1) Sınırlı kapasite ancak yüksek hız nedeniyle en uygun ikinci seçenek	(3) Ulaşım süresinin uzun olması nedeniyle en son seçenek
Arama-Kurtarma ekiplerinin Sahaya Nakli	(2) Ulaşım süresinin uzun olması nedeniyle ilk seçenek değil	(2) Ulaşım süresinin uzun olması nedeniyle ilk seçenek değil	(1) Kapasite ve hız nedeniyle En uygun seçenek	(1) Sınırlı kapasite ancak yüksek hız nedeniyle en uygun ikinci seçenek	(3) Ulaşım süresinin uzun olması nedeniyle en son seçenek
İlaç ve sağlık malzemelerin in Sahaya Nakli	(2) Ulaşım süresinin uzun olması nedeniyle ilk seçenek değil	(2) Ulaşım süresinin uzun olması nedeniyle ilk seçenek değil	(1) Kapasite ve hız nedeniyle En uygun seçenek	(1) Sınırlı kapasite ancak yüksek hız nedeniyle en uygun ikinci seçenek	(3) Ulaşım süresinin uzun olması nedeniyle en son seçenek
Temel ihtiyaç malzemelerin in deprem bölgesine nakli	(1) Yüksek kapasite, birden fazla yol seçeneği, yaygın erişim	(2) Yüksek kapasite, sınırlı yol seçeneği, kısıtlı erişim	(3) Düşük kapasite, sınırlı erişim, yüksek maliyet	(3) Düşük kapasite, yaygın erişim, yüksek maliyet	(2) Yüksek kapasite, sınırlı liman seçeneği, kısıtlı erişim
Deprem bölgesindeki nüfusun dış bölge dışına tahliyesi (ayrılmak isteyen kişiler)	(1) Yüksek kapasite, birden fazla yol seçeneği, yaygın erişim	(2) Yüksek kapasite, sınırlı yol seçeneği, kısıtlı erişim	(3) Düşük kapasite, sınırlı erişim, yüksek maliyet	(3) Düşük kapasite, yaygın erişim, yüksek maliyet	(2) Yüksek kapasite, sınırlı liman seçeneği, kısıtlı erişim

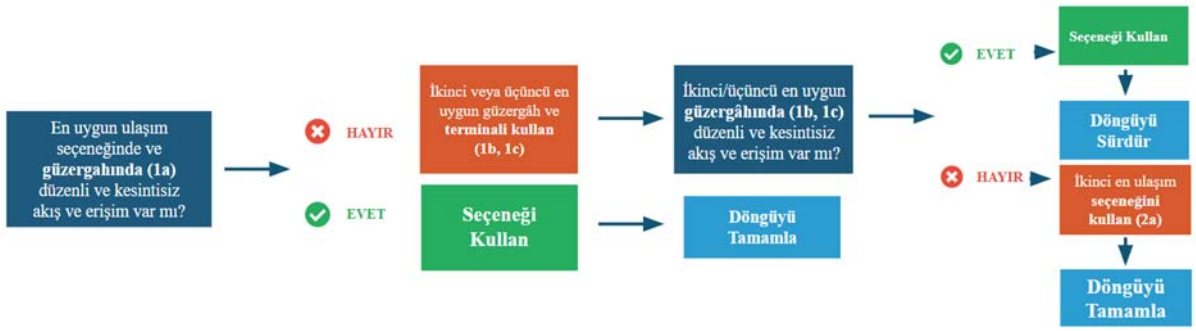
Hatay'a erişimde güzergâh ve ulaşım süresi farklılıklarını ortaya koymak amacıyla Ankara, Adana, Mersin ve Gaziantep çıkışlı karayolu, demiryolu, havayolu, helikopter ve denizyolu seçenekleri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma, olağan koşullarda mevcut ulaşım olanaklarının deprem sonrasındaki fiili kullanım durumuyla karşılaştırılmasına temel oluşturmuştur.

Tablo 2. Hatay'a Erişimde Ulaşım Türlerine Göre Mesafe ve Süre Karşılaştırması, yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

A	B	Karayolu (km)	Demiryolu (km)	Havayolu (km)	Helikopter (km)	Denizyolu (km)
Ankara	İskenderun	609 km 7,27 saat	734 km 10 saat	514 km 2,69 saat	- km 2,39 saat	-
Ankara	Antakya	670 km 7,94 saat	780 km 11 saat	552 km 2,74 saat	- km 2,52 saat	-
Ankara	Samandağ	692 km 8,19 saat	-	536 km 2,71 saat	- km 2,47 saat	-
Adana	İskenderun	132 km 1,97 saat	191 km 3,39 saat	96 km 2,13 saat	88 km 0,85 saat	-
Adana	Antakya	222 km 2,97 saat	230 km 3,88 saat	125 km 2,17 saat	115 km 0,96 saat	-
Adana	Samandağ	217 km 2,91 saat	-	122 km 2,16 saat	112 km 0,95 saat	-
Mersin	İskenderun	207 km 2,8 saat	278 km 4,48 saat	149 km 2,2 saat	137 km 1,05 saat	183 km 9 saat
Mersin	Antakya	269 km 3,49 saat	315 km 4,94 saat	166 km 2,22 saat	152 km 1,11 saat	- km saat
Mersin	Samandağ	293 km 3,76 saat	-	157 km 2,21 saat	144 km 1,08 saat	237 km 11,1 saat
Gaziantep	İskenderun	209 km 2,82 saat	320 km 5 saat	131 km 2,17 saat	120 km 0,98 saat	-
Gaziantep	Antakya	196 km 2,68 saat	295 km 4,69 saat	158 km 2,21 saat	145 km 1,08 saat	-
Gaziantep	Samandağ	231 km 3,07 saat	-	182 km 2,24 saat	167 km 1,17 saat	-

Analizin son aşamasında, önceliklendirilen ulaşım seçeneklerinin deprem sonrasında hangi ölçüde uygulanabildiği değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede "kullanıldı", "kısmi/gecikmeli kullanıldı" ve "kullanılamadı" sınıflandırması esas alınmıştır. Böylece afet sonrasında ortaya çıkan kesinti, gecikme, kapasite yetersizliği ve koordinasyon sorunları ulaşım türleri arasında karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

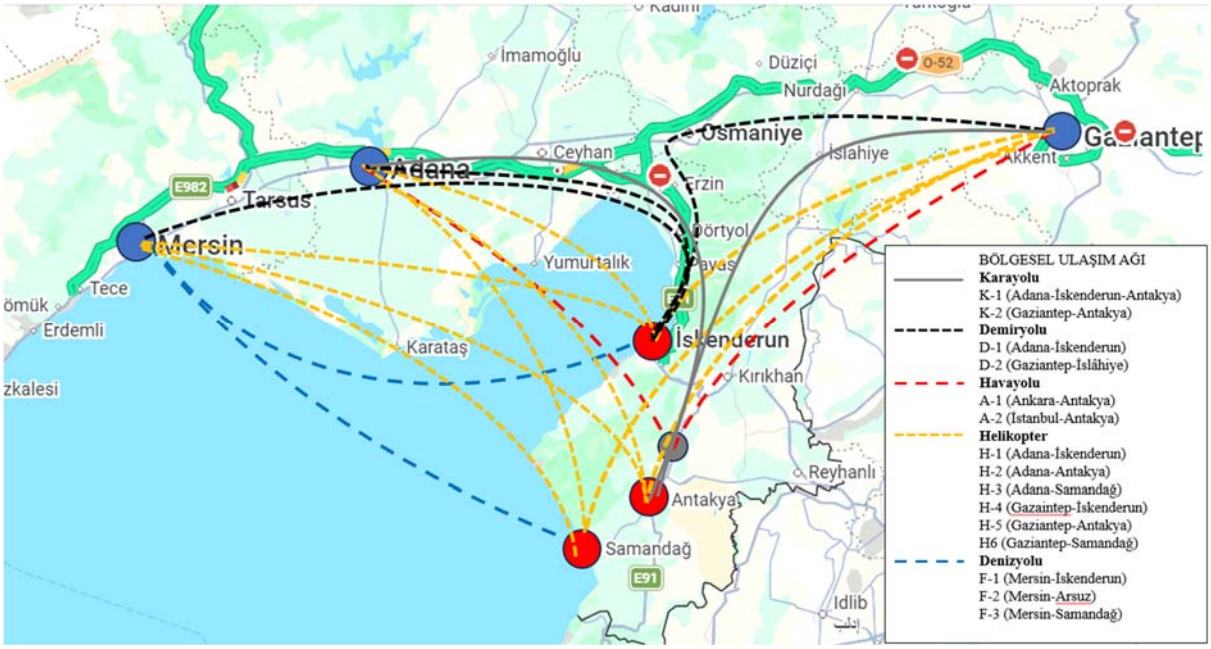
Dinamik Ulaşım Modeli kapsamında deprem bölgesine acil erişim ve tedarik ile deprem bölgesinden acil tahliye süreçleri, uygun ulaşım türü ve güzergâh seçimi üzerinden ele alınmıştır. Bu çerçevede en uygun ulaşım seçeneği sırasıyla 1, 2 ve 3 olarak; aynı ulaşım türü içindeki güzergâh seçenekleri ise öncelik sırasına göre a, b ve c olarak değerlendirilmiştir. Buna göre öncelikli ulaşım türü veya güzergâhın afet nedeniyle kullanılamaması durumunda, alternatif ulaşım türü ya da güzergâh seçeneğinin devreye alınması öngörülmektedir.



Şekil 2. En Uygun Ulaşım Türü ve Güzergâh Seçimi için Karar Akış Şeması, yazarlar tarafından hazırlanmıştır

3.1. Hatay'da Ulaşım Altyapısı ve Erişilebilirlik Olanakları

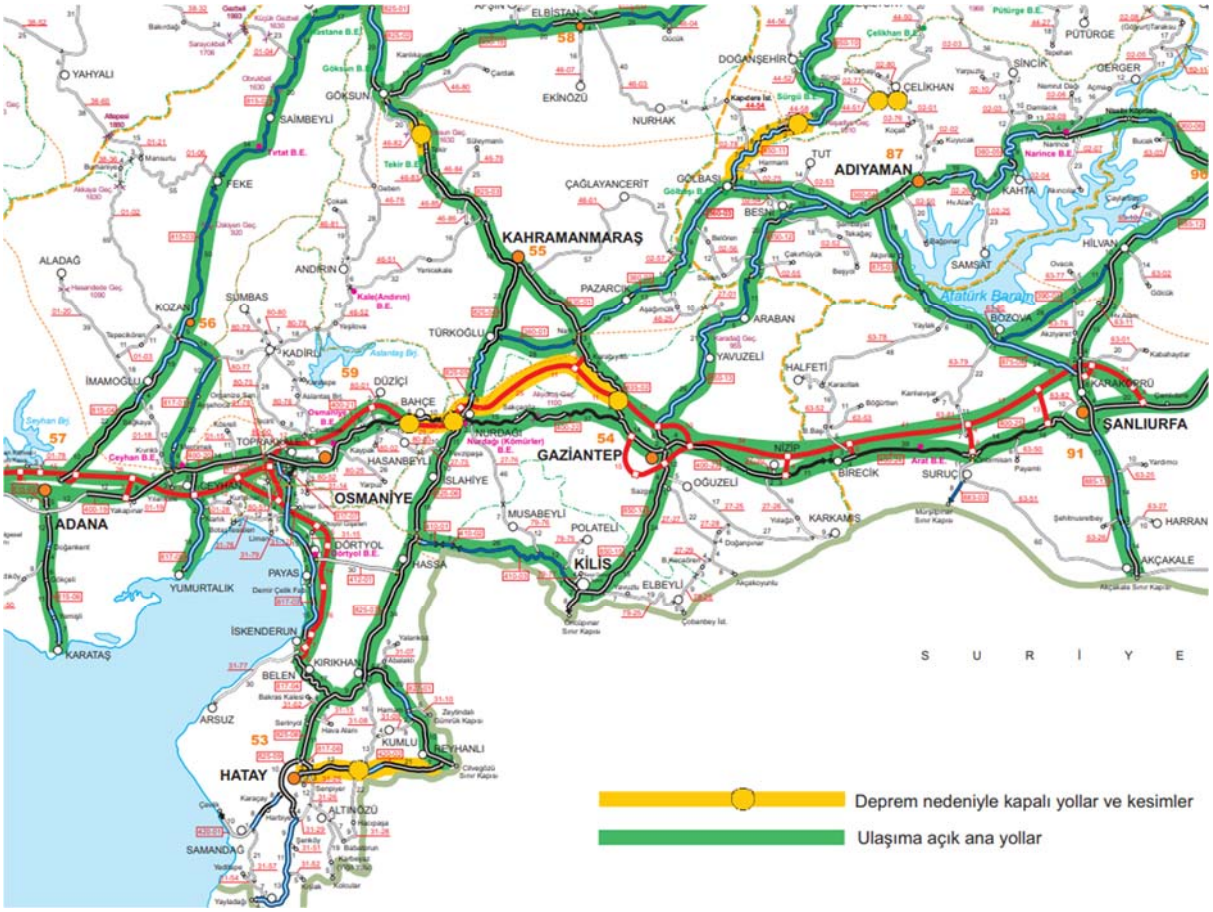
Dinamik Ulaşım Modeli kapsamında deprem bölgesine acil erişim ve tedarik ile deprem bölgesinden acil tahliye süreçleri, uygun ulaşım türü ve güzergâh seçimi üzerinden ele alınmıştır. Bu çerçevede en uygun ulaşım seçeneği sırasıyla 1, 2 ve 3 olarak; aynı ulaşım türü içindeki güzergâh seçenekleri ise öncelik sırasına göre a, b ve c olarak değerlendirilmiştir. Buna göre öncelikli ulaşım türü veya güzergâhın afet nedeniyle kullanılamaması durumunda, alternatif ulaşım türü ya da güzergâh seçeneğinin devreye alınması öngörülmektedir.



Şekil 3. Deprem sonrası Hatay ve çevresinde bölgesel ulaşım ağı ve erişilebilirlik ilişkileri, yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde, 6 Şubat 2023 depremleri sonrası Hatay'a yönelik ulaşım ve tedarik süreçlerinde yaşanan kesinti, gecikme ve kapasite sorunları farklı ulaşım türleri açısından değerlendirilmiştir. Karayolu kapanmaları ve alternatif güzergâhlar Şekil 4 ve Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Deprem nedeniyle kapanan yollar ve alternatif güzergâhlar, (Karayolları Genel Müdürlüğü, 2023).



Şekil 5. Deprem nedeniyle trafiğe kapanan karayolu güzergâhları ve alternatif ulaşım koridorları, (Karayolları Genel Müdürlüğü, 2023, aktaran Anadolu Ajansı).

Karayolu ulaşımında, deprem sonrasında Narlı-Nurdağı, Nurdağı-Narlı ve Osmaniye-Gaziantep güzergâhlarında meydana gelen yol çökmeleri ve viyadük hasarları nedeniyle bazı otoyol kesimleri tamamen trafiğe kapatılmıştır. Nurdağı-Gaziantep hattında Sakçagöze mevkiinde oluşan heyelan nedeniyle ulaşım tek şeritten kontrollü olarak sağlanırken, Hatay-Reyhanlı ve Topboğaz-Kırıkhan yollarındaki deprem kaynaklı hasarlar bölge içi erişimi sınırlandırmıştır. Bu durum, afet sonrası karayolu ağındaki fiziksel hasarların ulaşım sürekliliği ve lojistik akış üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermektedir.

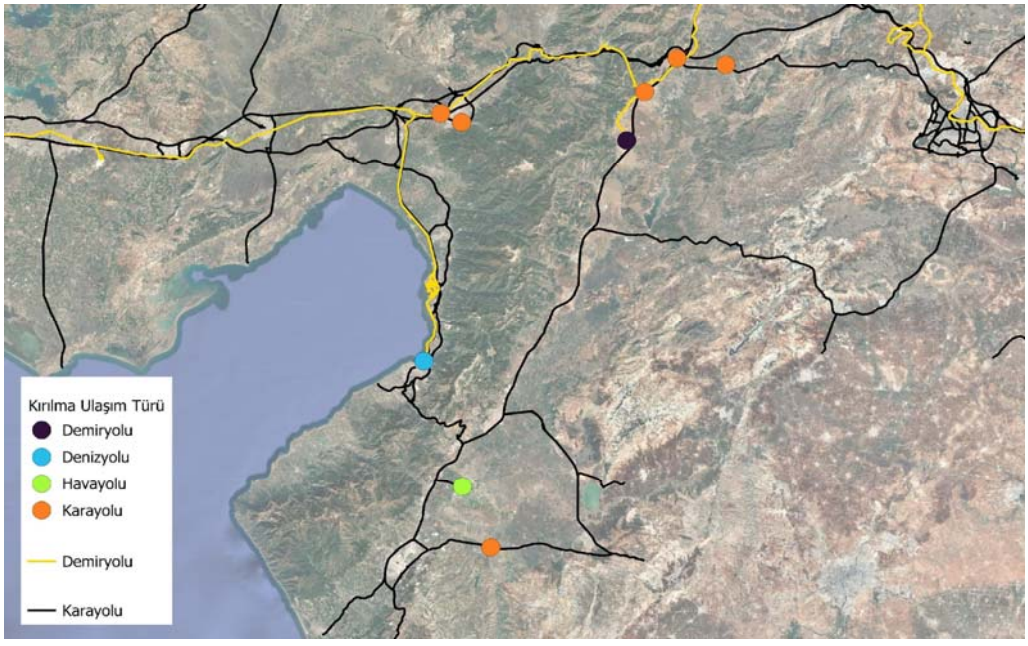
Denizyolu ulaşımı açısından en önemli aksama, İskenderun Limanı'nda meydana gelen yangın nedeniyle yaklaşık dört gün kullanılamaması, denizyolu üzerinden yapılabilecek malzeme ve ekipman sevkiyatını geciktirmiştir. Dördüncü günden itibaren İstanbul ve İzmir limanlarından İskenderun Limanı'na malzeme ve ekipman sevkiyatı yapılmıştır. Ayrıca Türk Silahlı Kuvvetleri'ne ait iki çıkarma gemisi yüzer hastane olarak hizmet vermiştir.

Helikopter ulaşımı, özellikle karayolu ve havayolu erişiminde yaşanan kesintiler nedeniyle afet sonrası süreçte önemli bir alternatif olarak öne çıkmıştır. Personel, ekipman ve bazı temel malzemeler Adana Şakirpaşa Havalimanı üzerinden helikopterlerle afet bölgesine ulaştırılmıştır. Ayrıca yaralı ve hastaların bir kısmının çevre illerdeki hastanelere naklinde helikopter ulaşımından yararlanılmıştır. Sağlık Bakanlığı verilerine göre deprem bölgesinden toplam 51.665 hasta ve yaralı depremzedenin nakli yapılmıştır. Bu nakillerin 48.758'i karayolu, 2.580'i havayolu ve 327'si denizyolu ile gerçekleştirilmiştir.

Demiryolu ulaşımında hatların kullanım durumuna göre farklılaşan bir tablo ortaya çıkmıştır. Adana-Toprakkale hattı kontroller sonrasında işletmeye açık kalırken, Toprakkale-İskenderun hattı acil durumlar için sınırlı biçimde kullanılabilmiştir. Buna karşılık Fevzipaşa-Narlı, Narlı-Gaziantep ve Narlı-Malatya hatlarının kapalı olması, demiryolu üzerinden süreklilik gösteren bir lojistik akış oluşturulmasını zorlaştırmıştır.

Havayolu ulaşımında temel belirleyici unsur, Hatay Havalimanı pistinde meydana gelen hasar olmuştur. Havalimanının yaklaşık altı gün süreyle kullanılamaması nedeniyle Hatay'a doğrudan hava erişimi sağlanamamıştır. Bu süreçte İstanbul ve Ankara gibi merkezlerden gelen personel, ekipman ve malzemeler öncelikle Adana Şakirpaşa Havalimanı'na yönlendirilmiştir.

Ulaşım altyapısındaki kırılma noktalarının mekânsal dağılımı, afet sonrası erişilebilirlik sorunlarının belirli ulaşım türleriyle sınırlı kalmadığını göstermektedir. Karayolu, demiryolu, havayolu ve denizyolu sistemlerinde eş zamanlı olarak ortaya çıkan kesintiler, Hatay'a yönelik lojistik akışın çoklu ulaşım türleri üzerinden değerlendirilmesini gerekli kılmıştır. Bu kırılma noktalarının mekânsal dağılımı Şekil 6'da gösterilmektedir.



Şekil 6. Deprem sonrası ulaşım altyapısındaki kırılma noktalarının mekânsal dağılımı, Karayolları Genel Müdürlüğü (2023) ve Anadolu Ajansı (2023) verilerinden yararlanılarak yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Ulaşım türlerinde meydana gelen kesintiler, afet sonrası taşıma ve tedarik süreçlerini farklı düzeylerde etkilemiştir. Bu kapsamda, karayolu, demiryolu, havayolu, denizyolu ve helikopter ulaşımının afet sonrası kullanım olanakları Tablo 3'te karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Tablo 3. Ulaşım ve Tedarik Olanakları ve Kesintiler, yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

	Karayolu K-1 (Adana-İskenderun-Antakya) K-2 (Gaziantep-Antakya)	**Demiryolu D-1 (Adana-İskenderun) D-2 (Gaziantep-İslâhiye)**	**Havayolu A-1 (Ankara-Antakya) A-2 (İstanbul-Antakya)**	**Helikopter H-1 (Adana-İskenderun) H-2 (Adana-Antakya) H-3 (Adana-Samandağ) H-4 (Gaziantep-İskenderun) H-5 (Gaziantep-Antakya) H6 (Gaziantep-Samandağ)**	**Denizyolu F-1 (Mersin-İskenderun) F-2 (Mersin-Arsuz) F-3 (Mersin-Samandağ)**
Yaralı Tahliyesi, hastanelere nakli	**K-1 kısmi kullanıldı** (yol çökmeleri, viyadük hasarı, trafik) **K-2 kullanılmadı** (Nurdağı-Gaziantep hattı kapalı)	**D-1 kısmi kullanıldı** (acil durum için sınırlı açıldı) **D-2 kullanılmadı** (Narlı-Gaziantep hattı kapalı)	**A-1 kullanılmadı** (Hatay Havalimanı pist hasarı) **A-2 kullanılmadı** (Hatay Havalimanı kapalı)	**H-1…H-6 kısmi kullanıldı** (sınırlı kapasite, geç devreye alındı)	**F-1 kısmi kullanıldı** (liman yangını, gecikme) **F-2/F-3 kısmi kullanıldı** (sınırlı tahliye)
Sağlık Personelinin Sahaya Nakli	**K-1 kısmi kullanıldı** (yoğunluk, gecikme) **K-2 kısmi kullanıldı** (kontrollü geçiş)	**D-1 kısmi kullanıldı** (sınırlı işletme) **D-2 kullanılmadı** (hat kapalı)	**A-1 kullanılmadı** (Hatay Havalimanı kapalı) **A-2 kullanılmadı**	**H-1…H-6 kısmi kullanıldı** (Adana aktarmalı)	**F-1/F-2/F-3 kullanılmadı** (ilk günlerde erişim yok)
Arama-Kurtarma ekiplerinin Sahaya Nakli	**K-1 kısmi kullanıldı** (alternatif güzergâh zorunluluğu) **K-2 kısmi kullanıldı** (tek şerit, gecikme)	**D-1 kullanılmadı** (operasyonel öncelik yok) **D-2 kullanılmadı**	**A-1 kullanılmadı** (havalimanı kapalı) **A-2 kullanılmadı**	**H-1…H-6 kullanılmadı** (ilk 12-24 saatte devreye alınmadı)	F-1/F-2/F-3 kullanılmadı
İlaç ve sağlık malzemelerinin Sahaya Nakli	**K-1 kısmi kullanıldı** (lojistik akış yavaşladı) **K-2 kullanılmadı** (yol kapanmaları)	**D-1 kısmi kullanıldı** (büyük hacimli sevkiyat) **D-2 kullanılmadı**	**A-1 kullanılmadı** (Hatay Havalimanı kapalı) **A-2 kullanılmadı**	**H-1…H-6 kısmi kullanıldı** (kritik ve sınırlı sevkiyat)	**F-1/F-2/F-3 kullanılmadı** (ilk 4 gün liman kapalı)
Temel ihtiyaç malzemelerinin deprem bölgesine nakli	**K-1 kullanıldı** (ana lojistik koridor, yoğunluk yüksek) **K-2 kısmi kullanıldı** (erişim sınırlı)	**D-1 kısmi kullanıldı** (gecikmeli) **D-2 kullanılmadı**	**A-1 kullanılmadı** (havaalanı kapalı) **A-2 kullanılmadı**	**H-1…H-6 kullanılmadı** (kapasite yetersiz)	**F-1 kullanılmadı** (liman yangını) **F-2/F-3 kullanılmadı**
Deprem bölgesindeki nüfusun dış bölge dışına tahliyesi (ayrılmak isteyen kişiler)	**K-1 kısmi kullanıldı** (yoğunluk, güvenlik) **K-2 kullanılmadı** (yol kapanmaları)	**D-1 kısmi kullanıldı** (sınırlı tahliye) **D-2 kullanılmadı**	**A-1 kullanılmadı** (Hatay Havalimanı kapalı) **A-2 kullanılmadı**	**H-1…H-6 kısmi kullanıldı** (sınırlı hasta tahliyesi)	**F-1/F-2/F-3 kısmi kullanıldı** (gecikmeli, sınırlı kapasite)

Tablo 3, afet sonrası taşıma ihtiyaçları bakımından karayolu ulaşımının birçok süreçte ana seçenek olarak kullanıldığını; buna karşın yol kapanmaları, yoğunluk ve güzergâh kesintileri nedeniyle bu kullanımın çoğu durumda sınırlı ya da gecikmeli gerçekleştiğini göstermektedir. Demiryolu ve denizyolu ulaşımı belirli hat ve limanlara bağımlı olduğu için daha sınırlı bir işlev üstlenmiştir. Havayolu ulaşımı Hatay Havalimanı'nın

hasar görmesi nedeniyle doğrudan kullanılamamış; helikopter ulaşımı ise özellikle yaralı tahliyesi, kritik malzeme sevki ve aktarmalı erişim süreçlerinde kısmi destek sağlayabilmiştir.

Tablo 4. Deprem Sonrası Erken Müdahale Sürecinde İller Arası Ulaşım Türlerine Göre Erişilebilirlik ve Tedarik Sürekliliği, yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

A (Çıkış)	B (Varış)	Karayolu	Demiryolu	Havayolu	Helikopter	Denizyolu
Ankara	**İskenderun**	Kullanıldı (ilk günlerde aksama/yoğunluk)	Kullanıldı (Gönüllü / Malzeme Sevki)	Kullanılamadı (Hatay Havalimanı kapalı)	Kullanılamadı	-
Ankara	**Antakya**	Kullanıldı (ilk günlerde aksama/yoğunluk)	Kullanıldı (Gönüllü / Malzeme Sevki)	Kullanılamadı (Hatay Havalimanı kapalı)	Kullanılamadı	-
Ankara	**Samandağ**	Kullanıldı (ilk günlerde aksama/yoğunluk)	Hat yok	Kullanılamadı (Hatay Havalimanı kapalı)	Kullanılamadı	-
Adana	**İskenderun**	Kullanıldı (ilk günlerde aksama/yoğunluk)	Kullanılmadı	Kullanılamadı (Hatay Havalimanı kapalı)	Kullanılamadı	Geç Kullanıldı (İskenderun Limanı'na gemiyle yardım/iş makinesi)
Adana	**Antakya**	Kullanıldı (ilk günlerde aksama/yoğunluk)	Hat yok	Kullanılamadı (Hatay Havalimanı kapalı)	Kullanılamadı	Geç Kullanıldı (İskenderun Limanı'na gemiyle yardım/iş makinesi)
Adana	**Samandağ**	Kullanıldı (ilk günlerde aksama/yoğunluk)	Hat yok	Kullanılamadı (Hatay Havalimanı kapalı)	Kısmi Kullanıldı (jeneratör/temel malzeme sevki)	Geç Kullanıldı (Karataş→Samandağ/Çevlik balıkçı tekneleri)
Mersin	**İskenderun**	Kullanıldı (ilk günlerde aksama/yoğunluk)	Kullanılmadı	Kullanılamadı (Hatay Havalimanı kapalı)	Kullanılamadı	Kullanıldı (İskenderun Limanı'na gemiyle yardım/iş makinesi)
Mersin	**Antakya**	Kullanıldı (ilk günlerde aksama/yoğunluk)	Hat yok	Kullanılamadı (Hatay Havalimanı kapalı)	Kullanılamadı	Kullanıldı (İskenderun Limanı'na gemiyle yardım/iş makinesi)
Mersin	**Samandağ**	Kullanıldı (ilk günlerde aksama/yoğunluk)	Hat yok	Kullanılamadı (Hatay Havalimanı kapalı)	Kullanılamadı	Kullanılmadı
Gaziantep	**İskenderun**	Kullanıldı (ilk günlerde aksama/yoğunluk)	Kullanılmadı (Demiryolunda Kırılma)	Kullanılamadı (Hatay Havalimanı kapalı)	Kullanılamadı	-
Gaziantep	**Antakya**	Kullanıldı (ilk günlerde aksama/yoğunluk)	Hat yok	Kullanılamadı (Hatay Havalimanı kapalı)	Kullanılamadı	-
Gaziantep	**Samandağ**	Kullanıldı (ilk günlerde aksama/yoğunluk)	Hat yok	Kullanılamadı (Hatay Havalimanı kapalı)	Kullanılamadı	-

Tablo 4, Hatay'a erişimde tek bir ulaşım türüne dayalı lojistik akışın afet koşullarında yetersiz kaldığını göstermektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremleri sonrasında Hatay ilinde yaşanan afet lojistiği sorunlarını ulaşım altyapısı, erişilebilirlik ve çok modlu ulaşım olanakları çerçevesinde değerlendirmiştir. Bulgular, afet sonrası süreçte karayolunun ana ulaşım türü olarak kullanıldığını; ancak yol kapanmaları, viyadük hasarları, güzergâh kesintileri ve trafik yoğunluğu nedeniyle karayoluna dayalı lojistik akışın kesintiye uğradığını göstermektedir. Demiryolu, denizyolu, havayolu ve helikopter ulaşımı ise altyapı hasarı, erişim sınırlılığı, kapasite yetersizliği veya gecikmeli devreye alınma gibi nedenlerle afet sonrası tedarik ve tahliye süreçlerini yeterince destekleyememiştir.

Çalışmanın sonuçları, Hatay örneğinde yaşanan afet lojistiği sorunlarının yalnızca ulaşım altyapısındaki fiziksel hasarlardan kaynaklanmadığını ortaya koymaktadır. Alternatif güzergâhların yetersizliği, ulaşım türleri arasındaki entegrasyon eksikliği, çok modlu ulaşım seçeneklerinin eşgüdümlü biçimde kullanılamaması ve afet öncesi planlama süreçlerinde dinamik lojistik yaklaşımların yeterince dikkate alınmaması temel sorun alanlarıdır. Bu durum, afet lojistiğinde yalnızca müdahale kapasitesinin değil, afet öncesi ulaşım ve lojistik planlamasının da kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Bu bağlamda afet lojistiği planlarında proaktif yaklaşımın güçlendirilmesi gerekmektedir. Olası ulaşım kesintileri, güzergâh kırılmaları, liman ve havalimanı hasarları ile demiryolu bağlantı kayıpları önceden senaryolaştırılmalı; her taşıma ihtiyacı için alternatif ulaşım türleri ve güzergâhlar belirlenmelidir. Karayolu, demiryolu, havayolu, denizyolu ve helikopter ulaşımı arasında afet koşullarında hızlı geçiş sağlayacak çok modlu lojistik planlar hazırlanmalıdır.

Hatay örneği, afet sonrası tedarik ve tahliye süreçlerinde tek bir ulaşım türüne dayalı planlamanın yetersiz kaldığını göstermektedir. Bu nedenle afet risk azaltma planları ile ulaştırma ve lojistik planları birlikte ele alınmalı; özellikle yüksek deprem riski taşıyan bölgelerde dinamik ulaşım modelleri geliştirilerek test edilmelidir. Bu modeller yalnızca olağan koşullardaki erişilebilirliği değil, afet sonrasında ortaya çıkabilecek kesinti, gecikme ve kapasite kayıplarını da dikkate almalıdır.

Bu çalışmanın temel sınırlılığı, hangi ulaşım türüyle kaç kişinin tahliye edildiği, bölgeye kaç personelin ulaştırıldığı ve ne miktarda ekipman ya da malzemenin sevk edildiğine ilişkin ayrıntılı verilerin sınırlı olmasıdır. Bu nedenle çalışma, kapasite kullanımına dayalı nicel bir performans ölçümünden çok, olası ulaşım seçenekleri ile afet sonrasındaki fiili kullanım durumlarını karşılaştıran nitel bir değerlendirme sunmaktadır. Gelecek çalışmalarda farklı afet senaryoları için dinamik ulaşım modellerinin geliştirilmesi, test edilmesi ve uygulamalı saha verileriyle desteklenmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Abadi, A., Ioannou, P., Moore, J. E., Bardet, J. P., Park, J., & Cho, S. (2022). Effect of earthquake disruptions of freight transportation in a megacity: Case study for the Los Angeles area. *Asian Journal of Innovation and Policy, 11*(1), 110–147.

Barbarosoğlu, G., Özdamar, L., & Çevik, A. (2002). An interactive approach for hierarchical analysis of helicopter logistics in disaster relief operations. *European Journal of Operational Research, 140*, 118–133.

Chang, L., Elnashai, A. S., & Spencer, B. F., Jr. (2012). Post-earthquake modelling of transportation networks. *Structure and Infrastructure Engineering, 8*(10), 893–911.

Chang, S. E. (2000). Disasters and transport systems: Loss, recovery and competition at the Port of Kobe after the 1995 earthquake. *Journal of Transport Geography, 8*(1), 53–65.

CNN Türk. (2023, 8 Şubat). Deprem ve kar nedeniyle trafiğe kapalı yollar (8 Şubat 2023): Deprem bölgesinde hangi yollar kapalı ve açık? CNN Türk. https://www.cnnturk.com/turkiye/deprem-ve-kar-nedeniyle-trafige-kapali-yollar-8-subat-2023-deprem-bolgesinde-hangi-yollar-kapali-ve-acik-1887927 adresinden 27.04.2026 tarihinde alınmıştır.

Gordon, P., Richardson, H. W., & Davis, B. (1998). Transport-related impacts of the Northridge earthquake. *Journal of Transportation and Statistics, 1*(2), 21–36.

Independent Türkçe. (2023, 6 Şubat). Deprem bölgesinde ulaşıma kapalı yollar ve alternatif güzergâhlar hangileri. https://www.indyturk.com/node/607801/haber/deprem-b%C3%B6lgesinde-ula%C5%9F%C4%B1ma-kapal%C4%B1-yollar-ve-alternatif-g%C3%BCzerg%C3%A2hlar-hangileri adresinden 27.04.2026 tarihinde alınmıştır.

Independent Türkçe. (2023, 6 Şubat). Depremden etkilenen illerin havalimanlarında son durum. https://www.indyturk.com/node/607746/haber/depremden-etkilenen-illerin-havalimanlar%C4%B1nda-son-durum adresinden 27.04.2026 tarihinde alınmıştır.

Karayolları Genel Müdürlüğü. (2023a, 6 Şubat). Deprem nedeniyle kapanan yollar ve alternatif güzergâhlara ilişkin Türkiye haritası [X gönderisi]. X. https://x.com/KarayollariGM/status/1622573527499960320 adresinden 27.04.2026 tarihinde alınmıştır.

Karayolları Genel Müdürlüğü. (2023b, 6 Şubat). 06.02.2023 saat 19.00 itibarıyla deprem nedeniyle kapanan yollar ve alternatif güzergâhlar [X gönderisi]. X. https://x.com/KarayollariGM/status/1622630282229579787 adresinden 27.04.2026 tarihinde alınmıştır.

Khademi, N., Balaei, B., Shahri, M., Mirzaei, M., Sarrafi, B., Zahabiun, M., & Mohaymany, A. S. (2015). Transportation network vulnerability analysis for the case of a catastrophic earthquake. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 12*, 234–254.

Najafi, M., Eshghi, K., & de Leeuw, S. A. (2014). A dynamic dispatching and routing model to plan/re-plan logistics activities in response to an earthquake. OR Spectrum, 36, 323–356. https://doi.org/10.1007/s00291-012-0317-0 adresinden alınmıştır.

Sato, T., & Suzuki, K. (2013). Impact of transportation network disruptions caused by the Great East Japan Earthquake on distribution of goods and regional economy. *Journal of JSCE, 1*(1), 507–515.

Sohn, J., Hewings, G. J., Kim, T. J., Lee, J. S., & Jang, S. G. (2004). Analysis of economic impacts of an earthquake on transportation network. İçinde *Modeling spatial and economic impacts of disasters* (ss. 233–256). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

TRT Haber. (2023, 8 Şubat). İskenderun limanında deprem sonrası çıkan yangına müdahale sürüyor [Foto galeri]. TRT Haber. https://www.trthaber.com/foto-galeri/iskenderun-limaninda-deprem-sonrasi-cikan-yangina-mudahale-suruyor/53814/sayfa-1.html adresinden 27.04.2026 tarihinde alınmıştır.

Yi, W., & Kumar, A. (2007). Ant colony optimization for disaster relief operations. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 43*(6), 660–672.

Yi, W., & Özdamar, L. (2007). A dynamic logistics coordination model for evacuation and support in disaster response activities. *European Journal of Operational Research, 179*(3), 1177–1193.

Yıldırım, G. (2023, 8 Şubat). Deprem bölgesinde güncel yol durumu. Anadolu Ajansı. https://www.aa.com.tr/tr/gundem/deprem-bolgesinde-guncel-yol-durumu-/2811214 adresinden 27.04.2026 tarihinde alınmıştır.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

1939 ERZİNCAN DEPREMİ SONRASINDA TREN İSTASYONU'NUN ÖNEMİ

THE IMPORTANCE OF THE RAILWAY STATION AFTER 1939 ERZİNCAN EARTHQUAKE

Esin Atabeyli Çağlık[1], Yasemen Say Özer[2]

ÖZET

Ülkemiz, Alp-Himalaya Fay Kuşağı üzerinde bulunması nedeniyle depremin yıkıcı etkilerini sürekli yaşamaktadır. Kentlerde yaşanan can kayıpları, hasarlar; fiziksel/mekânsal süreklilikte kopukluklar ve kalıcı mimari değişiklikler/dönüşümler oluşturmaktadır. Kentlinin temel gereksinmelerinden yoksunluk oluşturmasıyla birlikte yaşam ve barınma hakkı ortadan kalkmaktadır. Halkın güvende hissedeceği bir kentsel mekanda yaşamın mümkün kılınması ve barınma mekanının sunulması mimarlık açısından çözüm getirilmesi gereken önemli bir sorun olarak görülmektedir. Bununla birlikte anılarının yaşandığı, yaşamını geçirdiği, geçmişe dair deneyimleri, kolektif bellekte var olan mekâna dair bütün birikimleri de yok olmaktadır. Çalışmada, Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerinde bulunması nedeniyle depremin yıkıcı etkilerini tarihi boyunca sürekli yaşamış olan Erzincan kenti, araştırma konusu olarak seçilmiştir. Son yüzyıl içinde yaşanan 7,9 şiddetindeki 1939 Depremi ile Erzincan kentinin tamamına yakını yıkılmış ve 32.936 kişi yaşamını yitirmiştir. 1938 yılında tren istasyonunun Erzincan kentine yapılması; ülkemizin geneline yönelik amaçlanan kalkınma politikaları kapsamında önemli bir girişim olarak görülmektedir. Ancak bununla birlikte Erzincan kentinde 1939 depremi olduktan sonra Tren İstasyonu; "toplanma alanı", "afet lojistiği kapsamında dağıtım merkezi" ve "kentin yıkımdan sonra yeniden yapılanma/inşa sürecinde bellek/hafıza mekânı" olarak çok yönlü açılardan faaliyet göstermiş ve kent kurgusunu şekillendirmiştir. 1939 Erzincan depremi sonrasında halkın afet sonrası yaşadığı süreç, yıkılmadan ayakta kalan tren istasyonu üzerinden gelişmiştir. Tren istasyonu, ihtiyaçların Erzincan kentine ulaşımı, yaralı ve sağ kalanların diğer kentlere nakli, hükümetle /yetkililerle /diğer illerle bağlantının sağlanması açılarından deprem sonrası kilit rol oynamıştır. Afet sonrasında kentin nereye kurulacağı ve barınma konusuna uzun süre çözüm getirilememiştir. Tren istasyonu, yeniden yapılanma sürecinde kentin kurulacağı yer açısından belirleyici olmuştur. Tren istasyonu baz alınarak, 1941 Asım Kömürcüoğlu İmar Planı kapsamında bahçeli kent modeli kurgulanmıştır. Kalıcı barınma amaçlı Avusturya'dan ülkedeki tütün takası karşılığında ahşap, modüler, prefabrik, bahçeli, depreme karşı dayanıklı Kurma Evler tren istasyonu aracılığıyla Erzincan'a getirilmiştir. Günümüzde kullanımı sürdürülen Tren İstasyonu, yıkıcı 1939 Depremi'nden sonra Erzincan kenti'nde kurtarma çalışmaları, ulaşım sistemi, kentsel dirençlilik, kentin yeniden yapılanma süreci, mekânsal planlama açısından kritik öneme sahip olmuş ve yapılan bu çalışmanın amacı bunun gündeme getirilmesidir. Araştırmada literatür taraması, Devlet arşivleri, haritalar, yerinde tespit çizim ve değerlendirmelerden yararlanılmıştır. Yapılacak çalışmanın Erzincan kentinin yıkıcı 1939 depremi sonrası yaşadığı süreç, yeniden yapılanması ve kalıcı barınma

[1] *Dr. Mimar, Erzincan İl Sağlık Müdürlüğü, Erzincan, Türkiye, eatabeylicaglik@gmail.com*
[2] *Doç. Dr., Mimarlık Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, yasemen@yildiz.edu.tr*

çözümlerini açığa çıkarması yönleriyle tasarımcılara, mimarlara ve araştırmacılara yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Erzincan, 1939 Erzincan depremi, Tren İstasyonu.

ABSTRACT

Due to its location on the Alpine-Himalayan Fault Zone, our country constantly experiences the destructive effects of earthquakes. Loss of life and damage in cities create disruptions in physical/spatial continuity and result in permanent architectural changes/transformations. The deprivation of the basic needs of city dwellers leads to the loss of the right to live and shelter. Making life possible in an urban space where people feel safe and providing shelter is seen as an important problem to be solved in terms of architecture. At the same time, the memories, experiences of life, and all the accumulated knowledge about the place that exists in the collective memory are also lost. The city of Erzincan, which has continuously experienced the destructive effects of earthquakes throughout its history due to its location on the North Anatolian Fault Line, was selected as the subject of this study. In the 1939 earthquake, which measured 7.9 on the Richter scale, Erzincan was almost completely destroyed, and 32,936 people lost their lives. The construction of the train station and station building in the city of Erzincan in 1938 are seen as an important initiative within the scope of the development policies aimed at our country as a whole. However, after the 1939 earthquake in Erzincan, the train station and station building served as a "gathering place," a "distribution center within the scope of disaster logistics," and a "memory/remembrance space during the city's reconstruction/rebuilding process after the destruction." However, following the 1939 earthquake in Erzincan, the train station and station building served as a "gathering place," a "distribution center within the scope of disaster logistics," and a "memory/recollection space during the city's reconstruction/rebuilding process after the destruction," operating from multiple perspectives and shaping the city's structure. After the 1939 Erzincan earthquake, the process experienced by the people in the aftermath of the disaster developed through the train station and station building, which remained standing after the destruction. The train station and station building played a key role after the earthquake in terms of meeting the needs of the city of Erzincan, transporting the injured and survivors to other cities, and establishing contact with the government, officials, and other provinces. For a long time after the disaster, no solution could be found for where to rebuild the city and where to provide shelter. The train station was indicative of deciding where the city would be rebuilt. Based on the train station, a garden city model was designed as part of the 1941 Asım Kömürcüoğlu Urban Plan. Wooden, modular, prefabricated, garden-style, earthquake-resistant Kurma Houses were brought from Austria in exchange for tobacco in the country for permanent housing. The train station and station building, which are still in use today, underwent rescue operations and the city's reconstruction process in Erzincan after the devastating 1939 earthquake, which was of critical importance in terms of spatial planning, and the work carried out was shaped within this scope. The research utilized literature reviews, state archives, maps, on-site surveys, drawings, and assessments. It is believed that the study will guide designers, architects, and researchers by revealing the process experienced by the city of Erzincan after the devastating 1939 earthquake, its reconstruction, and its permanent housing solution.

Keywords: Earthquake, Erzincan, 1939 Erzincan earthquake, Train Station.

1. GİRİŞ

Afetler, kentler için büyük bir tehdit oluşturmakta ve çeşitli ulaşım sistemlerinin kesintiye uğramasına neden olarak ciddi zarar ve kayıplara yol açmaktadır. Bu kapsamda afetlerin kentler üzerindeki yıkıcı etkilerini azaltmada ulaşım sistemlerinin büyük öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır. Çalışma, Erzincan depremi sonrası ulaşım altyapısı ve kentsel dirençlilik ilişkisi üzerinden inceleme gerçekleştirmiştir. Tarihi 1939 Erzincan deprem deneyimi, lojistik ve kentsel planlama perspektifinden irdelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada, Kuzey Anadolu Fay hattı üzerinde bulunması nedeniyle depremin yıkıcı etkilerini tarihi boyunca sürekli yaşamış olan Erzincan kenti, araştırma konusu olarak seçilmiştir.

1938 yılında tren istasyonunun Erzincan kentine yapılması; ülkemizin kalkınma politikaları kapsamında önemli bir girişim olarak görülmektedir. Ancak bununla birlikte Erzincan kentinde 1939 depremi olduktan sonra tren istasyonu; "Toplanma Alanı", "Afet Lojistiği kapsamında dağıtım merkezi", "Kentin yıkımdan sonra yeniden yapılanma/inşa sürecinde bellek/hafıza mekânı" olarak çok yönlü açılardan faaliyet göstermiş ve kent kurgusunu şekillendirmiştir. Çalışma, 1939 Erzincan Depremi deneyimini, deprem sonrası yıkılmayan tren istasyonunun üstlendiği hayati roller ve kentin yeniden planlanmasındaki önemi üzerinden lojistik ve kentsel dirençlilik perspektifinden irdelemektedir.

2. ATATÜRK DÖNEMİ DEMİR YOLU POLİTİKASI VE ERZİNCAN TREN İSTASYONU

Dünya genelinde 19. yüzyılda ilk uygulamaların başlamasıyla birlikte demiryolu ulaşımına verilen önem artmıştır. Bu yüzyıl içerisinde Osmanlı topraklarında askeri, siyasi ve iktisadi amaçlar doğrultusunda yapılmak istenen demiryolu inşası, yabancı şirketlere verilen birtakım imtiyazlarla gerçekleştirilmiştir. Başka bir ifadeyle; Osmanlı Devlet sınırlarında işletmeye açılan demiryollarının büyük bir çoğunluğu devletin teknik ve ekonomik yetersizliği sebebiyle yabancı sermaye kaynaklı inşa edilmiştir. Demiryollarının inşa süreci ulaşımdaki hızı ve kolaylığı, büyük devletlerin çıkar çatışmalarını yönlendirdiği ve bu yolla imtiyaz elde etmek istediği bir alan haline gelmiştir. Demiryolları yabancı ülkelerin Osmanlı Devleti üzerinde imtiyaz kazanma aracına dönüşmüştür. Mustafa Kemal Atatürk önderliğinde kurulan yeni Türkiye Cumhuriyeti devletinde, milli demiryolu politikası kapsamında; yabancı şirketlerin idaresinde olan demiryolları devletleştirilmiş ve bu politikadan yola çıkılarak ülke demir ağlarla donatılmıştır. Ülkenin kaynaklarını kullanabilmesi ve kalkınması için iki önemli ilke benimsenmiştir. Bunlardan ilki yabancılara verilen imtiyazların kaldırılması, ikincisi ise ekonomik ve siyasi açıdan tam bağımsız bir ülke olmaktır. (Bendi ve Maraşlı, 2024).

Mustafa Kemal Atatürk, İzmir İktisat Kongresi'nde ayrıcalık taşıyan yabancı şirketlerin millileştirilmesi üzerinde durmuş, gayri meşru rekabeti besleyen kapitülasyonlara son vermenin gerektiğini belirtmiş ulusal görüşü iktisat politikalarının temeli yapmanın zorunluluğunu söylemiştir (İnan, 1989). Bu kapsamda; 1923-1938 döneminde kalkınmada öncelikli ülke politikası arasında demiryollarının artırılması bulunmaktadır. Demiryolu milli bir politika olarak görülmüş ve 'Bir Karış Fazla Şimendifer' ve 'Memleketi demir ağlarla örme' hedef haline gelmiştir. Milli ve bağımsız demiryolu politikası iki yönde gelişmiştir. İlk olarak milli bütünlüğün ve milli iktisadın ihtiyaçlarını karşılayacak ağ biçimindeki yapıyı oluşturmak için yeni demiryolları inşa etmek, ikincisi yabancıların ellerindeki demiryollarını satın alarak demiryollarına milli bir nitelik kazandırmaktır (Yıldırım, 1996).

Cumhuriyetin ilanı ile 1950 arasındaki dönemde Türkiye Cumhuriyeti, İzmir İktisat Kongresinde alınan kararlar doğrultusunda demiryolu ulaşımını temel ulaşım sistemi olarak kabul etmiştir. Bu bağlamda ülkemiz demiryollarındaki en büyük gelişimin yaşandığı dönemin Cumhuriyetin ilanından 1950'ye kadarki dönem olduğu belirtilmektedir . Belirlenen amaçları yerine getirmek için 1927'de Devlet Demir Yolları ve Limanlar Umum Müdürlüğü (DDY) oluşturuldu. Daha sonra bu kurum 1935 yılında Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü şeklinde değiştirilmiştir. 1924 yılında çıkarılan kanunla, 1937 yılına kadar bütün yabancı şirketlerden demiryollarını satın alarak "demiryolları devletleştirmesi" olarak tanımlanabilecek uygulamalar yapılmıştır. Bu uygulamaların sebebi ise demiryollarıyla iç Pazar oluşturulmaya ve dışa bağımlılığın azaltılmaya çalışılması düşüncesidir (Atmaca, 2009).

Osmanlı Devleti'nin Doğu Anadolu'ya demir yolu yapmaması nedeniyle demiryolunun doğu ile bağlantısı bulunmamaktaydı. 1. Dünya Savaşı'nda yaşanan kayıplar ve Kurtuluş Savaşı sırasında var olma mücadelesi sonrasında doğuya demiryolu yapımı öncelikli konu olarak gündeme getirildi. 30 Eylül 1924 tarihinde Pasinler Depremi nedeniyle Erzurum'a gelen Mustafa Kemal Atatürk doğuyu ülkenin diğer bölümlerine bağlayacak bir demiryolu hattının Erzurum'a kadar uzatılmasını Türkiye Cumhuriyeti için hayati bir mesele olarak gördüğünü belirtmiştir (Küçükuğurlu ve Saylan, 2008). 4 Eylül 1933'te Sivas-Erzincan-Erzurum demiryolu hattının inşasına başlanmıştır. Erzincan kentine ilk tren 8 Ekim 1938 tarihinde girmiştir (Temizgüney, 2015) Tren İstasyonu'nun açılış töreni Mustafa Kemal Atatürk'ün vefatı üzerine ertelenmiş, resmi açılış 11 Aralık 1938 tarihinde gerçekleşmiştir (Akansel, 1999). 20 Ağustos 1939'da Erzurum İstasyonu tamamlanmıştır (Eyyuboğlu,2018). 27 Aralık 1939 tarihinde gerçekleşen Erzincan Depremi, Sivas Erzurum hattının tamamlanmasından sonra meydana gelmiştir. Cumhuriyet'in modernleşme projesinin önemli bir temsili olan bu tren istasyonu, yapımından kısa bir süre sonra kent için hayati bir misyon üstlenmiştir.



Şekil 1. Gar İnşaatı (Özdemir, 2011).



Şekil 2. Tren İstasyonu (Esin Atabeyli Çağlık, 29.01.2026)



Şekil 3. Tren İstasyonu (Esin Atabeyli Çağlık, 29.01.2026)



Şekil 4. Tren İstasyonu (Esin Atabeyli Çağlık, 29.01.2026)

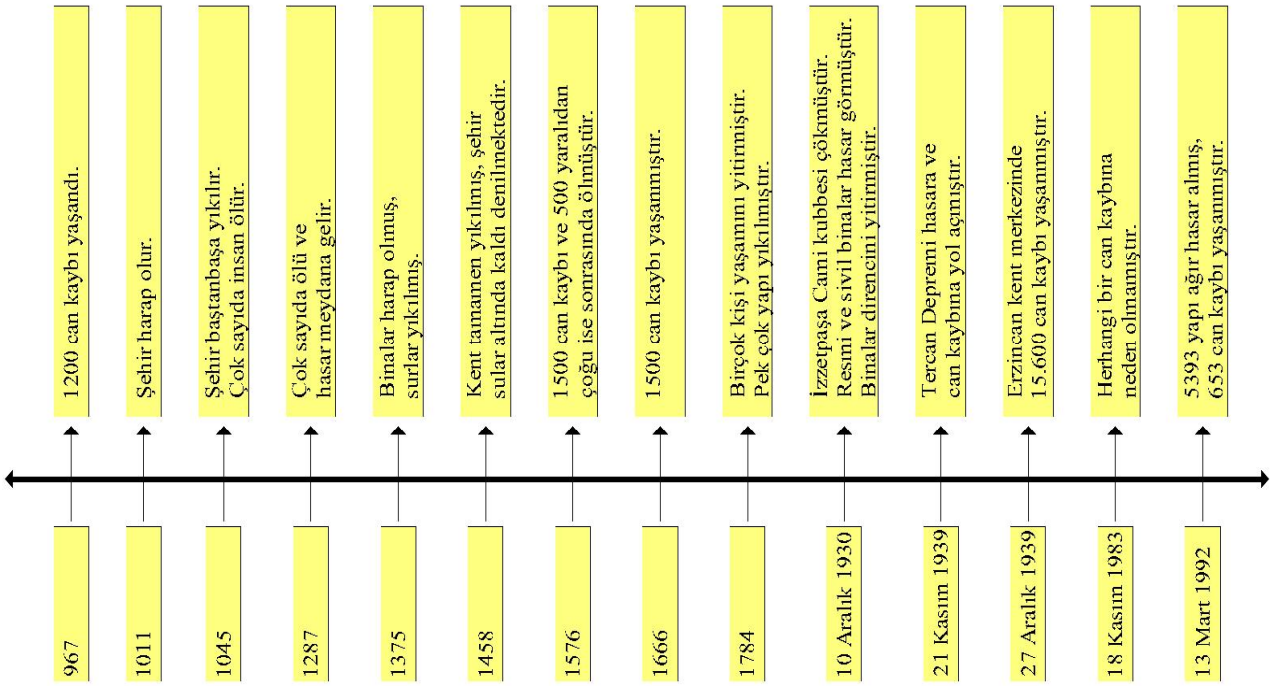


Şekil 5. Tren İstasyonu (Esin Atabeyli Çağlık, 29.01.2026)

3. 1939 DEPREMİ VE TREN İSTASYONUNUN AFET LOJİSTİĞİNDEKİ ROLÜ

Erzincan, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde ve kendi adıyla anılan ova üzerinde yerleşmiştir. Karadeniz, İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinin birbirine yakınlaştığı bir konumda yer alan kent, bölgesel bir geçiş sahası durumundadır. Erzincan, aynı zamanda kuzey-güney ve doğu-batı yönlü ulaşım güzergahları açısından da önemli bir yere sahiptir. Erzincan ovasının dört bir tarafını yüksek dağ silsileleri çevrelemektedir. Kuzey ve güneydekiler genellikle doğu ve batı yönünde uzanmaktadır. Kuzey-Keşiş , Güney Munzur dağlarıdır (1967 İl Yıllığı, Erzincan). Erzincan, Fırat'ın kollarından Karasu, doğu batı doğrultusunda uzanan demiryolu ile Sivas-Erzurum ve Trabzon-Malatya karayollarının birleştiği noktadadır (Yavi, 1994).

Erzincan ili ve çevresinde Kuzey Anadolu Fayı çok sayıda kola ayrılmakta ve kuzeye güneye sıçramalar yapmaktadır. Kollar arasında kalan alan çökerek Erzincan Ovasını oluşturmakta ancak fayın sıçrama yaptığı yerlerdeki enerji birikimi nedeniyle bölge deprem açısından oldukça risklidir (Ecemiş ve Yörür, 2016). Gençoğlu ve diğ. (1990) tarafından yapılan bir çalışmada 1939 depremine eşdeğer şiddetteki depremlerin yaklaşık 86 yılda bir, magnitüdü 7 olan bir depremin ise 50 yılda bir gerçekleşme olasılığı bulunduğu belirtilmiştir. Erzincan kendi adıyla anılan ova ve bir fay hattı üzerinde bulunması sebebiyle yakın zamanlarda olduğu gibi, eski çağlarda da depremlerin yaşandığı bir kent olma özelliği göstermiştir. (Çuhadaroğlu 1992) Erzincan'da X. yüzyıldan itibaren pek çoğu şiddetli olan 36 kadar deprem yaşanmıştır (Çuhadaroğlu,1992).



Şekil 6. Erzincan Kenti Tarihsel Süreçte Can ve Mal Kaybı Olan Depremler (Çuhadaroğlu, 1992'den yararlanılarak Esin ATABEYLİ ÇAĞLIK tarafından üretilmiştir.) (Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. 2024a).

Erzincan kentinin farklı kaynaklardaki yerdeğişimlerine bakıldığında; kentin üç kez yer değiştirdiği (Özdemir, 2011) Erzincan Kent merkezinin kuruluş yeri bakımından, tarihi süreç içerisinde ve tespit edilebildiği kadarıyla ova içerisinde yaşadığı depremler nedeniyle beş kez yer değiştirdiği belirtilmektedir (Altınbilek, 1997). Şehrin Fırat'ın hemen kuzey sahilinden bugünkü yerine kadar net olarak üç yeni şehir olarak kurulduğunu çeşitli kaynak ve kalıntılar sayesinde bilinmektedir. Yedi ayrı yerde, ayrı zamanlarda Erzincan şehri olduğu ve bir-iki kadarının tahmin dahilinde olduğu anlatılmaktadır (Yavi, 1994). Hayaşa Bölgesi Tarihi II adlı kaynakta ise; Erzincan kentinin Fırat'ın hemen kuzey sahilinden bugünkü yerine kadar net olarak üç şehir olarak kurulduğu söylenmektedir. Bununla birlikte; en az yedi ayrı yerde ve farklı zamanlarda Erzincan olduğu; Erzincan'ın kentleşme sürecinde yedi-sekiz mevkinin rol oynadığını, bir iki kadarı tahmin dahilinde söylenebileceği ifade edilmektedir (Şahin, 2014).

Erzincan I: Erzincan Ovası'nın batısında Lerdusu/Kaleciktepe-Esesi alanı

Erzincan II:Altıntepe-Keleriç-Cimin-Kızlar Kalesi'ni ve Vank Tepesi ile Saztepe'yi de kapsayan alan

Erzincan III: Erzincan Ovası'nın kuzeybatısında, Bahik/Alma Ağacı'nın merkez olduğu alan.

Erzincan IV: Erzincan Ovası'nın batı ve güney batısında Til ve çevresi

Erzincan V: Fırat ırmağının her iki yakasında bulunan bu yerleşim 1045 yılı depremiyle tamamen yıkılmış ve yeni kent büyük ihtimalle bu alandan daha kuzeye inşa edilmiştir. Bugünkü Terzibaba Mezarlığı'nın hemen batısında bulunan ve ilk Selçuklu anıt mezar kalıntısı bu görüşü doğrulamaktadır.

Erzincan VI: 1939 öncesi, Erzincan Kalesi'ne ait Kale Kapısı dahil bugüne kadar gelebilen çeşitli dini, sivil ve resmi bina kalıntılarının bulunduğu alan.

Erzincan VII:1939 deprem sonrası yapılan geçici (muvakkat) kent dahil bugünkü Erzincan (Şahin, 2014).



Şekil 7. Erzincan Kenti'nin Depremlerle Yer Değişimi (Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. 2024a)

27 Aralık 1939 saat 01.57'de çok sert bir kış gecesinde (Köse, Yürür ve Chorowicz, 2019) 7,9 şiddetinde ölçülen deprem, (Haçin, 2014) tüm ülkeyi etkilemiş ve toplam ülke alanının 1/20 sinde hasar oluşturmuştur (Yağcı, 2023). 1939 Erzincan Depremi ölçülürken, beş senedir hizmet veren İstanbul Kandilli Rasathanesi, o güne kadar ülkemizde bu şiddette bir deprem ölçmemiştir. Erzincan depreminin şiddeti nedeniyle ilk sarsıntı kaydedildikten sonra Kandilli Rasathanesi'nde kullanılan sismograf aletinin kalemleri yerlerinden sıçramıştır. (Aytemiz, 2012). 1939 Erzincan Depremi'nin Amasya, Tokat, Sivas, Kırşehir, Ankara, Çankırı, Kayseri, Samsun ve Ordu illerinde de etkili olduğu; Erzurum, Malatya, Konya, Antalya, İznik, Kocaeli ve Bursa'da da hissedildiği tespit edilmiştir (Evsile, 2017). Toplam 32.968 kişi hayatını kaybetmiş, 116.720 bina tamamen yıkılmıştır (Tuğluoğlu, 2015).

1939 Erzincan Depreminin ülke genelinde duyulması, depremin üzerinden saatler geçtikten sonra Erzincan Valisi Osman Nuri Tekeli ve Ordu Müfettişliği Kurmay Başkanı General Muharrem Mazlum İskora'nın Kemah Dumanlı İstasyonu'ndan sabah 08.00 civarında yolladıkları telgrafla olmuştur. 27 Aralık günü saat 08.00'de Kemah'tan Ankara'ya gönderilen telgrafta; depremin gece saat 02.00 civarında meydana geldiği, yer sarsıntısıyla birlikte hükümet konağı, ordu evi, postane, ordu müfettişliği ve şehrin sağlam yapıları da dâhil olmak üzere dükkânların ve evlerin yıkıldığı, şehrin tamamen enkaza dönüştüğü bilgileri yer almıştır. Ayrıca, halkın tamamen açıkta kaldığı, insan kaybının belirlenmesi için çalışmaların sürdüğü, depremin çok

büyük olduğu ve acil insani yardımların bölgeye ulaştırılmasının şart olduğu belirtilmiştir (BCA, Fon Kodu: 30.1.0.0, Yer No: 119.843.4 ;TBMM Zabıt Ceridesi, 27.12.1939, Devre VI, Birleşim: 18,Cilt:7, s.126-127.;Ulus, 28 Aralık 1939).

Enkaz altında çok fazla vatandaşın olduğu, topçu ve piyade kışlalarındaki askerlerle beraber kurtarma çalışmalarının yürütüldüğünü ifade edilmiş, ekmek, doktor ve çadırın ilk acil ihtiyaçlar olduğu, haberleşme konusunda da sorunlar yaşandığı da bildirilmiştir (BCA, Fon Kodu: 30.1.0.0, Yer No: 119.843.4). TBMM Zabıt Ceridesi, 27.12.1939, Devre VI, Birleşim: 18,Cilt:7, s. 126-127.;Ulus, 28 Aralık 1939)

Sıhhat Vekili tarafından alınacak tedbirler TBMM'de anlatılmıştır. Erzincan vilâyetine: Kızılay merkezinden şimdilik 15.000 lira, 500 çadır, 1.000 don, 1.000 gömlek, 1.000 battaniye, Erzurum ve Sivas'tan ekmek, un tertip edilmiş, Erzurum'dan eczayı tıbbiye ve malzemesi sıhhiye ile birlikte iki sıhhi heyet" gönderileceğini belirtmiştir. Erzincan'a Erzurum'dan gönderilecek malzemelerin akşam trenle, Sivas'tan gönderileceklerin ise sabaha hareket edecek trenle yola çıkacağını belirtmiştir.(B.C.A., Fon Kodu: 30.10. Yer No: 119.844.5.; TBMM Zabıt Ceridesi, 27.12.1939, Devre VI, Birleşim 18, Cilt 7 s. 127.; Ulus, 28 Aralık 1939). Deprem sonrası ekmek ihtiyacını karşılamak amacıyla 24 saatte 4200 ekmek pişirme kapasitesine sahip iki seyyar fırının 30.12.1939 günü saat 9.25'te Ankara'dan hareket eden trenle Erzincan'a gönderildiği ve aynı özelliklerde iki fırının da Eskişehir'den Erzincan kentine sevki amacıyla emir verilmiştir (B.C.A., Fon Kodu: 30.10. Yer No: 119.844.6.) Tren İstasyonu'nda müsait olan odalara muvakkaten (geçici olarak) yaralılara, yıkılan hastaneden çıkarılan yataklar getirilerek ilk müdahale yapılmış, sıcak yemek verilmiş ve yaralılar diğer illlere sevk için hazır hale getirilmiştir. Malatya ilinden gönderilen bir yardım heyeti, istasyonda kurduğu bir mutfaktan yaralılara sıcak yemek vermeye başlamıştır. Sağlık açısından yardımın sağlanması ve yaralı sevklerinin tek elden yürütülmesi amacıyla Erzurum Sağlık Müdürü görevlendirilmiş ildeki diğer idarecilerle irtibat halinde çalışmak üzere iki ekip halinde 800 kişilik asker verilmiştir. Kent, sekiz bölgeye ayrılarak ellişer kişi öğlene kadar ve öğleden sonra olacak biçimde enkaz altından cesetlerin çıkarılması, yaralıların tedavi ve sevki konusunda çalışılmıştır (B.C.A., Fon Kodu: 30.10. Yer No: 119.844.11.)

Ulus, 29 Aralık 1939 gazetesinde, Elazığ'dan Orgeneral Kazım Orbay, IV. Umumî Müfettiş Korgeneral Alpdoğan'ın 28 Aralık saat 16.00'da hususî trenle felaketzedelere çadır, çamaşır, ekmek, şeker, çay gibi gıdalarla beraber hareket ettiklerini yazmaktadır. Ulus, 30 Aralık 1939 gazetesinde , "İlk imdat trenleri Erzincan'a vardı"," Felâketzedelere yardım için vatandaşlar ellerinden gelen her şeyi veriyorlar" şeklinde paylaşmıştır. Erzincan Kentinin deprem sonrasında ihtiyaçlarının gelmesi, geride kalan halkın diğer illere naklinin ve Erzincan kentinin yeniden kurulmasının sağlanması tren istasyonu yoluyla olmuştur. Şekil.4'te 1939 Erzincan depremi olduktan sonra depremzedelerin tren istasyonu'ndan diğer illere nakillerini bekledikleri ve istasyon sevk belgelerinin gösterildiği fotoğraf dönem koşullarında tren istasyonunun değerini göstermesi açısından önemlidir. Tren istasyonu bu süreçte sadece bir ulaşım durağı değil; aynı zamanda afet koordinasyon merkezi, yardımların dağıtım noktası ve yaralı/sağ kalan afetzedelerin güvenli bölgelere nakledildiği can simidi işlevini görmüştür.



Şekil 8. Depremzedeler Erzincan Tren İstasyonu'nda Beklerken...
Depremzedeler İçin Düzenlenen İstasyon Sevk Belgesi(küçük fotoğraf), (Özdemir, 2011)

4. KENTİN YENİDEN KURULUŞUNDA TREN İSTASYONU'NUN BELİRLEYİCİ ETKİSİ

1939 depreminde geçici olarak kurulan çadır kentlerin ardından devlet tarafından depremden zarar gören yerlerin inşası ve imarı için bir çalışma yürütülmüştür. İstanbul Üniversitesi, Ankara Dil-Tarih-Coğrafya Fakültesi, Yüksek Ziraat Enstitüsü, Yüksek Mühendis Mektebi profesörleri, Nafia Vekaleti (Bayındırlık Bakanlığı) yetkilileri ve bilim adamlarının görev aldığı bir ekip kurularak, yapılan tetkikler sonrasında imar faaliyetlerine başlanacağı belirtilmiştir. Meclis bünyesinde bu işlerin takibine yönelik bir komisyon kurulmasına karar verilmiştir. Fay hattı dışında kurulacak yeni kent için imar raporları hazırlanarak meclis komisyonuna sunulmuştur(Tosik Dinç, 2016).

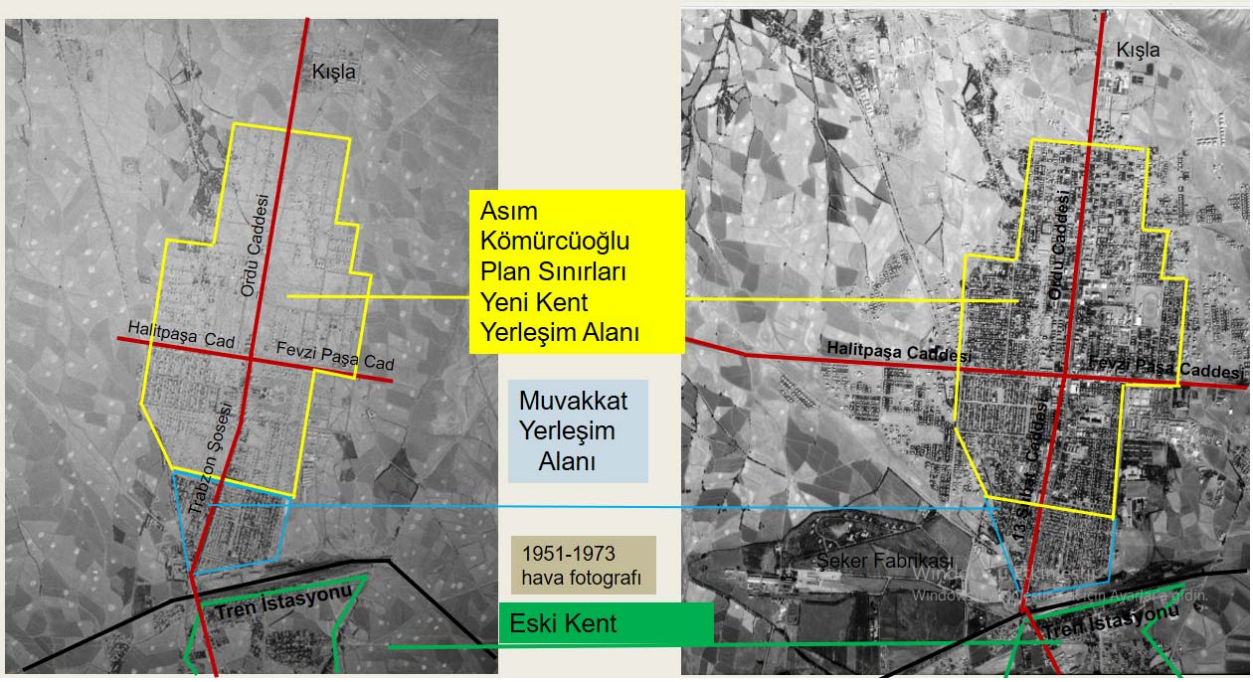
Erzincan'ın yeni kent yerleşim alanının tespiti amacıyla ise jeoloji, şehircilik, maden mühendisliği alanlarından oluşan uzmanların Erzincan'a giderek çalışma yapması istenmiştir. Çalışma sonucunda, ovadan üç metre yüksekte bulunan, jeolojik açıdan sağlam bir zemine sahip Bahçeli (Hah) Köyü ile güneyde Kemah Boğazı arasındaki sahanın yerleşime en uygun yer olduğu saptanmıştır(Tosik Dinç, 2016: 18). Belirlenen alandaki 7 köy yerleşiminde, 1992 depreminde önemli bir hasar ve can kaybı meydana gelmemiştir (Hayli, 1995).

Ancak önerilen alan, demiryolu istasyonundan uzak olması, rüzgarlara açık bir konumda bulunması, hazır içme suyu olmaması, çevresinin dağlarla çevrili olması dolayısıyla kentin gelişimini engelleyebileceği düşüncesi, bu durumun kentin ikiye bölünmesine yol açacağı ve askeri alana uzak kalınması gibi nedenler kapsamında kabul görmemiştir. Yeni Erzincan yerleşim alanının; istasyon, hastane, askeri alanın varlığı, rüzgar güneş açısından müsaitlik, içme suyu kolaylığı ve taşıma masrafının olmayacağı sebepleri düşünülerek Eski Kentin 5,5 kilometre kuzeyine taşınmasına karar verilmiştir (BCA, 30-18-1-2/ 91-60-16).

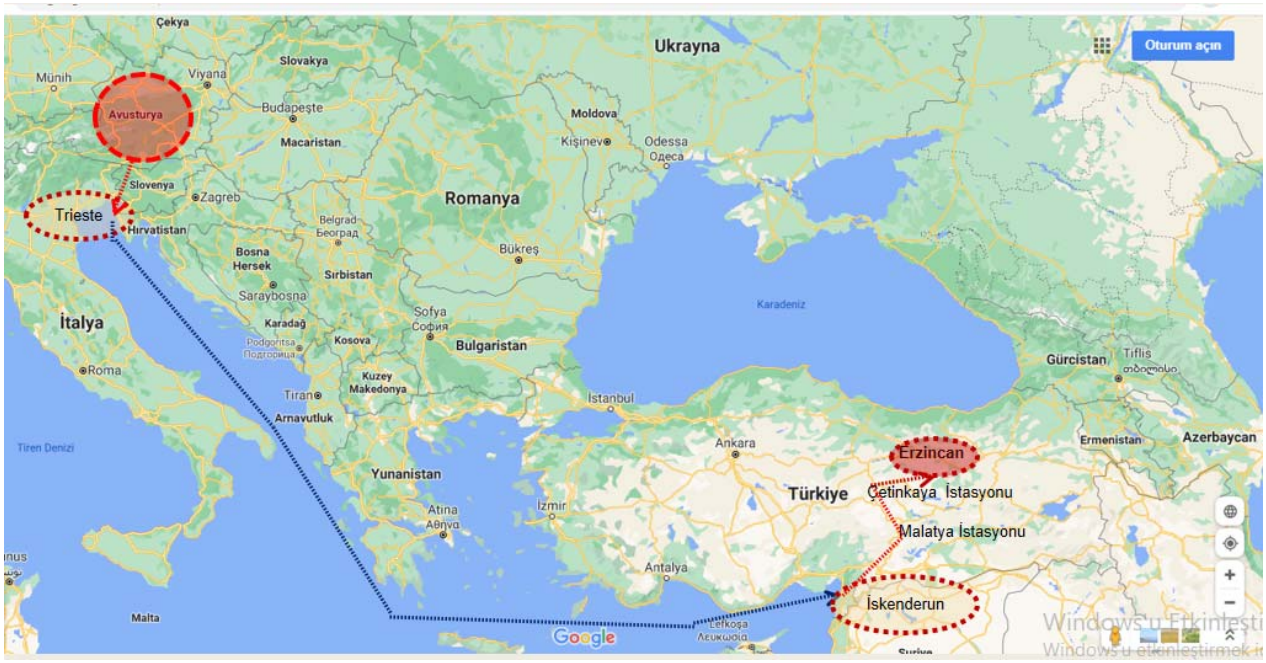
Depremle yıkılan eski kent yerleşimi, fay hattı üzerinde olduğu gerekçesiyle yerleşime kapatılmış ve 'Yasak Kent' ilan edilmiştir (1967 İl Yıllığı). Eski Erzincan harap olduktan sonra; halkın kendi imkanlarıyla, enkazdan çıkardıklarıyla, alelacele iskan edilen geçici amaçlı "Muvakkat Kent" yerleşimi kurulmuştur (Tükel, 1949). Yeni Kent Planı ise; günümüzde Dörtyol denilen mevkiden, doğu sınırı şimdiki Geçit Çevre Yolu hattı olmak üzere, Güneyde Demir Yolu; Batıda Vasgirt Çayı; Kuzeyde Vasgirt, Topçu Tugayı ve Yanık Kışla olmak üzere şehrin yerleşim birimidir (Çuhadaroğlu vd., 1992).

1941 yılı Nisan ayında Yüksek Mimar Asım Kömürcüoğlu tarafından Yeni Erzincan şehir planı ve kentin haritası yapılmıştır (Tükel, 1949). 1941 Asım Kömürcüoğlu imar planına göre; demiryolunun kuzey yönünde bulunan mevcut Trabzon Şosesi (günümüz 13 Şubat Caddesi) korunmuştur. 13 Şubat Caddesi–Ordu

Caddesi ve onu dik yönde kesen Halitpaşa Caddesi-Fevzipaşa Caddesi aksı kentin ana merkez yerleşimi kabul edilmiştir. Ana caddeler üzerinde Valilik Binası, postane, Ziraat Binası, Tekel Binası,kütüphane, hastane gibi kamu binaları planlanmıştır (Tükel, 1949). Şekil 9'da 1939 Depremi öncesinde Erzincan, Tren İstasyonu'nun güneyinde yer alırken, sonrasında eski kentten planlamada göz önünde bulundurulan Trabzon Şosesi(13 Şubat Caddesi) mevcut aksı Ordu Caddesi ile Halitpaşa- Fevzi Paşa aksı ana yol ve kesişim noktası Dörtyol Kavşağı olarak planlanmıştır (Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. 2024b). 1939 Depremi sonrası Erzincan Kentinin kuruluşu II. Dünya Savaşının da etkisiyle gecikme yaşamıştır. Halkın kendi imkanlarıyla geçici yerleşim yapılanmasıyla birlikte 1941 yılında Asım Kömürcüoğlu Yeni Kent İmar Planı hazırlanmıştır. Erzincan yerleşimi ızgara plan tipinde ve Avusturya'dan ülkemizdeki tütünlerin takası karşılığında tren yoluyla prefabrik depreme dayanıklı hazır yapı malzemeleri getirtilerek Kurma Evler yapılmıştır (Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. 2024b). Kurma Evlerin Avusturya üzerinden Erzincan kentine geliş serüveni Şekil 10 üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 9. Tren İstasyonu Üzerinden Erzincan Kent Yerleşim Kurgusu (Esin Atabeyli Çağlık tarafından üretilmiştir.)



Şekil 10. Kurma Ev Yapı Malzemelerinin Avusturya'dan Erzincan'a Geliş Serüveni
(Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. 2023)

(TBMM Tutanak Dergisi, 6.12.1948, B:15, O:1, s:38), (Koyunoğlu,1977:21),
(https://www.google.com/maps/@40.1018839,31.3447451,5z) kaynaklarından yararlanılarak yazarlar tarafından üretilmiştir.)

5. SONUÇ

Ülkemizin kalkınma politikaları kapsamında 1938 yılında tren istasyonunun Erzincan kentine yapılması önemli bir girişim olarak görülmektedir. Ancak bununla birlikte Erzincan kentinde 1939 depremi olduktan sonra tren istasyonu; "Toplanma Alanı", "Afet Lojistiği kapsamında dağıtım merkezi", "Kentin yıkımdan sonra yeniden yapılanma/inşa sürecinde bellek/hafıza mekânı"olarak çok yönlü açılardan faaliyet göstermiş ve kent kurgusunu şekillendirmiştir.

1939 Erzincan depremi sonrasında halkın afet sonrası yaşadığı süreç, depremde yıkılmayan tren istasyonu üzerinden gelişmiştir. Tren istasyonu; ihtiyaçların Erzincan kentine ulaşımı, yaralı ve sağ kalanların diğer kentlere tedavi görmek ve soğuk kış şartlarını atlatmak amacıyla nakli, hükümetle, yetkililerle, diğer illerle bağlantının sağlanması açılarından deprem sonrası kilit rol oynamıştır. Yeniden yapılanma sürecinde kentin kurulacağı yer açısından belirleyici olmuştur. Tren istasyonu baz alınarak 1941 Asım Kömürcüoğlu İmar Planı kapsamında bahçeli kent modeli kurgulanmıştır. Kalıcı barınma amaçlı Avusturya'dan ülkedeki tütünlerin takası karşılığında ahşap, modüler, prefabrik, bahçeli, depreme karşı dayanıklı Kurma Evler tren istasyonu aracılığıyla getirilmiş ve yapılmıştır. Depremle yaşanan yıkım sonrası eski kente yapılaşma yasaklanmış; yeni kent tren istasyonunun kuzeyine kurulmuştur. Başbakanlık Devlet Arşivlerindeki belgelerden anlaşıldığı üzere; kent Tren istasyonu üzerinden planlanmıştır. Kentin kurulması düşünülen alternatif alanlar, tren istasyonuna uzaklık öncelikli neden olmak üzere düşünülmemiştir. Tren istasyonu 1939 Depremi'nde yapılmamış olsaydı; afet bambaşka boyutlarda sonuçlara yol açabilirdi. Erzincan Tren istasyonu; 1939 Depreminde hasara uğramadan ayakta kalan ve günümüze kadar varlığını sürdüren tek yapıdır. Kentin afet sonrası lojistik, kentsel dirençlilik ve yeniden kuruluşuna yön veren özgün hafıza mekânıdır.

KAYNAKLAR

Akansel, İ. 1999. *Kaybolan Şehir Eski Erzincan'dan Fotograflarla Anılar*.

Anonim, *Erzincan 1967 İl Yıllığı*.

Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. (2023) 1939 Erzincan Depreminin Mimari Bellek Üzerinden Okunması: Kurma Evler Örneği, *The Journal of Academic Social Science Studies, 16*(94), 273-292.

Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. (2024a) Erzincan Deprem Belleğinin Kurma Evler Üzerinden Okunması, (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, FBE, İstanbul.

Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. (2024b) 1939 Erzincan Depremi Belleğin Yıkımı ve Yeniden İnşası:"Kurma Evler", *Ege Mimarlık, 2*(122), 40-45.

Atmaca, İ. (2009). Demiryolu Ulaşımının Kentsel Gelişim Üzerindeki Etkileri ve Isparta Kenti Örneklemesi, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, FBE, Isparta.

Aytemiz, C. (2012). *1939 Erzincan Depremi ve Yeni Şehir, Fay Hattı Üzerine Nasıl Kuruldu?* Ankara: Başak Matbaacılık.

Bendi, G. & Maraşlı S. (2024). Cumhuriyet Döneminde Sosyal ve İktisadi Bir Vasıta Olarak Gar Binaları (Yerköy Örneği), *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt:14, Sayı:4, 2099-2123.

Bozkurt, M. (1988). *Demiryolu*, İTÜ İnşaat Fakültesi Matbaası.

Çuhadaroğlu, F. Kara, H. ve Ustaoğlu, E. (1992). *Deprem ve Erzincan 13 Mart 1992 Erzincan Depreminin Öncesi, Deprem Olayı ve Sonrası*. Erzincan Valiliği Yayını.

Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi, (27.12.1939). *Erzincan Depreminde Şehrin Tamamen Yıkıldığı, Muhaberenin Kesildiği, İlaç, Doktor ve Çadır İhtiyacını Bildirir, Valilik Telgrafı*. Muamelat Genel Müdürlüğü, (30-10-0-0 /119-843-4).

Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi, (30.12.1939). *Zelzeleden Zarar Gören Bölgelere Yardım Amacıyla Eşyalar İçin Ziraat Bankasın'ca Kredi Verilmesi ile Erzincan, Sivas, Amasya, Tokat, Samsun ve Ordu'da Meydana Gelen Depremin Can ve Mal Kaybına Yol Açtığı*. Muamelat Genel Müdürlüğü, (30-10-0-0 /119-844-5).

Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi, (30.12.1939). *Erzincan'a İki Adet Seyyar Fırın ile Bir Göz Uzmanı Gönderildiği*. Muamelat Genel Müdürlüğü, (30-10-0-0 /119-844-6).

Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi, (27.12.1939). *Erzincan Depremi ile İlgili İncelemeler*. Muamelat Genel Müdürlüğü, (30-10-0-0 /119-844-11).

Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi, (22.06.1940). *Yeni Erzincan Şehrinin Kurulacağı Saha*. Kararlar Daire Başkanlığı, (30-18-1-2/91.60.16).

Evsile, M. (2017). 1939 Erzincan Depremi Hakkında Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde Yapılan Görüşmeler. *Kesit Akademi Dergisi, 3*(8), 1-10.

Eyyuboğlu, İ. (2018). Erzincan Devlet Demiryolları Mahallesi Proje Yarışması (1945) *Atatürk Dergisi*. Temmuz 2018;7(1):11-36

Gençoğlu S., İnan E. ve Güle H. (1990). *Türkiye'nin Deprem Tehlikesi*, TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası.

Haçin, İ. (2014). 1939 Erzincan Büyük Depremi. *Atatürk Araştırma Merkezi Dergisi*, (88), 37-69.

Hayli, S. (1995). Erzincan Ovası'nın Beşeri ve İktisadi Coğrafyası. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.

İnan, A. (1989). *İzmir İktisat Kongresi (17 Şubat- 4 Mart 1923)*. Türk Tarih Kurumu Yayınevi.

Koyunoğlu, H. (1977). Erzincan'da Deprem Sonu Yapılan Yeni Evlerin İnşaat Sistemleri Hakkında Açıklamalar, *Mimarlık Dergisi, 15*(4). 21-23.

Köse, O., Yürür, M. ve Chorowicz, J. (2019). Sismotektoniğe ve Sismik Boşluğa DinSar Yaklaşımı: Kuzey Anadolu Fay Zonunun Erzincan Havzası Kesimi (Doğu Türkiye). *Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni*, *40*(3), 326-351.

Küçükuğurlu, M. & Saylan G. F. (2008). Şimendiferin Erzurum Yolculuğu, *A. Ü. Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi*, Sayı:38, 313-342.

Özdemir, H. (2011). *Erzincan Üç Şehir Fotoğraf Albümü Şehir ve İnsan*. Doğu Yayınları. Erzincan.

TBMM Tutanak Dergisi, 6.12.1948, Birleşim: 15, Cilt 14, Dönem: 8, Toplantı: 3, Oturum:1, s. 38.

Temizgüney, F. (2015). Demiryolu Ulaşımının Erzurum'a Katkıları, A. *Ü. Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi*, 255-272.

Tosik Dinç, F. (2016). Ulus Gazetesine Göre 1939 Erzincan Depremi. *Diyalektolog Ulusal Sosyal Bilimler Dergisi, 0*(13), 1-21.

Tuğluoğlu, F. (2015). 1939 Büyük Anadolu Zelzelesi ve Erzincan Vilayetinde Yardım Faaliyetleri. *History Studies International Journal of History, 7*(4), 113-136

Tükel, S. (1949). *Yeni Erzincan Nasıl Kuruldu? ve Niçin Bitirilemedi?* Piyasa Matbaası, Basım Yeri Yok.

Ulus, 28 Aralık 1939

Ulus, 29 Aralık 1939

Ulus, 30 Aralık 1939

Yağcı, (2023). *1939 Erzincan Depremi ve Sonrası*, Derin Tarih Kültür Yayınları İstanbul.

Yavi, E. (1994). Doğu Anadolu ve Erzincan Eskiçağdan Günümüze Doğu Anadolu Bölgesi'nin Geri Kalmışlığı Üzerine Bir Derleme. Ankara: Erzincan Valiliği İl Özel İdaresi Yayını.

Yıldırım, İ. (1996). Atatürk Dönemi Demiryolu Politikasına Bir Bakış, *Atatürk Araştırma Merkezi Dergisi, XII*/35, Ankara.

