

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DEPREMDEN FİZİKSEL VE SOSYAL  
ETKİLENEBİLİRLİK DEĞERLENDİRME MODELİ:  
AVCILAR ÖRNEĞİ**

Y. Mimar Gül YÜCEL

**FBE Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Programında  
Hazırlanan**

**DOKTORA TEZİ**

**Tez Savunma Tarihi** : 13 Nisan 2009  
**Tez Danışmanı** : Prof. Dr. Görün ARUN (YTÜ)  
**Jüri Üyeleri** : Prof. Dr. Alper ÜNLÜ (İTÜ)  
Prof. Dr. Ayfer AYTUĞ (YTÜ)  
Prof. Dr. İhsan MUNGAN (HALIÇ Ü)  
Prof. Dr. Betül ŞENGEZER (YTÜ)

**İSTANBUL, 2009**

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ .....	v
KISALTIMA LİSTESİ .....	vi
ŞEKİL LİSTESİ .....	viii
ÇİZELGE LİSTESİ .....	x
ÖNSÖZ.....	xv
ÖZET .....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problemin Tanımı .....	2
1.1.1 Amaç.....	5
1.1.2 Kapsam .....	8
1.1.3 Yöntem .....	9
1.1.4 Sınırlamalar.....	13
1.2 Afetler ve Etkilenebilirlik Kavramı .....	15
1.2.1 Etkilenebilir Fiziksel Yapı.....	18
1.2.2 Etkilenebilir Sosyal Yapı.....	20
1.2.3 Etkilenebilir Ekonomik Yapı.....	22
1.2.4 Etkilenebilir Ekolojik Yapı.....	23
1.3 Afet Kapsamında Etkilenebilirlik ve Risk Değerlendirme Çalışmaları.....	24
1.4 Bölüm Sonuçları .....	29
2. DEPREMDEN ETKİLENEBİLİR FİZİKSEL BİLEŞENLER.....	31
2.1 Bina Yerleşim Alanı Zemin Özellikleri.....	33
2.1.1 Sıvılaşma.....	34
2.1.2 Heyelan .....	35
2.1.3 Zemin Büyütme etkisi.....	36
2.1.4 Deprem ve Mikrobölgeleme Çalışmaları.....	36
2.2 Bina Özellikleri.....	40
2.2.1 Bina Genel Özellikleri .....	40
2.2.2 Bina Taşıyıcı Özellikleri ve Sorunlar .....	48
2.2.2.1 Taşıyıcı Sistem Sınıflandırma.....	49
2.2.2.2 Taşıyıcı Sistem ve Etkilenebilirlik Sınıflandırması .....	54
2.2.2.3 Deprem ve Taşıyıcı Sistem Sorunları .....	56
2.2.3 Taşıyıcı Olmayan Bileşenler.....	57
2.2.3.1 Taşıyıcı Olmayan Bileşenlerin Sınıflandırılması.....	58
2.2.3.2 Taşıyıcı Olmayan Bileşenlerin Performans Seviyeleri.....	61
2.2.3.3 Taşıyıcı Olmayan Bileşen Tehlikeleri .....	62