Yıldırım, İ., 2001. *Cumhuriyet Döneminde Demiryolları 1923-1950*. Yıldırım,İ., Ankara: Atatürk Araştırma Merkezi

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

1939 ERZİNCAN DEPREM BELLEĞİ: KURMA EVLER

1939 ERZİNCAN EARTHQUAKE MEMORY: KURMA EVLER

Esin Atabeyli Çağlık[1], Yasemen Say Özer[2]

ÖZET

Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerinde bulunan Erzincan kenti, tarih boyunca depremin hasara uğratan ve yıkıcı etkilerini yaşamıştır. Son yüzyıllık süreçteki 27 Aralık 1939 Erzincan depremi, kentin tamamına yakınında yıkıma yol açmıştır. Soğuk bir mevsimde, gece saat 01.57'de ve sobayla ısınılan bir dönemde yaşanan deprem, sonrasında çıkan yangınlar ve olumsuz koşullar nedeniyle halkın felaketi bambaşka boyutlarda yaşamasına yol açmıştır. Deprem sonrası II. Dünya Savaşı'nın da olumsuz ekonomik etkisiyle halk, kendi imkanlarıyla yaptıkları barınaklarda kalmış; barınma sorununa devlet tarafından uzun süre çözüm getirilememiştir. Avusturya'dan ülkedeki tütünlerin takası karşılığında getirtilen depreme dayanıklı, modüler, prefabrik, bahçeli ahşap Kurma Evler, Erzincan halkının kalıcı barınma sorununa çözüm getiren özgün yapı modelidir. 1983, 1992 yıllarındaki Erzincan depremlerinde ve sonrasındaki artçı depremler olduğunda halkın korkusuzca, güvenle; içinde kalabildiği, depremlere karşı yıkılmama önceliğiyle yapılan Kurma Evler Erzincan deprem belleğinin bir simgesi olarak görülmektedir. Çalışmada bellek kavramı, bellek üzerine yapılan çalışmalar, çalışma özelinde deprem belleğinin sembolü olan Kurma Evlerin tipleri, yapıldıkları dönem ve bu evlerin günümüzdeki durumları üzerinden karşılaştırmalı bir değerlendirme yapılmaktadır. 31 Mayıs 2012 tarihinde yürürlüğe giren Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun kapsamında Kurma Evler, kentsel dönüşüm yoluyla yıkım sürecine girmiştir. Kurma Evlerin yıkılması sonrasında katlı betonarme yapıların inşası birinci derece deprem bölgesinde bulunan Erzincan kenti açısından deprem belleğinin yıkımı ve kentsel kimliğin yok olmasına neden olmaktadır. Ayrıca depreme karşı dayanıklı kent inşasıyla yapılan Kurma Evlerin, yıkımlar nedeniyle süreç içinde yok olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle Erzincan kentinde kırılma noktası olarak görülen deprem ve sonrasında inşa edilen Kurma Evler üzerine yapılacak çalışma önemli görülmektedir. Çalışmada yöntem olarak literatür taraması, TBMM Tutanakları, Devlet arşivleri, vaka alanında yerinde ölçüm, çizim, fotoğraf ve tespitlerden yararlanılmıştır. 1939 Erzincan depremi sonrası yeniden inşa sürecinde depreme karşı güvenli ve depreme dayanıklı tasarımla oluşturulan Kurma Evler üzerine yapılacak çalışma, farklı bölgelerde yaşanan depremler açısından yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Erzincan, Kurma Ev, bellek, 1939 Erzincan depremi.

[1] *Dr. Mimar, Erzincan İl Sağlık Müdürlüğü, Erzincan, Türkiye, eatabeylicaglik@gmail.com*
[2] *Doç. Dr., Mimarlık Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, yasemen@yildiz.edu.tr*

ABSTRACT

The city of Erzincan situated on the North Anatolian Fault Line that has historically suffered from the damaging and destructive effects of earthquakes. The Erzincan earthquake that is of December 27 in 1939 that caused destruction in almost the entire city. Occurring at 1:57 AM during a cold season, at a time when people relied on stoves for heating, the earthquake, followed by fires and adverse conditions, led to the people experiencing the disaster on a completely different scale. After the earthquake, and with the negative economic impact of World War II, public built shelter themselves in which they lived, and the government failed to provide a permanent solution to the housing problem for a long time. The “Kurma Evler” are a unique building model that provided a permanent housing solution for the people of Erzincan, which are earthquake resistant, modular, prefabricated, wooden houses with garden, imported from Austria in exchange for tabocco. Kurma Evler, built with the priority of earthquake resistance, are seen as a symbol of Erzincan's earthquake memory they are residences where public could stay safely without fear during the Erzincan earthquakes of 1983 and 1992, and the subsequent aftershock. This study evaluates the concept of memory and research on memory, offering a comparative analysis of 'Kurma Evler' as symbols of earthquake memory, specifically focusing on their typology, construction periods, and status. Under the law on the Transformation of Areas Under Disaster Risk, which came into effect on May 31, 2012, the "Kurma Evler" have been demolished through urban transformation. The construction of multi-story reinforced concrete structures following the demolition of these houses is causing the destruction of earthquake memory and the loss of urban identity in Erzincan, a city located in a firstdegree earthquake zone. Furthermore, it is believed that these earthquake-resistant urban structures will completely disappear over time. Therefore, research on the earthquake in Erzincan, which is seen as a turning point, and the subsequent construction of Kurma Evler are considered important. The methodology of the study includes a literature review, Turkish Grand National Assembly minutes, government archives, and on-site measurements, drawings, and observations in the case area. This study on the earthquake-resistant houses built during the reconstruction process after the 1939 Erzincan earthquake is expected to provide guidance for earthquakes experienced in different regions.

Keywords: Earthquake, Erzincan, Kurma Ev, memory, 1939 Erzincan earthquake.

1. GİRİŞ

Kentler, savaşlar, politik kararlar, tekil ya da büyük ölçüdeki yıkımlar ve doğal afetlerle değişirler. Yaşanan bu değişimler bazı önemli olaylar ve tarihi ara kesitlerde belirgin olarak görülebilir. Çalışma, depremin yıkıcı etkilerini tarihi boyunca yaşamış olan Erzincan kentinde, afet ve mimarlık tarihimizin özgün kalıcı barınma modellerinden biri olan 'Kurma Evler'i merkezine almaktadır.

Erzincan kent belleğinde kırılma noktası olarak görülen 1939 depremi, yaşanan travmayla birlikte yıkım ve yeniden inşa sürecinde Kurma Evler üzerinden bir ifade biçimine, simgeye ve sembole dönüşmüştür. Bu bağlamda araştırma; deprem sonrası kalıcı barınma modellerinin sürdürülebilirliğini ve kentsel bellek üzerindeki etkilerini Kurma Evlerin teknik ve sosyo-kültürel boyutları üzerinden incelemeyi amaçlamaktadır. Deprem sonrası kalıcı barınma modellerinin sürdürülebilirliği ve kentsel bellek üzerindeki etkilerini örnek bir vaka Erzincan kenti Kurma Evler üzerinden incelemektedir.

Çalışma alanı olarak seçilen Erzincan, fay hatları üzerinde bulunması nedeniyle depremin yıkıcı etkilerini tarihi boyunca en çok yaşamış kentlerden biridir. Kent deprem gerçeğiyle sürekli yüzleşmiş, yıkılmış ve yeniden kurulmak durumunda kalmıştır.Türkiye'nin yüzyılı içerisinde yaşanan en yıkıcı depremler arasında yer alan 1939 Erzincan depremi sonrasında kentsel bellekte kopukluklar yaşanmıştır. Yaşanan deprem sonrası kentin yeniden inşası/kurulması ve halkın barınma sorununun II. Dünya savaşının başladığı bir döneme denk gelmesi, yapı malzemesi ve yapım maliyetlerinin yüksek olması çözüm sürecini etkilemiştir.

1939 Depremi sonrasında tamamına yakını yıkılan Erzincan kentinde, devlet tarafından görevlendirilen akademisyen ve bilim adamları tarafından depreme karşı güvenli kent alanının belirlenmesi amacıyla çalışmalar yürütülmüş ve yeni Erzincan kenti, eski kentin 1,5 km kuzeyine yerleşmesi uygun görülmüştür. Izgara plan tipinde, bahçeli kent modeli oluşturulmuş ve Avusturya'dan Erzincan'a hazır yapı elemanları getirtilerek, farklı tiplerde biçimlenen deprem açısından güvenli konut modeli olan Kurma Evler inşa edilmiştir.

Erzincan kentinde 1939 depremi sonrası yapılan Kurma Evler, kentin ve kentlinin deprem belleğini oluşturmaktadır. Erzincan kent belleğinde kırılma noktası olarak görülen deprem, yaşanan travmayla birlikte yıkım ve yeniden inşa sürecinde Kurma Evler üzerinden bir sembole dönüşür. Bu nedenle çalışmada Erzincan kentinde deprem belleği Kurma Evler üzerinden okunmaktadır.

2. BELLEK KAVRAMI VE BELLEK ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bellek kavramı, Türk Dil Kurumu'nun Büyük Türkçe Sözlüğü'nde, "Yaşananları, öğrenilen konuları, bunların geçmişle ilişkisini bilinçli olarak zihinde saklama gücü, dağarcık, akıl, hafıza, zihin" olarak tanımlanmaktadır (Türkçe Sözlük, 2005; Türk Dil Kurumu, 2011) Bellek kavramı en geniş anlamıyla deneyleri, tecrübe ve yaşantıları anımsayabilme yetisi olarak tanımlanmaktadır. Deney ya da tecrübeleri anımsama, zihinde canlandırma ve geçmişi şimdiki zamanda koruma gücü olarak da adlandırılabilir (Cevizci, 1999). Nörologlar; belleğin nörolojik temellerini araştırırken, psikologlar; belli durumlardaki bireylerin bilişsel ve duygusal hatırlama süreçlerini, psikanalistler; belleğin uzun süreli yaşam öykülerindeki yerini, filozoflar; belleğin olgusunu, sosyologlar; topluluk belleklerinin oluşumunu, tarihçiler; insan belleğinin tarih karşısında güvenilirliğini araştırmaktadırlar (Öymen Özak, 2008).

Mimarlık bilgi alanında ise bellek olgusu, bireyin mekanla kurduğu ilişki üzerinden değerlendirilmektedir. Bireyin mekanla kurduğu ilişki sonucu oluşan bellek üretimi, tüm duyusal faaliyetlerle oluşmaktadır. Bellek, bu organik biçimlenmenin yanı sıra toplumsal olarak da biçimlenmektedir (Aydın Öksüz, Küçük Karakaş ve Seymen, 2018).

Ruskin, Mimarlığın Yedi Işığı'nda (The Seven Lamps of Architecture) bellek kavramını mimarlığın altıncı ışığı olarak nitelendirir ve belleğin özellikle zamana karşı daha dayanıklı olması amacıyla inşa edilen, anı değerine ve anıtsallığa sahip kamu yapılarında veya konutlarda somutlaştığını belirtir (Ruskin,1907). Geçmişin kalıntısı olarak mimarlık, bu bağlamda hem belleğe katkıda bulunur hem de onu tetikler. Sigmund Freud, belleğin bireysel seçimlerin sonucu olduğunu söylemiştir. Daha çok unutma üzerine çalışan Freud'a

(1856-1939) göre bilinçaltının hatırlamak istenmeyenleri bastırmasıyla unutma gerçekleşir fakat hiçbir anı kaybolmaz, koşullara bağlı olarak yeniden ortaya çıkabilir (Çalak, 2012).

Bergson (1851-1941) bellek ve süre arasında ilişki kurmuştur. Bellek yalnızca geçmişi hatırlama eylemi değildir. Geçmiş şimdi ile birleşir ve geleceğe doğru devam eder (Bergson, 2007). Beden belleği, tekrarlamayla güçlenen bir otomatik hareketliliğe dayanmaktadır. Hayal belleği, anımsama yoluyla oluşturulur ve doğaları gereği bir zaman-mekânsallık içermeleri nedeniyle mimarlıktan veya daha geniş anlamıyla belirli bir zamandaki mekândan bağımsız düşünülemez (Aykaç, 2022).

Bireysel belleğin varlığı kabul edilmiş ancak bireysel belleğin var olabilmesi için sosyal ve fiziksel çevrenin de olması gerektiği vurgulanmıştır. Zaman, mekan, grup ya da olay olmadan bireysel bir belleğin de mümkün olamayacağı söylenmiştir. Bu durumda belleğe dair tutum da zaman içerisinde değişmiştir. Belleğin sosyal koşullara bağlılığı farkedilmiştir ve kolektif bellek kavramı ortaya çıkmıştır (Halbwachs,1992). Kolektif bellek, Maurice Halbwachs (1980)'a göre mekânsal ve toplumsal bir oluşum olup temeli bireye dayanmaktadır. Hafızanın taşıyıcısının bireyler, toplum ve zaman olduğu kadar, mekân olduğu belirtilmektedir (Basa, 2015).

Aldo Rossi 1960 "Şehrin Mimarisi" kitabında; kolektif belleğin; mimarlık ve kenti oluşturan her türlü değer ile ortak birlikteliğinden bahsetmektedir. Mimar olan Rossi'nin belleğe ilişkin tanımları daha mekansaldır. Rossi (2006, 121-126)'ye göre, kentin kendisi orada yaşayanların kolektif belleğidir. Kent, kolektif hafızanın mekanıdır" (Rossi,2006). Kentin yaşayan bir organizma olduğu ve canlı bir 'öz'e sahip olduğu belirtilmektedir. Kente ait her öge toplumsal ve kentsel belleği üreten parçalardır . Kolektif belleğin yanı sıra kentin de bir belleğinin olduğu açıklanmaktadır. Literatürde kentin belleğini tanımlayan "kentsel bellek" kavramı oluşmaya başlamıştır (Ganiç,2016)

Kentsel belleğin yıkımı; kentsel dönüşümle, politik kararlarla, savaşlarla ya da doğal afetlerle çok çeşitli şekillerde gerçekleşebilir. Kentlerin yıkımı farklı yöntem ve amaçlarla yapılmış olmasıyla birlikte; kentin belleği yara alır ve yıkıma uğrar. Bu yıkımlar toplumların kendisinde yaşandığı gibi, kentsel bellekte de travmalara neden olur (Abdula, 2019). Travmayı oluşturan etkenler arasında deprem ilk sırada yer almaktadır. Afetlerin arasında en çok yıkıcı etkilere sahip olan, depremlerdir.(Dölek,İ. 2016).

Erzincan kent belleğinde kırılma noktası olarak görülen deprem, yaşanan travmayla birlikte yıkım ve yeniden inşa sürecinde Kurma Evler üzerinden bir ifade biçimine/simgeye/sembole dönüşür (Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. 2024b). Kurma Evler, Erzincan deprem belleğini oluşturmaktadır (Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. 2024a). Çalışmada; Erzincan kentinde deprem belleği Kurma Evler üzerinden değerlendirilmektedir.

3. ERZİNCAN KENTİ DEPREM İLİŞKİSİ VE 1939 DEPREMİ

Erzincan Kenti, Türkiye'nin jeolojik açıdan en karmaşık yörelerinden KAF (Kuzey Anadolu Fayı) zonu üzerinde konumlanmakta ve sismotektonik bakımdan çok aktif bir düğüm noktasında kalmaktadır (Tüysüz, 1993). Gençoğlu ve diğ. (1990) tarafından yapılan bir çalışmada 1939 depremine eşdeğer şiddetteki depremlerin yaklaşık 86 yılda bir, magnitüdü 7 olan bir depremin ise 50 yılda bir gerçekleşme olasılığı bulunduğu belirtilmiştir. Erzincan kendi adıyla anılan ova ve bir fay hattı üzerinde bulunması sebebiyle yakın zamanlarda olduğu gibi, eski çağlarda da depremlerin yaşandığı bir kent olma özelliği göstermiştir. (Çuhadaroğlu 1992, Deprem ve Erzincan) Erzincan'da X. yüzyıldan itibaren pek çoğu şiddetli olan 36 kadar deprem yaşanmıştır (Çuhadaroğlu,1992).

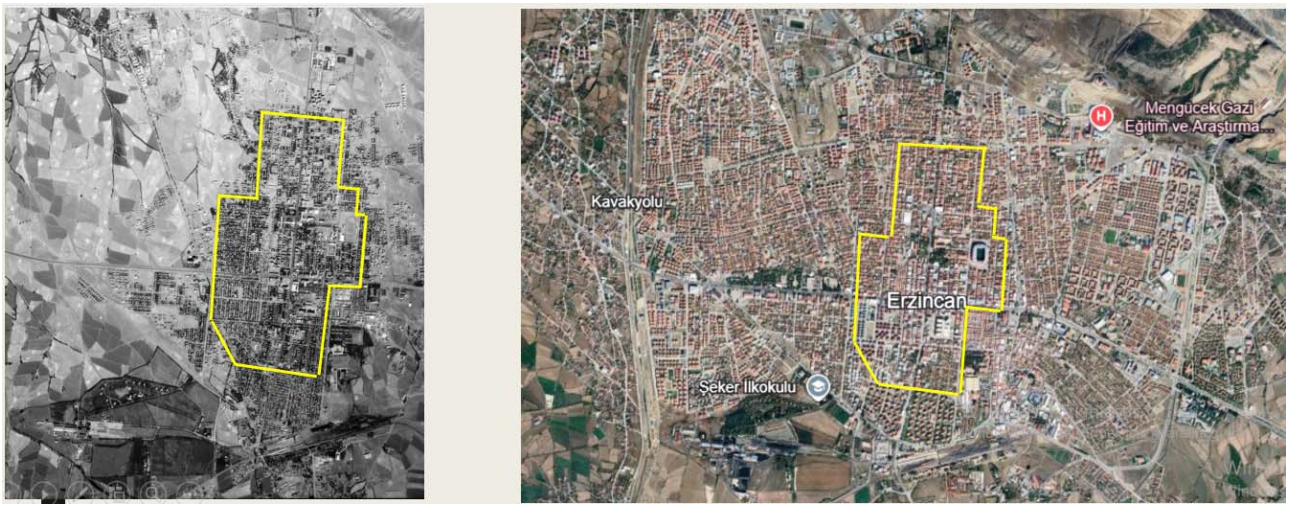
27 Aralık 1939 saat 01.57'de çok sert bir kış gecesinde deprem meydana gelmiştir (Köse, Yürür ve Chorowicz, 2019). Ülkenin toplam alanının 1/20'sinde hasar oluşturmuştur (Yağcı, 2023). Depremin Amasya, Tokat, Sivas, Kırşehir, Ankara, Çankırı, Kayseri, Samsun ve Ordu illerinde etkili olduğu; Erzurum, Malatya, Konya, Antalya, İznik, Kocaeli ve Bursa'da da hissedildiği tespit edilmiştir (Evsile 2017)."Büyük Anadolu Depremi" olarak da adlandırılan bu olayda adı geçen şehirlerde toplam 32.968 kişi hayatını kaybetmiş, 116.720 bina tamamen yıkılmıştır (Tuğluoğlu 2015).

Depremin meydana geldiği dönemdeki ağır kış koşulları ile kerpiç ve ahşap evlerin çoğunlukta olması Erzincan depreminin etkilerini arttırmıştır. Gece eksi otuz derece soğukta kalan insanlar kendi çabalarıyla yakınlarını enkaz altından kurtarmaya çalışmıştır. Deprem nedeniyle devrilen mangal ve sobaların neden olduğu yangınlar, ahşap evlerden dolayı geniş bir alana ve hızlıca yayılmış kurtarılmayı bekleyen enkaz altındaki birçok insanın yanarak hayatını kaybetmesine neden olmuştur (Hanilçi 2018). Şehirde zarar görmeyen bina kalmamış bir yandan da depremin artçıları korku ve zarar vermeye devam etmiştir. Haberleşme ve ulaşım araçları zarar görmüş, deprem nedeniyle telefon ve telgraf haberleşmesi kesintiye uğramıştır (Keskin, 2020). Haberleşmede sadece tren istasyonlarındaki demiryolu telgraf hatları kullanılmıştır. İlk haber, Erzincan'a 14,7 kilometre uzaklıkta olan Dumanlı istasyonundan saat 06.30 da verilmiştir. Ancak kent merkezindeki felaketin boyutları hakkındaki bilgiyi tam içermediği anlaşılmaktadır. Demiryolu hattının kapandığı, trenlerin istasyonda bekletildiği ve şehrin acil yardıma ihtiyacı olduğu bilgisi iletilmiştir.(Sarıgöl 2015).

4. KURMA EVLER

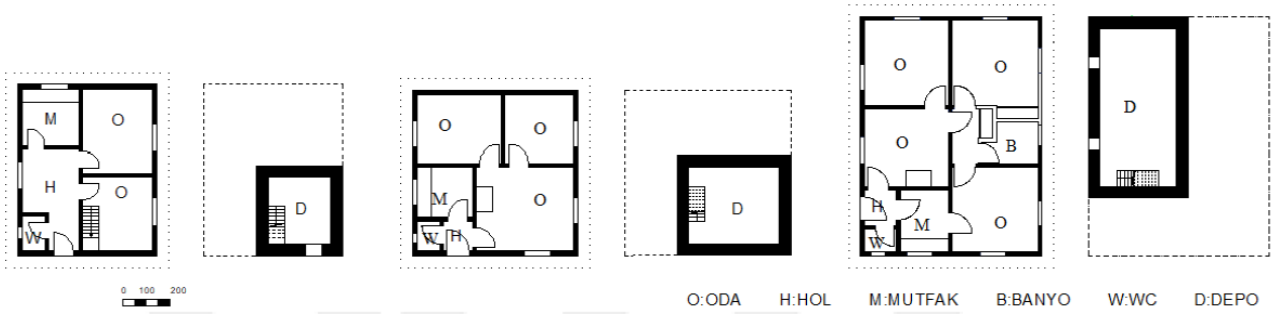
TDK Türkçe Sözlüğünde "bir şeyin oluşmasını sağlayan parçaları bir araya getirip takarak, birleştirerek onu bir bütün durumuna getirmek'' anlamına gelen Kurma Ev; prefabrik olarak da tanımlanmaktadır (Şahin, 2020). TDK Güncel Türkçe Sözlük'te kurma: Kurmak işi; prefabrik: kurma ev. TBMM Tutanaklarında (TBMM Tutanak Dergisi, 03.01.1951) 'Takma Evler' olarak isimlendirilen yapılar çalışmada halk arasında da söylenilen biçimiyle Kurma Evler olarak kullanılmaktadır.

Asım Kömürcüoğlu tarafından yapılan 1941 yılı Erzincan Yeni Kent planı; ızgara (grid) plan sistemi ile yapılmıştır. Kentin barınma sorunu ise; 400-800 m2 arasında değişen alanlar üzerinde, Bahçeli Ahşap Kurma Evler inşa edilerek giderilmiştir. Şekil 1'de 1973 yılı hava fotoğrafına bakıldığında, Kurma Evler kentin sınırlarını belirlerken; 2026 hava fotoğrafında kentin sınırlarının büyümesi nedeniyle Erzincan kent merkezinde çekirdek bir konumda yer almaktadır.



Şekil 1. Kurma Evlerin Kentsel Yerleşim Sınırlarını Gösterir Hava Fotoğrafları (1973 ve 2026) (Esin Atabeyli Çağlık tarafından üretilmiştir.)

Kurma Evler, Gülabibey, Hocabey, Karaağaç, Kızılay, Atatürk, İnönü, Cumhuriyet ve Yeni olmak üzere sekiz mahalle üzerine yerleşim göstermiştir. Avusturya'dan satın alınan Kurma Evlerin adedi 652 olup, bunlardan 315 adedi dört odalı, 268 adedi üç odalı ve 69 adedi iki odalıdır. Bu evler birer kat olup ayrıca her evin altında kısmi bodrumları vardır. Dört odalılar 80 metrekarelik, üç odalılar 51 metrekarelik, iki odalılar da 41 metrekarelik sahalar üzerinde planlanmıştır (TBMM TD, 3.1.1951).



Şekil 2. İkili- Üçlü- Dörtlü Kurma Ev Plan Tipleri (Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. 2024a)



Şekil 3. İki Odalı (İkili) Kurma Ev, Yenimahalle 20 ada 1 parsel (Esin Atabeyli Çağlık arşivi)

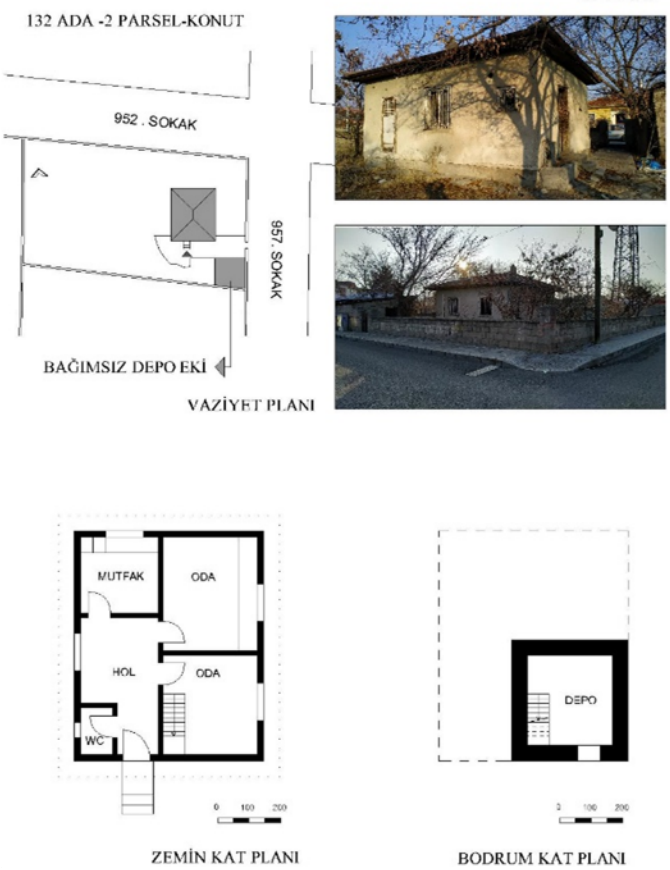


Şekil 4. Üç Odalı (Üçlü) Kurma Ev, İnönü 903 ada 21 parsel (Esin Atabeyli Çağlık arşivi)



Şekil 5. Dört Odalı (Dörtlü) Kurma Ev, İnönü 519 ada 11 parsel (Esin Atabeyli Çağlık arşivi)

Kent üzerinde Kurma Evler; ikili, üçlü, dörtlü olmak üzere oda sayısına göre isimlendirilerek üç tip olarak yapılmıştır. İki odalı Kurma Evlerde mutfak, tuvalet, hol, iki oda; üç odalı Kurma Evlerde mutfak, tuvalet, hol, üç oda; Dört odalı Kurma Evlerde ise mutfak, tuvalet, hol, banyo ve dört oda yer almaktadır. İki odalı ve üç odalı tiplerde banyo olmamakla birlikte; dört odalı tipte banyo bulunmaktadır.



Şekil 6. İkili Kurma Ev Örneği 1 (Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. 2023)

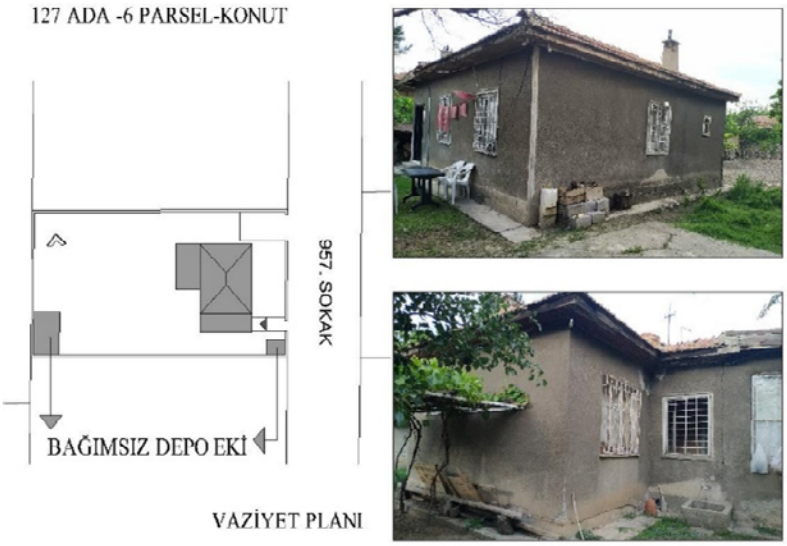


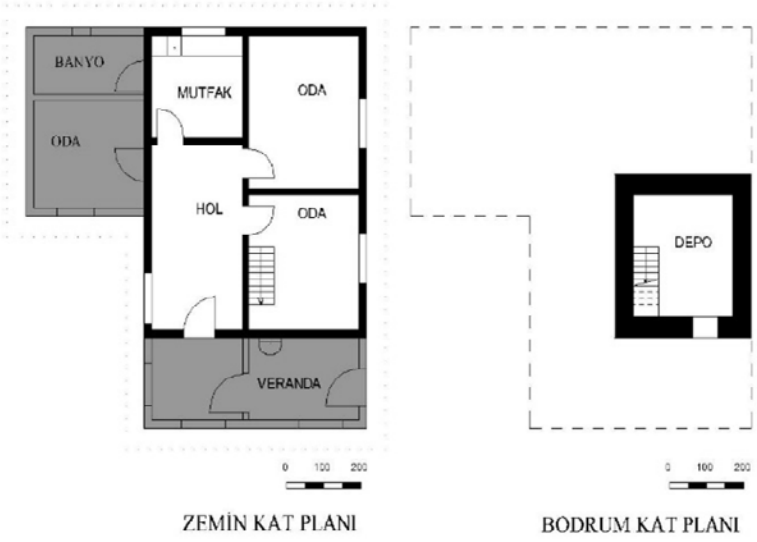
Şekil 7.-8. İkili Kurma Ev Örneği 1 (Esin Atabeyli Çağlık arşivi 29.01.2026)



Şekil 9.-10. İkili Kurma Ev Örneği 1 (Esin Atabeyli Çağlık arşivi 29.01.2026)

Gülabibey Mahallesi 132 ada 2 parsel üzerinde bulunan özgün İkili Kurma Ev Örneğinin plan tipinde; iki oda, mutfak, hol ve tuvalet birimi yer almaktadır. Ayrıca oda içerisinden ahşaptan bir kapağın duvar yönünde açılmasıyla ahşap merdivenlerle depolama amaçlı kullanılan kısmi bodruma inilmektedir. Mevcut durumda kullanılmayan İkili Kurma Ev örneğinin kapı ve pencerelerine duvar örülerek dıştan yapı içine girilmesi engellenmeye çalışılmıştır. Ayrıca bahçe kapısına da duvar örüldüğü tespit edilmiş ve bahçe duvarlarında da kısmi yıkılmalar bulunduğu saptanmıştır.





Şekil 11. İkili Kurma Ev Örneği 2 (Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. 2023)

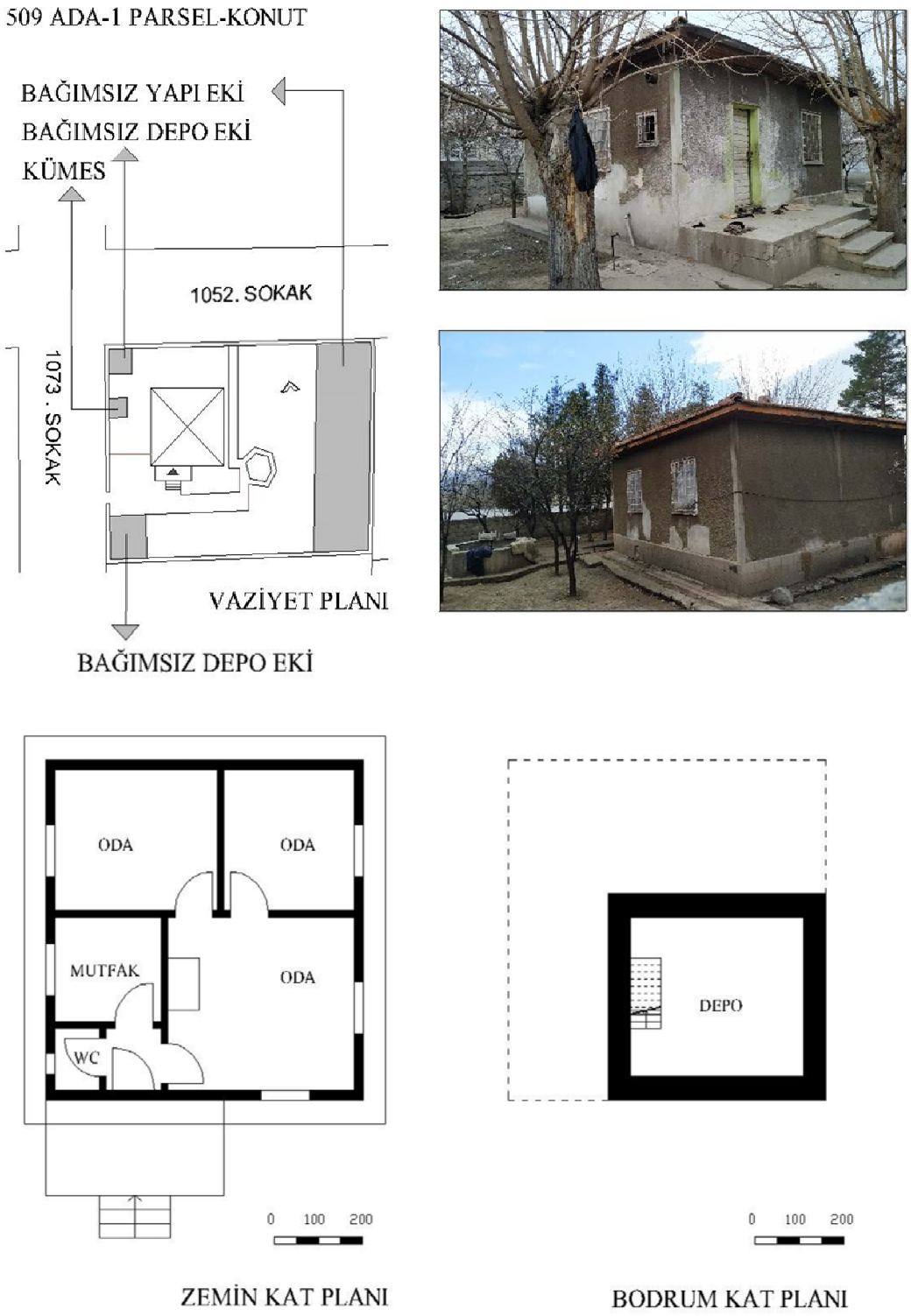




Şekil 12.-13. İkili Kurma Ev Örneği 2 (Esin ATABEYLİ ÇAĞLIK arşivi 29.01.2026)

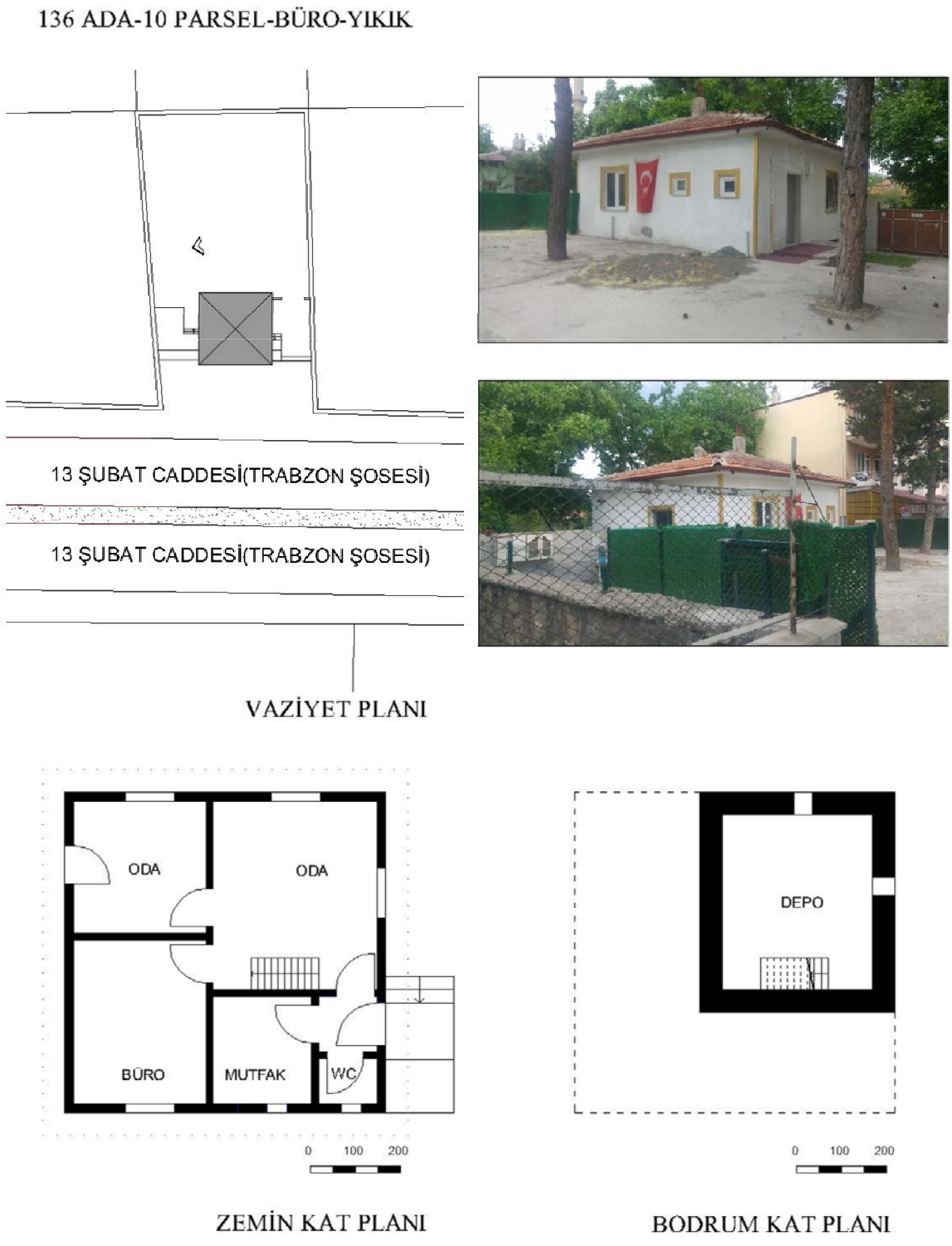
Gülabibey Mahallesinde 127 ada 6 parsel üzerinde yer alan İkili Kurma Ev örneğinin, özgün plan tipine yönelik çeşitli ekleme ve müdahaleler olduğu saptanmıştır. İkili Kurma Evin, tuvalet mahali iptal edilerek yapıya banyo eklenmiş, oda ve veranda/rüzgarlık ekleri yapılmıştır. Yapı içinden ahşap merdivenle inilen kısmi bodrum bölümünde ekleme ya da müdahale olmamıştır. İkili Kurma Ev yıkılmadan günümüze

ulaşabilmiş olmasıyla birlikte, yapı mevcut durumda kullanılmamaktadır ve İkili Kurma Evin satılmak istendiği tespit edilmiştir.



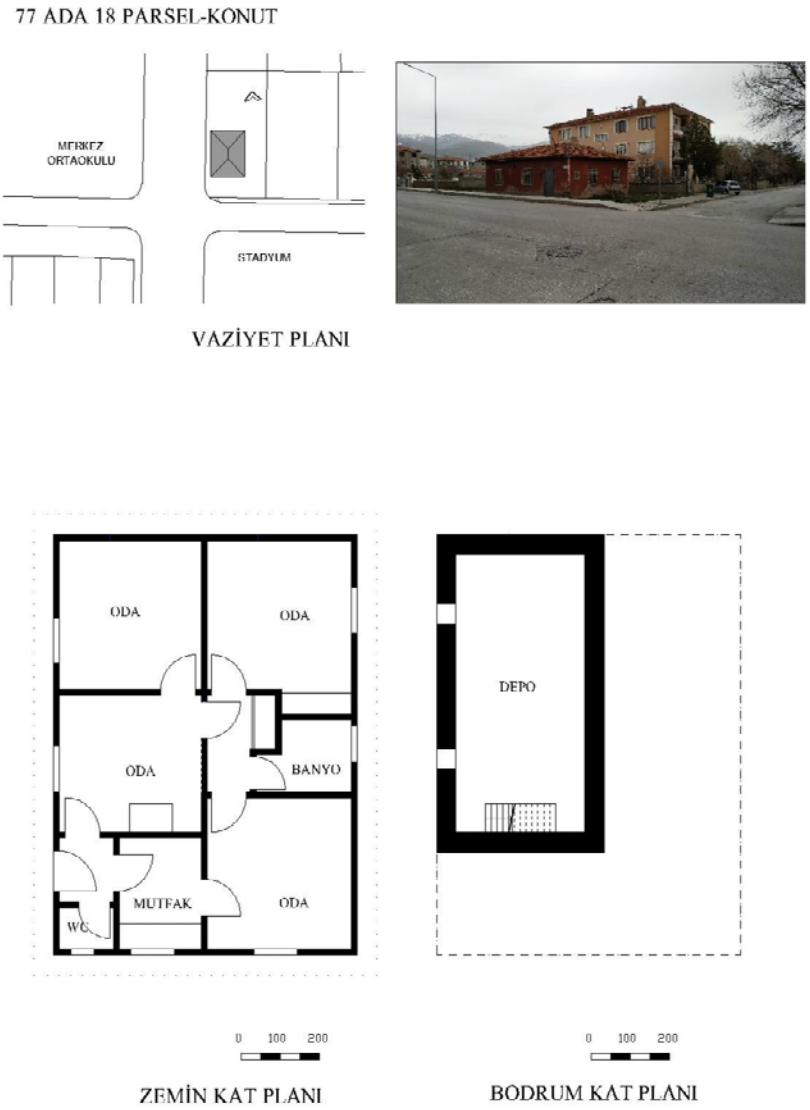
Şekil 14. Üçlü Kurma Ev Örneği 1 (Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. 2023).

Hocabey Mahallesi 509 ada 1 parsel üzerinde yer alan Üçlü Kurma Evin, özgün durumunda üç oda, mutfak, tuvalet, hol mahalleri bulunmaktadır. Bununla birlikte Üçlü Kurma Evin oda içinden ahşap bir merdivenle inilerek ulaşılan kısmi bodrumu yer almaktadır. Üçlü Kurma Ev, Erzincan kentinin imar durumunda değişiklik yapılarak Hocabey Mahallesine yönelik dört kat yapı izni verilmesi sonrasında yıkılmıştır. Günümüzde yerine katlı yapı inşa edilerek, Erzincan kentinde yer alan tek özgün üçlü Kurma Ev Örneği de yok olmuştur.



Şekil 15. Üçlü Kurma Ev Örneği 2 (Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. 2024a).

Erzincan kenti, Ordu Caddesi- 13 Şubat Caddesi ticari aksı ve Fevzi Paşa Caddesi- Halitpaşa Caddesi ticari aksını birbirine bağlayan bir Dörtyol Kavşak noktası üzerinde yerleşim göstermektedir. Dörtyol Kavşağını birbirine bağlayan ana ticari akslar, söz konusu caddeleri kesen gridal (ızgara) sokaklarla birbirine bağlanmaktadır. 13 Şubat Caddesi eski adıyla Trabzon Şosesi üzerinde bulunan Gülabibey Mahallesi 136 ada 10 parseldeki Üç Odalı Kurma Ev Örneği, kentin yoğun olan ticari aksı üzerinde bulunması nedeniyle ilk etapta konuttan büroya dönüştürülerek, işlev değişikliğine uğramıştır. Ancak son durumda büro olarak kullanılırken yıkılmış ve günümüze ulaşamamıştır.



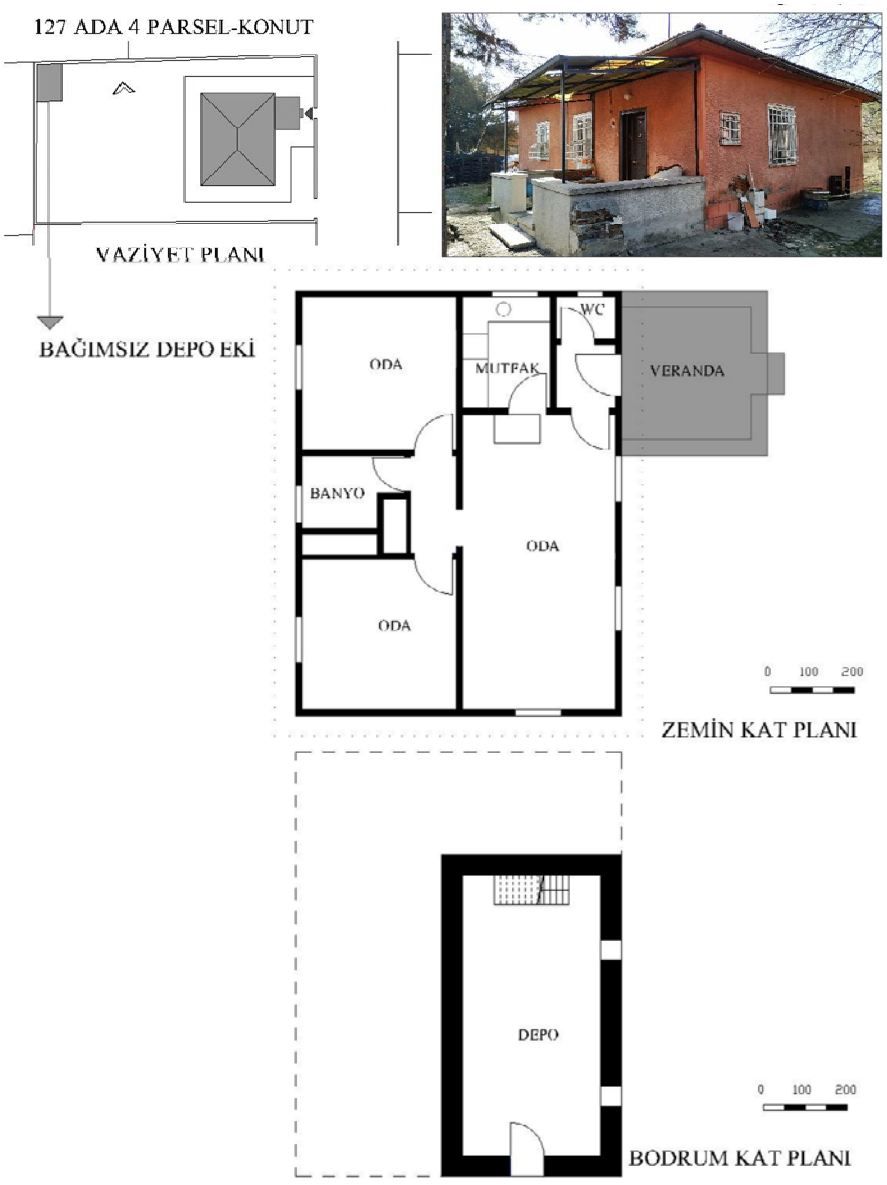
Şekil 16. Dörtlü Kurma Ev Örneği 1 (Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. 2024a).





Şekil 17.-18. Dörtlü Kurma Ev Örneği 1 (Esin Atabeyli Çağlık arşivi 29.01.2026)

Atatürk Mahallesinde 77 ada 18 parselde bulunan Dört Odalı Kurma Ev, Şehir Stadyumu'nun Kuzeybatısında köşe konumda yerleşim göstermektedir. Dört Odalı Kurma Ev örneğinde; dört oda, hol, mutfak, banyo, tuvalet mahalleri yer almaktadır. Ayrıca oda içerisinden ahşap bir kapağın duvar yönünde açılmasıyla, ahşap merdivenlerden depolama amaçlı kullanılan kısmi bodruma inilmektedir. Kurma Evlerin sobayla ısınılan bir dönemde yapıldığı düşünüldüğünde; odun, kömür ve çeşitli kışlık depolama malzemelerine ulaşılabilmesi açısından kısmi bodrumlara oda içerisinden erişim sağlanmıştır. Özgün plan kurgusunu günümüzde koruyan Dört Odalı Kurma Evin, bahçe duvarlarının tamamının yıkık olduğu ve mevcut durumda binanın kullanılmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 19. Dörtlü Kurma Ev Örneği 2 (Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. 2024a).



Şekil 20.-21. Dörtlü Kurma Ev Örneği 2 (Esin Atabeyli Çağlık arşivi 29.01.2026)

Gülabibey Mahallesi 127 ada 4 parselde bulunan Dört Odalı Kurma Evin özgün plan kurgusuna çeşitli müdahaleler yapılmıştır. Dört odalı Kurma Evin iki odası arasındaki mevcut duvar yıkılmıştır. İki oda birleştirilerek tek büyük bir odaya dönüştürülmüştür. İki odanın birleşmesiyle oluşturulan büyük oda, konut kullanıcılarının misafir ağırladıkları, oturma ve yeme-içme işlevlerinin yapıldığı mahal alanı olmuştur. Bununla birlikte; mutfağın girişe ve arka odaya açılan kapıları kapatılarak, büyük odaya bağlantısı sağlanmıştır. Bina girişine ise, saçak ve yanları açık veranda eklenmiştir. Mevcut durumda boş olan Dört odalı Kurma Evin bahçe duvarında satılık ilanı bulunmaktadır.

2012 yılında çıkarılan 6306 sayılı ‘Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun’ Kurma Evlerin yıkımını hızlandırmıştır. Kurma Evlerin kent üzerindeki örnekleri incelendiğinde; ticari aks üzerinde yer alanların tamamına yakınının yıkılmış olduğu görülmüştür. İmar durumunda dört kat imar izni verilerek kat artışına gidilmesi nedeniyle Hocabey Mahallesindeki Kurma Evlerin, büyük bölümü yıkılmıştır. Mahalle bazında tekil ölçekte yıkımlar günümüzde de sürdürülmektedir. Gülabibey Mahallesi’nde yer alan Kurma Evler bütüncül boyutta günümüze korunarak ulaşabilmiştir. Ancak diğer mahallelerdeki Kurma Evlerin %50’den daha büyük ölçekteki kısmı yıkılmıştır. Gülabibey Mahallesi, kentin merkezine, hastaneye ve ticari akslara yakın konumda bulunmasına karşın imar durumunda iki kat müsaadelidir. Bu nedenle Kurma Evlerin yıkılıp katlı bina yapılması ekonomik açıdan elverişli olmadığından Gülabibey Mahallesindeki Kurma Evlerin çoğunluğu günümüze ulaşabilmiştir.

5. SONUÇ

Deprem, doğal afetlerin içinde en fazla yıkıma yol açması nedeniyle kent ve kentli belleğinde travmatik etkileriyle kalıcı izler bırakmaktadır. Bellek hatırlamayla ilişkilenmesiyle geçmiş, şimdi ve gelecek zamanı içine almaktadır. Deprem, kentlerde yıkımla birlikte yitirilmiş bellek ve kentin yeniden kuruluşu ile yeniden inşa edilen bellek kavramları üzerinden travmatik sonuçlar doğurmaktadır ve çalışmada bu durum barınma konusu üzerinden görünürlük kazanmaktadır.

Erzincan kent belleğinde kırılma noktası olarak görülen deprem, yaşanan travmayla birlikte yıkım ve yeniden inşa sürecinde Kurma Evler üzerinden bir sembole/simgeye dönüşür. Türkiye mimarlık ve afet tarihindeki en özgün kalıcı barınma modellerinden biri olan ‘Kurma Evler’ çalışmada teknik ve sosyo-kültürel boyutlarıyla analiz edilmektedir. Kurma Evler; 1983, 1992 depremlerinde ve sonraki süreçte günümüze kadar yıkılmadan ayakta kalmış depreme dayanıklı konut modelidir. 1983 ve 1992 depremlerinde ve sonrasında halk; ‘deprem çadırı’ olarak tanımlanan Kurma Evlerde korkusuzca birkaç aile birarada yaşamıştır. Depreme karşı dayanıklı, modüler, prefabrik, bahçeli, ahşap barınma modeli olan Kurma Evler; afet sonrası kalıcı barınma çözümlerinin sürdürülebilirliği ve deprem belleği olarak tanımlanarak depremin kentsel bellek üzerindeki etkilerini göstermesi açısından örnek bir vaka çalışmasıdır.

6 Şubat 2023 Maraş Depremleri sonrası yaşanan can kayıpları ve yıkım depremin güncelliğini koruduğunu, kent/kentli belleğinde oluşturduğu travmatik sonuçlar yönüyle göstermiştir. Kent ve kentlinin yaşadığı travma sonrası oluşması, depreme dayanıklı bir sistemle yapılma önceliğiyle kurgulanması, mimari miras olması Kurma Evlerin korunmasını gerekli kılmaktadır. Ancak; 2012 yılında çıkarılan 6306 sayılı ‘Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun’ Kurma Evlerin yıkımını hızlandırmıştır.

Afete karşı dayanıklılık önceliğiyle yapılan Kurma Evler, Erzincan deprem belleğinin bir sembolüdür. Deprem-yıkım-travma-yeniden inşa sürecinde oluşan Kurma Evler çalışma kapsamında incelenmiş ve tespitlerin yapılacak yeni çalışmalar açısından tasarımcılara yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akansel, İ. Abdula, H. (2019). Mimari Travma:Savaşın Kentsel Hafıza Üzerindeki Etkilerinin Prizren ve Yakova Bağlamında İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi. İstanbul.

Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. (2023) 1939 Erzincan Depreminin Mimari Bellek Üzerinden Okunması: Kurma Evler Örneği, *The Journal of Academic Social Science Studies, 16*(94), 273-292.

Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. (2024a) Erzincan Deprem Belleğinin Kurma Evler Üzerinden Okunması, (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, FBE, İstanbul.

Atabeyli Çağlık, E. & Say Özer, Y. (2024b) 1939 Erzincan Depremi Belleğin Yıkımı ve Yeniden İnşası:"Kurma Evler", *Ege Mimarlık, 2*(122), 40-45.

Aydın Öksüz, A. Küçük Karakaş, B. ve Seymen G. (2018). Trabzon Ayasofya Kilisesi/Müzesi/Camisi Örneği Üzerinden Katmanlaşan Bellek İnşası. Tasarım ve Bellek Temalı Ulusal Tasarım Sempozyumu 2018 Bildiri Kitabı. 11-18.

Aykaç, P. (2022). Bellek, Kolektif Bellek ve Koruma, *Mimarlık Dergisi, 423*, 49-52.

Basa, İ. (2015). Kentsel Hafızanın Sürdürülebilirliği: Bir Tasarım Stüdyosu Deneyimi. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, Haziran(15), 27-42.

Bergson, H. (2007). *Madde ve Bellek*. Ankara: Dost Yayınevi.

Cevizci, A. (1999). *Paradigma Felsefe Terimleri Sözlüğü*, Paradigma Yayınları, İstanbul.

Çalak, I. E. (2012). Kentsel ve Kolektif Belleğin Sürekliliği Bağlamında Kamusal Mekanlar: ULAP Platz Örneği, Almanya. *Tasarım+Kuram Dergisi, 8*(13). 34-47.

Çuhadaroğlu, F. Kara, H. ve Ustaoğlu, E. (1992). *Deprem ve Erzincan 13 Mart 1992 Erzincan Depreminin Öncesi, Deprem Olayı ve Sonrası*. Erzincan Valiliği Yayını.

Dölek, İ. (2016). Türkiye'de Doğal Afetler. *Türkiye'nin Fiziki Coğrafyası* içinde (311-364).

Evsile, M. (2017). 1939 Erzincan Depremi Hakkında Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde Yapılan Görüşmeler. *Kesit Akademi Dergisi, 3*(8), 1-10.

Ganiç, K. (2016). Kentsel Yapıtlar Üzerinden Bir Mekansal Bellek Okuması: Atatürk Kültür Merkezi (AKM). (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İTÜ. İstanbul.

Gençoğlu S., İnan E. ve Güle H. (1990). *Türkiye'nin Deprem Tehlikesi*, TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası.

Haçin, İ. (2014). 1939 Erzincan Büyük Depremi. *Atatürk Araştırma Merkezi Dergisi*, (88), 37-69.

Hanilçi, Nurullah. *Afetlerin Toplum Üzerindeki Etkileri*. İstanbul,2018

Halbwachs, M. (1992). *On Collective Memory*. Translated and edited by Lewis A. Coser. Chicago: University Of Chicago Press.

Keskin, Y. Z. (2020). Depremzedelerin Anlatılarıyla 1939 Erzincan Depremi ve Sonrasındaki Gelişmeler. *Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, 44*(2), 163-178.

Köse, O., Yürür, M. ve Chorowicz, J. (2019). Sismotektoniğe ve Sismik Boşluğa DinSar Yaklaşımı: Kuzey Anadolu Fay Zonunun Erzincan Havzası Kesimi (Doğu Türkiye). *Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni, 40*(3), 326-351.

Öymen Özak, N. (2008). Bellek ve Mimarlık İlişkisi Kalıcı Bellekte Mekansal Öğeler. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi. İstanbul.

Rossi, A. (2006). *Şehrin Mimarisi*, Çeviren, Nurdan Gürbilek, İstanbul: Kanat Yayınevi.

Ruskin, J. (1907). *The Seven Lamps Of Architecture*. Edinburg.

Sarıgöl, İnci. "Büyük Erzincan Depremi" *Düşün Dergisi, 6*, 2015:6-7

Şahin, C. (2020). Türk Dil Kurumu (TDK) Tarafından Türetilen ve Önerilen Yabancı Kelimelere Türkçe Karşılıkların Lise Öğrencileri Tarafından Bilinme Düzeyi (Kırşehir Örneği), *International Journal of Language Academy, 8*(3), 108-122.

TBMM Tutanak Dergisi, 03.01.1951, Birleşim:25, Cilt:4, Dönem:9, Toplantı:1, Oturum:1, s: 1-15.

Tuğluoğlu, F. (2015). 1939 Büyük Anadolu Zelzelesi ve Erzincan Vilayetinde Yardım Faaliyetleri. *History Studies International Journal of History, 7*(4), 113-136.

Türkçe Sözlük. (2005). *Dil Derneği Yayınları*. Ankara.

Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlük. (2011). Ankara

Tüysüz O. (1993). Erzincan Çevresinin Jeolojisi ve Tektonik Evrimi, 2. Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı, 10-13 Mart, İstanbul, Türkiye, 271-280.

Yağcı, (2023). *1939 Erzincan Depremi ve Sonrası*, Derin Tarih Kültür Yayınları İstanbul.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

DEPREM SONRASI TOPLANMA ALANI OLARAK AÇIK VE YEŞİL ALANLARIN AFET ODAKLI MEKÂNSAL PLANLAMADAKİ ROLÜ: İSTANBUL TOPKAPI DEPREM PARKI ÖRNEĞİ

THE ROLE OF OPEN AND GREEN SPACES AS POST-EARTHQUAKE ASSEMBLY AREAS IN DISASTER-ORIENTED SPATIAL PLANNING: THE CASE OF TOPKAPI EARTHQUAKE PARK, ISTANBUL

Fadime Altınkaya[1]

ÖZET

Deprem kuşağında bulunan Türkiye, Kuzey, Doğu ve Batı Anadolu fay hatları olmak üzere üç büyük fay hattı üzerinde yer almaktadır. Bu durum, deprem risklerine duyarlı mekânsal planlama çalışmalarının yapılması gerekliliğini artırmaktadır. Olası depremler ve sonrasındaki süreçlerde; açık ve yeşil alanlar, geçici barınma, toplanma ve lojistik destek sağlamanın yanı sıra toplumsal iyileşme işlevlerini de üstlenmektedir. Bu deprem sonrası toplanma alanlarının, afetlerin gerçekleşmesinden önce planlanması ve kentsel sistemlere entegre edilmesi, afetlerin yol açacağı zararlara karşı dirençli kentlerin oluşturulmasında büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma, İstanbul'da yer alan Topkapı Deprem Parkı'nı, olası bir deprem sonrasında toplanma alanı ve afet odaklı kentsel açık yeşil alan örneği olarak incelemeyi hedeflemektedir. Bu çerçevede çalışmanın temel amacı; Topkapı Deprem Parkı'nın mekânsal özelliklerini, erişilebilirliğini, çevresiyle kurduğu ilişkileri ve afet sonrası kullanım durumunu değerlendirerek benzer niteliğe sahip açık ve yeşil alanların planlanması ve tasarımlarına yönelik mekânsal çıkarımlar sunmaktır.

Çalışmada afet odaklı mekânsal planlama, deprem parkları ve toplanma alanlarına ilişkin güncel literatür doğrultusunda oluşturulan değerlendirme ölçütleri kullanılmıştır. Parkın konumsal ve mekânsal ölçütleri; erişilebilirliği, alan büyüklüğü ve kapasitesi, donatı ve altyapı özellikleri, bilgilendirme ölçütleri, güvenlik ölçütleri ve yönetim-planlama ölçütleri çerçevesinde, afet sonrası kullanım potansiyeli değerlendirilmiş ve benzer özellikteki diğer açık ve yeşil alanlara yönelik çıkarımlar sunulmuştur. Ayrıca, dünya genelinde deprem riski yüksek kentlerde bulunan deprem parkları olarak kullanıma uygun toplanma alanlarının karşılaştırmalı değerlendirmesi yapılmıştır.

Elde edilen bulgular, Topkapı Deprem Parkı'nın merkezi konumda yer alması nedeniyle kentsel erişilebilirliğinin yüksek olduğunu, açık alan büyüklüğü ile deprem sonrası toplanma ve geçici kullanım potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, bu çalışma, deprem parkının yalnızca afet sonrası kullanım için planlanmaması gerektiğini; afet öncesi hazırlık ve günlük

[1] *Dr. Öğr. Üyesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, Kentsel Tasarım ve Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İstanbul, Türkiye. fadime.altinkaya@kent.edu.tr*

kullanımın da bir parçası olması gerekliliğini vurgulamakta ve açık ile yeşil alanların afet sonrası kritik rolüne dikkat çekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Deprem parkı, toplanma alanları, açık ve yeşil alanlar, afet yönetimi, mekânsal planlama.

ABSTRACT

Türkiye, located in an earthquake-prone zone, lies along three major fault lines: the North, East, and West Anatolian faults. This situation increases the necessity for spatial planning practices that are sensitive to earthquake risks. In the event of potential earthquakes and the subsequent processes, open and green spaces serve not only as temporary shelters, assembly, and logistical support areas but also contribute to social recovery. The planning of these post-earthquake assembly areas before disasters occur and their integration into urban systems is of great importance for creating resilient cities capable of mitigating disaster related damages.

This study aims to examine Topkapı Earthquake Park in Istanbul as an example of an urban open green space designed for post-earthquake assembly and disaster focused use. Within this framework, the primary objective of the study is to evaluate the spatial characteristics, accessibility, relationships with the surrounding environment, and post disaster usability of Topkapı Earthquake Park, and to derive spatial insights for the planning and design of similar open and green spaces.

The study employs assessment criteria developed based on current literature on disaster-oriented spatial planning, earthquake parks, and assembly areas. The park's locational and spatial attributes- including accessibility, area size and capacity, facilities and infrastructure, information measures, safety criteria, and management and planning considerations- were evaluated to determine its post-disaster usability, and implications for other open and green areas with similar characteristics were drawn. Additionally, a comparative evaluation was conducted of assembly areas suitable for use as earthquake parks in other earthquake prone cities worldwide.

The findings indicate that Topkapı Earthquake Park, due to its central location, has high urban accessibility and, with its open area size, holds significant potential as a post-earthquake assembly and temporary use space. In conclusion, the study emphasizes that earthquake parks should not be planned solely for post-disaster use; pre-disaster preparedness and everyday use must also be considered, highlighting the critical role of open and green spaces in post-disaster contexts.

Keywords: Earthquake park, assembly areas, open and green spaces, disaster management, spatial planning.

1. GİRİŞ

Türkiye, jeolojik ve tektonik özellikleri nedeniyle deprem tehlikesi yüksek ülkeler arasında yer almaktadır. Alp-Himalaya deprem kuşağı üzerinde bulunan ülkemiz toprakları; Kuzey Anadolu Fay Zonu, Doğu Anadolu Fay Zonu ve Batı Anadolu Fay Zonu olmak üzere üç ana aktif fay hattının etkisi altındadır. Bu nedenle tarih boyunca farklı büyüklüklerde çok sayıda deprem meydana gelmiş, söz konusu depremler can ve mal kayıplarının yanı sıra sosyal, ekonomik ve mekânsal açıdan önemli sonuçlar doğurmuştur (Karaburun & Demirci, 2014; Uslu & Uzun, 2014; AFAD, 2019; Akman & Şahin, 2023). Deprem olgusu yalnızca fiziksel çevreyi etkileyen doğal bir olay değil, aynı zamanda kentlerin işleyişini, toplumsal yaşamı ve mekânsal sürekliliği kesintiye uğratan çok boyutlu bir risk unsuru olarak değerlendirilmektedir (Büyükkaraçığan, 2016; Edemen vd., 2023).

Deprem riski açısından ön plana çıkan kentlerin başında İstanbul gelmektedir. Kuzey Anadolu Fay Hattı'nın Marmara Denizi içerisinden geçen segmentlerine yakın konumda bulunan İstanbul; yoğun nüfusu, yapı stoku, karmaşık ulaşım ağı ve ülke ekonomisindeki merkezi rolü nedeniyle olası bir deprem karşısında yüksek kırılganlık taşımaktadır (JICA & İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2002; Kundak & Türkoğlu, 2010). Tarihsel süreçte 1509, 1766 ve 1894 depremleri başta olmak üzere çok sayıda yıkıcı deprem yaşamış olan kentte, gelecekte meydana gelebilecek büyük ölçekli bir depremin ciddi fiziksel, sosyal ve ekonomik kayıplara yol açabileceği öngörülmektedir (Özmen, 2002; Uyar, 2021). Bu durum, İstanbul'da afet risklerinin azaltılmasına yönelik planlama yaklaşımlarının önemini artırmakta ve mekânsal planlama süreçlerinin afet odaklı bir perspektifle ele alınmasını zorunlu kılmaktadır.

Afet risklerinin azaltılmasında mekânsal planlama, stratejik araçlardan biri olarak kabul edilmektedir. Yerleşim kararlarının afet tehlikeleri dikkate alınarak verilmesi, nüfus ve donatı dağılımının dengelenmesi, ulaşım sistemlerinin sürekliliğinin sağlanması ve açık alan sistemlerinin güçlendirilmesi, dirençli kentlerin oluşturulmasında temel unsurlar arasında yer almaktadır (Eraydın, 2013; Kanlı & Ünal, 2011; UNDRR, 2015). Özellikle deprem gibi ani gelişen afetlerde açık ve yeşil alanlar; güvenli toplanma, geçici barınma, lojistik destek, sağlık hizmetleri ve sosyal dayanışma açısından kritik işlevler üstlenmektedir (Allan vd., 2013; Sarıçam, 2019; Marangoz, 2021; Uyar & Töre, 2023; Müftüoğlu & Karataşlı, 2025). Bu yönüyle açık ve yeşil alanlar, yalnızca rekreasyonel kullanım alanları değil, aynı zamanda afet yönetim sisteminin mekânsal bileşenleri olarak değerlendirilmektedir.

Afet yönetimi yalnızca afet sonrası müdahale süreçlerini değil; afet öncesi hazırlık, zarar azaltma, müdahale ve iyileştirme aşamalarını kapsayan bütüncül bir yaklaşımı ifade etmektedir (Genç, 2021). Bu bağlamda kentsel açık alanların stratejik önemi, kentsel dirençlilik kavramı ile doğrudan ilişkilidir. Dirençlilik; kentlerin beklenmeyen olaylar karşısında hazırlıklı olma, etkileri en aza indirme, temel işlevlerini sürdürebilme ve kısa sürede toparlanabilme kapasitesini ifade etmektedir. Açık ve yeşil alanlar ise bu kapasitenin güçlendirilmesinde önemli rol oynayan çok işlevli mekânlardır (Atalay, 2008; Çelik, Özcan, & Erdin, 2017; Erdin, Çelik, Aydın, & Partigöç, 2023; Atalay, 2025).

Bu kapsamda son yıllarda "deprem parkı" kavramı öne çıkmaktadır. Deprem parkları, olağan dönemlerde kent parkı olarak kullanılan; afet sonrasında ise toplanma, geçici barınma, sağlık, lojistik ve sosyal destek hizmetlerine cevap verebilen çok işlevli açık alanlar olarak tanımlanmaktadır (Koçan & Sürün, 2020). Bununla birlikte Türkiye'de deprem parkı kavramının planlama mevzuatı içerisindeki yeri, mekânsal standartları ve kullanım ölçütleri henüz yeterince netleşmemiştir. Özellikle mevcut deprem parklarının afet sonrası kullanım yeterliliklerinin bilimsel ölçütler çerçevesinde değerlendirilmesine yönelik çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir.

İstanbul'da afet ve acil durum toplanma alanlarına ilişkin çeşitli uygulamalar bulunmakla birlikte, kişi başına düşen açık alan miktarı, erişilebilirlik, kapasite ve donatı yeterliliği açısından ilçeler arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır (Uyar, 2021). İstanbul'un mevcut koşulları, kentsel açık yeşil alanlarının giderek azalması ve yapılaşması, olası bir depremde kentlinin nerede toplanacağı gibi konular, kentteki toplanma alanlarını net bir şekilde ortaya koymanın gerekliliğini vurgulamaktadır. Vatandaşların deprem sonrasında ilk kaçış noktası olan toplanma alanları ile ilgili güncel ve doğru bilgiye sahip olabilmeleri hayati önem taşımaktadır. Bununla birlikte, kentsel açık yeşil alanları giderek azalan İstanbul'da toplanma alanlarının

yeterliliğinin yanı sıra, kurumlar tarafından ilan edilen bilgilerin tutarlılığı da konuyla ilgili tartışmalar arasındadır (Uyar & Töre, 2023). Özellikle yoğun yapılaşmış merkez ilçelerde, afet sonrası güvenli açık alan ihtiyacı daha belirgin hale gelmektedir. Bu nedenle mevcut açık ve yeşil alanların yalnızca günlük kullanım açısından değil, afet sonrası işlevleri bakımından da değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışma, İstanbul'da yer alan Topkapı Deprem Parkı'nı olası bir deprem sonrasında toplanma alanı ve afet odaklı kentsel açık yeşil alan örneği olarak incelemeyi amaçlamaktadır. Topkapı Deprem Parkı'nın seçilme nedenleri arasında; ulaşım açısından merkezi konumda yer alması, yoğun nüfusa sahip Zeytinburnu ilçesinde konumlanması, Avrupa Yakasında bulunan tek deprem parkı olması, alanın mevcutta da rekreasyon alanı olarak kullanılması, ve afet sonrasında da toplanma alanı olarak planlanması sayılabilmektedir. Bu çerçevede çalışmanın temel amacı; Topkapı Deprem Parkı'nın mekânsal özelliklerini, erişilebilirliğini, çevresiyle kurduğu ilişkileri ve afet sonrası kullanım durumunu değerlendirerek benzer niteliğe sahip açık ve yeşil alanların planlanması ile tasarımına yönelik mekânsal çıkarımlar sunmaktır. Çalışmada afet odaklı mekânsal planlama, deprem parkları ve toplanma alanlarına ilişkin güncel literatür doğrultusunda oluşturulan değerlendirme ölçütleri kullanılmıştır. Parkın konumsal ve mekânsal özellikleri; erişilebilirlik, alan büyüklüğü ve kapasitesi, donatı ve altyapı özellikleri, bilgilendirme düzeyi, güvenlik unsurları ile yönetim-planlama ölçütleri çerçevesinde değerlendirilmiştir. Ayrıca dünya genelinde deprem riski yüksek kentlerde bulunan deprem parkları ve toplanma alanları ile karşılaştırmalı incelemeler gerçekleştirilmiştir.

Bu yönüyle çalışma, açık ve yeşil alanların yalnızca afet sonrası geçici kullanım alanları olarak değil; afet öncesi hazırlık, günlük kullanım ve kentsel dirençlilik politikalarının bir parçası olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymayı hedeflemektedir. Elde edilen bulguların, İstanbul başta olmak üzere deprem riski taşıyan kentlerde gelecekte planlanacak deprem parkları ve toplanma alanlarına yönelik yol gösterici katkılar sunması beklenmektedir.

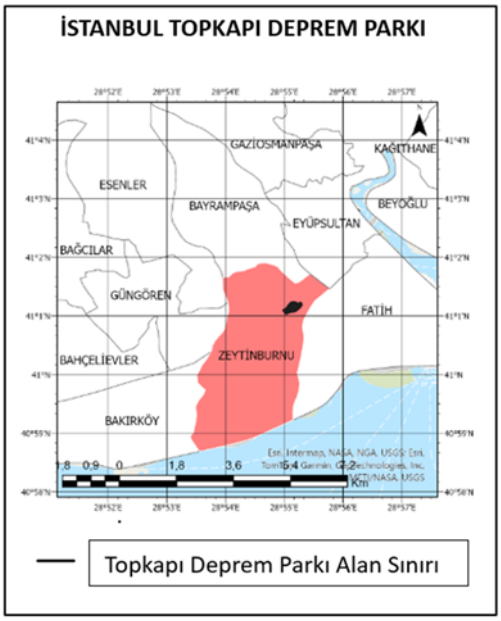
2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışma alanı, İstanbul ili Zeytinburnu ilçesi sınırları içerisinde yer alan Topkapı Deprem Parkı'dır (Şekil 1). Zeytinburnu ilçesi, İstanbul'un Avrupa Yakası'nın güneyinde, Marmara Denizi kıyısında konumlanmakta olup kuzeyinde Bayrampaşa, doğusunda Fatih, batısında Bakırköy ve Güngören ilçeleri ile çevrilidir. İlçe, İstanbul'un merkezi ve yoğun yapılaşmış bölgelerinden biri olup deprem riski açısından kritik alanlar arasında değerlendirilmektedir.

Zeytinburnu'nun tarihsel gelişimi incelendiğinde, Bizans döneminden itibaren küçük yerleşimlerin bulunduğu, Osmanlı döneminde ise tarım alanları, mezarlıklar ve zamanla üretim faaliyetlerine (mumhane, tabakhane vb.) ev sahipliği yaptığı görülmektedir (Kültürel Miras Koruma Müdürlüğü, t.y.). Günümüzde ise yoğun konut dokusu ve nüfus baskısı ile karakterize edilen bir kent dokusuna sahiptir.

İlçenin 2025 yılı nüfusu 275.471 kişi olarak kaydedilmiştir (Nüfusu.com, t.y.). Bu demografik yapı, alanın afet sonrası açık alan ihtiyacını artıran önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Topkapı Deprem Parkı, bu bağlamda hem konumsal hem de işlevsel özellikleri nedeniyle çalışma alanı olarak seçilmiştir.



Şekil 1. Çalışma Alanı (yazar tarafından ArcGIS / Google Earth verileri kullanılarak oluşturulmuştur).

Çalışmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiş olup çok kaynaklı veri toplama yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda araştırma materyalleri; deprem parkları, afet yönetimi ve toplanma alanlarına ilişkin akademik çalışmalar, afet odaklı mekânsal planlama ve kentsel dirençlilik raporları, kurumsal veri ve planlama dokümanları (AFAD, belediye raporları gibi kurumsal raporlar) gibi bileşenlerden oluşmaktadır. Bunlara ek olarak, çalışma alanına ilişkin mekânsal değerlendirme sürecinde; yerinde gözlem çalışmaları, yazar tarafından çekilen alan fotoğrafları ve saha gözlemlerinde elde edilen saha notları kullanılmıştır. Yerinde gözlemler, araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiş olup alanın fiziksel özellikleri, kullanım durumu ve çevresel ilişkileri doğrudan gözlem yöntemi ile analiz edilmiştir.

2.2. Yöntem

Bu çalışma, nitel araştırma yaklaşımı kapsamında çoklu veri kaynaklarına dayalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada çalışma alanının mevcut durumu, mekânsal analizlere dayalı gözlem yöntemi ve literatür temelli değerlendirme yaklaşımı ile incelenmiştir. Yöntem Şekil 2'de de belirtildiği üzere dört aşamadan oluşmaktadır:

I. Aşama: Literatür Taraması ve Kavramsal Çerçeve: Deprem parkları, afet yönetimi, toplanma alanları ve kentsel dirençlilik konularına ilişkin ulusal ve uluslararası literatür sistematik olarak incelenmiş ve çalışmanın kavramsal çerçevesi oluşturulmuştur. Bu kapsamda açık ve yeşil alanların afet sonrası kullanım rolleri ile mekânsal planlama içindeki yeri değerlendirilmiştir.

II. Aşama: Değerlendirme Kriterlerinin Geliştirilmesi: Literatür bulgularına dayanarak deprem parkları ve toplanma alanlarının değerlendirilmesine yönelik kriterler geliştirilmiştir. Bu aşamada Koren & Rus (2019), AFAD (2019), Yücel & Komar (2021), Uyar (2021), Erdin vd. (2023), Onay (2024) ve Atalay (2025)'in çalışmalarından yararlanılmıştır.

Geliştirilen temel değerlendirme ölçütleri aşağıdaki başlıklardan oluşmaktadır:

- Erişilebilirlik
- Alan büyüklüğü ve kapasite
- Donatı ve altyapı yeterliliği
- Bilgilendirme ve yönlendirme sistemleri

• Güvenlik koşulları

• Yönetim ve planlama durumu

Bu kriterler doğrultusunda Topkapı Deprem Parkı değerlendirilmiştir.

III. Aşama: Saha Çalışması ve Mekânsal Analiz: Topkapı Deprem Parkı'nda yerinde gözlem çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda:

• Alanın fiziksel yapısı

• Bitkisel ve yapısal peyzaj elemanları

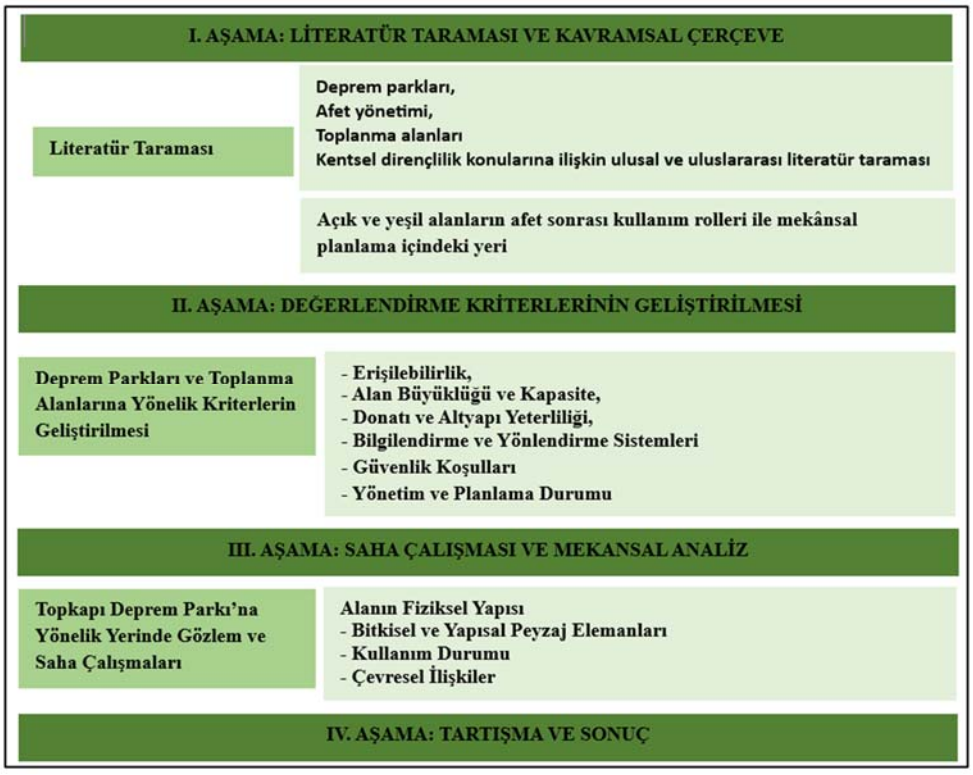
• Kullanım durumu

• Çevresel ilişkiler

Bu kapsamda; Koçan ve Sürün (2020) deprem parklarının, afet sonrası işlevleri destekleyebilmesi için içermesi gereken yapısal ve bitkisel donatı elemanları:

Yapısal bileşenler; giriş ve danışma birimleri, idari yapılar, deprem simülasyon alanları, kafeterya, otopark, helikopter pisti, piknik alanları, WC-duş birimleri, çöp toplama alanları, acil sağlık ve lojistik birimler, spor ve etkinlik alanları, jeneratör ve enerji altyapısı ile geçici barınma alanları gibi unsurlardan; bitkisel bileşenler ise yaprak dökenler-geniş yapraklılar, iğne yapraklılar, çiçeği ile gösterişliler ve meyveleri ile gösterişli türlerin araştırma alanında bulunma durumları değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler fotoğraflama yöntemi ile belgelenmiş ve afet sonrası kullanım potansiyeli bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Akabinde; saha analizlerinden elde edilen veriler, ikinci aşamada belirlenen kriterler doğrultusunda değerlendirilmiş ve literatürde yer alan uluslararası deprem parkı ve toplanma alanı örneği olan Tokyo Rinkai Deprem Parkı ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda Topkapı Deprem Parkı'nın güçlü ve geliştirilmesi gereken yönleri ortaya konulmuştur.

IV. Aşama: Tartışma ve Sonuç: Elde edilen bulgular tartışılarak sonuçlandırılmış plan kararlarına altlık oluşturacak öneriler geliştirilmiştir.



Şekil 2. Çalışmanın Akış Şeması (yazar tarafından oluşturulmuştur).

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Topkapı Deprem Parkı'na ait Mekansal Bulgular

Çalışmada, literatür taraması sonucunda deprem parkları ve afet sonrası toplanma alanlarının değerlendirilmesine yönelik temel ölçütler belirlenmiş ve Topkapı Deprem Parkı bu çerçevede analiz edilmiştir. Belirlenen ölçütler; erişilebilirlik, alan büyüklüğü ve kapasite, donatı ve altyapı yeterliliği, bilgilendirme ve yönlendirme sistemleri, güvenlik koşulları ile yönetim ve planlama durumu başlıklarında toplanmıştır (Tablo 1). Bu ölçütler, afet sonrası kullanılacak açık ve yeşil alanların yalnızca fiziksel büyüklükleri ile değil, aynı zamanda işlevsel kapasite ve donatı yeterliliği açısından da değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Elde edilen bulgular (Tablo 1) Topkapı Deprem Parkı'nın konumsal olarak avantajlı bir noktada yer almasına rağmen, afet sonrası kullanım açısından bütüncül bir tasarım yaklaşımına sahip olmadığını göstermektedir. Bu durum, literatürde tanımlanan "çok işlevli açık alan" yaklaşımıyla (Allan et al., 2013; UNDRR, 2015) kısmen örtüşmekle birlikte, özellikle afet sonrası kullanım bileşenleri açısından yetersizlikler bulunduğunu ortaya koymaktadır. Koren & Rus (2019) ile Erdin vd. (2023) tarafından vurgulanan erişilebilirlik, altyapı bütünlüğü ve yönlendirme sistemlerinin afet sonrası kritik önemi dikkate alındığında, parkın bu kriterlerin yalnızca bir kısmını karşıladığı görülmektedir. Benzer şekilde Atalay (2025) tarafından ifade edilen "afet öncesi hazırlık, günlük kullanım ve afet sonrası işlevsellik" bütünlüğü açısından mevcut durumun eksiklikler içerdiği belirlenmiştir.

Buna karşın, parkın merkezi konumu ve kentsel doku içerisindeki yaya-toplu taşıma ve bireysel araçlar ile erişilebilirliği, gelecekte yapılabilecek iyileştirmeler ile afet odaklı bir açık alan sistemine dönüştürülme potansiyeli bulunduğunu göstermektedir. Bu kapsamda Topkapı Deprem Parkı, mevcut haliyle "potansiyel toplanma alanı" niteliği taşımakta olup "tam donanımlı deprem parkı" standartlarını karşılamamaktadır. Bulgular, İstanbul gibi yüksek deprem riski taşıyan metropollerde açık ve yeşil alanların yalnızca rekreasyon alanları olarak değil, aynı zamanda afet yönetim sisteminin bir bileşeni olarak ele alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Özellikle araştırma alanının bulunduğu Zeytinburnu ilçesinin 1. Derecede deprem bölgesinde bulunma durumu da bu gerekliliği desteklemektedir.

Bu çerçevede Topkapı Deprem Parkı değerlendirildiğinde; giriş alanlarının erişilebilir ve algılanabilir olduğu, danışma ve idari yapıların bulunduğu, kafeterya ve otopark alanlarının mevcut olduğu, ancak deprem simülasyon alanı, helikopter pisti ve geçici barınma/lojistik depolama alanlarının bulunmadığı alan gözlemlerinden anlaşılmıştır. WC-duş birimleri ve çöp toplama alanları mevcut olmakla birlikte, afet sonrası kapasite açısından sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca parkta çocuk oyun alanları ve oturma elemanları yer almakta, ancak deprem sonrası kritik kullanım senaryolarına yönelik özel donatıların yeterli olmadığı anlaşılmaktadır.

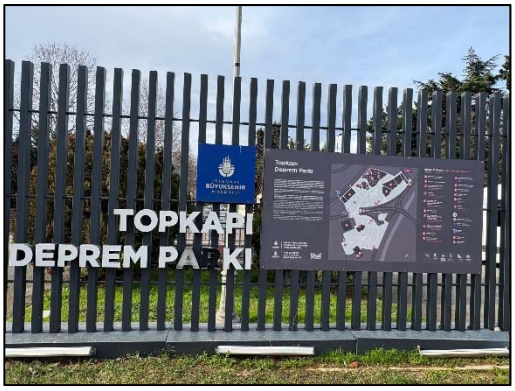
Bitkisel tasarım açısından değerlendirildiğinde, deprem parklarında bitkilendirme; çadır kurulum alanlarını engellemeyecek geniş ve kesintisiz açık yeşil alanlar oluşturmalı, helikopter iniş alanlarının görünürlüğünü azaltmayacak şekilde planlanmalıdır. Ayrıca kullanıcıların psikolojik iyilik hâlini desteklemek amacıyla renkli yapraklı ve çiçekli türlerin tercih edilmesi, yürüyüş akslarında görsel süreklilik sağlayan bitkisel düzenlemelerin (alle tarzı bitkilendirme) yapılması önerilmektedir. Her dem yeşil ve geniş yapraklı türler gölgeleme, odak oluşturma ve mekânsal yönlendirme amacıyla kullanılmalı; zehirli ve dikenli türlerin kullanımından özellikle çocuk oyun alanlarının yakını olmak üzere alan genelinde kullanımından kaçınılmalıdır.

Bu kapsamda Topkapı Deprem Parkı'nda *Cedrus atlantica glauca*, *Pinus pinea* gibi iğne yapraklı türler; *Magnolia grandiflora* ve *Rosa spp*. gibi gösterişli çiçekli türler; *Olea europaea* ve *Pyracantha coccinea* gibi meyve karakteri ile belirgin türler ile çeşitli palmiye ve yaprak döken ağaç türlerinin yer aldığı gözlemlenmiştir. Topkapı Deprem Parkı'nın mevcut bitkisel doku, afet sonrası kullanım senaryoları açısından sistematik bir tasarım yaklaşımıyla bütünleştirilmesi önemlidir. Bu kapsamda araştırma alanında bitki tür ve çeşitliliğinin arttırılması gerekmektedir.

Tablo 1. Topkapı Deprem Parkına ait mekânsal değerlendirmeler (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

Ölçüt Grubu- Değerlendirilen Ölçütler- Açıklama	**Topkapı Deprem Parkına ait Görseller**
Ölçüt Grubu: ***Erişilebilirlik*** ***Değerlendirilen Ölçüt*** **Ulaşım bağlantıları:** Ana ulaşım arterleri ve toplu taşımaya yakınlık **Yaya erişimi:** Yaya ulaşımının sürekliliği ve güvenliği **Hizmet alanı:** Belirli bir bölgeye hizmet verebilme ***Açıklama*** Topkapı Deprem Parkı'nın ana ulaşım akslarına yakın konumu, alanın toplu taşıma ve bireysel ulaşım açısından erişilebilirliğini artırmaktadır. Saha gözlemleri sonucunda alana İETT otobüsleri, minibüs hatları, T4 Tramvay hattı, bisiklet ve bireysel araçlarla erişim sağlanabildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte, çevredeki yoğun trafik akışı ve araç yoğunluğu, afet anında erişim sürekliliğini olumsuz etkileyebilecek potansiyel bir risk oluşturmaktadır.	
Ölçüt Grubu: ***Alan Büyüklüğü ve Kapasite*** ***Değerlendirilen Ölçüt:*** **Alan büyüklüğü:** Toplam kullanım alanı **Kişi başına düşen alan:** Afet anında kapasite yeterliliği ***Açıklama*** Alan, kısa süreli toplanma ve geçici kullanım için yeterli kapasiteye sahip olmakla birlikte, uzun süreli barınma senaryoları açısından sınırlı kalmaktadır. Zeytinburnu ilçesinin yüksek nüfus yoğunluğu dikkate alındığında, olası bir deprem durumunda parkın tek başına tüm nüfusun barınma ihtiyacını karşılamada yetersiz kalabileceği gözlemlenmiştir.	

Tablo 1. Topkapı Deprem Parkına ait mekânsal değerlendirmeler (Yazar tarafından oluşturulmuştur) (Devamı).

Ölçüt Grubu: ***Donatı ve Altyapı Yeterliliği*** ***Değerlendirilen Ölçüt:*** **Temel ihtiyaç donatıları:** Su, wc, elektrik vb. **Acil durum altyapısı:** Toplanma, çadır kurulumu vb. ***Açıklama*** Parkta temel rekreatif donatılar bulunmakla birlikte, afet sonrası kullanım için kritik öneme sahip olan acil sağlık, geçici barınma, enerji sürekliliği ve su temini gibi altyapı unsurlarının yeterli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca çadır kurulumu için özel olarak planlanmış depolama veya lojistik alanların bulunmadığı tespit edilmiştir. Çadır kurulumu için herhangi bir depolama alanına da rastlanılmamıştır.	   
Ölçüt Grubu: ***Bilgilendirme ve Yönlendirme Sistemleri*** ***Değerlendirilen Ölçüt:*** **Yönlendirme levhaları:** Alanın tanımlanabilirliği **Afet bilinci unsurları:** Bilgilendirme panoları ***Açıklama*** Alan içerisinde yönlendirme tabelaları ve bilgilendirme unsurlarının bulunduğu ve alanın genel kullanımına ilişkin bilgi sağladığı gözlemlenmiştir. Ancak bu sistemlerin daha çok normal kullanım senaryolarına yönelik olduğu, afet anına özgü davranış yönlendirmesi açısından geliştirilmeye açık olduğu değerlendirilmektedir.	    

Tablo 1. Topkapı Deprem Parkına ait mekânsal değerlendirmeler (Yazar tarafından oluşturulmuştur) (Devamı).

Ölçüt Grubu: ***Güvenlik koşulları*** ***Değerlendirilen Ölçüt:*** **Açık alan Sürekliliği:** Engellerin bulunmaması **Çevresel riskler:** Yakın çevrede bulunan riskli yapılar ***Açıklama*** Açık alan sürekliliğini engelleyecek bir durum ile karşılaşılmamıştır. Ancak açık alan yapısı nedeniyle genel güvenlik potansiyeli yüksek olmakla birlikte, gece kullanımı ve kontrolsüz giriş-çıkış durumları açısından yönetimsel zayıflıklar bulunmaktadır.	 
Ölçüt Grubu: ***Yönetim ve Planlama Durumu*** ***Değerlendirilen Ölçüt:*** **Yönetim modeli:** Alanın İşletilmesi ve Kontrolünün sağlanması **Planlamada yer alma:** Afet Planlarında belirtilme durumu ***Açıklama*** Alan İBB tarafından işletilmekte ve kontrol edilmektedir. Parkın afet odaklı bir yönetim planına entegre edilmediği, daha çok belediye parkı statüsünde değerlendirildiği görülmektedir. Bu durum, afet senaryolarında kurumsal koordinasyon eksikliğine işaret etmektedir.	

Uluslararası örnekler incelendiğinde deprem parklarının yalnızca açık ve boş alanlar olarak değil; enerji altyapısı, acil su kaynakları, geçici barınma birimleri, yönlendirme sistemleri ve afet lojistiğini destekleyen çok işlevli mekânsal sistemler olarak planlandığı görülmektedir. Özellikle Japonya gibi yüksek deprem riski taşıyan ülkelerde bu alanların yalnızca afet sonrası değil, afet öncesi hazırlık, eğitim ve farkındalık süreçlerinde de aktif olarak kullanıldığı dikkat çekmektedir.

Bu kapsamda Tokyo Rinkai Deprem Parkı, çok işlevli afet parklarına önemli bir örnek oluşturmaktadır. Park, yaklaşık 13,2 hektarlık bir alana yayılmakta olup yerel afet yönetim merkezi, acil durum müdahale tesisleri ve helikopter pistini içeren bütüncül bir planlama yaklaşımına sahiptir. Kokusai-Tenjijō İstasyonu'na yaklaşık 4 dakikalık, Yurikamome hattındaki Ariake İstasyonu'na ise yaklaşık 2 dakikalık yürüme mesafesinde yer alması, kentsel ulaşım sistemi ile güçlü bir entegrasyon sağladığını göstermektedir.

Park içerisinde güneş enerjisiyle çalışan şarj istasyonları, elektrik prizleri, kamusal kullanım alanları, ısınma ekipmanları, tuvaletler ile temel gıda ve su ihtiyacını karşılamaya yönelik donatılar bulunmaktadır. Ayrıca alan, yalnızca afet dönemlerinde değil; normal zamanlarda da yeşil alan, stadyum, tenis kortu, kamp alanı, eğitim yapısı, otopark ve yürüyüş yolları gibi işlevlerle kentsel yaşamın bir parçası olarak kullanılmaktadır. Bu yönüyle Rinkai Deprem Parkı, ilk 72 saatlik kritik süreçte barınma ve yaşam sürekliliğini destekleyebilecek kapasitede planlanmıştır (Sarıçam, 2019).

Buna karşılık Topkapı Deprem Parkı, İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından deprem parkı ve geçici toplanma/barınma alanı olarak tanımlanmakta ve günlük kullanımda bir kentsel açık alan işlevi görmektedir.

Park içerisinde çocuk oyun alanları, koşu parkuru, fitness alanı, yürüyüş yolları, spor alanları, trafik eğitim parkuru, erişilebilir yollar, kameriye ve su ögeleri yer almaktadır. Ayrıca parkın yakın çevresinde türbe ve tarih müzesi gibi kültürel yapılar bulunmaktadır.

Bununla birlikte, uluslararası örneklerle karşılaştırıldığında Topkapı Deprem Parkı'nın afet sonrası kullanım için gerekli olan enerji sürekliliği, acil barınma altyapısı, lojistik depolama alanları ve bütüncül afet yönetim sistemleri açısından sınırlı kaldığı görülmektedir. 5000 kişilik kapasiteye sahip olması da olası bir deprem anında alan kullanım yoğunluğuna sebep olacaktır. Bu durum, parkın güçlü konumsal avantajlarına rağmen afet senaryolarına hazırlık ve operasyonel kapasite bakımından geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Özellikle 1950'li yıllardan sonra hızlanan kırdan kente göç süreci, büyükşehirlerde plansız ve kontrolsüz büyümeyi beraberinde getirmiş; dayanıksız yapılaşma, yoğun nüfus baskısı ve yetersiz açık alan sistemleri gibi sorunlar deprem riskini daha da artırmıştır. İstanbul gibi yüksek nüfuslu metropollerde, gelecekte meydana gelebilecek büyük ölçekli bir depremin can ve mal kayıplarını önemli ölçüde artırabileceği değerlendirilmektedir.

Bu çalışma kapsamında İstanbul ili Zeytinburnu ilçesinde yer alan Topkapı Deprem Parkı, deprem sonrası toplanma alanı ve afet odaklı kentsel açık yeşil alan örneği olarak değerlendirilmiştir. Gerçekleştirilen saha gözlemleri, mekânsal analizler ve karşılaştırmalı incelemeler sonucunda parkın mevcut durumda önemli bir potansiyel taşıdığı belirlenmiştir. Özellikle merkezi konumu, ana ulaşım akslarına yakınlığı, düz ve engebesiz topoğrafyası ile açık alan niteliği, alanı afet sonrası güvenli toplanma ve ilk müdahale açısından avantajlı kılmaktadır. Alanın boşluk oranı, kullanıcı yoğunluğunu belirli ölçüde absorbe edebilecek nitelikte olup kısa süreli toplanma gereksinimlerini karşılayabilecek kapasiteye sahiptir. Ancak deprem parklarında barınma ihtiyacına yönelik çözümlerin bulunması da gerekliliktir. Bununla birlikte Zeytinburnu ve yakın çevresindeki yoğun nüfus dikkate alındığında, büyük ölçekli bir deprem senaryosunda 5000 kişi kapasitesi ile parkın tek başına yeterli kapasite sunamayacağı anlaşılmaktadır. İstanbul'da beklenen olası depreme karşı, toplanma alanlarının nüfusun tamamına hizmet edecek sayıda, yeterli büyüklükte ve uluslararası standartlara uygun biçimde planlanması büyük önem taşımaktadır.

Araştırma bulguları, parkın mevcut haliyle tam donanımlı bir deprem parkı niteliğine henüz ulaşmadığını göstermektedir. Afet sonrası kullanım açısından gerekli olabilecek acil enerji kaynakları, içme suyu noktaları, geçici barınma altyapısı, sağlık müdahale alanları, lojistik depolama birimleri ve yönlendirme sistemlerinin sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Park içerisinde deprem ve afet kullanımına yönelik bazı kent mobilyalarının bulunduğu, ancak bunların etkin kullanılmadığı ya da atıl- bakımsız kaldığı gözlemlenmiştir. Belirli noktalarda çadır alanı olarak değerlendirilebilecek geniş düzlükler bulunmasına rağmen, çadır, gıda ve benzeri acil durum malzemelerinin depolandığı somut alanlara arazi gözlemlerinde rastlanmamıştır.

Bununla birlikte parkta tuvalet, elektrik ve su altyapısının bulunması önemli bir avantaj olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca park sınırları içerisinde yer alan Panorama 1453 Tarih Müzesi yapısının, olası bir deprem sonrasında yapısal güvenliğini koruması durumunda geçici kapalı barınma veya destek birimi olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu yönüyle Topkapı Deprem Parkı, mevcut potansiyeli geliştirilmesi halinde çok işlevli bir afet alanına dönüştürülebilecek niteliktedir.

Topkapı Deprem Parkı günlük yaşamda mahalle sakinleri tarafından yürüyüş, spor, rekreasyon ve sosyal kullanım amaçlı aktif biçimde kullanılan bir kent parkıdır. Bu durum, deprem parklarının yalnızca afet sonrası kullanılacak alanlar değil; aynı zamanda gündelik yaşamın sürekliliğini destekleyen kamusal mekânlar olduğunu göstermektedir. Deprem parkları afet öncesinde rekreasyon, spor, eğitim ve toplumsal etkileşim işlevleri üstlenirken; afet sonrasında barınma, sağlık, lojistik destek ve acil müdahale ihtiyaçlarına cevap verecek biçimde planlanmalıdır. Bu nedenle deprem parklarının sayısının artırılması kadar, işlev çeşitliliğinin geliştirilmesi de önem taşımaktadır.

Deprem zararlarının azaltılabilmesi için yalnızca fiziksel mekân üretimi yeterli değildir. Kurumlar, yerel yönetimler, merkezi idare ve sivil toplum kuruluşları arasında güçlü bir iş birliği ve yönetişim mekanizmasının kurulması gerekmektedir. Kamuoyunun doğru, hızlı ve tek merkezden bilgilendirilmesi; afet anında yaşanabilecek panik ve bilgi kirliliğinin azaltılması açısından kritik önemdedir. Aynı zamanda deprem parklarında görev alacak personelin periyodik eğitimler ve tatbikatlarla hazır tutulması, afet anında etkin müdahaleyi kolaylaştıracaktır.

Önceki depremlerden edinilen deneyimlerin planlama süreçlerine yeterince yansıtılmaması, benzer kayıpların tekrar yaşanmasına neden olmaktadır. Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı (2012–2023) kapsamında ortaya konulan hedef ve önlemler önemli bir çerçeve sunmakla birlikte, bu kararların zamanında ve etkin biçimde uygulanması can ve mal kayıplarının azaltılması açısından belirleyici olacaktır.

Sonuç olarak Topkapı Deprem Parkı örneği, Türkiye'de mevcut açık ve yeşil alanların afetlere dirençli kent politikaları kapsamında yeniden ele alınabileceğini göstermektedir. Açık ve yeşil alanlar yalnızca rekreatif mekânlar değil; afet öncesi hazırlık, afet anı müdahale ve afet sonrası iyileşme süreçlerinin ayrılmaz parçalarıdır. Bu nedenle İstanbul başta olmak üzere deprem riski taşıyan kentlerde, deprem parklarının sayısının artırılması, mevcut parkların işlevsel açıdan güçlendirilmesi ve kentsel yaşamın sürekli bir parçası olarak planlanması gerekmektedir. Topkapı Deprem Parkı'ndan elde edilen bulguların, gelecekte planlanacak deprem parkları ve toplanma alanları için yol gösterici katkılar sunması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2019). *Türkiye deprem tehlike haritası*. Ankara, Türkiye

Akman, D., & Şahin, Ş. (2023). Isparta'da deprem afet bilinci toplumsal düzeyinin belirlenmesi. *Teknik Bilimler Dergisi, 13*(2), 1–6. doi:10.35354/tbed.1300148.

Allan, P., Bryant, M., Wirsching, C., Garcia, D., & Rodriguez, M. T. (2013). The influence of urban parks on disaster resilience. *Landscape and Urban Planning, 110*, 1–10.

Atalay, H. (2008). Deprem durumunda kentsel açık ve yeşil alanların kullanımı: Küçükçekmece Cennet Mahallesi örneği. Yüksek lisans tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi. İstanbul, Türkiye.

Atalay, Z. (2025). Afet ve acil durum toplanma alanlarının mekânsal uygunluk ve kırılgan gruplar açısından değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Büyükkaraciğan, N. (2016). Türkiye'de yerel yönetimlerde kriz ve afet yönetim çalışmalarının değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi, 3*(12), 195–219.

Çelik, H. Z., Özcan, N. S., & Erdin, H. E. (2017). Afet ve acil durumlarda halkın toplanma alanlarının kullanılabilirliğini belirleyen kriterler. *Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı Bildiriler Kitabı*. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye.

Edemen, M., Okkay, M., Tuğrul, R., Kurt, M., Şirin, B., Bircan, O., Yoldaş, H., & Aslan, A. (2023). Deprem nedir? Nasıl oluşur? Türkiye'de oluşmuş depremler ve etkileri nelerdir? *International Journal of Social and Humanities Sciences Research, 10*(93), 719–734. doi:10.26450/jshsr.3584

Eraydın, A. (2013). *Resilience thinking for planning*. Planning Theory, 12(3), 289–306.

Erdin, H. E., Çelik, H. Z., Aydın, M. B. S., & Partigöç, N. S. (2023). Afet ve acil durumlarda sosyal altyapı alanlarının toplanma alanı olarak belirlenme kriterleri ve yöntemi. *Türk Deprem Araştırma Dergisi, 5*(1), 1–21.

Genç, F. N. (2021). *Afet yönetimi*. Ankara, Türkiye: Nobel Akademik Yayıncılık.

JICA, & İstanbul Büyükşehir Belediyesi. (2002). *The study on a disaster prevention/mitigation basic plan in Istanbul including seismic microzonation*. İstanbul, Türkiye.

Kanlı, İ. B., & Ünal, Y. (2011). Üst düzey planlama sistemi ve afet yönetimi ilişkileri. *İTÜ Dergisi/a Mimarlık, Planlama, Tasarım, 3*(1), 103–112.

Karaburun, A., & Demirci, A. (2014). Spatio-temporal cluster analysis of the earthquake epicenters in Turkey and its surrounding area between 1900 and 2014. *International Journal of Research in Earth & Environmental Sciences, 4*, 14–29.

Koçan, N., & Sürün, S. (2020). 1. derece deprem kuşağında yer alan Balıkesir–Burhaniye kenti için deprem parkı önerisi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9*(1), 14–31. doi:10.17100/nevbiltek.681336

Koren, D., & Rus, K. (2019). The potential of open space for enhancing urban seismic resilience: A literature review. *Sustainability, 11*(21), 5942. doi:10.3390/su11215942

Kundak, S., & Türkoğlu, H. (2010). İstanbul'da deprem riski analizi. *İTÜ Dergisi/a, 6*(2), 37–46.

Kültürel Miras Koruma Müdürlüğü. (t.y.). *Zeytinburnu kültürel miras*. İstanbul Büyükşehir Belediyesi.

Marangoz, A. (2021). Afet parklarının tasarım kriterlerinin incelenmesi (Yüksek lisans tezi). İstanbul Kültür Üniversitesi. İstanbul, Türkiye.

Müftüoğlu, V., & Karataşlı, S. (2025). 6 Şubat depremleri sonrası Kahramanmaraş'taki açık yeşil alanların değişimi. *International Journal of New Horizons in the Sciences*, 20–41.

Nüfusu.com. (t.y.). Zeytinburnu nüfusu. https://www.nufusu.com/ilce/zeytinburnu_istanbul-nufusu.

Onay, B. (2024). A study on the adequacy of gathering areas as urban spaces. *Artvin Çoruh University Faculty of Forestry Journal, 25*(1), 95–103. doi:10.17474/artvinofd.1398345.

Özmen, B. (2002). İstanbul ili için deprem senaryosu. *Türkiye Mühendislik Haberleri, 417*, 23–28.

Sarıçam, S. (2019). Kentsel açık-yeşil alanların afet sonrası işlevleri. *GSI Journals Serie B: Advancements in Business and Economics, 2*(1), 1–15.

UNDRR. (2015). *Making cities resilient report 2015*. Geneva, Switzerland: United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

Uslu, G., & Uzun, B. (2014). Kentsel dönüşüm projelerinde deprem etkisi. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, 6*(2), 1–11.

Uyar, H. E. (2021). Deprem sonrası toplanma alanlarının İstanbul örneğinde incelenmesi (Yüksek lisans tezi). İstanbul Kültür Üniversitesi. İstanbul, Türkiye.

Uyar, H. E., & Töre, E. (2023). Deprem sonrası ilk durak: İstanbul'da toplanma alanlarına dair bir inceleme. *Afet ve Risk Dergisi, 6*(1), 226–242. doi:10.35341/afet.1119551

Yücel Caymaz, G. F., & Komar, H. (2021). Analysis of earthquake park design criteria: Cases in Ataşehir and Topkapı parks, Istanbul. *Architecture and Urban Planning, 17*(1), 88–102. doi:10.2478/aup-2021-0009

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

6 ŞUBAT 2023 DEPREMLERİ SONRASINDA ŞANLIURFA KIRSALINDA KÜLTÜREL MİRASIN DÖNÜŞÜMÜ VE MEKÂNSAL HAFIZANIN KIRILMASI: GERMUŞ KÖYÜ ÖRNEĞİ

THE TRANSFORMATION OF CULTURAL HERITAGE AND THE DISRUPTION OF SPATIAL MEMORY IN RURAL ŞANLIURFA AFTER THE FEBRUARY 6, 2023 EARTHQUAKES: THE CASE OF GERMUŞ VILLAGE

Sümeyra Çiftçi[1]

ÖZET

6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen ve son yüzyılın en yıkıcı depremlerinden biri olarak kayıtlara geçen Kahramanmaraş merkezli depremler, Şanlıurfa'nın da içerisinde bulunduğu 11 ili etkilemiştir. Yaşanan depremler, çok sayıda can kaybına sebep olmasının yanı sıra pek çok kültür varlığının da hasar görmesine yol açmıştır. ODTÜ Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi tarafından hazırlanan ön değerlendirme raporunda (2023), deprem sonrası yürütülen hasar tespit ve değerlendirme çalışmalarının genellikle kent merkezlerinde yoğunlaştığı, kırsal alanlara yönelik incelemelerin ise sınırlı kaldığı belirtilmiştir. Bu eksiklikten hareketle bu çalışmada, 6 Şubat 2023 depremlerinden etkilenen illerden biri olan Şanlıurfa ili, afetin kırsal yerleşmeler üzerindeki etkilerinin tartışılabilmesine olanak tanıyan bir alan sunması nedeniyle çalışma sahası olarak belirlenmiştir. Ardından, zaman içinde mekânsal ve kültürel anlamda çeşitli değişim ve dönüşümler geçirmiş ve çok sayıda kültürel miras değerine sahip olan, ancak 6 Şubat 2023 depremleri sonrasında kültürel miras değerlerinin büyük bir bölümü hasar gören Germuş Köyü, derinlemesine araştırma yapılacak örneklem alan olarak belirlenmiştir. Bu çalışma, Germuş Köyü'nde gerçekleştirilen yapı hasar değerlendirmeleri ve yerel halkla yapılan derinlemesine görüşmeler aracılığıyla, depremler sonucunda ortaya çıkan fiziksel yıkımın yerleşmenin mekânsal sürekliliğini nasıl zayıflattığını ve mekânla ilişkili toplumsal belleğin hangi yönleriyle çözülmeye başladığını tartışmayı amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında ilk olarak, deprem sonrası köyde saha çalışması gerçekleştirilerek yapıların hasar durumları incelenmiştir. Ardından, günümüzde gerçekleştirilen saha çalışmaları kapsamında deprem sonrası yaşanan toplumsal etkilerin ve toplumsal hafızada ortaya çıkan değişimlerin anlaşılabilmesi amacıyla yerel halkla yarı yapılandırılmış mülakat çalışması gerçekleştirilmiştir. Görüşmede yerel halkın geçmişten süregelen mekânsal kullanım alışkanlıkları ve gündelik yaşam pratikleri ile deprem sonrası bu patiklerdeki değişim ve dönüşüm araştırılmıştır. Araştırma bulguları, köyde hasar gören yapıların geleneksel taş yığma yapılar olduğunu ve hasar derecesine bağlı olarak günümüzde kullanım durumlarının değiştiğini ortaya koymuştur. Fiziksel yıkımın yoğunlaştığı bölgelerde gündelik pratiklerin değiştiği ve toplumsal ilişkilerin zayıfladığı belirlenmiştir. Yıkımın yaşanmadığı evlerde gündelik yaşam olağan seyrinde sürse de katılımcılar, köyün deprem öncesi hâlini zihinlerinde canlı tutmakta, ancak bu imgenin gelecekte aynı şekilde korunmasının güç olduğunu ifade etmektedir. Özellikle çocukların köyü önceki kuşakların

[1] *Öğr. Gör. Dr., Mimarlık Bölümü, Güzel Sanatlar Fakültesi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye.*

deneyimlediği haliyle tanıyamayacak olması, toplumsal hafızanın kuşaklararası aktarımında bir kırılmaya işaret etmektedir. Sonuç olarak görüşmeler köyde; deprem sonrası süreçte fiziksel süreklilik algısının kısmen korunmasına rağmen, toplumsal hafızanın geleceğe taşınabilirliğinin ciddi düzeyde zedelendiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, mekânsal süreklilik kaybı, mekânsal hafızanın kırılması, Germuş Köyü, Şanlıurfa.

ABSTRACT

The earthquakes centered in Kahramanmaraş that occurred on February 6, 2023—and went down in history as one of the most destructive earthquakes of the past century—affected 11 provinces, including Şanlıurfa. In addition to causing numerous casualties, the earthquakes also resulted in damage to many cultural assets. A preliminary assessment report prepared by the ODTÜ Earthquake Engineering Research Center (2023) noted that post-earthquake damage assessment and evaluation efforts generally focused on urban centers, while investigations in rural areas remained limited. Based on this gap, this study selected Şanlıurfa Province—one of the provinces affected by the February 6, 2023, earthquakes—as the study area, as it offers a context where the effects of the disaster on rural settlements can be discussed. Subsequently, Germuş Village—which has undergone various spatial and cultural changes and transformations over time and possesses numerous cultural heritage assets, yet saw a significant portion of its cultural heritage assets damaged following the February 6, 2023, earthquakes—was selected as the sample area for in-depth research. This study aims to discuss how the physical destruction resulting from the earthquakes has weakened the spatial continuity of the settlement and in which aspects the social memory associated with the space has begun to unravel, through structural damage assessments conducted in Germuş Village and in-depth interviews with local residents. As part of the study, fieldwork was first conducted in the village after the earthquake to examine the damage status of structures. Subsequently, a semi-structured interview study was conducted with local residents to understand the social impacts experienced after the earthquake and the changes emerging in social memory. The interviews explored the local residents' long-standing spatial usage habits and daily life practices, as well as the changes and transformations in these practices following the earthquake. The research findings revealed that the damaged structures in the village were traditional stone-piled buildings, and that their current usage status has changed depending on the extent of the damage. It was determined that in areas where physical destruction was concentrated, daily practices changed and social ties weakened. While daily life continued as usual in homes that were not destroyed, participants stated that they kept the village's pre-earthquake state vivid in their minds, yet acknowledged that preserving this image in the same way in the future would be difficult. In particular, the fact that children will not be able to recognize the village as it was experienced by previous generations points to a rupture in the intergenerational transmission of social memory. Ultimately, the interviews reveal that, despite the partial preservation of the perception of physical continuity in the village following the earthquake, the ability to carry social memory into the future has been severely compromised.

Keywords: Earthquake, loss of spatial continuity, disruption of spatial memory, Germuş Village, Şanlıurfa.

1. GİRİŞ

Kültürel miras, bir toplumun geçmişini, kimliğini ve değerlerini yansıtan somut ve somut olmayan unsurların bütünüdür (Smith, 2006: 11). Doğal afetler gibi yıkıcı olaylar, kültürel mirasın fiziksel varlığını tehdit etmekle kalmaz, aynı zamanda toplumsal hafızayı ve kimliği de derinden etkilerler (Oflazoğlu Dora ve Dora, 2025: 223). Toplumsal hafıza, kolektif olarak üretilen ve toplumsal olayların hatırlanması ya da unutulmasıyla ilişkili bir farkındalık durumunu ifade etmektedir. Toplumların yaşadığı afetler hem bireysel hem de toplumsal hafızada derin izler bırakmaktadır (Turhanoğlu ve Yeşildal, 2024: 462). Soyut bir kavram olan hafıza, mekân aracılığıyla somutlaşır ve aktarılır. Pierre Nora, "hafıza mekânları" kavramıyla, geçmişin belirli mekânlar aracılığıyla hatırlandığını ve bu mekânların ortadan kalkmasının hafıza sürekliliğini zayıflattığını vurgulamaktadır (Nora, 1989). Benzer şekilde, Halbwachs'ın kolektif hafıza kuramına göre, bireysel ve toplumsal hafıza, fiziksel çevre ve mekânsal referanslar üzerinden inşa edilir (Halbwachs, 1992).

Depremler, kültürel miras alanları ve yapıları üzerinde oldukça yıkıcı etkilere sahiptir. Volkan (2025), Yapı Dergisi tarafından gerçekleştirilen 'Afet Sonrası Kültürel Miras Koruma Çalışmaları' kapsamında gerçekleştirilen görüşmede, afetlerin yalnızca fiziksel dokuyu değil, bir kentin gündelik hayatını oluşturan tüm ilişkiler ağını da kesintiye uğrattığını ifade etmiştir. Aynı görüşmede Şevli (2025), deprem gibi doğal afetlerin yıkıcı ve yok edici sonuçlarının yalnızca can ve mal kaybıyla sınırlı kalmadığını; aynı zamanda kentlerin doğal, kültürel ve mimari mirasını, dolayısıyla kolektif hafızasını da tehlike altında bıraktığını belirtmiştir. Türkiye gibi deprem kuşağında yer alan bir ülkede, kültürel varlıkların korunması ve belgelenmesi sürecinin bu nedenle ayrı bir hassasiyet gerektirdiğini ifade etmiştir.

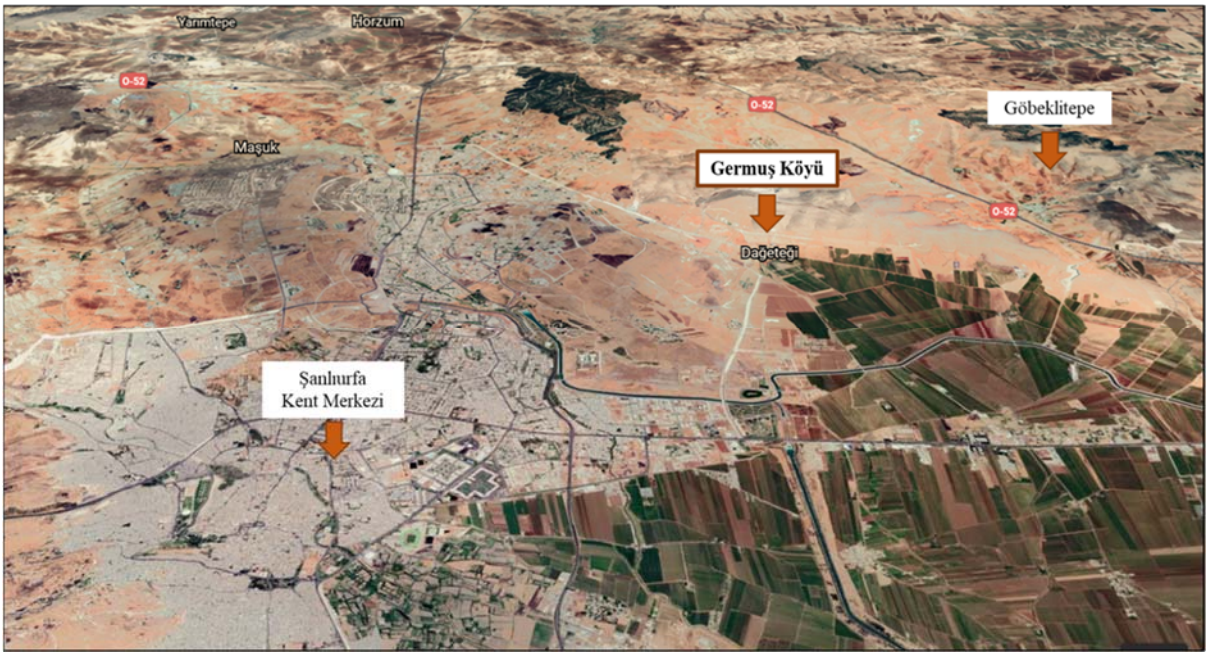
06.02.2023 tarihi saat 04:17'de, merkez üssü Kahramanmaraş'ın Pazarcık ilçesi olan ve 7.8 büyüklüğünde olduğu tespit edilen deprem ile aynı tarihte merkez üssü Kahramanmaraş'ın Elbistan ilçesi olan ve 7.6 büyüklüğünde olduğu tespit edilen depremler, hasarın tek bir şehirde yoğunlaştığı diğer depremlerden farklı olarak 11 ile yayılmış ve son yüzyılın en yıkıcı depremlerinden biri olmuştur. Yaşanan depremler, çok sayıda can kaybına sebep olmasının yanı sıra pek çok kültür varlığının da hasar görmesine yol açmıştır. ODTÜ Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi tarafından hazırlanan ön değerlendirme raporunda (2023), deprem sonrası yürütülen hasar tespit çalışmalarının genellikle kent merkezlerinde yoğunlaştığı, kırsal alanlara yönelik araştırmaların ise sınırlı kaldığı belirtilmiştir. Bu eksiklikten hareketle bu çalışmada, 6 Şubat 2023 depremlerinden etkilenen illerden biri olan Şanlıurfa ili, afetin kırsal yerleşmeler üzerindeki etkilerinin tartışılabilmesine olanak tanıyan bir alan sunması nedeniyle çalışma sahası olarak belirlenmiştir. Ardından, zaman içinde mekânsal ve kültürel anlamda çeşitli değişim ve dönüşümler geçirmiş ve çok sayıda kültürel miras değerine sahip olan, ancak 6 Şubat 2023 depremleri sonrasında kültürel miras değerlerinin büyük bir bölümü hasar gören Germuş Köyü, derinlemesine araştırma yapılacak örneklem alan olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma, Germuş Köyü'nde gerçekleştirilen yapı hasar değerlendirmeleri ve yerel halkla yapılan derinlemesine görüşmeler aracılığıyla, 6 Şubat depremlerinin meydana getirdiği fiziksel yıkımın yerleşmenin mekânsal sürekliliğini nasıl zayıflattığını ve mekânla ilişkili toplumsal belleğin hangi yönleriyle çözülmeye başladığını tartışmayı amaçlamaktadır.

2. MATERYAL VE METOD

Çalışmanın materyalini, Şanlıurfa İli'nin Haliliye İlçesine bağlı bir mahalle yerleşimi olan Germuş Köyü (Dağeteği Mahallesi) oluşturmaktadır. Germuş Köyü, Şanlıurfa kent merkezine 10 km, dünyanın en eski tapınaklarından biri olarak bilinen Göbeklitepe'ye ise 8 km mesafede bulunmaktadır (Şekil 1).

Germuş Köyü'nün çalışma alanı olarak belirlenmesinde; yerleşimin tarihsel süreçte yaşadığı mekânsal ve kültürel dönüşümler, barındırdığı zengin kültürel miras ve 6 Şubat tarihinde yaşanan depremlerin ardından meydana gelen ağır yapısal tahribat belirleyici olmuştur. Çalışma kapsamında ilk olarak, deprem sonrası köyde saha çalışması gerçekleştirilerek yapıların hasar durumları incelenmiştir. Ardından, günümüzde yerel halkla yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilerek; fiziksel yıkımın yerleşimdeki mekânsal sürekliliği nasıl etkilediği ve mekânla ilişkili toplumsal belleğin nasıl bir değişim-dönüşüm geçirdiği araştırılmıştır.

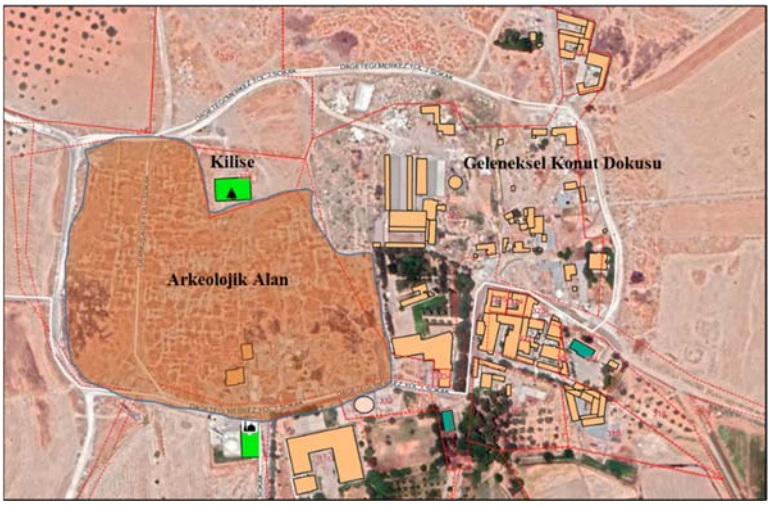


Şekil 1. Germuş Köyü'nün konumu (Google Earth veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır.)

3. GERMUŞ KÖYÜ'NDE KÜLTÜREL MİRAS DEĞERLERİ VE DEPREM ETKİSİYLE MEYDANA GELEN YAPISAL HASARLAR

Germuş Köyü'nün ne zaman kurulduğu ile ilgili kesin bir bilgi bulunmamaktadır. 19. yy'da 800 hanenin bulunduğu büyük bir Ermeni yerleşimi olan Germuş Köyü, 1915 yılında köyde yaşayan Ermenilerin Halep ve Musul'a göçünden sonra uzun süre boş kalmıştır (Çiftçi ve Dalkılıç, 2021). Köy 1927 yılında, Kurtuluş Savaşı'nda İngiliz ve Fransızlara karşı savaşarak Urfa'nın kurtuluşuna büyük katkılar sağlamış olan Iraklı Uceymi Sadun Paşa'ya hibe edilmiştir (URL-1).

Köyün geleneksel dokusunu günümüzde, köye hâkim bir konumda yer alan ve yerleşimin kuzeybatısında bulunan kilise yapısı, kilisenin batısı ve güneyinde yer alan arkeolojik alan ve köyün doğusunda bulunan geleneksel evler oluşturmaktadır (Şekil 2) (Çiftçi ve Dalkılıç, 2021; Çiftçi ve Dalkılıç, 2022). Kilisenin batısı ve güneyinde bulunan arkeolojik alan (Şekil 3), geçmişte Ermeniler tarafından inşa edildiği bilinen geleneksel yapıların bulunduğu bölümdür. Ermenilerin köyden göç etmesi sonrasında inşa etmiş oldukları yapıların büyük çoğunluğu yıkılmış olup çok az bir kısmı günümüze kadar ulaşabilmiştir. Günümüzde bazı yapı kalıntıları bulunsa da bu alan genel olarak toprak yığını halindedir (Çiftçi ve Dalkılıç, 2021).



Şekil 2. Germuş Köyü'nün genel yerleşim dokusu



a. **b.**

Şekil 3. Kilisenin güneyinde bulunan arkeolojik alandan görseller (Kişisel arşiv, 2020)

Köyün en önemli yapılarından biri olan Germuş Kilisesi (Şekil 4), köy içerisinde ayakta duran en özellikli yapıdır. İnşa tarihi kesin olarak bilinmeyen ve 2002 yılında tescil edilerek koruma altına alınan yapı; bakımsızlık, terk, özgün dokuya uymayan müdahaleler ve kaçak kazılar sebebiyle tahrip olmuştur. 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen depremler ise bu tahribatın boyutunu daha da artmıştır. Yaşanan depremler neticesinde, kilisenin ana kubbesinin bir bölümü ile batı tarafında bulunan üç kubbeden kuzey taraftakinin büyük bir kısmı yıkılmıştır (Şekil 5). Kilisenin kuzeybatı köşesinde bulunan ve batıdaki narteks bölümünün üst katına çıkışı sağlayan merdivende açılmalar oluşmuştur (Şekil 6). Narteks bölümünün döşemesinde çökme meydana gelmiştir. Ayrıca, kilisenin bazı duvarlarında derzlerde ayrılma tespit edilmiştir.



a. Kilisenin güney cephesi **b.** Kilisenin kuzeydoğu cephesi

Şekil 4. Kilisenin farklı açılardan görünümü (Kişisel arşiv, 2020)



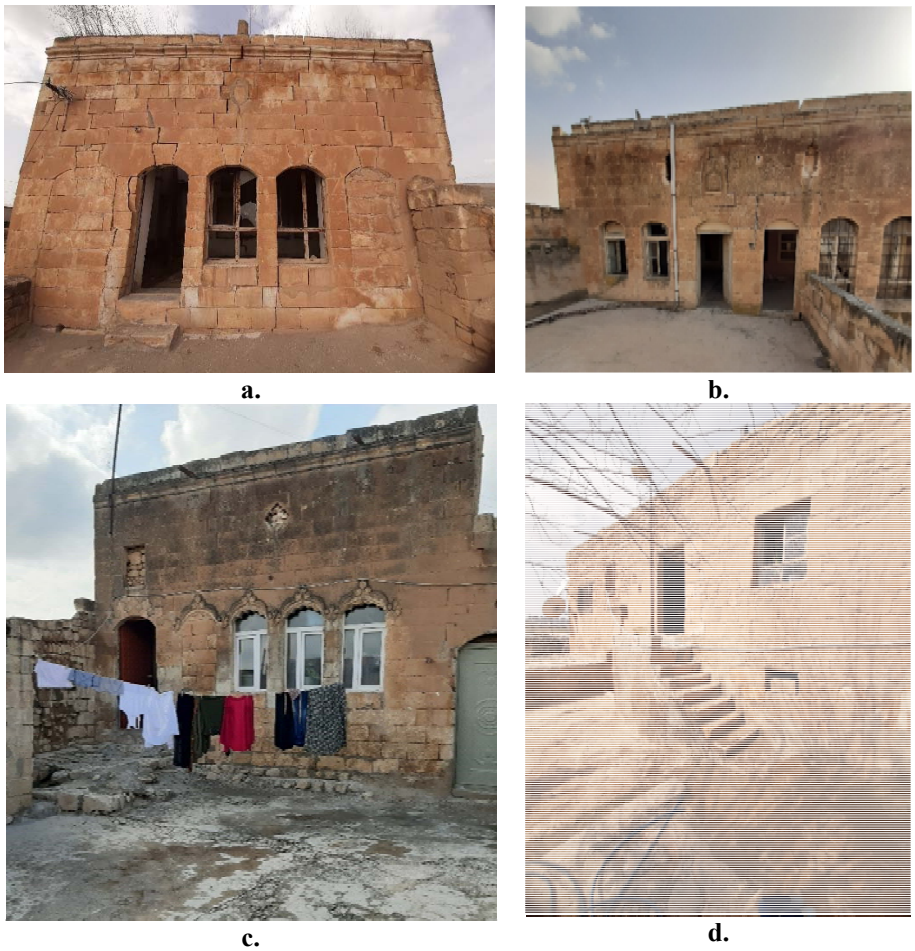
Şekil 5. Kilisenin deprem sonrası hava fotoğrafı (Kişisel arşiv, 2026)



a. (Kişisel arşiv, 2020) **b.** (Kişisel arşiv, 2023)

Şekil 6. Merdivenin deprem öncesi ve sonrası durumu

Germuş Köyü'nün mimari dokusunda kilisenin yanı sıra dikkat çeken bir diğer önemli yapı grubunu geleneksel konut dokusu oluşturmaktadır (Şekil 2- Şekil 6). Kitabelerden ve tonozlara işlenen tarihlerden 19 yy'da veya 20 yy'ın başlarında inşa edildiği anlaşılan geleneksel evler, genellikle bir avlu etrafında ya da bahçe içerisinde düzenlenmişlerdir. Tek ya da iki katlı olarak inşa edilmiş olan evlerde bazı avlulara tonoz örtülü bir giriş bölümünden giriş sağlanmıştır. Yığma yapım tekniğinde ve taş malzemeyle inşa edilmiş olan evlerde üst örtüler, düz ahşap kirişlerle veya eğrisel tonozlarla geçilmiştir.

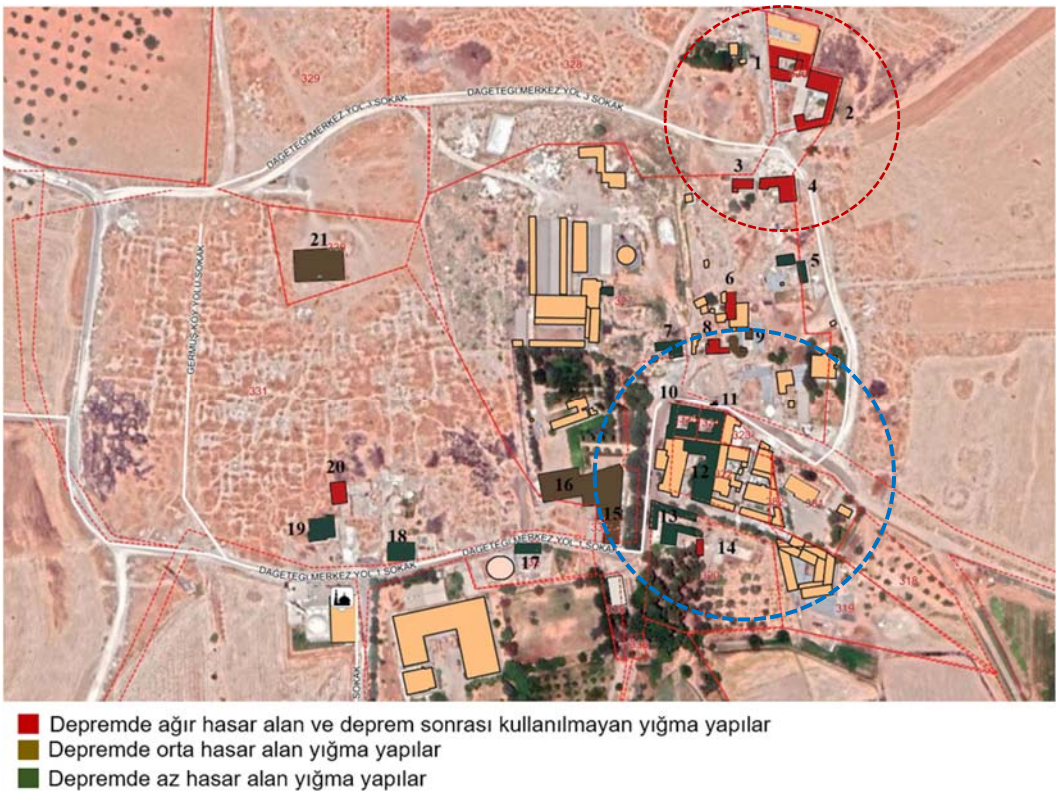


a. **b.**

c. **d.**

Şekil 7. Köyde bulunan ve depremle hasar gören geleneksel konut yapılarından örnekler (Kişisel arşiv, 2020)

Yaşanan depremler neticesinde, Germuş Köyü'ndeki birçok geleneksel konut yapısında farklı düzeylerde hasarlar meydana gelmiştir. İncelenen yapılardan 21 geleneksel konut yapısının; %38'inin (8 yapı) ağır hasarlı, %19'unun (4 yapı) orta hasarlı ve %43'ünün (9 yapı) ise az hasarlı olduğu tespit edilmiştir (Şekil 8). Ağır hasarlı geleneksel yapılar, konut dokusunun kuzeyinde yoğunlaşmış olup; bu bölgedeki 1, 2, 3 ve 4 No'lu yapılar deprem sonrası kullanılamaz hale gelmiştir. Yerleşim dokusunun güneyinde bulunan ve geleneksel yapılar ile çağdaş yapıların bir arada bulunduğu bölgede ise yapılar çoğunlukla az hasarlı olarak belirlenmiştir.



Şekil 8. Germuş Köyü'nde deprem sonrası yapılan saha çalışmaları doğrultusunda belirlenen yapı hasar düzeyleri (Google earth haritası üzerine yazar tarafından işlenmiştir)

Ağır hasarlı yapıların ana beden duvarlarında yıkılmalar gözlemlenmiştir (Şekil 9). Ahşap kirişli ve düz toprak damlı olan, uzun yıllardır terk edilmiş olan bazı evlerde çatıların bir bölümü çökmüştür (Şekil 10-a). Tonozlu yapılarda da bazı üst örtülerde çökme meydana gelmiştir (Şekil 10-b). Avlulu evlerin birinde, avluya girişte bulunan eyvanda yıkılma gözlemlenmiştir (Şekil 10-c). Az hasarlı yapılarda ise; evlerin iç mekanlarında, malzeme düzeyinde kalan ve taşıyıcılığı ciddi şekilde etkilemeyen, sıva çatlağı, sıva dökülmesi, 1 cm'den az kılcal çatlaklar, parça kopması gibi hasarlar meydana gelmiştir.



a. 1 No'lu yapı (Kişisel arşiv, 2026) **b.** 3 No'lu yapı (Kişisel arşiv, 2023) **c.** 8 No'lu yapı (Kişisel arşiv, 2023)

Şekil 9. Deprem sonrası kullanılamaz hale gelen geleneksel konut yapılarından örnekler



a. 8 No'lu yapı **b.** 1 No'lu yapı **c.** 1 No'lu yapı

Şekil 10. Üst örtüsü yıkılan geleneksel konut yapıları ve birimlerinden örnekler (Kişisel arşiv, 2026)

Depremler sonucu meydana gelen hasarlar neticesinde, 2, 3, 4 ve 8 No'lu evlerde yaşayan halk köyden göç etmiştir. 1 No'lu yapının kullanıcıları evin karşısına kurdukları çadırda yaşamını sürdürmeye devam etmiştir. 6 No'lu yapı, deprem öncesi de boş olduğundan dolayı kullanım durumu değişmemiştir. Avlu etrafında sıralanmış odalardan oluşan 20 No'lu yapıda barınma eylemi, sağlam kalan odalar aracılığıyla sürdürülmeye devam etmektedir. Az hasarlı olan diğer yapılarda ise yalnızca hafif düzeyde hasar kaydedilmiş ve gündelik yaşam olağan seyrinde devam etmektedir.

4. DEPREMLERİN TOPLUMSAL HAFIZA ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Germuş Köyü'nde, 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen depremlerin sebep olduğu yıkımın toplumsal hafıza üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla 2026 yılı ocak ayında yerel halkla yarı yapılandırılmış mülakat çalışmaları yapılmıştır. Bu kapsamda köyde yaşamaya devam eden 13 hanenin temsilcileri ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Mülakat kapsamında katılımcılara; deprem öncesindeki mekansal alışkanlıklarının ve gündelik yaşam pratiklerinin neler olduğu, deprem sonrası mekansal kullanımlarının değişip değişmediği, yerle kurulan aidiyet duygularının nasıl değiştiği, geleceğe yönelik hafıza ve kırılma/süreklilik algısı ile köyün geleceğine dair bellek ve beklentinin nasıl şekillendiğini anlamaya yönelik sorular yöneltilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Yarı yapılandırılmış mülakat soruları ve tematik çerçeve (Yazar tarafından geliştirilmiştir).

Tematik Çerçeve	Araştırma Sorusu	Görüşme Soruları
Mekânsal Süreklilik ve Gündelik Yaşam Pratikleri	Yerleşimdeki mekânlar geçmişte gündelik yaşamın nasıl bir parçasıydı? *(Hatırlanan kullanım biçimleri, ritimler ve ilişkiler)*	Evde ve avluda günlük olarak hangi işler yapılırdı? Günlük yaşamınız en çok hangi mekânlarda geçerdi? Komşularınızla ve diğer köy sakinleriyle nerelerde ve nasıl bir araya gelirdiniz? Bu evin, avlunun ya da sokağın sizin için özel bir anlamı var mıydı? Ev ve sokak kullanımı açısından köyün alışılmış düzeni nasıldı?
Deprem Sonrası Mekânsal Değişim	Deprem sonrasında mekânsal kullanımda ne tür değişimler ortaya çıktı? *(Kullanım, erişim ve hareket örüntülerindeki dönüşümler)*	Depremden sonra kullanamadığınız mekânlar oldu mu? Varsa hangi mekânlar? Köy içindeki günlük dolaşımınızda deprem öncesine kıyasla değişim oldu mu? Depremden sonra mekansal değişimlerle birlikte komşuluk ve topluluk ilişkilerinizde bir değişim oldu mu? Olduysa nasıl?
Aidiyet ve Yer Duygusu	Bu yerle kurulan aidiyet duygusu nasıl değişti? *("Aynı yer" algısının sürmesi ya da zayıflaması)*	Bu köy size eskisi gibi ait hissettiriyor mu? Hissettirmiyorsa neden? Köyde eskisiyle bugün arasındaki en büyük fark sizce nedir?
Toplumsal Hafıza ve Kırılma Süreçleri	Geleceğe yönelik hafıza ve kırılma/ süreklilik algısı nasıl?	Köyün depremden önceki hâli gözünüzün önünde canlanıyor mu? Sizce bu köy gelecekte de eskisi gibi hatırlanabilecek mi? Sizce çocuklar bu köyü sizin hatırladığınız gibi tanıyabilecek mi?
Süreklilik- Kopuş	Bu yerin geleceğine dair bellek ve beklenti nasıl şekilleniyor? *(Süreklilik, kopuş ya da dönüşüm olasılıkları)*	Bu köyde yaşamın devam edeceğini düşünüyor musunuz? Bu köyde yaşam sürerse, eskiden bildiğiniz yaşam düzeninin korunması sizin için ne kadar önemli?

Mekânsal süreklilik ve gündelik yaşam pratikleri açısından mülakat sonuçları değerlendirildiğinde; mekânsal kullanım ve gündelik yaşam pratiklerinin deprem öncesi dönemde köy genelinde benzerlik gösterdiği, yaşamın temel odağının ev ve avlu olduğu saptanmıştır. Gündelik işlerin ana mekânı olan avlu ve bahçeler, yaşamın en çok vakit geçirilen alanı olarak öne çıkmıştır. Sosyal etkileşim boyutunda ise farklılaşmalar gözlemlenmiş; bazı hane halklarının komşuluk ilişkilerini yalnızca özel günlerle sınırlı tuttuğu, bazılarının ise ev ve sokak gibi mekânlarda bir araya gelerek daha rutin bir iletişim sürdürdüğü tespit edilmiştir.

Mülakat sonuçlarına göre; deprem sonrası mekânsal kullanım alışkanlıkları ve gündelik pratikler, yapılarda meydana gelen hasarın boyutuna göre belirgin farklılıklar sergilemiştir. Yıkımın yoğun olduğu bölgede ikamet eden katılımcıların rutinlerinde köklü değişimler gözlemlenirken; az hasarlı yapıların çoğunlukta olduğu bölgede yaşayan halkın gündelik pratiklerinin fazla bir değişime uğramadan sürdürüldüğü tespit edilmiştir. Konut dokusunun kuzeyinde, ağır hasar alan yapıların ve göçlerin çoğunlukta olduğu bölgede yaşamını sürdüren kullanıcılarla yapılan görüşmelerde, yaşanan mekânsal değişimle birlikte sosyo-kültürel ilişkilerin zayıfladığı ve komşuluk bağlarının çözüldüğü belirlenmiştir. Konut dokusunun güneyinde yer alan az hasarlı yapıların yoğun olduğu bölgede ise mekânsal kullanım ve komşuluk ilişkilerinde deprem öncesine kıyasla anlamlı bir farklılık yaşanmadığı saptanmıştır.

Deprem sonrası aidiyet ve yer duygusundaki değişimi algılamaya yönelik yöneltilen sorular neticesinde; mülakat gerçekleştirilen halkın tamamı, köye artık eskisi gibi aidiyet duygusu hissetmediklerini ifade etmiştir. Bu durumun temel gerekçesi olarak, mekânsal belleğin taşıyıcısı olan geleneksel dokunun ve komşuluk ağlarının uğradığı tahribat gösterilmiştir. Katılımcıların geleceğe yönelik hafıza ve kırılma/süreklilik algıları incelendiğinde; köyün deprem öncesi halinin günümüzde hafızalarda canlılığını koruduğu, ancak ilerleyen zamanlarda bu imgenin yitirileceği ve gelecek nesillerin köyü mevcut deprem öncesi haliyle tanıyamayacağı yönünde ortak bir görüş bildirilmiştir.

Son olarak köyün geleceğine dair bellek ve beklentiler analiz edildiğinde; köyde yaşamın sürdürülebilirliğine dair farklı görüşler bulunmaktadır. Katılımcıların bir kısmı köyde yaşamın gelecekte de devam edeceğini düşündüğünü belirtirken; bir kısmı ise yerleşimin terk edileceği görüşünü taşımaktadır. Tüm katılımcıların ortak görüşü ise köyde yaşantı devam ederse ‘mevcut yaşam düzeninin korunması’ gerektiği yönündedir.

5. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen Kahramanmaraş merkezli depremlerin kırsal yerleşmeler üzerindeki fiziksel etkileri ile bu fiziksel yıkımın yerel halkın gündelik yaşam pratikleri, mekânsal kullanım örüntüleri, aidiyet duygusu ve geleceğe yönelik hafıza/beklenti algıları üzerindeki yansımaları bu çalışma kapsamında Germuş Köyü örneği üzerinden saptanmaya çalışılmıştır. Söz konusu depremler sonrası, 2023 yılında Germuş Köyü’nde yürütülen saha çalışmaları kapsamında; yapılardaki tahribatı belirlemek amacıyla hasar tespit işlemleri gerçekleştirilmiştir. Ardından, 6 Şubat 2023 depremlerinden yaklaşık üç yıl sonra, meydana gelen fiziksel kaybın halk üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yerel halkla yarı yapılandırılmış mülakat çalışması gerçekleştirilmiştir.

Yapılan saha çalışması ve yerel halkla yapılan görüşmeler neticesinde; deprem etkilerinin yerleşimin doğusundaki geleneksel konut dokusunun kuzeyi ile güneyinde farklılıklar sergilediği tespit edilmiştir. Konut dokusunun kuzeyinde bulunan ve geleneksel yapılardan oluşan bölgede yapılar, deprem etkisiyle ağır hasar almış ve terkedilmiştir. Yıkılan yapılar, yalnızca tekil yapı kayıplarına değil; yerleşimin özgün mimari yapılarının bir arada bulunduğu bölgede olması dolayısıyla, köyün mekânsal bütünlüğü ve algısı üzerinde de belirleyici bir etki yaratmıştır. Yaşanan mekânsal kopuş toplumsal yapıyı da etkilemiş, nüfus kaybı ile birlikte topluluk ilişkileri de değişmiştir. Bu bölgede yaşayan halkın, köye olan aidiyet duygusu zayıflamıştır.

Konut dokusunun güneyinde bulunan ve çağdaş yapılar ile geleneksel konut yapılarının bir arada bulunduğu bölgede ise yapıların çoğunluğu az hasarlı olarak tespit edilmiştir. Bu bölgede, mekânsal anlamda ve halkın gündelik yaşam pratiklerinde belirgin bir değişiklik olmamıştır. Ancak, köyün deprem öncesi hâlinin zihinlerde canlı olmasına rağmen halk, gelecekte aynı şekilde hatırlanmasının güç olduğunu ifade etmiştir.

Sonuç olarak, araştırma kapsamında yürütülen saha çalışmaları ve mülakatlardan elde edilen veriler neticesinde; Germuş Köyü'nde depremlerin etkisiyle meydana gelen fiziksel kayıplarla birlikte;

- Ev–avlu–komşuluk düzeninin ve ilişkilerinin çözülmeye başladığı,
- Gündelik yaşamın köy dışına taşınmaya başladığı,
- Yerleşmenin "hatırlanan" biçiminin kaybolmaya başladığı,
- Yerel paylaşımın kesintiye uğradığı ve
- Mekânla kurulan aidiyet bağının giderek zayıfladığı tespit edilmiştir.

Toplumsal hafıza; bir topluluğun bir mekanla birlikte hatırladığı, yaşadığı ve aktardığı ortak yaşam bilgisidir. Belleğin fiziksel taşıyıcısı olan mekanların yıkılması, hafızada da bir kopuşa yol açmaktadır. Germuş Köyü'nde, özellikle çocukların köyü önceki kuşakların deneyimlediği haliyle tanıyamayacak olması, toplumsal hafızanın kuşaklararası aktarımında önemli bir kırılmaya işaret etmektedir. Görüşmeler; deprem sonrası süreçte fiziksel süreklilik algısının kısmen korunmasına rağmen, toplumsal hafızanın geleceğe taşınabilirliğinin ciddi düzeyde zedelendiğini göstermektedir. Bireysel hafızanın canlılığını korumasına rağmen, toplumsal hafızanın kuşaklararası aktarımında bir kopuş yaşandığı yönündeki bu bulgular, afet sonrası süreçlerde yalnızca fiziksel iyileştirmeye odaklanmanın yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda çalışma, kırsal yerleşmelerde afet sonrası müdahalelerin, yerel toplumun hafıza, aidiyet ve mekânsal süreklilik deneyimlerini dikkate alan bütüncül yaklaşımlar çerçevesinde ele alınması gerektiğine işaret etmektedir.

KAYNAKLAR

Çiftçi, S., & Dalkılıç, N. (2021). Preservation and sustainability of traditional rural areas which were ethnically diverse in the past: Example of the village of Germuş in Şanlıurfa. *Turkish Studies, 16*(7), 113–135.

Çiftçi, S., & Dalkılıç, N. (2022). Kırsal mimarlık mirasının belgelenmesi bağlamında Şanlıurfa Germuş Köyü'nün mimari özelliklerinin incelenmesi ve sürdürülebilir turizmine yönelik öneriler. *Barınma Kültürü* (pp. 51–69).

Halbwachs, M. (1992). *On collective memory*. Chicago: University of Chicago Press.

Koçak Turhanoğlu, F. A., & Yeşildal, H. (2024). Toplumsal deprem hafızası ve toplumsal dayanıklılık: Türkiye'de beyazperdede depremin izini sürmek. *Toplum ve Hekim, 39*(6), 462–477.

Nora, P. (1989). Between memory and history: Les lieux de mémoire. *Representations, 26*, 7-24. https://doi.org/10.2307/2928520

Oflazoğlu Dora, S. & Dora, M. (2025). Afet sonrası kültürel miras yönetimi: 6 Şubat 2023 Hatay depremi örneğinde toplumsal hafıza ve kimliğin yeniden inşası. *İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, (INIJOSS), 14*(1), 222-241.

Smith, L. (2006). *Uses of Heritage* (1st ed.). Routledge. doi: https://doi.org/10.4324/9780203602263

Şevli, E. Afet Sonrası Kültürel Miras Koruma Çalışmaları. Yapı Mimarlık Tasarım Kültür ve Sanat Dergisi. https://yapidergisi.com/afet-sonrasi-kulturel-miras-koruma-calismalari/ adresinden 03.05.2026'da alınmıştır.

URL-1. http://www.urfa63haber.com/yazar/kutul-amare-zafer-germu-kynde-kutlanmalidir-833.html adresinden 04.03.2020'de alınmıştır.

Volkan, A. (2025). Afet Sonrası Kültürel Miras Koruma Çalışmaları. *Yapı Mimarlık Tasarım Kültür ve Sanat Dergisi*. https://yapidergisi.com/afet-sonrasi-kulturel-miras-koruma-calismalari/ adresinden 03.05.2026'da alınmıştır.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

SEISMIC RESILIENCE THROUGH VERNACULAR INTELLIGENCE: A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE 2017 SARPOL-E ZAHAB EARTHQUAKE AND IMPLICATIONS FOR SUSTAINABLE ARCHITECTURAL REGENERATION

Marjan Karimipoor[1], Ahadollah Azami[2], Zeinab Shojaei[3]

ABSTRACT

Earthquakes are among the most serious natural hazards for human settlements, especially in areas with high tectonic activity. Because Iran lies within the Alpine–Himalayan seismic belt, it has faced many destructive earthquakes due to its complex geology and tectonics (Berberian, 2014). The 2017 Sarpol-e Zahab earthquake was one of the most devastating in Iran's recent history, causing heavy loss of life, widespread structural damage, and major economic losses. Besides its immediate effects, this earthquake became a key case for studying how different architectural and structural systems perform during seismic events. Field surveys and damage assessments after the earthquake showed clear differences in how buildings with different structures behaved, offering important lessons about current construction practices and the resilience of alternative building systems. While many newer buildings were badly damaged, many traditional and vernacular structures showed much better resistance to the earthquake. This difference has sparked new interest in the value of local building traditions and how they might help with modern earthquake-resistant design. This study looks at how vernacular architectural principles relate to seismic resilience by examining the 2017 Sarpol-e Zahab earthquake.

This research uses a descriptive and analytical approach, drawing on published studies, damage assessments after the earthquake, and relevant theory to find out what affected how buildings performed during the event. The analysis shows that features often found in vernacular architecture—such as compact, regular shapes, low height, lightweight local materials, and adaptation to the environment—help improve seismic performance. In contrast, buildings with irregular shapes, too much structural mass, soft-story designs, and poor construction quality were much more likely to be damaged by the earthquake. The findings show that earthquake resilience is not just about new technology. It also depends on good engineering, responding to the environment, and using the knowledge found in traditional architecture. Bringing these ideas into modern design could help create safer, more sustainable, and suitable buildings in earthquake-prone areas.

Keywords: Seismic resilience, vernacular architecture, Sarpol-e Zahab earthquake, sustainable architecture, earthquake-resistant design, Iran.

[1] *Independent Researcher, Isfahan, Iran, marjank.arc@gmail.com.*
[2] *Dr., Department ofArchitecture, Çukurova University, Adana, Türkiye, aazami@cu.edu.tr.*
[3] *PhD Student, Department of Architecture, Islamic Azad University, Islamic Azad University, Isfahan, Iran, ava.shojaei.architect@gmail.com.*

1. INTRODUCTION

Rapid urban growth and the ongoing expansion of cities have raised concerns about how well cities can handle natural hazards. Earthquakes are especially dangerous because they can cause large-scale loss of life, major structural damage, and long-term economic problems. This is a serious issue in Iran, where much of the country lies in active seismic zones (Alexander, 2002). Being on the Alpine–Himalayan seismic belt, Iran has faced many destructive earthquakes that have deeply affected both cities and rural areas (Berberian, 2014).

Evidence from these earthquakes shows that damage is not only caused by the strength of the quake. How buildings are designed, the quality of construction, the materials used, and how well the structure and architecture work together all play a big role in how buildings perform during earthquakes. So, building performance depends on both the earthquake and the choices made during design and construction.

The Sarpol-e Zahab earthquake on November 12, 2017, brought these issues back into focus. Surprisingly, many new residential buildings built with modern methods were badly damaged. Meanwhile, several traditional buildings that fit local conditions performed better during the earthquake. These differences have led researchers to rethink how traditional architectural knowledge can help make modern buildings more resilient.

Given this context, this study looks at whether ideas from traditional architecture can help improve modern earthquake-resistant design. By comparing how traditional and modern buildings performed after the Sarpol-e Zahab earthquake, the research aims to find practical lessons for creating more resilient and sustainable buildings.

2. LITERATURE REVIEW

2.1. Seismic Resilience: From Structural Resistance to Adaptive Capacity

In the last twenty years, resilience has become a key idea in architecture, urban planning, and disaster studies. While the definition can differ, resilience usually means a system's ability to handle disruptions, adapt to change, and recover after disasters (Vale & Campanella, 2005). For buildings, resilience is not just about surviving a disaster but also about staying functional and helping communities recover.

In the past, earthquake engineering mainly aimed to prevent buildings from collapsing and to save lives. While protecting people is still the main goal, recent research shows that good seismic performance also means buildings should keep working and help communities recover quickly. Modern seismic design now aims for both structural safety and minimal disruption to daily life. This shift shows that resilience includes not just physical strength but also social and economic stability.

Resilience is closely linked to sustainable development. Edwards (2014) says that sustainable architecture should not only reduce environmental impact but also focus on long-term adaptability, durability, and ongoing performance. In earthquake-prone areas, these qualities are vital for making sure buildings can handle future hazards and keep working. So, seismic resilience is both a structural need and a key part of sustainable design.

2.2. Vernacular Architecture and Seismic Intelligence

Vernacular architecture reflects generations of local knowledge shaped by ongoing interaction with the environment and climate. Instead of relying on formal engineering or calculations, it comes from long-term observation, hands-on experience, and gradual improvement of building methods (Rapoport, 1969). Because of this, many traditional building styles include features that help them stand up to local hazards like earthquakes.

One common feature of vernacular buildings is their simple shapes. Buildings with regular layouts, balanced proportions, and straightforward forms tend to spread out seismic forces more evenly, which lowers

the risk of stress building up in one spot. On the other hand, buildings with irregular or complex shapes are more likely to have uneven force distribution, making them more at risk for damage during earthquakes.

Another key feature is that most traditional buildings are low-rise, usually just one or two stories. This setup naturally limits sideways forces and reduces how much buildings move during earthquakes. This simplicity helps make the structures more stable overall.

The choice of materials is also important for how vernacular buildings handle earthquakes. Traditional builders often use local, lightweight materials, which have less mass and so create smaller forces during ground shaking. These materials usually fit the local environment well and offer a good mix of strength, flexibility, and ease of repair.

Vernacular architecture is also closely tied to its local environment. The way buildings are placed, built, and the materials used are usually chosen to match the local climate, landscape, and resources. This strong connection to place not only improves environmental performance but also helps traditional settlements stay resilient and adaptable in earthquake-prone areas.

Choices about building orientation, layout, and materials usually come from a deep understanding of local climate, land, and resources. These decisions are based on generations of experience in making buildings that work well in their environment. As Fathy (1986) points out, traditional building methods hold valuable environmental knowledge that is often missed in modern design. Using these ideas today could improve both environmental performance and long-term resilience.

2.3. Challenges within Contemporary Architectural Practice

New construction technologies have greatly increased the options for building design today. However, modern architecture also brings new challenges that can make buildings more vulnerable to earthquakes. Many current projects focus on looks and creative forms, which can improve appearance and function, but if not carefully matched with good engineering, these features can make buildings react more unpredictably during earthquakes.

Design features like irregular shapes, heavy facades, taller buildings, and soft-story layouts can hurt seismic performance if they are not well integrated into the structure (Coburn & Spence, 2002). These choices can cause uneven force distribution, stress in certain areas, and make buildings more likely to be damaged by earthquakes.

Studies after earthquakes show that building failures often happen not because of a lack of engineering knowledge, but because of problems during construction. Poor supervision, bad workmanship, low-quality materials, and not following design plans are major reasons for damage. This means that new technology alone is not enough for resilience. Strong buildings need good design, careful construction, quality control, and following building standards.

3. LESSONS FROM THE 2017 SARPOL-E ZAHAB EARTHQUAKE

The 2017 Sarpol-e Zahab earthquake, with a magnitude of 7.3, was one of the worst disasters to hit Iran in recent years. It caused heavy destruction in the west of the country, with many casualties, widespread building damage, and large economic losses. Besides its immediate effects, the earthquake gave important information about how different types of buildings perform during such events.

After the earthquake, assessments showed clear differences between modern and traditional buildings. Many new multi-story residential buildings were badly damaged, even though they followed modern construction methods. These buildings often had irregular layouts, soft-story designs, and heavy structures, which may have made them more vulnerable during the earthquake.

In contrast, several traditional buildings performed surprisingly well during the earthquake, even though they were simply built. This suggests that some principles in vernacular architecture help with seismic resilience and should be studied more in modern design.

Backing up this view, Noorifard and Tabeshpour (2022) highlighted how infill walls play a key role in how buildings behave during earthquakes. Their analyses showed that infill walls make buildings stiffer, help absorb energy, and reduce movement. This means that seismic performance depends not just on the main structure, but also on how all parts of the building work together, including non-structural elements. This evidence shows why it is important to take an integrated approach to seismic design, where architectural and structural choices are made together.

4. CONCLUSION

The lessons from the Sarpol-e Zahab earthquake show that seismic resilience is not just about new engineering or modern construction technology. How a building performs in an earthquake depends on design, construction quality, how well it fits the environment, and how strong its structure is. All these factors together decide if a building can survive and keep working after an earthquake.

This study finds that several ideas from vernacular architecture are still very useful for modern seismic design. Features like simple shapes, regular structures, lightweight building, and adapting to local conditions can help buildings perform better in earthquakes. The real value is not in copying old methods, but in understanding the thinking behind them, which comes from generations of dealing with local hazards.

So, the goal is not to swap modern engineering for traditional building, but to combine the strengths of both. Mixing local architectural knowledge with modern engineering gives a better way to create buildings that are safe and meet today's standards.

Future plans for earthquake-resistant buildings should balance new technology with local design ideas. This approach can improve not just the safety of buildings, but also the long-term sustainability, adaptability, and resilience of communities facing earthquake risks.

KAYNAKLAR

Alexander, D. (2002). *Principles of emergency planning and management*. Oxford University Press.

Berberian, M. (2014). *Earthquakes and coseismic surface faulting on the Iranian Plateau*. Elsevier.

Coburn, A., & Spence, R. (2002). *Earthquake protection*. John Wiley & Sons.

Edwards, B. (2014). *Sustainable architecture: European directives and building design*. Routledge.

Elnashai, A. S., & Di Sarno, L. (2015). *Fundamentals of earthquake engineering*. John Wiley & Sons.

Fathy, H. (1986). *Natural energy and vernacular architecture*. University of Chicago Press.

Noorifard, A., & Tabeshpour, M. R. (2022). Investigating the effect of infill walls on the behavior of buildings with eccentrically braced frames during the Sarpol-e Zahab earthquake through nonlinear analysis. *Amirkabir Journal of Civil Engineering, 54*(3), 1133–1150.

Rapoport, A. (1969). *House form and culture*. Prentice Hall.

Vale, L. J., & Campanella, T. J. (2005). *The resilient city: How modern cities recover from disaster*. Oxford University Press.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

TÜRKİYE'DE TARİHİ ÇEVRELERİN AFET RİSK YÖNETİMİNDE MEKÂNSAL PLANLAMANIN ROLÜ

THE ROLE OF SPATIAL PLANNING IN DISASTER RISK MANAGEMENT OF HISTORIC ENVIRONMENTS IN TÜRKİYE

Evrim Türker[1], Nilüfer Taş[2], Murat Taş[3]

ÖZET

Bu çalışma, yaşayan tarihî çevrelerin günümüzde karşı karşıya kaldığı afet riskleri, iklim değişikliği etkileri ve kentsel dönüşüm baskıları karşısında nasıl sürdürülebilir ve afete karşı dayanıklı hâle getirilebileceği sorusundan hareket etmektedir. Tarihî çevreler, yalnızca korunması gereken fiziksel miras alanları değil; sosyal yaşamın, kültürel üretimin ve ekonomik faaliyetlerin devam ettiği dinamik kentsel sistemlerdir. Bu nedenle afetler karşısındaki kırılganlıkları, yapısal sorunların yanı sıra yönetsel, sosyal ve mekânsal faktörlerle birlikte değerlendirilmelidir. Afetlere karşı dayanıklılık bağlamında nasıl ele alınması gerektiğini, afet–tarihî çevre–kentsel dayanıklılık ilişkisi üzerinden değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın temel amacı, afet–tarihî çevre–kentsel dayanıklılık ilişkisini bütüncül bir çerçevede ele alarak, dünya genelinde geliştirilen politika belgeleri ve uygulama programları üzerinden tarihî çevrelere yönelik sürdürülebilir ve dirençli stratejiler ortaya koymaktır. Günümüzde iklim değişikliği, artan afet sıklığı ve yoğun kentsel baskılar, tarihî çevreleri yalnızca fiziksel değil, sosyal ve yönetsel açıdan da kırılgan hâle getirmektedir. Bu kapsamda çalışmada, UNESCO'nun Tarihî Kentsel Peyzaj yaklaşımı, Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi ve ICOMOS'un kültürel miras odaklı afet yönetimi ilkeleri temel alınarak, uluslararası politika ve uygulamalar karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Araştırma yöntemi olarak nitel literatür taraması, uluslararası politika ve strateji belgelerinin içerik analizi ve seçilmiş kentsel dayanıklılık girişimlerinin karşılaştırmalı değerlendirilmesi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, tarihî çevrelerde afetlere karşı dayanıklılığın yalnızca yapısal güçlendirme önlemleriyle sağlanamayacağını; entegre planlama, çok aktörlü yönetişim, yerel halkın sürece katılımı ve iklim değişikliğine uyum stratejilerinin birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir. Uluslararası örneklerde, tarihî çevrelerin kentsel dayanıklılık stratejilerinin ayrılmaz bir parçası olarak ele alındığı; kentsel dayanıklılığın zayıf halkaları değil, doğru yönetildiğinde dayanıklılığı artıran temel bileşenler olarak konumlandırıldığı görülmektedir.

Sonuç olarak çalışma, yaşayan tarihî çevrelerde sürdürülebilirlik ve afetlere karşı dayanıklılığın, koruma odaklı yaklaşımların ötesine geçerek risk temelli, katılımcı ve çok ölçekli bir planlama anlayışıyla ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Uluslararası politika belgeleri ve kentsel dayanıklılık girişimleri, tarihî çevrelerin yalnızca korunması gereken hassas alanlar değil; sosyal

[1] *Lisansüstü öğrenci, Mimarlık Anabilim Dalı, Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye, evrimturkr@gmail.com*
[2] *Prof. Dr., Mimarlık Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye, nilufertas@uludag.edu.tr*
[3] *Prof. Dr., Mimarlık Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye, murattas@uludag.edu.tr*

sermaye, yerel bilgi ve kültürel süreklilik yoluyla kentsel dayanıklılığı güçlendiren stratejik mekânlar olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, afet risk azaltma, iklim değişikliğine uyum ve kültürel miras koruma politikalarının bütünleştirilmesi, yaşayan tarihî çevrelerin uzun vadeli sürdürülebilirliği açısından kritik önem taşımaktadır. Çalışma, yerel yönetimler ve politika yapıcılar için tarihî çevreleri kentsel dayanıklılık stratejilerinin merkezine alan bütüncül bir yaklaşımın gerekliliğini vurgulamakta; gelecekte yapılacak alan ölçekli uygulamalar ve ölçülebilir dayanıklılık göstergeleriyle desteklenmesi gereken bir çerçeve sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yaşayan tarihî çevre, afet risk azaltma, kentsel dayanıklılık, sürdürülebilirlik, kültürel miras.

ABSTRACT

This study stems from the movement to determine how historical environments can be made more sustainable and resilient in the face of current disaster risks, climate impacts, and climate change pressures. Historical environments are not only physical heritage sites that need to be protected; they are dynamic systems where social and cultural production and the economic system continue. Therefore, negative impacts should be evaluated not only in terms of permanent effects but also in conjunction with managerial, social, and spatial factors. Addressing disaster resilience requires an assessment through the lens of disaster-historical environment-urban resilience. The main objective of this study is to develop sustainable and resilient strategies for historical environments through a holistic approach to disaster-historical environment-urban resilience, utilizing globally distributed policy standards and implementation programs. Today, climate change, increasing disaster vulnerability, and intense destructive pressures are making historical environments fragile not only physically but also socially and managerially. This funding was analyzed internationally, based on UNESCO's Historic Urban Landscape approach, the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction, and ICOMOS's cultural heritage-focused disaster management policies.

The research method employed was a qualitative literature review, content analysis of international policy and strategy documents, and a comparative evaluation of selected initiatives. The findings indicate that providing protection against disasters in historical environments cannot be achieved solely through limited restrictions; integrated planning, multi-actor management, local stay-at-home orders, and climate change adaptation options must be considered together. International examples show that the resilience of historical environments is considered as a component of their deterioration; money is not seen as a weak link, but rather, when properly managed, it is positioned as a fundamental system for growth.

In conclusion, the study presents a framework for addressing sustainability and disaster preparedness in living historical environments through a multifaceted planning approach, considering the distribution of rainfall, conservation-oriented ratios, risk segments, and distributions. International policy documents and conservation initiatives suggest that historical environments are not merely vulnerable areas requiring protection; Social capital, disseminated through local knowledge and cultural continuity, demonstrates the strengthening of spaces. This structural integration of disaster risk reduction, climate change adaptation, and cultural heritage protection policies is considered critical for the long-term sustainability of living historical environments. The study emphasizes the need for a holistic approach to developing support for the resilience of historical environments for local governments and policy-making; it provides a framework for future field applications and measurable resilience indicators.

Keywords: Living historical environment, disaster risk reduction, urban resilience, sustainability, cultural heritage.

1. GİRİŞ

Tarihî çevreler, kentlerin kültürel belleğini taşıyan, toplumsal kimliğin sürekliliğini sağlayan ve geçmiş ile gelecek arasında bağ kuran önemli mekânsal yapılardır. Ancak bu alanlar; yapısal yıpranma, plansız ve denetimsiz müdahaleler, hızlı kentleşme, iklim değişikliğinin yarattığı çevresel baskılar ve afet riskleri nedeniyle giderek artan bir kırılganlıkla karşı karşıya kalmaktadır. Türkiye jeolojik konumu ve çok katmanlı tarihsel birikimi nedeniyle deprem, yangın, sel ve heyelan gibi afet türlerine yüksek düzeyde maruz kalan ülkeler arasında yer almaktadır (AFAD, 2014). Özellikle tarihî kent dokularında bulunan yapıların yaşlı ve hassas malzeme özellikleri, dar sokak örüntüsü, yoğun yapılaşma ve altyapı eksiklikleri, afetlerin etkisini daha yıkıcı hâle getirmekte ve bu alanların zarar görebilirliğini artırmaktadır (Uluç vd., 2021). Bu durum, tarihî çevrelerin korunmasına yönelik geleneksel yaklaşımların yeniden değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Uzun yıllar boyunca koruma politikaları daha çok afet sonrasında müdahaleye dayanan "yara sarma" anlayışı çerçevesinde şekillenmiş; risk azaltma, hazırlık ve dirençlilik boyutları ise ikincil planda kalmıştır. Oysa günümüzde afet yönetimi anlayışı, yalnızca afet sonrası iyileştirmeye değil, afet öncesi risk azaltma stratejilerine ve mekânsal planlama temelli önleyici yaklaşımlara odaklanmaktadır (AFAD, 2011). Bu bağlamda tarihî çevrelerin korunması, yalnızca fiziksel mirasın muhafazası olarak değil; sosyal, kültürel ve ekonomik sürdürülebilirliği destekleyen bütüncül bir kentsel dayanıklılık meselesi olarak ele alınmalıdır.

Geleneksel koruma yaklaşımları tarihî çevreleri statik alanlar olarak değerlendirirken, güncel sürdürülebilirlik ve dirençlilik yaklaşımları bu alanların yaşayan ve dönüşen kentsel sistemler olduğunu kabul etmektedir (Jigyasu, 2013). Bu nedenle afet risklerine karşı koruma, yalnızca yapı ölçeğindeki teknik müdahalelerle sınırlı kalmamalı; arazi kullanımı, ulaşım, altyapı ve afet senaryolarını içeren mekânsal planlama süreçleriyle bütünleşik biçimde ele alınmalıdır (UNESCO, 2011; AFAD, 2011). Bu çalışma, uluslararası politika belgeleri ve iyi uygulama örnekleri üzerinden Türkiye'deki tarihî çevreler açısından mekânsal planlamanın sunduğu stratejik olanakları incelemektedir. Araştırmanın temel sorusu, "Tarihî çevrelerde afet risklerini yönetmek için mekânsal planlama nasıl bütüncül bir araç olarak kullanılabilir?" şeklinde belirlenmiştir. Çalışma, HIPs yaklaşımını tarihî çevrelerin korunması ve mekânsal planlama süreçleriyle ilişkilendirerek Türkiye'de afet risk yönetimi ve kentsel dayanıklılık politikaları için bütüncül bir değerlendirme modeli önermektedir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE ULUSLARARASI POLİTİKALAR

Afet risk yönetimi ve kültürel miras koruma alanındaki paradigma değişimi, yerel ve küresel ölçekteki strateji belgelerine yansımıştır.

Sendai Çerçevesi, afet yönetiminden afet risk yönetimine geçişi vurgulayan temel belgedir (Uluç vd., 2021). Çerçeve, kültürel mirasın korunmasını ve dayanıklı kılınmasını, afet risk azaltma stratejilerinin ayrılmaz bir parçası olarak tanımlamaktadır. Özellikle "Afet Riskini Anlamak" başlığı altında, afet kayıplarının sistematik olarak kaydedilmesi ve kültürel miras üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi gerekliliği belirtilmektedir (UCLG-MEWA, t.y.).

UNESCO'nun 2011 yılında kabul ettiği Tarihî Kentsel Peyzaj yaklaşımı, koruma çalışmalarını tek yapı ölçeğinden çıkararak daha geniş bir kentsel bağlama taşımaktadır. Bu yaklaşım, kentsel alanın tarihi katmanlarını, sosyal değerlerini ve ekosistem hizmetlerini planlama sürecine dahil etmektedir (UNDRR, t.y.). TKP, tarihî çevreleri kentsel dayanıklılığın zayıf halkası olarak değil, yerel bilgi ve sosyal sermaye yoluyla dayanıklılığı artıran stratejik varlıklar olarak konumlandırmaktadır (Jigyasu, 2013).

ICOMOS ve ICCROM, kültürel mirasın afetlere karşı hazırlıklı olması için "Riske Hazırlık" kılavuzları geliştirmiştir. Bu ilkeler, miras alanlarındaki müdahalelerin "en az müdahale" ilkesine dayanmasını ve miras değerlerini bozmadan güvenliğin sağlanmasını hedeflemektedir (Rits-DMUCH, 2015).

Bu çalışmanın kavramsal çerçevesinde önemli bir yer tutan Hazard Information Profiles (HIPs), Birleşmiş Milletler Afet Risk Azaltma Ofisi (UNDRR) ve Uluslararası Bilim Konseyi (ISC) iş birliğiyle geliştirilmiş, afet tehlikelerine ilişkin bilimsel ve standartlaştırılmış bilgi sağlayan uluslararası bir çerçevedir. HIPs, risklerin yalnızca tekil tehlikeler üzerinden değil; çoklu tehlike ilişkileri, etkileşimler ve zincirleme

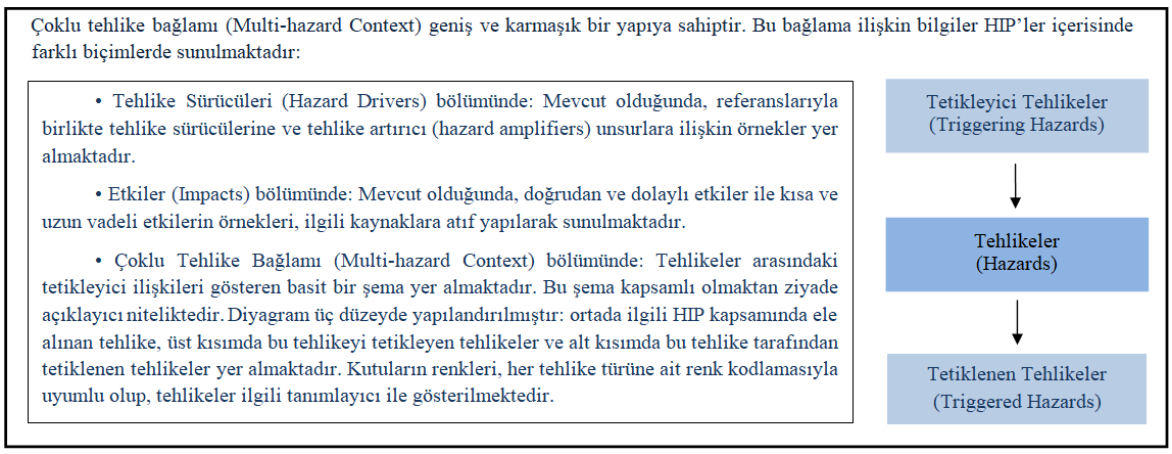
etkiler bağlamında değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu yönüyle erken uyarı, tahliye planlaması, hazırlık ve müdahale süreçlerinde bütüncül bir risk yönetimi anlayışını destekler ve tarihî çevrelerin maruz kaldığı deprem, yangın, sel ve iklim kaynaklı risklerin birlikte ele alınmasına olanak tanımaktadır (UNDRR & ISC, 2025) Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi'nin öne çıkardığı bütüncül afet risk yönetimi anlayışı, tehlikelerin kapsamı ve terminolojisine ilişkin ortak bir referans ihtiyacını görünür kılmıştır. Bu ihtiyaca yanıt olarak geliştirilen HIPs, tehlikeleri bilimsel tanımlarla sınıflandıran ve ortak terminoloji sunan bir kaynak niteliğindedir. Bu çalışma kapsamında HIPs yaklaşımı, Türkiye'deki tarihî çevrelerin maruz kaldığı riskleri çoklu tehlike perspektifiyle değerlendirmek ve bunları mekânsal planlama süreçleriyle ilişkilendirmek için kuramsal bir araç olarak kullanılmaktadır.

3. TARİHİ ÇEVRELERDE AFET RİSKLERİ VE TÜRKİYE'DEKİ MEVCUT DURUM

Türkiye'deki tarihî çevreler, deprem, yangın, sel, heyelan ve iklim değişikliği kaynaklı afetler karşısında yüksek kırılganlık göstermektedir (AFAD, 2022; Uluç et al., 2021). Ancak bu riskler çoğu zaman tekil afet türleri üzerinden değerlendirilmekte, tehlikeler arası ilişkiler ve zincirleme etkiler planlama süreçlerine yeterince yansıtılamamaktadır. Oysa tarihî kent dokularında deprem sonrası yangın, aşırı yağışa bağlı altyapı sorunları veya uzun süreli kuraklıkla artan yangın riski gibi örnekler, çoklu tehlike yaklaşımının gerekliliğini açıkça göstermektedir (UNDRR & ISC, 2025). Bu nedenle Türkiye'de afet risk analizlerinin, birincil afetlerin yanı sıra olası ikincil ve üçüncül etkileri de içeren senaryolara dayanması gerekmektedir. Türkiye'deki tarihî çevreler, yapısal-mekânsal ve yönetsel-idari olmak üzere iki temel kategoride kırılganlık göstermektedir (Jigyasu, 2013).

3.1. Yapısal ve Mekansal Kırılganlıklar

Türkiye'deki tarihî çevrelerin önemli bir bölümü geleneksel yapı teknikleriyle inşa edilmiş olup zaman içinde malzeme yorgunluğu, bakım eksikliği ve uygunsuz müdahaleler nedeniyle yapısal açıdan zayıflamıştır. Ahşap, kerpiç ve yığma yapı sistemlerinin yoğun olduğu tarihî kent dokuları, özellikle deprem ve yangın karşısında yüksek risk taşımaktadır. Dar sokak yapısı, yoğun yapılaşma ve açık alan eksikliği ise afet anında tahliye, erişim ve müdahale süreçlerini zorlaştırmaktadır (Rits-DMUCH, 2015). İklim değişikliğinin etkileri bu kırılganlıkları daha da derinleştirmekte; ani yağışlar, sel baskınları ve nem kaynaklı bozulmalar geleneksel yapı malzemelerinde ciddi tahribata yol açmaktadır. Bu nedenle tarihî çevrelerin korunması, iklim değişikliğine uyum, afet risk azaltma ve sürdürülebilir mekânsal planlama politikalarını bütünleştiren kapsamlı bir süreç olarak ele alınmalıdır. HIPs yaklaşımı çerçevesinde değerlendirildiğinde bu alanlar, yalnızca tek bir afetin etkisine değil; birbirini tetikleyen çoklu tehlike süreçlerine açık kırılgan sistemlerdir. Bu bağlamda tarihî çevrelerde "tetikleyici tehlike – hedef tehlike – tetiklenen tehlike" ilişkilerinin analiz edilmesi, mekânsal planlamanın temel bileşenlerinden biri hâline gelmelidir (UNDRR & ISC, 2025).