2.2.4	Bina Bakım Onarım, İşçilik ve Malzeme Kalitesi.....	63
2.2.5	Bina Tahliye Özellikleri .....	65
2.2.5.1	Merdiven Biçimlenişi, Konumu, Aydınlatması.....	68
2.2.5.2	Merdivenlerde boyutsal koşullar .....	69
2.2.5.3	Merdivenlerde Oluşan Kazalar ve Etkiyen Faktörler .....	71
2.3	Yerleşim Tahliye Alanı ve Erişim .....	71
2.4	Tehlikeler ve Kentsel Doku .....	77
2.5	Bölüm Sonuçları .....	80
3.	DEPREMDEN ETKİLENEBİLİR SOSYODEMOGRAFİK VE SOSYOEKONOMİK BİLEŞENLER .....	82
3.1	Bina Kullanıcı Sosyodemografik ve Sosyoekonomik Etkilenebilir Bileşenleri....	82
3.1.1	Aile Yapısı ve Gelir Durumu.....	83
3.1.2	Yaş ve Cinsiyet.....	84
3.1.3	Eğitim ve Kültürel Yapı.....	85
3.1.4	Mülkiyet Yapısı .....	86
3.1.5	Sigorta.....	87
3.2	Bölüm Sonuçları .....	90
4.	DEPREM NEDENİYLE ORTAYA ÇIKABİLECEK FİZİKSEL VE SOSYAL ETKİLENEBİLİRLİK DEĞERLENDİRME FORMU.....	91
4.1	Veri Toplama.....	92
4.1.1	Arşiv Bilgileri .....	94
4.1.2	Yerinde Gözlem ve Tespitler.....	95
4.1.3	Veri toplama Aracı Anket Formları.....	95
4.2	Veri Toplama Formu Yapısı.....	95
4.2.1	Bina Künyesi .....	95
4.2.2	Zemin Özellikleri.....	96
4.2.3	Bina Özellikleri.....	97
4.2.4	Bina Tahliye Özellikleri .....	100
4.2.5	Bina Kullanıcı Özellikleri.....	101
4.3	Veri Değerlenme için Meslek Gruplarından ve Uzmanlardan Görüş Alınması..	103
4.3.1	Meslek Görüşünün Anket Yoluyla Belirlenmesi.....	103
4.3.1.1	Katılımcı Profili ve Anket Yanıtları .....	103
4.3.1.2	Faktör Analiz Sonuçları .....	109
4.3.1.3	Uyum Analizi.....	116
4.3.1.4	Karar Ağacı Analizi.....	117
4.3.2	Uzman Görüşü Alınması .....	118
4.4	Veri Formu Değerlendirme.....	119
4.4.1	Binanın Üzerinde Bulunduğu Zemin.....	121
4.4.2	Bina Bileşenleri .....	121
4.4.3	Bina Taşıyıcı Olmayan Bileşenleri .....	123
4.4.4	Bina Tahliye Organizasyonu .....	123
4.4.5	Yerleşim Tahliye Alanı.....	124
4.4.6	Bina Konut Kullanıcısı .....	124
4.4.7	Yerleşim Alanı ve Genel Değerlendirme .....	125
4.5	Etkilenebilirlik Seviyelerinin Belirlenmesi .....	126
4.6	Bölüm Sonuçları .....	130
5.	DEPREM NEDENİYLE ORTAYA ÇIKAN FİZİKSEL VE SOSYAL	

## ETKİLENEBİLİRLİĞİ DEĞERLENDİRME: ALAN ARAŞTIRMA

SONUÇLARI .....	133
5.1 Alan Araştırması Yöntemi .....	135
5.2 Alan Araştırma Sonuçları .....	135
5.2.1 Bina Yerleşim Alanı Zemin Analizi .....	136
5.2.2 Bina Analizleri .....	137
5.2.2.1 Bina Özellikleri .....	137
5.2.2.2 Bina Taşıyıcı Olmayan Bileşen Analizleri .....	144
5.2.2.3 Bina Kaçış Yolu Analizleri .....	147
5.2.3 Yerleşim Tahliye Alanı Analizi .....	149
5.2.4 Bina Kullanıcı Analizleri .....	150
5.2.5 Yerleşim Alanı Doku Analizi .....	159
5.3 Bölüm Sonuçları .....	161
6. GENEL SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME .....	162
6.1 Genel Sonuçlar .....	162
6.2 Değerlendirme ve Öngörüler .....	165
KAYNAKLAR .....	168
EKLER .....	177
Ek 1 Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Tespit Formu .....	178
Ek 2 Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Bileşenler Listesi .....	182
Ek 3 Uygulama Alanı Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Tespit SPSS Sonuçları .....	183
Ek 4.1 Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Belirleme Anket Formu .....	205
Ek 4.2 Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Belirleme Anket Sonuçları (Faktör Analizi) .....	208
Ek 4.3 Uyum Analizi (Meslek Grupları ve Meslekte Deneyim Süresine Göre) .....	221
Ek 4.4 Karar Ağacı Analizleri (Meslek Gruplarına göre) .....	227
Ek 4.5 Uzman Görüş 1. Aşama Anket Sonucu .....	230
Ek 5 Uygulama Alanı Mevcut Genel Özellikleri .....	232
EK 5.1 Avcılar Mustafa Kemal Paşa Mahallesi İmar Planı .....	268
EK 5.2 Avcılar Revizyon Nazım İmar Planı 1/5000 .....	269
EK 5.3 Avcılar İlçesi Yerleşime Uygunluk Haritası (AB, 2001) .....	270
EK 6 İstanbul Avrupa Yakası Güneyi Mikrobölgeleme Rapor ve Haritaları (İBB, 2007) ....	271
EK 7 Türkiye ve İstanbul Deprem Bölgeleri Haritası .....	275
Ek 8.1 NOAA (1999) Toplumsal Etkilenebilirlik Belirleme Aracı .....	276
Ek 8.2 SoVI Sosyal Etkilenebilirlik İndeksi .....	279
Ek 8.3 HAZUS-MH Kayıp Tahmin Metodu .....	281
Ek 8.4 RISK-UE Projesi .....	285
Ek 8.5 ESPON (2006), Doğal ve Teknolojik Tehlikeler Projesi 1.3.1 .....	287
Ek 8.6 RADIUS (1999) Projesi .....	290
Ek 8.7 JICA İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dâhil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması .....	291
Ek 8.8 İstanbul İli Deprem Master Planı .....	294
Ek 8.9 HAZTÜRK, İstanbul için Deprem Hasar Analizi Program Geliştirme Projesi .....	297
Ek 8.10 İstanbul Afet Risk Gösterge Sistemi Projesi .....	298
EK 8.11 FEMA 154 .....	299
ÖZGEÇMİŞ .....	301