Şekil 1. Çoklu tehlike bağlamı bilgilerinin HIPs'lere dahil edilmesi (UNDRR & ISC, 2025)

3.2. Yasal ve İdari Düzenlemelerdeki Eksiklikler

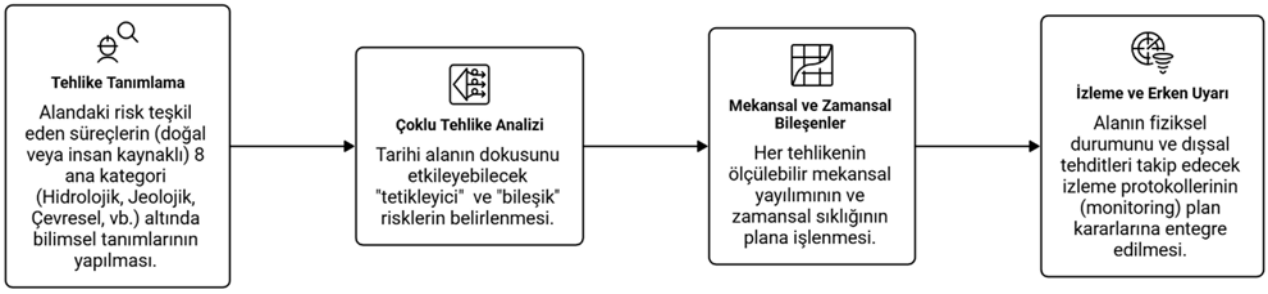
Türkiye'de afet yönetimi ve kültürel miras koruma politikaları büyük ölçüde birbirinden bağımsız ilerlemektedir (AFAD, 2011; UNESCO, 2011). Koruma amaçlı imar planlarında çoklu tehlike analizlerine yeterince yer verilmemekte; afet yönetim planları ise tarihî çevreleri özel risk alanları olarak kapsamlı biçimde değerlendirmemektedir (Ahunbay, 2019). Bu durum, özellikle tetikleyici tehlike zincirlerinin yönetiminde önemli boşluklar yaratmaktadır. Türkiye'de kültürel mirasın korunmasına ilişkin temel mevzuat, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu çerçevesinde şekillenmektedir. Ancak mevcut mevzuatta afet risk yönetimi ile kültürel miras koruma süreçleri arasında güçlü bir entegrasyon bulunmamaktadır; nitekim 2863 sayılı yasada kültür varlıklarının afetlerden korunmasına yönelik temel bir ilke açık biçimde tanımlanmamaktadır (Madran & Özgönül, 2005). Mevcut koruma amaçlı imar planlarında (KAİP) afet risklerinin nasıl ele alınacağı konusundaki stratejiler belirsizliğini korumakta; afet yönetim planları ise kültürel miras alanlarını özel bir risk kategorisi olarak kapsamlı şekilde ele almamaktadır (Kuban, 2000). Türkiye'de afet sonrası müdahalelerin çoğunlukla fiziksel hasarın giderilmesine odaklanması, risk azaltma ve hazırlık süreçlerinin geri planda kalmasına neden olmaktadır. Oysa uluslararası çalışmalar, afetlere karşı dayanıklılığın ancak önleyici planlama, risk analizi ve sürdürülebilir arazi kullanım politikalarıyla sağlanabileceğini ortaya koymaktadır (UNESCO, 2011; UNDRR, 2015).

Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) ve Ulusal Deprem Stratejisi (UDSEP 2023), kültürel mirası korunması gereken bir varlık olarak tanımlasa da, bu alanlara özgü planlama altlıklarının geliştirilmesi ihtiyacı sürmektedir. Bu durum, kurumlar arası koordinasyon eksikliği ve parçalı yönetişim sorunlarını beraberinde getirmektedir. Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi (2015–2030), kültürel mirasın afet risk azaltma politikalarına entegre edilmesini vurgularken; Türkiye'de bu yaklaşımın planlama süreçlerinde henüz yeterince kurumsallaşmadığı görülmektedir (UNDRR, 2015). Yerel yönetimlerin teknik kapasite, finansman ve uzman personel eksiklikleri de tarihî çevrelerde afet risk yönetiminin etkin biçimde uygulanmasını zorlaştırmaktadır (UNDRR, 2015; UNESCO, 2011). HIPs yaklaşımı ise standartlaştırılmış tehlike tanımları ve çoklu tehlike perspektifiyle, risk değerlendirmesi, erken uyarı ve kurumlar arası veri paylaşımı açısından önemli bir referans sunmaktadır.

4. MEKANSAL PLANLAMANIN STRATEJİK ROLÜ

HIPs, mekânsal planlama açısından tehlikelerin haritalanmasını ve planlama süreçlerine sistematik biçimde entegre edilmesini mümkün kılmaktadır. Özellikle çoklu tehlike yaklaşımı, tehlikeler arasındaki tetikleyici, şiddetlendirici ve bileşik ilişkilerin analiz edilmesine olanak sağlayarak etkilerin önceden öngörülmesine yardımcı olmaktadır (UNDRR & ISC, 2025). Böylece riskler, tekil olaylar yerine birbirini etkileyen süreçler olarak değerlendirilebilmektedir. HIPs aynı zamanda tahliye ve acil durum planlamasına, maruziyet ve zarar görebilirlik analizlerine ve kurumlar arası karşılaştırılabilir veri üretimine katkı sunmaktadır (UNDRR & ISC, 2025; UNDRR, 2015). Tehlike verilerinin nüfus, yapı stoğu ve kritik altyapı bilgileriyle birlikte değerlendirilmesi, risk azaltma yatırımlarının hangi alanlarda önceliklendirilmesi gerektiğini daha açık biçimde ortaya koymaktadır (UNDRR, 2015; UNESCO, 2011).

Tarihi alanlarda mekansal planlama, Tehlike Bilgi Profilleri (HIPs) yaklaşımıyla aşağıdaki adımları izlemelidir:



Şekil 2. Tehlike analizi ve yönetim süreci (HIPs 2025 kılavuzundan üretilmiştir).

Tarihi alanların afet yönetimi için 2025 güncel kılavuza göre önerilerine dayalı politika çizelgesi Tablo1'de ifade edilmiştir.

Tablo 1. Tarihî çevrelerde afet risk yönetimi için politika adımları ve uygulama stratejileri (HIPs 2025 kılavuzundan üretilmiştir)

Politika Adımı	Uygulama Stratejisi	Sorumlu / Yöntem
Düzenli İnceleme	Tehlike tanımlarının ve alanın risk haritalarının en son bilimsel verilerle güncellenmesi ve yeniden değerlendirilmesi.	Yerel Yönetimler / Uzman Kurullar
Çoklu Tehlike Bağlamı	Tek bir afete odaklanmak yerine, örneğin bir depremin tetikleyebileceği yangın veya heyelan senaryolarının mekânsal planlama süreçlerine entegre edilmesi.	Mekansal Planlama Ekipleri
Paydaş Katılımı	Tarihi alanda yaşayan toplulukların ve kullanıcıların risk farkındalığının artırılması ve kullanıcı gruplarının geri bildirimlerinin alınması.	Toplum Katılım Grupları
Veri Entegrasyonu	Tehlike verilerinin makineler tarafından işlenebilir hale getirilerek dijital izleme ve erken uyarı sistemlerine dahil edilmesi	Bilgi İşlem / GIS
Küresel Çerçevelerle Bağlantı	Yerel yönetim planlarının Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SDG) ile uyumlu hale getirilmesi.	Stratejik Planlama
Maruziyet ve Hassasiyet Analizi	Sadece tehlikeyi değil; tarihi yapının malzemesi, yaşı ve konumundan kaynaklı ek çalışmaların yapılması.	Koruma Uzmanları / Restorasyon Ekipleri

Sonuç olarak HIPs tarafından sağlanan kanıta dayalı veriler, mikrobölgeleme çalışmaları ve risk haritalarının hazırlanması açısından temel bir veri kaynağı niteliğindedir. Bu politikaların entegre edilmesi, afet risklerinin oluşmadan önce önlenmesi ve kentsel dirençliliğin sürdürülebilir biçimde geliştirilmesi açısından kritik bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir.

5. DEĞERLENDİRME: KENTSEL DAYANIKLILIK İÇİN BÜTÜNCÜL YAKLAŞIM

Araştırma bulguları, tarihî çevrelerde afet risk yönetiminin yalnızca yapı ölçeğindeki müdahalelerle sınırlı kalamayacağını göstermektedir. Dayanıklılık; fiziksel, sosyal, yönetsel ve dijital altyapı bileşenlerinin birlikte ele alındığı bütüncül bir yaklaşım gerektirmektedir. HIPs 2025 raporunda yer alan çoklu tehlike diyagramları, afet risk yönetimi ve mekânsal planlama süreçlerinde tehlikeler arası ilişkileri görünür kılan stratejik araçlar olarak değerlendirilebilir. Bu diyagramlar; senaryo geliştirme, tahliye planlaması, hazırlık ve müdahale düzenlemeleri ile karar destek süreçlerinde kullanılabilir.

Tarihi alanlarda Çoklu Tehlike (Multi-hazard) analizleri, tehlikelerin birbirlerinden bağımsız olaylar olarak değil, karmaşık bir etkileşim ağı içinde ele alınmasını gerektiren bütüncül bir süreci kapsamaktadır. HIPs-Report 2025 verilerine ve bu alandaki güncel yaklaşımlara göre bu analizlerin nasıl yapılacağına dair temel adımlar Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2. Tarihi alanlarda çoklu tehlike analiz süreci (HIPs 2025 kılavuzundan üretilmiştir)

Aşama	İçerik	Açıklama / Uygulama
1. Tehlike Tanımlama ve Standardizasyon	Risklerin sınıflandırılması	Tarihî alanın maruz kalabileceği riskler; HIPs kapsamında tanımlanan 8 ana tehlike tipi ve 39 küme altında değerlendirilen 281 tehlike içerisinden belirlenir.
	Yerel terminoloji eşleştirmesi	Yerel afet terminolojisi, HIPs kodları ve uluslararası bilimsel tanımlarla eşleştirilerek veri karşılaştırılabilirliği sağlanır.
2. Tehlike Etkileşimlerinin Modellenmesi	Tetikleyici ilişkiler	Bir tehlikenin başka bir tehlikeyi başlatması analiz edilir. Örneğin aşırı yağışın heyelanı tetiklemesi.
	Şiddetlendirici ilişkiler	Bir tehlikenin başka bir riskin olasılığını veya etkisini artırması değerlendirilir. Örneğin kuraklığın yangın riskini artırması.
	Bileşik ilişkiler	İki veya daha fazla tehlikenin aynı anda ya da art arda gerçekleşerek etkilerini büyütmesi incelenir. Örneğin deprem ile aşırı soğuk hava dalgasının eş zamanlı yaşanması.
3. Üç Seviyeli Tetikleme Diyagramlarının Kullanımı	Üst seviye	İncelenen tehlikeyi tetikleyebilecek olaylar gösterilir.
	Merkez seviye	Analiz edilen temel tehlike merkezde yer alır.
	Alt seviye	Temel tehlikenin yol açabileceği ikincil afetler ve zincirleme etkiler gösterilir.
4. İzleme ve Erken Uyarı Entegrasyonu	İzleme (Monitoring)	Tehlikelerin öncülleri, göstergeleri ve tahmin yöntemleri analiz edilerek kaskat etkiler için senaryolar oluşturulur.
	Mekânsal planlama entegrasyonu	Çoklu tehlike analizleri; tahliye rotaları, müdahale organizasyonu ve acil durum planlarının geliştirilmesinde kullanılır.
5. Hassasiyet ve Maruziyet Analizi	Fiziksel kırılganlık analizi	Tarihî yapı stoğunun, altyapının ve mekânsal dokunun tehlikelere karşı hassasiyeti değerlendirilir.
	Sosyal kırılganlık analizi	Yerel toplulukların sosyal, ekonomik ve yönetsel kapasitesi analiz edilerek dayanıklılık düzeyi belirlenir.
	Maruziyet değerlendirmesi	Tehlike verileri; nüfus, yapı stoğu, kültürel miras değeri ve kullanım yoğunluğu gibi maruziyet parametreleriyle birlikte değerlendirilir.
6. Risk Karakterizasyonu ve Planlama	Risk karakterizasyonu	Çoklu tehlike ilişkileri, tetikleme zincirleri ve mekânsal kırılganlıklar birlikte değerlendirilerek bütüncül risk profili oluşturulur.
	Planlama ve dayanıklılık stratejileri	Elde edilen analizler doğrultusunda koruma politikaları, afet risk azaltma stratejileri ve dayanıklılık odaklı planlama kararları geliştirilir.

HIPs 2025 Raporu, çoklu tehlike bağlamını daha anlaşılır ve karşılaştırılabilir kılmak için standartlaştırılmış görselleştirme yöntemleri önermektedir. Bu yöntemlerin KAİP raporlarına uyarlanması ve CBS tabanlı planlama sistemlerine entegrasyonu, tarihî çevrelerde risklerin daha etkili biçimde analiz edilmesine katkı sağlayacaktır. Bu doğrultuda HIPs 2025 Raporu'ndaki Deprem (GH0101) profili ve çoklu tehlike etkileşim modeli esas alınarak, tarihî alanlarda çoklu tehlike analizi, tehlikeler arasındaki ilişkileri ve zincirleme etkileri (Tablo 3) dikkate alan bir risk karakterizasyon süreci senaryosu oluşturulmuştur.

Tablo 3. Tarihi alanlarda çoklu tehlikeler arasındaki ilişkiler ve zincirleme etkileri (HIPs 2025 kılavuzundan üretilmiştir)

Tehlike Grubu	HIP Kodu	Etkileşim Türü	Tarihî Çevre İçin Kritik Notlar
Sismik (Birincil)	**GH0101**	Ana Tetikleyici	Sarsıntı şiddeti; zemin koşulları ve bina hassasiyetine göre yıkım kapasitesi artar.
İnşaat/Yapısal	**TL0201**	Teknolojik Yayılım	Geleneksel yapım tekniklerine sahip (kerpiç, kâgir vb.) dayanıksız yapıların çökmesi.
Zemin Arızası	**GH0307**	Jeolojik Yayılım	Dolgu alanlardaki tarihî liman veya yerleşimlerde sarsıntı sonrası taşıma gücü kaybı.
Endüstriyel	**TL0305**	İkincil Tehlike	Yapısal hasar kaynaklı gaz sızıntıları sonucu çıkan yangınlar (tarihî dokuda yayılım riski yüksek).
Kimyasal	**CH0202**	Sağlık Riski	Eski yapılardaki izolasyon malzemelerinden kaynaklanan asbest liflerinin yıkım anında havaya karışması.
Kültürel Miras	**UNESCO**	Koruma Çerçevesi	1954 Lahey Sözleşmesi uyarınca, yapısal arızalara karşı risk yönetim planı zorunluluğu.

Bu yaklaşım, özellikle Koruma Amaçlı İmar Planı süreçlerinde bilimsel temelli ve dayanıklılık odaklı karar alma mekanizmalarının geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Raporda her tehlike için kullanılan standart görselleştirme yapısı, tehlikeleri birbirinden kopuk olaylar yerine bir "sistem" içinde ele alınmasını savunmaktadır.

6. SONUÇ

HIPs yaklaşımı, afet risk yönetiminde çoklu tehlike perspektifini öne çıkararak tarihî çevrelerin korunmasına yönelik daha bütüncül bir planlama anlayışı sunmaktadır. Türkiye'de tarihî çevrelerin karşı karşıya olduğu risklerin, birbirini tetikleyen süreçler olarak ele alınması gerekmektedir.

Bu doğrultuda çalışmanın temel önerileri şunlardır:

- Koruma amaçlı imar planlarına HIPs temelli çoklu tehlike analizlerinin entegre edilmesi,
- Erken uyarı sistemlerinin zincirleme afet senaryolarını kapsayacak biçimde geliştirilmesi,
- Tarihî çevreler için standartlaştırılmış dijital risk veri altyapılarının oluşturulması,
- Yerel yönetimlerin teknik kapasitesinin artırılması,
- Kültürel miras koruma politikaları ile afet risk azaltma stratejilerinin bütünleştirilmesi,
- İklim değişikliği uyum politikalarının tarihî çevre planlamasına entegre edilmesi.

Çalışma, Türkiye'deki tarihî çevrelerin sürdürülebilir biçimde korunabilmesi için kültürel miras koruma politikaları ile afet risk yönetimi süreçlerinin mekânsal planlama ekseninde bütünleştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu yönüyle HIPs yaklaşımı, risklerin belirlenmesi, çoklu tehlike analizlerinin geliştirilmesi ve dayanıklılık odaklı planlama kararlarının üretilmesi açısından işlevsel bir araç sunmaktadır. Araştırma sonuçları, afetlere karşı dayanıklılığın yalnızca yapısal güçlendirme ile sağlanamayacağını; mekânsal planlama, katılımcı yönetişim, iklim değişikliğine uyum politikaları ve yerel toplumun sürece katılımının birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu çerçevede çalışma, çoklu tehlike ilişkilerini mekânsal planlama bağlamında ele alarak literatüre katkı sunmakta; tarihî çevrelerin doğru planlama ve risk yönetimi stratejileriyle kentsel dayanıklılığı güçlendiren stratejik mekânlar hâline gelebileceğini vurgulamaktadır..

KAYNAKLAR

AFAD. (2011). *Ulusal deprem stratejisi ve eylem planı 2012–2023 (UDSEP-2023)*. Ankara, Türkiye: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.

AFAD (2014*). Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP)*.

AFAD. (2022). *Türkiye afet risk azaltma planı (TARAP) 2022–2030*. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.

Ahunbay, Z. (2019). *Kültür mirasını koruma ilke ve teknikleri*. Yapı Endüstri Merkezi Yayınları.

Jigyasu, R., Murthy, M., Boccardi, G., Marrion, C., Douglas, D., King, J., O'Brien, G., Dolcemascolo, G., Kim, Y., Albrito, P., & Osihn, M. (2013). Heritage and resilience: Issues and opportunities for reducing disaster risks. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). https://www.researchgate.net/publication/327906144_HERITAGE_AND_RESILIENCE_Issues_and_Opportunities_for_Reducing_Disaster_Risks

Jigyasu, R., & Arora, V. (2013). *Disaster risk management of cultural heritage in urban areas: A training guide for conducting courses*. Research Center for Disaster Mitigation of Urban Cultural Heritage, Ritsumeikan University (RitsDMUCH).

Kuban, D. (2000). *Tarihî çevre korumanın mimarlık boyutu*. İstanbul: Yapı Endüstri Merkezi Yayınları.

Madran, E., & Özgönül, N. (2005). *Kültürel ve doğal değerlerin korunması*. TMMOB Mimarlar Odası.

Rits-DMUCH. (2015). *Disaster risk management of cultural heritage in urban areas: Training guide*. Ritsumeikan University Disaster Mitigation for Urban Cultural Heritage (Rits-DMUCH). https://www.preventionweb.net/files/44208_trainingguide1.pdf

UCLG-MEWA. (t.y.). *Sendai afet risk azaltma çerçevesi (2015–2030)*. UCLG-MEWA. https://uclg-mewa.org/sendai-afet-risk-azaltma-cercevesi-2015-2030/

Uluç, A., Şenol Balaban, M., & Yıldırım Esen, S. (2021). Kültürel miras yangın risk yönetimi politikaları üzerine bir değerlendirme: İngiltere ve Türkiye örnekleri. *TÜBA-KED Türkiye Bilimler Akademisi Kültür Envanteri Dergisi*, (24), 205-221.

UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction). (2021). *Cultural heritage addendum: Disaster resilience scorecard for cities*.

UNDRR. (2015). *Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030*. Geneva, Switzerland: United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

UNESCO. (2011). *Recommendation on the Historic Urban Landscape*. Paris, France: UNESCO.

United Nations. (2015). *Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030*.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (t.y.). *Cultural heritage addendum to the disaster resilience scorecard for cities. MCR2030*. https://mcr2030.undrr.org/cultural-heritage-scorecard

United Nations Office for Disaster Risk Reduction & International Science Council. (2025). *UNDRR–ISC Hazard Definition & Classification Review: 2025 Update of the Technical Report*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction; International Science Council. https://doi.org/10.24948/2025.04

Yaman, M., & Düger, Y. (2024). Türkiye'de yerel yönetimlerde afet yönetimi. İçinde M. Korkmaz, A. C. Zulfikar & S. Demirkesen (Ed.), *Afetlere dirençli ve sürdürülebilir kentler* (ss. 277-295).

Yıldırım Esen, S., & Bilgin Altınöz, A. G. (2020). Turkey: Current risks in cultural and natural heritage protection. *Heritage at Risk: World Report 2016-2019 on Monuments and Sites in Danger*, ICOMOS, 121-123.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

SPATIAL AND TYPOLOGICAL ADAPTATION IN POST-DISASTER TEMPORARY HOUSING: A COMPARATIVE REGIONAL ANALYSIS

AFET SONRASI GEÇİCİ BARINMADA MEKANSAL VE TİPOLOJİK UYUM: KARŞILAŞTIRMALI BÖLGESEL ANALİZ

Spencer Chukwutem Udeme[1], Senem Müştak Sevindik[2]

ABSTRACT

Temporary housing is an essential part of disaster recovery because it provides both physical protection, and has potential to influence long term psychological well-being, social relations and eventual long term recovery of individuals and community impacted by disasters. The previous research studies have analyzed different types of temporary housing, spatial forms of settlements, and users' strategies to adapt their homes; however, each of those areas were typically studied individually. Thus, there exists a lack of overall understanding about functioning and evolution of temporary housing system. To fill this gap, this study introduced Spatial and Typological Adaptation Framework (STAF) that examines four interrelated categories: housing typology, approach to development, socio-spatial organization, and adaptability. This study used a comparative qualitative method combining spatial analysis with cross case evaluation of post-disaster temporary housing in various international locations. Locations selected include Japan, Chile, Morocco, Croatia and Haiti. By comparing data collected in all cases, the research analyses post-disaster response plans among varying levels of economic conditions, government systems, culture and institutional capabilities. Instead of categorizing these countries into distinct regional models, the study used each country's experience to demonstrate the different pathways taken by planners and implementers of post-disaster temporary housing programs. Results indicate that post-disaster temporary housing in Turkey is primarily based on large-scale, standardized and rapid deployment designs that prioritize logistics and speed rather than focus on quality in terms of social and spatial components, and long-term adaptability. On the other hand, some evidence exists in Japan and Chile that indicates design processes using participative methods, modular constructions and incremental developments can promote adaptability and may be able to incorporate the unique social and cultural characteristics of individual localities. However, evidence was found in Morocco, Haiti and Croatia demonstrating continued difficulties with large scale standardized or emergency focused approaches, especially during transition periods from initial relief phases to recovery phases that provide sustainability. The study demonstrated that development approaches, socio-spatial organization and adaptability have a

[1] *Graduate student, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Design, Kocaeli University, Kocaeli, Türkiye. udemespencer@gmail.com*
[2] *Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Design, Kocaeli University, Kocaeli, Türkiye*

greater impact on long-term recovery than does housing type alone. The study suggests that more awareness and ability to adapt to enable resilient recovery.

Keywords: Post-disaster temporary housing, spatial typological adaptation, socio-spatial organization, ıncremental housing, participatory design.

ÖZET

Geçici barınma, afetlerden etkilenen bireylerin ve toplulukların hem fiziksel korunmasını sağladığı hem de uzun vadeli psikolojik refahı, sosyal ilişkileri ve nihai olarak uzun vadeli toparlanmayı etkileme potansiyeline sahip olduğu için afet sonrası toparlanmanın vazgeçilmez bir parçasıdır. Önceki araştırmalar, farklı geçici konut türlerini, yerleşimlerin mekânsal biçimlerini ve kullanıcıların konutlarını uyarlama stratejilerini analiz etmiştir; ancak bu alanların her biri genellikle ayrı ayrı incelenmiştir. Dolayısıyla, geçici konut sisteminin işleyişi ve gelişimi hakkında genel bir anlayış eksikliği bulunmaktadır. Bu boşluğu doldurmak amacıyla, bu çalışma, konut tipolojisi, geliştirme yaklaşımı, sosyo-mekansal organizasyon ve uyarlanabilirlik olmak üzere birbiriyle ilişkili dört kategoriyi inceleyen "Mekansal ve Tipolojik Uyum Çerçevesi" (STAF) adlı yeni bir çerçeve sunmuştur. Bu çalışma, çeşitli uluslararası lokasyonlarda afet sonrası geçici konutların mekansal analizi ile vakalar arası değerlendirmesini birleştiren karşılaştırmalı bir nitel yöntem kullanmıştır. Seçilen lokasyonlar arasında Japonya, Şili, Fas, Hırvatistan ve Haiti bulunmaktadır. Tüm vakalarda toplanan verileri karşılaştırarak, araştırma farklı ekonomik koşullar, hükümet sistemleri, kültür ve kurumsal yetkinlikler arasında afet sonrası müdahale planlarını analiz etmektedir. Bu ülkeleri farklı bölgesel modellere ayırmak yerine, çalışma her ülkenin deneyiminden yararlanarak afet sonrası geçici konut programlarının planlayıcıları ve uygulayıcıları tarafından izlenen farklı yolları ortaya koymuştur. Sonuçlar, Türkiye'deki afet sonrası geçici konutların, sosyal ve mekânsal bileşenler açısından kaliteye ve uzun vadeli uyarlanabilirliğe odaklanmak yerine lojistik ve hıza öncelik veren büyük ölçekli, standartlaştırılmış ve hızlı kurulum tasarımlarına dayandığını göstermektedir. Öte yandan, Japonya ve Şili'de, katılımcı yöntemler, modüler yapılar ve aşamalı gelişmeler kullanan tasarım süreçlerinin uyarlanabilirliği teşvik edebileceğini ve her bir bölgenin kendine özgü sosyal ve kültürel özelliklerini dahil edebileceğini gösteren bazı kanıtlar bulunmaktadır. Ancak Fas, Haiti ve Hırvatistan'da, özellikle ilk yardım aşamalarından sürdürülebilirlik sağlayan iyileşme aşamalarına geçiş dönemlerinde, büyük ölçekli standartlaştırılmış veya acil durum odaklı yaklaşımlarla ilgili devam eden zorlukları gösteren kanıtlar bulunmuştur. Çalışma, kalkınma yaklaşımlarının, sosyo-mekansal organizasyonun ve uyarlanabilirliğin, konut türünün tek başına yaptığı etkiden daha fazla uzun vadeli toparlanma üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Çalışma, hızlı hareket etme ihtiyacını katılım, mekansal farkındalık ve uyum sağlama becerisiyle dengelemek için daha entegre stratejiler geliştirilmesi gerektiğini öne sürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Afet sonrası geçici barınma, mekansal tipolojik uyum, sosyo-mekansal organizasyon, kademeli barınmalar, katılımcı tasarım.

1. INTRODUCTION

Temporary post-disaster housing is not a short-lived challenge. It has been shown in many cases where people have lived in temporary accommodations not for months, but years. Temporary housing structures have their roots in the way they were conceived, governed, and implemented; which means wrong decisions made in terms of typology, spatial layout, governance, and materials can result in long-lasting effects on both space and society. These effects may be much more difficult to change than the decision-making process itself.

In Turkey, this pattern is well-documented. Although two very different disaster response operations were carried out in 1999 and 2023, they show the same problems with the use of centralized, rapid and typologically determined solutions for temporary post-disaster housing. While these types of solutions rapidly provide adequate shelter for displaced persons, they result in socially isolated, rigidly organized and poorly habitable settlements that will continue to affect people long after the initial emergency has passed (Johnson, 2007; Bostan & Demirtaş, 2025). According to Félix et al. (2013), temporary housing consistently fail assessments based solely on cost, buildability, and time, rather than assessment against the criteria of social/space, culture and adaptation. The response to the 2023 Kahramanmaraş disaster was the largest humanitarian operation in modern Turkish history. As such it also produced the same structural issues as seen in 1999 (United Nations OCHA, 2023; Bostan & Demirtaş, 2025).

Research has greatly expanded our understanding of the concept. Yan et al. (2024) suggest that early recovery can involve spaces designed to promote emotional safety and community bonding. Vale et al. (2005) identify urban resilience as the ability of urban systems to respond and recover from disasters, and Corsellis et al. (2005) define transitional settlements as requiring consideration of location/site, accessibility of services, spatial justice and protecting the rights of vulnerable individuals/populations. Ottenhaus et al. (2023) and Ostapska et al. (2024) indicate that design for disassembly (DfD) and modular construction represent ethical considerations within post-disaster design. However, despite these advances in research there is still a lack of comprehensive analysis of post-disaster housing systems. Typology, spatial design, adaptability and governance are each examined separately in current research rather than as interdependent elements.

The purpose of this study is to develop the Spatial and Typological Adaptation Framework (STAF), which addresses three separate areas of gap. Conceptually STAF represents a framework that examines temporary housing systems as a whole entity and not simply a collection of individual parts. Analytically comparative research examining the relationship between specific combinations of typology, governance and spatial arrangement producing varying results are also lacking. Geographically Turkey has accumulated knowledge and experience regarding post-disaster housing provision over three decades and multiple seismic events however remains theoretically understudied within an international comparative context. STAF defines its four dimensions as follows: temporary housing typology, development approach, socio-spatial organization, and adaptability are viewed as interrelated components whose interaction explains recovery outcomes. This paper utilizes STAF to analyze cases of temporary post-disaster housing from Turkey and international case studies. Rather than attempting to achieve statistical generality this paper seeks analytic insights.

2. LITERATURE REVIEW

The reviewed literature summarizes the four thematic strands that correspond with the STAF dimensions.

2.1. Typology-Centered Studies

Typology-centered studies have provided considerable insight regarding the relationships between specific physical features and users' perceptions of their spaces. Félix et al. (2013) illustrate that different types of typologies result in substantially different levels of perceived thermal comfort, spatial organization, and overall user satisfaction. Johnson (2007) states that rigid, non-extensible typologies can create serious long-term habitability challenges by limiting flexibility in terms of space use as well as potential future growth

needs. Bostan and Demirtas (2025) demonstrate similarly negative impacts from using shipping containers as a type of housing unit including the lack of good ventilation, high noise levels, limited usable interior space and reduced quality-of-life due to these limitations. These studies clearly demonstrate the positive correlation between certain aspects of physical design and short-term usability. They do however fail to adequately address why even identical typologies may generate vastly different results based on differing economic and political conditions: a relationship that cannot be understood until typology is considered in relation to other factors such as governmental policy and spatial structure.

2.2. Development Approach and Governance

Development approach and governance-based studies have identified significant differences in outcomes based on the level of control exerted over project implementation by government agencies. El Masri & Kellet (2001) demonstrated that while top-down development models ensure consistency and efficiency in implementing housing programs they also commonly ignore cultural characteristics and traditional ways of organizing space within communities. Turner (1976), Arnstein (1969) and Di Gregorio & Soares (2017) illustrated that involving residents in the decision-making process about their own homes generates both sense-of-ownership and cultural relevance. However, no study has yet investigated how government policies interact with spatial organization and material choices to enable or limit adaptive ability throughout time.

2.3. Socio-Spatial Organization and Wellbeing

Socio-spatial organization and wellbeing-related studies have established clear correlations between the way in which spaces are organized physically and socially, and various measures of resident safety, dignity, social interaction, mental health, and overall quality of life. Corsellis et al. (2005) demonstrated that site layout, clustering patterns, and availability of common areas all influence resident perception of personal security and socialization. Research conducted in Turkey has shown that high-density living without adequate access to public spaces negatively influences social interaction, creates mental health issues and increases physical health concerns (Bostan & Demirtas, 2025; Mavrouli et al., 2023). Yan et al. (2024) found connections between spatial arrangements and psychological effects, specifically that the design of a residential area contributes to emotional stability and collective cohesion among its inhabitants. While there is strong evidence supporting the claim that physical organization of space is related to residents' quality-of-life experiences at the neighborhood/scale level, none of the studies examined here addressed how organizational decisions at the neighborhood-scale relate to policy decisions made at higher scales of governance.

2.4. Adaptability, Materiality, and Circularity

The studies of Ottenhaus et al. (2023), Ostapska et al. (2024), and Aravena (2012) demonstrate that Design for Disassembly (DfD) supports the circular economy by enabling the reuse of materials and reducing environmental impacts. However, as demonstrated in the Turkish cases, these studies do not demonstrate the role of governance and spatial organization in realizing the potential for adaptability. Therefore, what the Turkish cases clarify is that the relationship between adaptability and both governance and spatial organization are critical components in determining if adaptive potential is achieved in practice.

3. CONCEPTUAL FRAMEWORK

Temporary housing as an emergency response can be thought of as a system. Systems consist of components, and one way to define a system is based on its organizational structure. A simple definition of a system would include the physical components, the processes or actions taken upon those components, and the results produced by such actions. In addition, a system includes how the various elements interact with each other and the environment in which they exist.

Systems thinking is a holistic approach to understanding systems and is particularly useful for addressing complex problems as it considers long-term impacts, and is able to identify unintended consequences. STAF uses a systems approach to understand and analyze temporary housing after disasters. The organization views temporary housing as a socio-spatial system where there are four main areas of focus. Each area focuses on a specific part of the system but does not stand alone as each influences the outcome of the overall system. These four areas are:

1. Temporary Housing Typology: The physical attributes of the housing types used during temporary housing phases. Examples may include tents, shipping containers, modular homes, etc. As mentioned above, the typology will perform differently depending on the governance approach that has been established within the affected community. The type of housing chosen, at what level of government it is being developed, and what role community members have in determining the housing options available to them will ultimately influence how well temporary housing provides a safe place for individuals to live while their permanent dwelling is being rebuilt.
2. Development Approach/Governance Model: How the decision-making process for temporary housing is conducted within a disaster-affected community. Are decisions made centrally by local or state authorities? Or are efforts made to engage communities in participating in the decision-making process for temporary housing? Whether or not a community participates in decision-making regarding their temporary housing options directly affects the quality and appropriateness of those options.
3. Socio-Spatial Organization/Physical Planning Arrangements: The physical layout of the temporary housing location. This could include things like how densely populated the area is, access to public transportation, proximity to employment opportunities, safety considerations for residents and visitors alike. The physical characteristics of the temporary housing arrangement have the ability to either enhance or detract from the overall quality of life for residents of the facility.
4. Materiality & Adaptability: An assessment of how capable an individual or group is in modifying or adding onto their temporary housing to meet changing needs throughout the rebuilding phase. This may involve assessing whether materials chosen are suitable for adaptation or modification in some form. Additionally, how much control do residents have over their living conditions? Do they have the freedom to modify their living spaces to better meet their evolving needs?

Each of these four areas are interconnected and rely on each other to function effectively. Understanding how each area functions independently will help identify how each can work together in achieving successful recovery from a disaster event.

4. METHODOLOGY

To address the research questions, this study uses qualitative, theory-driven comparative case study methodology. Case study methodology is the most appropriate when studying socio-spatial systems that are highly dependent upon context, governance and how space is organized. A comparative case study approach does not seek to provide statistically generalizable data nor is there an attempt to generalize the findings of this study to larger populations. Rather, it is anticipated that this study will generate analytical generalizations. In other words, while a case study generates knowledge that is applicable to its own particular instance or case, the findings of such a study can be related back to a theoretical concept and thus facilitate our understanding of and response to analogous cases. While the comparative qualitative approach has the potential to offer significant analytical insights into the various forms of socio-spatial arrangements under investigation, the comparative nature of qualitative case studies also yields limited statistical power.

In terms of developing a set of criteria against which cases could be evaluated, the literature reviewed formed the basis for these criteria. Cases selected using these criteria would necessarily include large scale displacement caused by a disaster event; involvement of a state actor; and the continued use of temporary housing for an extended period. As part of efforts to establish triangulation, documentary evidence was considered critical. Additionally, as STAF is composed of many different socio-spatial structural elements, the cases were selected in a way that represented varying levels of these structural dimensions. Cases were not

randomly selected. Instead, each case was determined based on the criteria established at the outset of this research.

This research examined three examples of mass displacement resulting from natural disasters occurring inside Turkey. Specifically, this research included analyses of the 1999 İzmit-Marmara earthquake; the 2011 Van earthquake; and the 2023 Kahramanmaraş earthquake. The long term focus allows for the evaluation of whether practices evolve over a span of thirty years. Further, each of these three domestic cases was assessed in the context of five comparable international cases. The five international cases examined were Japan (1995 Kobe); Chile (2010 Maule); Haiti (2021); Croatia (2020 Petrinja); and Morocco (2023 Al Haouz). Together, these five international cases demonstrate a range of governance models and recovery typologies. Of particular note are Haiti, Croatia, and Morocco as they illustrate high costs associated with having low adaptive capacity and poor spatial planning. Conversely, Japan and Chile present two alternative trajectory examples in which higher degrees of governance participation and greater emphasis on material strategy adaptation produced positive results with real limitations in terms of scalability. Data for all eight cases was collected from academic literature; international organizational reportage; government documents; and architectural case studies previously documented. Each case underwent the process of applying STAF in sequence beginning with typology, followed by governance, then socio-spatial organization and finally adaptability. The overall conclusions drawn from this research were synthesized through a structured cross- case analysis.

5. CASE STUDIES

5.1. Türkiye 1999 Marmara Earthquake

On August 17th, 1999 a massive 7.4 earthquake hit Izmit causing an estimated 17,000 deaths as well as displacing approximately 675,000 individuals (Dobrucalı & Demir, 2016). The predominant way to respond to this disaster included the rapid deployments of tents and prefabricated panel units made up of steel frames emphasizes the housing typology dimension as shown in Figure 1. As noted by Johnson (2007), residents encountered a number of issues including confined internal designs, poor thermal insulation, and unexpandable unit layouts that created long term issues regarding residential habitability. In terms of the governance structure, the process was totally top-down; all decisions regarding site location, building design, and resident assignment were handled by government at the national level without any input or engagement by the affected communities. Site planning emphasized rectilinear grid patterns for vehicular access. There were few shared spaces. Residents felt socially isolated and disconnected from their neighborhoods (Johnson, 2007). Studies after residents moved into these temporary housing units indicate that many units continued to be occupied for extended periods longer than originally intended, and during this time residents attempted to make unauthorized alterations due to the inability to adapt the housing stock. The 1999 case exhibited rapid typological deployment, centralized governance, a grid-dominated spatial organization, and very low adaptability.



Figure 1. Temporary tents and prefabricated structures housing typology deployed during the 1999 Izmit Earthquake (Gillies et al., 2001)

5.2. Türkiye 1999 Marmara Earthquake

A 7.2 magnitude earthquake struck Van Province on 23 October 2011; over 200,000 displaced by that event (Platt & Drinkwater, 2016). Approximately 75,000 tents were replaced by about 30,000 container units at 35 tent cities. Compared to the 1999 prefabricated typology, these units provided better structural protections, but the standardization of their layout did not provide enough flexibility for families who had different sizes and cultural needs when it came to using space (Çınar & Noraslı, 2024). Governance in response to the earthquake was similar to the governance structure used in response to the 1999 earthquakes. It was top-down, and there was little or no involvement by residents. Tent cities created during the response to this disaster were built on the periphery of cities. The settlement pattern of the housing typology, that is the container units, were laid out in a grid pattern as seen in Figure 2. These sites were removed from existing neighborhoods. Although more than a decade elapsed between the two disasters, the configuration of the tent cities developed in response to each of them has changed very little (Basbug et al., 2013). Over time, residents made some changes to the container systems. However, these container systems are designed to be completed in one stage. Long-term occupation of these container systems demonstrated that they were still deficient in terms of thermal comfort, privacy and social interaction.



Figure 2. Grid layout of container units showing settlement pattern of the deployed housing typology during the Van Earthquake (tahmet, n.d).

5.3. Türkiye 2023 Kahramanmaraş Earthquakes

According to United Nations OCHA (2023), two earthquakes of magnitudes 7.8 and 7.5 struck southeastern Türkiye on 6 February 2023, causing over 50,000 fatalities and displacing between one and 1.5 million people. Steel container modules were used extensively to construct many of the temporary housing units; they were laid out in a grid pattern creating container cities. Bostan and Demirtaş (2025) note, although the steel containers provided the structure needed to create durable shelter and could be rapidly deployed to an affected area, they lacked adequate ventilation, had very poor insulation and their acoustics were unsuitable for long-term residency. The top-down nature of this emergency response facilitated by the national disaster agency's ability to quickly distribute the necessary resources was criticized due to the lack of public input and participation in the process (Bostan & Demirtaş, 2025). Figure 3 shows container-based settlements were arranged in densely populated grid patterns with community facilities not centrally located. As such, despite it being the most comprehensive response to disaster management in Turkey's history, the 2023 example has shown that because of design limitations regarding flexibility within the types of structures and methods used to govern responses to disasters, there are similar issues with providing sustainable living conditions in shelters as have been seen in previous disaster responses. Over the last thirty years the two examples from Turkey illustrate that there is continued similarity rather than significant differences in how both approaches to governing responses to disasters and how effective disaster management can respond to changing circumstances.



Figure 3. Aerial View of the container Settlements in grid pattern deployed in Adiyaman during the 2023 Earthquake (Keddie & Cogal, n.d.).

5.4. Japan 1995 Kobe Earthquake

The paper tube shelters developed by Shigeru Ban after an earthquake occurred in Kobe, Japan on 17th January 1995 are a well known example of how architects can provide relief through emergency housing. Local materials such as paper tubes, timber, and fabric membrane were used to construct these shelters, which were also built by local residents who were able to disassemble and reuse components when necessary (Kaptan, 2023). As shown in Figure 4, the developmental approach fosters community participation, and also satisfies the 'Design for Disassembly' (DfD) adaptation principle (Ostapska et al., 2024). Notably, however, while this approach involved both communal participation in terms of building, and communally determined spatial arrangements, there are some very significant limits to the potential for replication of this model in the context of large-scale displacement due to earthquakes or other disasters. The project was led by one architect, therefore it could be said that while the design may have been socially inclusive, it was architect led. In addition, it cannot easily be replicated at larger scales because its reliance upon the initiatives of single professionals to provide disaster relief will limit its ability to meet demand.



Figure 4. Community participation during the assembly of the papertube shelters. The assembly and disassembly principle fosters adaptability (Yoann, 1995).

5.5. Chile 2010 Maule Earthquake

On February 27th, 2010, an 8.8 magnitude earthquake caused a large scale displacement in central chile. The incremental half-house model by Aravena and Iacobelli (2016) was able to provide structural integrity to partially completed core of a house with half the floor area intentionally left unfinished so that household completion can occur over time as seen in Figure 5. This typology provides logic for transforming a finished product into an adaptable platform reducing initial costs while incorporating household agency into the design process. As such, community participation and priorities of household were incorporated in the design process using local materials and labour. Settlements are organized as clusters with extension zones structurally defined for spatial coherence at the level of settlement. Overall, this example demonstrates the highest degree of

adaptability among all examples provided in the sample. However, there are significant constraints to replication; specifically, the Elemental model developed under specific conditions of urban policy in chile and particular land tenure and subsidy structures. Additionally, corporate dependency is also a condition of possibility which cannot be assumed to replicate across different institutional contexts.



Figure 5. Villa Verde half-a-house incremental concept showing process of incrementality. (Carrasco & O'Brien, 2022).

5.6. Haiti 2021 Southern Haiti Earthquake

In Haiti, a 7.2 magnitude earthquake occurred in 2021, and nearly 700,000 persons needing shelter assistance were provided primarily with emergency tents/tarps (Pascal Jean Edouard et al., 2023). Due to a very fractured multi-actor governance model no long-term transitional plan existed. As such many of those who received these temporary housing arrangements moved them to dispersed informal areas throughout the region which exacerbated pre-existing vulnerabilities (Pascal Jean Edouard et al., 2023). This also resulted in an extremely low capacity for adaptability as well as extended exposure to climatic hazards while living in emergency tents shown in Figure 6 (Pascal Jean Edouard et al., 2023).



Figure 6. Emergency tent housing typology deployed during the Haiti earthquake (Hong Kong Red Cross, 2022).

5.7. Croatia 2020 Petrinja (Sisak–Moslavina) Earthquake

In Croatia, a 6.4-magnitude earthquake occurred at Petrinja in 2020, and a partnership established through the Croatian government and multiple international agencies (including the IFRC) delivered standardized insulated container units as seen in Figure 7 (IFRC, 2021). The insulated container typology offered better temperature regulation and comfort. However, local stakeholders had little input during the planning process and the resulting settlements were created using linear/grid designations located outside of existing community structures (European Commission, 2021). Although the partnerships between institutions produced large-scale deployment of international aid it is clear from this example that merely having institutional support internationally will not necessarily lead to more inclusive and adaptable post-disaster governance.



Figure 7. The insulated container typology deployed during the Croatia earthquake (Peternel & Podjed, 2024)

5.8. Morocco 2023 Al Haouz Earthquake

In Morocco, an earthquake measuring 6.8 magnitude struck Al Haouz in 2023, and tents were placed close to original village locations within dispersed rural settlement environments (IFRC, 2023). The lightweight tent distribution, as shown in Figure 8, was based on standardized delivery models and therefore did not account for cultural distinctions among rural communities which have been attached to their ancestral lands for generations. Furthermore, when it became apparent that the length of time required for reconstruction would be longer than originally anticipated, it became obvious that emergency phase designs for reconstruction are inadequate for meeting extended timeline needs.



Figure 8. Lightweight tent dwelling for the displaced residents in Al Haouz Province, Morocco (Huaxia, 2023; Daniela Ladiana & Andrea Claut, 2024)

5.9. Cross-Case Synthesis

The eight case studies demonstrate the existence of consistent interactions among the dimensions of the Spatial and Typological Adaptation Framework (STAF). First, while typology influences recovery outcomes; it does so in an unrelenting manner based on how government functions and therefore produces the same results (socially and spatially) regardless of what national institution supports or exists within the country. Typology has a high degree of interaction with governance and produces low levels of adaptability regardless of the institutional level. Second, regardless of whether International Institutional support was provided to these countries, centralized governance and grid-dominated spatial organization were used together in all three of the Turkish, Croatian, and Moroccan cases. This demonstrates that both types of organization reinforce one another and are independent of national context. Third, the Chilean and Japanese cases demonstrated the greatest amount of adaptability and shared two unique characteristics that none of the lower performing cases had: Participatory governmental processes which incorporated community agency into design processes and typological systems that were designed from inception to be modified and extended. Fourth, the Haitian and Moroccan Cases illustrated a unique failure mode, which is the lack of planning altogether, leading to informal

spatial fragmentation whose social recovery consequences are similarly extreme. The failure mode is not characterized by the imposition of rigid order, rather than a failure to plan.

6. FINDINGS

Table 1. Cross-Case Analysis Using STAF: Observed Patterns and Indicative Recovery Tendencies. (Source: The Authors)

S/N	Case	Typology	Development Approach	Socio-Spatial Organization	Adaptability & Observed Tendency
1	Türkiye 1999	Tents and Prefab panels	Centralized; top-down	Rigid grids; minimal communal space	Very low; long-term habitability problems indicated
2	Türkiye 2011	Tents and Containers	Centralized; top-down	Peripheral grids; weak urban integration	Low; limited recovery progression observed
3	Türkiye 2023	Container units	Centralized procurement	Dense grids; service-driven layouts	Low; wellbeing decline indicated
4	Japan 1995	Paper-tube modular	Bottom-up; participatory	Clustered; shared spaces integrated	Moderate–high; scalability constraints noted
5	Chile 2010	Incremental half-houses	Participatory; incremental	Structured blocks with growth zones	Very high; sustainable trajectory observed; institutional dependency noted
6	Haiti 2021	Emergency tents/tarpaulins	NGO-led; fragmented	Dispersed informal	Very low; prolonged vulnerability indicated
7	Croatia 2020	Container units	Centralized; international aid	Linear/grid layouts	Low; limited transition capacity
8	Morocco 2023	Lightweight tents	State-led humanitarian	Dispersed rural patterns	Very low; weak transition to recovery

The findings show that the combination of the governance approach, spatial organization and level of adaptability are responsible for the success or failure in the long term recovery process instead of selecting one type of development. Long term recovery was found in Turkey over a period of 30 years. It showed that centralized government, a grid dominated organization plan and low adaptability occurred together for all three time periods (1999, 2011 and 2023) although there were changes in typology and size of institution. These results suggest that this is a result of the underlying structure of how the government plans and designs communities and not based on the typology of community. Although the other cases studied had differences in their forms of community design and types of government, Japan's participative government and Chile's ability to use an open ended typology both resulted in successful recoveries; however they also had limitations due to context. A third group included Haiti, Croatia and Morocco. All three countries were characterized by having no adaptive capacity in planning and designing communities; however they each developed this lack through different ways. Haiti was forced to be rigid and centralized due to its formal system, Croatia became fragmented because it lacked any effective way to organize informally, while Morocco was constrained geographically and institutionally.

7. DISCUSSION

The findings across all of these cases illustrate that the type of shelter will be an important factor for the recovery process, however, the actual factors determining how well a shelter will recover are a combination of the type of shelter, the development approach, and the overall spatial organization of the affected area.

There were similarities between the container-housing approaches to providing temporary housing. Each case had its own institutional structure which would influence their response to disaster, however each country's approach to using containers as temporary housing would generate similar types of challenges such as accessibility issues, and the overall spatial characteristics of the newly developed areas. However, there were very large differences in the success of both the paper tube shelters used in Kobe Japan and the incremental houses built after the earthquake in Chile compared to those successes of any of the container-housing approaches. Despite having limited resources, both the paper tube shelters of Kobe and the incremental houses of Chile created far better environments than did either of the container-based examples. Unlike many studies that have examined typology in relation to disaster recovery and have based their explanations primarily upon the physical attributes of the shelter, this study illustrates that typology should best be thought of as a platform from which recovery can take place over time and whose eventual performance is dependent on the extent to which governance and spatial organization allow for the adaptation of users.

The results clearly indicate two distinct governance models. One is centralized, and one is participatory. These distinctions extend beyond social outcomes to include aspects related to spatial organization and long term adaptability. The experiences in Turkey, Croatia and Morocco clearly show that when a centralized governance system is utilized during the emergency period following a disaster, it generates post-disaster settlement patterns with little culture-specific design, low levels of community ownership/commitment and a lack of adaptability. Thus, El Masri & Kellett's (2001) observation regarding centralization goes further than just illustrating reduced social outcomes - they illustrate that centralization creates spatial patterns that limit the potential for social recovery. On the other hand, governance systems that provide residents with opportunities to participate in the decision-making process concerning the development of new settlements create settlements with spatial patterns that reflect resident-identified needs.

Spatial organization at settlement scale is one of the most critical determinants of how communities will recover over time. Spatial organization remains, however, the single most systematically excluded dimension in disaster emergency planning. In each of the Turkish, Croatia, and Morocco examples, spacial organization was viewed as a logistical issue, not as a design dimension for recovering. Each of the above-mentioned examples have produced the same negative consequence: social separation or isolation; increased levels of psychosocial stress; and physical risk (Mavrouli et al., 2023) Johnson, 2007; Bostan & Demirtas, 2025. Haiti exemplifies another type of failure to plan for spacial organization: no formal planning for spacial organization existed, leading to fragmented development patterns resulting in similar negative consequences. STAF has found that while the same types of spacial organization may be employed differently (planned vs. unplanned), both can lead to negative recovery results by utilizing different mechanisms. Case studies do not typically capture this relationship.

The ability to adapt is recognized as the most significant determinant of whether a temporary housing system provides relief for the community being served or becomes a chronic source of problems. Temporary housing systems without adequate adaptation potential continue to degrade in habitability once their temporary nature continues longer than originally planned. While there is nothing exceptional about the length of time many temporary housing systems remain occupied after disasters, extending past original plans is the structural norm for disaster recovery. All three Turkish cases were analyzed longitudinally. Although improvements in logistical support have been achieved from 1999 to 2023, the adaptability of each temporary housing system has remained low throughout all three events. It is apparent that institutions prioritize logistical performance over adaptive capacity. STAF's greatest value lies in providing a methodical approach to understanding the inter-dimensional relationships between these two concepts. Therefore, it can explain why temporary housing typologies provide different recovery outcomes and also, why similar recovery trajectories result from employing different typologies under similar conditions of governance and spatial organization.

8. CONCLUSION

Temporary post-disaster housing is a long-term social and physical environment, and as such, it cannot be treated as a short-term solution. Based upon the results of this paper, it has been identified that there are

multiple variables that contribute to the success or failure of a disaster response and recovery, including: (1) type of housing being utilized (housing typology), (2) governance model employed, (3) size scale of settlements impacted, (4) degree of ability of affected communities to adapt to new conditions (adaptive capacity). A wrong decision made in one of these areas may create long term effects that are very difficult to correct. Examples of this effect exist in all of the Turkish case studies reviewed for this project and also in examples found in other countries.

This study contributes to the existing body of literature concerning disaster recovery by developing an analytical method called Spatial and Typological Adaptation Framework (STAF), that examines the relationships among four key elements: housing typology, governance structure, socio-spatial organization, and adaptive capacity. STAF provides a means of examining the relationships among each of these components, thereby allowing researchers to understand why two or more housing typologies produce disparate recovery outcomes based on their respective environmental characteristics. Also, STAF provides a means to explain why two or more dissimilar housing typologies produce similar recovery problems because both were created within similar environmental parameters.

The findings of this study provide practitioners and policymakers with recommendations regarding the creation of effective post-disaster housing programs. Specifically, this research suggests that post-disaster housing programs would be more successful if they combined the rapid development of housing units with opportunities for public participation in the planning process; consideration of the sociophysical needs of displaced individuals in the design of settlements; and incorporation of flexible materials and designs into the construction of housing units so that residents can modify them over time. For example, in Turkey, it is recommended not only that alternative housing typologies be developed but also that changes be made in governance models that affect the ways in which spatial planning occurs; the inclusion of community input in the design of settlements; and the establishment of mechanisms for creating flexible systems for building shelter for those affected by disasters.

This research has several recognized limitations. First, due to resource constraints, the authors relied upon secondary sources to identify information about each case studied. Moreover, due to concerns related to the complexity of the qualitative comparative analysis methodology employed in this research, the authors did not attempt to generalize statistically from the sample of disasters studied. Furthermore, this study does not include data collected after displacement occurred (post-occupancy). Additional studies using methodologies that collect post-occupancy data could assist in identifying user experience issues and challenges associated with utilizing various housing typologies. Fourthly, the future applications of STAF need to involve testing the applicability of STAF to additional types of disasters and geographically diverse locations. Finally, future research involving the use of STAF also needs to examine methods of combining STAF with digital spatial analysis methodologies.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was conducted within the scope of the 'Contemporary Discussions in Architecture' course offered in the Architecture Graduate Program of the Graduate School of Natural and Applied Sciences at Kocaeli University during the Fall semester of the 2025–2026 academic year, instructed by Dr. Senem Müştak Sevindik.

REFERENCES

Al Jazeera. (2020, December 30). At least seven killed as strong earthquake rattles Croatia. Al Jazeera. https://www.aljazeera.com/news/2020/12/29/strong-6-3-magnitude-earthquake-hits-central-croatia

Aravena, A. (2012). *Elemental: Incremental housing and participatory design manual*. Hatje Cantz.

Aravena, A., & Iacobelli, A. (2016). *Elemental: Incremental housing and participatory design manual*. Hatje Cantz.

Arnstein, S. (1969). A ladder of citizen participation. *Journal of the American Institute of Planners, 35*(4), 216–224.

Atalić, J., Demšić, M., Baniček, M., Uroš, M., Dasović, I., Prevolnik, S., Kadić, A., Šavor Novak, M., & Nastev, M. (2023). The December 2020 magnitude (Mw) 6.4 Petrinja earthquake, Croatia: Seismological aspects, emergency response and impacts. *Bulletin of Earthquake Engineering, 21*(13), 5767–5808. https://doi.org/10.1007/s10518-023-01758-z

Basbug, B., Karanci, A., Kalaycioglu, S., Özden, A., Çalışkan, İ., & Özakşehir, G. (2013). From emergency response to recovery: Multiple impacts and lessons learned from 2011 Van earthquakes. *Earthquake Spectra, 31*(1), 139–166. https://doi.org/10.1193/060312EQS205M

Bostan, Y. E., & Demirtaş, Y. (2025). Quality of life among earthquake survivors living in prefabricated houses in Adıyaman: A cross-sectional study after the February 2023 earthquakes in Türkiye. *Frontiers in Public Health, 13*. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1567881

Carrasco, S., & O'Brien, D. (2022). Incremental pathways of post-disaster housing self-recovery in Villa Verde, Chile. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 78*. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103102

Charlesworth, E., & Fien, J. (2023). *Post disaster temporary housing: An applied literature review*. Monash University.

Çınar, H., & Noraslı, M. (2024). Temporary foldable children's socialization spaces after earthquake: Interior architecture workshop experience. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi (MBUD)*, 313–326. https://doi.org/10.30785/mbud.1393493

Corsellis, T., Vitale, A., Arnold, J., Ashmore, J., Barakat, S., Bauer, R., Brighton, N., Jones, S., Browne, G., Corsellis, E., Corsellis, J., Fowler, J., Hirano, S., Hunt, S., Kelman, I., Manfield, P., Richardson, M., Slater, M., Smith, A., & Zaragoza, H. (2005). *Transitional settlement: Displaced populations*. Oxfam Publishing.

Daniela Ladiana, & Andrea Claut. (2024). Emergency housing solutions after earthquakes: Innovative technologies and resilience strategies. *Journal of Civil Engineering and Architecture, 18*(11). https://doi.org/10.17265/1934-7359/2024.11.001

Di Gregorio, L. T., & Soares, C. A. P. (2017). Post-disaster housing recovery guidelines for development countries based on experiences in the American continent. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 24*, 340–347. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.06.027

Dobrucalı, E., & Demir, I. (2016). Earthquake and flood disaster management regulations in Turkey. *International Journal of Disaster Risk Management, 2*(1), 1–6.

El Masri, S., & Kellett, P. (2001). Post-war reconstruction: Participatory approaches to rebuilding the damaged villages of Lebanon. *Habitat International, 25*(4), 535–557. https://doi.org/10.1016/S0197-3975(01)00023-6

European Commission. (2021, January 14). *EU help for Croatia after devastating earthquakes*. European Parliament. https://www.europarl.europa.eu/news/en/agenda/plenary-news/2021-01-18/20/eu-help-for-croatia-after-devastating-earthquakes

Félix, D., Branco, J. M., & Feio, A. (2013). Temporary housing after disasters: A state of the art survey. *Habitat International, 40*, 136–141. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2013.03.006.

Gillies, A. G., Anderson, D. L., Mitchell, D., Tinawi, R., Saatcioglu, M., Gardner, N. J., & Ghoborah, A. (2001). The August 17, 1999, Kocaeli (Turkey) earthquake—Lifelines and preparedness. Canadian *Journal of Civil Engineering, 28*(6), 881–890. https://doi.org/10.1139/cjce-28-6-881

Hong Kong Red Cross. (2022). Haiti earthquake 2021: Work report. https://www.redcross.org.hk/en/disasterrelief_prepard/Haiti_Earthquake_2021_WR.html

Huaxia. (2023). InPics: Temporary hospital shelters earthquake victims in Morocco. Xinhua News. https://english.news.cn/20230913/fd68ddc71fdc40688e81e43d2491f0dc/c.html

IFRC. (2021). IFRC Croatia: Petrinja earthquake response. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.

IFRC. (2023). Morocco: Earthquake. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. https://www.ifrc.org/emergency/morocco-earthquake

IOM. (2021). *Haiti earthquake 14 August 2021*. International Organization for Migration. https://haiti.iom.int

Johnson, C. (2007). Impacts of prefabricated temporary housing after disasters: 1999 earthquakes in Turkey. *Habitat International, 31*(1), 36–52. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2006.03.002

Kaptan, E. (2023). Shigeru Ban's designs for earthquake victims. Piyon Co. https://www.piyon.co/issue-3/shigeru-ban-design-earthquake-victims/

Keddie, P., & Cogal, A. (n.d.). Photos: Turks left homeless by earthquake stuck in container cities. Al Jazeera. Retrieved January 6, 2026, from https://www.aljazeera.com/gallery/2024/2/6/photos-turks-left-homeless-by-earthquake-stuck-in-container-cities

Mavrouli, M., Mavroulis, S., Lekkas, E., & Tsakris, A. (2023). An emerging health crisis in Turkey and Syria after the earthquake disaster on 6 February 2023: Risk factors, prevention and management of infectious diseases. *Healthcare, 11*(7), 1022. https://doi.org/10.3390/healthcare11071022

OCHA. (2021, September 14). *Haiti: Earthquake situation report no. 5 (14 September 2021)*. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. https://www.unocha.org/publications/report/haiti/haiti-earthquake-situation-report-no-5-14-september-2021

Office of the United Nations Disaster Relief Coordinator. (1982). *Shelter after disaster: Guidelines for assistance*. United Nations.

Ostapska, K., Rüther, P., Loli, A., & Gradeci, K. (2024). Design for disassembly: A systematic scoping review and analysis of built structures designed for disassembly. *Sustainable Production and Consumption, 48*. https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.05.014

Ottenhaus, L.-M., Yan, Z., Brandner, R., Leardini, P., Fink, G., & Jockwer, R. (2023). Design for adaptability, disassembly and reuse—A review of reversible timber connection systems. *Construction and Building Materials, 400*, 132823. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.132823

Pascal Jean Edouard, J., Aditi, K., Ailo Klara, M., Caroline Anne Isabelle, T., & Cornelia, T. (2023). *The impact of the August 2021 earthquake in Haiti: Evidence from the social registry's shock module.* World Bank. https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099821211072388317

Peternel, L., & Podjed, D. (2024). Container life in post-earthquake Croatia. *Focaal, 2024*, 1–14. https://doi.org/10.3167/fcl.2024.100702

Platt, S., & Drinkwater, B. D. (2016). Post-earthquake decision making in Turkey: Studies of Van and İzmir. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 17*, 220–237. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2016.03.010

Quarantelli, E. L. (2010). General and particular observations on sheltering and housing in American disasters. *Disasters, 5*(4), 296–310.

Shelter Projects. (2010). Haiti—2010—Earthquake—Overview. https://shelterprojects.org/shelterprojects2010/A04-A11-Haiti2010.pdf

ShelterBox. (2024). Haiti earthquake 2021. ShelterBox. https://shelterbox.org/where-we-work/haiti/earthquake-2021/

Turner, J. F. C. (1976). *Housing by people: Towards autonomy in building environments*. Marion Boyars.

UN Habitat. (2019). *Supporting safer housing reconstruction after disasters*. United Nations Human Settlements Programme.

UNICEF. (2021). One month after Haiti earthquake: 260,000 children still need humanitarian assistance. https://www.unicef.org/press-releases/one-month-after-haiti-earthquake-260000-children-still-need-humanitarian-assistance

United Nations OCHA. (2023). *Shelter after disaster: Strategies for transitional settlement and reconstruction*. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs.

Vale, L., & Campanella, T. J. (Eds.). (2005). *The resilient city: How modern cities recover from disaster*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780195175844.001.0001

World Bank. (2021). Croatia earthquake recovery and public health preparedness project. https://documents1.worldbank.org/curated/en/099120424024012132/pdf/P17399810ea5670711b35a13f93ffb36011.pdf

Yan, S., Azmi, A., Mansor, N., Wang, Z., & Wang, Y. (2024). Healing spaces as a design approach to optimize emotional regulation for patients with mood disorders. *Buildings, 14*(2), 472. https://doi.org/10.3390/buildings14020472

Yoann. (1995, September 19). *Paper log house—Kobe*. Shigeru Ban Architects. https://shigerubanarchitects.com/works/paper-tubes/paper-log-house-kobe/

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

A CRITICAL APPROACH TO SUSTAINABLE ARCHITECTURE IN THE POST EARTHQUAKE RECONSTRUCTION PROCESS (CASE STUDY: SCHOOLS OF SARPOL E ZAHAB, IRAN)

Mohammedzadeh Sahar[1], Golzar Majid[2], Koushki Ali[3]

ABSTRACT

Natural hazards, particularly earthquakes, generate extensive physical, social, and institutional impacts that pose serious challenges to the continuity of critical infrastructures, especially the educational system. Destructive earthquakes disrupt the ongoing functioning of education and, consequently, place school reconstruction among the most sensitive and influential spatial social interventions in the post earthquake recovery process. In this context, post earthquake schools should not be perceived merely as spaces intended to compensate for educational disruption; rather, they have the capacity to play a significant role in environmental revitalization, strengthening social interactions, and improving students' quality of life. However, the application of sustainable architecture principles in school reconstruction has often lacked a critical perspective and comprehensive evaluation, and in many cases has been limited to short term physical interventions. This condition underscores the necessity of rethinking prevailing post earthquake reconstruction approaches from a more holistic and sustainability oriented standpoint. The present study aims to critically examine and evaluate sustainable architecture within the post earthquake reconstruction process, with a focus on reconstructed schools in the city of Sarpol e Zahab. The research methodology is based on both quantitative and qualitative approaches, employing qualitative and quantitative analyses simultaneously. In the first stage, a systematic review of the literature in the fields of sustainable architecture, post-disaster reconstruction, and educational spaces was conducted. Through this process, sustainability indicators were identified, extracted, and classified into environmental, social, and managerial dimensions. Subsequently, the existing conditions of the reconstructed schools were analyzed using the SWOT model, and the projects were critically assessed in terms of strengths, weaknesses, opportunities, and threats. In the next phase, field data and expert opinions were analyzed to evaluate the degree of conformity of the schools with the extracted indicators and to determine the relative impact of each component.

The findings reveal that the reconstructed schools in Sarpol e Zahab exhibit a relatively acceptable level of performance with regard to certain aspects of environmental quality and the enhancement of students' creativity. Nevertheless, this condition is largely the outcome of physical interventions, while social, managerial, and context based dimensions have not been fully realized in the reconstruction process. The results also indicate a significant relationship between environmental quality, creativity, and the revitalization of educational spaces. Among the sustainability indicators,

[1] *Department of Art and Architecture, Bi.C., Islamic Azad University, Birjand, Iran. s.mohammadzadeh@ub.ac.ir.*
[2] *Department of Architecture Spatial Planning, University of Tehran, Iran. majid.golzar@ut.ac.ir*
[3] *Department of Educational Management, Ki.C., Islamic Azad University, Kish, Iran. ali.koushki0320@iau.ir.*

factors such as spatial accessibility and legibility, thermal comfort and safety, appropriate ventilation, effective use of natural daylight, and visual attractiveness have exerted the greatest influence on educational quality and user experience.

Keywords: Seismic resilience, vernacular architecture, Sarpol-e Zahab earthquake, sustainable architecture, earthquake-resistant design, Iran.

1. RESEARCH METHODOLOGY

This research is applied in terms of its objectives and analytical descriptive in terms of its nature, utilizing both quantitative and qualitative research methods. In the quantitative section, library studies and document analysis were conducted to identify the theoretical foundations, indicators, and criteria for sustainable architecture and post earthquake school reconstruction, providing documented data for analysis. In the qualitative section, case studies of reconstructed schools in the city of Sarpol e Zahab were examined to assess the extent to which sustainability criteria and environmental, social, and economic indicators of sustainable architecture were implemented. Finally, the quantitative and qualitative data were integrated and interpreted to provide a comprehensive perspective on the status of school reconstruction and the adherence to sustainable architectural principles. Additionally, the SWOT model and software were used to analyze the existing condition of schools from the perspective of strengths, weaknesses, opportunities, and threats.

1.1. Research Objectives:

1. To critique and assess sustainable architecture in the post earthquake reconstruction process with a focus on the reconstructed schools in Sarpol e Zahab.
2. To analyze and explain the role of environmental sustainability indicators in enhancing the quality of educational environments and examine their impact on revitalizing learning spaces and fostering creativity in students in the reconstructed schools.

1.2. Research Questions:

1. To what extent was the post earthquake school reconstruction process in Sarpol e Zahab based on sustainable architectural criteria?
2. To what extent do environmental sustainability indicators influence the quality of educational environments, student creativity, and the revitalization of school spaces in the reconstructed schools of Sarpol e Zahab?

2. LITERATURE REVIEW

The sustainable architecture movement is a new movement in architecture that has recently attracted a lot of attention and it seems that in its core vision and philosophy, it is a movement that can have a global scope. Because the main goal and spiritual content of this movement is to establish a comprehensive interaction between humans, nature, and architecture, and of course, technology is introduced as the main tool for establishing this conection.(hamzavi.,2022) Today, despite the rise of the topic of sustainable architecture, it is observed that practically all the principles of sustainable architecture were applied by our predecessors, and previous architects were forced to rely on natural resources and clean energies, which are inexhaustible.(moosavi.et al.,2016). Several studies have been conducted on various aspects of sustainable architecture in warm and temperate regions of Iran in cities such as Kermanshah and Sar pol e Zahab. These studies have examined the elements and techniques that buildings have used to create a comfortable educational environment within the confines of local schools.

Saljoughinejad and Rashidi Sharifabad (Saljoughinejad.et al.,2022) classified the climatic strategies used in Iranian indigenous schools based on the spatial constituent elements. Keshtkaran [Keshtkaran.,2018] provided data to prove the harmony between the climate and architecture of the central regions of Iran. Khalili and Amin Deldar (Khalili.et al.,2019) examined the logic and performance of traditional solutions in low light vernacular buildings in warm and temperate regions of Iran and concluded that these buildings provide a sustainable environment. Moosavi, Noorhayati and Norafid (Moosavi.et al.,2014) investigated the performance of the atrium, focusing on the role of its natural ventilation, and presented solutions to improve its performance.

Compared to the huge amount of research conducted on sustainable architecture in different regions of Iran, studies conducted on Kermanshah architecture (Sarpol e Zahab study area) are few. Perhaps the oldest available source is the written reports of British historians and archaeologists who resided in Kermanshah

between 1903 and 1905, suggesting that the sustainable development model be used in the design of new developments in the construction of schools throughout the province. Researchers have also used a comparative study approach to further examine the differences in sustainable architecture in different regions of Iran. Khajehzadeh, Vali, and Yavari (Khajehzadeh.et al.,2016) examined the differences between traditional courtyards in the two cities of Yazd and Kermanshah (Sarpol e Zahab) (hot and temperate) in Iran and examined the reasons for this. Soflaei, Shokouhian, and Zhou (Soflaei.et al.,2016) compared the sustainability characteristics of courtyard spaces in Iran and China and concluded that in both countries, the use of passive measures for heating and cooling provides an acceptable level of thermal comfort for residents. Findings show that sustainable learning spaces can make the environment more efficient and health-oriented (Mohammadzadeh et al., 2025)..

2.1. Geomorphological Dimensions of Iran

In the contemporary world, the understanding and awareness of geographical features have become largely confined to quantitative and objective analyses. In many studies of physical geography and natural phenomena, the focus is primarily on examining their tangible and observable patterns (Shakoei, 2009: 137). In the 1960s, new intellectual movements such as spatial behavioral geography, phenomenology, and Gestalt psychology emerged, challenging the dualistic perspectives in geography. William Kirk, one of the founders of spatial behavioral geography, emphasized the integration of the mind and nature and introduced the concept of the unity between physical and human geography as a fundamental principle. He strongly defended geography as an environmental science and advocated for a holistic approach in environmental studies. According to this new geographical framework, the analysis of the relationship between the phenomenological environment and the behavioral environment, as well as the interactions between the external world and internal consciousness, became a significant part of geographical studies (Shakoei, 2009: 137-135).

Geological and geomorphological studies in Iran have revealed that the Iranian plateau is shaped like a triangle, with its sides defined by the Zagros, Alborz, and Hindu Kush mountain ranges (Hassan-Jafari & Rostamkhani, 2014: 150-152). According to plate tectonic theory, most geomorphological activities occur along the boundaries of tectonic plates. As such, Iran is situated in a region comprising a series of active plates, making it highly geodynamically active. This activity has resulted in the formation of folds, faults, and depressions throughout geological history (Zomorodian, 2008: 89) .Over the past 90 years, 45 major earthquakes, with magnitudes of 6 or higher, have occurred in the country, indicating an average of one large earthquake every two years in Iran (Heydari, 2009: 139).

2.2. Geographical and Demographic Location of Sarpol e Zahab

Sarpol e Zahab, located in the western part of Kermanshah province, is the center of the eponymous district. The city is approximately 177 kilometers from the provincial capital, Kermanshah. At an average altitude of 550 meters above sea level, Sarpol e Zahab borders the following areas: to the north with Thalaat Babajani, to the east with the Dalahu district, to the south with the Gilan Gharb district, and to the west with the Qasr e Shirin district (Abbaszadeh et al., 2017). According to the most recent general population and housing census, the city's population in 2016 was recorded as 45,481 (Iran Statistical Center, 2016). The geographical location of the area is shown in Figure 1 (Azizi & Shams, 2020).

3. STATUS OF SCHOOLS IN SARPOL-E ZAHAB AFTER THE EARTHQUAKE

The November 2017 earthquake in Sarpol e Zahab caused significant damage to schools, with 14 urban schools and 18 rural schools affected. While no urban schools were completely destroyed, their structures were compromised due to their age and outdated standards. Following the disaster, school reconstruction became a priority, with 15 new educational projects launched, funded by both donors and government support. This

process not only repaired damages but also improved educational spaces, increasing classrooms from 415 to over 800.

The reconstruction emphasized safety, site selection based on geotechnical studies, and modern construction techniques like Light Cold Formed Steel (LCF) and Insulated Concrete Formwork (ICF), enhancing seismic resistance. The newly built schools withstood a subsequent 6.3magnitude earthquake in 2018 with no structural damage. In addition, the provision of educational equipment and the integration of smart technologies were prioritized, alongside the adoption of "green school" principles to reduce energy consumption.

As a result of the reconstruction, educational space per capita in Kermanshah Province increased from 5.7 m² to 6.4 m² per student. While the quality of the reconstructed schools was generally satisfactory in terms of accessibility, spatial organization, and safety, aspects like participatory design and play spaces were underdeveloped. Research showed that 71% of the creative environmental factors positively impacted the revitalization of educational spaces, with accessibility and spatial order being the most influential.



Figure 1. Renovated schools in Sarpol e Zahab

3.1. SWOT Analysis of Sustainable Architecture in the Reconstructed Schools of Sarpol e Zahab

The reconstruction of educational spaces after natural disasters, particularly earthquakes, goes beyond a purely physical intervention and requires simultaneous attention to environmental, socio cultural, managerial, and educational dimensions. Within this context, sustainable architecture, as a comprehensive approach, can play a significant role in enhancing resilience, improving environmental quality, and revitalizing educational spaces. However, experiences of post earthquake reconstruction in many cases indicate that the primary focus of projects has been placed on structural safety and speed of implementation, while other sustainability components have received comparatively less attention.

Accordingly, analyzing the condition of reconstructed schools in the city of Sarpol e Zahab one of the most prominent examples of post earthquake educational reconstruction in Iran provides an opportunity to critically evaluate the extent to which sustainable architecture has been realized. To achieve this objective, the present study employs the SWOT model as an analytical tool to identify strengths, weaknesses, opportunities, and threats related to sustainability in the school reconstruction process. This analysis not only clarifies the current situation but also offers a foundation for proposing improvement strategies for similar reconstruction projects in the future.

Table 1. SWOT Analysis of Sustainable Architecture in the Reconstructed Schools of Sarpol e Zahab

Component	Analytical Dimensions
Strengths	Utilization of modern structural systems to enhance seismic resilience of schools Application of thermal comfort principles, natural ventilation, and maximum use of daylight in educational spaces Strategic site selection based on geotechnical studies and environmental risk assessments Improvement of physical and spatial quality, including spatial order, legibility, and functional efficiency Enhancement of visual attractiveness, human scale design, and efficient entrance layouts Increase in educational space per capita in accordance with national and international standards
Weaknesses	Excessive focus on structural safety at the expense of a comprehensive sustainable architecture approach Insufficient attention to social sustainability and limited participation of end users (students and teachers) Lack of playful, flexible, and creative spaces in school design Partial implementation of the green school concept limited to physical and technical aspects without educational and cultural integration Inadequate consideration of local identity, sense of place, and spatial memorability Extensive use of standardized and repetitive design patterns
Opportunities	Potential to introduce reconstructed schools as national models for post earthquake sustainable school design Capacity of schools to indirectly educate future generations about sustainability principles Opportunities to enhance student participation in the design and revitalization of educational and open spaces Use of the Sarpol e Zahab experience to revise national policies and guidelines for school construction Expansion of spatial revitalization approaches rather than focusing solely on physical reconstruction Strengthening collaboration among local institutions, NGOs, and the educational community
Threats	Reduction of sustainability to merely structural safety and energy efficiency considerations Marginalization of social and cultural dimensions of sustainability after the post crisis period Financial and budgetary constraints limiting the development of creative and participatory spaces Spatial uniformity and reduced sense of place due to continued use of standardized patterns Absence of a long term evaluation system for environmental and social performance of schools Centralized decision making with insufficient attention to end users' perspectives

4. FINDINGS

The results of the SWOT analysis indicate that the reconstructed schools in the city of Sarpol e Zahab perform relatively well with respect to several indicators of sustainable architecture, particularly in terms of structural safety, physical spatial quality, environmental comfort, and appropriate site selection. This suggests that the reconstruction process has been able, to an acceptable extent, to meet technical requirements, safety standards, and part of the environmental sustainability criteria.

However, the findings also reveal that the realization of sustainability in these schools has largely been confined to technical and managerial aspects, while the socio cultural, participatory, and educational dimensions of sustainability have received comparatively limited attention. Insufficient student participation, a lack of playful and creative spaces, and the absence of a strong connection between school architecture and the local identity of the region are identified as some of the most significant challenges in this analysis. At the same time, the existing opportunities suggest that the reconstructed schools have the potential to serve as effective platforms for promoting sustainability concepts and enhancing the quality of learning environments, provided that the predominantly safety oriented approach is expanded into a comprehensive and multidimensional framework.

5. CONCLUSION

Based on the results of the SWOT analysis, it can be concluded that the reconstruction of schools in Sarpol e Zahab represents an effective step toward improving safety and enhancing the quality of post earthquake educational spaces; however, the full and holistic realization of sustainable architecture has not yet been achieved in these projects. The prevailing focus on structural safety and physical standards, although

necessary and valuable, cannot by itself lead to the sustainable revitalization of educational spaces without simultaneous attention to social, cultural, and educational sustainability.

Therefore, it is recommended that future post disaster school reconstruction projects conceptualize sustainable architecture not merely as a set of technical solutions, but as a socio spatial and educational process. Such an approach, grounded in the active participation of end users, sensitivity to local identity, and the reinforcement of creative and flexible spaces, can contribute to enhancing resilience, environmental quality, and a sense of belonging within educational environments.

REFERENCES

Azizi, Z., & Shams, M. (2020). An analysis of the role of small towns in the urban hierarchy system of Kermanshah Province (Case study: City of Sarpol-e-Zahab). *Environmental Planning Quarterly, 13*(48), 221-199.

Hamzavi, H. (2022). Another approach to sustainable architecture with a look at Iranian traditional architecture. *Architecture and Urban Planning*.

Heydari, S. (2009). *Energy planning in Iran with a focus on the building sector*. University of Tehran Press.

Jafari, G., & Rostamkhani, A. (2016). Geomorphological evidence of the Armaghankhaneh and Tahm faults. *Journal of Applied Earth Research, 16*(43), 150-151.

Keshtkaran, P. Harmonization between climate and architecture in vernacular heritage: A case study in Yazd, Iran. In *Proceedings of the International Confrence on Green Buildings and Sustainable Cities*, Bologna, Italy, 15–16 September 2018; pp. 428–438.

Khalili, M., & Amindeldar, S. Traditional solutions in low energy buildings of the hot-arid region of Iran. *Sustain. Cities Soc.* 2019, 13, 171–181.

Khajehzadeh, I., Vale, B., & Yavari, F. A comparison of the traditional use of court houses in two cities. *Int. J. Sustain. Built Environ.* 2016, 5, 470–483.

Mohammadzadeh, S., Mirzaee, R., & Maddahi, M. (2025). Identification and Prioritization of Perceptual and Therapeutic Components of Daylight in Educational Spaces Using Structural Equation Modeling. *Architecture And Humanistic Environments*, vol, 1. Issue3. https://doi.org/10.82229/HAE.2025.1209321.

Mousavi, S. M., Parseh, B., & Zolghadr, S. (2016). Investigating the relationship between traditional architecture and sustainable architecture, tourism, and urban identity.

Moosavi, L., Norhayati, M., & Norafida, A.G. Thermal performanceofatria: An overview of natural ventilation effective designs. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2014, 34, 654–670.

Saljoughinejad, S., & Rashidi Sharifabad, S. Classification of climatic strategies, used in Iranian vernacular schools based on spatial constituent elements. *Build. Environ.* 2022, 92, 475–493.

Shakoei, H. (2009). *Environmental philosophies and geographical schools of thought: New ideas in the philosophy of geography* (Vol. 2). Gita Geographical and Cartographical Institute, Tehran.

Soflaei, F., Shokouhian, M., & Zhu, W. Socio-environmental sustainability in traditional courtyard houses of Iran and China. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2016, 69, 1147–1169.

Zomorodian, M. J. (2008). *Geomorphology of Iran: Structural processes and internal dynamics*. Ferdowsi University of Mashhad Press, Mashhad.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

AFET YÖNETİMİNDE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNİN (CBS) KULLANIMI

THE USE OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS) IN DISASTER MANAGEMENT

Ayşe Gül Eren[1], Orhan Atakan Gürbüz[2]

ÖZET

Afetler, mekânsal dağılımları, etki alanlarının genişliği ve yarattıkları sosyal, ekonomik ve çevresel sonuçlar nedeniyle çok boyutlu ve karmaşık yönetim süreçlerini zorunlu kılan olaylardır. Afetlerin doğası gereği mekânsal bir karaktere sahip olması, coğrafi verilerin etkin biçimde analiz edilmesini gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), mekânsal verilerin toplanması, işlenmesi, analiz edilmesi ve görselleştirilmesi yoluyla afet yönetiminde güçlü bir karar destek aracı olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı, afet yönetimi döngüsünün risk ve zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme aşamalarında CBS'nin rolünü ve kullanım alanlarını ortaya koymaktır. Çalışma, nitel ve tematik bir literatür derlemesi yaklaşımıyla yürütülmüş; deprem, sel, heyelan, orman yangını ve tsunami gibi farklı afet türlerine yönelik ulusal ve uluslararası CBS tabanlı uygulamalar incelenmiştir. İncelenen çalışmalar, afet türleri ve kullanılan CBS yöntemleri dikkate alınarak sınıflandırılmış ve karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, CBS'nin afet risk haritalarının oluşturulması, hassas ve riskli alanların belirlenmesi, acil toplanma ve geçici barınma alanlarının planlanması, müdahale sürelerinin azaltılması ve afet sonrası hasar tespit çalışmalarında etkin bir biçimde kullanıldığını göstermektedir. Ayrıca CBS'nin uzaktan algılama, ağ analizi ve makine öğrenmesi gibi yöntemlerle entegrasyonu, afet yönetiminde daha hızlı, doğru ve sürdürülebilir kararların alınmasına katkı sağlamaktadır. Sonuç olarak, CBS tabanlı yaklaşımların afet yönetimi süreçlerinde yaygınlaştırılması, yerel ve ulusal ölçekte toplumsal dayanıklılığın artırılması ve kaynakların etkin kullanımının sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Afet yönetimi, Coğrafi Bilgi Sistemleri, mekânsal analiz, mekânsal enterpolasyon.

[1] *Lisansüstü öğrenci, Afet Yönetimi Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde, Türkiye, ayseguleren.ayay@gmail.com*
[2] *Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, atakan867@gmail.com*

ABSTRACT

Disasters are events that necessitate multidimensional and complex management processes due to their spatial distribution, the extent of their impact, and the social, economic, and environmental consequences they create. The inherently spatial nature of disasters makes the effective analysis of geographic data essential. In this context, Geographic Information Systems (GIS) emerge as a powerful decision-support tool in disaster management through the collection, processing, analysis, and visualization of spatial data. The aim of this study is to highlight the role and applications of GIS in the disaster management cycle across the stages of risk and damage reduction, preparedness, response, and recovery. The study was conducted using a qualitative and thematic literature review approach; national and international GIS-based applications targeting different disaster types such as earthquakes, floods, landslides, wildfires, and tsunamis were examined. The examined studies were classified and evaluated comparatively, considering the types of disasters and the GIS methods used. The findings indicate that GIS is effectively utilized in the creation of disaster risk maps, the identification of sensitive and high-risk areas, the planning of emergency assembly and temporary shelter areas, the reduction of response times, and post-disaster damage assessment efforts. Furthermore, the integration of GIS with methods such as remote sensing, network analysis, and machine learning contributes to faster, more accurate, and sustainable decision-making in disaster management. Consequently, the widespread adoption of GIS-based approaches in disaster management processes is of great importance for enhancing social resilience at both local and national scales and ensuring the efficient use of resources.

Anahtar Kelimeler: Disaster management, Geographic Information Systems, spatial analysis, spatial interpolation.

1. GİRİŞ

Afet, bir toplumun veya topluluğun işleyişini önemli ölçüde bozan, insan, mal, ekonomik ve çevresel kayıplara yol açan ani ve felaket niteliğindeki bir olaydır. Ayrıca bir olayın afet olarak kabul edilebilmesi için, bu olay olgusunun kapsamı, etki ettiği topluluğun kaynaklarının bu kapsama müdahalesine yetersiz kalması durumu ile ifade edilebilir (Freeman vd., 2019). Doğal veya yapay tehlikeye maruz kalan insanların bu tehlikeye karşı savunmasız olma dereceleri de bu tehlikelerin afet tanımlaması kapsamına girmesini kapsamaktadır (Frigerio vd., 2016). Afetler, kısa sürede meydana gelmelerine rağmen mülk, altyapı ve toplumsal kaynaklara uzun süreli baskılar yaratmaları ile karmaşık ve çok disiplinli sorunlar olarak nitelendirilmektedir (Herold ve Sawada, 2012).

Afet yönetimi oldukça karmaşık ve sistematik öğelerden oluşan bir yönetim şeklidir. Afet yönetimi ile doğal ve doğal olmayan afetlerin insanın günlük yaşamına etkilerini afet öncesi ve sonrası için minimize etmeye yarar. Afet yönetimi, genellikle acil durum yönetimi veya risk yönetimi olarak da adlandırılır, bilim, teknoloji, planlama ve yönetim ilkelerini uygulayarak olağanüstü olayları ele almayı içeren kapsamlı ve sistematik bir süreçtir (Peiris, 2020). Bu alan, özellikle iklim değişikliği ve kentleşme gibi faktörlerle daha da kötüleşen doğal ve insan kaynaklı afetlerin sıklığının ve şiddetinin artmasıyla birlikte, giderek büyüyen küresel bir endişe ve öncelik haline gelmiştir (Sarker vd., 2020). Ayrıca bu alan, yönetim modellerinde teknolojik avantajları kullanarak daha dinamik ve entegre hale gelmiştir (Gerdan, 2018). Afet yönetimini desteklemek amaçlı bu teknolojilerin başında ise CBS gelmektedir. Afetin mekânsal bileşenlerini ve analitik özelliklerini çok farklı veri çeşitlerini derlemesi ve görselleştirmesi nedeniyle CBS afet yönetiminin çeşitli aşamalarında kullanılabilmektedir (Abid vd., 2021).

Bu çalışmanın temel amacı, afet yönetimi döngüsünün tüm aşamalarına odaklanarak, CBS'nin afet yönetimindeki rolünü ve önemini incelemektedir. Çalışma, CBS'nin afet yönetimi aşamalarında etkili karar almayı nasıl destekleyeceği ifade edilecektir. Ayrıca, araştırma afetlerde CBS kullanım vakalarını inceleyerek avantaj ve dezavantajlarını tespit etmek için ulusal ve uluslararası çalışmaların bir derlemesini sunacaktır.

Bu çalışmanın kapsamı, CBS'nin temel kavram ve bileşenleri, afet yönetiminin temel süreçleri ve CBS'nin bu süreçlerdeki önemini içermektedir. Ayrıca bu çalışmada CBS'nin diğer teknolojiler ile olan entegrasyonu ile afet yönetiminde CBS'nin gelecek perspektiflerini de tartışacaktır.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, afet yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanımına ilişkin güncel yaklaşımları ortaya koymak amacıyla nitel ve tematik bir literatür derlemesi olarak yürütülmüştür. Çalışmada, afet yönetimi döngüsünün tüm aşamalarında CBS uygulamalarını ele alan ulusal ve uluslararası bilimsel yayınlar incelenmiştir.

Literatür taraması kapsamında seçilen çalışmalar; afet türleri (deprem, sel, heyelan, yangın vb.) ve CBS kullanım alanları (risk analizi, mekânsal modelleme, karar destek sistemleri, acil durum planlaması) esas alınarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen bulgular, afet yönetimi süreçlerinde CBS'nin rolünü bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmek amacıyla karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

3. AFET YÖNETİM DÖNGÜSÜ VE CBS'NİN ROLÜ

3.1. Afet Yönetiminin Aşamaları

Afet yönetimi, doğal veya insan kaynaklı afetlerin neden olduğu zararları azaltmak ve bu olaylara karşı toplumların direncini artırmak için yürütülen kapsamlı bir süreçtir. Bu süreç, afetlerin neden olduğu can kaybı, yaralanma, mal hasarı, fiziksel altyapının tahribatı ve idari/operasyonel sistemlerin çökmesi gibi olumsuz sonuçları en aza indirmeyi amaçlar. Afet yönetimi, afet öncesi, sırası ve sonrasını kapsayan, birbiriyle ilişkili dört ana aşamadan oluşan döngüsel bir yapıya sahiptir.

Afet yönetiminde ilk aşama olası risklerin ve zararı minimize etme çalışmalarıdır. Bu aşamanın önemi sadece afet öncesi potansiyel bir afetin sonuçlarını minimize etme ile sınırlı olmayıp söz konusu afetin sonrasında iyileştirme çalışmalarına da bu süreç entegre edilebilir (Hoque vd., 2017; Tomaszewski, 2015, p. 223). Afet riski, belirli bir topluluk veya toplumun belirli bir gelecek dönemde maruz kalabileceği potansiyel kayıplar olarak tanımlanır. Bu potansiyel kayıplar arasında can kaybı, sağlık durumu, geçim kaynakları, varlıklar ve hizmetler gibi farklı türler yer alır (Akhtar vd., 2023, p. 743). Risk azaltma, afet riskini sistematik bir yaklaşımla analiz etme ve yönetme çabasıdır. Temel amacı, mevcut ve yeni afet risklerini önlemek, mevcut riski azaltmak ve toplulukların dayanıklılığını artırmaktır. Bu, afet yönetiminde başarılı olmak için kritik bir temel olarak kabul edilir ve genellikle kriz yönetiminden ziyade risk yönetimine odaklanan bir felsefeyi yansıtır (Parsa ve Zehra, 2023, p. 906). Risk azaltma aşamalarının ilki riski tanımak ve değerlendirmektir. Daha kapsamlı modellerde, risk, hassasiyet, maruziyet ve tehlike parametrelerinin, azaltma kapasitesi ile ilişkisi olarak da ifade edilebilir (Hoque vd., 2017). Tehlike; can, mal ve çevreyi olumsuz etkileyen olaylarıdır, hassasiyet; tehlikeden ne ölçüde etkileneceğini ölçer, maruziyet; canlı ve cansız potansiyel kayıplardır. Azaltma kapasitesi ise riskin etkilerini sınırlama yeteneği olarak ifadelendirilir (Akhtar vd., 2023, p. 744). Bu veriler ışığında afet riski Denklem 3.1.'e göre hassasiyetin tehlike ve azaltma kapasitesi oranı ile hesaplanır (Hoque vd., 2017).

$$Risk = \text{hassasiyet} \times \frac{\text{tehlike}}{\text{azaltma kapasitesi}} \tag{3.1.}$$

Zarar azaltmanın temel amacı insan canı ve mal kayıplarını bir tehlikeye karşı en aza indirmektir (Herold ve Sawada, 2012). Zarar azaltma aşaması afet öncesi dönemi ifade eder ve uzun vadeli bir hazırlık sürecidir (Sarker vd., 2020). Zarar azaltmada temelde iki ana kategoriye ayrılır. Bu kategorilerden ilki yapısal önlemlerdir. Seller için barajlar, depremler bölgeleri için güçlendirme çalışları ve depreme dayanıklı binaların inşası gibi örnekler bu kategori için verilebilir (Parker vd., 2008, p. 281). Yapısal olmayan örnekler arasında bilgi ve pratik tecrübelerden destek alan, politikalar, yasalar, yönetmelikler, eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları ve erken uyarı sistemleri sayılabilir (Sarker vd., 2020; Widowati, 2022).

Hazırlık aşaması bir afet meydana gelmeden önce toplumsal direnci arttırıcı proaktif tedbirler bütününü kapsar ve afetin zararlarını önceden azaltmaya odaklanmaktadır (Partigöç ve Dinçer, 2024). Afet döngüsünde (Şekil 2.1.) afet olayından önceki süreçler olan risk ve zarar azaltma ile hazırlık aşamasına risk yönetimi (tehlikeler) kısmı olarak ifade edilir. Risk yönetiminin bir parçası olan hazırlık aşaması ise afeti engelleme çalışmalarından sonra gelen ve afetin kayıplarını en aza indirmeyi hedefleyen aşamadır (Kahraman vd., 2021). Hazırlık aşamasının temel bileşenleri, tehlike analizi, planlama ve saha seçimi, erken uyarı sistemleri ve kurumsal hazırlık ve iş birliği ile toplumsal farkındalık şeklindedir.

Tehlike ve risk analizi hazırlık aşamasının temelini oluşturur. Bu temel aşamada riskli unsurlar belirlenir, zarar görebilirlik analizi ile afet riskine karşı savunmasızlığa neden olan faktörler belirlenir ve afet senaryoları oluşturularak afet anında ve sonrasında hızlı ve etkili müdahale planlaması gerçekleştirilir (Partigöç ve Dinçer, 2024).

Planlama ve saha seçimi acil toplanma alanları ile barınma alanlarının tespiti, ve kritik altyapı değerlendirmesi gibi unsurları içermektedir (Akar vd., 2024). Erken uyarı sistemleri ile can kaybını ve hasarı en aza indirmek hedeflenmektedir (Pouresmaeil vd., 2025). Kurumsal hazırlık ve iş birliği oluşturulması afet hazırlığı aşamasının önemli bir bileşenidir. İl afet müdahale planları ve il afet risk azaltma planları gibi Afet ve Acil Durum Başkanlığı (AFAD) tarafından hazırlanan planlar örnek verilebilir (Partigöç ve Dinçer, 2024). Afet bilincinin ve kültürünün yerleşmediği toplumlarda risk yönetimi aşamaları eksik kalabilmektedir. Bu nedenle, afet riskinin azaltılmasına yönelik bilimsel bilgiye dayalı çalışmaların yaygınlaştırılması ve toplumsal afet bilincinin oluşturulmasına katkı sağlayacak şekilde kullanılması gerekmektedir (Partigöç ve Dinçer, 2024).

Afetin hemen ardından gelen afet yönetimi aşamasıdır. Afet anından hemen sonra afetin etki gücünün anlaşılabilmesi için hasar değerlendirme ve tespitleri yapılır (Pouresmaeil vd., 2025). Müdahale aşaması sırasında kurumlar arası kaynak ve bilgi akışının hızlı ve doğru karar verme açısından oldukça önemlidir (Gerdan, 2018). Acil toplanma ve geçici barınma alanlarının belirlenmesi de müdahale aşamasının önemli bir unsurudur. Bu alanların seçiminde nüfus yoğunluğu, erişilebilirlik, ikincil tehlikelerden uzaklık (yangın, sel,

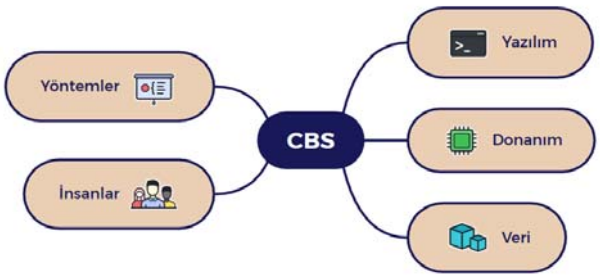
heyelan, sıvılaşma, fay hatları), düz arazi, konut alanlarına yakınlık ve temel ihtiyaç tesislerine (elektrik, su, tuvalet) yakınlık gibi kriterler göz önünde bulundurulur (Akar vd., 2024). Müdahale aşamasında, afet bölgelerine acil yardım ve kaynakların hızla ulaştırılması için etkili bir lojistik yönetim sistemi gereklidir (Pouresmaeil vd., 2025). Afet anında ve sonrasında hızlı ve etkili iletişim, bilginin yayılması ve afetzedelerin durumu hakkında bilgi edinilmesi açısından hayati öneme sahiptir (Li vd., 2022).

Afet yönetiminde iyileştirme aşaması, bir afet sonrası toplumsal ve fiziksel yapının yeniden inşa edilmesi, ailelerin ve bireylerin yaşam standartlarının eski haline döndürülmesi çabalarını içermektedir. Bu aşama, afetin yarattığı tahribatın giderilmesi, toplumsal dayanıklılığın artırılması ve uzun vadeli sürdürülebilir gelişim hedefleri doğrultusunda gerçekleşen birçok faaliyeti kapsar (Alrehaili vd., 2022). İyileştirme aşamasının ilk ve en önemli unsuru hasar tespit aşamasıdır. Niceliksel hasar değerlendirmeleridir (Mete ve Biyik, 2024). Afetzedelerin acil barınma ihtiyaçlarının karşılanmasının ardından, daha istikrarlı geçici ve nihayetinde kalıcı konutlara geçişlerinin sağlanması kalıcı barınma çözümü oluşturmak için gereklidir (Akar vd., 2024). Ulaşım ağları, iletişim sistemleri, enerji, su ve kanalizasyon gibi kritik altyapı ve üstyapı birimlerinin yeniden işler hale getirilmesi veya daha dayanıklı bir şekilde yeniden inşa edilmesi iyileştirme çalışmalarının bir adımıdır (Mete ve Biyik, 2024).

3.2. CBS'nin Temel Fonksiyonları

CBS, Dünya yüzeyindeki konumlara ilişkin verileri, veri bilimi çerçevesinde analiz etmek, depolamak ve görüntülemek için tasarlanmış bilgisayar tabanlı bir sistemdir (Lepuschitz, 2015). Temel olarak CBS ile sorgulama ve istatistiksel analiz gibi veri tabanı işlemlerini sayısallaştırılmış haritalara entegre eder (Singh, 2024). Bilgi sisteminden CBS'nin farkı ise CBS mekânsal özelliği sistemde vurgulaması ve sorunların çözümünde mekânsal bir perspektif sunması ile de afet yönetiminde kullanılan önemli bir teknolojidir. Afet yönetiminde mekânsal düşünme, afetlerin temel mekânsal doğası ve tahliye rotaları belirleme, altyapı hasarını değerlendirme ve fiziksel, siber ve doğal ortamlar arasındaki soyut uzamsal ilişkileri kavramsallaştırma açısından oldukça önemlidir (Tomaszewski vd., 2015).

CBS'nin temel bileşenleri beş ana kategoriye ayrılabilir (Şekil 1.) (Kapluhan, 2014). Bu kategoriler, donanım, yazılım, veri, kullanıcılar ve yöntemler oluşmaktadır (Abid vd., 2021). Donanım sunucu bilgisayarları veya kişisel bilgisayarlardan oluşan fiziksel platformları ifade etmektedir (Tomaszewski, 2015, p. 74). Donanımlar giriş donanımları, çıkış donanımları ve ağ altyapıları şeklindedir (Peiris, 2020).

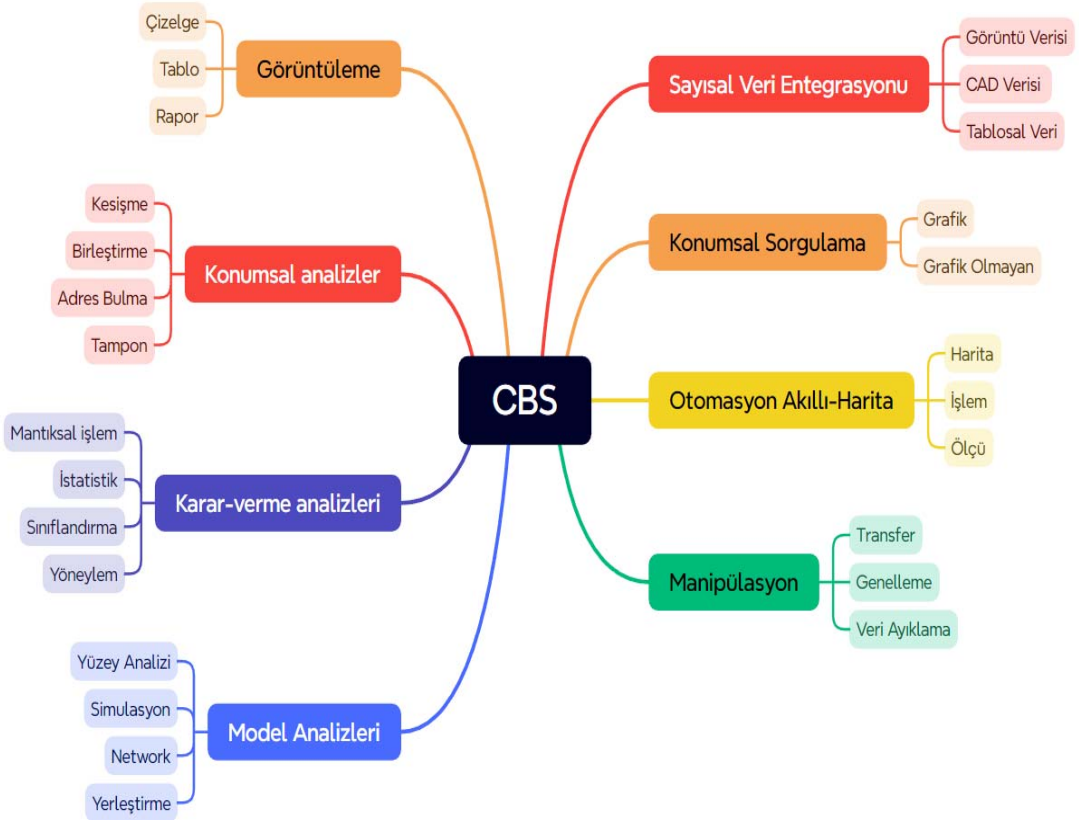


Şekil 1. CBS'nin temel bileşenleri

Yazılımlar ise lisanslı veya özgür yazılım şeklide piyasada bulunan coğrafi verileri depolama, analiz etmek ve görüntülemek için kullanılan paket programları veya programlama dilleridir (Singh, 2024). Ticari yazılımların bazıları ArcGIS, MapInfo, Global Mapper gibi programlar bulunmaktadır (Peiris, 2020). Ücretsiz yazılımlar bazıları ise QGIS, GRASS ve SAGA GIS şeklinde sıralanabilir (Akar vd., 2024; Peiris, 2020). Programla dili olarak uygun R ve Python paketleri CBS işlemleri için kullanılabilmektedir. CBS'de veri sınıfları mekânsal ve mekânsal olmayan veriler şeklinde temelde iki sınıfa ayrılmaktadır. Mekânsal veriler

nokta, çizgi ve poligonlar olmak üzere üç temel geometrik formda temsil edilmektedir (Peiris, 2020). Bu tip geometrik verilere vektör formatı denir (Tomaszewski, 2015, p. 90). Süreklilik gerektiren uydu görüntüleri, hava fotoğrafları, sıcaklık veya yükseklik gibi veriler ise CBS'de raster formatında değerlendirilir (Peiris, 2020). Raster formatı ise coğrafi özelliklerin tekil hücrelerle ızgara olarak temsil edildiği formattır (Tomaszewski, 2015, p. 94). Mekânsal olmayan veriler ise tanımlayıcı özellikleri temsil etmektedir. Örnek olarak binanın uzunluğu, nüfus verileri ve arazi kullanımı verilebilir (van Westen vd., 2008).

CBS'nin temel fonksiyonlarını haritalama, ölçme, izleme, modelleme ve yönetim oluşturmaktadır (Longley vd., 2015, p. 41). Bu temel fonksiyonları yerine getirmek için CBS veri biliminden de faydalanmaktadır. CBS veri yakalama ve toplama gibi özellikleri ile uzaktan algılama ve saha verileri gibi çeşitli kaynaklardan veri toplayabilir (Singh, 2024). Ayrıca CBS'nin mekânsal verileri mekânsal olmayan veriler ile birleştirme ve depolama özelliği de vardır. Bu tip veriler için merkezi bir depo görevi ve uzun vadede kullanımlarını sağlar (Herold ve Sawada, 2012; Johnson, 2008). CBS ölçme, dönüştürme, ağ analizi, jeoistatistiksel analizler, merkez analizi, patern analizi gibi mekânsal istatistik ve jeoistatistiksel veri analizi gerçekleştirebilmektedir (Abdalla, 2016). Şekil 2.'de CBS'nin temel fonksiyonlarının kısa bir özeti verilmiştir (Morova, 2016).



Şekil 2. CBS'nin temel fonksiyonları

4. AFET YÖNETİMİNDE CBS'NİN ROLÜ VE UYGULAMA ÖRNEKLERİ

4.1. Afet Yönetim Aşamalarında CBS'nin Önemi

Doğal afet yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanımı, afetlerin etkilerini en aza indirmek ve toplumsal yaşamı en kısa sürede normale döndürmek için kritik bir araç olarak kabul edilmektedir. Türkiye gibi doğal afet riskinin yüksek olduğu ülkelerde, etkin bir afet yönetim sistemi, CBS teknolojisinden geniş ölçüde faydalanmayı gerektirmektedir (Arca, 2012). CBS, afet yönetiminin tüm aşamalarında etkin bir araç olarak birçok avantaj sunmaktadır. Farklı kurumlar tarafından elde edilen çeşitli verilerin aynı formatta toplanmasını ve belirli bir ihtiyaç anında, ilgili kurum ve kuruluşların bu verilere farklı mekanlardan ulaşabilmesini sağlar. Bu, bürokrasiden kaynaklanan iş gücü ve zaman kaybını önler (Tosun, 2022). Afet

yönetiminde kullanılan verilerin güncel olması hayati önem taşır. CBS'de farklı kurumlar tarafından anında güncellenen veriler, otomatik olarak sistemde de güncellenir ve yeni analizler ile haritaların rahatlıkla üretilmesine olanak tanır (Arca, 2012). Afet sırasında ve sonrasında, mevcut veri tabanı içinden çok farklı veri ve verilere anında ihtiyaç duyulabilir. CBS, farklı verileri bağımsız katmanlar halinde tutarak hızlı analizler yapılmasına ve yeni haritalar geliştirilmesine imkân sağlar. Afet risk haritalarının oluşturulması, erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, afet durum tespitlerinin yapılması, afet senaryolarının hazırlanması, acil destek planları, alternatif tahliye ve ulaşım planları, arazi kullanım planları, halk güvenliği ve güvenilir yapılaşma sahalarının planlanması gibi birçok konuda CBS yoğun olarak kullanılmaktadır (Ekinci ve Utlu, 2016).

CBS, afetin hemen ardından mevcut veri tabanından farklı verilerin (topografya, ulaşım, tahliye lokasyonları) hızlıca analiz edilerek ekiplerin en kısa ve güvenilir yollardan afet bölgesine ulaşmasını sağlar (Arca, 2012).

CBS, afet sonrası iyileştirme ve yeniden inşa ve afet öncesi hazırlık aşamalarında afet döngülerinin vazgeçilmez bir teknolojik sistemdir. CBS, yıkılan veya tahrip olan yapıların, caddelerin, yolların, köprülerin hasar oranını belirleyerek, geçici ve kalıcı barınakların planlanması ve altyapı tesislerinin inşasını hızlandırır (Arca, 2012). Can ve mal kayıplarının ortaya çıkarılması, kayıpların telafisi için yöntemlerin geliştirilmesi ve yeni yerleşim alanlarının tespiti de bu süreçte yer alır (Demirci ve Karakuyu, 2011). CBS afet öncesi hazırlık ve planlama aşamalarında da kullanılmaktadır. Afet yönetimi veri tabanlarının kullanılması, önceden hazırlık aşaması adına önemli bir noktadır. Jeolojik, sismolojik (Ulusal Sismik Ağı) ve jeodezik (Ulusal GPS ağı) veri tabanları, doğal afet tehlikesi altında bulunan yerlerin analizini kolaylaştırır ve olası bir doğal afet sonrasında risk analizi doğrultusunda sağlıklı müdahale planları çıkarılmasına yardımcı olur (Aydıner, 2014). Ülkenin tüm afetler yönünden analiz edilmesi; risk haritaları oluşturulması, afetin türüne göre mikro alanlar oluşturulmak CBS teknolojileri kullanılabilir (Akyel, 2007; Demirci ve Karakuyu, 2011). CBS afet senaryoları ile kaçış planı, tatbikatlar ve eğitimlerde de kullanılabilmektedir (Ekinci ve Utlu, 2016; Partigöç, 2022).

4.2. Dünya'da Afet Yönetiminde CBS Kullanım Örnekleri

Ekvador'un Chone kentinde bulunan Garrapata mikro havzasındaki sel riskini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Söz konusu mikro havza 147,64 km2 yüz ölçümüne sahip sosyoekonomik açıdan zengin bir alandır. Bu çalışmada CBS modellemesine (ağırlıklı kaplama) dayalı çok kriterli bir analiz kullanılmıştır. İkincil veriler olarak yağış (izohiyet), nehir mesafesi, yükselti, eğim, toprak dokusu ve arazi kullanımı verileri hem tematik haritalar hem de ağırlıklandırılarak taşkın riski değerleri hesaplanarak taşkın risk haritası oluşturulmuş ve oluşturulan risk haritası Sentinel 1 uydu verilerinin kullanıldığı Google Earth Motoru ile karşılaştırılmıştır (Moreira ve Bowen, 2024).

Benzer bir çalışma Slovakyanın Handlova kasabası için heyelan duyarlılığının analizi CBS ile beraber çok kriterli değerlendirme ve analitik hiyerarşi süreci teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Son heyelan duyarlılığı haritasını oluşturmak için yeniden sınıflandırılmış faktör haritaları, ilgili ağırlıklarıyla çarpılarak toplanmış ve hesaplanan heyelan duyarlılık haritasına göre, çalışma alanının %52'si yüksek ve çok yüksek heyelan duyarlılığı sınıfına girdiğini göstermişlerdir. Slovak Cumhuriyeti Eğim Stabilitesi Atlası kullanılarak yapılan doğrulama, hesaplanan heyelan duyarlılık haritası ile atlasın heyelan alanları arasında orta düzeyde bir doğruluk olduğunu belirtilmiştir (Vojteková ve Vojtek, 2020).

Arreeras vd., (2024) tarafından, Tayvan kuzey bölgesinde bulunan Chiang Rai şehrinde uygulanan çalışmada acil durum servislerinin hizmet kapması mekânsal analizler ile tespit edilmiştir. Bölgene meydana gelen yoğun nüfus artışı ve şehirleşme yangın afetlerinin oluşma potansiyelinin artığı gözlenmiştir. Acil durum hizmetlerinin kapsama alanları özellikle şehirleşme ve afet yönetimi için oldukça önemli bir parametredir. Çalışmada kapsama alanının halihazırdaki durumunun tespiti için güncel ve gerçek zamanlı veriler mekânsal analizler ile beraber kullanılmıştır. Çalışmada CBS metotları olarak veri bindirme, seyahat süresi ve mesafe analizi ile hizmet kapsama verimleri kullanılmıştır. Sayısal veriler internet üzerinden direk kazıma yöntemi ile elde edildikten sonra mekânsal analizlere geçilmiştir. Sayısal veriler yangın riski yüksek işletmeler ile acil yardım servisleri olarak tespit edilmiştir. Veriler Open Street Map ve QGIS yardımıyla, trafik yoğunluğu, yerel yol bilgileri, hız sınırları gibi ek bilgiler de dahil edilmiştir. Acil durum hizmetlerinin yangın risklerine göre

en uygun seyahat mesafeleri, 3, 5 ve 10 dakikalık izokron haritalarının Open Route Servise eklentisi ile oluşturulması ile tespit edilmiştir. Servis kapsamları ise acil durum hizmetlerinin yangın riski yüksek işletmelere 3, 5 ve 10 dakika içinde ulaşabilme oranlarına göre tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, yangın riski yüksek işletmelere ulaşma Afet Önleme ve Zarar Azaltma Merkezleri için yaklaşık 3 dakika, hastaneler için 2,6 dakika, polis merkezleri için 2,7 dakika olarak hesaplanmıştır. Afet Önleme ve Zarar Azaltma Merkezleri, hastaneler ve polis merkezleri için ortalama mesafeler ise sırasıyla 1,94, 2,36 ve 1,72 km olarak hesaplanmıştır. 3 dakikalık eşik değer için yangın riski taşıyan tesislerin %41,69'unu hastaneler, %38,87'sini Afet Önleme ve Zarar Azaltma Merkezleri, % 44,73'ünü polis merkezlerinin hizmet kapsamında olduğu diğer eşik değerlerde ise bu oranların %80'den fazla olduğu hesaplanmıştır. Bu bulgular, acil durum hizmetlerinin özellikle 5 ila 10 dakikalık zaman dilimi içinde yangın riski taşıyan kritik yerlere yüksek oranda yanıt verdiğini göstermekte ve etkili bir acil durum müdahale sisteminin halihazırda yeterli olduğu tespit edilmiştir. (Arreeras vd., 2024).

Geçici sığınma alanları ile ilgili benzer bir çalışma da İran'ın kuzeyi için gerçekleştirilmiştir. Optimal geçici sığınma alanları konumlarını belirlemek için hassas bölgeler, yollara erişim, itfaiye merkezleri, nüfuslu alanlar, fay hatları ve tıp merkezleri gibi kriterler göz önünde bulundurulmuştur. Çalışmada, Fay hattından uzaklık kriteri, 0.429 değeri ile en etkili faktör olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, toplan alanın sadece % 0,06'lık kısmı deprem sonrası barınmaya uygun olduğu tespit edilmiştir ve bu durum şehrin geçici sığınma alanı oluşturmak için sınırlı yeterliliğe sahip olduğu vurgulanmıştır.(Junian ve Azizifar, 2018)

Diwakar vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada 26 Aralık 2004 Hint Okyanusu Tsunami'sinin yıkıcı etkililerini yönetmek için CBS ve uzaktan algılama teknolojilerinin kullanılmasının öneminden bahsetmiştir. Çalışma, Hindistan'ın Tamil Nadu sahil bölgesinde uygulanmıştır. CBS verisi olarak yüksek çözünürlükte uydu verileri kullanılmış ve tsunami öncesi ve sonrası tüm uydu verileri coğrafi olarak coğrafi olarak referanslandırılmıştır. Düşük ve yüksek çözünürlüklü veriler görüntü füzyon tekniği ile rafine edilerek yüksek çözünürlüklü ve detaylı görüntü verisi elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda etkilenen alanların mekânsal tasvirleri ve kıyı boyunca hasarın nicel sonuçları elde edilmiştir (Diwakar vd., 2009).

Afet sonrasında ve afet mücadele safhasında CBS ve CBS entegre edilmiş sistemler oldukça önem taşımaktadır. Sakuraba vd. (2017) tarafından yapılan araştırmada CBS'yi ultra yüksek çözünürlüklü Karo Ekran Duvarı ile entegre ederek, bilgi paylaşımı görevlerinde birden fazla kullanıcının etkileşimde bulunabildiği bir sistem geliştirmişlerdir. Özellikle afet yönetiminde önemli bir araç olabilecek bu sistemde CBS işlevselliği, görüntülenen bilgilerin öncelik, coğrafi alan ve zamana göre etkileşimli filtrelenmesini destekleyerek CDH görevlilerinin büyük veri kümesi içindeki ilgili verilere odaklanması sağlanmıştır (Sakuraba vd., 2017). Dünya'da Afet yönetiminde uygulanan bazı CBS metotları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Dünya'da Afet yönetiminde uygulanan bazı CBS metotları (Yazar tarafından üretilmiştir.)

Çalışma / Bölge	Afet Türü	Kullanılan CBS Yaklaşımı	Temel Amaç	Öne Çıkan Sonuç
Moreira ve Bowen (2024), Ekvador (Chone)	Sel	Çok kriterli karar verme (AHP), ağırlıklı çakıştırma, uzaktan algılama	Sel risk alanlarının belirlenmesi	Sentinel-1 verileriyle doğrulanan yüksek doğruluklu sel risk haritası
Vojteková ve Vojtek (2020), Slovakya	Heyelan	Çok kriterli analiz, AHP, duyarlılık haritalaması	Heyelan duyarlılığının belirlenmesi	Çalışma alanının %52'si yüksek–çok yüksek duyarlılık sınıfında
Arreeras vd. (2024), Tayland (Chiang Rai)	Yangın	Ağ analizi, izokron haritalar, web scraping	Acil durum servis kapsamasının analizi	Kritik tesislere 5–10 dk içinde %80+ erişim
Junian ve Azizifar (2018), İran	Deprem	AHP, uygunluk analizi, ağırlıklı çakıştırma	Geçici sığınma alanlarının belirlenmesi	Alanın yalnızca %0,06'sı barınmaya uygun
Diwakar vd. (2009), Hindistan	Tsunami	Uzaktan algılama, görüntü füzyonu, CBS analizi	Afet sonrası hasar tespiti	Kıyı boyunca hasarın mekânsal ve nicel analizi
Sakuraba vd. (2017), Japonya	Çoklu afet	CBS + ultra yüksek çözünürlüklü görselleştirme	Gerçek zamanlı bilgi paylaşımı	Müdahale sürecinde karar destek kapasitesinin artması

4.3. Türkiye'de Afet Yönetiminde CBS Kullanım Örnekleri

Kayseri ili, Kocasinan ilçesi Oymaağaç mahallesinde yeni yerleşime açılan bölgede temel zemin özelliklerinin CBS ortamında analizi gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı inşa edilecek binaların temellerini etkileyen zemin özelliklerini belirlemek, kentsel gelişim planlamasında kritik bir araç olarak kullanılabilecek geoteknik haritalar aracılığıyla zemin taşıma kapasitesi sınırlamalarını ve sıvılaşma potansiyelini saptamaktır. Çalışma alanında toplam 60 adet sondaj kuyusu kullanılarak derinlikle değişen standart penetrasyon testi sonunda elde edilen darbe sayısı (SPT-N) değerleri, zemin türleri, yeraltı suyu seviyeleri ve kayma dalgası (Vs) değerleri gibi geoteknik veriler toplanmış ve ArcGIS veri tabanında birleştirilmiştir. ArcMap mekânsal analiz modülü veri analizi ve verilerin enterpolasyonu için kullanılmıştır. Enterpolasyon tekniklerinden ters mesafe ağırlıklandırma (IDW) ve ordinary kriging (OK) metotları kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda zemin sıvılaşma haritaları ve temellerin taşıma kapasitesini gösteren görsel haritalar oluşturulmuştur. Geliştirilen CBS tabanlı tematik geoteknik haritalar, büyük ölçekli projelerin ön araştırması için gereken zaman ve maliyeti azalttığı, ayrıca deprem ve benzeri afetlerde risk yönetimi için hızlı önlemler alınmasını sağladığı belirtilmiştir (Acar ve Özdemir, 2022).

Erzincan ili için gerçekleştirilen çalışmada, ilde meydana gelebilecek potansiyel afetler ve acil durumlar için mevcut acil toplanma alanlarının yeterliliği incelenmiş ve eksiklikler için alternatifler sunulmuştur. Deprem afetinden sonra geçici barınma alanları hazırlanana kadar, afetzedelerin süratli bir şekilde ulaşabileceği acil toplanma alanlar ve bu alanların yeterlilikleri, Erzincan deprem tarihi göz önüne alındığında, oldukça önem arz etmektedir. Halihazırda ilde 38 acil toplanma noktasının bulunduğu belirtilmiştir. Çalışma, seçilen kriterlere (erişilebilirlik, mekânsal dağılım, sağlık tesislerine yakınlık, boyut, kapasite yeterliliği ve fay sakınım bölgelerine yakınlık) dayanarak Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak yapılmıştır. CBS, mekânsal verilerin depolanması, işlenmesi, analiz edilmesi ve görselleştirilmesi için kullanılmıştır. Mekânsal veriler içeriği ise, AFAD acil toplanma noktaları, mahalle sınırları ve bina stok verileri, park ve yeşil alanların sayısallaştırılmış verileri, yol ağı vektör verileri, sağlık tesisleri ve aktif fay hattı vektör verisinden oluşmaktadır. Ayrıca yakınlık analiz ile acil toplanma noktalarının kentsel yollarla bağlantısı belirlenmiştir. Yakınlık analizlerinde 1 km ve 3 km çaplar sağlık hizmetleri için kullanılmış ve fay sakınım bölgesi olarak 55 m'lik mesafeler baz alınmıştır. Toplanma alanlarının kapasite yeterlilikleri ise bina yoğunluğu ve mahalle nüfusları dikkate alınmıştır. Alternatif olarak, 250 m ve 500 m'lik hizmet alanları oluşturularak toplanma alanlarının bu alanlarda hizmet ettiği bina stok miktarları tespit edilmiştir. Boyut dağılım analizi ile halihazırda bulunan ve önerilen toplanma alanlarının minimum alanları 500 m2 olarak kabul edilmiştir. Sonuç olarak çalışma ile 67 adet yeni toplanma alanı önerisi getirilmiştir. Toplanma alanlarının büyüklüğünün 25 hektardan 50 hektara çıkartılmıştır. Acil toplanma noktası bulunan mahalle sayısı da 16'dan 42'ye yükseltilmiştir. Özetle, çalışma Erzincan'daki acil toplanma alanlarının yetersizliğini ve mekânsal dağılım sorunlarını ortaya koymuş, bu eksiklikleri gidermek için kapsamlı alternatifler sunmuş ve afet yönetimi planlamasında dikkate alınması gereken kritik altyapı ve mevzuat eksikliklerine dikkat çekmiştir (Akar vd., 2024).

Ülkemizi ilgilendiren bir diğer çalışmada Awan, vd. (2024) tarafından Antakya ve Kahramanmaraş şehirleri incelenmiştir. Bu çalışma, 6 Şubat 2023 Türkiye depremi sonrasında, uydu görüntülerine göre yeni bir yaklaşım sunarak yol tıkanıklarının afet müdahalesi üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Müdahale yöntemini iyileştirmek için pratik CBS tabanlı bir model oluşturulması hedeflenmiştir. İki şehir için deprem öncesi ve sonrası görüntüler ArcGIS programına aktarılarak coğrafi olarak sayısallaştırılmıştır. Bina ve yol verileri OpenStreetMap (OSM) veri tabanından ayıklanmıştır. Çalışmanın ana analiz metodu en yakın tesis ağ analizidir. Bu analizde bireylerin acil toplanma alanlarına ve acil durum araçlarının bölgeye hareketleri 3 farklı senaryoda simüle edilmiştir. İlk senaryo deprem öncesi durumu, ikinci senaryo deprem sonrası sivil tahliyeyi, son senaryoda ise acil müdahale simüle edilerek sonuçlar elde edilmiştir.

Sonuçlarda, uydu görüntüsü tabanlı bu araştırma, acil müdahale sürelerini önemli ölçüde iyileştirme potansiyeline sahip olduğu, bu da insan hayatının korunmasına, önemli ölçüde hızlı ve verimli çözüm oluşturabileceği vurgulanmıştır (Awan vd., 2024).

Ülkemizde CBS tabanlı sel risk analizine Bitlis ili örneği verilebilir. Çalışmada, yağış, akarsu mesafesi, eğim, jeolojik yapı, yükselti, bakı, nüfus yoğunluğu, toprak ve arazi kullanımı gibi faktörler dikkate alarak sel riskini değerlendirmek ve sel tehlike bölgelerinin haritalarını oluşturmak hedeflenmiştir. Öncelikle faktörler

tehlike ve zarar görebilirlik olarak iki grubu ayrılmış, sayısallaştırılan bu faktörler daha sonra analitik hiyerarşi yöntemi ile ağırlıklandırılarak ağırlıklı çakıştırma metotları uygulandığı anlaşılmaktadır. Elde edilen haritalar ile yüksek ve düşük riskli bölgeler tespit edilmiş ve haritanın doğruluğu geçmişte yaşanan sel olayları ile karşılaştırıldığında haritadaki yüksek riskli bölgelerde Bitlis sel olaylarının %93'nün yaşandığı görülmüştür (Aydin ve Sevgi Birincioğlu, 2022).

Afet sonrası geçici barınma lokasyonun tayini ile ilgili bir çalışmada Tokat ili için gerçekleşmiştir. Tokat birinci derece deprem bölgesi ve aktif fay hatları üzerinde bulunması nedeni ile afet sonrası barınma hususu oldukça önemlidir. Uygun lokasyon tespiti için litoloji, yükselti, eğim, faylara olan mesafe, akarsulara uzaklık, binalara uzaklık, yollara uzaklık verileri çeşitli veri tabanlarından elde edilmiştir. Çok kriterli karar verme ve CBS'ye entegrasyon metotları çalışmanın temel metotlarıdır. Çok kriterli karar verme metotlarından en iyi-en kötü metodu tercih edilmiş ve kriterler 1 ile 9 arasında ölçeklendirilmiştir. Her bir kriter için optimal ağırlıklar matematiksel modeller ile hesaplanmıştır. CBS'de ise ağırlıklı çakıştırma analizi ile sayısallaştırılmış faktörler birleştirilerek uygun, koşullu uygun (çevresel şartlar yeniden düzenlenerek uygun hale gelebilir) ve uygun olmayan alanlar tespit edilmiştir. Çalışmada üretilen haritaların ilgili paydaşlar ve karar vericiler için önemli bir temel oluşturabileceği vurgulanmıştır (Ersayin, 2025).

Akdeniz bölgesinde 31 Temmuz 2021'de yaşanan orman yangınları nedeniyle afet bölgesi ilan edilen Muğla, Antalya, Mersin, Adana ve Osmaniye illerini kapsayan çalışmada yangına yatkın alanalar haritalanmıştır. Haritalama işlemi için farklı makine öğrenmesi algoritmaları uygulanmıştır. Kullanılan veri seti içerisinde topografik ve iklim verilerinin yanı sıra, bitki örtüsü ve çevresel faktörler de dahil edilmiştir. Çıkış verisi olarak yangın dışı noktalar ve tarihsel yangın örnekleri şeklinde belirlenmiştir. Vektör tabanlı veriler IDW metodu ile çoğaltılmıştır. Tüm mekânsal değişkenler, nihai olarak makine öğrenimi modellerine girdi olarak sunulmadan önce aynı mekânsal çözünürlükte (30 m) temsil edilmiştir. Sonuç olarak doğruluk oranı en yüksek algoritma CatBoost olarak tespit edilmiştir. Beş farklı risk kategorisine ayrılmış haritalar oluştururken en etkili giriş parametresinin rüzgar hızı olduğu tespit edilmiştir. Rüzgar hızını sırasıyla bağıl nem, sıcaklık, arazi yüzey sıcaklığı ve su kütlelerinden uzaklık takip etmiştir. Bakı ise en az önemli faktör olarak bulunmuştur. Ayrıca CBS kullanımı ile yangına yatkın alanlar tespit edilmiş ve bu haritalar da paydaşlar için önemli bir politika ve yönetim aracı olarak kullanılabilmektedir (Abujayyab vd., 2022). Türkiye'de afet yönetiminde uygulanan bazı CBS metotları Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Türkiye'de afet yönetiminde uygulanan bazı CBS metotları (Yazar tarafından üretilmiştir.)

Çalışma / Bölge	**Afet Türü**	**Kullanılan CBS Metodu**	**Amaç**	**Başlıca Bulgular**
Acar ve Özdemir (2022), Kayseri	Deprem	IDW, Ordinary Kriging, mekânsal enterpolasyon	Zemin sıvılaşma ve taşıma gücü analizi	CBS tabanlı haritalar risk yönetiminde zaman ve maliyet avantajı sağlamıştır
Akar vd. (2024), Erzincan	Deprem	Yakınlık analizi, hizmet alanı analizi	Acil toplanma alanlarının yeterliliği	67 yeni toplanma alanı önerilmiş, kapasite 25 ha'dan 50 ha'a çıkarılmıştır
Awan vd. (2024), Antakya ve Kahramanmaraş	Deprem	Ağ analizi, uydu görüntüleri, senaryo modelleme	Acil müdahale sürelerinin iyileştirilmesi	Yol tıkanıklıklarının müdahaleyi ciddi ölçüde etkilediği gösterilmiştir
Aydın ve Birincioğlu (2022), Bitlis	Sel	AHP, ağırlıklı çakıştırma	Sel risk analizi	Yüksek riskli alanlarda tarihi sel olaylarının %93'ü gerçekleşmiştir
Ersayn (2025), Tokat	Deprem	BWM, çok kriterli karar verme, CBS entegrasyonu	Geçici barınma alanlarının belirlenmesi	Uygun ve koşullu uygun alanlar net biçimde ayrılmıştır
Abujayyab vd. (2022), Akdeniz Bölgesi	Orman yangını	Makine öğrenmesi + CBS	Yangına yatkın alanların haritalanması	En etkili parametre rüzgâr hızı, en iyi model CatBoost

5. SONUÇ

Afet yönetimi süreçlerinde Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) rolü, afetlerin mekânsal doğası gereği kritik bir öneme sahiptir. Bu çalışma, CBS'nin afet döngüsünün her aşamasında, planlamadan müdahaleye kadar, vazgeçilmez ve sonuç odaklı bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. CBS'nin sunduğu veri toplama, entegrasyon, analiz ve görselleştirme yetenekleri, afet yönetiminin etkinliğini artıran temel unsurlardır. Çalışmada incelenen ulusal ve uluslararası örnekler, bu teknolojinin somut ve ölçülebilir faydalarını açıkça göstermektedir.

Örnek çalışmalardan elde edilen spesifik sonuçlar, CBS'nin pratikteki başarısını kanıtlar niteliktedir:

- Risk ve Duyarlılık Haritalaması: Afet öncesi risk belirleme aşamasında CBS, tehlikenin boyutlarını nicel olarak ortaya koymuştur. Örneğin, Bitlis ilinde yapılan sel risk analizi sonucunda oluşturulan haritanın doğruluğu, geçmiş sel olayları ile karşılaştırılmış ve tarihi sel vakalarının %93'ünün haritada yüksek riskli olarak belirlenen bölgelerde meydana geldiği tespit edilmiştir. Slovakya'da yapılan bir çalışmada, heyelan duyarlılığı haritası ile çalışma alanının %52'sinin yüksek ve çok yüksek heyelan duyarlılığı sınıfına girdiği gösterilmiştir. Akdeniz Bölgesi'ndeki orman yangınları için yapılan çalışmada ise en yüksek doğruluk oranını CatBoost makine öğrenmesi algoritması vermiş ve rüzgar hızı, yangın riskini belirleyen en etkili parametre olarak saptanmıştır.
- Planlama ve Hazırlık: Hazırlık aşamasında, güvenli alanların tespiti ve kapasite analizinde CBS'nin etkinliği görülmüştür. Erzincan'da yapılan acil toplanma alanları analizi neticesinde, mevcut alanların yetersizliği ortaya konmuş ve 67 yeni toplanma alanı önerilerek toplam kapasitenin 25 hektardan 50 hektara çıkarılması sağlanmıştır. Benzer şekilde, Tokat ili için yapılan geçici barınma alanı belirleme çalışması, CBS ve çok kriterli karar verme yöntemleri ile uygun, koşullu uygun ve uygun olmayan alanları harita üzerinde somut bir şekilde göstermiştir. İran'da yapılan bir çalışmada ise, şehirdeki toplam alanın sadece %0,06'lık bir kısmının deprem sonrası barınma için uygun olduğu gibi kritik bir sonuç elde edilmiştir.
- Müdahale ve Acil Durum Yönetimi: Müdahale aşamasında zaman kritik bir faktördür ve CBS bu süreci optimize etmektedir. Tayland'da yapılan bir çalışmada, acil durum servislerinin yangın riski taşıyan tesislere 3 dakikalık eşik değerde ulaşma oranları; Afet Önleme Merkezleri için %38,87, hastaneler için %41,69 ve polis merkezleri için %44,73 olarak hesaplanmıştır. 6 Şubat 2023 depremleri sonrası Antakya ve Kahramanmaraş için uydu görüntüleri kullanılarak yapılan CBS tabanlı analizler, yol tıkanıklıklarını tespit ederek acil müdahale sürelerini önemli ölçüde iyileştirme potansiyeli olduğunu vurgulamıştır.
- Hasar Tespiti: Afet sonrası iyileştirme sürecinin ilk adımı olan hasar tespitinde de CBS ve uzaktan algılama teknolojileri öne çıkmaktadır. 2004 Hint Okyanusu Tsunami'si sonrası yapılan çalışma, etkilenen alanların mekânsal dağılımını ve kıyı şeridindeki hasarın nicel sonuçlarını başarılı bir şekilde ortaya koymuştur.

Bu somut sonuçlar, CBS'nin sadece teorik bir modelleme aracı olmadığını, aynı zamanda karar vericilere sayısal verilerle desteklenmiş, doğruluğu test edilmiş ve hayat kurtarıcı bilgiler sunan dinamik bir sistem olduğunu göstermektedir. Ayrıca, CBS'nin yapay zekâ, uzaktan algılama ve nesnelerin interneti gibi teknolojilerle entegrasyonu, gelecekteki afet yönetimi uygulamaları için daha akıllı ve proaktif çözümler sunma potansiyeli taşımaktadır.

KAYNAKÇA

Abdalla, R. (2016). Evaluation of spatial analysis application for urban emergency management. *Springerplus, 5*(1), 2081. https://doi.org/10.1186/s40064-016-3723-y

Abid, S. K., vd. (2021). Toward an Integrated Disaster Management Approach: How Artificial Intelligence Can Boost Disaster Management. *Sustainability, 13*(22). https://doi.org/10.3390/su132212560

Abujayyab, S. K. M., vd. (2022). Wildfire Susceptibility Mapping Using Five Boosting Machine Learning Algorithms: The Case Study of the Mediterranean Region of Turkey. *Advances in Civil Engineering, 2022*(1). https://doi.org/10.1155/2022/3959150

Acar, M. C. ve Özdemir, D. (2022). Zeminlerin geoteknik özelliklerinin değerlendirilmesinde coğrafi bilgi sistemi yaklaşımı: Kayseri Oymaağaç örneği [Geographic information system approach in evaluating the geotechnical properties of soils: A case study of Oymaağaç in Kayseri]. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 38*(2), 1079-1092. https://doi.org/10.17341/gazimmfd.946963

Akar, A., vd. (2024). Analysis of emergency assembly points for post-earthquake disaster management: a case study of Erzincan, Türkiye. *Natural Hazards, 120*(13), 11791-11824. https://doi.org/10.1007/s11069-024-06661-7

Akhtar, Z., vd. (2023). Risk Mapping in Managing Flood Vulnerability in Disaster Management. In A. Singh (Ed.), *International Handbook of Disaster Research* (pp. 743-776). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8388-7_177

Akyel, R. (2007). Afet yönetim sistemi: Türk afet yönetiminde karşılaşılan sorunların tespit ve çözümüne İlişkin bir araştırma. Çukurova Üniversitesi. Adana.

Alrehaili, N. R., vd. (2022). A Structural Review on Disaster Management Models and Their Contributions. *International Journal of Disaster Management, 5*(2), 93-108. https://doi.org/10.24815/ijdm.v5i2.27087

Arca, D. (2012). Afet Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemi ve Uzaktan Algılama [Geographic Information System and Remote Sensing in Disaster Management]. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi, 2*(2), 53-61. https://dergipark.org.tr/en/pub/karaelmasfen/issue/57130/806051

Arreeras, S., vd. (2024). Spatial Analysis on the Service Coverage of Emergency Facilities for Fire Disaster Risk in an Urban Area Using a Web Scraping Method: A Case Study of Chiang Rai City, Thailand. *Urban Science, 8*(3), 140. https://www.mdpi.com/2413-8851/8/3/140

Awan, H. H., vd. (2024). A GIS-Based emergency response and management support framework for Earthquake crisis: A case study of Antakya and Kahramanmaras earthquake in Turkey. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 111*, 104706. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2024.104706

Aydin, M. C. ve Sevgi Birincioğlu, E. (2022). Flood risk analysis using gis-based analytical hierarchy process: a case study of Bitlis Province. *Applied Water Science, 12*(6), 122. https://doi.org/10.1007/s13201-022-01655-x

Aydıner, T. (2014). Doğal afet yönetişimi: Türkiye'de doğal afet yönetimi uygulamalarının tarihsel bağlamda değerlendirilmesi Pamukkale Üniversitesi.

Demirci, A. ve Karakuyu, M. (2011). Afet yönetminde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Rolü [AFET YÖNETİMİNDE COĞRAFİ BİLGİ TEKNOLOJİLERİNİN ROLÜ / The Role of Geographic Information Technologies on Disaster Management]. *Doğu Coğrafya Dergisi, 9*(12). https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunidcd/issue/2433/30906

Diwakar, P. G., vd. (2009). Geospatial Applications in Tsunami Disaster Management. *International journal of Ecology & Development, 12*(1), 4-14.

Ekinci, D. ve Utlu, A. G. M. (2016). *CBS ve UA Tabanlı Modellemelerin Afet Yönetimine Kazandırdıkları*. Türkiye'nin Afet Risk Yönetimi Onsekizinci Yuvarlak Masa Toplantısı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Ersayin, K. (2025). Post-disaster temporary shelter site location determination with BWM and GIS: a case study of Tokat, Turkey. *Sustainable and Resilient Infrastructure, 10*(3), 252-266. https://doi.org/10.1080/23789689.2024.2404797

Freeman, J. D., vd. (2019). Use of Big Data and Information and Communications Technology in Disasters: An Integrative Review. *Disaster Med Public Health Prep, 13*(2), 353-367. https://doi.org/10.1017/dmp.2018.73

Frigerio, I., vd. (2016). A GIS-based approach to identify the spatial variability of social vulnerability to seismic hazard in Italy. *Applied Geography, 74*, 12-22. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.06.014

Gerdan, S. (2018). GIS-based Decision-Support System Applications in Disaster Management. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 25*(3), 961-979. https://doi.org/10.18657/yonveek.306383

Herold, S. ve Sawada, M. C. (2012). A Review of Geospatial Information Technology for Natural Disaster Management in Developing Countries. *International Journal of Applied Geospatial Research, 3*(2), 24-62. https://doi.org/10.4018/jagr.2012040103

Hoque, M. A.-A., vd. (2017). Tropical cyclone disaster management using remote sensing and spatial analysis: A review. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 22*, 345-354. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.02.008

Johnson, R. (2008). GIS technology and applications for the fire services. In S. Zlatanova & J. Li (Eds.), *Geospatial information technology for emergency response* (pp. 367-388). CRC Press.

Junian, J. ve Azizifar, V. (2018). The Evaluation of Temporary Shelter Areas Locations Using Geographic Information System and Analytic Hierarchy Process. *Civil Engineering Journal-Tehran, 4*(7), 1678-1688. https://doi.org/10.28991/cej-03091104

Kahraman, S., vd. (2021). Afet Yönetim Döngüsündeki Ana Terimler [Main Terms in The Disaster Management Cycle]. *Avrasya Terim Dergisi, 9*(3), 7-14. https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejatd/issue/66518/958753

Kapluhan, E. (2014). Coğrafi bilgi sistemleri'nin (cbs) coğrafya öğretiminde kullanımının önemi ve gerekliliği. *Marmara Coğrafya Dergisi, 0*(29), 0. https://doi.org/10.14781/mcd.85148

Lepuschitz, E. (2015). Geographic information systems in mountain risk and disaster management. *Applied Geography, 63*, 212-219. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.06.014

Li, W., vd. (2022). Investigations of disaster information representation from a geospatial perspective: Progress, challenges and recommendations. *Transactions in GIS, 26*(3), 1376-1398. https://doi.org/10.1111/tgis.12922

Longley, P. A., vd. (2015*). Geographic information science and systems*. John Wiley & Sons.

Mete, M. O. ve Biyik, M. Y. (2024). Disaster management with cloud-based geographic information systems: site selection of landfill areas after Kahramanmaraş, Türkiye earthquake sequence. *Environmental Earth Sciences, 83*(11). https://doi.org/10.1007/s12665-024-11674-3

Moreira, M. I. D. ve Bowen, J. L. R. (2024). Adaptation and mitigation actions for flood management: Application of the analytic hierarchical process in geographic information systems for flood risk assessment*. Visions for Sustainability*.

Morova, N. (2016). Kent bilgi sisteminin belediye hizmetlerinde uygulama alanları [Application Fields of the Urban Information Systems at Municipal Services]. *Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi, 3*(2), 7-16. https://dergipark.org.tr/tr/pub/yted/issue/22217/238518

Parker, C., vd. (2008). Integrated emergency management: experiences and challenges of a National geospatial information provider, Ordnance Survey. In S. Zlatanova & L. Jonathan (Eds.), *Geospatial information technology for emergency response* (pp. 291-326). CRC Press.

Parsa, P. S. A. ve Zehra, K. (2023). Disaster Risk Reduction with Special Reference to 2018 Kerala Floods and Approaches to Reduce Flood Vulnerability at River Basin. In A. Singh (Ed.), *International Handbook of Disaster Research* (pp. 903-925). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8388-7_20

Partigöç, N. S. (2022). Afet risk yönetiminde yapay zekâ kullanımının rolü. *Bilişim Teknolojileri Dergisi, 15*(4), 401-411.

Partigöç, N. S. ve Dinçer, C. (2024). Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) tabanlı afet risk analizi: Denizli ili örneği. *Geomatik, 9*(1), 27-44. https://doi.org/10.29128/geomatik.1261051

Peiris, P. (2020). *Geographical information system (GIS) for disaster management*. Univ. Moratuwa, 1, 1-10.

Pouresmaeil, Y., vd. (2025). Mapping out AI functions in intelligent disaster (mis)management and AI-caused disasters. *Ai & Society*. https://doi.org/10.1007/s00146-025-02423-6

Sakuraba, A., vd. (2017). Design and implementation of disaster management GIS system based on ultra high definition display environment. *International Journal of Space-Based and Situated Computing, 7*(4), 239-251. https://doi.org/10.1504/IJSSC.2017.10010840

Sarker, M. N. I., vd. (2020). Disaster resilience through big data: Way to environmental sustainability. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 51*. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101769

Singh, R. (2024). The role of geographic information systems (GIS) in disaster management and planning. *International Journal of Geography, Geology and Environment, 6*(2), 195-205. https://doi.org/10.22271/27067483.2024.v6.i2c.305

Tomaszewski, B. (2015). *Geographic information systems (GIS) for disaster management*. Routledge.

Tomaszewski, B., vd. (2015). Geographic Information Systems for Disaster Response: A Review. *Journal of Homeland Security and Emergency Management, 12*(3). https://doi.org/10.1515/jhsem-2014-0082

Tosun, S. (2022). Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Afet Yönetiminde Kullanımı Üzerine Bir Değerlendirme. In H. Y. Çoğun, H. Üzmuş, & İ. Parlar (Eds.), *Doğa ve Mühendislik Bilimlerinde Güncel Tartışmalar* (Vol. 1, pp. 75-83). Bilgin Kültür Sanat Yayınları.

van Westen, C. J., vd. (2008). Spatial data for landslide susceptibility, hazard, and vulnerability assessment: An overview. *Engineering Geology, 102*(3-4), 112-131. https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2008.03.010

Vojteková, J. ve Vojtek, M. (2020). Assessment of landslide susceptibility at a local spatial scale applying the multi-criteria analysis and GIS: a case study from Slovakia. Geomatics, *Natural Hazards and Risk, 11*(1), 131-148. https://doi.org/10.1080/19475705.2020.1713233

Widowati, D. A. (2022). Disaster Mitigation in Coastal Areas: Perspective of the Indonesian Spatial Planning Law. *Jurnal Media Hukum, 29*(1), 79-93. https://doi.org/10.18196/jmh.v29i1.14685

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

YAPISAL AHŞAP KİRİŞLERİN GÜÇLENDİRİLMESİNDE LİF TAKVİYELİ POLİMERLERİN (FRP) KULLANIMI

THE USE OF FIBER REINFORCED POLYMERS (FRP) IN THE STRENGTHENING OF STRUCTURAL TIMBER BEAMS

Deniz Akyurt Takır[1], Seden Acun Özgünler[2]

ÖZET

Ahşap; estetik, sürdürülebilir ve hafif bir yapı malzemesi olmasına rağmen, anizotropik yapısı ve bünyesindeki doğal kusurlar nedeniyle özellikle çekme gerilmeleri altında gevrek kırılma davranışı sergileyebilmektedir. Ayrıca mevcut ahşap yapılar; zamanla çevresel faktörler (sıcaklık, nem vb.), biyolojik zararlılar (mantar, böcek vb.) veya kullanım amacının değişmesine bağlı yük artışları nedeniyle yapısal performans kaybına uğramaktadır. Mevcut ahşap yapıların güçlendirilmesinde geleneksel yöntemlere alternatif olarak, son yıllarda Lif Takviyeli Polimerlerin (FRP) kullanımı ön plana çıkmıştır. Lif Takviyeli Polimer (FRP) sistemleri; yüksek mukavemet/ağırlık oranları, korozyona karşı dayanımları ve uygulama esnekliği sayesinde özellikle ahşap kirişlerin taşıma kapasitesinin artırılmasında etkili sonuçlar vermektedir. Bu çalışma, ahşap kirişlerin yapısal performansını iyileştirmek amacıyla kullanılan sentetik lif takviyeli FRP sistemlerini (cam, karbon, aramid vb. lifler) literatür incelemesi çerçevesinde ele almaktadır. Çalışmada, literatürde öne çıkan iki temel uygulama yöntemi olan Dıştan Yapıştırma (Externally Bonded Reinforcement- EBR) ve Yüzey Yakınına Gömme (Near Surface Mounted- NSM) teknikleri ve bu yöntemlere ait hasar mekanizmaları incelenmiştir. Özellikle Karbon (CFRP) ve Cam (GFRP) esaslı kompozitlerin, yüksek elastisite modülleri ve çekme dayanımları sayesinde, ahşabın doğal kusurlarından (budak, lif sapması vb.) kaynaklanan gevrek kırılmaları önlemedeki başarısı üzerinde durulmuştur. Yapılan incelemeler, sentetik lif takviyeli polimerlerin mekanik performansı önemli ölçüde artırdığını gösterse de epoksi esaslı bağlayıcıların geri döndürülemez (irreversible) doğası, ahşabın higroskopik davranışıyla (nem transferi) olan uyumsuzluğu ve yüksek karbon ayak izi gibi kritik dezavantajlar da tartışılmıştır. Sonuç olarak, söz konusu kısıtların aşılması için gelecekteki araştırmaların ahşapla fiziksel ve çevresel uyumu daha yüksek olan doğal lif esaslı (keten, kenevir, jüt, sisal, bambu vb.) veya hibrit lif takviyeli FRP sistemlerine yönelmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ahşap kirişler, yapısal güçlendirme, FRP, sentetik ve doğal lifler, sürdürülebilirlik.

[1] *Araştırma Görevlisi, Mimarlık Bölümü, Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, dakyurt@fsm.edu.tr*
Lisansüstü Doktora Öğrencisi, Mimarlık Anabilim Dalı, Mimarlık Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, akyurt19@itu.edu.tr
[2] *Prof. Dr,, Mimarlık Bölümü, Mimarlık Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, acunsed@itu.edu.tr*

ABSTRACT

Wood is a structural material that may exhibit brittle fracture behavior, particularly under tensile stresses, due to its anisotropic nature and inherent defects, despite being aesthetic, sustainable, and lightweight. Furthermore, existing timber structures suffer from structural performance loss over time due to environmental factors, biological attacks (fungi, insects etc.), or increased loads resulting from changes in use. In recent years, the use of Fiber Reinforced Polymers (FRP) has come to the forefront as an alternative to traditional methods in the strengthening of existing timber structures. Fiber Reinforced Polymer (FRP) systems provide effective results, particularly in increasing the load-bearing capacity of timber beams, owing to their high strength-to-weight ratios, corrosion resistance, and application flexibility. This study examines synthetic fiber-reinforced polymer systems (glass, carbon, aramid, etc. fibers) used to improve the structural performance of timber beams within the framework of a literature review. The study investigates the two fundamental application techniques prominent in the literature: Externally Bonded Reinforcement (EBR) and Near Surface Mounted (NSM), along with their associated damage mechanisms. Particular emphasis is placed on the success of Carbon (CFRP) and Glass (GFRP) based composites in preventing brittle fractures caused by natural wood defects (knots, grain deviation etc.) thanks to their high modulus of elasticity and tensile strength. Although the reviews indicate that synthetic FRPs significantly enhance mechanical performance, critical drawbacks such as the irreversible nature of epoxy-based binders, their incompatibility with the hygroscopic behavior (moisture transfer) of wood, and their high carbon footprint are also discussed. Consequently, it is emphasized that future research should focus on natural fiber (flax, hemp, jute, sisal, bamboo etc.) or hybrid fiber reinforced FRP systems, which have higher physical and environmental compatibility with wood, to overcome these limitations.

Anahtar Kelimeler: Timber beams, strengthening, FRP, synthetic and natural fibers, sustainability.

1. GİRİŞ

Ahşap, estetik görünümü, düşük özgül ağırlığı, yenilenebilir olması ve işlenme kolaylığı gibi özellikleri sayesinde günümüzde yaygın biçimde kullanılan bir yapı malzemesidir. Yüksek dayanım-ağırlık oranı ile iyi ısı ve ses yalıtımı sağlaması gibi avantajları nedeniyle taşıyıcı yapı elemanı olarak da tercih edilmektedir. Bununla birlikte, ahşabın anizotropik yapısı, çevresel koşullara duyarlılığı ve bünyesindeki doğal kusurlar (budaklar, lif kıvrıklığı, çatlaklar) yapısal performansını olumsuz etkileyebilmektedir. Mevcut ahşap yapılar zamanla çevresel/abiyotik etkiler (nem dönüşümleri, UV ışınımı, yangın), biyotik bozunma (mantar, böcek, termit) ve kullanım amacının değişmesine bağlı yük artışları nedeniyle mevcut taşıma kapasitelerini yitirebilmektedir. Bu tür durumlarda, yapının yıkılması yerine güçlendirilmesi hem ekonomik hem de sürdürülebilirlik açısından tercih edilen bir yaklaşımdır.

Ahşap kirişlerin güçlendirilmesinde kullanılan geleneksel yöntemeler, ahşap esaslı ve çelik esaslı olmak üzere iki ana başlık altında ele alınabilir. Ahşap esaslı yöntemler arasında kesit artırma (sistering), yani mevcut kirişe yeni ahşap dikme veya kiriş eklenmesi ile protez (prosthesis) uygulamaları yani çürüyen kısmın kesilip yeni ahşap parça ile değiştirilmesi sayılabilir. Bağlantı noktası güçlendirmeleri ise kavela (dowel/pegs) ve bloklama yoluyla ahşap elemanların birbirine kilitlenmesini kapsar. Çelik esaslı yöntemler ise ahşap yüzeyine çelik lamaların sabitlenmesi (flitch plate), halatlarla ters sehim verilmesi (dıştan çelik germe) ve kiriş içine çelik çubuk yerleştirilmesi (çelik donatı ilavesi) gibi uygulamaları içermektedir.

Geleneksel güçlendirme yöntemlerinin temel avantajları; ahşap-ahşap birleşimlerinin yapı ile benzer genleşme katsayısına sahip olması sayesinde termal uyumun sağlanması, özgün malzeme ile onarım ilkesini benimseyen restorasyon uygulamalarına uygunluk ve malzemelerin kolay temin edilebilir olmasıdır. Buna karşın, bu yöntemler eleman kesitlerinin büyümesine neden olarak tavan yüksekliği ve kullanım alanı üzerinde olumsuz etkiler oluşturmakta; ayrıca bağlantı bölgelerinde yerel zayıflıkların oluşma riski taşımaktadır. Çelik-ahşap birleşimlerinde ise yüksek dayanım önemli bir avantaj olmakla birlikte, ek ağırlık, hacim artışı, korozyon riski ve estetik kaygılar gibi çeşitli sınırlılıklar söz konusudur. Son yıllarda, söz konusu dezavantajlara alternatif olarak Lif Takviyeli Polimer (FRP) sistemleri, düşük ağırlık, yüksek dayanım ve minimal kesit artışı sağlamaları nedeniyle ahşap yapıların güçlendirilmesinde etkili ve yenilikçi bir çözüm olarak öne çıkmaktadır.

2. LİF TAKVİYELİ POLİMER (FRP) SİSTEMLERİ

Lif Takviyeli Polimerler (FRP); yüksek mukavemetli liflerin (karbon, cam, aramid vb.) bir polimer matris (genellikle epoksi, polyester veya vinilester) içine gömülmesiyle elde edilen kompozit malzemelerdir. Bu malzemede kullanılan lifler; sentetik lifler (karbon/CFRP, cam/GFRP, bazalt/BFRP, aramid/AFRP) ya da doğal lifler (keten, kenevir, jüt, bambu vb.) olabilir. Hibrit sistemler ise farklı lif türlerini bir arada kullanarak maliyet-performans dengesini optimize etmeyi hedefler. Polimer matris olarak çoğunlukla epoksi reçine tercih edilmekte; bu matrisin üstün yapışma kabiliyeti (adhezyon), düşük büzülme (rötre) oranı, yüksek mekanik mukavemet ve kimyasal direnç özellikleri FRP sisteminin genel performansını doğrudan etkilemektedir.

FRP uygulamasının başarısı büyük ölçüde yüzey hazırlığının kalitesine bağlıdır. Ahşabın nem oranı %12–15'in altında olmalıdır; aşırı nem durumunda uygulanan epoksi ahşabın gözeneklerine nüfuz edemez ve sonradan içeride hapsolarak çürümeye neden olur. Yüzey hazırlığında sırasıyla şu adımlar izlenmektedir (Şekil 1) (Corrodi vd., 2017; Kilinçarslan & Şimşek Türker, 2023):

- **Yüzey pürüzlendirme:** Zımpara veya tel fırçayla ahşap yüzeyi pürüzlendirilir; oluşan toz ve kir basınçlı hava ile temizlenir.
- **Astar uygulaması:** İnce tabaka epoksi sürülerek ahşabın gözenekleri doldurulur, lifler stabilize edilir ve asıl yapıştırıcı için sağlam bir zemin hazırlanır.
- **Yapıştırıcı tabaka:** Genellikle 1–2 mm kalınlığında bağlayıcı reçine yüzeye uygulanır.
- **FRP yerleştirilmesi:** FRP kumaş/levha lif yönü gerilme doğrultusuna paralel olacak şekilde yerleştirilir ve üzerine emprenye reçinesi uygulanarak liflerin tamamen doygun hale gelmesi sağlanır. Hava kabarcıkları

rulo/spatula yardımıyla uzaklaştırılır. U-sargı uygulamalarında, gerilme yığılmalarını önlemek amacıyla kiriş köşeleri en az 20–30 mm yarıçapında yuvarlatılmalıdır.

- **Kür süreci:** Genellikle 24–72 saat sürer; bu sürede yük uygulanmaz, nem ve sıcaklık kontrol altında tutulur.



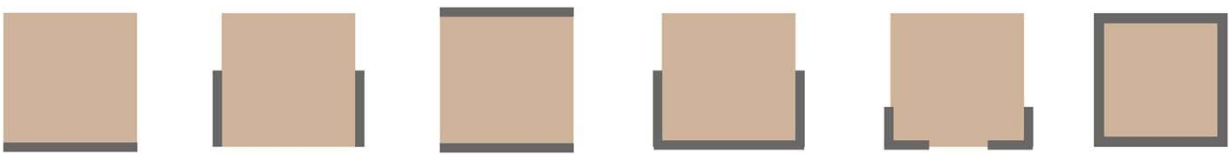
Şekil 1. FRP uygulamasında (a) yüzey hazırlığı, b) kumaş hazırlığı ve (c) wet lay-up aşamalarının görünümü (Corradi vd., 2017)

FRP sistemlerinin ahşap kirişlere uygulanması, geleneksel yöntemlere kıyasla önemli avantajlar sunmaktadır. İnce bir FRP tabakası, kalın bir çelik levhanın taşıyabileceği yükleri karşılayabilmekte; sistemin öz ağırlığını neredeyse hiç artırmamaktadır. Minimal kalınlığı sayesinde mimari doku korunurken, korozyona karşı yüksek direnç göstermekte ve kavisli kirişler gibi karmaşık geometrilere kolaylıkla uyum sağlayabilmektedir. Ayrıca nem ve birçok kimyasal etkene karşı dayanıklıdır. Bununla birlikte, epoksi reçinelerin yüksek sıcaklıklarda (özellikle yangın durumunda) mukavemetini hızla kaybetmesi, yüzeyin tamamen kaplanması durumunda ahşap içinde nem hapsolması ve buna bağlı bozulma riski ile görece yüksek malzeme maliyeti başlıca dezavantajlar arasında yer almaktadır.

FRP sistemleri; plak, şerit (strip), levha ve kumaş (fabric/wrap) formlarında üretilmekte olup, yapısal uygulamalarda farklı geometri ve takviye düzenlemeleriyle kullanılmaktadır. Bu sistemler genel olarak dıştan yapıştırma (EBR) ve yüzeye yakın gömme (NSM) yöntemleriyle uygulanmaktadır.

2.1. Dıştan Yapıştırma Yöntemi (EBR – Externally Bonded Reinforcement)

EBR yöntemi, FRP şerit veya kumaşların, çoğunlukla epoksi esaslı yapıştırıcılar yardımıyla ahşap kirişin dış yüzeyine yapıştırılması esasına dayanır. Bu yöntemde FRP genellikle kirişin çekme bölgesine (alt yüzeyine) uygulanmakta; bazı durumlarda ise alt ve yan yüzeyleri kapsayan veya tüm kesiti saran düzenlemeler tercih edilmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. EBR yöntemiyle dıştan FRP ile güçlendirilmiş ahşap kirişin kesit şeması (Gunasekaran vd., 2026)

EBR yönteminin başlıca uygulama konfigürasyonları şunlardır:

- Alt yüzey güçlendirmesi (Bottom Face Reinforcement): FRP şerit veya levhalar kirişin çekme bölgesine (alt yüzeyine) uygulanır. En yaygın kullanılan yöntem olup, ahşabın düşük çekme dayanımını telafi ederek ani kırılmaları geciktirir.

- U-sargı konfigürasyonu (U-Wrap): FRP kumaşlar kirişin alt yüzeyini ve yan yüzeylerinin bir kısmını kapsayacak şekilde U formunda uygulanır. Bu düzenleme, eleman üzerinde kısmi bir sarma etkisi oluşturarak hasar başlangıcını geciktirir.
- Yan yüzey güçlendirmesi (Side Face Reinforcement): FRP, kirişin yan yüzeylerine uygulanır ve genellikle kesme dayanımını artırmak amacıyla tercih edilir. Özellikle mesnet bölgelerinde etkili bir çözüm sunar.
- Tam sarma (Full Wrap): Kirişin tüm yüzeylerinin FRP ile kaplanmasıdır. En kapsamlı güçlendirme yöntemlerinden biri olmakla birlikte, ahşabın buhar geçirgenliğini azaltarak nemin hapsolmasına neden olabilir.

EBR yönteminde etkili sonuç elde edilebilmesi için FRP lif yönlendirmesi kritik öneme sahiptir. Eğilme dayanımını artırmak amacıyla lifler kiriş eksenine paralel yerleştirilirken, kesme dayanımını artırmak için ±45° yönünde veya düşey şeritler tercih edilmektedir. Uygulama kolaylığı ve minimum müdahale gerektirmesi nedeniyle EBR yöntemi literatürde en yaygın incelenen güçlendirme tekniklerinden biridir.

De La Rosa García vd. (2013), çam kirişlerinde CFRP ve BFRP kullanarak U-sargı konfigürasyonunu incelemiş; çift katmanlı çift yönlü CFRP ile %43,5 tek katmanlı bazalt lifli takviye ile %24,6 kapasite artışı elde etmiştir. Çift yönlü karbon liflerin gerilme dağılımını optimize etmede daha etkili olduğu, bazalt liflerin ise ekonomik bir alternatif sunduğu belirtilmiştir.

Andor vd. (2015), 95×95 mm kesitli ve nem oranı %12'de sabitlenmiş, doğal budaklar içeren 44 adet Norveç ladini (Picea abies) kirişi üzerinde dört noktalı eğilme deneyleri gerçekleştirmiştir. Kirişlerin çekme yüzeyine tek yönlü CFRP kumaş (300 g/m²) epoksi ile uygulanmış; bu takviye ile yük taşıma kapasitesinde %18–33, rijitlikte ise %9–16 artış elde edilmiştir. Güçlendirmenin özellikle kusurlu kirişlerde daha etkili olduğu ve CFRP'nin ahşaptaki doğal zayıflıkları önemli ölçüde telafi ettiği belirlenmiştir. Hasar modları arasında çekme kırılması, yarılma, çapraz lif kırılması, basınç ezilmesi ve sınırlı düzeyde CFRP kopması gözlenmiştir.

Corradi vd. (2017), 221 adet masif köknar ve meşe kirişi üzerinde CFRP ve GFRP tabakalarının çekme bölgesine uygulanmasını incelemiş; taşıma kapasitesinin CFRP ile %122'ye, GFRP ile %81,9'a kadar arttığını belirlemiştir. Ayrıca, güçlendirmenin ahşaptaki dayanım değişkenliğini azalttığı ve sert ağaçlarda daha yüksek verim sağladığı tespit edilmiştir.

Corradi vd. (2021) ise 36 masif köknar numunesinde yalnızca kusurlu bölgelere yerel CFRP uygulayarak dört noktalı eğilme testleri gerçekleştirmiştir. Bu yaklaşım ile büyük kesitli kirişlerde %35,5 küçük kesitli kirişlerde %47,6 oranında kapasite artışı sağlanmış; yöntemin hem estetik açıdan hem de maliyet bakımından etkin olduğu ortaya konmuştur.

Al-Katib vd. (2022), farklı genişlik ve uzunluktaki CFRP levhaların çekme yüzeyine uygulandığı çalışmada, kapasite artışının %5–76 arasında değiştiğini belirlemiştir. En yüksek performans, CFRP genişliğinin kiriş genişliğine eşit ve uzunluğunun kayma açıklığının iki katı olduğu durumlarda elde edilmiştir. Yeterli takviye oranı ve aderans uzunluğuna sahip numunelerde hasar modunun daha sünek bir davranışa dönüştüğü gözlenmiştir.

Zhang vd. (2022), kare ve dairesel kesitli 68 adet masif Cunninghamia lanceolata kirişi hibrit FRP (HFRP) şeritlerle güçlendirerek dört noktalı eğilme testine tabi tutmuştur. Sonuçlar, kapasitede %106,7'ye varan, dayanımda %41,9–72,6 ve rijitlikte %31–64 artış olduğunu göstermiştir. Karbon/aramid/cam oranı 2:1:1 olan tek yönlü hibrit şeritlerin, özellikle yuvarlak kesitli kirişlerde 45–60° yerleşimle optimum dayanım, süneklik ve maliyet dengesi sağladığı belirlenmiştir.

2.2. Yüzey Yakınına Gömme Yöntemi (Near Surface Mounted – NSM)

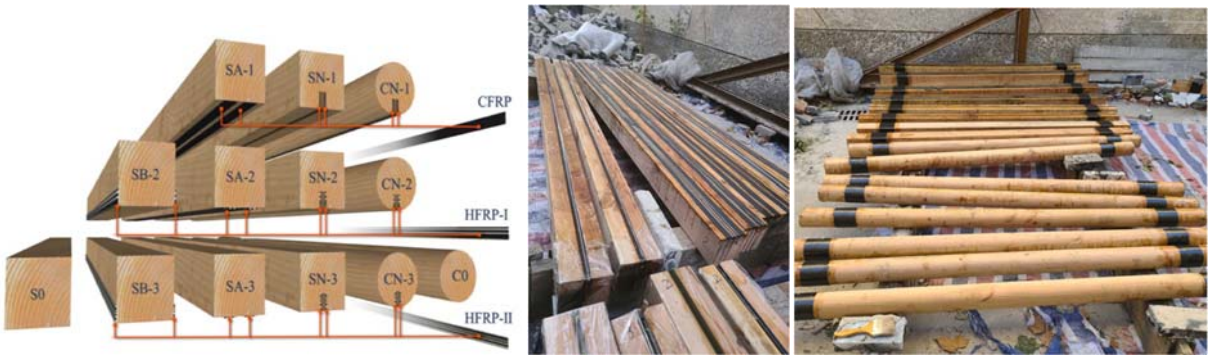
NSM yönteminde, ahşap kiriş yüzeyine freze ile oluk açılmakta ve FRP şerit veya çubuklar bu oluklar içerisine epoksi dolgu malzemesi ile yerleştirilmektedir (Şekil 3). Bu yöntem, EBR'ye kıyasla bazı önemli avantajlar sunmaktadır: FRP elemanı dış etkilere (yangın, mekanik hasar, nem) karşı daha iyi korunmakta, bağ verimliliği artmakta ve mekanik ankraj etkisi sayesinde erken soyulma (debonding) riski azalmaktadır. Ayrıca,

takviye elemanlarının yüzeyde görünmemesi estetik açıdan da avantaj sağlamaktadır. Bununla birlikte, oluk açılması sırasında ahşap kesitinde yerel zayıflama ve kesit kaybı oluşabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.



Şekil 3. NSM yöntemiyle yüzey yakınına gömülmüş FRP plaka/çubuğun kesit şeması (Gunasekaran vd., 2026)

Song vd. (2024), dairesel ve kare kesitli Douglas köknarı kirişlerin eğilme performansını NSM ve EBR yöntemleriyle uygulanan HFRP ve CFRP plakalarla incelemiştir (Şekil 4). Üç noktalı eğilme deneyleri sonucunda, en yüksek iyileşmelerin NSM ile güçlendirilen dairesel kesitli kirişlerde elde edildiği; taşıma kapasitesinde %39,2–60,4 ve rijitlikte %21,8–33,3 artış sağlandığı belirlenmiştir. Kare kesitlerde ise artışların daha sınırlı kaldığı görülmüştür. Ayrıca, alt yüzey uygulamalarının yan yüzeye kıyasla daha etkili olduğu ve HFRP-I (2:1:1) plakalarının en yüksek performansı sunduğu tespit edilmiştir. Hasar davranışı açısından, tüm numunelerde kırılmanın alt çekme bölgesinde başladığı; NSM uygulamalarının daha kademeli kırılma, daha yavaş çatlak ilerlemesi ve daha yüksek enerji yutma kapasitesi sağladığı belirlenmiştir.



Şekil 4. Kare ve dairesel kesitli kirişlerde NSM ve EBR deney düzenekleri (Song vd., 2024)

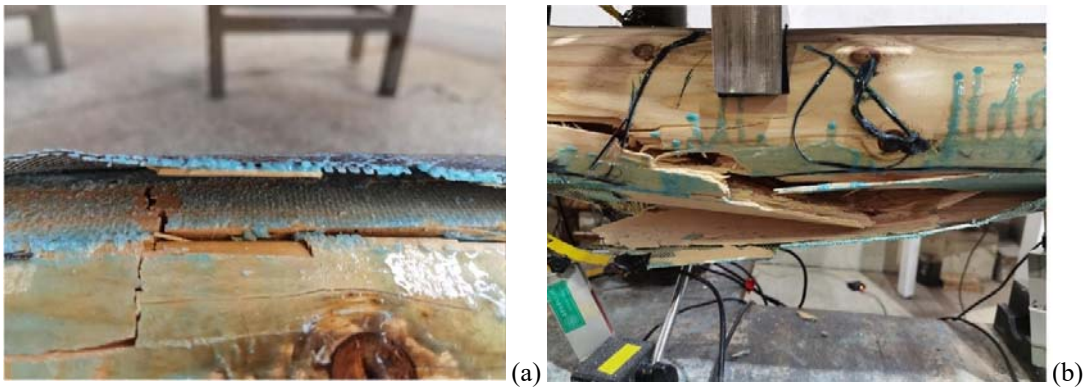
Raftery ve Rodd (2015), düşük kaliteli lamine ahşap (GLT) kirişlerde PRF yapıştırıcı ile bağlanan GFRP plakalar kullanarak dört noktalı eğilme deneyleri gerçekleştirmiştir. %1,86 oranındaki takviye ile nihai moment kapasitesinde yaklaşık %31, rijitlikte %18 artış elde edilmiş; takviyeli numunelerin performansının takviyesizlere göre %41,7 daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, rijitlikte ortalama %14 ve moment kapasitesinde %60'ın üzerinde artış öngörülmüş; basınç birim şekil değiştirme davranışında iyileşme gözlenmiştir. Takviyesiz kirişlerde ise alt çekme bölgesindeki kusurlardan kaynaklanan ani ve gevrek kırılmalar meydana gelmiştir.

Yeboah ve Gkantou (2021), beyaz ladin kirişlerde NSM yöntemiyle uygulanan BFRP ve GFRP çubukları incelemiş; yük kapasitesinde %33–69, rijitlikte ise %22–39 artış elde etmiştir. Ayrıca, bu sistemlerin performans değişkenliğini azalttığı ve ahşap kusurlarını dengelediği belirlenmiştir.

3. HASAR MEKANİZMALARI

FRP ile güçlendirilmiş ahşap kirişlerde gözlemlenen hasar mekanizmaları, güçlendirilmemiş sistemlere kıyasla hem çeşitlilik hem de davranış biçimi açısından farklılık göstermektedir. Bu hasar türleri genel olarak ahşap kaynaklı, FRP kaynaklı ve arayüz kaynaklı hasarlar olmak üzere üç ana grupta sınıflandırılabilir. Ahşabın doğal anizotropik yapısı ve bünyesindeki kusurlar (budak, lif eğimi vb.) nedeniyle çekme kırılması,

basınç kırılması ve yatay makaslama gibi farklı kırılma türleri ortaya çıkabilmektedir. FRP güçlendirmede erken hasar ise çoğunlukla ahşap–epoksi–FRP arayüzünde meydana gelmektedir.



(a) (b)

Şekil 5. FRP ile güçlendirilmiş ahşap kirişlerde gözlemlenen bazı hasar mekanizmaları (a) önce aderans kaybı (debonding), ardından eğilme kırılması (b) önce lokal çatlaklar, ardından aderans kaybı (debonding) ve sonrasında eğilme kırılması (Zhang vd. 2022)

Başlıca hasar mekanizmaları şunlardır:

Arayüz soyulması (debonding): Ahşap ile FRP arasındaki aderansın yetersiz kalması sonucu meydana gelir. Yetersiz bağ uzunluğu, düşük yüzey hazırlığı veya yüksek nem içeriği bu hasarı tetikleyen başlıca faktörlerdir.

FRP kopması: Liflerin nihai uzama kapasitesine ulaşmasıyla meydana gelir ve özellikle yüksek elastisite modülüne sahip FRP malzemelerde gevrek bir kırılma şeklinde ortaya çıkar.

Boyuna makaslama (longitudinal shear): Özellikle NSM uygulamalarında, açılan oluk çevresinde lifler boyunca ilerleyen çatlaklar şeklinde gözlemlenir.

Ara yüzey gerilme yığılmaları: Köşe bölgelerinde veya süreksizliklerde oluşan gerilme artışları, erken soyulma veya çatlak başlangıcına neden olabilir.

Literatürde yapılan çalışmalar, hasarın çoğunlukla budak, lif sapması ve malzeme süreksizliklerinin bulunduğu bölgelerde başladığını göstermektedir. Örneğin, Andor vd. (2015) budaklı kirişlerde çekme kırılmasına ek olarak yatay yarılmalar ve CFRP kopması gözlemlerken; Corradi vd. (2017; 2021) lokal FRP uygulamalarının bu kusurları sınırlayarak çatlak ilerlemesini geciktirdiğini ortaya koymuştur. Yeterli bağ uzunluğu ve genişliği sağlandığında hasar mekanizmasının gevrek çekme kırılmasından daha sünek bir davranışa dönüştüğü Vahedian vd. (2019) tarafından raporlanmıştır.

4. SONUÇ

Bu çalışmada, ahşap kirişlerin güçlendirilmesinde Lif Takviyeli Polimer (FRP) sistemlerinin kullanımı literatür kapsamında değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmektedir:

- FRP sistemleri ahşap kirişlerin taşıma kapasitesini ve rijitliğini kayda değer ölçüde artırmaktadır. CFRP uygulamalarında yük taşıma kapasitesindeki artış, uygulama yöntemine ve konfigürasyonuna bağlı olarak %18 ile %122 arasında değişmekte; GFRP'de ise bu oran %33 ile %82 arasında kalmaktadır.
- Takviyenin etkinliği büyük ölçüde FRP'nin genişliği, uzunluğu, katman sayısı ve konumuna bağlıdır. Tam genişlikteki (%100) uygulamalar en yüksek güçlendirme verimini sağlarken, çok katmanlı uygulamaların belirli bir sınırın ötesinde azalan getiri (diminishing returns) etkisi sergilediği gözlemlenmiştir.

- FRP takviyesi özellikle doğal kusurları (budak, lif sapması) bulunan kirişlerde homojen kirişlere kıyasla daha etkili olmakta; bu kusurlardan kaynaklanan gerilme yığılmalarını dağıtarak gevrek kırılma riskini azaltmaktadır.
- NSM yöntemi, EBR'ye kıyasla daha iyi bağ verimliliği ve soyulmaya karşı daha yüksek direnç sunmaktadır. Hibrit (HFRP) sistemler ise hem maliyet hem de sünek davranış açısından üstün sonuçlar vermektedir.
- Başarılı bir FRP uygulaması için ahşabın nem içeriğinin kontrol edilmesi (%12–15 altı), yüzey hazırlığının titizlikle yapılması, köşelerin yuvarlatılması ve yeterli bağ (ankraj) uzunluğunun sağlanması kritik koşullardır.
- Epoksi esaslı bağlayıcıların geri döndürülemezliği, higroskopik uyumsuzluk ve yüksek karbon ayak izi sentetik FRP sistemlerinin başlıca sınırlılıklarıdır.

Sonuç olarak FRP sistemleri, ahşap kirişlerin güçlendirilmesinde umut verici sonuçlar ortaya koymaktadır; ancak sentetik FRP sistemleri yüksek performans sunmalarına rağmen bazı önemli sınırlılıklar içermektedir. Epoksi esaslı bağlayıcıların geri döndürülemez doğası, restorasyon ilkeleriyle çelişmekte ve gelecekteki müdahaleleri zorlaştırmaktadır. Ahşabın higroskopik yapısıyla uyumsuzluk, uzun vadede nem birikimi ve bozunma riskine yol açabilmektedir. Ayrıca, yangın durumunda epoksi reçinelerin camlaşma sıcaklığının (Tg) üzerinde mukavemetini hızla kaybetmesi önemli bir dezavantajdır. Bunun yanında, özellikle karbon lifli FRP sistemlerinin üretim sürecindeki yüksek karbon ayak izi sürdürülebilirlik açısından bir diğer kısıttır.

Bu sınırlılıkların aşılması için gelecekteki çalışmaların doğal lif esaslı (keten, kenevir, jüt, bambu vb.) ve hibrit FRP sistemlerine yönelmesi gerekmektedir. Doğal lifler, ahşapla benzer higroskopik davranış sergilemekte, düşük karbon ayak izine sahip olmakta ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilmektedir. Bu özellikler, özellikle tarihi yapıların onarımında önemli avantajlar sunmaktadır. Hibrit sistemler ise farklı lif türlerinin birlikte kullanılmasıyla maliyet-performans dengesini optimize etmekte ve süneklik ile enerji yutma kapasitesini artırmaktadır. Gelecekteki araştırmaların doğal lifli ve hibrit FRP sistemlerine yönelmesi, uzun vadeli davranışın (sünme, nem döngüleri, yangın) kapsamlı biçimde incelenmesi ve çevresel sürdürülebilirlik ölçütlerini de kapsayan bütüncül bir değerlendirme çerçevesinin geliştirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Al-Katib, A., Alkhudery, H., & Al-Tameemi, A. (2022). Structural behavior of standard timber beams strengthened using CFRP sheet. *Asian Journal of Civil Engineering, 23*(5), 727–739. https://doi.org/10.1007/s42107-022-00452-w

Andor, K., Lengyel, A., Polgár, R., Fodor, T., & Karácsonyi, Z. (2015). Experimental and statistical analysis of spruce timber beams reinforced with CFRP fabric. *Construction and Building Materials, 99*, 200–207. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.09.026

Corradi, M., Borri, A., Righetti, L., & Speranzini, E. (2017). Uncertainty analysis of FRP reinforced timber beams. *Composites Part B: Engineering, 113*, 174–184. https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2017.01.030

Corradi, M., Mouli, C., Edmondson, V., & Pologanathan, K. (2021). Local FRP reinforcement of existing timber beams. *Composite Structures, 258*, 113363. https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2020.113363

De La Rosa García, P., Escamilla, A. C., & Nieves González García, M. (2013). Bending reinforcement of timber beams with composite carbon fiber and basalt fiber materials. *Composites Part B: Engineering, 55*, 528–536. https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2013.07.016

Gunasekaran, P., Ghanbari-Ghazijahani, T., Valipour, H., & Makki Alamdari, M. (2026). Timber beams and columns reinforced with steel and FRP: Techniques and performance—A state-of-the-art review. *Structures, 86*, 111029. https://doi.org/10.1016/j.istruc.2025.111029

Kılınçarslan, S., & Şimşek Türker, Y. (2023). Strengthening of solid beam with fiber-reinforced polymers. *Turkish Journal of Engineering, 7*(3), 166–171.