## SİMGE LİSTESİ

C	Kapasite
H	Tehlike
$H_j$	Tehlike, j şiddetinde ortalama beklenen oranda deprem yer sarsıntı deneyimi ya da olasılığı
i	Risk altındaki eleman
j	Deprem sarsıntı şiddeti seviyesi
$P_{0-14}$	0–14 yaş grubundaki nüfus
$P_{65+}$	65 yaş ve daha yukarı yaş grubundaki nüfus
$P_{15-64}$	15–64 yaş grubundaki nüfus
R	Risk
$R_{ij}$	j nedeniyle i de olası ya da ortalama kayıp oranı riski
V	Etkilenebilirlik
$V_{ij}$	Etkilenebilirlik, j nedeniyle i' de oluşabilecek kayıp seviyesi

## KISALTIMA LİSTESİ

ABYYHK	Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
BİB	Bayındırlık ve İskân Bakanlığı
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
DASK	Doğal Afet Sigortaları Kurumu
DBYBHY	Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
DMİ	Devlet Meteoroloji İşleri
DRM	Disaster Risk Management
EDRI	Earthquake Disaster Risk Index
EMS-98	European Macroseismic Scale 1998 / Avrupa Makrosismik Ölçeği 1998
ESPON	European Spatial Planning Observation Network
ERD	Earthquake Resistant Design / Depreme Dayanıklı Tasarım
FEMA	Federal Emergency Management Agency / Federal Acil Yönetim Kurumu
HAZUS-MH	Multi-hazard Loss Estimation Methodology / Çoklu Tehlike Kayıp Tahmin Metodolojisi
İDMP	İstanbul Deprem Master Planı
İBB	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
JICA	Japan International Corporation Agency / Uluslararası Japon Ajansı
KAF	Kuzey Anadolu Fayı
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği ölçütü
LPG	Liquid Petroleum Gas / Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
MEER	Marmara Deprem Acil Yeniden Yapılandırma Projesi
MMI	Modified Mercalli Intensity Scale / Geliştirilmiş Mercalli Şiddet Cetveli
MSK-64	The Medvedev-Sponheuer-Karnik scale
NIBS	National Institute of Building Sciences
NOAA	National Oceanic & Atmospheric Administration
PGA	Peak Ground Acceleration / En Büyük Yer İvmesi
PGV	Peak Ground Velocity / En büyük Yer Hızı
PUB	TC Başkanlık Proje Uygulama Birimi
RADIUS	Risk Assessment Tools for Diagnosis of Urban Areas against Seismic Disasters
SoVI	Social Vulnerability Index / Sosyal Etkilenebilirlik Göstergesi
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences / Sosyal Bilimler Alanı için İstatistiksel Program

TL	Türk Lirası
TMMOB	Türkiye Mimar ve Mühendis Odaları Birliği
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UDK	Ulusal Deprem Konseyi
UN	United Nation / Birleşmiş Milletler
UNDP	United Nation Development Programme / Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UN-ISDR	United Nations International Strategy for Disaster Reduction /Birleşmiş Milletler Uluslararası Afet Azaltma Stratejisi
USGS	United States Geological Survey
YTL	Yeni Türk Lirası
WHO	World Health Organization/ Dünya Sağlık Örgütü
ZDS	Zorunlu Deprem Sigortası