Raftery, G. M., & Rodd, P. D. (2015). FRP reinforcement of low-grade glulam timber bonded with wood adhesive. *Construction and Building Materials, 91*, 116–125. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.05.004

Song, H., Chun, Q., Han, Y., Gao, X., & Cui, Z. (2024). Research on flexural behavior of square and circular cross-section timber beams strengthened with externally bonded and near-surface-mounted hybrid FRP plates. *Construction and Building Materials, 451*, 138742. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.138742

Vahedian, A., Shrestha, R., Crews, K. (2019). Experimental and analytical investigation on CFRP strengthened glulam laminated timber beams: Full-scale experiments. *Composites Part B: Engineering, 164*, 377–389. DOI: 0.1016/j.compositesb.2018.12.007

Yeboah, D., & Gkantou, M. (2021). Investigation of flexural behaviour of structural timber beams strengthened with NSM basalt and glass FRP bars. *Structures, 33*, 390–405. https://doi.org/10.1016/j.istruc.2021.04.063

Zhang, C., Chun, Q., Wang, H., Lin, Y., & Shi, J. (2022). Experimental study on the flexural behaviour of timber beams strengthened with high ductility and low-cost hybrid fibre sheets. *Construction and Building Materials, 322*, 126514. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.126514

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

FROM EMERGENCY RECONSTRUCTION TO RESILIENT CONSTRUCTION: AN ARCHITECTURE-CENTERED RECONSIDERATION OF POST-EARTHQUAKE RECONSTRUCTION THROUGH COMPUTATIONAL DESIGN AND AUTONOMOUS CONSTRUCTION ROBOTS

Sayed Mohammad Ali Abtahi[1], Mohammad Baharvand[2]

ABSTRACT

Post-earthquake reconstruction is commonly approached as an emergency and short-term response primarily focused on the rapid provision of shelter. While such strategies address immediate humanitarian needs, they often reproduce pre-existing physical, spatial, and social vulnerabilities in the long term. This study reconsiders post-earthquake reconstruction from an architectural perspective and proposes a transition from "emergency reconstruction" to "resilient construction" through the integration of computational design, modular construction systems, and autonomous construction robots. The study argues that resilient reconstruction requires more than structural reinforcement; it demands the coordination of spatial adaptability, procedural flexibility, and technological integration within the design–build process. Within the proposed framework, computational design functions as a strategic tool for managing complexity, generating adaptable modular configurations, and optimizing structural and spatial performance under multiple constraints. Automated construction robots—both ground-based and aerial, including multi-robot aerial systems for data acquisition, monitoring, and coordinated construction support—are introduced as operational agents capable of accelerating construction, increasing precision, and reducing human exposure to hazardous post-earthquake environments. Methodologically, the research is based on conceptual and theoretical analysis, synthesizing literature from post-disaster reconstruction, resilience theory, digital architecture, and robotic construction technologies. Through this synthesis, an integrated design–construction model is articulated in which design generation, performance evaluation, robotic execution, and field feedback operate as a continuous and adaptive cycle. The findings suggest that transitioning toward resilient construction necessitates a redefinition of the architect's role—from form-giver to process designer—and a restructuring of the conventional separation between design and construction. By embedding feedback-driven and data-informed mechanisms into reconstruction processes, the proposed framework enhances physical robustness, spatial flexibility, and procedural learning. Ultimately, this research presents a theoretically grounded and technologically informed model for post-earthquake reconstruction that aligns with contemporary Build Back Better policies and contributes to the development of safer, faster, and more resilient urban recovery strategies.
Keywords: Post-earthquake reconstruction, resilient construction, computational design, modular architecture, autonomous construction robots.

[1] *PhD Candidate, Department of Architecture, Tourism Architecture and Urban Research Center, Islamic Azad University, Isfahan, Iran, sayedmohammadali.abtahi@iau.ac.ir*
[2] *Assistant Professor, Department of Architecture, Tourism Architecture and Urban Research Center, Islamic Azad University, Isfahan, Iran, baharvand@iau.ac.ir*

1. INTRODUCTION

Earthquakes in densely populated and urbanized regions generate not only extensive physical destruction but also cascading disruptions across socio-spatial and economic systems (Koren & Rus, 2025; Rawat et al., 2024). These disruptions extend beyond the loss of buildings to include interruptions in supply chains, reduced labor availability, and the amplification of social inequalities (Gkoumas et al., 2025; Li et al., 2021). The earthquakes of 6 February 2023 in southern Türkiye—comprising two major seismic events (Mw 7.7 and 7.6) followed by thousands of aftershocks—demonstrate that post-earthquake reconstruction cannot be effectively addressed through conventional, labor-intensive, and time-consuming construction approaches alone (Yilmaz et al., 2024; Rouhanizadeh et al., 2020).

In response, global disaster risk reduction frameworks increasingly promote the concept of Build Back Better (BBB), positioning reconstruction as an opportunity to enhance long-term resilience rather than merely restoring pre-disaster conditions (UNDRR, 2019; Sarkissian et al., 2023). However, a persistent gap remains between resilience-oriented objectives and their implementation in practice—particularly during the transition from emergency shelter provision to permanent housing. Empirical studies identify recurring barriers such as labor shortages, limited access to equipment, site congestion, compressed timelines, and coordination challenges among stakeholders (Rouhanizadeh et al., 2020; Uddin et al., 2023).

Within this context, modular and prefabricated construction has emerged as a strategic approach, enabling parallel off-site production and on-site assembly to accelerate reconstruction while reducing dependency on environmental conditions and labor availability (Kim, 2025; Ouda & Haggag, 2024). Nevertheless, from an architectural perspective, speed alone is insufficient; reconstruction must also address spatial quality, contextual adaptability, and socio-cultural responsiveness (Castaño-Rosa et al., 2022).

Recent advances in computational design, digital fabrication, and autonomous construction robotics provide new opportunities to address these challenges. Parametric and generative design approaches enable the exploration of adaptable modular configurations that respond simultaneously to structural, environmental, logistical, and cultural constraints (Caetano et al., 2020,2022; Peng et al., 2024). In parallel, robotic construction systems—including ground-based platforms and unmanned aerial vehicles (UAVs)—support tasks such as damage assessment, monitoring, and construction execution, reducing human exposure in hazardous post-disaster environments (Lin et al., 2025; Xu et al., 2026). Furthermore, UAV-based sensing technologies and emerging digital twin frameworks enable rapid damage mapping and real-time data integration, thereby narrowing the gap between field conditions and decision-making processes (Tuhaise et al., 2023; Su et al., 2023; Levine & Spencer, 2022).

Despite these advancements, the architecture, engineering, and construction (AEC) domain remains highly fragmented, with modular construction, computational design, and robotic systems often developed in isolation. This fragmentation limits the integration of design logic, construction processes, and real-time feedback within unified workflows (Long et al., 2024; Opoku et al., 2023; Slepicka & Borrmann, 2024). As a result, current reconstruction practices remain insufficiently adaptive to dynamic post-earthquake conditions.

This fragmentation reveals a critical research gap: despite significant technological progress, there is still no coherent, architecture-centered framework that integrates computational design, modular construction, and autonomous robotic systems within a continuous and feedback-driven reconstruction cycle—particularly tailored to post-earthquake contexts (Leder & Menges, 2023; Xu et al., 2026). Recent developments in cyber-physical systems and digital twin environments suggest the potential for tightly coupling computational models, construction processes, and real-time data streams (Tuhaise et al., 2023; Sacks et al., 2020; Boje et al., 2022), yet their application to post-disaster reconstruction remains underdeveloped.

Accordingly, this research investigates how computational design models, modular construction strategies, and autonomous robotic systems can be integrated into a closed-loop reconstruction framework. In this framework, design generation, performance evaluation, robotic execution, and real-time field feedback operate as a continuous and adaptive cycle (Adel et al., 2024; Slepicka & Borrmann, 2024). The objective of this study is to propose an architecture-centered model that enables a transition from short-term emergency reconstruction toward long-term resilient construction strategies. In doing so, the research aligns with global

resilience agendas, particularly the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (UNDRR, 2019), while redefining the role of the architect from a form-giver to a process designer within integrated, data-driven, and automated construction systems (Oxman, 2017; Knippers et al., 2021).

1.1. Research Contributions

This study makes four primary contributions:

- It proposes an architecture-centered cyber-physical reconstruction framework that integrates computational design, modular construction, and autonomous robotic systems within a continuous feedback-driven cycle.
- It formalizes a closed-loop design–construction model in which design generation, robotic execution, and real-time environmental sensing operate as interdependent and adaptive processes.
- It conceptualizes resilience as a multi-dimensional system property—physical, spatial, and procedural—embedded within both design outcomes and reconstruction processes.
- It redefines architectural agency as a process-oriented and systemic role, positioning the architect as a coordinator of computational, robotic, and data-driven reconstruction workflows.

2. POST-EARTHQUAKE RECONSTRUCTION AND THE CONCEPT OF RESILIENCE

2.1. From Emergency Reconstruction to Resilient Reconstruction

Post-earthquake reconstruction has historically been framed as an emergency-driven process prioritizing the rapid provision of temporary shelter and the immediate restoration of basic services (Rouhanizadeh et al., 2020; Rivera et al., 2021). While such responses are indispensable in the immediate aftermath of disasters, an exclusive reliance on short-term strategies often perpetuates pre-existing physical vulnerabilities, compromises spatial quality, and limits long-term adaptive capacity (Uddin et al., 2023; Rouhanizadeh et al., 2020).

In response, contemporary disaster risk reduction paradigms increasingly advocate a transition toward resilience-oriented reconstruction. Central to this shift is the Build Back Better (BBB) principle embedded within the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction, which reframes reconstruction as an opportunity to enhance long-term resilience rather than merely restoring pre-disaster conditions (UNDRR, 2019; Sarkissian et al., 2023). Within this perspective, reconstruction is understood as a development-oriented process that integrates physical, social, and institutional dimensions of the built environment.

Empirical research indicates that resilience-oriented reconstruction strategies outperform emergency-only approaches in terms of spatial quality, user satisfaction, and long-term risk reduction (Fernandez & Ahmed, 2019). However, this transition is not merely temporal but epistemological, requiring a shift from linear, replacement-based models toward adaptive and performance-driven reconstruction systems (Gupta et al., 2024).

Accordingly, this study positions the transition from emergency reconstruction to resilient construction as the conceptual foundation for an architecture-centered approach in which reconstruction is understood as a continuous, adaptive, and feedback-driven process rather than a sequence of isolated emergency interventions.

2.2. Physical, Spatial, and Procedural Dimensions of Resilience

Resilience in architecture has evolved from a narrow focus on structural resistance toward a multidimensional construct encompassing physical, spatial, and procedural capacities (Hassler & Kohler, 2014; Castaño-Rosa et al., 2022). This shift reflects a transition from static performance metrics toward dynamic, system-oriented interpretations of how built environments respond to disruption and recover over time.

Physical resilience refers to the capacity of building systems to withstand seismic forces, maintain structural integrity, and ensure functionality during and after earthquakes, typically operationalized through performance-based design and structural optimization strategies (Afzalifard et al., 2026; FEMA, 2018).

Spatial resilience addresses the adaptability and reconfigurability of spatial systems in response to evolving user needs and environmental conditions. Post-disaster research highlights the importance of flexible layouts, incremental growth strategies, and context-sensitive configurations in supporting both functional recovery and socio-psychological well-being (Hu & Nejat, 2021; Zhang et al., 2024). Within this domain, computational design and modular architecture enable controlled variability and scalable adaptability, allowing spatial systems to evolve over time (Shahi et al., 2021; Kim, 2025).

Procedural resilience concerns the processes through which reconstruction is organized, coordinated, and implemented. It emphasizes adaptability, stakeholder integration, and continuous learning within design–construction workflows, particularly through feedback-driven and data-informed mechanisms (Louis & Dunston, 2018; Kalogiannidis et al., 2023).

Taken together, these three dimensions position resilience as a systemic and operational construct rather than a static outcome. Within this study, they form the analytical basis of the proposed framework, where physical resilience is enhanced through structural optimization and robotic precision, spatial resilience through computationally driven modular systems, and procedural resilience through integrated, feedback-enabled design–construction processes.

2.3. Architecture as a Mediator in Post-Disaster Reconstruction

Within contemporary reconstruction discourse, architecture increasingly operates as a socio-technical mediator that bridges technological systems, societal needs, and institutional frameworks, rather than functioning solely as a producer of built form (Castaño-Rosa et al., 2022; Kapucu et al., 2024). Through multi-scalar interventions—from housing units to urban systems—architectural decisions significantly influence reconstruction efficiency, spatial quality, and long-term resilience outcomes.

This expanded role reflects a disciplinary shift in which the architect transitions from a form-giver to a process designer responsible for orchestrating adaptive and integrated design–construction systems under conditions of uncertainty (Oxman, 2017; Knippers et al., 2021). This shift is particularly critical in post-earthquake contexts, where dynamic site conditions, resource constraints, and time pressures demand flexible and responsive approaches.

The integration of computational design, digital fabrication, and robotic construction technologies further reinforces this transformation by enabling tighter coupling between analysis, design, and execution processes, thereby reducing fragmentation within the AEC domain (Leder & Menges, 2023; Slepicka & Borrmann, 2024).

In this context, architectural agency extends beyond Form generation to encompass the design of processes, workflows, and decision-making structures. Architecture can thus be understood as an active component within cyber-physical reconstruction systems, where design intelligence, robotic execution, and real-time environmental feedback operate as interconnected elements (Sacks et al., 2020; Boje et al., 2022).

This perspective underpins the architecture-centered framework proposed in this study, in which the architect functions as a mediator between computational design systems, modular construction logics, and autonomous robotic processes within a continuous and adaptive reconstruction cycle.

3. COMPUTATIONAL DESIGN AS A CORE ENGINE FOR MANAGING COMPLEXITY

3.1. Computational Design in Post-Disaster Conditions

Post-earthquake environments are inherently marked by high uncertainty, disrupted resource flows, and severe time constraints—conditions under which conventional linear design approaches often prove inadequate (Rouhanizadeh et al., 2020; Gkoumas et al., 2025). Under these circumstances, computational design becomes more than just a representational or optimization tool; it operates as a generative and decision-making system, enabling architects to navigate complex, dynamic constraint spaces.

Parametric and generative design methodologies allow architects to systematically explore large solution spaces, facilitating the creation, evaluation, and refinement of multiple design alternatives. These methodologies adapt dynamically to the evolving conditions typical of post-disaster scenarios, where new data and site-specific feedback constantly reshape the decision-making landscape (Liao et al., 2024; Zhang & Zhang, 2025; Caetano et al., 2022). Unlike static design paradigms, computational design supports adaptive solution logics, enabling continuous modifications as fresh data becomes available.

A crucial transformation enabled by computational design is its capacity to integrate simulation-driven performance evaluation within early-stage decision-making processes. Structural behavior, environmental performance, and spatial organization can be assessed simultaneously, allowing for multi-criteria optimization under conditions of uncertainty (Shi & Yang, 2013; Caetano et al., 2022). By linking computational design with robotic construction systems, real-time performance data from autonomous systems can inform iterative design refinements, ensuring that the design evolves in tandem with the construction process.

Moreover, computational design facilitates the integration of real-time, site-specific data—such as damage assessments, environmental conditions, and topographic constraints—directly into the generative process. This integration reduces the gap between design assumptions and field realities, enabling more responsive and contextual solutions (Quiñones-Gómez et al., 2024; Pan & Zhang, 2021).

In the proposed framework, computational design serves as the central intelligence layer of a feedback-driven system, where design generation, performance evaluation, and construction data are continuously interconnected. This positions computational design as a core operational mechanism for managing complexity in post-earthquake reconstruction, shifting it from a supplementary design tool to a primary engine for adaptive response in uncertain environments.

3.2. Flexibility, Modularization, and Form Adaptability

A fundamental contribution of computational design lies in its ability to transform architecture from a static artifact into an adaptive system capable of responding to evolving spatial, environmental, and socio-cultural conditions (Caetano et al., 2022; Oxman, 2017). This transformation is particularly critical in post-earthquake reconstruction, where spatial requirements continuously shift throughout different phases of recovery.

In this context, modularization acts as a key translation mechanism, wherein computational logic is materialized into constructible systems. Rather than enforcing rigid standardization, computationally driven modular systems enable controlled variability, allowing standardized components to generate diverse spatial configurations (Kim, 2025). This flexibility supports not only the rapid deployment of temporary structures but also their long-term adaptability to evolving user needs and site conditions.

Recent studies show that the integration of computational design with modular construction strategies facilitates the reconciliation of competing demands, including speed of deployment, spatial quality, and long-term adaptability. This synergy results in modular systems that evolve from repetitive assemblies into flexible and scalable spatial frameworks capable of accommodating diverse user needs and contextual conditions (Zhang & Tan, 2025; Zohourian et al., 2025). Computational design, when coupled with modularization, enables the continuous reconfiguration of layouts, supporting incremental growth and adaptive transformation over time (Gkoumas et al., 2025; Hu & Nejat, 2021).

Empirical evidence further suggests that incremental and adaptable housing strategies not only improve long-term social sustainability but also significantly enhance user satisfaction by offering residents the flexibility to adapt their living spaces as their needs evolve (Vahanvati, 2022).

Thus, flexibility and modularization are treated not as isolated features but as system-level mechanisms that, operationalized through computational design, support spatial resilience within the proposed architecture-centered framework.

3.3. Computational Design and Architectural Resilience

The relationship between computational design and architectural resilience can be conceptualized through its capacity to operate effectively under conditions of uncertainty, while integrating multiple performance criteria within adaptive and evolving design systems (Caetano et al., 2022; Li et al., 2021; Mouhcine, 2025).

At the level of physical resilience, computational design enables structural optimization and performance simulation under variable loading conditions, contributing to reduced seismic vulnerability and enhanced structural reliability (Afzalifard et al., 2026). This capacity to optimize structural configurations ensures that post-disaster constructions maintain functionality and safety in the face of unforeseen events.

At the level of spatial resilience, computational design supports the creation of modular, adaptable, and reconfigurable spatial systems capable of responding to changing environmental, social, and functional requirements (Gkoumas et al., 2025; Zhang et al., 2024). These adaptable systems are crucial for ensuring that post-disaster housing remains functional and responsive over the long term.

At the level of procedural resilience, computational design plays a critical role in integrating design, construction, and decision-making processes. When coupled with digital fabrication and robotic construction systems, it enables the establishment of continuous feedback loops in which real-time construction data informs iterative design refinement, resulting in more effective and efficient rebuilding processes (Yao et al., 2026; Adel et al., 2024; Louis & Dunston, 2018).

In this framework, computational design functions as the core integrative mechanism that links design intelligence with robotic execution and data-driven feedback. Consequently, resilience is reframed not as a predefined design outcome but as an emergent property of a continuously evolving design-construction system. As summarized in Table 1, computational design simultaneously contributes to physical, spatial, and procedural resilience by enabling structural optimization, adaptive modular configurations, and feedback-driven decision-making within a unified operational framework.

Table 1. Role of Computational Design in the Proposed Framework

Resilience Dimension	Role of Computational Design	Operational Output	Integration within the Framework
Physical Resilience	Enables structural optimization and performance-based simulation under variable loading conditions	Optimized structural configurations with reduced seismic vulnerability	Directly informs robotic construction processes for precise and high-quality execution
Spatial Resilience	Generates adaptable modular configurations through parametric and generative design logic	Flexible, reconfigurable, and context-responsive spatial systems	Supports modular construction strategies and adaptive housing development
Procedural Resilience	Integrates real-time data, simulation feedback, and iterative decision-making processes	Continuous design refinement through feedback-driven workflows	Establishes a closed-loop system linking design generation, robotic execution, and field data

4. AUTOMATED CONSTRUCTION ROBOTS AND THE TRANSFORMATION OF RECONSTRUCTION PROCESS

4.1. Limitations of Traditional Construction in Post-Earthquake Contexts

Traditional construction processes in post-earthquake environments are constrained by a combination of structural, logistical, and labor-related limitations that significantly reduce their effectiveness in emergency reconstruction scenarios. These constraints include shortages of skilled labor, disrupted supply chains, damaged infrastructure, and compressed timelines, all of which collectively hinder rapid and efficient reconstruction (Kisi et al., 2020; Afkhamiaghda & Elwakil, 2022).

Moreover, post-earthquake construction sites are often characterized by unstable debris, secondary collapse risks, and restricted accessibility for heavy machinery, resulting in highly unpredictable and hazardous working conditions (Rouhanizadeh et al., 2020). In such environments, reliance on conventional labor-intensive construction methods not only reduces efficiency but also significantly increases safety risks for human workers (Uddin et al., 2023).

From a systems perspective, these limitations expose a fundamental mismatch between the dynamic, uncertain nature of post-disaster environments and the rigid, sequential logic of traditional construction workflows. Consequently, conventional approaches lack the adaptability, responsiveness, and integration capacity required for large-scale and time-critical reconstruction processes.

As a result, the transition toward automated and data-driven construction systems is not merely a technological upgrade but a structural transformation in construction logic. Here, execution processes must become adaptive, real-time responsive, and tightly coupled with design decision-making systems. This shift is in alignment with the concept of robot-oriented design and robotic industrialization in construction, where robotics functions not merely as a tool but as a structural paradigm for rethinking construction processes (Bock & Linner, 2015, 2016).

4.2. Automated Construction as an Architectural Execution System

Automated construction robots represent a critical component of the digital transformation of the Architecture, Engineering, and Construction (AEC) industry, offering enhanced speed, safety, and precision compared to conventional methods (Xiao et al., 2022; Xu et al., 2026). Within the context of this research, robotic systems are conceptualized not just as tools for efficiency, but as integral components of an architecture-centered design–construction system.

From an operational perspective, robotic systems enable continuous, repeatable, and high-precision construction processes, particularly in tasks requiring geometric accuracy and material consistency. This capability is essential in post-earthquake reconstruction, where rapid deployment must be balanced with structural reliability and construction quality.

From a safety standpoint, robotic systems significantly reduce human exposure to hazardous environments by performing high-risk tasks such as debris handling, assembly under unstable conditions, and operations at height (Lin et al., 2025; Earnest et al., 2026). This redistribution of risk is especially critical in post-disaster contexts, where site conditions remain unstable over extended periods.

From a computational perspective, robotic systems operate directly from digital design models, enabling a tighter coupling between design intent and physical execution. This integration minimizes translation errors between the design and construction phases, enhancing overall system coherence, especially within modular construction frameworks (Kazemian et al., 2019; Chen & Adel, 2025).

Within the proposed framework, robotic construction is positioned as the physical execution layer of architectural intelligence, translating computational design logic into materialized spatial systems.

4.3. Robotic Construction in Modular and Adaptive Systems

Modular construction systems exhibit a high degree of compatibility with robotic construction due to their reliance on standardization, repeatability, and precise assembly protocols. Field implementations of robotic construction demonstrate the feasibility of integrating digital models with on-site fabrication systems under non-factory conditions, enabling continuous translation between computational design and physical assembly (Willmann et al., 2016; Dörfler et al., 2019). This compatibility facilitates the integration of design, fabrication, and assembly processes within a unified workflow, reducing fragmentation across the construction lifecycle.

Robotic systems support both off-site prefabrication and on-site assembly, establishing a continuous production–construction pipeline in which components are manufactured, transported, and assembled in parallel (Ouda & Haggag, 2024; Mehdipoor et al., 2025). This parallelization significantly reduces construction time, minimizes site congestion, and improves logistical efficiency.

More importantly, the integration of modular systems with robotic construction enables incremental and adaptive reconstruction strategies, where built environments can evolve over time in response to changing user needs and recovery conditions (Zhou, 2023; Jokar & Khakzand, 2025). This capability transforms reconstruction from a static, one-phase process into a dynamic and staged system of spatial development.

Within the proposed architecture-centered framework, modular systems function as the interface layer that translates computational design outputs into discrete, constructible units compatible with robotic execution. This interface is crucial for maintaining coherence between parametric design logic and physical construction processes.

4.4. Toward a Feedback-Driven Robotic Construction Process

A fundamental transformation introduced by robotic construction is its capacity to operate within feedback-driven, cyber-physical design–construction systems. Unlike conventional construction processes, which follow predefined and static plans, robotic systems can be integrated into adaptive workflows, where execution continuously informs design.

When combined with computational design models and real-time sensing technologies, robotic construction enables the establishment of closed-loop systems in which design generation, performance evaluation, and execution are dynamically interconnected (Adel et al., 2024; Slepicka & Borrmann, 2024; Costanza, 2025). In such systems, data collected during construction—including positional accuracy, environmental conditions, and assembly performance—can be fed back into the design environment, enabling iterative refinement and real-time adaptation (Slepicka & Borrmann, 2024; Adel et al., 2024).

This feedback-driven mechanism transforms construction from a passive execution phase into an active component of the design process. Robotic systems, therefore, function not only as executors but also as data-generating agents within a cyber-physical reconstruction ecosystem. This perspective aligns with recent developments in construction robotics, which emphasize the transition from automation toward collaborative and feedback-driven fabrication systems, where robots act as active participants in design–construction integration (Parascho et al., 2020, 2023).

In this study, robotic construction is conceptualized as both the execution and sensing layer of a continuous design–construction cycle, where architectural intent, computational logic, and material realization are tightly coupled through real-time feedback loops. Table 2 highlights how robotic systems extend beyond execution by integrating sensing, coordination, and feedback functions, thereby contributing not only to construction efficiency but also to procedural adaptability and system-level resilience.

Table 2. Role of Robotic Systems in the Proposed Framework

Contribution to Resilience	Output	Input Data	Robotic Function	System Layer
Physical resilience	Built structures	Parametric design models	Automated assembly, fabrication	Execution Layer
Procedural resilience	Real-time feedback	Environmental & spatial data	Site monitoring, damage detection	Sensing Layer
Time efficiency	Optimized workflows	Task allocation algorithms	Multi-robot collaboration	Coordination Layer
Adaptive resilience	Updated design iterations	Construction performance data	Data transmission to design model	Feedback Layer

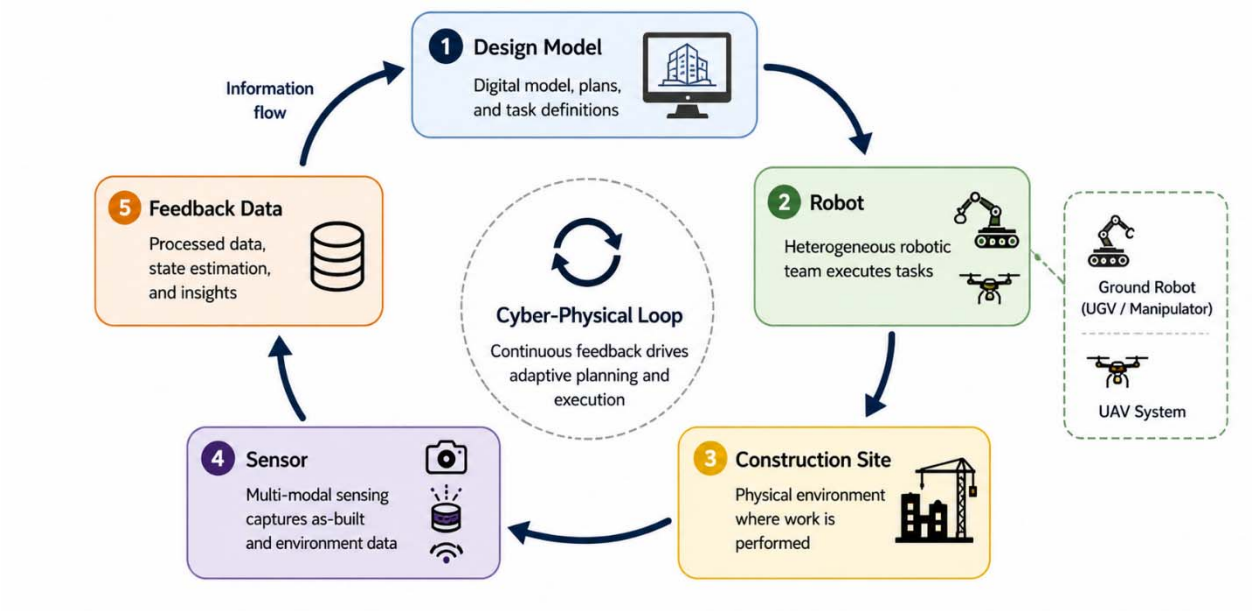


Figure 1. Robotic Construction within Cyber-Physical Reconstruction Loop (AI)

The diagram illustrating the continuous interaction between computational design, robotic execution, physical site conditions, and real-time data feedback. The system operates as a closed-loop cycle in which design models are translated into robotic actions, site conditions are monitored through sensing technologies, and collected data are reintegrated into the design environment for iterative refinement.

5. PROPOSED ARCHITECTURE-CENTERED FRAMEWORK

5.1. System Integration: From Fragmented Processes to a Cyber-Physical Reconstruction System

The proposed framework is founded on the premise that resilient post-earthquake reconstruction cannot be achieved through the isolated deployment of computational design tools or construction technologies, but requires their structural integration within a unified cyber-physical system (Korki et al., 2022; Knippers, 2021; Menges & Knippers, 2020). Within this system, computational design and automated construction are not treated as sequential or parallel processes, but as interdependent layers within a continuous decision–execution–feedback loop (Louis & Dunston, 2018; Caetano et al., 2020). This integration reflects the emerging

paradigm of robotic construction systems operating within cyber-physical environments, where design intent, fabrication processes, and sensing data are continuously coupled (Bock & Linner, 2016; Parascho, 2023; Dörfler et al., 2019).

Computational design operates as the generative and evaluative intelligence layer, responsible for producing, simulating, and optimizing spatial and structural configurations under multi-constraint conditions. In contrast, automated construction systems—including ground-based robotic platforms and aerial multi-agent UAV systems—function as the execution and sensing layer, translating digital design logic into physical reality while simultaneously generating site-based data. This integration directly addresses a fundamental limitation within the AEC domain, namely the fragmentation between design, analysis, and construction phases, which leads to inefficiencies and reduced adaptability in crisis contexts (Pan & Zhang, 2021; Perišić et al., 2016). By establishing a cyber-physical coupling between design models, robotic execution, and real-time environmental data, the proposed framework enables continuous synchronization between digital and material processes (Sacks, 2020; Dong, 2026; Pandit, 2025). Critically, this integration is governed by architectural objectives rather than purely technological constraints. Spatial quality, adaptability, and resilience function as primary decision drivers, positioning architecture as the central organizing intelligence that aligns computational logic with robotic execution and system behavior.

5.2. Formalization of the Closed-Loop Design–Construction Cycle

A core contribution of this research lies in the formalization of the reconstruction process as a closed-loop, adaptive system rather than a linear workflow. This conceptualization is consistent with cyber-physical construction systems and digital twin environments, in which physical execution and computational models are continuously linked through bidirectional data exchange (Slepicka & Borrmann 2024; Costanza 2025).

The system is structured around four tightly coupled operational stages:

1. **Design Generation**: Computational models generate a range of architectural solutions based on parametric definitions, environmental inputs, and logistical constraints.
2. **Performance Evaluation**: Generated alternatives are assessed using multi-criteria simulations, including structural performance, environmental response, and spatial functionality.
3. **Robotic Execution**: Selected design configurations are translated into physical construction through robotic systems capable of continuous, high-precision operation.
4. **Real-Time Feedback Integration**: Data collected during construction—such as geometric deviations, environmental conditions, and assembly performance—are fed back into the computational model, enabling iterative design refinement.

These stages form a continuous feedback loop in which each phase dynamically informs and modifies the others. Within this system, design is not a predefined output but an evolving process that adapts to real-time conditions. The operational structure summarized in Table 3 demonstrates how design generation, performance evaluation, robotic execution, and feedback integration are systematically interconnected within a closed-loop cyber-physical reconstruction process.

Table 3. Operational Structure of the Proposed Framework

Feedback Mechanism	Output	Process	Input	System Layer	Stage
Updated via feedback	Design alternatives	Parametric modeling	Site data, constraints	Computational Layer	Design Generation
Iterative refinement	Optimized solutions	Multi-criteria analysis	Design alternatives	Simulation Layer	Performance Evaluation
Sensor data collection	Built structures	Automated construction	Digital models	Physical Layer	Robotic Execution
Loop closure	Updated model	Data processing	Construction data	Data Layer	Feedback Integration

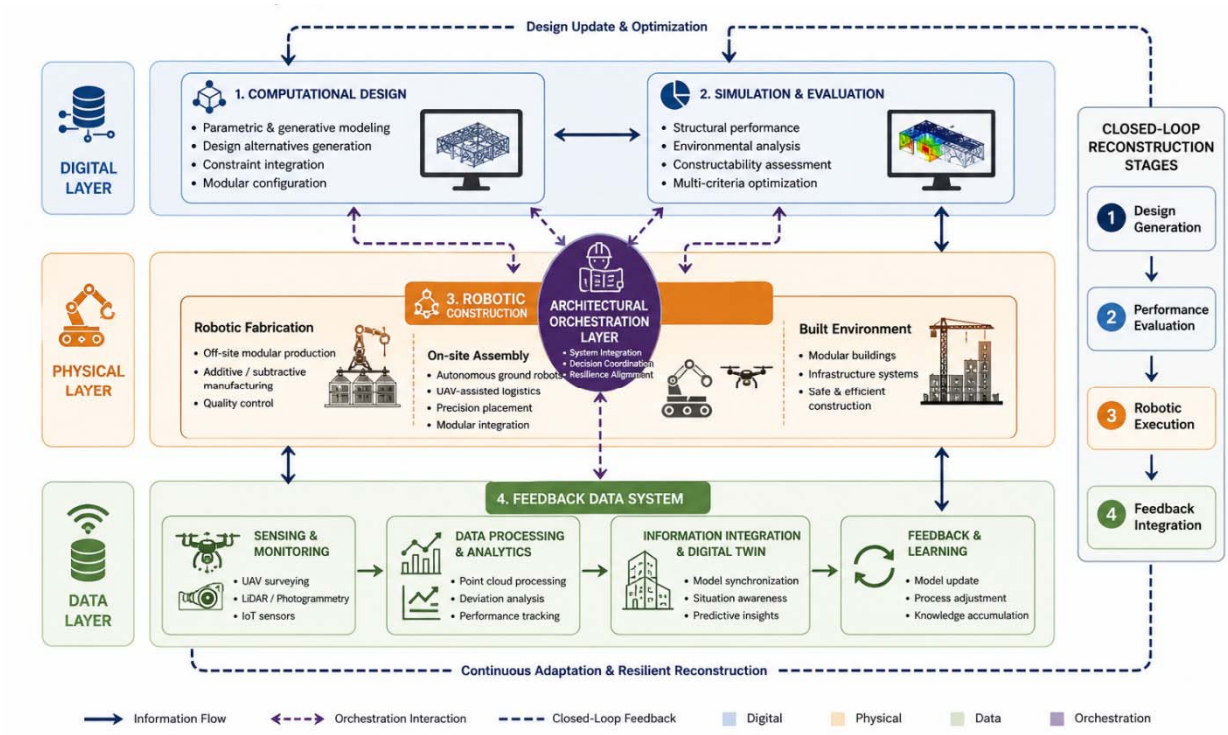


Figure 2. Architecture-Centered Cyber-Physical Framework for Post-Earthquake Reconstruction (AI)

The diagram illustrates a multi-layered system integrating computational design, simulation, robotic construction, and real-time data feedback within a closed-loop operational structure. The framework is organized across digital, physical, and data layers, with bidirectional information flows enabling continuous adaptation. Architectural agency operates as an orchestration layer coordinating interactions between system components to align technological processes with spatial quality, resilience objectives, and contextual conditions.

5.3. Multi-Dimensional Operationalization of Resilience

Within the proposed framework, resilience is not treated as a static performance criterion but as an operational system property emerging from the interaction between design, construction, and feedback processes. This operationalization is structured through three interdependent dimensions:

- **Physical Resilience**: Achieved through computationally optimized structural systems and the precision of robotic construction, reducing vulnerability under seismic conditions (Afzalifard et al., 2026).
- **Spatial Resilience**: Enabled through parametric design and modular architectures that support adaptability, reconfiguration, and incremental growth over time (Zhang et al., 2024).
- **Procedural Resilience**: Realized through the integration of design, execution, and feedback within a unified system, enabling continuous learning, coordination, and adaptation (Yao et al., 2026; Adel et al., 2024).

Through this multi-layered structure, resilience is embedded both in the built outcome and in the processes that generate and transform it.

5.4. Architectural Agency as System Orchestration

The proposed framework fundamentally redefines architectural agency within post-earthquake reconstruction systems. Rather than acting as a form-generating discipline, architecture is repositioned as a system orchestration layer that coordinates computational design, robotic construction, and environmental feedback processes.

In this role, the architect operates as a process designer responsible for:

- Structuring parametric design systems
- Defining modular logic and construction workflows
- Coordinating multi-agent robotic systems
- Integrating real-time data into design decision-making

This shift aligns with emerging paradigms in computational architecture and digital fabrication, where design intelligence is distributed across algorithms, machines, and environmental sensing systems. Within this framework, architecture functions as the central mediator that ensures technological systems are aligned with spatial quality, social needs, and long-term resilience objectives.

5.5. Architectural Agency as System Orchestration

To assess the internal coherence and applicability of the proposed framework, a scenario-based validation logic is introduced as a conceptual evaluation method. The framework is tested against a post-earthquake urban condition characterized by:

- Severe infrastructural disruption
- Limited construction resources
- Incomplete and uncertain spatial data

Within this scenario:

- Computational design generates adaptive modular housing configurations under dynamic constraints
- Robotic systems execute construction while continuously sensing environmental conditions
- Real-time feedback enables iterative correction of design and construction deviations

This iterative coupling demonstrates the system’s capacity to maintain operational continuity and adaptability under uncertainty, thereby validating the conceptual feasibility of the proposed closed-loop

reconstruction model. While this validation remains conceptual, it establishes a structured basis for future empirical testing and large-scale implementation. The proposed framework is not intended as a fixed model but as an adaptive system architecture whose performance depends on contextual, technological, and institutional conditions.

6. DISCUSSION

This study advances an architecture-centered framework that reconceptualizes post-earthquake reconstruction as a cyber-physical, feedback-driven system, where computational design, autonomous robotic construction, and real-time environmental sensing operate as interdependent and co-evolving layers within a unified reconstruction ecosystem. This formulation departs from conventional linear and phase-based reconstruction models by introducing a continuously adaptive system in which design generation, physical execution, and site-derived data are dynamically synchronized through closed-loop information exchange.

At the core of this system, computational design functions as a generative and decision-making engine capable of navigating high-dimensional design spaces under conditions of uncertainty. By integrating parametric modeling, multi-criteria simulation, and real-time data inputs, it enables the transition from static solution-making toward continuously evolving design scenarios. As summarized in Table 1, this capacity extends across physical, spatial, and procedural dimensions of resilience, where computational design simultaneously supports structural optimization, spatial adaptability, and feedback-driven decision-making processes. In this sense, its role shifts from form generation to systemic orchestration within the broader reconstruction process (Perišić et al., 2016; Adel et al., 2024; Caetano et al., 2020; Liao et al., 2024).

In parallel, autonomous robotic systems operate as both execution and sensing agents within the cyber-physical loop. Their ability to directly translate digital models into physical construction while simultaneously generating real-time site data establishes a bidirectional link between design intent and material realization. Table 2 highlights that robotic systems contribute not only to physical resilience through precision and safety but also to procedural and adaptive resilience by enabling continuous monitoring, coordination, and feedback integration. This dual functionality redefines construction as an active and data-generating component of the design process, rather than a passive implementation phase (Korki et al., 2022; Xu et al., 2026; Li et al., 2026).

The integration of these components is formalized through a closed-loop design–construction cycle, in which design generation, performance evaluation, robotic execution, and real-time feedback operate as a continuously adaptive system. The resilience mapping in Table 3 demonstrates how each operational stage contributes to system-level adaptability through iterative information exchange, effectively transforming reconstruction into a cyber-physical learning process. Within this structure, design is no longer a predefined output but an evolving condition shaped by ongoing interactions between computational models, robotic systems, and environmental inputs (Slepicka & Borrmann 2024; Yao et al., 2026; Korki et al., 2022).

Despite these advancements, the operationalization of such a system extends beyond technological integration. A fundamental limitation lies in the structural fragmentation of the Architecture, Engineering, and Construction (AEC) domain, where heterogeneous stakeholder logics, lack of interoperability standards, and institutional constraints hinder system-level coordination (Pan & Zhang, 2021; Perišić et al., 2016). Consequently, the effectiveness of cyber-physical reconstruction systems depends not only on technological capability but also on governance alignment and the development of integrated data infrastructures that enable continuous information exchange and synchronized decision-making (Kalogiannidis et al., 2023; Louis & Dunston, 2018).

This challenge becomes more pronounced in post-earthquake urban environments characterized by informality, incremental development, and high socio-spatial uncertainty. In such contexts, reconstruction cannot be reduced to a deterministic optimization problem; rather, it operates as a multi-agent and socio-technical negotiation process shaped by evolving spatial, economic, and institutional conditions. This introduces a critical tension between computational assumptions—such as standardization and data

completeness—and the inherently contingent nature of post-disaster urban systems (Varolgüneş, 2025; Kisi et al., 2020).

Accordingly, reconstruction is reframed as a multi-objective system in which performance criteria—including speed, safety, spatial quality, and socio-spatial legitimacy—must be balanced rather than optimized toward a single solution. These objectives are inherently non-convergent and evolve across different phases of recovery. Emerging digital twin environments and real-time simulation frameworks partially address this complexity by enabling continuous scenario evaluation and adaptive system calibration (Pandit, 2025; Xu et al., 2026).

Within this perspective, resilience is reconceptualized as an emergent system property arising from continuous interactions between computational design processes, robotic execution systems, material conditions, and socio-institutional structures. This interpretation aligns with contemporary resilience theory, in which adaptability, feedback responsiveness, and learning capacity define system performance rather than static robustness metrics (Menges & Knippers, 2020; Thoma et al., 2018; Castaño-Rosa et al., 2022).

From a theoretical standpoint, the proposed framework contributes to a redefinition of architectural agency, shifting from object-based design toward system orchestration across computational, robotic, and environmental domains. Architecture is thus repositioned as a distributed intelligence embedded within a multi-agent cyber-physical ecosystem, where design authority is mediated through continuous interactions between algorithms, machines, and environmental feedback systems (Pan & Zhang, 2021; Leder & Menges, 2023; Parascho, 2022).

Nevertheless, the framework remains subject to several limitations, including dependency on advanced digital infrastructure, lack of standardized interoperability between computational and robotic systems, and insufficient integration of governance and socio-political dimensions. Furthermore, its validation remains conceptual, relying on scenario-based logic rather than empirical implementation. These limitations indicate that the framework's applicability is inherently context-dependent and contingent upon alignment between technological capacity, institutional readiness, and socio-urban conditions.

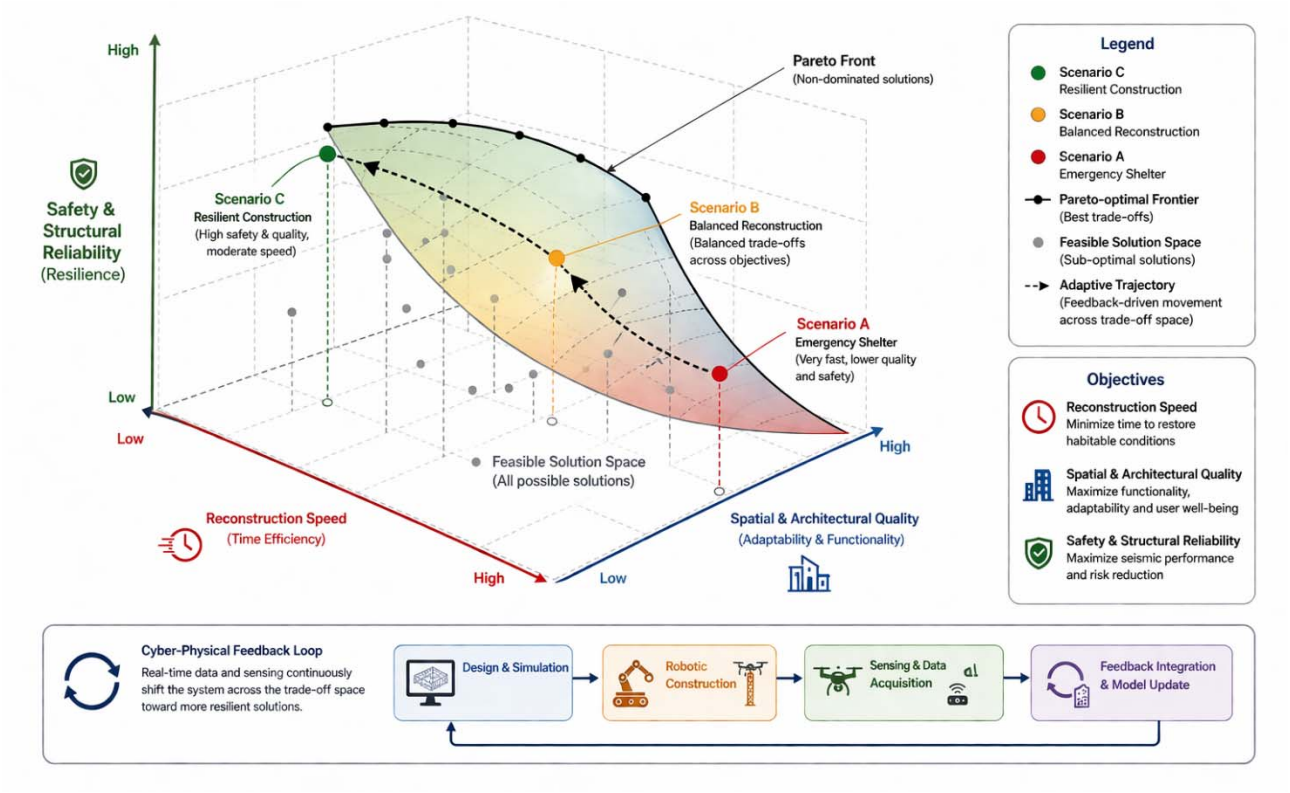


Figure 3. Multi-Objective Trade-Off Space in Cyber-Physical Reconstruction (AI)

The diagram illustrates the non-convergent relationship between key reconstruction objectives, including speed, spatial and architectural quality, and safety. Rather than a single optimal solution, reconstruction is conceptualized as a dynamic navigation across a trade-off surface, where different design–construction scenarios occupy distinct positions. The curved surface represents a Pareto-like solution space, while directional arrows indicate adaptive trajectories enabled by feedback-driven cyber-physical systems. The framework supports continuous recalibration of these trade-offs through real-time data integration, allowing reconstruction strategies to evolve in response to changing environmental and operational conditions.

7. CONCLUSION

This study developed an architecture-centered conceptual framework that redefines post-earthquake reconstruction as a cyber-physical, feedback-driven system integrating computational design, modular construction, and autonomous robotic technologies within a unified design-build environment. By structurally coupling design generation, robotic execution, and real-time environmental sensing, the framework establishes a transition from linear reconstruction models toward a continuously adaptive and data-driven paradigm.

The primary contribution of this research lies in formalizing reconstruction as a closed-loop system in which digital and physical processes are dynamically interconnected. Within this system, computational design operates as a generative and decision-making intelligence layer, while robotic systems function as embedded execution and sensing agents, collectively enabling continuous interaction between design intent and material realization.

More specifically, the study contributes in three key ways. First, it proposes a cyber-physical reconstruction framework that integrates design, construction, and feedback within a unified system architecture. This systemic coupling aligns with cyber-physical and digital twin paradigms in construction, where design models, construction processes, and real-time data streams are continuously synchronized within a shared information environment (Sacks et al., 2020; Boje et al., 2022; Dong et al., 2026). Second, it introduces a closed-loop design–construction model in which real-time data continuously informs and transforms design decisions. Third, it operationalizes resilience as an emergent and multi-dimensional system property linking physical performance, spatial adaptability, and procedural coordination, as systematically articulated across Tables 1–3.

From a theoretical perspective, the research advances resilience discourse by shifting from static, performance-based interpretations toward dynamic, process-oriented system behavior, where resilience emerges through continuous adaptation and feedback. Simultaneously, it contributes to architectural theory by redefining architectural agency as a systemic and coordination-based function operating across computational, robotic, and environmental domains.

From a practical standpoint, the findings indicate that the effectiveness of modular construction systems is significantly enhanced when embedded within integrated computational–robotic workflows. However, these benefits are contingent upon interoperability, data integration, and institutional coordination rather than the isolated deployment of individual technologies.

Despite these contributions, the framework remains conceptual and subject to several limitations, including dependency on advanced digital infrastructure, lack of standardized interoperability, and challenges associated with implementation in socio-politically heterogeneous post-disaster environments. These constraints highlight the context-dependent nature of the proposed system and the necessity of alignment between technological capacity and governance structures.

Future research should focus on empirical validation through simulation-based digital twin environments, field-scale deployment of robotic construction systems, and the development of interoperable standards for integrating computational design and robotic execution. Further investigation is also required to address regulatory frameworks, governance models, and ethical considerations associated with automated reconstruction processes.

Overall, this study establishes a foundational shift in the conceptualization of post-earthquake reconstruction, reframing it as an integrated, adaptive, and continuously evolving cyber-physical system. Within this paradigm, resilience is not a predefined outcome but an emergent property arising from the dynamic coupling of design intelligence, robotic execution, and environmental feedback.

REFERENCES

Adel, A., Ruan, D., McGee, W., & Mozaffari, S. (2024). Feedback-driven adaptive multi-robot timber construction. *Automation in Construction, 164*, 105444. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105444

Afkhamiaghda, M., & Elwakil, E. (2022). Challenges review of decision making in post-disaster construction. *International Journal of Construction Management*. https://doi.org/10.1080/15623599.2022.2061751

Afzalifard, A., Shakeri, K., & Jahangiri, V. (2026). A probabilistic framework for evaluation of seismic resilience of building structures using FEMA P-58 and REDi. https://doi.org/10.1201/9781003204381-10

Bock, T., & Linner, T. (2015). *Robot-oriented design: Design and management tools for the deployment of automation and robotics in construction*. Cambridge University Press.

Bock, T., & Linner, T. (2016). *Robotic industrialization: Automation and robotic technologies for customized component, module, and building prefabrication*. Cambridge University Press.

Boje, C., Kubicki, S., Guerriero, A., & Rezgui, Y. (2022). Digital twins for the built environment. In *Buildings and semantics* (pp. 179–199). https://doi.org/10.1201/9781003204381-10

Caetano, I., & Leitão, A. (2020). Architecture meets computation: An overview of computational design approaches. *Architectural Science Review, 63*(2), 165–174. https://doi.org/10.1080/00038628.2019.1680524

Caetano, I., Santos, L., & Leitão, A. M. (2020). Computational design in architecture: Defining parametric, generative, and algorithmic design. *Frontiers of Architectural Research, 9*(2), 287–300. https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.12.008

Castaño-Rosa, R., et al. (2022). Resilience in the built environment: Key characteristics for solutions to multiple crises. *Sustainable Cities and Society, 87*, 104259. https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104259

Chen, Z., & Adel, A. (2025). Advancing robotic assembly in construction. *Automation in Construction, 178*, 106370. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2025.106370

Costanza, D. (2025). Closed loop: Design and fabrication of circular workflows. In R. Frier Hvejsel & Rinke (Eds.), *Structures and architecture*. https://doi.org/10.1201/9781003658641-65

Dong, B., Shahbaz, A., & Karavasilis, T. L. (2026). Integration of cyber-physical systems and digital twins in structural engineering: Applications, challenges and future advancements. *Journal of Building Engineering, 119*, 115259. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2026.115259

Dörfler, K., Hack, N., Sandy, T., & Giftthaler, M. (2019). Mobile robotic fabrication beyond factory conditions: Case study Mesh Mould wall of the DFAB HOUSE. *Construction Robotics*. https://doi.org/10.1007/s41693-019-00020-w

Earnest, G. S., et al. (2026). Robotics and automation safety risks in construction. *Frontiers in Built Environment, 11*, 1653188. https://doi.org/10.3389/fbuil.2025.1653188

Federal Emergency Management Agency. (2018). *Seismic evaluation of older concrete buildings for collapse potential (FEMA P-2018)*. Applied Technology Council. https://www.atcouncil.org

Fernandez, G., & Ahmed, I. (2019). Build back better approach. *Progress in Disaster Science, 1*, 100003. https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2019.100003

Gkoumas, I., et al. (2025). Post-disaster housing and social considerations. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 124*, 105537. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2025.105537

Gupta, P., Raj, V. H., Lal, G., Gupta, M., Chandra, P. K., Muhamed, H., & Parmar, A. (2024). A comparative analysis of post-disaster analysis using image processing techniques. *E3S Web of Conferences, 529*, 03017. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202452903017

Hassler, U., & Kohler, N. (2014). Resilience in the built environment. *Building Research & Information, 42*(2), 119–129. https://doi.org/10.1080/09613218.2014.873593

Hu, D., & Nejat, A. (2021). Role of spatial effect in post-disaster housing recovery: Case study of Hurricane Katrina. *Journal of Infrastructure Systems, 27*(1), 05020009. https://doi.org/10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000589

Jokar, D., & Khakzand, M. (2025). Reconceptualizing incremental housing within a sustainable development framework. *Journal of Housing and the Built Environment, 41*, 277–314. https://doi.org/10.1007/s10901-025-10232-y

Kalogiannidis, S., Kalfas, D., Chatzitheodoridis, F., & Lekkas, E. (2023). Role of governance in developing disaster resiliency and its impact on economic sustainability. *Journal of Risk and Financial Management, 16*(3), 151. https://doi.org/10.3390/jrfm16030151

Kapucu, N., Ge, Y., Rott, E., & Isgandar, H. (2024). Urban resilience: Multidimensional perspectives, challenges and prospects for future research. *Urban Governance, 4*(3), 162–179. https://doi.org/10.1016/j.ugj.2024.09.003

Kazemian, A., Yuan, X., Davtalab, O., & Khoshnevis, B. (2019). Computer vision for real-time extrusion quality monitoring and control in robotic construction. *Automation in Construction, 101*, 92–98. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.01.022

Kim, S. (2025). Prefabricated and modularized residential construction: A review of present status, opportunities, and future challenges. *Buildings, 15*(16), 2889. https://doi.org/10.3390/buildings15162889

Kisi, K. P., Shrestha, K. J., & Kayastha, R. (2020). Labor shortage and safety issues in post-earthquake building construction: Case study. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction, 12*(3). https://doi.org/10.1061/(ASCE)LA.1943-4170.0000386

Knippers, J., Kropp, C., Menges, A., Sawodny, O., & Weiskopf, D. (2021). Integrative computational design and construction: Rethinking architecture digitally. *Civil Engineering Design*. https://doi.org/10.1002/cend.202100027

Koren, D., & Rus, K. (2025). Impact of earthquake-induced building debris on urban network functionality and citizen accessibility to urban functions. *Frontiers in Built Environment, 11*, 1602963. https://doi.org/10.3389/fbuil.2025.1602963

Korki, M., Jin, J., & Tian, Y.-C. (2022). Real-time cyber-physical systems: State-of-the-art and future trends. In Y.-C. Tian & D. C. Levy (Eds.), *Handbook of real-time computing* (pp. 509–540). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-287-251-7_37

Leder, S., & Menges, A. (2023). Architectural design in collective robotic construction. *Automation in Construction, 156*, 105082. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.105082

Levine, N. M., & Spencer, B. F. (2022). Post-earthquake building evaluation using UAVs: A BIM-based digital twin framework. *Sensors, 22*(3), 873. https://doi.org/10.3390/s22030873

Li, G., Kou, C., & Wen, F. (2021). The dynamic development process of urban resilience: From the perspective of interaction and feedback. *Cities, 114*, 103206. https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103206

Liao, W., Lu, X., Fei, Y., Gu, Y., & Huang, Y. (2024). Generative AI design for building structures. *Automation in Construction, 157*, 105187. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.105187

Lin, P., Zeng, N., Li, Q., & Nübel, K. (2025). A review of human–robot collaboration safety in construction. *Systems, 13*(10), 856. https://doi.org/10.3390/systems13100856

Long, W., Bao, Z., Chen, K., Ng, S. T., & Wuni, I. Y. (2024). Developing an integrative framework for digital twin applications in the building construction industry: A systematic literature review. *Advanced Engineering Informatics, 59*, 102346. https://doi.org/10.1016/j.aei.2023.102346

Louis, J., & Dunston, P. S. (2018). Integrating IoT into operational workflows for real-time and automated decision-making in repetitive construction operations. *Automation in Construction, 94*, 317–327. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.07.005

Mehdipoor, A., Anane, W., Mehdipoorkaloorazi, S., & Iordanova, I. (2025). Integration of BIM and robotic fabrication for sustainable design and manufacturing of free-form building façade panels in off-site construction. *Architecture, Structures and Construction, 5*, 27. https://doi.org/10.1007/s44150-025-00142-6

Menges, A., & Knippers, J. (2020). *Architecture research building: ICD/ITKE 2010–2020*. Birkhäuser. https://isbn

Mouhcine, B. (2025). Architectural resilience for sustainable development: A bibliometric analysis. *Sustainable Development*. https://doi.org/10.1002/sd.3379

Opoku, D.-G. J., Perera, S., Osei-Kyei, R., Rashidi, M., Bamdad, K., & Fomakinwa, T. (2023). Barriers to the adoption of digital twin in the construction industry: A literature review. *Informatics, 10*(1), 14. https://doi.org/10.3390/informatics10010014

Ouda, E., & Haggag, M. (2024). Automation in modular construction manufacturing: A comparative analysis of assembly processes. *Sustainability, 16*(21), 9238. https://doi.org/10.3390/su16219238

Oxman, R. (2017). Thinking difference: Theories and models of parametric design thinking. *Design Studies, 52*, 4–39. https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.06.001

Pan, Y., & Zhang, L. (2021). Roles of artificial intelligence in construction engineering and management: A critical review and future trends. *Automation in Construction, 122*, 103517. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103517

Pandit, A. (2025). Digital twins in construction: Creating real-time replicas of large-scale projects. *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management, 9*(1), 1–7. https://doi.org/10.55041/IJSREM40755

Parascho, S. (2023). Construction robotics: From automation to collaboration. Annual Review of Control, *Robotics, and Autonomous Systems, 6*, 183–204. https://doi.org/10.1146/annurev-control-080122-090049

Parascho, S., Han, I. X., Walker, S., & Beghini, A. (2020). Robotic vault: A cooperative robotic assembly method for brick vault construction. *Construction Robotics, 4*(3–4). https://doi.org/10.1007/s41693-020-00041-w

Peng, Z., Zhang, Y., Lu, W., & Li, X. (2024). Data-driven generative contextual design model for building morphology in dense metropolitan areas. *Automation in Construction, 168(A),* 105820. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105820

Perišić, A., Lazić, M., & Perišić, B. (2016). The extensible orchestration framework approach to collaborative design in architectural, urban and construction engineering. *Automation in Construction, 71(Part 2)*, 210–225. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2016.08.005

Quiñones-Gómez, J. C., Mor, E., & Chacón, J. (2024). Data-driven design in the design process: A systematic literature review on challenges and opportunities. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 41(9), 1–26. https://doi.org/10.1080/10447318.2024.2318060

Rawat, A., Witt, E., Roumyeh, M., & Lill, I. (2024). Advanced digital technologies in the post-disaster reconstruction process—A review leveraging small language models. *Buildings, 14*(11), 3367. https://doi.org/10.3390/buildings14113367

Rivera, D. Z., Jenkins, B., & Randolph, R. (2021). Procedural vulnerability and its effects on equitable post-disaster recovery in low-income communities. *Journal of the American Planning Association, 88*(2), 220–231. https://doi.org/10.1080/01944363.2021.1929417

Rouhanizadeh, B., Kermanshachi, S., & Nipa, T. J. (2020). Exploratory analysis of barriers to effective post-disaster recovery. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 50*, 101735. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101735

Sarkissian, R. D., Diab, Y., & Vuillet, M. (2023). The "build-back-better" concept for reconstruction of critical infrastructure: A review. *Safety Science, 157*, 105932. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105932

Shahi, S., Wozniczka, P., Rausch, C., Trudeau, I., & Haas, C. (2021). A computational methodology for generating modular design options for building extensions. *Automation in Construction, 127*, 103700. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103700

Shi, X., & Yang, W. (2013). Performance-driven architectural design and optimization. *Automation in Construction, 32*, 125–135. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.01.015

Slepicka, M., & Borrmann, A. (2024). Fabrication information modeling for closed-loop design and quality improvement in additive manufacturing for construction. *Automation in Construction, 168*, 105792. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105792

Su, S., Zhong, R. Y., Jiang, Y., Song, J., Yang, F., & Cao, H. (2023). Digital twin and its potential applications in construction industry: State-of-the-art review and a conceptual framework. *Advanced Engineering Informatics, 57*, 102030. https://doi.org/10.1016/j.aei.2023.102030

Thoma, A., Adel, A., Helmreich, M., Wehrle, T., Gramazio, F., & Kohler, M. (2018). Robotic fabrication of bespoke timber frame modules. In *Robotic fabrication in architecture, art and design 2018* (pp. 447–458). Springer.

Tuhaise, V. V., Tah, J. H. M., & Abanda, F. H. (2023). Technologies for digital twin applications in construction. *Automation in Construction, 152*, 104931. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.104931

Uddin, S. M. J., Albert, A., Pradhananga, N., & Ganapati, N. E. (2023). Health and safety challenges among post-disaster reconstruction workers. *Construction Economics and Building, 23*(1/2). https://doi.org/10.5130/AJCEB.v23i1/2.8441

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2019). *Sendai framework voluntary commitments synthesis and analysis report 2019*. https://www.preventionweb.net/files/submissions/65545_sfvcreport20190503light.pdf

Vahanvati, M. (2022). Housing continuum: Key determinants linking post-disaster reconstruction to resilience in the long term. In *Disaster risk reduction in Asia Pacific* (pp. 323–346). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-4811-3_16

Varolgüneş, F. K., & Varolgüneş, S. (2025). Post-earthquake fires (PEFs) in the built environment: A systematic and thematic review of structural risk, urban impact, and resilience strategies. *Fire, 8*(6), 233. https://doi.org/10.3390/fire8060233

Willmann, J., Knauss, M., Bonwetsch, T., Apolinarska, A. A., Gramazio, F., & Kohler, M. (2016). Robotic timber construction — Expanding additive fabrication to new dimensions. *Automation in Construction, 61*, 16–23. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2015.09.011

Xiao, B., Chen, C., & Yin, X. (2022). Recent advancements of robotics in construction. *Automation in Construction, 144*, 104591. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104591

Xu, Y., Cheung, C., Ng, M. S., Kaltungo, A. Y., Ishizawa, T., & Fujimoto, K. (2026). Construction robotics: A systematic review of robot types, applications and human–robot collaborations. *Results in Engineering, 30*, 110406. https://doi.org/10.1016/j.rineng.2026.110406

Yao, K., Yin, R., Han, Y., Guo, C., & Cong, P. (2026). An integrated design and construction workflow for free-form prefabricated ice shell structure. *Frontiers of Architectural Research*. Advance online publication. https://doi.org/10.1016/j.foar.2025.12.022

Yilmaz, I., et al. (2024). Türkiye Mw 7.7 Pazarcık and Mw 7.6 Elbistan earthquakes of February 6th, 2023: Contribution of valley effects on damage pattern. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 175*, 108264. https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2024.108634

Zhang, H., & Zhang, R. (2025). Generative AI in built environment design: A state-of-the-art review. *Progress in Engineering Science, 2*(1), 100040. https://doi.org/10.1016/j.pes.2024.100040

Zhang, S., Lei, J., Zhang, X., Tong, Y., Lu, D., Fan, L., & Duan, Z. (2024). Assessment and optimization of urban spatial resilience from the perspective of life circle: A case study of Urumqi, NW China. *Sustainable Cities and Society, 109*, 105527. https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105527

Zhang, Z., & Tan, T. (2025). Modular design generation and computational workflows. *Journal of Building Engineering, 116*, 114646. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2025.114646

Zhou, V. S. (2023). Modular units in post-disaster housing reconstruction (Master's thesis). Columbia University.

Zohourian, M., Pamidimukkala, A., Kermanshachi, S., & Almaskati, D. (2025). Modular construction: A comprehensive review. *Buildings, 15*(12), 2020. https://doi.org/10.3390/buildings15122020

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

AFET SÖYLEMİ VE YIKIM KISKACINDA 20. YÜZYIL MİMARLIK MİRASI: HÜKÜMET KONAKLARI ÖZELİNDE BİR DEĞERLENDİRME

THE 20TH CENTURY ARCHITECTURAL HERITAGE AT THE INTERSECTION OF DISASTER DISCOURSE AND DESTRUCTION: AN ASSESSMENT FOCUSING ON GOVERNMENT BUILDINGS

Hayriye İsmailoğlu[1], Yıldız Salman[2]

ÖZET

Türkiye'de 20. yüzyıl mimarlık mirasının korunması, yasal, yönetsel, kavramsal ve toplumsal algı düzeylerinde önemli sorunlar barındırmaktadır. Özellikle hükümet konakları gibi kamusal yapılar; devletin mekânsal temsiliyetini yansıtan, kent merkezlerinde konumlanan ve toplumsal hafızada önemli yer tutan mimari ürünler olmalarına karşın, günümüzde bu mirasın büyük ölçüde geleceğe aktarılamadığı görülmektedir. Bu durum, 20. yüzyıl mimarlık mirasının korunmasına ilişkin açık tanımların ve değer kriterlerinin mevcut mevzuatta yeterince yer almamasıyla doğrudan ilişkilidir. 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, ağırlıklı olarak anıtsal, erken dönem ya da geleneksel yapı tipolojilerine odaklanmakta; 20. yüzyıl mimarlık mirası için bütüncül ve kapsayıcı bir değerlendirme çerçevesi sunmamaktadır. Bu nedenle Erken Cumhuriyet Dönemine ait bazı yapılar seçmeci bir yaklaşımla korunurken, daha geç tarihlerde inşa edilen hükümet konakları ve benzeri kamusal yapılar, tescilli olsalar dahi deprem riski ve işlevsel yetersizlik gerekçeleriyle yıkım kararlarına konu olabilmektedir. Bu yaklaşım, Tokat Hükümet Konağı örneğinde olduğu gibi, tescil kararlarının geri alınması ve yıkımın uygulanması süreçlerinde somut biçimde gözlemlenmektedir. Afet riskinin esasen teknik ve yönetilebilir bir sorun olarak ele alınması gerekirken, uygulamada çoğu zaman koruma süreçlerini dışlayan ve yıkımı meşrulaştıran bir araç hâline dönüştüğü görülmektedir. Oysa ICOMOS'un 2013 tarihli Türkiye Kültürel Miras Tüzüğü ile 2017 tarihli Madrid- New Delhi Bildirgesi, 20. yüzyıl mimarlık mirasının özgünlük ve bütünlük değerleri gözetilerek korunmasını; afet risklerine karşı ise sismik güçlendirme, stabilizasyon ve onarım gibi müdahalelerin, yıkım son seçenek olacak biçimde, esnek ve bağlama duyarlı yaklaşımlarla uygulanmasını önermektedir. Bu bağlamda uluslararası koruma ilkeleri, deprem riskinin mirasın ortadan kaldırılması için değil, bilimsel, geri döndürülebilir ve koruyucu müdahaleler yoluyla yönetilmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

[1] *Araştırma Görevlisi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, hismailoglu@fsm.edu.tr*
Lisansüstü Doktora Öğrencisi, Mimarlık Anabilim Dalı, Mimarlık Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, ismailogluh18@itu.edu.tr
[2] *Dr. Öğretim Üyesi, Mimarlık Bölümü, Mimarlık Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, salman@itu.edu.tr*

Bu bildiri; hükümet konakları özelinde 20. yüzyıl mimarlık mirasının korunamama nedenlerini yasal boşluklar, afet söylemi ve karar alma süreçleri bağlamında tartışmakta; bu mirasın geleceğe aktarılabilmesi için mevzuatta 20. yüzyıl mimarlık mirasına özgü değer kriterlerinin tanımlanması, afet odaklı koruma ve güçlendirme stratejilerinin geliştirilmesi ve toplumsal hafızayı merkeze alan bütüncül koruma yaklaşımlarının benimsenmesi yönünde öneriler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: 20. Yüzyıl, miras, koruma, mevzuat, hükümet konağı.

ABSTRACT

The conservation of 20th-century architectural heritage in Turkey presents significant challenges at the legal, administrative, conceptual, and public perception levels. Public buildings such as government buildings, arearchitectural products that reflect the spatial representation of the state, are in city centers, and hold an important place in social memory. However, it is evident that today, this heritage is largely not being passed on to the future. This situation is directly related to the fact that clear definitions and value criteria regarding the conservation of 20th-century architectural heritage are not sufficiently addressed in the current legislation. The Law on the Conservation of Cultural and Natural Property (2863) focuses primarily on monumental, early period, or traditional building typologies; it does not provide a comprehensive and inclusive evaluation framework for 20th-century architectural heritage. For this reason, while some structures from the Early Republican Period are preserved through a selective approach, government buildings and similar public structures built in later periods may be subject to demolition decisions, even if they are listed, on the grounds of earthquake risk and functional inadequacy. This approach is clearly observed in the processes of revoking registration decisions and implementing demolition, as exemplified by the Tokat Government Building. While disaster risk should essentially be addressed as a technical and manageable issue, in practice it often becomes a tool that excludes conservation processes and legitimizes destruction. However, the 2013 ICOMOS Turkey Cultural Heritage Charter and the 2017 Madrid- New Delhi Declaration recommend that 20th-century architectural heritage be preserved with due regard for its authenticity and integrity values; and that interventions such as seismic reinforcement, stabilization, and restoration be implemented with flexible and context-sensitive approaches, with demolition being the last resort, in response to disaster risks. In this context, international protection principles clearly state that earthquake risk should be managed through scientific, reversible, and protective interventions, rather than eliminating heritage.

This paper discusses the reasons for the failure to preserve 20th-century architectural heritage, specifically government buildings, in the context of legal loopholes, disaster discourse, and decision-making processes. It proposes recommendations for ensuring the future of this heritage, including defining value criteria specific to 20th-century architectural heritage in legislation, developing disaster-focused protection and reinforcement strategies, and adopting holistic conservation approaches centered on social memory.

Anahtar Kelimeler: 20th Century, heritage, conservation, legislation, government building.

1. GİRİŞ

Türkiye'de mimari koruma disiplininin çerçevesi, büyük ölçüde 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nda tanımlanan miras kavramının sınırları tarafından belirlenmiştir. Bu çerçeve Antik Çağ, Selçuklu, Osmanlı ve Erken Cumhuriyet dönemi yapıları etrafında şekillenmiş; 20. yüzyılın ikinci yarısına ait mimari üretimler ise çoğunlukla bu "tarihsel" ve "anıtsal" tanımın dışında bırakılmıştır (KTVKK, 1983). Bu durum, söz konusu mirasın korunmasını yalnızca yapıların fiziksel eskimesi, malzeme yıpranması ya da işlevsel ömrünü tamamlamasıyla ilgili teknik bir mesele olmaktan çıkarmakta; aynı zamanda karar vericilerin hangi yapıları "kültür varlığı" olarak tanımladığına ilişkin hukuki, politik ve kavramsal bir tartışma alanına dönüştürmektedir. Yüzyılın ikinci yarısında üretilen çok sayıda yapı, ne geleneksel koruma anlayışının aradığı ölçüde "yeterince eski" ne de bezeme ve simgesel ölçütler bakımından "yeterince anıtsal" kabul edilmektedir (Altan Ergut, 2013). Bu nedenle söz konusu yapılar, mimarlık tarihinin ve kent belleğinin önemli bileşenleri olmalarına karşın, koruma politikalarında ikincil konumda kalmaktadır. Oysa bu yapılar, modernleşme süreçlerini, kamusal yaşam pratiklerini, devletin mekânsal örgütlenmesini ve Cumhuriyet'in ilanından itibaren gerçekleştirilen toplumsal dönüşümleri yansıtan önemli bellek mekânlarıdır.

1999 Marmara Depremi sonrasında şekillenen kentsel politikalarla birlikte "yapısal güvenlik", "riskli yapı" ve "afet yönetimi" söylemleri daha belirleyici hâle gelmiş; bu gelişme, 20. yüzyıl mimarlık mirasına ilişkin mevcut kavramsal belirsizlikleri daha da derinleştirmiştir. Afet riskinin mühendislik biliminin sunduğu yöntemlerle yönetilebilir bir mesele olarak ele alınması gerekirken, uygulamada çoğu zaman mevcut koruma mekanizmalarını etkisizleştiren, güçlendirme ve iyileştirme seçeneklerini geri plana iten ve yıkımı meşrulaştıran bir araç olarak kullanıldığı görülmektedir (Özkan Eren & Özçevik, 2015). Böylece deprem riski, teknik bir güvenlik sorunu olmanın ötesine geçerek, kent merkezlerinde yer alan bu mirasın tasfiyesini kolaylaştıran yönetsel bir söyleme dönüşebilmektedir. Bu süreçten en fazla etkilenen yapı gruplarından biri, devletin mekânsal sürekliliğini ve kamusal otoritesini temsil eden hükümet konaklarıdır. Özellikle 1950 sonrası dönemde inşa edilen hükümet konakları; yalnızca idari işlevleriyle değil, kent merkezlerindeki konumları, kamusal meydanlarla kurdukları ilişkiler ve toplumsal hafızadaki yerleriyle de önem taşımaktadır. Buna karşın, birçok örnekte bu yapılar deprem riski, işlevsel yetersizlik veya yenileme gerekçeleriyle yıkım kararlarına konu olabilmektedir.

Bu çalışma, Türkiye'de 20. yüzyıl mimarlık mirasının korunmasını; yasal boşluklar, kavramsal önyargılar ve yönetimsel tercihler çerçevesinde ele almakta; özellikle hükümet konakları üzerinden gelişen yıkım süreçlerini incelemektedir. Seçilmiş örnekler aracılığıyla, afet söyleminin bu miras üzerindeki etkileri tartışılmakta; ICOMOS'un uluslararası ilke ve bildirgeleri referansında, güçlendirme, yeniden işlevlendirme ve bütüncül koruma yaklaşımlarına dayalı çözüm önerileri geliştirilmektedir.

2. 20. YÜZYIL MİMARLIK MİRASI VE YASAL BOŞLUKLAR

2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, 20. yüzyıl mimarlığına özgü açık değer ölçütleri ve değerlendirme kriterleri sunmamaktadır. Bu durum, koruma pratiğinde seçmeci ve tutarsız kararların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Böylece miras, yok olma tehdidi altında yasal olarak tanımlanmamış ve kurumsal olarak yeterince kavranmamış bir ara bölgede varlık göstermektedir (Omay Polat & Can, 2008). Koruma mevzuatı, miras değerini çoğunlukla yaş, estetik üstünlük, teklik, anıtsallık ve seçkin tarihsel temsil üzerinden tanımlar (660 nolu İlke Kararı, 1999). Oysa 20. yüzyıl mimarlığı; seri üretim, rasyonalite, tipoloji, kamusallık, toplumsal modernleşme ve gündelik yaşam pratikleri gibi farklı değerler üzerinden okunmalıdır. Mevcut yasal çerçeve ise bu nitelikleri tanımakta yetersiz kalmakta; dolayısıyla bu yapılar yalnızca fiziksel eskime veya yüzeysel estetik ölçütler üzerinden değerlendirilmektedir (Kök, 2016). Bu değer atfetme problematiği, sistemin seçmeci biçimde işlemesine yol açmaktadır. Erken Cumhuriyet dönemine ait bazı kamu yapıları "kuruluş ideolojisinin mekânsal temsilleri" olarak tescillenebilirken, yüzyılın ikinci yarısında inşa edilen kamu yapıları çoğu zaman sistem dışında bırakılmaktadır. Daha da önemlisi, alınmış bir tescil kararı dahi bu yapılar açısından kalıcı ve esaslı bir güvence oluşturmamaktadır. Bunun en çarpıcı örneklerinden biri Antalya Müzesi'dir. Doğan Tekeli ve Sami Sisa tarafından tasarlanan, 1964 yılında tamamlanan ve 1988'de Avrupa Konseyi Özel Ödülü'ne layık görülen yapı, modern Türkiye müzeciliğinin ve

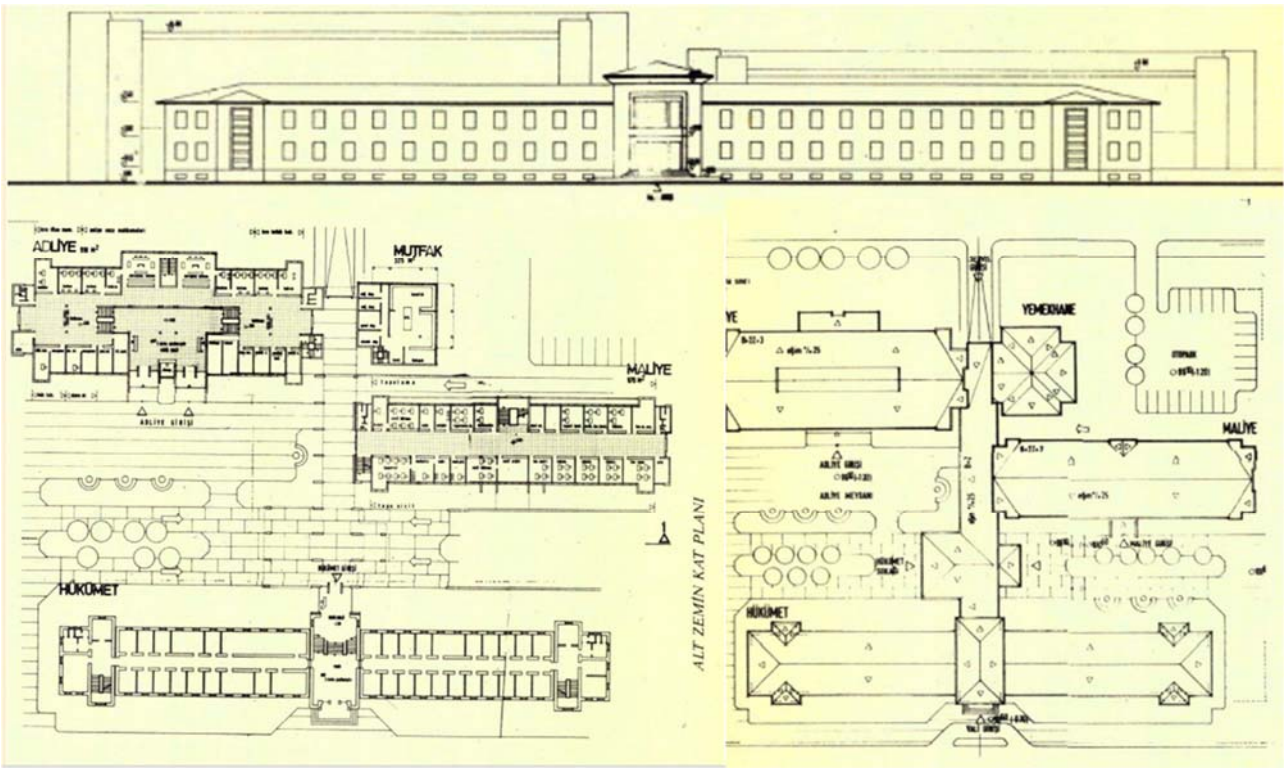
mimarlığının önemli örneklerinden biridir. Ancak 2020 yılında yapılan deprem performans analizi sonrasında "riskli yapı" ilan edilmiş; yapının güçlendirilse dahi güncel mekânsal ihtiyaçları karşılamayacağı yönündeki işlevselci gerekçeler öne sürülmüş; aynı dönemde yapılan tescil başvurusu ise "kültür varlığı niteliği taşımadığı" gerekçesiyle reddedilmiştir. Sonuç olarak yapı, 2025 yılında yıkılmıştır (DOCOMOMO_Türkiye, 2025). Bu süreç, modern mirasın teknik risk ve işlevsellik söylemleri üzerinden tasfiye edilebildiğini göstermektedir. Benzer bir durum, Günay Çilingiroğlu ve Muhlis Tunca tarafından tasarlanan Tercüman Gazetesi Matbaa ve Yönetim Binası'nda da gözlemlenmiştir (Şekil 1). 1974 yılında inşa edilen yapı, Türkiye modernizminin geç dönem yapısalcı ve brütalist örneklerinden biri olarak değerlendirilmesine rağmen, koruma süreci oldukça çelişkili bir biçimde ilerlemiştir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü'nün 2008 yılında yaptığı başvuruda, yapının dönemin mimari özelliklerini yansıttığı, iç mekân nitelikleri ve cephe kurgusu bakımından modernist tasarımın erken örneklerinden biri olduğu belirtilmiş; bu değerlendirme doğrultusunda yapı, 2010 yılında korunması gerekli kültür varlığı olarak tescil edilmiştir. Ancak kısa süre sonra, yapının dış cephelerine eklenen reklam panoları ve bu müdahalelerin yapının estetik niteliğini bozduğu yönündeki başvurular, yapının özgün niteliğini korumaya yönelik bir müdahale süreciyle değil, tescil kaydının kaldırılmasıyla sonuçlanmıştır. Oysa ilgili yönetmelik çerçevesinde, tescilli yapılara zarar veren niteliksiz reklam ve pano uygulamalarının kaldırılması ya da denetlenmesi mümkünken, 2012 yılında alınan kurul kararıyla yapının 2863 sayılı yasada belirtilen tarihî, arkeolojik, çevresel ve diğer önem ölçütlerini taşımadığı gerekçesiyle koruma statüsü sona erdirilmiştir. Bu karar, 20. yüzyıl mimarlık mirasının yalnızca tescil edilmesinin yeterli olmadığını; tescil sonrasında da yapının değerlerinin doğru tanımlanması, niteliksiz müdahalelerin ayıklanması ve koruma statüsünün tutarlı biçimde sürdürülmesi gerektiğini göstermektedir. Nitekim tescilden düşürülen yapı, 2023 yılında yıkılmıştır (İBB Kültürel Miras, 2023). Bu örnek, tescil kararının bu miras açısından ne denli kırılgan olduğunu ve hukuki süreçlerle kolaylıkla geri alınabildiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 1. Tercüman Gazetesi Matbaa ve Yönetim Binası (Çizgen, n.d.)

Yıkım tehdidi altındaki 20. yüzyıl mirası içerisinde hükümet konaklarının özel bir yeri vardır. Bu yapılar yalnızca idari hizmet veren binalar değil; devletin yürütme erkinin, kamusal otoritesinin ve kamu hizmeti sürekliliğinin taşradaki somutlaşmış mekânsal ifadeleridir (İsmailoğlu & Salman, 2025). Çoğu zaman kent meydanlarını tanımlayan bu yapılar, uzun süreli kullanımları sayesinde nesiller arası kolektif hafızanın mekânsal çerçevesini oluştururlar (İsmailoğlu & Salman, 2023). Bu nedenle hükümet konaklarının kaybı, yalnızca fiziksel bir yapının yitimi değil; aynı zamanda devlet- toplum ilişkilerinin tarihsel belleğinde bir kopuş anlamına gelmektedir. Bayındırlık Bakanlığı tarafından özellikle 1950 sonrasında yaygınlaştırılan "tip proje" anlayışı ise koruma kurulları ve yöneticiler tarafından sıklıkla bu yapıların sıradanlaştırılması ve değersizleştirilmesi için gerekçe olarak kullanılmaktadır (İsmailoğlu & Salman, 2024). Oysa mimarlık teorisi açısından tip proje; rasyonel bürokrasinin inşasının, kamusal hizmet standardizasyonunun ve ulus- devletin her coğrafyada eşit/ benzer bir yüzle yurttaşa ulaşma idealinin mekânsal karşılığıdır. Bu yapıların tekrar edilebilir oluşu, özgünlüklerini zedeleyen değil; aksine tipolojik, belgesel ve toplumsal hafıza değerlerini artıran bir niteliktir.

Bu bağlamda Erzincan Hükümet Konağı dikkat çekici bir örnek sunmaktadır. 1945 yılına ait tescilli tip projenin yanına, 1985 yılında Nuri Kurtuluş Konur ve Orhan Genç tarafından yarışma projesiyle nitelikli modern ek bloklar tasarlanmıştır (Mimarlık Dergisi, 1987). Ancak söz konusu ek yapılar koruma kurulu tarafından tescile değer görülmemiştir (Şekil 2). Böylece aynı parsel üzerinde devlet mimarisinin farklı dönemlerini temsil eden çok katmanlı bir yapı grubu bütüncül biçimde değerlendirilememiştir. Oysa bu yapı grubu, devlet mimarisinin farklı evrelerini tek bir alanda okunabilir kılan nadir bir bellek kurgusu niteliğindedir.



Şekil 2. Erzincan Hükümet Konağı Yarışma Projesi (Mimarlık Dergisi, 1987, s.63)

3. BİR YIKIM ARACI OLARAK "AFET SÖYLEMİ"

Sismik izolasyon, karbon fiber güçlendirme, temel stabilizasyonu, yapısal iyileştirme ve mikro müdahale teknikleri gibi çağdaş mühendislik yöntemleri yeterince tartışılmadan; "risk" kavramı, özellikle kent merkezlerinde konumlanan ve ekonomik değeri yüksek olan yapıların tasfiyesi için işlevsel bir gerekçe hâline getirilmektedir (D'Ayala, 2014); (Martelli vd., 2014). Oysa; ICOMOS'un mimari mirasın analizi, korunması ve yapısal restorasyonuna ilişkin ilkelerinde, deprem hasarı gibi acil durumlarda dahi geri dönüşsüz müdahalelerden mümkün olduğunca kaçınılması gerektiği belirtilmektedir. Yapısal müdahale kararlarının ise tarihsel araştırma, malzeme ve strüktür analizi, güvenlik değerlendirmesi ve minimum müdahale ilkesi doğrultusunda geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (ICOMOS, 2003). Türkiye'de ise bu yaklaşımın tersine, afet söyleminin koruma süreçlerini askıya alan ve yıkımı hızlandıran bir retoriğe dönüştüğü gözlemlenmektedir. Bu çelişki, 20. yüzyıl mimarlık mirasının korunmasında karşılaşılan temel sorunlardan birini oluşturmaktadır.

Afet riski söyleminin kentsel dönüşüm ve yeniden geliştirme süreçlerinde meşrulaştırıcı bir araç olarak kullanılabildiği, 2012 yılında yürürlüğe giren 6306 sayılı "Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun" sonrası yapılan çalışmalarda tartışılmaktadır (Demirdağ vd., 2023). Bu bağlamda İzmir örneği, afet söyleminin 20. yüzyıl mimarlık mirası üzerindeki etkisini somut biçimde ortaya koymaktadır. Konak Meydanı çevresinde yer almış İzmir Hükümet Konağı Hizmet Binaları ve İzmir Büyükşehir Belediyesi Hizmet Binası, kentin 20. yüzyıl kamusal mimarlık katmanını temsil eden önemli yapılarıydı (Avcı Özkaban, 2022). İzmir Büyükşehir Belediyesi Hizmet Binası 1966 yılında açılan mimari proje yarışması sonucunda birincilik ödülünü kazanan mimarlar Özdemir Arnas, Altan Akı ve Erhan Demirok'a aittir. Yapı, kent belleği açısından korunması gereken bir kültür mirası olarak tanımlanmıştır. Yapıya ilişkin yıkım kararının, bilimsel rapor kamuoyuyla paylaşılmadan tartışmaya açıldığı; güçlendirme ve yeniden kullanım seçeneklerinin yeterince değerlendirilmediği yönünde meslek ortamında eleştiriler geliştirilmiştir (Gürel, 2021). Benzer biçimde, İzmir Hükümet Konağı için de deprem sonrası hazırlanan rapor doğrultusunda yıkım kararının gündeme gelmiştir. Bu süreç, deprem riskinin yalnızca teknik bir güvenlik meselesi olarak değil, modern kamusal yapıların korunması ya da tasfiyesi üzerinde belirleyici olan yönetsel ve politik bir araç olarak işlediğini göstermektedir. Nitekim hem Belediye Binası hem de hükümet konağı, 30 Ekim 2020 depreminde hasar gördüğü gerekçesi ile 2022 yılında yıkılmıştır (İBB, 2022a); (İBB, 2022b). Özellikle İzmir Büyükşehir Belediyesi Binası'nın deprem sonrasında yapılan resmi değerlendirmelerde ağır hasar almadığının belirtilmesine rağmen yıkım kararına konu olması, afet söyleminin teknik verilerden bağımsız olarak işleyebildiğini göstermektedir. Bu süreçte yapıların mimari değeri, yarışma ürünü olmaları, kent belleğindeki yerleri ve kamusal temsil nitelikleri göz ardı edilmiş; güçlendirme seçenekleri bilimsel olarak tartışılmadan yıkım uygulamaya geçirilmiştir.

4. MİRASIN TASFİYESİ: TOKAT HÜKÜMET KONAĞI

Afet söylemi ile bürokratik ve yönetsel mekanizmaların 20. yüzyıl mimarlık mirasını sistem dışına itmek üzere nasıl bir "yıkım koalisyonu" oluşturduğunu en açık biçimde ortaya koyan örneklerden biri Tokat Hükümet Konağı'dır (Şekil 3). Bayındırlık Bakanlığı'nın tip projeleri kapsamında inşa edilen yapı, yalnızca bir idari hizmet binası değil; kentin merkezinde konumlanan, kamusal yaşamı örgütleyen ve toplumsal hafızada yer etmiş bir modern kamu yapısıdır. Bu nitelikleri nedeniyle 14 Eylül 1984 tarihinde 2863 sayılı yasa kapsamında kültür varlığı olarak tescillenmiştir. Ancak yapının ortadan kaldırılmasına giden süreç, fiziksel bir afetle değil; bürokratik ve idari kararlar zinciriyle başlamıştır. Haziran 2023'te Tokat Valiliği'nin talebi üzerine bir üniversitenin Sanat Tarihi Bölümü'ne hazırlatılan rapor, yapının 20. yüzyıl mimarlık özelliklerini analitik ve bütüncül bir yaklaşımla değerlendirmekten uzak bir içerik sunmuş; buna rağmen karar sürecinde belirleyici bir belge olarak kullanılmıştır. Söz konusu raporda yapının özgün, sanatsal ve estetik değer taşımadığı ileri sürülmüş; bu değerlendirme, bu mirasa ilişkin kavramsal yetersizliğin somut bir göstergesi olmuştur. Söz konusu rapora dayanarak Tokat Valiliği, "kamu kaynaklarının verimli kullanılması" ve yapının yeniden inşa edilmesinin daha rasyonel olacağı yönünde, mimari koruma ilkeleriyle bağdaşmayan bir gerekçeyle tescilin kaldırılmasını talep etmiştir. Sivas Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu ise 19

Haziran 2023 tarihinde aldığı kararla, yapının 2863 sayılı yasa kapsamı dışında kaldığına hükmetmiş ve yaklaşık 39 yıllık tescil statüsünü iptal etmiştir. Bu kararın ardından, yapının deprem riski taşıdığı yönündeki söylem sürece eklemlenmiş; herhangi bir güçlendirme, iyileştirme veya alternatif kullanım senaryosu bilimsel olarak değerlendirilmeden yapı 2024 yılı haziran ayında yıkılmıştır (İsmailoğlu & Salman, 2024).

Tokat Hükümet Konağı örneği, "yönetilebilir bir riskin" nasıl yönetsel tercihler ve kavramsal kabuller aracılığıyla "yıkım kararına" dönüştürüldüğünü açık biçimde göstermektedir. Sürecin kronolojisi incelendiğinde, teknik bir zorunluluktan ziyade, raporlama, tescil iptali ve yıkım kararlarının birbirini izleyen idari adımlar olarak kurgulandığı görülmektedir. Bu bağlamda, afet riski söylemi tek başına belirleyici bir unsur olmaktan çok, önceden yönlendirilmiş bir karar sürecini meşrulaştıran bir araç işlevi görmektedir. Dolayısıyla Tokat örneği, 20. yüzyıl mimarlık mirasının karşı karşıya olduğu tehdidin yalnızca fiziksel yıpranma veya deprem riski olmadığını; asıl sorunun, karar verici aktörlerin modern mirası yeterli bir değer kategorisi olarak kabul etmeyen bir yaklaşımı ve yeniyi üretme odaklı yönetsel tercihleri olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yönüyle vaka, söz konusu mirasın korunamamasının arkasındaki yapısal sorunları görünür kılan çarpıcı bir model niteliği taşımaktadır.



Şekil 3. Tokat Hükümet Konağı'nın Giriş Cephesi (İsmailoğlu, 2024)

5. ULUSLARARASI KORUMA İLKELERİ VE MÜDAHALE ETİĞİ

Türkiye'de 20. yüzyıl mimarlık mirasına yönelik yıkım odaklı yaklaşım, uluslararası koruma kuramı ve etiğiyle belirgin bir çelişki içerisindedir. Bu yaklaşım, mevcut yapılı çevreyi birikimli bir değer olarak görmek yerine, yeni üretim alanı olarak değerlendiren bir anlayışa dayanmaktadır. Oysa uluslararası koruma belgeleri, yıkımı değil, yapıların özgünlüğünü koruyarak sürdürülebilirliğini sağlayan müdahaleleri esas almaktadır

(ICOMOS ISC20C, 2017). 2013 tarihli ICOMOS Türkiye Mimari Mirası Koruma Bildirgesi, yapısal müdahaleleri yalnızca teknik bir inşaat faaliyeti olarak değil, aynı zamanda etik bir süreç olarak tanımlamakta; müdahalelerin yapının özgün niteliklerini bozmayacak, geri döndürülebilir ve asgari düzeyde olması gerektiğini vurgulamaktadır (ICOMOS Türkiye, 2013). Benzer şekilde 2017 tarihli Madrid-New Delhi Bildirgesi, 20. yüzyıl mimarlık mirasının korunmasında sismik risklerin yönetimine özel bir önem atfetmekte; bu tür yapılarda güçlendirme, onarım ve stabilizasyon gibi müdahaleleri birincil çözüm olarak önermektedir. Bildirgeye göre yıkım, ancak diğer tüm seçeneklerin bilimsel olarak değerlendirildiği ve yetersiz kaldığının kanıtlandığı durumlarda başvurulabilecek son çare niteliğindedir (ICOMOS ISC20C, 2017).

Küresel ölçekteki uygulamalar da bu yaklaşımın yalnızca teorik değil, pratik olarak da mümkün ve rasyonel olduğunu göstermektedir. Los Angeles Uluslararası Havalimanı'nda yer alan ve 1961 yılında inşa edilen LAX Tema Binası (Şekil 4), sünek olmayan betonarme taşıyıcı sistemine rağmen yıkılmak yerine, 2007-2010 yılları arasında uygulanan güçlendirme çalışmalarıyla yeniden işlevsel hâle getirilmiştir (Volner, 2023). Yapıya entegre edilen ayarlı kütle sönümleyici (Tuned Mass Damper- TMD) sistemi sayesinde deprem sırasında oluşan iç kuvvet talepleri yaklaşık %30 oranında azaltılmış; böylece yapının mimari karakteri korunarak güvenli biçimde kullanımı sürdürülmüştür (Gilani et al., 2012).



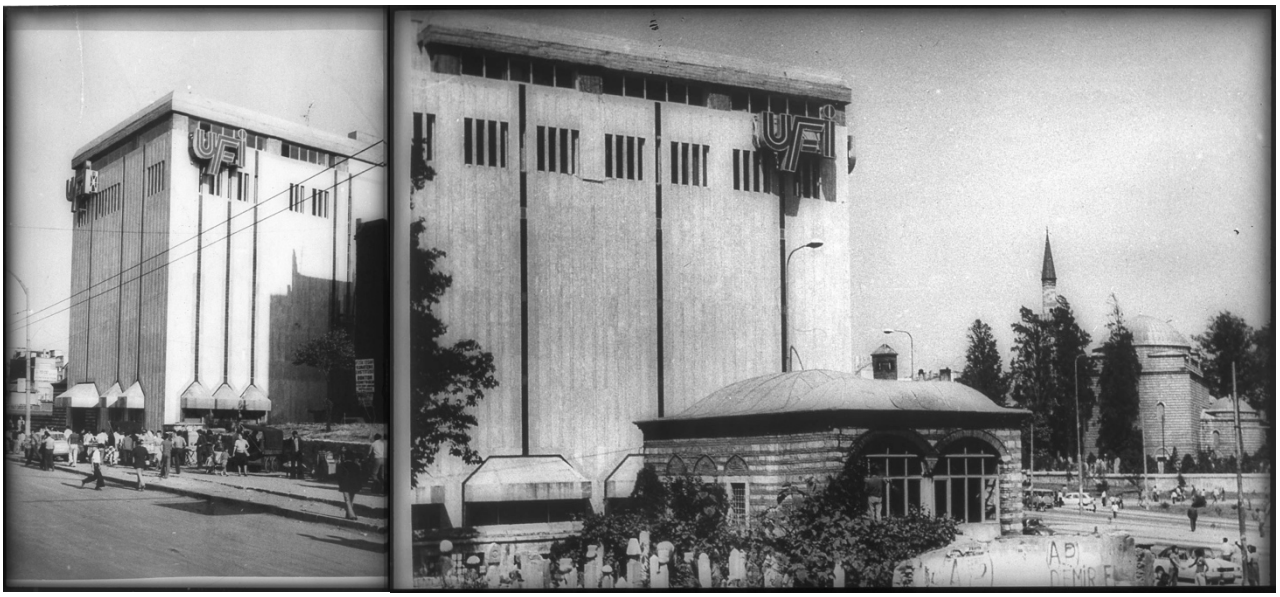
Şekil 4. Los Angeles Uluslararası Havalimanı (LAX) Tema Binası (Volner, 2023)

Benzer biçimde, Renzo Piano ve Richard Rogers tarafından tasarlanan ve 1977 yılında tamamlanan Centre Pompidou (Şekil 5), yapısal ve teknik yıpranmalara rağmen yıkım gündemine alınmamıştır (Dogan, 2025). Yapı, 2025- 2030 yılları arasında gerçekleştirilecek kapsamlı bir yenileme ve güçlendirme sürecine dahil edilmiştir. Yapının kapatılma sürecinin kamusal katılımı içeren bir dizi etkinlikle bir "veda ritüeli"ne dönüştürülmesi, modern kamusal yapıların yalnızca fiziksel varlıklar değil, aynı zamanda kolektif bellek ve aidiyet üreten mekânlar olarak ele alındığını göstermektedir (Archiproducts, 2025).



Şekil 5. Centre Pompidou (Archiproducts, 2025)

Türkiye bağlamında da güçlendirme uygulamalarının teknik olarak mümkün olduğunu gösteren örnekler mevcuttur. Kadıköy'de yer alan Moda Apartmanı'nda 2017- 2018 yıllarında gerçekleştirilen müdahalede, yapı tamamen tahliye edilmeden, kolon kesme yöntemiyle sismik izolatörler yerleştirilmiş ve bina güçlendirilmiştir (DEGÜDER, 2020). Doğan Tekeli ve Sami Sisa tarafından tasarlanan ve 1978 yılında uygulanan Aksaray'daki UFİ Mağazası (Şekil 6), 20. yüzyıl mimarlık mirasının gündelik ticari yaşamla kurduğu ilişkinin önemli örneklerinden biridir (Tekeli & Sisa, n.d.). Yakın tarihe kadar Ender Mağazası olarak ticari işlevini sürdüren yapıda, güçlendirme çalışmalarının başladığı görülmüştür. Ocak 2026'da fotoğraflarla belgelenen mevcut durumda, yapılan müdahaleler sonucunda yapının cephe tasarım kurgusunun önemli ölçüde değiştiği anlaşılmaktadır. Mağazanın brüt beton karakteriyle tanımlanan ve ağırlıklı olarak sağır duvar yüzeylerinden oluşan özgün cephe düzeni, sonradan eklenen pencere açıklıklarıyla dönüştürülmüştür (Şekil 7). Bu müdahale, yapının mimari kimliğinde belirgin bir değişime neden olmuştur. Çevredeki kentsel dokunun da benzer biçimde dönüşmekte olduğu göz önünde bulundurulduğunda, yapının turizm ve konaklama odaklı yeni bir işleve uyarlanacağı düşünülmektedir.



Şekil 6. UFİ Mağazası/ Ender Mağazası özgün hali (Tekeli & Sisa, n.d.)



Şekil 7. UFİ Mağazası/ Ender Mağazası güçlendirme- yenileme çalışmaları (Selçuk, 2026)

UFİ Mağazası örneği, bu mirasın karşı karşıya kaldığı sorunun yalnızca yıkım ya da terk edilme üzerinden okunamayacağını göstermektedir. Yapının güçlendirilerek yeniden kullanıma kazandırılması, ilk bakışta olumlu bir koruma pratiği olarak değerlendirilebilecek olsa da özgün mimari karakteri belirleyen cephe düzeninin ve malzeme ifadesinin büyük ölçüde değiştirilmesi, koruma müdahalesinin niteliğini tartışmalı hâle getirmektedir. Bu durum, modern yapıların fiziksel olarak ayakta tutulmasının her zaman mimari değerlerinin korunması anlamına gelmediğini de ortaya koymaktadır. Dolayısıyla güçlendirme ve işlevsel uyarlama süreçlerinde yapının yalnızca taşıyıcı sisteminin ya da kullanım kapasitesinin değil, özgün tasarım dili, malzeme karakteri, cephe kurgusu ve kent belleğindeki yeriyle birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle sorun yalnızca teknik kapasiteyle açıklanamaz; asıl mesele, 20. yüzyıl mimarlık mirasının hangi kavramsal çerçeve içinde değerlendirildiği ve korumanın yönetsel düzeyde ne ölçüde önceliklendirildiğidir. Yıkımın önlenmiş olması tek başına yeterli bir koruma göstergesi değildir; yapının özgün niteliklerini zedeleyen müdahaleler de mirasın anlam ve değer kaybına yol açabilmektedir. Bu bağlamda 20. yüzyıl mimarlık mirası çoğu zaman korunamadığı için değil, korunması öncelikli bir kültürel ve kamusal sorumluluk olarak benimsenmediği; teknik müdahaleler ise bütüncül koruma ilkeleriyle ilişkilendirilmediği için kaybedilmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye'de 20. yüzyıl mimarlık mirası, afet söylemi, yasal boşluklar ve rant odaklı kentsel politikaların kesişiminde ciddi bir yok olma tehdidiyle karşı karşıyadır. Doğan Tekeli ve Sami Sisa'nın Aksaray'daki Ufi (Ender) Mağazası gibi yapıların geçirdiği kimliksizleştirici dönüşüm süreçleri, bu mirasın yalnızca yıkım yoluyla değil, niteliksiz müdahalelerle de giderek silindiğini göstermektedir. Tokat ve İzmir örneklerinde olduğu gibi, kaybedilen yalnızca fiziksel yapılar değil; kentlerin kolektif hafızasını oluşturan katmanlı mekânsal birikimlerdir.

Bu çalışma kapsamında ortaya konulan bulgular, Türkiye'de 20. yüzyıl mimarlık mirasının korunamamasının temel nedeninin teknik yetersizliklerden ziyade, yönetsel tercihler ve kavramsal kabuller olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda "risk" kavramı, teknik bir zorunluluktan çok, belirli bir müdahale biçimini "yıkımı" önceden varsayan bir karar rejiminin parçası hâline gelmektedir. Bu durum, bazı yerleşik kabullerin eleştirel biçimde yeniden değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Öncelikle "deprem riski mutlak yıkımı gerektirir" yaklaşımı bilimsel temelden yoksundur. Uluslararası koruma ilkeleri ve mühendislik pratiği, riskin yönetilebilir olduğunu ve güçlendirme, onarım ve stabilizasyon gibi müdahalelerin öncelikli olarak değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Güçlendirme alternatifleri, mühendislik ve koruma disiplinlerinin ortak aklıyla değerlendirilmeden yıkıma başvurulması, mesleki etikle çelişmektedir. Benzer şekilde "güçlendirme maliyetlidir" argümanı da çoğu zaman indirgemeci bir bakış açısına dayanmaktadır. Bir yapının yıkılması, molozunun bertaraf edilmesi ve yerine yeni bir yapının inşa edilmesi süreci; ekonomik maliyetlerin yanı sıra yüksek karbon ayak izi, kaynak tüketimi ve toplumsal hafıza kaybı gibi çok boyutlu sonuçlar doğurmaktadır. Bu nedenle bütüncül bir değerlendirme yapıldığında, güçlendirme çoğu durumda daha rasyonel ve sürdürülebilir bir seçenek olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çerçevede, 20. yüzyıl mimarlık mirasının korunabilmesi için aşağıdaki öneriler geliştirilebilir:

2863 sayılı Kanun'un mevcut yaklaşımı gözden geçirilerek, modern mimarlık mirasına özgü "toplumsal hafıza", "mekânsal süreklilik", "tipolojik değer" ve "kamusal temsil" gibi kriterleri içeren yeni bir tescil ve değerlendirme sistemi oluşturulmalıdır.

Afet odaklı koruma stratejileri, koruma mevzuatının ayrılmaz bir parçası hâline getirilmeli; herhangi bir yıkım kararı alınmadan önce, bağımsız ve disiplinlerarası uzman kurullar tarafından hazırlanmış "güçlendirme fizibilite raporları" zorunlu tutulmalıdır.

Hükümet konakları gibi kamusal temsiliyeti yüksek yapıların geleceği, yalnızca idari karar mekanizmalarına bırakılmamalı; akademi, meslek odaları ve yerel toplumun katılımını içeren şeffaf ve katılımcı süreçler geliştirilmelidir.

Sonuç olarak, Türkiye'de 20. yüzyıl mimarlık mirasının karşı karşıya olduğu sorun, teknik bir çaresizlikten ziyade, değer atfetme biçimleri ve karar alma süreçleriyle ilişkilidir. Afet söylemi, bu sürecin en güçlü meşrulaştırma araçlarından biri olarak işlev görmekte; yıkım kararlarını görünürde rasyonel kılmaktadır. Oysa uluslararası belgeler ve uygulamalar, bu mirasın korunmasına yönelik açık bir strateji sunmaktadır. Sismik riskler, yapıyı ortadan kaldırmanın değil, bilimsel yöntemlerle güçlendirerek yaşatmanın gerekçesi olarak ele alınmalıdır. Bu nedenle 20. yüzyıl mimarlık mirasının korunması, afet riskinin bilimsel yöntemlerle yönetilmesi ve koruma politikalarının kavramsal olarak yeniden tanımlanmasıyla mümkündür. Bu bağlamda ülkedeki uygulamaların uluslararası koruma ilkeleriyle uyumlu hâle getirilmesi, bu mirasın sürdürülebilir biçimde geleceğe aktarılabilmesi açısından kritik önem taşımaktadır. Söz konusu mirasın geleceğe aktarılması, yalnızca fiziksel yapıların korunması değil; aynı zamanda kentlerin kimliğini oluşturan kolektif hafızanın sürekliliğinin sağlanması anlamına gelmektedir.

KAYNAKLAR

Altan Ergut, E. (2013). Yirminci yüzyıl modern mimarlık mirası korunmalıdır! DOCOMOMO_Türkiye: 10 yılın ardından... *Mimarlık, 371*. http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=385&RecID=3160adresinden alınmıştır.

Archiproducts. (2025, Ekim 24). Centre Pompidou bows out with a bang. Archiproducts. https://www.archiproducts.com/en/news/the-centre-pompidou-closes-until-2030-a-fireworks-display-to-bid-farewell-to-paris_107620 adresinden 08.05.2026'de alınmıştır.

Avcı Özkaban, F. (2022). Oluşum, çözülme ve yeniden inşa: İki asırdır tanımlanamayan Konak Meydanı. *Mimarlık, 423*, 18-20. http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=438&RecID=5501 adresinden alınmıştır.

Çizgen, G. (n.d.). Tercüman Gazetesi Matbaa ve Yönetim Tesisleri [Fotoğraf]. SALT Research. https://archives.saltresearch.org/handle/123456789/86160 adresinden 08.05.2026'de alınmıştır.

D'Ayala, D. (2014). Conservation principles and performance based strengthening of heritage buildings in post-event reconstruction. İçinde A. Ansal (Ed.), *Perspectives on European earthquake engineering and seismology* (Geotechnical, Geological and Earthquake Engineering, Vol. 34, ss. 489-514). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07118-3_15 adresinden alınmıştır.

DEGÜDER Deprem Güçlendirme Derneği. (2020, Haziran 23). Deprem izolatörleri ile güçlendirme, analiz ve hesaplar: Kadıköy Moda Apartmanı uygulaması [Ö. Ülker tarafından sunulan webinar]. YouTube. https://www.youtube.com/live/Zo1P-HZyyJs?si=sf8RWSv3-SPKxrEQ adresinden 08.05.2026'de alınmıştır.

Demirdağ, İ., Erçetin, C., & Durmaz, B. (2023). The journey of the 'Law on Transformation of Areas at Disaster Risk' in Türkiye: A critical assessment. *İdealkent, 15*(40), 406-425. https://doi.org/10.31198/idealkent.1242717 adresinden alınmıştır.

DOCOMOMO_Türkiy,. (2023). Tercüman Gazetesi Matbaa ve Yönetim Binası'nın yıkılmasına ilişkin DOCOMOMO_Türkiye Ulusal Çalışma Grubu görüşü. https://www.docomomo-tr.org/belgeler/docomomoturkiyegorusleri adresinden 05.05.2026'de alınmıştır.

DOCOMOMO_Türkiye, (2025). Antalya Müzesi modern mimarlık mirası olarak korunmalıdır. https://www.docomomo-tr.org/belgeler/docomomoturkiyegorusleriadresinden 05.05.2026'de alınmıştır.

Dogan, R. (2025, Eylül 22). Centre Pompidou to close for five-year renovation led by Moreau Kusunoki. ArchDaily. https://www.archdaily.com/1034332/centre-pompidou-to-close-for-five-year-renovation-led-by-moreau-kusunoki-and-frida-escobedo adresinden 08.05.2026'de alınmıştır.

Ghafory-Ashtiany, H., & Hosseini, S. M. (2008). Seismic vulnerability and risk assessment of historic structures in urban centers. *Journal of Structural Engineering. Vol. 34*, 134(4), 512–522. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07118-3_15 adresinden alınmıştır.

Gilani, A. S. J., Miyamoto, H. K., Mahin, S., & Nighbor, R. (2012). Seismic retrofit of the LAX Theme Building with mass damper: Analysis and experimentation. İçinde *Proceedings of the 15th World Conference on Earthquake Engineering*. Lisbon, Portugal. https://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/WCEE2012_0422.pdf adresinden alınmıştır.

Güney, K. M. (2024). Earthquake, disaster capitalism and massive urban transformation in Istanbul. *The Geographical Journal, 190*(1), e12496. https://doi.org/10.1111/geoj.12496 adresinden alınmıştır.

Gürel, A. (2021, Ocak 18). İzmir Büyükşehir Belediyesi Hizmet Binası ve inşaat öyküsü. İMO İzmir Bülten. https://bulten.imoizmir.org/2021/01/izmir-buyuksehir-belediyesi-hizmet-binasi-ve-insaat-oykusu/ adresinden 07.05.2026'de alınmıştır.

ICOMOS ISC20C. (2017). Approaches for the conservation of twentieth-century architectural heritage: Madrid–New Delhi document 2011–2017. Madrid-New Delhi: ICOMOS. https://isc20c.icomos.org/policy_items/madrid-new-dehli-doc/ adresinden alınmıştır.

ICOMOS Türkiye. (2013). ICOMOS Türkiye mimari mirası koruma bildirgesi. http://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_tr0784192001542192602.pdf adresinden alınmıştır.

ICOMOS. (2003). Principles for the analysis, conservation and structural restoration of architectural heritage. https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/structures_e.pdf adresinden alınmıştır.

İsmailoğlu, H. (2024). Tokat Hükümet Konağı fotoğraf arşivi (Kişisel fotoğraf arşivi).

İsmailoğlu, H., & Salman, Y. (2023). Giresun Hükümet Konağı. Docomomo_tr Türkiye mimarlığında modernizmin yerel açılımları *XIX özet kitapçığı* (s. 13). Çevrimiçi, 24-25 Kasım 2023. https://drive.google.com/file/d/1_rlhT4PiWgJYRQZ5wVtEyWnLVXXKfSqL/view adresinden 07.05.2026'de alınmıştır.

İsmailoğlu, H., & Salman, Y. (2024). Cumhuriyet'in yüzüncü yılında koruyamadığımız miras: Tokat Hükümet Konağı. *Mimarlık, 435*, 84. http://www.mo.org.tr/mimarlikdergisi/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=450&RecID=6090adresinden alınmıştır.

İsmailoğlu, H., & Salman, Y. (2025). Çorum Hükümet Konağı. Docomomo_tr Türkiye mimarlığında modernizmin yerel açılımları *XXI özet kitapçığı* (s. 12). NEU, Çevrimiçi, 21-22 Kasım 2025. https://drive.google.com/file/d/18o2y0kT73DetuPmVqrdx5e18CwO7ykv-/view adresinden 07.05.2026'de alınmıştır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültürel Miras. (2023). Kaybolan kültürel miras: Tercüman Binası. https://kulturelmiras.ibb.istanbul/kaybolan-kulturel-miras-tercuman-binasi/ adresinden 05.05.2026'de alınmıştır.

İzmir Büyükşehir Belediyesi. (2022a). Ana hizmet binasının yıkım ihalesi sonuçlandı. https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/ana-hizmet-binasinin-yikim-ihalesi-sonuclandi/46524/156 adresinden 07.05.2026'de alınmıştır.

İzmir Büyükşehir Belediyesi. (2022b). Depremde hasar gören hizmet binası yıkılıyor. https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/depremde-hasar-goren-hizmet-binasi-yikiliyor/46713/156 adresinden 07.05.2026'de alınmıştır.

Kök, S. (2016). 20. yüzyıl modern mimarlık mirasının değerlendirilmesi: İMÇ örneği (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. https://polen.itu.edu.tr/entities/publication/cf109091-5097-4096-8a88-aa3f507354ed adresinden alınmıştır.

Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, Kanun No. 2863. (1983). T.C. Resmî Gazete, 18113. https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=2863&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5 adresinden alınmıştır.

Martelli, A., Clemente, P., De Stefano, A., Forni, M., & Salvatori, A. (2014). Recent development and application of seismic isolation and energy dissipation and conditions for their correct use. İçinde A. Ansal (Ed.), Perspectives on European earthquake engineering and seismology (Geotechnical, *Geological and Earthquake Engineering*, Vol. 34, ss. 449-488). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07118-3_14 adresinden alınmıştır.

Mimarlık Dergisi. (1987). Erzincan Hükümet Konağı mimari proje yarışması sonuçlandı. *Mimarlık, 1987/03*, 63. http://dergi.mo.org.tr/dergiler/4/539/7986.pdf adresinden alınmıştır.

Omay Polat, E. E., & Can, C. (2008). Modern mimarlık mirası kavramı: Tanım ve kapsam. YTÜ Mimarlık Fakültesi E-Dergisi, 3(2), 177-186. https://pdf.journalagent.com/megaron/pdfs/MEGARON-07078-ARTICLE-POLAT.pdf adresinden alınmıştır.

Özkan Eren, M., & Özçevik, Ö. (2015). Institutionalization of disaster risk discourse in reproducing urban space in Istanbul. ITU A|Z, 12(1), 221-241. https://www.az.itu.edu.tr/index.php/jfa/article/view/446 adresinden alınmıştır.

Selçuk, A. (2026). Ufi/Ender Mağazası fotoğraf arşivi (Kişisel fotoğraf arşivi).

T.C. Kültür Bakanlığı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulu. (1999). Taşınmaz kültür varlıklarının gruplandırılması, bakım ve onarımları (660 nolu İlke Kararı). https://teftis.ktb.gov.tr/TR-263743/660-nolu-ilke-karari-tasinmaz-kultur-varliklarinin-gruplandirilmasi-bakim-ve-onarimlari.html adresinden alınmıştır.

Tekeli, D., & Sisa, S. (n.d.). UFİ Mağazası: Fotoğraflar. Salt Research. https://archives.saltresearch.org/handle/123456789/204748 adresinden 08.05.2026'de alınmıştır.

Volner, I. (2023, Aralık 21). Still standing: The Theme Building, Los Angeles International Airport, 1961. Architecture Today. https://architecturetoday.co.uk/still-standing-the-theme-building-los-angeles-international-airport-1961/ adresinden 08.05.2026'de alınmıştır.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

DEPREM ÖNCESİ VE SONRASI ZENGİNLER MAHALLESİ / ANTAKYA: TARİHİ ÇEVRE, HASAR VE YENİDEN YAPILANMA SÜRECİ

ZENGINLER NEIGHBORHOOD / ANTAKYA IN THE PRE- AND POST-EARTHQUAKE PERIODS: HISTORIC ENVIRONMENT, DAMAGE, AND RECONSTRUCTION PROCESS

Aybüke Aktemur[1], Yüksel Ünlükaplan[2]

ÖZET

6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen ve "yüzyılın en büyük felaketi" olarak nitelendirilen Kahramanmaraş merkezli depremler öncesinde, Hatay ilinin merkez ilçesi Antakya'da yer alan Zenginler Mahallesi, kentin en eski yerleşim alanlarından biri olarak "Eski Antakya" kimliğiyle tanımlanmaktaydı. Kentsel Sit Alanı ve 3. Derece Arkeolojik Sit Alanları içerisinde yer alan mahalle, özgün kentsel dokusu, geleneksel konut yapıları ve kamusal mekânlarıyla Antakya'nın tarihsel ve kültürel mirasının önemli bir parçasını oluşturmaktaydı. Ancak 6 Şubat 2023 depremleri sonucunda, kentin kimliğini tanımlayan bu fiziksel ve kültürel özelliklerin büyük bir bölümü ağır hasar görmüş ya da tamamen yok olmuştur.

Bu çalışmada, Zenginler Mahallesi'nin 6 Şubat 2023 tarihli deprem öncesi ve sonrası tarihî çevresi, kentsel dokusu, hasar durumu ile yeniden yapılanma sürecindeki güncel gelişmeler değerlendirilmiştir. Deprem öncesi döneme ilişkin değerlendirmelerde, 6 Şubat 2023 depremlerinden önce gerçekleştirilmiş olması nedeniyle alanın özgün durumunu ortaya koyan Aktemur (2022) çalışması temel alınmıştır. Söz konusu çalışmada, mahallenin kent imgeleri haritalanmış; yapı, sokak/cadde ve meydan ölçeğinde kimlik kabul kriterleri belirlenmiş ve SWOT analizi aracılığıyla Zenginler Mahallesi'nin tarihî dokusunun kent kimliğine katkısı ortaya konulmuştur.

Deprem sonrası hasar durumu ise Aktemur ve Ünlükaplan (2024) çalışmasına ek olarak yerinde gözlem yapılarak değerlendirilmiştir. Mahallenin güncel durumu ise, 20.10.2025 tarihinde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından askıya çıkarılan "Antakya İlçesi Tarihi Kent Merkezine İlişkin Koruma Amaçlı Nazım İmar Planı ve Koruma Amaçlı Uygulama İmar Planı Revizyonu" üzerinden incelenmiştir. Çalışmanın son aşamasında, söz konusu imar planı revizyonunda Zenginler Mahallesi için öngörülen değişikliklerin, Aktemur (2022)'de ortaya konulan alanın tarihî dokusu ve kent kimliğiyle ne ölçüde örtüştüğü ve planlama sürecinde hangi düzeyde dikkate alındığı değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak bu çalışma, Zenginler Mahallesi'nin depremle sarsılan tarihî kimliğinin korunması noktasında, yeni imar planı revizyonlarının alanın özgün dokusuyla ne ölçüde uyumlu olduğunu

[1] *Yeşil Alan Tesisler ve Yapım Şube Müdürlüğü, Park Bahçe ve Yeşil Alanlar Dairesi, Hatay Büyükşehir Belediyesi, Hatay, Türkiye, aybukeaktemur@gmail.com*
[2] *Doç. Dr., Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, yizcan@gmail.com*

bilimsel veriler ışığında ortaya koyarak gelecekteki yeniden inşa süreci için eleştirel bir çerçeve sunmaktadır.

Bu bildiri; hükümet konakları özelinde 20. yüzyıl mimarlık mirasının korunamama nedenlerini yasal boşluklar, afet söylemi ve karar alma süreçleri bağlamında tartışmakta; bu mirasın geleceğe aktarılabilmesi için mevzuatta 20. yüzyıl mimarlık mirasına özgü değer kriterlerinin tanımlanması, afet odaklı koruma ve güçlendirme stratejilerinin geliştirilmesi ve toplumsal hafızayı merkeze alan bütüncül koruma yaklaşımlarının benimsenmesi yönünde öneriler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zenginler Mahallesi, Antakya, 6 Şubat 2023, deprem, tarihi kentsel doku.

ABSTRACT

Prior to the February 6, 2023 earthquake, described as the “disaster of the century,” Zenginler Neighborhood in the central district of Antakya, Hatay Province, was recognized as one of the city’s oldest settlements and identified as “Old Antakya.” Located within an Urban Conservation Area and a 3rd Degree Archaeological Site, the neighborhood’s unique urban fabric, traditional residential structures, and public spaces represented a significant component of Antakya’s historical and cultural heritage. However, as a result of the February 6, 2023 earthquakes, most of these physical and cultural attributes defining the city’s identity suffered severe damage or were completely destroyed.

This study evaluates the historic environment, urban fabric, damage, and reconstruction process of Zenginler Neighborhood before and after the earthquake. For the pre-earthquake period, the study relies on Aktemur (2022), which documented the area’s original conditions prior to the February 6, 2023 earthquake. In that study, the neighborhood’s urban images were mapped; identity criteria were established at the building, street/avenue, and square scales; and a SWOT analysis highlighted the contribution of the historic fabric to the city’s identity. The post-earthquake damage was examined based on Aktemur and Ünlükaplan (2024), along with other relevant literature. The neighborhood’s current status was assessed through the “Conservation-Oriented Master and Implementation Zoning Plan Revision for the Historic City Center of Antakya,” published and posted by the Ministry of Environment, Urbanization, and Climate Change on October 20, 2025. In the final stage of the study, it was critically evaluated to what extent the planned interventions for Zenginler Neighborhood in the zoning plan revision align with the pre-earthquake historic fabric and urban identity, and to what degree these considerations were incorporated into the planning process.

In conclusion, this study establishes a critical framework for the forthcoming reconstruction process by evaluating, through scientific data, the degree of alignment between the new conservation-aimed development plan revisions and the original urban fabric of the Zenginler Neighborhood, whose historical identity was severely impacted by the earthquake.

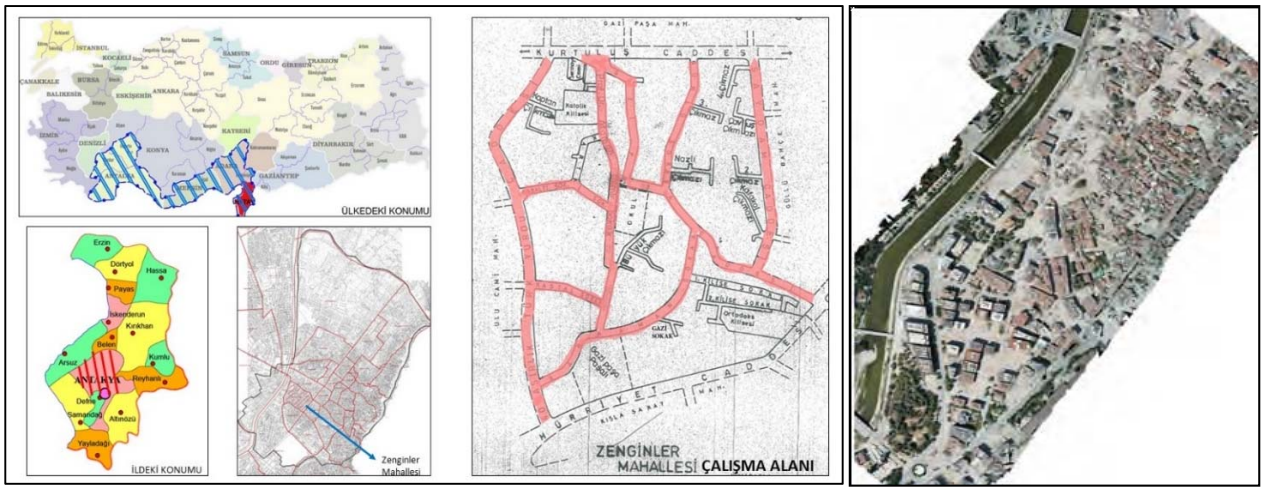
Anahtar Kelimeler: Zenginler Neighborhood, Antakya, February 6, 2023, earthquake, historic urban fabric.

1. GİRİŞ

Antakya yöresi, Anadolu'nun en eski yerleşim merkezlerinden biridir. Yöredeki yerleşmelerin tarihi, yaşamı kolaylaştıran ılıman iklim koşulları ve verimli toprakların varlığı nedeniyle İ.Ö. 100,000'le başlatılan Orta Paleolitik Döneme uzanmaktadır (URL-1, Anonim). 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen ve "yüzyılın en büyük felaketi" olarak nitelendirilen Kahramanmaraş merkezli depremler öncesinde, Hatay ilinin merkez ilçesi Antakya'da yer alan Zenginler Mahallesi, kentin en eski yerleşim alanlarından biri olarak "Eski Antakya" kimliğiyle tanımlanmaktaydı. Kentsel Sit Alanı ve 3. Derece Arkeolojik Sit Alanları içerisinde yer alan mahalle, özgün kentsel dokusu, geleneksel konut yapıları ve kamusal mekânlarıyla Antakya'nın tarihsel ve kültürel mirasının önemli bir parçasını oluşturmaktaydı. Ancak 6 Şubat 2023 depremleri sonucunda, İçerisinde Hatay'ı da kapsayan bu bölgedeki 11 il büyük zarar almış, kentlerin kimliğini tanımlayan bu fiziksel ve kültürel özelliklerin büyük bir bölümü ağır hasar görmüş ya da tamamen yok olmuştur. Bu çalışmada Antakya'nın tarihi dokusunu ve kent imajını yansıtan Zenginler Mahallesinin deprem sonrası aldığı hasarın ardından hazırlanan ve 20.10.2025 tarihinde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından askıya çıkarılan "Antakya İlçesi Tarihi Kent Merkezine İlişkin Koruma Amaçlı Nazım İmar Planı ve Koruma Amaçlı Uygulama İmar Planı Revizyonu üzerinden, Zenginler mahallesinin 6 Şubat 2023 deprem öncesi ve sonrasının karşılaştırması yapılmıştır.

2. MATERYAL

Çalışma alanı olarak tanımlanan Zenginler Mahallesi, Antakya ilçesinin merkezinde yer almaktadır (Şekil 1). Zenginler Mahallesi kentin en eski mahallelerinden biridir. Mahallenin içerisinde tarihi evler, hamam, cami, kilise, çeşme gibi yapılar yer almaktadır. Alan içerisinde tarihi kalıntılar ile birlikte geçmiş dönemlerde farklı devletlerin varlığıyla oluşmuş yapılardaki değişimler fark edilebilmektedir.



Şekil 1. Çalışma Alanı Konum (Aktemur ve Ünlükaplan, 2024'den değiştirilerek)

3. YÖNTEM

Bu çalışmada, Zenginler Mahallesi'nin deprem öncesi, sonrası ve mevcut durumu ele alınarak tarihî çevresi, kentsel dokusu, hasar durumu ile yeniden yapılanma sürecindeki güncel gelişmeler olmak üzere 3 aşamada değerlendirilmiştir.

Deprem öncesi döneme ilişkin değerlendirmelerde, 6 Şubat 2023 depremlerinden önce gerçekleştirilmiş olması nedeniyle alanın özgün durumunu ortaya koyan Aktemur (2022) çalışması temel alınmıştır. Söz konusu çalışmada, mahallenin kent imgeleri haritalanmış; yapı, sokak/cadde ve meydan ölçeğinde kimlik kabul kriterleri belirlenmiş ve SWOT analizi aracılığıyla Zenginler Mahallesi'nin tarihî dokusunun kent kimliğine katkısı ortaya konulmuştur.

Deprem sonrası hasar durumu ise Aktemur ve Ünlükaplan (2024) çalışması başta olmak üzere ilgili literatürden yararlanılarak ele alınmıştır. Mahallenin güncel durumu, 20.10.2025 tarihinde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından askıya çıkarılan "Antakya İlçesi Tarihi Kent Merkezine İlişkin Koruma Amaçlı Nazım İmar Planı ve Koruma Amaçlı Uygulama İmar Planı Revizyonu" üzerinden değerlendirilmiştir. Bu çalışmada Zenginler mahallesindeki Kahraman Sokak, Kastal Sokak, Günlü Sokak, Gazipaşa Caddesinin kesitleri alınarak deprem öncesi sonrasıve imar plan revizyonu üzerinden karşılaştırması yapılarak değerlendirilmiştir.

Yöntem: Deprem Öncesi

Aktemur (2022) çalışmasında Zenginler Mahallesi'ndeki Kahraman Sokak", "Prof. Dr. Ataman Demir Sokak", "Kastal Sokak", "Kabaltı Sokak", "Günlü Sokak", "Kırk Asırlık Türk Yurdu Caddesi", "Saydam Caddesi", "Gazipaşa Caddesi"ndeki "Yapıların dağılımı", "Yapılaşma türü", "Duyumsal durumu", Aksiyon", "Açıklık/kapalılık", "Erişim" ve "Aktive türleri" kriteri dikkate alınarak incelemiştir . Literatür taramalarındaki çalışmalardan yararlanılarak "Kentsel Kimlik Kabul Kriterleri" oluşturmuştur. Çalışmada Zenginler mahallesindeki sokak/caddeler bu kentsel kimlik Kabul kriterleri doğrultusunda analiz etmiştir.

Mahallenin "Algısal durumu", "Duyumsal değerlendirme" ve "Olumlu/olumsuz etki veren ögeler" olarak 3 kriter ve bu kriterlerin alt kriterleri de incelenmiştir. Bu kriterler Cadde/Sokak üzerindeki yoğunluğuna göre derecelendirilmiştir. SWOT analizindeki derecelendirmeler sonucunda cadde/sokaklarının kent kimliği kriterleri açısından yoğunlukları ve bu yoğunluklara hangi kriterlerin etkili olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda Ölçme değerlendirme tablosu oluşturulmuştur. Çıkan sonuçlar uzaklık ölçüsü olarak Öklid uzaklığı ve bağlantı yöntemi olarak da Ward'ın (1963) bağlantı yöntemi temel alınarak kümeleme analizi ile değerlendirilmiştir.

Yöntem: Deprem Sonrası

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depreminin kentsel kimliğindeki önemli imgeler üzerindeki etkisi/hasar durumu deprem öncesi hazırlanmış olan cadde/sokakları gösteren haritalar üzerinde işaretlenmiştir. Bu sokak ve caddelerin Haziran 2023 tarih itibari ile son durumunu gösteren Google Earth görüntüleri de görsel olarak kullanılarak Zenginler mahallesinin kentsel kimliğin hangi açılardan zarar gördüğü ortaya konulmuştur (Aktemur ve Ünlükaplan, 2024). Ancak Aktemur ve Ünlükaplan (2024)'ün çalışmasının yürütüldüğü tarihte enkaz alanlarına giriş yasağının olmasından dolayı alanda gözlem yapılamamıştır. Dolayısı ile hasar durumu sadece görüntü üzerinden tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise Zenginler mahallesinde gözlemler yapılmış ve yapıların sokakların hasar durumu ağır, orta, hafif olmak üzere 3 kategoride değerlendirilmiştir. Sokak/cadde üzerinde tek taraflı yıkım olanlara "orta", Sokağın iki cephesinde de yapılarda yıkım olmuş ise bütünlüğün bozulduğu kabul edilerek "ağır" hasar olarak değerlendirilmiştir.

Aktemur ve Ünlükaplan (2024) tarafından yürütülen araştırmaya ilave olarak, doğrudan yerinde gözlem (saha çalışması) yöntemi benimsenmiştir. Söz konusu literatürün hazırlandığı dönemde enkaz alanlarına giriş kısıtlamaları bulunması nedeniyle hasar tespitleri yalnızca google earth üzerinden yapılmışken; bu çalışmada Zenginler Mahallesi genelinde fiziki incelemeler gerçekleştirilmiştir.

Sokak ve caddelerin fiziksel durumları; yapısal tahribatın mekânsal bütünlük üzerindeki etkisine göre "ağır", "orta" ve "hafif" olmak üzere üç kategoride sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmada;

Ağır Hasar: Sokağın her iki cephesinde yer alan yapı stoğunda yıkımların meydana geldiği, sokağın mekânsal tanımlılığının ve sınır ögesi olma özelliğinin tamamen kaybolduğu durumları ifade eder.

Orta Hasar: Sokak aksının yalnızca tek yönündeki yapı cephelerinde yıkım veya ağır deformasyonun gözlemlendiği, mekânsal sürekliliğin parçalı olarak korunduğu durumları tanımlar.

Hafif Hasar: Yapısal bazda kısmi deformasyonların bulunduğu ancak sokağın karakteristik doluluk-boşluk oranlarının ve görsel bütünlüğünün büyük oranda korunduğu alanları kapsamaktadır.

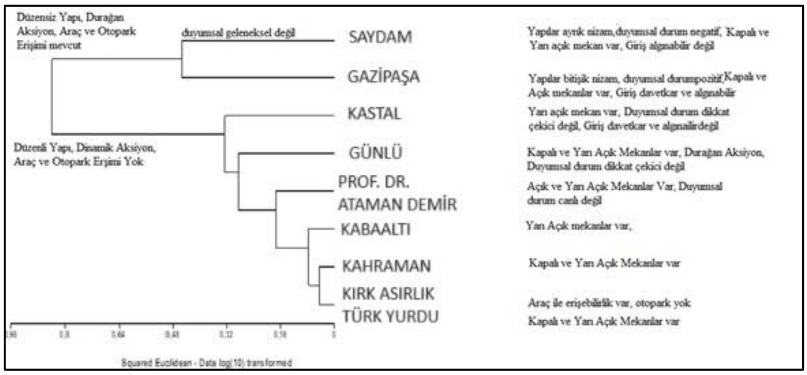
Yöntem: Güncel Durum

Mahallenin güncel durumu, 20.10.2025 tarihinde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından askıya çıkarılan "Antakya İlçesi Tarihi Kent Merkezine İlişkin Koruma Amaçlı Nazım İmar Planı ve Koruma Amaçlı Uygulama İmar Planı Revizyonu" üzerinden değerlendirilmiştir. Planda alan analiz çalışmaları, çevresel etki değerleri, tarihsel ve mekânsal gelişim gibi süreçlere yer verilirken bu alanların kısmi bir bölümünü gösteren planlama kararlarına yer verilmiştir. Bu çalışmada ise Aktemur (2002)'nin elde ettiği bulgular içerisinden Kahraman, Kastal, Günlü ve Gazipaşa cadde sokakları ele alınmıştır. Sadece bu cadde/sokakların ele alınma nedenleri ise 20.10.2025 tarihinde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından askıya çıkarılan "Antakya İlçesi Tarihi Kent Merkezine İlişkin Koruma Amaçlı Nazım İmar Planı ve Koruma Amaçlı Uygulama İmar Planı Revizyonu"nda bu mahallede yapılacak değişiklerde verilen cadde/sokak olmasından dolayıdır. Çalışmanın son aşamasında, söz konusu imar planı revizyonunda Zenginler Mahallesi için öngörülen değişikliklerin, Aktemur (2022)'de ortaya konulan alanın tarihî dokusu ve kent kimliğiyle ne ölçüde örtüştüğü ve planlama sürecinde hangi düzeyde dikkate alındığı değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Deprem Öncesi Durum: Zenginler Mahallesi

Zenginler Mahallesi bünyesinde yer alan Kahraman Sokak, Prof. Dr. Ataman Demir Sokak, Kastal Sokak, Kabaaltı Sokak, Günlü Sokak, Kırk Asırlık Türk Yurdu Caddesi, Saydam Caddesi ve Gazipaşa Caddesi; yapı düzenleri ile barındırdıkları aksiyonun durağanlık veya dinamizm durumlarına göre iki farklı morfolojik yapı sergilemekteydi (Aktemur, 2022) (Şekil 2).



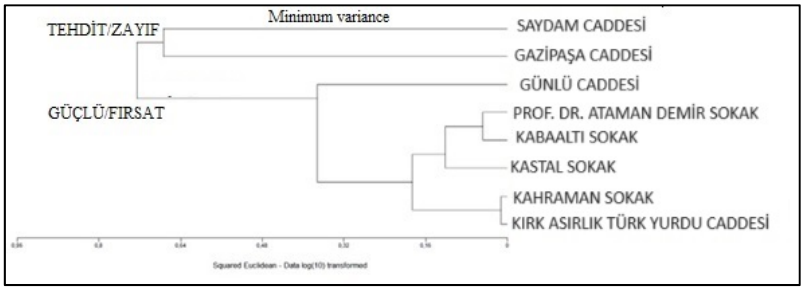
Şekil 2. Genel Yerleşim Değerlendirme Formu (Aktemur, 2022)

Durağan yapıları, araç erişimi ve otopark imkânları bakımından Saydam ve Gazipaşa caddeleri birbirleriyle benzerlik göstermekteydi. Bu ana aksların dışında kalan diğer cadde ve sokaklar, daha düzenli bir yapısal form sergilemekte olup; mahalle içi sokak bağlantılarını sağlamaları nedeniyle kontrollü araç girişine izin verilen arterler olarak işlev görmekteydi. Kentsel imaj öğelerinin yoğunluğu açısından incelendiğinde; Prof. Dr. Ataman Demir Sokak, barındırdığı 6 nirengi ve 2 odak noktası ile mahallenin imgesel açıdan en zengin aksını oluşturmaktaydı. Bu aksı hiyerarşik olarak Kırk Asırlık Türk Yurdu Caddesi ve Gazipaşa Caddesi takip etmekteydi. Kastal ve Günlü sokaklar ise mahalle ölçeğinde en az imaj öğesine sahip mekânsal birimler olarak kaydedilmişti (Tablo 1).

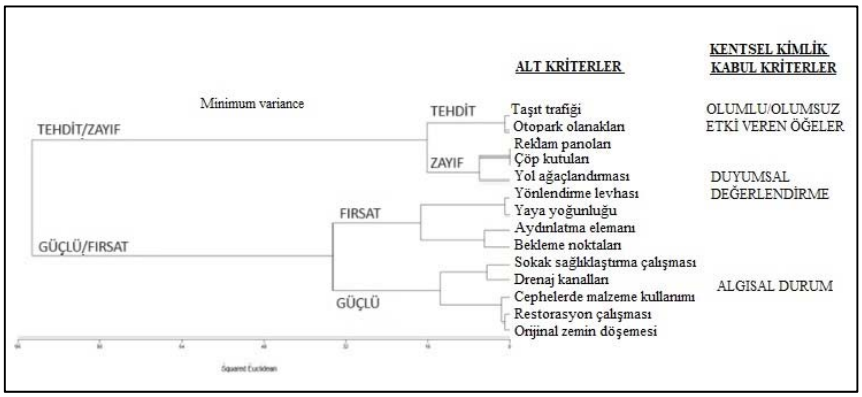
Tablo 1. Cadde/sokak Planlarına göre alan durumu (Aktemur, 2022)

CADDE/SOKAK PLANLARINA GÖRE ALAN DURUM TABLOSU						
Cadde/Sokak Adı	Kentsel İmaj Ögeleri					
	Yollar	Odak Noktası	Kenarlar	Nirengi Noktası	Bölgeler	Toplam
Kırk Asırlık Türk Yurdu Caddesi	1	2	1	4	1	9
Kahraman Sokak	1	2	1	2	1	6
Kabaltı Sokak	1	1	1	2	1	6
Kastal Sokak	1	0	1	1	1	4
Prof. Dr. Ataman Demir Sokak	1	2	1	6	1	11
Gazipaşa Caddesi	1	1	1	2	3	8
Günlü Sokak	1	2	1	0	1	5
Saydam Caddesi	1	2	1	1	1	6

Deprem öncesi dönemde Zenginler Mahallesi'nin kentsel kimliği, fiziksel doku ve algısal değerler üzerinden şekillenen köklü bir yapı arz etmekteydi. "Genel Değerlendirme Ölçme Kriterleri" kapsamında yapılan SWOT analizine göre, mahallenin kimlik bileşenleri sokak bazında farklılıklar göstermekteydi. Bu dönemde Saydam ve Gazipaşa caddeleri, sahip oldukları karakteristik özelliklere rağmen "algısal durum" açısından Tehdit/Zayıf nitelikte değerlendirilirken; mahalle dokusunu oluşturan diğer cadde ve sokakların büyük bir kısmının kentsel kimlik potansiyeli bakımından Güçlü/Fırsat niteliğine sahip olduğu saptanmıştır (Şekil 3). Mahalle içindeki Günlü Sokak ise, kentsel imajın temel taşlarından olan nirengi noktalarının eksikliğine bağlı olarak yaya sirkülasyonunun zayıf kaldığı bir aks olarak tanımlanmıştır. Mahallenin kentsel kimliğini tanımlayan "Değerlendirme Ölçme Kriterleri" incelendiğinde; kentin sunduğu kullanım olanaklarının "fırsat", kentsel hafızayı canlı tutan algısal verilerin ise mahallenin "güçlü yönü" olarak gruplandığı görülmüştür (Şekil 4).



Şekil 3. Genel değerlendirme ölçme kriterleri açısından cadde/sokakların SWOT analizi (Aktemur, 2022)



Şekil 4. Kentsel Kimlik Kabul Kriterlerinin SWOT analizi (Aktemur, 2022)

Zenginler Mahallesi'nin deprem öncesi kentsel kimlik yapısı incelendiğinde; yol ağaçlandırması, otopark alanları ve taşıt trafiği gibi unsurların mahallenin özgün karakterini baskıladığı ve Kimlik Kabul Kriterleri açısından "tehdit" unsuru olarak kaydedildiği görülmüştür. Buna karşın, mahallenin tarihi ve mimari kimliğini asıl var eden güçlü yönlerin başında; sokak karakterini belirleyen orijinal zemin döşemelerinin temsil ettiği özgün doku ile başarıyla tamamlanmış restorasyon çalışmaları ve cephelerdeki geleneksel malzeme kullanımının sağladığı mimari süreklilik gelmekteydi. Kentsel imaj ögeleri kapsamında değerlendirilen odak ve nirengi noktaları ile bölgelerin aktif kullanımı kentsel bir bütünlük oluştururken; kullanıcı odaklı bekleme alanları, aydınlatma elemanları ve yönlendirme levhaları gibi donatılar, fiziksel çevreyle bütünleşen yaya yoğunluğuyla birlikte mahallenin fonksiyonel kimliğini desteklemiştir. Bu veriler toplamda, Zenginler Mahallesi'nin deprem öncesindeki kentsel kimliğinin; tarihi doku, fiziksel donatı ve algısal mekân kurgusunun senteziyle oldukça yüksek bir temsil gücüne sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Deprem Sonrası Durum: Zenginler Mahallesi

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depreminde Mahallenin sınırlarını oluşturan ögeler, yıkılan yapılarla kaybolan yollar ve kenar görevi gören imgelerin yok oluşuyla kent kimliğini tanımlayan özellikler yok olmuştur (Aktemur ve Ünlükaplan,2024). Bu felaket sonrasında birçok medeniyete ev sahipliği yapmış Antakya'nın en eski yerleşim yerlerinden biri olan Zenginler Mahallesinin Sokak ve Caddelerindeki Kentsel İmaj Ögelerinin büyük çoğunluğu yıkılmış ve büyük hasar almıştır. Bununla birlikte mahallenin sınırlarını oluşturan ögelerin, yıkılan yapılarla kaybolan yolların ve kenar görevi gören imgelerin yok oluşuyla tarihi dokunun da kaybolduğu görünmektedir (Şekil 5).



(Cindi Hamamı, URL-1)



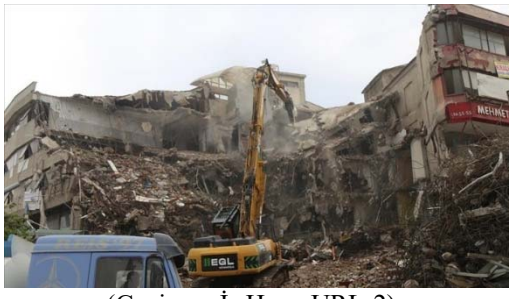
(Fevzi Çakmak İlköğretim Okulu, URL-1)



(Gaziler Derneği, URL-2)



(Nakip Camii, URL-2)



(Gazipaşa İş Hanı, URL-2)



(Zenginler Mahallesi, ODTÜ TAÇDAM, 2023)

Şekil 5. Deprem Sonrası Kentsel Kimlik Kayıpları ve Yapısal Tahribat

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler, Zenginler Mahallesi'nin kentsel kimliğini oluşturan temel imaj ögeleri üzerinde geri dönülemez bir tahribat yaratmıştır. Deprem öncesi analizlerde "Güçlü/Fırsat" niteliğinde değerlendirilen ve bünyesinde 11 farklı kentsel imaj ögesi barındıran Prof. Dr. Ataman Demir Sokak, deprem sonrasında kimliksel nirengi noktaları olan Fevzi Çakmak İlköğretim Okulu, UNESCO Hatay Gastronomi Evi, Aziz Luka Evi, Türkiye Muharipler Derneği, Katolik Kilisesi ve Sermaye Camii'nin ağır hasar almasıyla bu özelliğini yitirmiştir. Ayrıca sokak dokusunu tamamlayan tescilli özel mülklerin yıkılması, bölgedeki tarihi doku sürekliliğini kesintiye uğratmıştır.

Benzer şekilde, 4 nirengi ve 2 odak noktası olmak üzere toplam 9 kentsel imaj ögesine sahip olan ve "Güçlü/Fırsat" kriterinde tanımlanan Kırk Asırlık Türk Yurdu Caddesi de büyük ölçekli bir yıkıma maruz kalmıştır. Cadde üzerindeki Cindi Hamamı, Nakip Camii, Tarihi Çeşme ve Kurtuluş Hamamı gibi anıtsal yapılar, depremden ağır hasar alan stratejik kimlik bileşenleri arasında yer almıştır. Kent kimliğinin imaj ögeleri bakımından zengin olan Kabaltı ve Kastal sokaklar da bu süreçte ağır hasar görerek veya tamamen yıkılarak fiziksel varlıklarını kaybetmişlerdir. Özellikle Günlü ve Kahraman sokaklarda yer alan ve kentsel bellekte önemli birer nirengi noktası kabul edilen Cindi Hamamı ile Gazipaşa İş Hanı'nın tamamen yıkılması, mahallenin kentsel kimliği açısından yerine konulamaz kayıplar teşkil etmiştir. Deprem öncesi değerlendirmelerde kentsel imaj ögeleri (özellikle bölge bileşeni) açısından zayıf veya tehdit unsuru olarak tanımlanan Saydam ve Gazipaşa caddeleri de depremde ağır hasar alarak, mahallenin genel kentsel dokusundaki çöküşü tamamlayan akslar olmuştur.

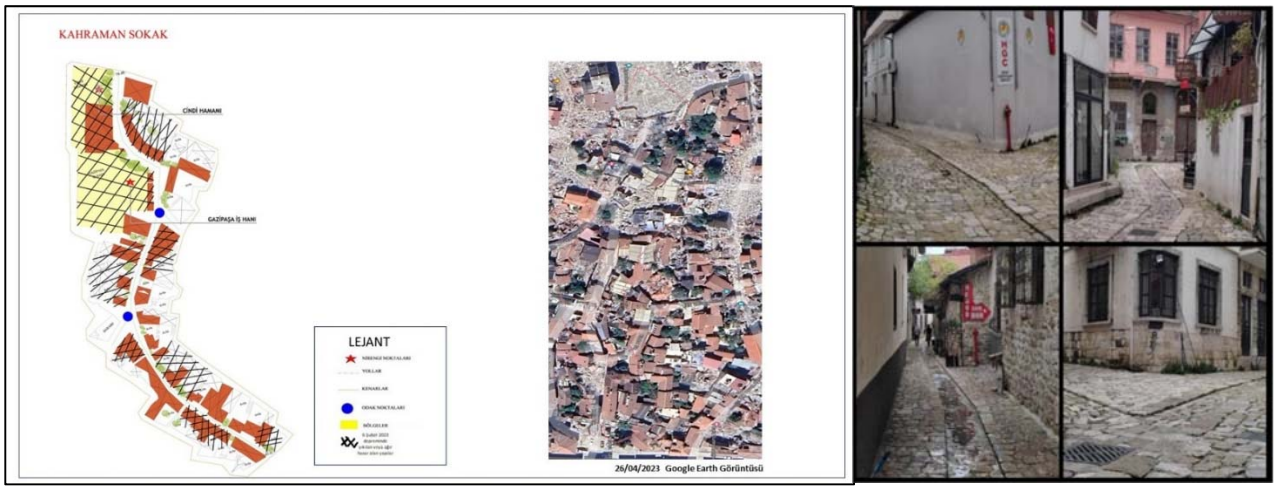
Çalışmanın bundan sonraki aşamasında Zenginler Mahallesinde yer alan Günlü sokak, Kahraman sokak, Gazipaşa caddesi ve Kastal sokak'ın sırasıyla deprem öncesi, deprem sonrası ve 20.10.2025 tarihli Antakya İlçesi Tarihi Kent Merkezine İlişkin Koruma Amaçlı Nazım İmar Planı ve Koruma Amaçlı Uygulama İmar Planı Revizyonuna göre günümüz durumu değerlendirilmiştir.

Deprem Öncesi – Kahraman Sokak

Zenginler Mahallesi'nin kentsel dokusu içerisinde Kuzey-Güneydoğu doğrultusunda uzanan Kahraman Sokak, geleneksel dokunun karakteristik bir yansıması olan bitişik nizam yapı adaları ve karşılıklı konumlanan cephe düzeniyle özgün bir sokak silüeti sergilemekteydi. Sokağın kentsel kimliğini tanımlayan birincil morfolojik unsurlar; kapalı ve yarı açık mekânsal kurguların yarattığı doluluk-boşluk dengesi ile geleneksel morfolojik yapının sunduğu değişken perspektif etkileridir. Mekânsal süreklilik bağlamında incelendiğinde, sokağın kimliksel derinliği; barındırdığı konaklama, gastronomi ve ticari fonksiyonların sağladığı sosyo-kültürel dinamizm ile fiziksel dokunun "geçiş alanı" olma niteliğinin bütünleşmesiyle oluşmaktaydı (Şekil 6). Kentsel imaj hiyerarşisinde ise sokak, Kevin Lynch'in kentsel imaj ögeleriyle paralellik gösterecek şekilde, Cindi Hamamı ve Gazipaşa Pasajı gibi iki temel nirengi noktası üzerinden tanımlanmaktaydı. Bu anıtsal ve işlevsel yapılar, kolektif bellek içerisinde sokağın görsel referans sistemini oluşturarak kentsel kimliğin somutlaşmasına imkân tanımaktaydı.

Deprem Sonrası – Kahraman Sokak

6 Şubat 2023 depremleri neticesinde Kahraman Sokak ölçeğinde meydana gelen yapısal tahribat, sokağın kentsel imajını oluşturan bütüncül dokunun parçalanmasına neden olmuştur. Sokağın fiziksel sınırlarını belirleyen ve mekânsal "bölge" niteliğini var eden yapı stoğunun büyük oranda yıkılması, kentsel kimlik bileşenlerinin sürekliliğini ortadan kaldırmıştır (Şekil 6). Kentsel bellek ve görsel hiyerarşi açısından kritik öneme sahip olan Günlü ve Kahraman sokak akslarındaki Cindi Hamamı ile Gazipaşa İş Hanı'nın ağır hasar alarak yıkılması, bölgenin nirengi sistemi üzerinde telafi edilemez bir boşluk yaratmıştır. Söz konusu anıtsal ve işlevsel yapıların kaybı, kentsel imaj ögelerinin birbirini tamamlayan ilişkisel yapısını bozmuş ve Zenginler Mahallesi'nin kentsel kimliği açısından özgün referans noktalarının yitimine yol açmıştır. Bu yıkım, sokağın sadece fiziksel dokusunda değil, aynı zamanda kentsel imajın temelini oluşturan algısal kurgu üzerinde de kalıcı bir kimlik kaybı teşkil etmektedir.



Şekil 6. Kahraman Sokak deprem öncesi mevcut durum planı ve sokak fotoğrafları (Aktemur ve Ünlükaplan, 2024'den değiştirilerek)

Uygulama İmar Plan Raporundaki Durum – Kahraman Sokak

Kahraman Sokak özelinde sokak dokusunu oluşturan tarihi yapılar üzerindeki yapı eklerine ve yapı proporsiyonlarına yönelik birtakım müdahale kararlarının alındığı görülmektedir (Şekil 7). Ancak ilgili planda önerilen bu fiziksel müdahalelerin, alanın deprem öncesindeki özgün dokusu üzerindeki olası nitel etkileri ve bu kararların bilimsel gerekçeleri raporda yer almamaktadır. Planlama süreci kapsamında müdahale edilmesi öngörülen yapıların mimari niteliklerine, tescil durumlarına ve koruma derecelerine dair somut veri girişinin yapılmamış olması, plan kararlarının şeffaflığı ve uygulanabilirliği açısından bir belirsizlik teşkil etmektedir. Özellikle müdahalelerin hangi spesifik yapılar üzerinde yoğunlaşacağının belirtilmemesi; kentsel kimliğin korunması ve tarihi dokunun özgünlüğünün sürdürülmesi bağlamında stratejik bir eksiklik olarak değerlendirilmektedir. Bu durum, planlama kararlarının alanın morfolojik ve kimliksel verileriyle kurduğu ilişkinin yöntemsel olarak yetersiz kaldığını göstermektedir.



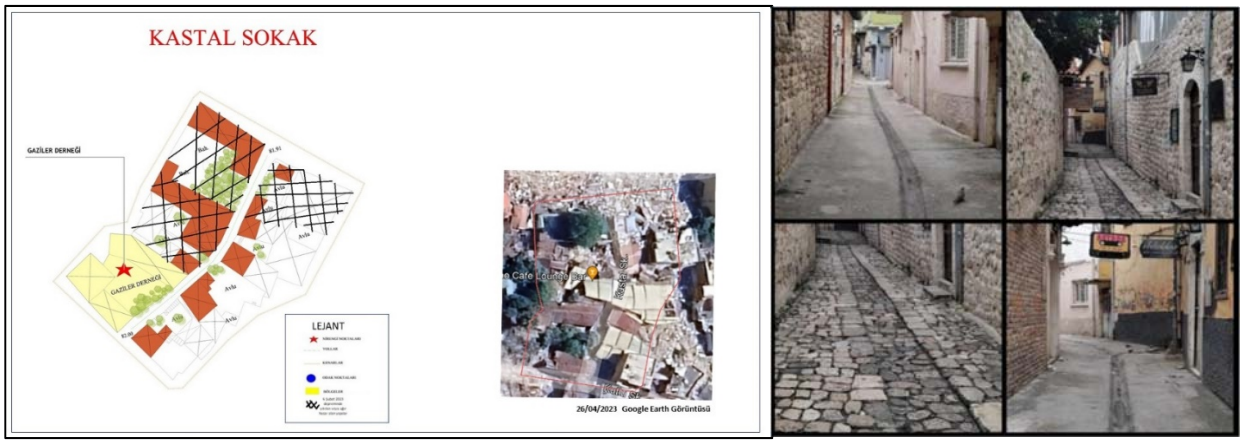
Şekil 7. Kahraman Sokak Plan görünümü ve kesiti (20.10.2025 tarihli Antakya İlçesi Tarihi Kent Merkezine İlişkin Koruma Amaçlı Nazım İmar Planı ve Koruma Amaçlı Uygulama İmar Planı Revizyonu)

Deprem Öncesi – Kastal Sokak

Zenginler Mahallesi'nin Kuzeybatı-Güney aksında konumlanan Kastal Sokak, iki ana arter arasında bağlantı kuran stratejik bir geçiş aksı niteliği taşımaktaydı. Sokağın fiziksel dokusu, bitişik nizamda sıralanmış, yarı açık avlu kurgusuna sahip geleneksel Antakya evlerinden oluşmaktaydı. Sokağın zemin morfolojisi incelendiğinde; yer yer bozulmalar gözlemlenmekle birlikte, özgün kentsel kimliğin temel bileşenlerinden olan orijinal zemin döşemelerinin sokak genelinde varlığını kısmen koruduğu saptanmıştır (Şekil 8). Sokak üzerindeki fonksiyonel dağılımda yer alan kafeler ve dernek yapısı, aksın sosyo-kültürel dinamizmine katkı sağlayan unsurlar olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, sokağın kentsel mekân kullanımı açısından birincil olarak "geçiş yolu" (bağlantı aksı) işleviyle tanımlandığı ve yaya sirkülasyonunun bu fonksiyon üzerinden şekillendiği görülmüştür. Bu mekânsal özellikler, Kastal Sokak'ın mahalle dokusu içerisindeki karakteristik yerini ve kentsel kimlikteki rolünü belirleyen temel bulgular olarak kaydedilmiştir (Aktemur,2022).

Deprem Sonrası – Kastal Sokak

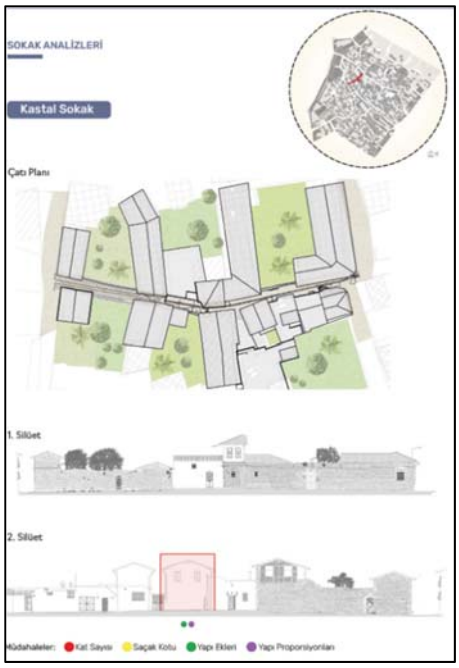
6 Şubat 2023 depremleri neticesinde Kastal Sokak'ta meydana gelen yapısal tahribat, sokağın mekânsal sürekliliğini sağlayan fiziksel çerçevede ağır hasara yol açmıştır. Yapılan saha tespitlerinde, sokağın kenar sınır ögelerini (edge) ve mekânsal tanımını belirleyen yapı stoğunun yaklaşık yarısının hasar alarak formunu yitirdiği belirlenmiştir. Sokağın kentsel imaj hiyerarşisinde belirleyici olan cephe dizilimlerinin ve yapısal sınırların bu denli yüksek oranda tahrip olması, kentsel imaj bütünlüğünün tamamen yok olmasıyla sonuçlanmıştır (Şekil 8). Kentsel kimliği tanımlayan özgün konut dokusunun uğradığı bu kayıp, sokağın kentsel bellek içerisindeki görsel ve mekânsal karşılığının ortadan kalktığını ortaya koyan temel bulgular arasında yer almaktadır.



Şekil 8. Kastal Sokak deprem sonrası mevcut durumu (Aktemur ve Ünlükaplan, 2024'den değiştirilerek)

Uygulama İmar Plan Raporundaki Durum – Kastal Sokak

Kastal Sokak için hazırlanan imar planı revizyon raporu ve ilgili silüet çalışmaları (Şekil 9) incelendiğinde; sokak dokusunda yer alan tarihi yapılar üzerindeki yapı eklerine ve genel yapı proporsiyonlarına yönelik müdahale kararlarının alındığı saptanmıştır. Ancak söz konusu plan raporunda, bu fiziksel müdahalelerin uygulama gerekçeleri belirtilmemiş olup; kararların Kastal Sokak'ın deprem öncesi tarihi dokusu ve özgün sokak kimliği üzerindeki olası etkilerine dair bir değerlendirmeye yer verilmemiştir. Buna ek olarak, İmar Uygulama Plan Raporu'nda üzerinde değişiklik yapılacağı öngörülen yapıların mimari nitelikleri, tescil durumları ve koruma dereceleri tanımlanmamıştır. Müdahalelerin hangi spesifik parselleri veya tescilli taşınmazları kapsayacağı bilgisinin eksikliği, plan kararlarının kentsel sit alanı bütünündeki koruma ilkeleriyle olan uyumunun denetlenmesini güçleştiren teknik bir belirsizlik olarak kaydedilmiştir.



Şekil 9. Kastal Sokak Plan görünümü ve kesiti (20.10.2025 tarihli Antakya İlçesi Tarihi Kent Merkezine İlişkin Koruma Amaçlı Nazım İmar Planı ve Koruma Amaçlı Uygulama İmar Planı Revizyonu)

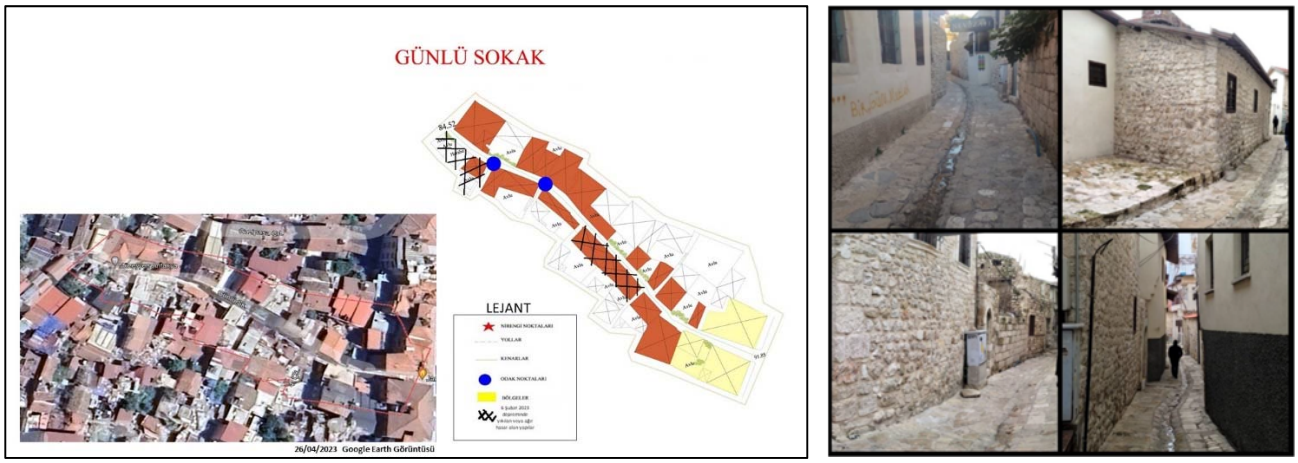
Deprem Öncesi – Günlü Sokak

Kurtuluş Caddesi ile Gazipaşa Caddesi arasında bağlantı sağlayan Günlü Sokak, %6'lık bir eğim değerine sahip olup; Kurtuluş Caddesi yönünde artış gösteren bu topoğrafik eşik, basamaklı kademelenmelerle çözümlenmiştir. Sokağın zemin morfolojisi sokak kesitinin merkezinden geçen geleneksel drenaj kanalı, özgün dokunun korunmuş bir bileşeni olarak saptanmıştır (Şekil 10).

Sokaktaki yapısal doku, bitişik nizamda konumlanan tek ve iki katlı geleneksel Antakya evlerinden oluşmaktaydı. Belediyenin gerçekleştirdiği cephe iyileştirme çalışmalarıyla görsel sürekliliği sağlanan bu yapı stoğunun büyük bir kısmını özel konut birimleri oluşturmaktadır. Mimari karakter, geleneksel konut tipolojisinin karakteristik özelliklerini yansıtarak sokağın tarihi kimliğini belirlemekteydi. Sokağın fonksiyonel kullanımı incelendiğinde, sınırlı sayıda (3 adet) ticari işletmenin varlığına bağlı olarak yaya sirkülasyonunun zayıf seyrettiği belirlenmişti. Ancak sokağın Kurtuluş Caddesi girişinde yoğunlaşan ticari birimler, bulundukları konum itibarıyla mahalle dokusu içerisinde belirgin bir "bölge imgesi" sergilemekte ve sokağın kentsel kimliğindeki ticari odak noktasını temsil etmektedir.

Deprem Sonrası – Günlü Sokak

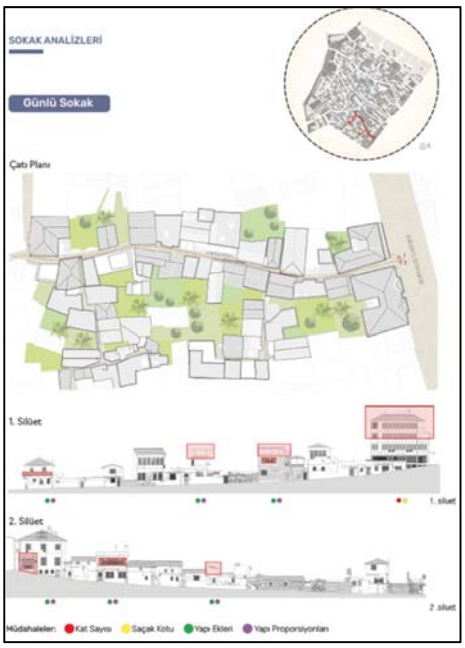
6 Şubat 2023 depremleri sonrasında Günlü Sokak üzerinde gerçekleştirilen incelemelerde, sokağın fiziksel dokusunu oluşturan yapı stoğunun önemli ölçüde hasar aldığı saptanmıştır. Sokağın morfolojik bütünlüğünü sağlayan bitişik nizam yapıların uğradığı bu tahribatın, sokak girişleri ve kentsel bellekte odak noktası işlevi gören imaj ögeleri üzerinde doğrudan bozucu bir etki yarattığı görülmektedir (Şekil 10). Özellikle Kurtuluş ve Gazipaşa caddeleriyle kurulan bağlantı noktalarındaki yapısal kayıplar, sokağın kentsel doku içerisindeki tanımlanabilirliğini ve sınır ögesi olma özelliğini zayıflatmıştır. Deprem öncesi "bölge imgesi" taşıyan ticari odak noktalarındaki yıkım, sokağın fonksiyonel ve algısal sürekliliğinde bir kopmaya yol açarak kentsel kimlik bileşenlerinin mekânsal etkisini yitirmesine neden olan temel bulgular arasında kaydedilmiştir.



Şekil 10. Günlü Sokak deprem sonrası mevcut durumu (Aktemur ve Ünlükaplan, 2024'den değiştirilerek)

Uygulama İmar Plan Raporundaki Durum – Günlü Sokak

Günlü Sokak için hazırlanan imar planı revizyon raporu incelendiğinde (Şekil 11), sokak dokusuna sonradan eklemlenmiş mevcut yapıların kat adetleri üzerinde değişikliğe gidildiği saptanmıştır. Söz konusu plan kararları kapsamında, sokak morfolojisini oluşturan geleneksel konut dokusundaki tarihi yapıların yapı eklerine ve genel kütle proporsiyonlarına yönelik geniş kapsamlı revizyonların uygulanacağı öngörülmektedir. Buna karşın, rapor içeriğinde önerilen bu fiziksel müdahalelerin ve gabari düzenlemelerinin, yapıların mevcut hasar durumlarına (az, orta, ağır) göre mi yoksa kentsel sit alanı koruma ilkeleri doğrultusunda mı belirlendiğine dair metodolojik bir açıklamaya yer verilmemiştir. Planlama raporunda revizyon gerekçelerinin ve hasar-müdahale ilişkisinin açıkça belirtilmemiş olması, koruma ve onarım sürecinin teknik altyapısındaki belirsizliği ortaya koyan bir bulgu olarak kaydedilmiştir.



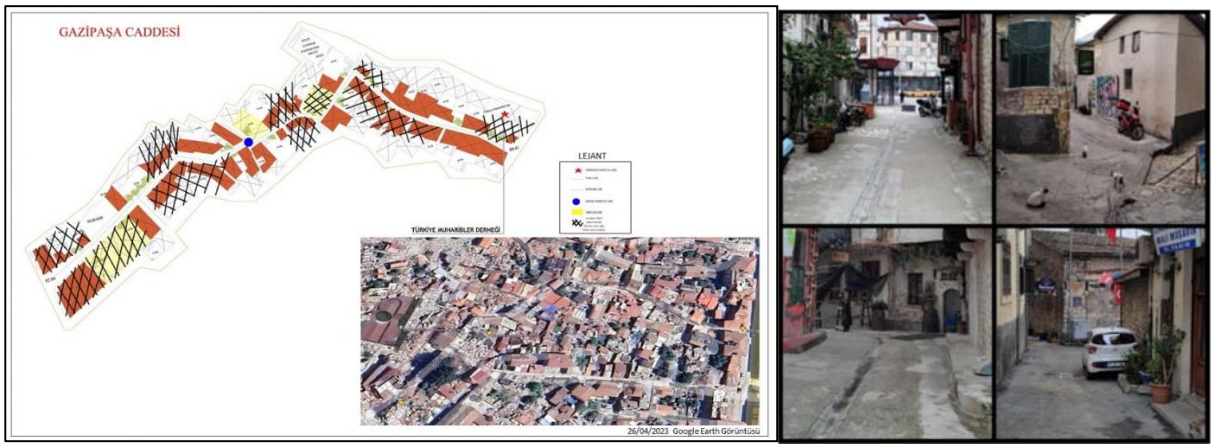
Şekil 11. Günlü Sokak Plan görünümü ve kesiti (20.10.2025 tarihli Antakya İlçesi Tarihi Kent Merkezine İlişkin Koruma Amaçlı Nazım İmar Planı ve Koruma Amaçlı Uygulama İmar Planı Revizyonu)

Deprem Öncesi – Gazipaşa Caddesi

Zenginler Mahallesi'nin fonksiyonel açıdan en dinamik akslarından biri olan Gazipaşa Caddesi, Kuzeybatı-Güney yöneliminde uzanmakta olup %2'lik düşük bir eğim değerine sahipti. Caddenin kullanım rejimine bakıldığında, 10:00-22:00 saatleri arasında kontrollü araç erişimine izin verildiği, ancak aks boyunca herhangi bir otopark donatısının bulunmadığı saptanmıştı. Caddenin zemin morfolojisinde özgün doku sürekliliği bulunmamakta olup mevcut zemin kaplamalarının orijinal döşeme özelliği taşımadığı belirlenmiştir (Şekil 12). Caddedeki yapısal doku, bitişik nizamda konumlanan ve geleneksel Antakya evi mimarisi ile niteliksiz modern eklemlenmeleri (kapalı mekanlar) bir arada barındıran heterojen bir yapı arz etmektedir. Yapıların fonksiyonel dağılımı incelendiğinde; aksın ağırlıklı olarak gastronomi (kafe, restoran) ve konaklama (butik otel) odaklı ticari bir karakter sergilediği görülmüştür. Cephe analizlerinde ise yapılar arasında kısmi bir malzeme uyumunun varlığı tespit edilmiş olup, bu durumun caddenin görsel kimliğinde sınırlı bir süreklilik yarattığı kaydedilmiştir.

Deprem Sonrası – Gazipaşa Caddesi

6 Şubat 2023 depremleri neticesinde Gazipaşa Caddesi ölçeğinde meydana gelen yapısal tahribatın, aksın kentsel kimliğini tanımlayan tüm imaj bileşenlerini geri dönülemez şekilde etkilediği saptanmıştır. Yapılan saha tespitlerinde, caddenin fiziksel çerçevesini oluşturan sınır ögelerinin ve karakteristik dokusuyla ayrışan bölgelerin, yapı stoğundaki yoğun yıkım nedeniyle mekânsal tanımlılığını yitirdiği belirlenmiştir (Şekil 12). Kentsel bellek ve görsel hiyerarşi açısından stratejik öneme sahip olan nirengi noktaları ile sosyal etkileşimin merkezini oluşturan odak noktalarının ortadan kalkması, caddenin kentsel imaj bütünlüğünün tamamen bozulmasına yol açmıştır. Deprem öncesi kentin en dinamik ticaret ve gastronomi akslarından biri olarak tanımlanan Gazipaşa Caddesi'nin, bu yıkım neticesinde fiziksel ve algısal referans sistemini kaybederek kentsel doku içerisinde bir mekânsal boşluğa dönüştüğü raporlanmıştır.



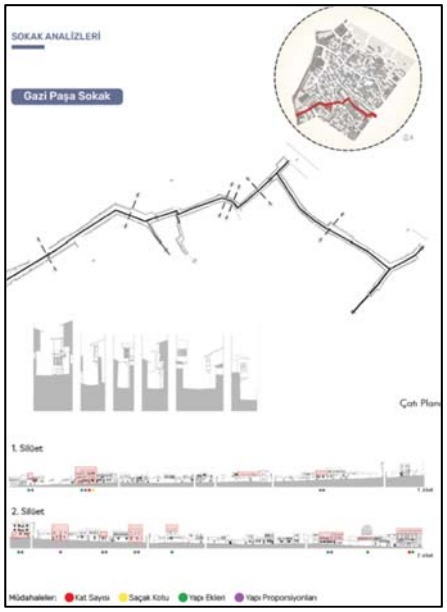
Şekil 12. Gazipaşa Caddesi deprem sonrası mevcut durumu (Aktemur ve Ünlükaplan, 2024'den değiştirilerek).

Uygulama İmar Plan Raporundaki Durum – Gazipaşa Caddesi

Gazipaşa Caddesi için hazırlanan imar planı revizyon raporu (Şekil 13) incelendiğinde aks üzerindeki yapı stoğunun büyük bir bölümünü kapsayan geniş ölçekli fiziksel müdahalelerin öngörüldüğü saptanmıştır. Plan kararları doğrultusunda; yapıların kütle proporsiyonlarında, kat adetlerinde, saçak kotu yüksekliklerinde ve mevcut yapı eklerinde kapsamlı revizyonlara gidildiği görülmektedir.

Buna karşın, Uygulama İmar Plan Raporu içeriğinde, radikal değişiklikler öngörülen bu yapıların mimari niteliklerine, tescil durumlarına veya koruma derecelerine dair somut veri girişinin yapılmadığı belirlenmiştir. Müdahalelerin hangi spesifik parselleri veya tescilli taşınmazları hedef aldığına dair teknik detayların sunulmamış olması, planın kentsel sit alanı bütününde yaratacağı morfolojik dönüşümün

denetlenebilirliğini kısıtlayan bir bulgu olarak kaydedilmiştir. Bu durum, planlama kararlarının alanın tarihi dokusu ve özgün cadde kimliği ile kurduğu ilişkinin metodolojik açıdan belirsiz kaldığını ortaya koymaktadır.



Şekil 13. Gazipaşa Caddesi Plan görünümü ve kesiti (20.10.2025 tarihli Antakya İlçesi Tarihi Kent Merkezine İlişkin Koruma Amaçlı Nazım İmar Planı ve Koruma Amaçlı Uygulama İmar Planı Revizyonu)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler, çok sayıda medeniyete ev sahipliği yapmış olan ve Antakya'nın en köklü yerleşim alanlarından birini teşkil eden Zenginler Mahallesi'nde geri dönülemez bir kentsel kimlik kaybına yol açmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen veriler; mahallenin kentsel imaj hiyerarşisinde kritik rol oynayan odak, kenar, nirengi ve bölge bileşenlerinin deprem sonrasında ağır hasar alarak fiziksel varlıklarını yitirdiğini, mevcut plan hükümlerinin ise bu kayıpları aslına uygun bir süreklilikle korumaktan uzak olduğunu saptamıştır.

Mekânsal bütünlük bağlamında değerlendirildiğinde; mahallenin kentsel imaj hiyerarşisinde belirleyici rol oynayan UNESCO Gastronomi Evi, Sermaye Camii, Katolik Kilisesi, Cindi Hamamı ve Gazipaşa İş Hanı gibi anıtsal nirengi noktalarının kaybı, kentsel hafızada telafi edilemez boşluklar yaratmıştır. Kevin Lynch'in kentsel imaj kuramı çerçevesinde; mahallenin fiziksel sınırlarını belirleyen yapısal çerçeve ile kentsel dokunun karakteristik bölgelerinin bütünlüğünü yitirmesi, Antakya'nın "tanımlanabilirlik" özelliğini ortadan kaldırmıştır. Özellikle Prof. Dr. Ataman Demir Sokak, Kırk Asırlık Türk Yurdu Caddesi ve Kastal Sokak gibi deprem öncesinde "Güçlü/Fırsat" niteliğinde saptanan akslardaki yüksek tahribat, kentin tarihsel temsil gücünü fiziksel bir boşluğa dönüştürmüştür.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, mahalle dokusunu oluşturan temel akslardaki imaj öğelerinin deprem sonrası durumunu ve plan kararlarıyla olan uyumsuzluğunu açıkça ortaya koymaktadır (Tablo 2).

Tablo 2. Kahraman, Kastal, Günlü Sokak ve Gazipaşa caddesine ait Kentsel İmaj öğelerinin değerlendirilmesi

Cadde/ Sokak Adı	Deprem Öncesi Sahip Olduğu Kentsel İmaj Öğesi					Deprem Sonrası Hasar Durumu			Plan Hükümleri	
	Yol	Odak	Kenar	Nirengi	Bölge	Ağır	Orta	Zayıf	Korunmuş	Korunmamış
Kahraman	x	x (2)	x	x	x	x				x
Kastal	x	-	x	x	x		x			x
Günlü	x	x (2)	x	-	x		x			x
Gazipaşa	x	x (1)	x	x		x				x

Kahraman Sokak: İki nirengi noktası (Gazipaşa İşhanı, Cindi Hamamı) ve odak noktalarıyla en zengin akslardan biri olmasına rağmen, deprem sonrası ağır hasar alarak yapısal bütünlüğünü kaybetmiştir. Plan hükümlerinin bu aksın deprem öncesi morfolojik karakterini muhafaza edemediği görülmektedir.

Kastal Sokak: Kenar, nirengi ve bölge öğeleriyle tanımlanan bu sokağın orta hasar almasıyla kentsel imaj bütünlüğü sarsılmış, mevcut plan kararlarında özgün durumun korunmasına yönelik yeterli güvence saptanamamıştır.

Günlü Sokak: Kenar ve odak noktaları bazında deprem öncesi "korunmuş" bir doku sergilemesine rağmen, deprem sonrası yaşanan orta hasar neticesinde plan hükümleri nezdinde özgün kimlik değerlerini yitirme riskiyle karşı karşıya kalmıştır.

Gazipaşa Caddesi: Bölgenin en dinamik akslarından biri olarak Türkiye Muharipler Derneği gibi nirengi noktalarını barındıran cadde, deprem sonrası ağır hasar almış; buna karşın plan hükümlerinde eski durumun korunmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 2'deki veriler toplamda; incelenen tüm akslarda (Kahraman, Kastal, Günlü ve Gazipaşa) plan hükümlerinin deprem öncesi kentsel imaj öğelerini ve tarihi dokuyu aslına uygun şekilde koruma noktasında "Korunmamış" statüsünde kaldığını doğrulamaktadır. Bu durum, kentsel rehabilitasyon sürecinde yapı bazlı kararların, sokağın ruhunu ve kimliğini oluşturan imgesel bütünlüğü korumakta metodolojik olarak yetersiz kaldığını ispatlamaktadır.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 20.10.2025 tarihinde askıya çıkarılan "Koruma Amaçlı İmar Planı Revizyonu" raporu, sokak dokusunu bir bütün olarak ele almak yerine “parçacıl” bir yaklaşım sergilemektedir. Özellikle Kahraman, Kastal ve Günlü sokak akslarında öngörülen yapı proporsiyonu müdahaleleri, kat adetleri ve saçak kotu değişikliklerinin; yapıların tescil durumları ve hasar dereceleriyle olan ilişkisinin metodolojik olarak açıklanmadığı saptanmıştır. Bu durum, plan kararlarının deprem öncesi özgün doku ile kurduğu bağın zayıf olduğunu ve yeni kentsel kurgunun tarihi kimlik sürekliliğini "yozlaşma" riskiyle karşı karşıya bıraktığını göstermektedir.

Zenginler Mahallesi özelinde yürütülen karşılaştırmalı analizler; kentsel dokunun fiziksel ve algısal katmanlarındaki yıkımın, sadece yapısal bir kayıp değil, köklü bir kentsel kimlik erozyonu olduğunu ortaya koymaktadır. Antakya’nın kentsel kimliğinin sürdürülebilirliği ve mekânsal sürekliliğin yeniden tesisi amacıyla, temel teşkil eden stratejik yaklaşımlar aşağıda maddeler halinde detaylandırılmıştır:

Bütüncül Mekân Tasarımı ve Kentsel Tasarım Rehberleri bakımından incelendiğinde restorasyon ve sokak sağlıklaştırma müdahaleleri, tekil yapı ölçeğindeki koruma yaklaşımından arındırılarak makro ölçekli bir perspektifle ele alınmalıdır. Sokak silüeti, özgün zemin dokusu ve nirengi noktalarının mekânsal ilişkisi bir bütün olarak korunmalı; mevcut imar planı revizyonları, parsel bazlı statik kararlar yerine sokağın özgün karakterini ve morfolojik ritmini muhafaza eden dinamik "Kentsel Tasarım Rehberleri" ile desteklenmelidir.

Kolektif Belleğin İhyası ve Sosyal Aidiyet bakımından Yıkılan nirengi ve odak noktaları, kentsel hafızanın sürekliliğini sağlamak amacıyla özgün konumlarında ve tarihsel formlarına sadık kalınarak yeniden inşa edilmelidir. Günaçan ve Erdoğan’ın (2018) vurguladığı gibi; kentin sadece fiziksel materyallerle değil,

anılar, birikimler ve duygusal referanslarla üretildiği gerçeği, mekânın toplum tarafından yeniden sahiplenilmesinde temel strateji olarak kabul edilmelidir.

Teknik ve Estetik Sentez: Dayanıklı Miras bakımından incelendiğinde geleneksel yığma yapı stokunun deprem karşısındaki hassasiyeti göz önüne alınarak; yeni inşa ve restorasyon süreçlerinde, geleneksel Antakya evi morfolojisi ve malzeme paletiyle tam uyumlu, ancak güncel deprem mühendisliği standartlarını karşılayan (ileri düzey güçlendirme teknikleri ve hibrit sistemler) uygulamalar zorunlu tutulmalıdır. Bu sayede, "kimlikli ancak dirençli" bir kentsel doku inşası hedeflenmelidir.

Multidisipliner Denetim ve Tasarım Yönetimi açısından bakıldığında ise mahalle genelindeki yapıların cephe karakteri ve malzeme hiyerarşisinde tarihi doku bütünlüğünün korunması adına; mimar, şehir plancısı, sanat tarihçisi ve restoratörlerin eşgüdümünde çalışacak bir denetim mekanizması kurulmalıdır. Oluşturulacak tasarım rehberi, sokak sağlıklaştırma çalışmalarında estetik ve teknik standartları belirleyen bağlayıcı bir üst doküman niteliği taşımalıdır.

Planlama Sürecinde Şeffaflık ve Metodolojik Netlik bakımından değerlendirildiğinde ise koruma amaçlı imar planlarındaki müdahale kararları (proporsiyon değişiklikleri, kat adetleri vb.); yapıların tescil durumları, hasar dereceleri ve tarihsel önemleriyle doğrudan ilişkilendirilerek detaylandırılmalı, teknik belirsizlikler giderilmelidir. Plan kararlarının gerekçeleri, kentsel sit alanı koruma ilkeleriyle olan uyumu noktasında denetlenebilir ve şeffaf bir yapıda sunulmalıdır.

Hatay'ın tarihsel döngüsü içinde yinelenen deprem olgusu, kentsel kimliğin ve toplumsal hafızanın yozlaşmasına zemin hazırlamamalıdır. Yeniden inşa süreci; Antakya'nın tarihsel mirasını geleceğin dirençli kent kurgusuyla bütünleştiren, deprem gerçeğini teknolojik bir imkân olarak kullanan ancak kentsel dokunun özgün ruhundan ödün vermeyen kapsayıcı bir rehabilitasyon ve rehabilitasyon stratejisi ile yönetilmelidir.

KAYNAKLAR

Aktemur, A. (2022). Hatay Zenginler Mahallesi tarihi dokusunun kent kimliğine katkısının SWOT analizi ile incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana

Aktemur A., Ünlükaplan, Y. (2024). "6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depreminin Antakya Kent Kimliği Üzerine Etkileri: Antakya Zenginler Mahallesi Örneği," *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, *9*, Special Issue, ss.219-244, 2024

Hatay (Antakya) Tarihi Kent Merkezi 307 Ha. Riskli Alan Ve 170,62 Ha. Rezerv Yapı Alanının Yaklaşık 2 Ha'lık Kısmına Ilişkin 1/1000 Ölçekli Koruma Amaçlı Revizyon Uygulama Imar Planı Plan Açıklama Raporu. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2025 (Erişim tarihi: 25.10.2025)

Günaçan S., Erdoğan E., (2018). Atıf: Günaçan, S., Erdoğan, E. (2018). Peyzaj Mimarlığı ve Hafıza Mekanları: İstanbul, Tarihi Yarımada Örneği. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi Araştırma makalesi MBUD 2018*, *3*(1): 34 – 53.

ODTÜ TAÇDAM (2023). Antakya'nın Çok Katmanlı Kültürel Mirasının Deprem Sonrası Belgelenmesi, Hasar Tespiti ve Değerlendirmesi, yayınlanmamış rapor (60 syf), Ankara: ODTÜ, çevrimiçi erişim: https://tacdam.metu.edu.tr

URL-1: https://hatay.gov.tr/isim-hikayesi, Anonim.

URL-2: https://www.aa.com.tr/

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

URBAN IDENTITY AND COLLECTIVE MEMORY IN POST-DISASTER URBAN RECOVERY

Çiğdem Fındıklar Ülkü[1], Kübra Karkın[2]

ABSTRACT

This study aims to examine the critical role played by urban identity and collective memory in urban recovery processes following large-scale disasters and the necessity of preserving these values. The fundamental question of the study is how the interaction between the construction of physical space and urban identity and collective memory can be managed in post-disaster recovery processes. Accordingly, the aim of the research is to analyse through theoretical and practical examples, how cultural heritage and collective memory can be integrated into recovery strategies to increase social resilience in cities affected by disasters. A qualitative approach was adopted in the research, and data were collected through field observations, participant observations, published reports, and the examination of academic studies. In the analysis of the data, the grounded theory approach, a systematic and data-driven method for understanding complex social processes and lived experiences, was used. Generally, post-disaster and post-war reconstruction processes are characterised by state-led neoliberal urbanism that simplifies and instrumentalises space and cultural heritage. It is no coincidence, structures that form collective memory and symbolise urban identity are damaged in conflicts. This is because the phenomenon defined as cultural cleansing, which aims to damage national identity, seeks to erase urban identities, fragment the social fabric, and wipe out collective memory. Consequently, the findings of this study show that post-disaster reconstruction processes should not be viewed merely as the restoration of physical structures or the construction of housing; rather, these processes are of vital importance for the reconstruction of social identity and collective memory. The findings emphasise that the rapid restart of basic public services such as education and health care is a triggering force for a return to social normality and reverse migration. Furthermore, it has been determined that urban open spaces and historic squares are not merely an aesthetic backdrop; they are 'restorative' spaces that provide psychological healing through evacuation, shelter, social interaction, and rituals. However, it has been determined that there is a conflict between the central governments' 'rapid construction' approach and local communities' sensitivity towards 'identity and belonging'; the lack of participatory processes has created uncertainty and distrust among citizens. It has been concluded that cultural heritage elements serve as a tool that strengthens social resilience by building a bridge between the past and the future.

Keywords: Urban identity, collective memory, urban recovery, Antakya.

[1] *Dr., Urban and Regional Planning Department, Faculty of Architecture and Design, Konya Technical University, Konya, Turkey, cfulku@ktun.edu.tr*
[2] *Dr., Urban and Regional Planning Department, Faculty of Architecture and Design, Konya Technical University, Konya, Turkey, kkarkin@ktun.edu.tr*

1. INTRODUCTION

Disasters are defined as destructive events that not only damage the physical fabric of urban systems but also undermine the urban identity that embodies communities' social memory and sense of belonging. The loss of a city's physical environment leads to the severing of residents' emotional and cultural ties to the place, resulting in profound social trauma (Holtorf, 2007; Moulton, 2015). In this context, it is frequently emphasised in the literature that whilst post-disaster recovery processes traditionally focus on physical elements such as infrastructure and housing construction; the construction of collective memory and identity must be placed at the centre of these processes to ensure urban resilience is fully achieved (Mayer, 2019). Urban identity is the sum of the tangible and intangible values that distinguish one city from another; collective memory, meanwhile, is the fundamental social mechanism that facilitates the intergenerational transmission of this identity. Disasters jeopardise this cultural transmission by disrupting the city's historical structures, squares and daily life rituals, which function as places of memory (Warnier et al., 2020). In particular, the destruction occurring in cities with ancient histories, such as Antakya, is characterised not merely as an engineering problem, but also as a cultural rupture where the community's tangible links to the past are severed.

In modern urban planning literature, post-disaster recovery is no longer viewed merely as a return to the previous physical state (bouncing back), but as an opportunity to build a stronger structure by transforming social and spatial systems (building back better) (Kennedy et al., 2008). The success of this transformation is directly dependent on the extent to which planning decisions align with the aspirations, cultural needs and spatial memory of the local population. It is argued that if collective memory is disregarded during the reconstruction process, the resulting new urban fabric leads to alienation, a loss of belonging and the erosion of social capital. This research article aims to analyse the role of urban identity and collective memory in post-disaster urban recovery processes from the perspective of urban planning. In this context, drawing on data from a case study, with a particular focus on the 2023 Kahramanmaraş and Hatay earthquakes and the example of Antakya, the healing power of place and the reconstruction of memory are discussed at a theoretical level.

2. LITERATURE REVIEW

2.1. The Concepts of Urban Resilience and Post-Disaster Recovery

In the disaster management literature, the concept of 'resilience' is defined as the capacity of an urban system to maintain its essential functions or to recover rapidly when faced with a disruptive event (Meerow et al., 2016). However, from a social sciences perspective, resilience is assessed not only in terms of physical robustness but also in terms of equity, equal access to resources and social cohesion (Copeland et al., 2020; (Aydin et al., 2025). It is noted that disasters carry the risk of reinforcing social inequalities; therefore, the recovery phase must possess a transformative quality, and past vulnerabilities must not be repeated. The recovery process is defined as a complex structure comprising physical, economic, social and psychological dimensions (Smith et al., 2007). Whilst short-term objectives focus on housing and basic needs, it is emphasised that long-term strategic planning must aim to enhance social resilience and re-establish a sense of place. In historic cities such as Antakya, the sustainability of recovery depends not only on the physical restoration of the urban fabric but also on the preservation of the community's spiritual bonds.

2.2. The Dialectical Relationship Between Memory, Place and Identity

According to collective memory theory, social memory is closely linked to physical space, and spatial continuity is of vital importance for the preservation of identity (Halbwachs, 1992). The concept of 'places of memory' argues that historical buildings and landscape features serve as focal points where social memory is embodied (Nora, 1989). When disasters destroy these spaces, the community's connection to the past is severed, leading to an identity crisis. Cultural memory explains how this memory is kept alive through tangible objects and cultural practices (Assmann, 1995). Urban identity is the spatial reflection of this accumulation of memory. As seen in examples such as the Joplin tornado and the Kathmandu earthquake, the 'loss of place' (placelessness) following a disaster leads to a profound sense of disorientation and isolation in individuals

(Casey, 1993). For this reason, the reconstruction process is defined not merely as the building of structures, but as a process of re-establishing 'meaning'.

2.3. The Healing Role of Tangible and Intangible Cultural Heritage

Cultural heritage comprises both tangible structures that reflect a society's values and intangible elements such as rituals and traditions (Smith, 2006). In the post-disaster period, the preservation of cultural heritage is regarded as key to social recovery. International organisations emphasise the need to integrate the protection of cultural heritage into social recovery and risk reduction strategies (UNESCO, 2015; ICOMOS, 2019). Tangible Heritage: Historical structures serve as anchors for society, providing a sense of continuity during times of crisis (Harrison, 2013). The destruction of symbolic structures such as the Habib-i Neccar Mosque in Antakya or Durbar Square in Kathmandu has inflicted deep wounds on the collective memory (Sengupta, 2023). However, the restoration of these structures whilst remaining faithful to their original values reinforces the community's hope for the future and revives a sense of belonging. Intangible Heritage: Rituals and communal celebrations are powerful tools for re-establishing social cohesion following trauma. In the case of Hatay, the return of residents who were forced to migrate to other provinces after the earthquake to the city during specific religious or cultural ritual periods demonstrates the healing power of this intangible heritage (Oflazoğlu and Dora, 2025). Similarly, the continuation of traditional processions (jatras) in Kathmandu, despite the presence of hazardous areas, is regarded as a method for healing the community's psychological wounds (Sengupta, 2023).

2.4. Memoryscapes and Narrativisation

Urban space functions like a text upon which memory is inscribed and is referred to as a 'memoryscape' (Butler, 2007). Following traumatic events, the process by which individuals transform their lived experience into a narrative forms the basis of psychological recovery (Peres et al., 2005). Whilst sensory memory (particularly smell and sound) triggers trauma, the transformation of these memories into a collective narrative through monuments or stories ensures that the community integrates the disaster into its history. The 'Unity Walk' held after the Joplin tornado prevented the secondary memory loss caused by the clearance of the site, thereby ensuring that the survivors' experiences would not be forgotten. However, it is noted that memory is always selective and that certain places or communities (such as the Duquesne example) may remain outside this collective narrative, thereby creating a risk of exclusion in planning processes (Moulton, 2015).

2.5. The Integration of Collective Memory into Planning Processes

The main criticism in the literature is that reconstruction is carried out using centralised and non-participatory methods (Aydin et al., 2025). It is argued that 'top-down' decisions, which do not align with the community's expectations or take local culture into account, lead to dissatisfaction and alienation. It has been observed that the uncertainties and non-transparent planning processes in post disaster areas have caused unrest among citizens (Smith and Wenger, 2007). It is argued that for successful urban regeneration, the local population and civil society must be involved in decision-making processes, property rights must be protected, and physical development must be harmonised with cultural identity. Furthermore, it is recommended that modern technologies (smart city applications, digital archiving) be utilised as facilitators in the preservation of urban memory (Mohamed, 2024). In conclusion, the literature defines urban regeneration not merely as a technical activity, but as a spatial-cultural process in which social memory, identity and a sense of place are holistically reimagined.

3. METHODOLOGY

This study has been designed within the framework of a qualitative research approach. The research process consists of three complementary main stages: literature review, fieldwork and spatial analysis. In the first stage, the national and international literature focusing on the topics of collective memory, urban identity and post-disaster planning was systematically examined. Within this scope, a conceptual framework was established; the spatial representations of collective memory, the dynamics of urban identity formation, and the role of public spaces in post-disaster reconstruction processes were discussed. The theoretical insights gained provided an analytical foundation for interpreting the field findings.

The fieldwork conducted in the second phase was confined to the historic city centre of Antakya in Hatay province. Within this scope, the on-site observation method was employed; spatial continuity and dynamics of change were tracked through repeated visits at different time intervals. During the observations, the physical condition of public spaces, user profiles, and spatial usage practices were systematically documented. During the spatial analysis process carried out in the third phase, the social functions of public spaces were evaluated. In this context, the data obtained from the fieldwork were analysed using a comparative approach. In particular, comparisons were made between different types of spaces (squares, streets, parks, etc.) in terms of usage intensity, accessibility and levels of socio-cultural interaction. The ways in which spaces are used were examined in the context of everyday practices, the relationship between transience and permanence, and user diversity. Furthermore, patterns of social interaction were analysed using observational data; the spatial manifestations of interpersonal encounters, gatherings and practices of public togetherness were identified. The findings obtained through the fieldwork have been interpreted in a way that highlights the critical role of public spaces in the reproduction of collective memory and the continuity of urban identity within post-disaster urban recovery processes.

4. CASE STUDY: ANTAKYA HISTORICAL CENTRE

Antakya's continuous settlement throughout history has led to the formation of a multi-layered structure within its building stock and, consequently, a wide range of architectural and structural diversity. Remains of structures and archaeological traces dating back to the ancient and late ancient periods have been identified in both the above-ground and underground layers of the city. It is evident that the upper layer forming the current urban fabric comprises monumental structures, commercial buildings and more modest residential areas, constructed using traditional and modern building techniques and materials from the 15th century onwards, spanning the Mamluk, Ottoman, French Mandate and Early Republican periods, as well as subsequent eras (Rifaioğlu, 2015). This multi-layered structural identity is regarded as the fundamental element defining the city's physical character.

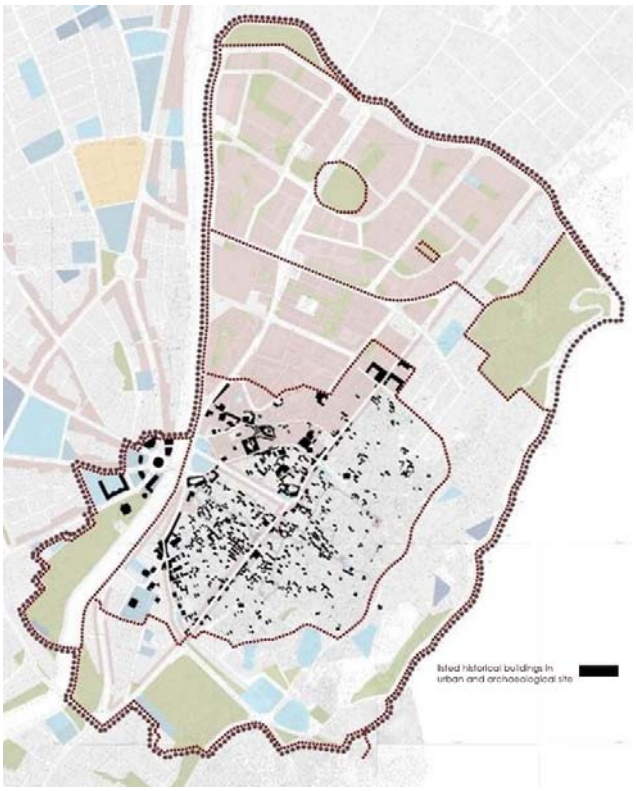


Figure 1: Listed historical buildings in urban and archaeological site of Antakya (Edited by authors, 2026)

4.1. Deepening the Methodological Approach

The fieldwork was not limited to the observation of the physical environment alone; the social production of space and its relationships with the practices of everyday life were examined within a holistic framework. In this regard, a behavioural observation method was adopted, and the ways in which spaces are used at different times of day were evaluated comparatively. During the observation process, the intensity of spaces throughout the day, user profiles and forms of interaction were taken into account; these data were used as the primary source of information in the analysis of spatial practices. Furthermore, the analysis process was structured based on Lefebvre's approach to the production of space; spaces were evaluated in terms of their perceived, designed and lived dimensions (Lefebvre, 1991). In this way, an attempt was made to reveal the multi-layered structure of the relationships between physical space and the production of social meaning.

4.2. Socio-spatial Analysis of Memory Spaces

When comparing satellite images of Antakya from 2021 and 2024, the destruction suffered by the historic fabric is clearly evident (Figure 2). The city's multi-layered identity (palimpsest pattern) encompasses a broad spectrum, ranging from the remains of the ancient Roman metropolis to the street fabric of the Ottoman period. The unique pattern of Antakya is going to be examined under five categorisations of memory spaces.



Figure 2: Satellite views of Antakya pre-earthquake (2021) and post-earthquake (2024) (Google Earth, 2026)

4.2.1. Commercial Areas: Uzun Çarşı

Uzun Çarşı is defined as Antakya's most significant public space. It is not merely a shopping area, but a prototype of a 'public space' where different faiths and social groups converge and daily rituals take place. Observations have revealed that this area brings together different socio-cultural groups, provides a setting for the continuity of everyday life practices, and serves as a venue for the transmission of oral culture. It has been understood that the physical structure of the space, which enhances opportunities for encounter and interaction, contributes to the intensification of social relations. In this context, it has been assessed that Uzun Çarşı functions as a space where urban identity is reproduced through everyday practices (Figure 3).

4.2.2. Places of Worship and Their Surroundings

The Habib-i Neccar Mosque, churches and synagogues serve not only religious functions but also act as focal points for social interaction and the preservation of identity. It has been observed that the open spaces surrounding these structures hold as much public value as the structures themselves. Furthermore, it has been understood that festivals, funerals and various social gatherings are concentrated in these spaces, and that this situation supports the continuity of collective memory (Figure 3).

4.2.3. Historical Pattern and Micro-scale Interaction

Antakya's narrow, winding, and dead-end streets, ranging from 80 cm to 2 metres in width, offer a 'human-scale' public life. The unique street patterns are used not merely as a means of transport, but also as social spaces where daily life is carried out. It has been observed that interactions at doorsteps, children's games and neighbourly relations are concentrated within this spatial structure. It has been assessed that cul-de-sacs contribute to the strengthening of social bonds within the neighbourhood by enhancing a sense of privacy and security. Moreover, places such as Affan Coffee House, local corner shops (such as Bakkal Recep) and bakeries (such as Tato Bakery) are informal yet vital hubs where the daily lives of local residents unfold and where urban memory is passed down from one generation to the next. In this context, neighbourhood hubs have been assessed as spaces where urban identity is reproduced at a micro-scale (Figure 3).

4.2.4. Housing and Private Spaces

It has been established that traditional Antakya dwellings are not limited to the function of shelter alone; they are also spaces where cultural and social practices are produced. It has been observed that characteristic components such as courtyards, water features and plant elements transform the residential space into a structure that is in harmony with the climate and supports social relationships. It has been understood that these spaces are fundamental areas where family memory is formed and intergenerational transmission takes place.

Furthermore, it has been assessed that dwellings support social interaction by providing a transition between private and semi-public spaces.

4.2.5. Natural Landscape and Memory

The banks of the Asi River and the Harbiye (Defne) picnic culture are identity spaces where nature and culture converge, holding symbolic significance in the city's collective memory. It has been observed that these areas do not merely offer recreational use; they are also spaces where social narratives, encounters and collective experiences are generated. It has been assessed that these areas, where the natural environment and cultural practices are intertwined, constitute an important component of urban identity.



Figure 3: Socio-spatial analysis of memory spaces in Antakya (Edited by authors, 2026)

5. FINDINGS AND DISCUSSION

The research findings reveal that urban spaces do not merely fulfil physical functions in post-disaster processes; they also play multidimensional roles in terms of social recovery and the production of identity. It has been established that the spaces examined can be evaluated based on three fundamental values: functional, performative and restorative. The functional value refers to the capacity to meet basic needs during a disaster; the performative value encompasses the reproduction of identity through everyday practices and rituals. The restorative value, meanwhile, refers to the potential of spaces to contribute to individuals' psychological and social recovery processes.

However, it has been observed that centralised decision-making mechanisms dominate current reconstruction processes, whilst local participation remains limited. Furthermore, it has been noted that planning processes are largely focused on physical reconstruction, with insufficient consideration given to cultural and social dimensions. It is assessed that this situation could lead to the weakening of urban identity and the dissolution of social bonds in the long term.

The designation of Antakya city centre as a 'reserve area' or 'urban regeneration zone' is causing concern amongst the local population regarding the potential loss of the city's unique identity and cultural fabric. It is anticipated that policies implemented hastily in the aftermath of the disaster could lead to the erosion of urban identity and long-term social vulnerability. The lack of public participation in planning processes creates a mismatch between social expectations and planning outcomes.

6. CONCLUSION AND PLANNING RECOMMENDATIONS

The sustainability of post-disaster urban recovery processes depends on striking a balance between physical reconstruction and social and cultural continuity. The findings of this study demonstrate that the preservation of urban identity and the reproduction of collective memory must be placed at the heart of planning processes. Thus, it is important that planning approaches are supported by participatory processes, that local communities are involved in spatial decision-making mechanisms, and that memory spaces are preserved and repurposed. Furthermore, housing production processes must be designed in a way that preserves existing social networks and neighbourly relationships. In this regard, the following strategies are recommended:

- A roadmap must be drawn up that goes beyond engineering solutions and considers the city's cultural and emotional ties. Participatory planning processes should be encouraged; the views of local stakeholders regarding places of memory should be incorporated into the design.
- Residential areas should be planned in a way that preserves social networks and family ties; individuals should not be forced into environments where they would feel alienated.
- Urban open spaces should be conceived as 'silent backdrop' systems that enable the community to express its shared values.
- Ultimately, the reconstruction process underway in Antakya is regarded not merely as a physical restoration, but as a historic threshold that will determine the future of the city's multi-layered identity and collective memory.

In conclusion, this study, conducted using the example of Antakya, clearly demonstrates that treating post-disaster planning merely as a physical reconstruction process is insufficient; rather, urban memory, identity and social relations must be assessed through a holistic approach.

REFERENCES

Assmann, J. (1995). Collective memory and cultural identity. *New German Critique*, (65), 125–133.

Aydin, N. Y., Çelik, K., Geçen, R., Kalaycıoğlu, S., & Düzgün, Ş. (2025). Rebuilding Antakya: Cultivating urban resilience through cultural identity and education for post-disaster reconstruction in Turkey. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 117*.

Butler, T. (2007). Memoryscape: How audio walks can deepen our sense of place by integrating art, oral history, and cultural geography. *Geography Compass, 1*(3), 360–372.

Casey, E. S. (1993). *Getting back into place: Toward a renewed understanding of the place-world*. Bloomington, IN: Indiana University Press.

Connerton, P. (1989). *How societies remember*. Cambridge: Cambridge University Press.

Copeland, S., Comes, T., Bach, S., Nagenborg, M., Schulte, Y., & Doorn, N. (2020). Measuring social resilience: Trade-offs, challenges and opportunities for indicator models in transforming societies. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 51*, 101799.

Halbwachs, M. (1992). *On collective memory*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Harrison, R. (2013). *Heritage: Critical approaches*. London: Routledge.

Holtorf, C. (2007). *Archaeology is a brand! The meaning of archaeology in contemporary popular culture*. Walnut Creek, CA: Left Coast Press.

ICOMOS. (2019). *Risk preparedness guidelines for cultural heritage*.

Kennedy, J., Ashmore, J., Babister, E., & Kelman, I. (2008). The meaning of 'build back better': Evidence from post-tsunami Aceh and Sri Lanka. *Journal of Contingencies and Crisis Management, 16*(1), 24–36.

Lefebvre, H. (1991). *The production of space*. Oxford: Blackwell.

Mayer, B. (2019). A review of the literature on community resilience and disaster recovery. *Current Environmental Health Reports, 6*(3), 167–173.

Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning, 147*, 38–49.

Mohamed, A. A. (2024). Urban reconstruction in post-war cities by the approach of collective memories. *International Journal of Sustainable Development and Planning, 19*(8), 3105–3116.

Moulton, S. M. (2015). How to remember: The interplay of memory and identity formation in post-disaster communities. *Human Organization, 74*(4), 319–328.

Nora, P. (1989). Between memory and history: Les lieux de mémoire. *Representation*s, (26), 7–24.

Oflazoğlu Dora, S., & Dora, M. (2025). Cultural heritage management after disasters: Reconstruction of social memory and identity in the case of the February 6, 2023 Hatay earthquake. *İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, 14*(1), 222–241.

Peres, J. F., Mercante, J., & Nasello, A. G. (2005). Psychological dynamics affecting traumatic memories: Implications in psychotherapy. *Psychology and Psychotherapy: Theory, Research and Practice, 78*(4), 431–447.

Rifaioğlu, M. N. (2015). Antakya geleneksel konut dokusunun mekânsal analizi. *Planlama Dergisi, 25*(2), 45–60.

Sengupta, U. (2023). (Re)adaptation of urban space in post-disaster recovery. *Urban Design International, 28*, 152–167.

Smith, G. P., & Wenger, D. (2007). Sustainable disaster recovery: Operationalizing an existing agenda. In H. Rodríguez, E. L. Quarantelli, & R. R. Dynes (Eds.), *Handbook of disaster research* (pp. 234–257). New York, NY: Springer.

Smith, L. (2006). Uses of heritage. London: Routledge.

UNESCO. (2015). *World heritage and disaster risk reduction strategy*. Paris: UNESCO World Heritage Centre.

Warnier, M., Alkema, V., Comes, T., & Van de Walle, B. (2020). Humanitarian access, interrupted: Dynamic near real-time network analytics and mapping for reaching communities in disaster-affected countries. *IEEE Spectrum, 42*(3), 815–834.

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKANSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ
INTERNATIONAL SPATIAL PLANNING AND DISASTER MANAGEMENT

2-3 Şubat 2026, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye
February, 2-3, 2026, Cukurova University, Adana, Türkiye

UNDERSTANDING POPULATION MOVEMENTS FOLLOWING LARGE-SCALE DISASTERS

Kübra Karkın[1], Çiğdem Fındıklar Ülkü[2]

ABSTRACT

This study aims to analyze the mass population displacements that occurred following the earthquakes centered in Kahramanmaraş, Türkiye, on February 6, 2023, from a spatial planning perspective. Understanding the dynamic distribution of the population after a disaster provides critical insights for planning policies at the national and local levels, ranging from short-term emergency aid logistics to the rational allocation of long-term housing, education, infrastructure resources, and employment opportunities. In this context, accurately identifying population dynamics is fundamental to assessing a community's vulnerability and resilience. In the process of social disruption following major disasters, the concentration of population in certain areas, the degree of permanence of this movement, and the pace of recovery in these areas constitute a fundamental uncertainty for planning processes.

The disaster zone, which is home to important centers of economic activity such as manufacturing, agriculture, and tourism, has suffered serious human losses, economic damage, and losses. It has been observed that these provinces, caught unprepared for large-scale earthquakes, are vulnerable to damage. This sudden mobility, resulting from the fragile structure of disaster-prone regions, brings with it new planning agendas that challenge not only the disaster area but also the urban service capacity and infrastructure resilience of provinces with dense populations. The demographic changes that emerged after the disaster in Türkiye were analyzed using a quantitative method based on statistical data at the NUTS 3 level. The study focused on the four provinces most severely affected by the earthquake's destructive impact: Hatay, Kahramanmaraş, Malatya, and Adıyaman.

The results show that the earthquake-affected region experienced a significant population loss and that major centers were exposed to intense migration. The fact that population movements are currently towards provinces with large populations (Ankara, Antalya, Kayseri, Konya, etc.) and that some of the provinces exposed to migration also various disaster risks (İstanbul, etc.) are issues that need to be considered from multiple angles. The outcomes of this mobility, influenced by various dynamics such as diversity of employment opportunities and spatial proximity, raise numerous issues in economic, social, cultural, and demographic terms and necessitate important steps to be taken. Whether this type of population movement is temporary or not is an important issue for future population projections in the earthquake zone. This applies both to the region affected by the

[1] *Dr., Urban and Regional Planning Department, Faculty of Architecture and Design, Konya Technical University, Konya, Turkey, kkarkin@ktun.edu.tr*
[2] *Dr., Urban and Regional Planning Department, Faculty of Architecture and Design, Konya Technical University, Konya, Turkey, cfulku@ktun.edu.tr*

earthquake and to the provinces exposed to migration. Policies are needed to guide and manage the rapid population flow from the earthquake zone.

Keywords: Population movement, earthquake, natural disaster, spatial planning.

1. INTRODUCTION

Disasters always affect human lives. Changes in the affected population can depend on the severity and nature of the disaster, as well as numerous other economic, social, and cultural factors. Disaster-affected regions generally experience population losses due to both natural causes and migration dynamics (Basile et al., 2024). Severe disasters cause large-scale population movements. Understanding and predicting post-disaster population mobility is critical for assessing a community's vulnerability and resilience, and for developing disaster evacuation, response, and recovery plans and policies (Wu et al., 2021).

Geological disasters, especially in disaster-vulnerable regions, become an obstacle to urbanization alongside rapid socio-economic development. Furthermore, disasters can disrupt urban development by causing significant loss of life and property (Li et al., 2021). Beyond immediate destruction and loss of life, disasters can affect long-term social and economic development. International institutions and organizations emphasize that reducing the vulnerability of communities to disasters is one of the fundamental components of sustainable development (McCaughey et al., 2018).

The ultimate impact of net migration movements following a disaster can also be uncertain. In their study analyzing population movements after an earthquake, Ambrosetti and Petrillo (2016) showed that the increased migration flow from the disaster area to other provinces is related to whether the affected area has a regular pattern of change. This empirical evidence suggests that post-earthquake process management may play a role in exacerbating population displacement.

In the context of disasters, large-scale population movements occur when a region becomes temporarily or permanently uninhabitable due to the risk of a hazard emerging or the occurrence of a disaster. Disaster events where this situation arises can become more complex and increase vulnerability trends (Oliver-Smith, 2019). Reducing the vulnerability of the disaster-affected population through all effective measures is a fundamental element in managing the multifaceted risks that disasters pose and will pose. The vulnerability of cities of varying sizes to natural disasters necessitates a scientific approach to sustainable urban development under disaster risk (Chen et al., 2022).

Destructive earthquakes have different effects in different regions. In cities with developed economies, mitigating economic impacts is a key concern however, in developing economies, damage to infrastructure can be of greater importance for the spatial development of the city. Furthermore, destructive earthquakes are among the deadliest geological disasters (Chen et al., 2022). Numerous empirical and theoretical studies have shown that past earthquakes have negatively impacted the long-term development of cities (Erdik et al., 2011).

In this context, understanding the multifaceted nature of population movements triggered by large-scale disasters is vital for both building societal resilience and developing effective urban planning strategies. The impact of disasters on populations varies, ranging from short-term emergency evacuations to forced migrations that can last for years (Duymaz, 2023). Economic, social, and cultural capital possessed by individuals plays a decisive role in these mobility decisions (Donner and Rodríguez, 2008).

This study presents important evidence regarding the February 6, 2023, Kahramanmaraş-centered earthquakes, which are among the most serious and destructive disasters experienced in Türkiye and triggered the largest disaster-induced migration movement recorded in the country to date. The analysis of mass and irregular population movements from the earthquake zone creates a fundamental database for Türkiye to achieve its crisis resilience goals in disaster management and to be prepared for potential future disaster risks. Accurately understanding population movements will allow for the redesigning of not only housing but also education, health, employment, and social cohesion policies in accordance with the new realities of the post-disaster period.

2. METHODOLOGY

Large-scale disasters have various effects on economic, social, cultural, and demographic structures. The effects of disasters on population movements also diversify, leading to migration in both the short and long term. In this context, the February 6 earthquakes, which have an important place in Türkiye’s disaster

history and are described as the “disaster of the century”, have had destructive effects at both the local and national levels. This study aims to examine population movements within the country’s geography in the context of such a major disaster.

2.1. Aim and Scope

The earthquake has deeply affected 11 provinces: Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elâzığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye, and Şanlıurfa (Figure 1). The situation resulted in the loss of more than 50,000 lives, the destruction or damage of more than 300,000 buildings, and the displacement of people.



Figure 1. Earthquake-affected region (created by authors).

The provinces of Adıyaman, Hatay, Kahramanmaraş, and Malatya have been the hardest impacted. These four provinces, which account for much of the population loss, have also experienced significant migration flows. Population movements are having various effects not only on regions losing population but also on those attracting it. The primary concern at both the academic and political levels is the need for housing. In addition to this highly significant issue, other fundamental considerations include changes and transformations in the demographic structure, the future of economic activities, labor mobility, and shifts in the socio-economic structure. In this context, understanding the population movements caused by the earthquake is essential.

In this approach, which is examined from a spatial planning perspective, the provinces of Adıyaman, Hatay, Kahramanmaraş, and Malatya have been included in the scope of the study. The study aims to contribute to this field by examining the populations and population movements of these four provinces, which were severely affected by the February 6 earthquakes, both before and after the natural disaster.

2.2. Materials and Methods

This study, which aims to explain how the population structure of the provinces of Adıyaman, Hatay, Kahramanmaraş, and Malatya was affected by a large-scale disaster, used data obtained at the provincial level from the Turkish Statistical Institute (TURKSTAT). Data covering the 2020–2024 period, including annual population figures, population growth rates, net migration rates, the number of migrants, and the NUTS 3 regions of destination, were subjected to quantitative analysis.

In the first stage of the analysis, changes in the annual population growth rates and net migration rates of the provinces under study were examined. The rates were interpreted using graphs. In the second stage, the analysis focused on which provinces migrants moved to within the country. Each province was analyzed separately using a geographic information system (GIS). Data for the relevant year was divided into five

distinct categories based on natural breakpoints, and the analysis was repeated for all years. Provinces with the lowest migration rates are shown in light colors, while those with the highest rates are shown in the darkest colors. Changes in the geography of national-level population mobility before and after the earthquake were identified.

3. FINDINGS

In the analysis performed to spatially interpret the consequences of the large-scale disaster, the first step was to examine how the population growth rate changed over time. As shown in Figure 2, the population growth trend took on significantly negative values in 2023, the year the disaster occurred. While Hatay and Malatya, which had previously recorded positive values, saw rates exceeding -80 per thousand; Adıyaman and Kahramanmaraş recorded rates around -50 per thousand. This figure alone serves as evidence of the magnitude of the disaster.

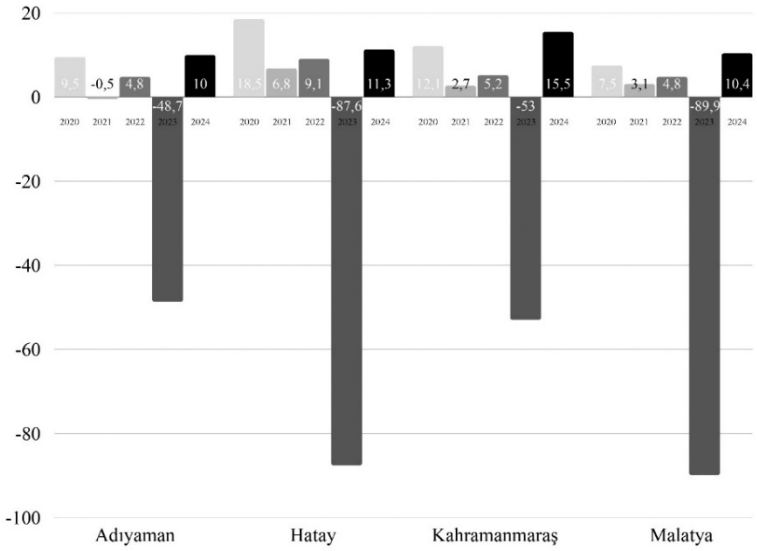


Figure 2. Population growth rates of provinces between 2020-2024 (created by authors).

Figure 3 presents data on net migration rates per thousand. When examining statistics on net migration rates for the 2020–2024 period, it is evident that the rates were particularly high in the year of the earthquake. In these graphs, where all provinces show negative values, it is evident that out-migration is substantial. While the net migration rate was around -40 per thousand in Adıyaman and Kahramanmaraş, it was recorded as -79 per thousand in Hatay and -88 per thousand in Malatya. These rates serve as evidence that population movements from Hatay and Malatya were much more intense. While it is understandable that Hatay has such high rates given that it has the highest number of deaths and injuries, the reason Malatya has such high rates despite having relatively fewer deaths compared to the other three provinces may be related to the number of destroyed buildings.

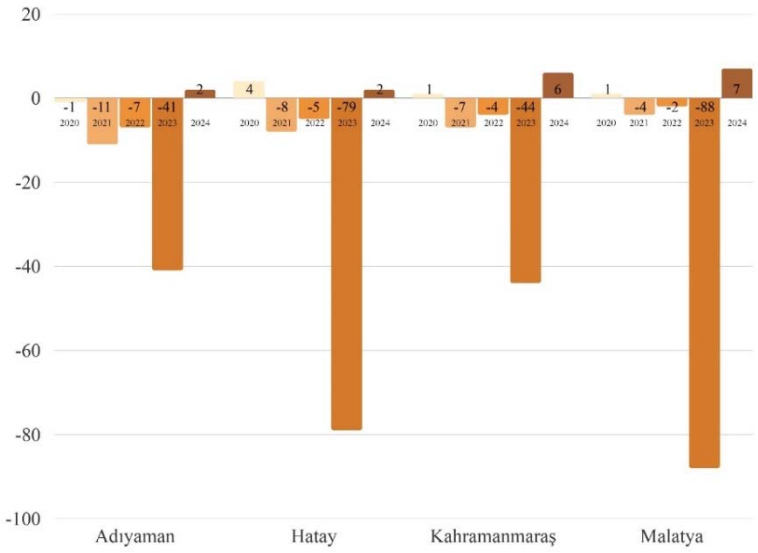


Figure 3. Net migration rates of provinces between 2020-2024 (created by authors).

At the same time, when examining migration data regarding the number of migrants, the ratio of migrants to the total population in these four provinces was less than 5% prior to the disaster; however, statistics for 2023 show an increase in these ratios. The rates are 8% for Adıyaman, 10.6% for Hatay, 7.4% for Kahramanmaraş, and 13.8% for Malatya. These figures clearly indicate the scale of out-migration from Hatay and Malatya. By 2024, however, these rates had returned to pre-disaster levels. Parallel to this trend, the old-age dependency ratios have also increased.

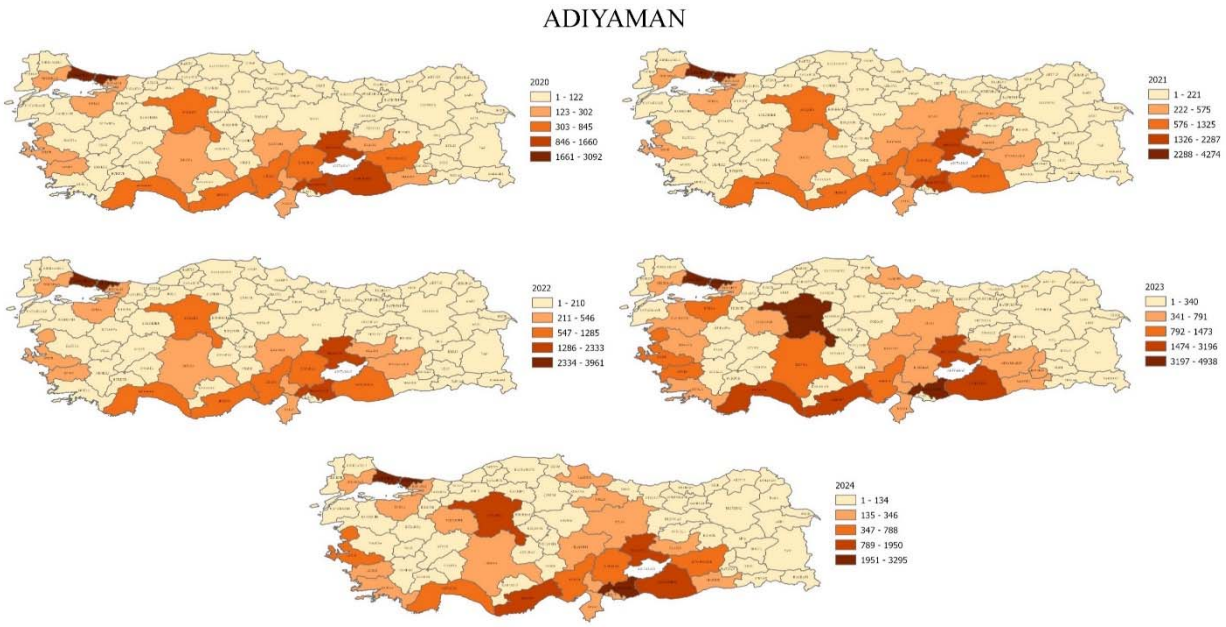


Figure 4. Population movements from Adıyaman between 2020-2024 (created by authors).

In the next stage of the analysis, where migration origin points and values are examined, the provinces were analyzed individually. Figure 4 shows the provinces to which Adıyaman sent migrants and the provinces that received migrants between 2020 and 2024, as well as the categories into which these provinces were

placed according to natural breakpoints. During the period of the disaster, there was intense migration toward İstanbul, Ankara, Mersin, Antalya, Gaziantep, and Şanlıurfa. While a similar geographic distribution existed prior to the disaster, there was a significant increase in the intensity of migration. In 2024, the flow toward large cities continued.

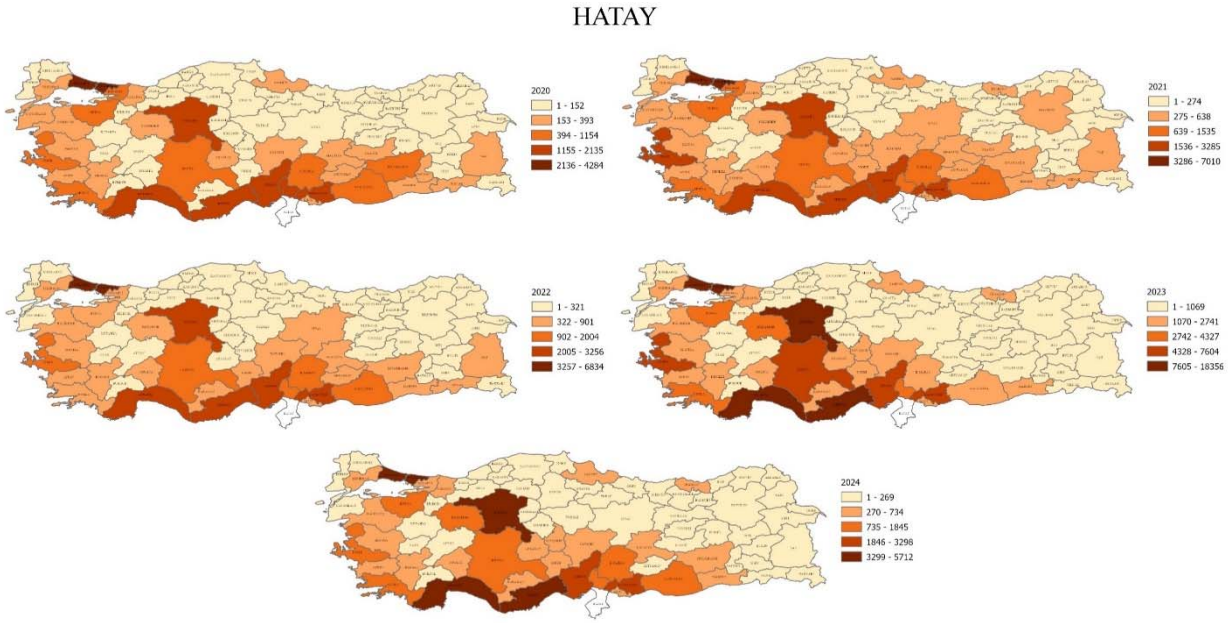


Figure 5. Population movements from Hatay between 2020-2024 (created by authors).

Looking at the provinces to which people migrated from Hatay, the heaviest migration flows in 2023 were to Ankara, Mersin, İstanbul, Antalya, Konya, Gaziantep, and İzmir (Figure 5). While the migration rate from Hatay to provinces such as Kahramanmaraş and Şanlıurfa was high before the disaster, migration to these provinces remained at a more limited level after the disaster. The movements that occurred following the earthquake were directed toward the western part of the country. The provinces that attracted the largest populations in migration movements across the country were also affected by the post-disaster mobility.

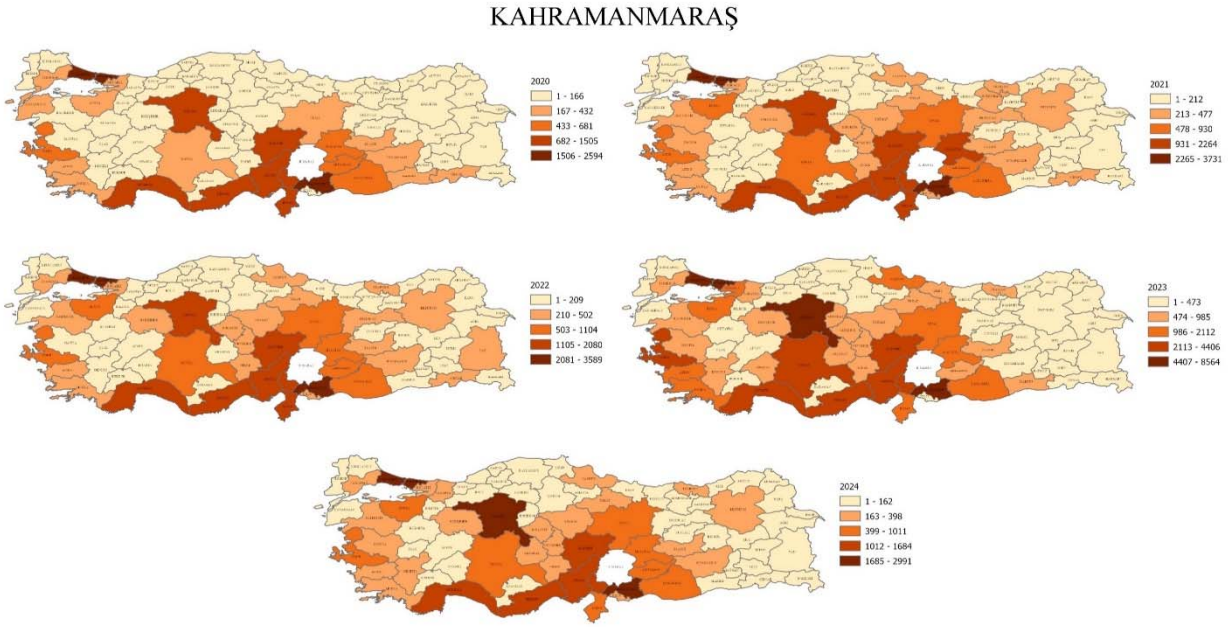


Figure 6. Population movements from Kahramanmaraş between 2020-2024 (created by authors).

Figure 6 shows out-migration trends from Kahramanmaraş by year for the 2020–2024 period. In 2023, migration from Kahramanmaraş was concentrated primarily to Ankara, Gaziantep, İstanbul, Antalya, Kayseri, Mersin, Konya, Adana, and İzmir. The most notable feature of this migration pattern was the shift toward provinces such as Konya and İzmir, which had previously been in a lower migration category before the natural disaster. By 2024, the distribution had returned to a pattern like that seen before the earthquake.

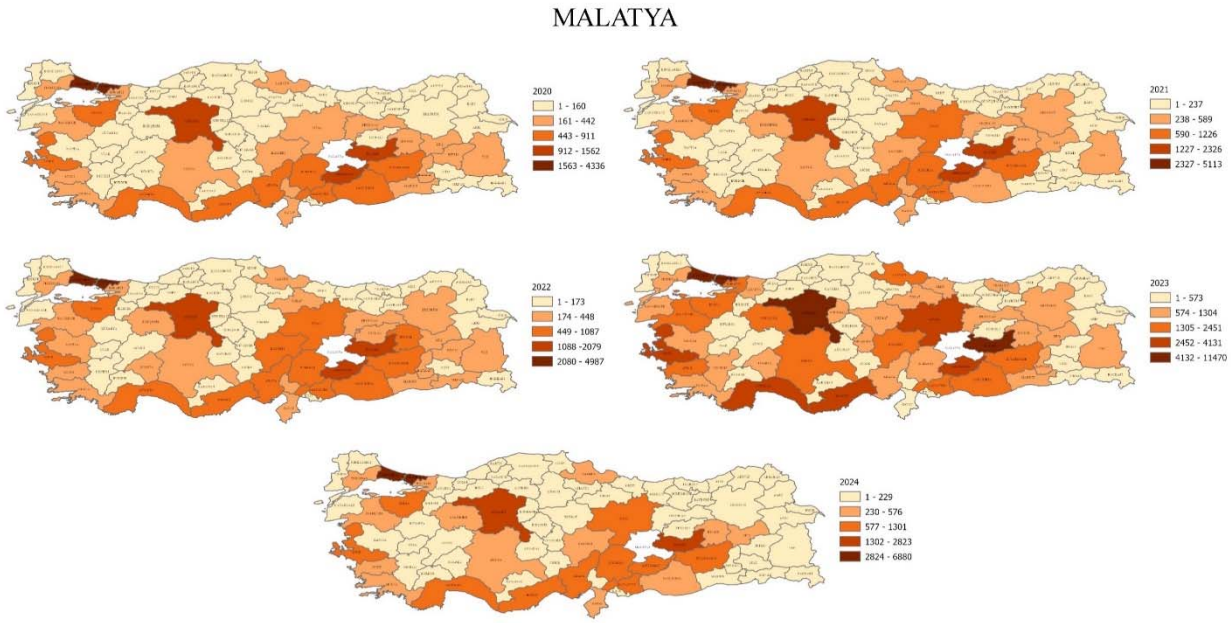


Figure 7. Population movements from Malatya between 2020-2024 (created by authors).

When examining migration movements in Malatya Province, a concentration was observed in 2023 toward Ankara, Elazığ, İstanbul, İzmir, Antalya, Sivas, Adıyaman, and Mersin (Figure 7). Provinces such as Elazığ and Sivas, where migration movements were at a lower level, demonstrate the interaction resulting from geographical proximity. Migration flows to provinces with diverse economic activities, such as Konya, intensified during the disaster period.

Analyses conducted for four provinces have produced similar results. Rising migration rates have led to a trend of movement toward large cities. Identifying this trend is also important for future studies.

4. RESULTS

Countries around the world have experienced a significant increase in the frequency, intensity, and impact of natural disasters in recent years. Developing effective strategies and objectives both before and after natural disasters remains one of the most challenging tasks (Nara et al., 2017).

Large-scale disasters have various consequences not only for the affected region but also for the balanced distribution of the population within the country following population movements. The concentration of the population in certain regions of the country due to factors such as employment opportunities, educational opportunities, and living conditions have negative effects. The goal of ensuring a balanced distribution of the population, a key priority in the field of planning, has not been achieved. This situation affects the location of economic activities, as well as the distribution and frequency of investments. And this cycle continues. Solutions are needed both in the short term and the long term.

Another important issue is whether this population movement, which occurs following unexpected crises such as disasters, is permanent. Furthermore, it is significant in terms of future population projections for the vulnerable region affected by the earthquake. This applies to both the earthquake-affected region and

the provinces exposed to the migration flow. It is essential to clarify the uncertainties regarding the future of areas exposed to unexpected migration flows. In this regard, policies are necessary to guide and manage the rapid population movement from the earthquake-affected region.

At the same time, disaster-affected regions are experiencing population loss due to both natural causes and migration dynamics. Like cases with a history of disasters, the population structure in the four provinces under analysis is also changing due to deaths and migration, with an increase in the old-age dependency ratio. The economic structure may also be affected by this change. It is incorrect to interpret population mobility solely as a change in the demographic structure. Following the February 6 earthquakes, economic activities in the region have come to a standstill. While the agriculture, industry, and service sectors have suffered significant losses, the labor force and production capacity have also been severely affected. Consequently, the mobility and destruction caused by the disaster cannot be viewed solely from the perspective of housing and residential policies. Processes such as labor mobility and the flow of skills and knowledge to different locations can create adverse conditions for the provinces affected by the disaster. The plans, documents, policies, and reports prepared at all levels, from the national to the local, must be flexible enough to respond to potential and unexpected developments.

The results of the analyses indicate that population mobility is particularly concentrated in certain provinces. These include İstanbul, Ankara, Antalya, İzmir, Gaziantep, Mersin, Konya, and Kayseri. The fact that population movements are currently directed toward provinces with high population densities, and that some provinces experiencing out-migration are also areas exposed to various disaster risks, are issues that require a multifaceted approach. Social and cultural incompatibilities may arise between those who migrate and those living in areas receiving migrants. Issues such as adaptation difficulties, unmet expectations, competition in labor markets in receiving areas, and rent increases may also occur.

Numerous disasters in the past have revealed significant variations in the recovery processes and socio-demographic transformations of areas that have experienced similar levels of damage (Yabe et al., 2020). These differences are directly related not only to the destructive power of disasters but also to the pre-disaster socio-economic capital of the affected regions, their levels of social vulnerability, and the nature of the recovery policies implemented (Best and Burke, 2019). An effective policy-making process requires the development of strategic measures that aim not only at physical reconstruction but also at the holistic recovery of the population, while promoting equitable and sustainable development.

REFERENCES

Ambrosetti, E., & Petrillo, E. R. (2016). Environmental disasters, migration and displacement. Insights and developments from L'Aquila's case. *Environmental Science & Policy, 56*, 80-88.

Best, R., & Burke, P. J. (2019). Macroeconomic impacts of the 2010 earthquake in Haiti. *Empirical Economics, 56*(5), 1647-1681.

Chen, Y., Song, J., Zhong, S., Liu, Z., & Gao, W. (2022). Effect of destructive earthquake on the population-economy-space urbanization at county level-a case study on Dujiangyan county, China. *Sustainable Cities and Society, 76*, 103345.

Donner, W., & Rodríguez, H. (2008). Population composition, migration and inequality: The influence of demographic changes on disaster risk and vulnerability. *Social Forces, 87*(2), 1089-1114.

Duymaz, S. Y. (2023). Building resilience to the expected Marmara earthquake: Preparing for post-disaster population mobility in Istanbul. *Journal of Design for Resilience in Architecture and Planning, 4*(Special Issue), 95-108.

Erdik, M., Şeşetyan, K., Demircioğlu, M. B., Hancılar, U., & Zülfikar, C. (2011). Rapid earthquake loss assessment after damaging earthquakes. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 31*(2), 247-266.

Li, H., Xu, E., & Zhang, H. (2021). Examining the coupling relationship between urbanization and natural disasters: A case study of the Pearl River Delta, China. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 55*, 102057.

McCaughey, J. W., Daly, P., Mundir, I., Mahdi, S., & Patt, A. (2018). Socio-economic consequences of post-disaster reconstruction in hazard-exposed areas. *Nature Sustainability, 1*(1), 38-43.

Nara, A., Yang, X., Machiani, S. G., & Tsou, M. H. (2017). An integrated evacuation decision support system framework with social perception analysis and dynamic population estimation. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 25*, 190-201.

Oliver-Smith, A., (2018). Disasters and large-scale population dislocations: International and national responses. in D. Benouar (Ed.), *Oxford research encyclopedia of natural hazard science* (pp. 1-40).

Wu, L., Chikaraishi, M., Nguyen, H. T., & Fujiwara, A. (2021). Analysis of post-disaster population movement by using mobile spatial statistics. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 54*, 102047.

Yabe, T., Tsubouchi, K., Fujiwara, N., Sekimoto, Y., & Ukkusuri, S. V. (2020). Understanding post-disaster population recovery patterns. *Journal of the Royal Society Interface, 17*(163)

ISPDM'26 ULUSLARARASI MEKÂNSAL PLANLAMA VE AFET YÖNETİMİ KONGRESİ SONUÇ BİLDİRGESİ

"**Uluslararası Mekânsal Planlama ve Afet Yönetimi Kongresi**", deprem ve kentleşme odağında; mekânsal planlama, afet risklerinin azaltılması, dirençli kentler, sürdürülebilir kalkınma ve ilgili alanlarda ulusal ve uluslararası düzeyde bilgi ve deneyimleri tartışmak üzere, bu alanda çalışma yapan araştırmacı ve karar vericileri bir araya getirmek hedefiyle 2-4 Şubat 2026 tarihlerinde, Çukurova Üniversitesi ev sahipliğinde gerçekleştirilmiştir.

Adana Valiliğinin himayesinde ve çok paydaşlı bir katılımla düzenlenen kongrenin açılış konuşmaları, Adana Valisi Mustafa YAVUZ, Çukurova Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Hamit Emrah BERİŞ ve Çukurova Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Nuriye SAY tarafından gerçekleştirilmiştir. Kongre programında, ulusal ve uluslararası düzeyde uzman konuşmacıların sunuşlarına ve değerlendirmelerine yer verilmiştir. Kongre kapsamında sunulan bildirilere kongrenin internet sitesinden erişim sağlanacaktır.

Bu yıl "deprem ve kentleşme" ana teması çerçevesinde ilk kez düzenlenen kongrede katılımcılar; "*deprem riskine duyarlı kentsel ve mekânsal planlama*"**,** "*deprem sonrası geçici ve kalıcı barınma çözümleri*"**,** "*deprem öncesi ve sonrası açık ve yeşil alanların işlevi ve önemi*"**,** "*yapısal ve yapısal olmayan elemanlara yönelik deprem odaklı güvenlik yaklaşımları"***,*** "*deprem ve dijital teknolojiler*"**,** "*deprem sonrası kültürel miras ve toplumsal hafıza"* ile "*deprem bilinçli tasarım ve planlama eğitimi*" başlıklarında son derece kıymetli çalışmalar sunmuşlardır.

Toplam 108 sözlü ve 2 poster bildiri sunumunun yer aldığı kongrede, ayrıca deprem odaklı çalışmalarıyla öne çıkan davetli konuşmacıların sunumları ile yurt dışından ve yurt içinden araştırmacıların katılım sağladığı panel oturumları gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar yaklaşık 130 sunum dinleme imkânına sahip olmuşlardır. Mekânsal planlama ve afet yönetimini odağına alan kongre, ülkemizin deprem kuşağında yer alması nedeniyle yüzleşmek durumunda olduğu deprem gerçeğine karşı geliştirilebilecek yaklaşım ve çözüm önerilerinin planlama ve tasarım disiplinleri çerçevesinde ele alındığı verimli bir tartışma ortamı oluşturmuştur.

Özellikle Türkiye dışından araştırmacıların ve ilgili paydaşların kongreye katılımı, mekânsal planlama ve afet yönetimi alanındaki güncel konuların uluslararası ölçekte değerlendirilmesine, farklı toplumsal ve akademik perspektiflerin ortaya konulmasına ve saha deneyimlerinin paylaşılmasına önemli katkı sağlamıştır. Bu çok boyutlu etkileşim ortamı, 6 Şubat depremlerinin ortaya çıkardığı yıkımın yalnızca fiziksel çevreyle sınırlı olmadığını; aynı zamanda toplumsal yaşam, kültürel miras, mekânsal hafıza ve yer kimliği üzerinde derin ve kalıcı etkiler yarattığını daha görünür kılmıştır.

Nitekim 6 Şubat depremleri, kentlerimizde son derece yıkıcı sonuçlar doğurmuştur. Yaşanan bu büyük afet, toplumsal yaşamı köklü biçimde dönüştürmekle kalmamış; yapılı çevre, tarihî kent dokuları ve kültürel miras alanları açısından da ağır kayıplara yol açmıştır. Kentlerin kültürel birikimi, mekânsal hafızası ve yer kimliği, yüzyıllar içinde oluşan tarihsel süreklilik ve toplumsal deneyimle biçimlenmekte; bu birikim çoğu zaman yapılar, sokak örüntüleri, kamusal alanlar ve tarihî çevre aracılığıyla somutlaşmaktadır. Bu nedenle, yıkıma uğrayan ya da ağır

hasar gören tarihî kent merkezlerinin yalnızca fiziksel olarak yeniden inşa edilmesi değil; sahip oldukları tarihsel, kültürel ve toplumsal katmanlar gözetilerek yeniden ele alınması büyük önem taşımaktadır. Bu yaklaşım, afet sonrası iyileşme ve yeniden yapılanma süreçlerinde kültürel sürekliliğin, toplumsal aidiyetin ve kolektif hafızanın korunması bakımından temel bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir.

Bu çerçevede, afetlerin yalnızca meydana geldikleri andaki yıkıcı etkileriyle değil, ortaya çıkmadan önce önlenmesi ve etkilerinin azaltılması yönündeki hazırlık süreçleriyle birlikte ele alınması gerekmektedir. Bilindiği gibi afet yönetimi, afet öncesi, sırası ve sonrası olmak üzere üç ana evreyi içermektedir. Doğa olaylarının afete dönüşmemesi ve yıkıcı etkilerinin azaltılması, bu üç evre içinde belki de en çok "afet öncesi" aşamasında yapılması gerekenlerle ilgilidir. Bu nedenle başta yapı güvenliği olmak üzere, kentsel planlamada risk azaltımı, uygun ve doğru ulaşım-altyapı planlaması, tasarımı ve uygulamaları ile toplanma ve güvenli barınma alanlarının tesisi öncelikli başlıklar olarak öne çıkmaktadır. Mesleki uzmanlıkların kentsel yapılanmada afet odaklı yaklaşımlarının hayata geçirilmesinin yanı sıra, topluma afet bilincinin kazandırılması da afete hazırlıklı olma konusunda önemli ve etkili bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

Afet sonrası normale dönme süreci de kritik adımları içermektedir. Özellikle kültürel miras değerleri bakımından zengin envantere sahip bölge kentlerinde yeniden yapılanma süreçlerinin tarihi süreklilikle uyumlu, özgün dokuyu zedelemeyen bir titizlikle yürütülmesi, toplumsal hafızanın korunması adına hayati bir zorunluluktur. Yeniden yapılanma sürecinde, alanında uzman bilim insanlarının karar vericiler ve uygulayıcılar ile iş birliğinin tesisi; kentlerimizin kimlik değerlerinin korunmasında ve toplumsal hafızanın sürekliliğinin sağlanmasında büyük önem taşımaktadır.

Çeşitli disiplinlerden bilim insanlarının ve uygulama deneyimine sahip uzmanların konuya ilişkin çalışmalarını paylaşmak ve bilimsel düzeyde tartışılmasını sağlamak üzere gerçekleştirilen "Uluslararası Mekânsal Planlama ve Afet Yönetimi Kongresi"nde, sunulan bildirilerin yanı sıra görev alan oturum başkanlarının görüşleri ve panellerde gerçekleştirilen tartışmalar ışığında elde edilen sonuçlar aşağıda paylaşılmıştır:

Kentsel Kırılganlık ve Dirençli Kentler Kapsamında:

- Afetlere karşı kırılganlığın azaltılması ve dirençli kentlerin oluşturulması amacıyla; planlama, tasarım, mühendislik, yer bilimleri, sosyal bilimler, hukuk, kamu yönetimi ve afet yönetimi gibi farklı disiplinleri bir araya getiren, görev, yetki ve sorumlulukları açık biçimde tanımlanmış, doğrudan önleyici ve risk azaltıcı proje ve uygulamalara odaklanan kurumsal ekip ve birimlerin oluşturulması,
- Söz konusu ekip ve birimlerin yalnızca afet sonrası müdahale süreçlerine değil; afet öncesi hazırlık, risk analizi, güvenli yapılaşma, altyapıların dayanıklılığının artırılması, toplumsal farkındalığın geliştirilmesi ve yerel kapasitenin güçlendirilmesi süreçlerine de bütüncül biçimde katkı sunacak şekilde oluşturulması,
- Planlama, ruhsatlandırma, yapılaşma, uygulama ve denetim süreçlerinin tüm aşamalarında bilimsel ilkelere, teknik standartlara ve yürürlükteki mevzuata eksiksiz biçimde uyulması; denetim mekanizmalarının, hukuksal yaptırımların tavizsiz, düzenli ve etkin biçimde işletilmesi,

- Yapı güvenliği, zemin uygunluğu, arazi kullanım kararları, proje onayı ve uygulama süreçlerinde kamu yararının ve bilimsel gerekliliklerin esas alınması; siyasal etkilerden, yerel baskılardan ve kısa vadeli çıkar ilişkilerinden bağımsız olarak, istisnasız ve süreklilik içinde uygulanması,
- Her yerleşim birimi için; yerel ekonomik yapı, toplumsal özellikler, nüfus dinamikleri, demografik eğilimler, fiziksel çevre koşulları, jeolojik ve jeomorfolojik yapı, iklim verileri, mevcut yapı stoku, altyapı yeterliliği ve afet tehlike profili gibi unsurların bilimsel analizlerle bütüncül olarak sistematik olarak derlenmesi ve değerlendirilmesi,
- Elde edilen bilimsel veriler doğrultusunda, her yerleşimin kendi özgün koşullarına, risklerine ve potansiyellerine uygun yapılaşma ilkelerinin, arazi kullanım kararlarının ve yerleşime özgü kentsel gelişim modellerinin belirlenmesi,
- Tek tip planlama ve yapılaşma anlayışından kaçınılarak; yerel ihtiyaçlara duyarlı, afet risklerini azaltan, çevresel sürdürülebilirliği gözeten, toplumsal dayanıklılığı güçlendiren ve uzun vadeli kamusal yararı esas alan planlama yaklaşımlarının benimsenmesi,
- Dirençli kentleşme hedefinin ancak bilimsel bilgiye dayalı karar alma süreçleri, güçlü kurumsal koordinasyon, şeffaf yönetişim, etkin denetim ve hesap verebilir kamu yönetimi anlayışı ile mümkün olduğunun kabul edilmesi.

Kentsel Dönüşüm, Deprem ve Yeniden Yapılanma Kapsamında:

- Afet bölgelerinde yapılacak yerinde inceleme, gözlem ve değerlendirme çalışmalarının artırılması; yeniden yapılanma süreçlerinin saha verileri, yerel ihtiyaçlar ve bilimsel tespitler doğrultusunda şekillendirilmesi,
- Güçlendirilmiş ve yenilikçi yapı malzemelerine ilişkin ülkemizde yürütülen araştırmaların artırılması; bu alandaki çalışmaların Ar-Ge destekleri, üniversite-kamu-sanayi iş birlikleri ve uygulamaya dönük projelerle teşvik edilmesi,
- Deprem güvenliğini artırmaya yönelik yerli malzeme, yapım tekniği ve güçlendirme çözümlerinin geliştirilmesi, yaygınlaştırılması ve uygulama süreçlerinin desteklenmesi,
- Depreme dayanıklı yapı tasarımında yalnızca tasarımcıların ve uygulayıcıların değil, kullanıcıların da bilinçlendirilmesi; bu doğrultuda topluma yönelik eğitim, bilgilendirme ve farkındalık çalışmalarının yaygınlaştırılması,
- Kentsel dönüşüm ve yeniden yapılanma süreçlerinin yalnızca fiziksel yenileme olarak değil; afet risklerini azaltan, yaşam kalitesini yükselten, toplumsal dayanıklılığı güçlendiren bütüncül bir yaklaşım çerçevesinde ele alınması,

Deprem ve Dijital Teknolojiler Kapsamında:

- Tehlike ve risk analizlerinin zamanında ve mümkün olan en yüksek doğrulukta yapılması amacıyla gelişmiş teknolojilerin etkin şekilde kullanımını güvence altına alacak politika ve süreçlerin tanımlanması,
- Doğru, güncel, hassas ve dinamik verilerin bütünleşik biçimde dahil edildiği, farklı kurumlar arasında veri paylaşımına olanak sağlayan mekânsal veri altyapılarının oluşturulması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması,
- Gelişmiş teknolojilerin; mekânsal verilere ilişkin envanterin oluşturulmasından veri üretimi, güncellenmesi, izlenmesi, ileri düzey analizlerin gerçekleştirilmesi ve projeksiyonların hazırlanmasına kadar tüm aşamalarda etkin ve bütüncül biçimde kullanılması,

- Afet risklerinin belirlenmesi, izlenmesi ve yönetilmesine yönelik karar alma süreçlerinde; coğrafi bilgi sistemleri, uzaktan algılama, büyük veri, yapay zekâ ve benzeri ileri teknolojilerin planlama ve uygulama süreçlerine sistematik olarak entegre edilmesi.

İmar Politikaları ve Afet Yönetimi Kapsamında:

- Ülkemizdeki mekânsal planlama sisteminin, tüm kademelerinde afet tehlikeleri, riskler, kırılganlıklar ve dirençlilik hedeflerini kapsayan afet yönetimi göz önüne alınarak yeniden ele alınması,
- Üst ölçekten alt ölçeğe kadar tüm planlama kademelerinde çevresel verilerin plan kararlarına doğrudan yansıtılması; yerleşime açılacak alanların bilimsel risk değerlendirmeleri doğrultusunda belirlenmesi ve afet tehlikelerine duyarlı planlama yaklaşımının kurumsallaştırılması,
- Planlamada noktasal, parçacıl ve yalnızca proje odaklı yaklaşımlardan vazgeçilmesi; kentsel mekânın sosyal, çevresel, ekonomik ve teknik bileşenlerini birlikte ele alan, plan hiyerarşisine ve planlama bütünlüğüne bağlı, kamu yararını esas alan bütüncül bir planlama anlayışının benimsenmesi,
- Afet sonrası kentlerde yalnızca hızlı inşa ve fiziksel üretim odaklı yaklaşımların yeterli görülmemesi; yeniden yapılanma süreçlerinin sosyal yapı, kültürel kimlik, ekonomik yaşam, yerel ihtiyaçlar, toplumsal bağlar ve yaşam kalitesi dikkate alınarak uzun vadeli ve bütünleşik planlama anlayışıyla yürütülmesi,
- Afet yönetimi ile imar politikaları arasındaki ilişkinin, yalnızca teknik ve idari bir konu olarak değil; toplumsal adalet, yaşam hakkı, güvenli çevrede yaşama hakkı ve kamusal sorumluluk ilkeleri çerçevesinde değerlendirilmesi.

Kültürel Miras ve Afet Sonrası Korumada Süreç ve Yöntemler Kapsamında:

- Yerel yönetimler ve merkezi idare, genel yapı stokundan bağımsız olarak kültürel miras alanlarına özgü risk analizleri ve müdahale senaryolarının hazırlanması; bu amaçla sit alanları için "Kültürel Miras Afet Risk Haritaları" oluşturulması ve bu envanterlerin düzenli olarak güncellenmesi,
- Afet sonrası müdahalelerde kültürel miras için hızlı karar ve uzman müdahale mekanizmasının kurulması ve bu amaçla afet anında ve sonrasında tescilli yapılara yönelik müdahalelerin, genel enkaz kaldırma işlemlerinin yeniden inşa süreçlerinden ayrıştırılması,
- Belediyeler ve ilgili bakanlıklar bünyesinde mimar, restoratör, arkeolog ve şehir plancılarından oluşan ön tanımlı "kültürel miras ilk yardım ekipleri"nin oluşturulması ve yetki karmaşasını önleyecek net bir karar zincirinin belirlenmesi,

Kültürel Miras ve Kolektif Hafıza Kapsamında:

- Toplumun afet sonrası yeniden yapım ve iyileştirme süreçlerine etkin katılımının sağlanması; karar alma, tasarım ve uygulama aşamalarında yerel halkın görüş, ihtiyaç ve deneyimlerinin dikkate alınması,

- Kent ölçeğinde kolektif hafızayı taşıyan mekânların, hafıza odaklarının ve simgesel alanların korunması; bu alanların yeniden yapılanma süreçlerinde kentsel kimliğin ve toplumsal sürekliliğin temel unsurları olarak ele alınması,
- Afet sonrası yeniden yapılanma mevzuatında kültürel mirasın tanımının genişletilmesi; tescilli yapıların ötesinde yaşayan miras, sözlü tarih ve topluluk hafızasının da koruma kapsamına alınması, bu doğrultuda AFAD ve Kültür Bakanlığı'nın afet planlaması protokollerinin güncellenerek iki kurum arasında hafıza koruma sorumluluğunun net biçimde tanımlanması,
- Afet sonrası saha müdahalelerinde, fiziksel hasar tespitinin yanı sıra topluluk hafızası ve mekânsal aidiyet kaybını da ölçen standart bir "sosyo-kültürel etki değerlendirme" aracının geliştirilmesi ve yeniden yapılanma projelerinde bu değerlendirme sonuçlarının tasarım kararlarına doğrudan girdi olarak yansıtılması,
- Deprem sonrası mekânsal araştırmalarda fiziksel dayanıklılık odaklı çalışmaların baskınlığını kırmak üzere; mekânsal aidiyet, kolektif hafıza ve temsil ilişkilerini merkeze alan disiplinlerarası araştırma programlarının önceliklendirilmesi, bibliyometrik analizlerin ortaya koyduğu tematik boşluğun ulusal araştırma fonu öncelik listelerinde açıkça yer alması,
- Deprem sonrası imar planı revizyonlarının hazırlanmasında, deprem öncesi kentsel kimlik belgeleri ile kültürel miras envanterlerinin yasal bir ön koşul olarak dikkate alınması; planlama kararlarının tarihî doku, yer kimliği ve kolektif hafıza değerleriyle uyumunun bağımsız denetim mekanizmalarıyla güvence altına alınması,
- Deprem sonrası inşa edilen hafıza mekânları ve anı parklarının tasarım süreçlerinde yerel halkın aktif katılımını güçlü biçimde destekleyen "katılımcı hafıza mekânı tasarım protokolü"nün geliştirilmesi; bu mekânların sembolik birer anıt olarak değil, toplumsal yas, anlam üretimi ve sosyal iyileşmeyi destekleyen yaşayan platformlar olarak işlev görerek tasarım ölçütü olarak benimsenmesi,
- Afet sonrası kültürel miras araştırmalarının kent merkezleri ve tescilli yapılar odağından çıkarılarak kırsal yerleşmeleri, maddi olmayan mirası ve sivil dokuyu da kapsayan çok ölçekli ve disiplinlerarası araştırma programlarının önceliklendirilmesi; deprem öncesi sistematik belgeleme ile deprem sonrası dönüşümü karşılaştıran uzun soluklu izleme çalışmalarının ulusal araştırma gündemine alınması,

Afet Sonrası Geçici Barınma Kapsamında:

- Kentlerin sosyal ve fiziksel açıdan kırılganlık taşıyan odaklarının önceden belirlenmesi; bu alanlara ilişkin risk analizlerinin yapılarak dirençli kent yaklaşımı doğrultusunda afet yönetimine yönelik gerçekçi, uygulanabilir ve yerel koşullara duyarlı politika ve planlama kararlarının geliştirilmesi,
- Kentte afet süresince geçici amaçlarla kullanılabilecek toplanma alanlarının/mekanlarının dönüşüm ve kullanım potansiyelinin belirlenmesi ve uygun kullanım için altyapı, fiziki mekansal dönüşüm çalışmalarının yapılması,
- Geçici barınma alanlarının yalnızca boş alan ihtiyacı üzerinden değil; güvenlik, sağlık, hijyen, ulaşım, temel hizmetlere erişim, sosyal bütünlük, kırılgan grupların ihtiyaçları ve yaşam kalitesi ölçütleri dikkate alınarak planlanması,
- Afet sonrası geçici barınma süreçlerinin yalnızca kısa süreli acil çözüm alanları olarak değil; toplumsal iyileşmeyi destekleyen, insan onuruna yakışır yaşam koşullarını gözeten

ve kalıcı yerleşim süreçlerine sağlıklı geçişi mümkün kılan bütüncül bir planlama konusu olarak ele alınması,
- Geçici barınma ve afet sonrası yerleşim süreçlerine ilişkin planlama, uygulama ve denetim aşamalarında idari kontrol mekanizmalarının etkin biçimde işletilmesi; ilgili kurumlar arasında görev, yetki ve sorumlulukların açık biçimde tanımlanması.

Afet Sonrası Barınmada Tasarım Sorunları ve Stratejileri Kapsamında:

- Afet sonrası barınma alanlarının; yerleşimlerin su, elektrik, sanitasyon, ulaşım ve genel altyapı kapasitesi dikkate alınarak planlanması; atık yönetimi, temizlik hizmetleri ve temel açık-yeşil alan düzenlemelerinin ilk günden itibaren işletilecek biçimde kurgulanması,
- Geçici barınma çözümleri için iklim koşullarına uygun asgari performans standartlarının belirlenmesi; farklı tasarım alternatiflerinin geliştirilerek yerel ihtiyaçlara ve çevresel koşullara en uygun çözümlerin seçilmesi,
- Barınma birimlerinin yalnızca acil yerleştirme ihtiyacını karşılayan yapılar olarak değil; güvenlik, mahremiyet, erişilebilirlik, sağlık, hijyen ve temel yaşam konforunu gözeten bütüncül yaşam çevreleri olarak ele alınması,
- Yeniden yapım süreçlerinde zaman ve maliyet takibinin düzenli ve sistematik biçimde yürütülmesi; bu süreçlerde nitelik, kullanıcı gereksinimleri, çevresel etkiler ve sosyal sürdürülebilirlik unsurlarının da dikkate alınması,
- Kullanıcı ihtiyaçlarının anketler, geri bildirimler ve saha değerlendirmeleri yoluyla düzenli olarak izlenmesi; elde edilen bulgular doğrultusunda uygulamaların güncellenmesi ve tasarım kararlarının gözden geçirilmesi.

Planlama, Kentsel Tasarım ve Deprem İlişkisi Kapsamında:

- Yerel Yönetimler için; Afet öncesi proaktif erişilebilirlik analizinin zorunlu hale getirilmesi, yol ağında alternatif güzergâhların belirlenerek plan kararlarına entegre edilmesi, afet lojistiğinin afet öncesinde planlanması,
- Merkezi idare için; Mevzuatta yapı güvenliğinin yanı sıra afet erişilebilirliği performans kriterlerinin tanımlanması; ulaşım–imar–afet yönetimi arasında bağlayıcı kurumsal eşgüdümün sağlanması; karar verme mekanizmalarına, risk analizleri bulgularına dayalı hazırlanan stratejik eylem planı kararlarının entegre edilerek reaktif–proaktif planlama yaklaşımlarını karşılaştıran görüşlerin güçlendirilmesi,
- Akademik çalışmalar için; karar verme mekanizmasına, karar üretici olarak katkı sağlama eğilimlerinin artırılması, erişilebilirlik ve lojistik dayanıklılık için ölçülebilir göstergelerin geliştirilmesi, planlama–ulaşım–afet yönetimi entegrasyonuna yoğunlaşan, somut saha çalışmalarının yaygınlaştırılması,

Toplanma Alanlarında Mekânsal Analiz, Kapasite ve Erişim Kapsamında:

- Afet anı ve sonrasında kullanılacak toplanma alanlarının, nüfus büyüklüğü, nüfus yoğunluğu, demografik yapı ve mahallelerin mekânsal özellikleri dikkate alınarak etkin biçimde planlanması; bu alanların mahalle ölçeğinde kurgulanması ve kent genelinde dengeli ve homojen dağılımının sağlanması,

- Toplanma alanı planlamasında, erişilebilirlik, yürüme mesafesi, ulaşım bağlantıları, engelli erişimi ve kırılgan grupların gereksinimleri dikkate alınarak her kesimin güvenli ve hızlı biçimde ulaşabileceği bir mekânsal sistemin oluşturulması,
- Toplanma alanları planlamasında iklim koşullarının dikkate alınması; gölgeleme, rüzgâr etkisi, yağış, sıcaklık, zemin durumu ve mevsimsel kullanım koşullarına uygun mekânsal ve fiziksel düzenlemelerin yapılması,

Mekânsal Bilişim Teknolojileri ve Kentsel Açık ve Yeşil Alan Analizleri Kapsamında:

- Kent genelinde erişilebilirlik ve bağlanırlık analizlerinin mekânsal bilişim teknolojileri kullanılarak yapılması; açık ve yeşil alan sistemlerinin afet yönetimi açısından bütüncül biçimde değerlendirilmesi,
- Stratejik nitelikteki açık ve yeşil alanların; konum, erişim, büyüklük ve kullanım potansiyeli dikkate alınarak resmî afet toplanma alanı olarak tanımlanması,
- Deprem, sel, yangın ve benzeri tehlikelerin birlikte değerlendirilmesine olanak sağlayacak kombine afet senaryolarının planlama ölçeğinde hazırlanması,
- Yeni imar kararlarında açık ve yeşil alan kapasitesinin zorunlu değerlendirme ölçütü hâline getirilmesi; nüfus yoğunluğu, erişilebilirlik ve afet anı kullanım gereksinimlerinin planlama süreçlerinde esas alınması,
- Açık ve yeşil alanlara ilişkin planlama kararlarının yalnızca rekreasyon ihtiyacı doğrultusunda değil; afet toplanma, geçici kullanım, tahliye ve lojistik destek işlevleri bakımından da ele alınması.

Afet Sonrası Kentsel Planlama ve Sosyal İyileşme Kapsamında:

- Afet yönetiminde, afet öncesi hazırlık ve risk azaltma süreçleri ile afet sonrası müdahale, iyileştirme ve yeniden yapılanma aşamalarını birlikte ele alan bütüncül ve stratejik bir yaklaşımın geliştirilmesi,
- Afet sonrası kentsel planlama süreçlerinin yalnızca fiziksel yeniden inşa ile sınırlı tutulmaması; toplumsal iyileşme, yaşam kalitesinin yeniden tesisi ve sosyal dayanışmanın güçlendirilmesi boyutlarıyla birlikte ele alınması,
- Sosyal politikaların afet yönetiminin ayrılmaz bir parçası hâline getirilmesi; barınma, sağlık, eğitim, istihdam, psikososyal destek ve kırılgan gruplara yönelik hizmetlerin planlama ve iyileştirme süreçlerine entegre edilmesi,
- Afet yönetiminde çok disiplinli bir bakış açısının benimsenmesi; planlama, mimarlık, mühendislik, sosyal bilimler, sağlık, hukuk ve kamu yönetimi gibi alanlar arasında etkin eşgüdümün sağlanması,
- Afet sonrası iyileşme süreçlerinde merkezi yönetim, yerel yönetimler, üniversiteler, meslek kuruluşları, sivil toplum ve yerel topluluklar arasında iş birliği ve koordinasyonun güçlendirilmesi.

Deprem ve Yeniden Yapılanmaya Bütüncül Yaklaşımlar Kapsamında:

- Afet yönetiminde önceliğin, afet anı ve afet sonrası müdahaleden çok, risk azaltma, hazırlık ve sakınım planlamasını içeren afet öncesi süreçlere verilmesi,

- Afet yönetiminde disiplinler arası ve kurumlar arası çalışmanın esas alınması; afet yönetiminin politika ve ideoloji üstü, kamu yararı ve toplumsal güvenlik odaklı bir alan olarak ele alınması,
- Ülkemizin çoklu afetler bölgesinde yer aldığı ve günümüzün çoklu afetler çağı olduğu gerçeği doğrultusunda; afetlere dirençli kentler ve toplumlar oluşturulmasının öncelikli bir kamu politikası hâline getirilmesi,
- Afetlere hazırlık, afet anı ve afet sonrası yönetim süreçlerinde uluslararası bilgi birikimi, dijital yöntemler, coğrafi bilgi sistemleri, karar destek araçları ve yapay zekâ uygulamalarından etkin biçimde yararlanılması.

Sonuç olarak, 6 Şubat depremlerinin üçüncü yılında gerçekleştirilen kongrede, ulusal ve uluslararası düzeyde önemli bilimsel bildiriler sunulmuş; farklı uzmanlık alanlarından deneyimli ve genç araştırmacıların katılımıyla verimli tartışma ortamları oluşmuştur. Ortaya konulan bu bilimsel birikim ve çok yönlü değerlendirmeler, önümüzdeki dönemde yeni ve özgün araştırmaların geliştirilmesine, disiplinlerarası iş birliklerinin güçlenmesine ve ortak bilimsel çalışmaların artmasına güçlü bir zemin hazırlamaktadır. Ülkemizde konuya ilişkin çalışan kurum ve kuruluşların destekleriyle araştırma olanaklarının genişletilmesi, özellikle yenilikçi teknolojilerden yararlanan genç araştırmacıların teşvik edilmesi ve disiplinlerarası çalışmaların daha güçlü biçimde desteklenmesi, gelecek yıllarda düzenlenecek kongrelerin nitelik ve etki bakımından daha da gelişmesine önemli katkı sağlayacaktır. Sağlıklı, güvenli ve dirençli yaşam alanlarının oluşturulması ile olası afet risklerinin en aza indirilmesine yönelik konuların, ilerleyen kongrelerde de bilimsel bir sorumluluk ve toplumsal gereklilik çerçevesinde tartışılmaya devam edilmesi; ülkemiz açısından toplumsal, kültürel ve ekonomik bakımdan büyük önem taşımaktadır.

Bu vesileyle, ISPDM'26 Uluslararası Mekânsal Planlama ve Afet Yönetimi Kongresi'nin gerçekleştirilmesine katkı sunan tüm paydaşlara, değerli bilim kurulu ve düzenleme kurulu üyelerine, kongreye katılan tüm araştırmacılara, dinleyicilere ve sponsorlarımıza bir kez daha teşekkür ederiz.

Kongre sonuç bildirgesinin PDF sürümüne https://ispdm.cu.edu.tr/ adresinden erişilebilmektedir.



Detaylı Bilgi İçin
ispdm.cu.edu.tr