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Afetle sonuçlanan etkenler: etkilenebilirlik süreci (Blaikie vd.,1994).....	17
Şekil 2.1 Binanın taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan bileşenleri (FEMA 74, 1994) .....	58
Şekil 2.2 Çok katlı binalarda tahliye süresi (Coburn ve Spence, 2002) .....	66
Şekil 2.3 Bina-yol ulaşım ilişkisi (yatay ve düşey düzlem) .....	68
Şekil 2.4 1999 Marmara depremi, bina hasarı nedeniyle yerleşim alanı yol blokajı (Çiftçi, 2002) .....	74
Şekil 2.5 Binalar ve yol kapanma durumu (JICA, 2002) .....	75
Şekil 2.6 Yol kapanma koşulları (JICA, 2002) .....	75
Şekil 2.7 1995 Kobe depremi hemen sonrasında trafik erişimi durumu (Tsukaguchi, H. vd., 1996) .....	76
Şekil 4.1 Anket katılımcı profili .....	104
Şekil 5.1 Etkilenebilirlik değerlendirme uygulama alanı sonuçları .....	139
Şekil 5.2 Gelir düzeyinin incelenen binalardaki dağılımı .....	151
Şekil 5.3 Yaş gruplarının, incelenen binalardaki dağılımı .....	152
Şekil 5.4 Eğitim Durumu.....	153
Şekil 5.5 Aile yapısının incelenen binalara göre dağılımı.....	154
Şekil 5.6 Konut mülkiyetinin incelenen binalara göre dağılımı.....	154
Şekil 5.7 Konutta ikamet süresinin incelenen binalardaki dağılımı .....	156
Şekil 6.1 Etkilenebilir değişkenler arası bağımlılık durumu .....	163
Şekil Ek 4.3.1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin ve meslek uyum analizi .....	221
Şekil Ek 4.3.2 Bina taşıyıcı faktörler ve meslek uyum analizi.....	221
Şekil Ek 4.3.3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler ve meslek uyum analizi.....	222
Şekil Ek 4.3.4 Bina tahliye organizasyonu ve meslek uyum analizi.....	222
Şekil Ek 4.3.5 Yerleşim tahliye alanı ve meslek uyum analizi .....	223
Şekil Ek 4.3.6 Bina kullanıcısı ve meslek uyum analizi .....	223
Şekil Ek 4.3.7 Binanın üzerinde bulunduğu zemin ve meslek deneyimi uyum analizi .....	224
Şekil Ek 4.3.8 Bina kullanıcısı ve meslek deneyimi uyum analizi .....	224
Şekil Ek 4.3.9 Bina taşıyıcı olmayan faktörler ve meslek deneyimi uyum analizi .....	225
Şekil Ek 4.3.10 Bina tahliye organizasyonu ve meslek deneyimi uyum analizi.....	225
Şekil Ek 4.3.11 Yerleşim tahliye alanı ve meslek deneyimi uyum analizi .....	226
Şekil Ek 4.3.12 Bina kullanıcısı ve meslek deneyimi uyum analizi.....	226
Şekil Ek 4.4.1 Meslek gruplarına göre bina bileşenleri (Karar Ağacı Analizi).....	227
Şekil Ek 4.4.2 Meslek gruplarına göre bina tahliye organizasyonu (Karar Ağacı Analizi) ...	228



Şekil Ek 4.4.3 Meslek gruplarına göre bina konut kullanıcısı (Karar Ağacı Analizi) .....	229
Şekil Ek 5.1 Avcılar İlçesi genel konum [6] .....	232
Şekil Ek 5.2 Avcılar İlçesi tarihsel dönem içindeki gelişimi (1954–1972 ve 1993 dönemleri) (Bayat vd., 2001).....	233
Şekil Ek 5.3 Avcılar İlçesi Arkeolojik Sit Alanı sınırları (Bayat vd., 2001).....	235
Şekil Ek 5.4 Avcılar bölgesinin genelleştirilmiş stratigrafi kesiti ve Avcılar belediye alanı ve dolayının jeoloji haritası (Seçkin ve Bingöl, 2001) .....	236
Şekil Ek 5.5 Avcılar İlçesi Eğim Haritası (Seçkin ve Bingöl, 2001). .....	238
Şekil Ek 5.6 Avcılar İlçesi, bina stoku kat adedine göre dağılım.....	246
Şekil Ek 5.7 Avcılar İlçesi, nüfusun yaş grubuna göre dağılımı. ....	249
Şekil Ek 5.8 Avcılar ilçesi mahallelere göre toplam bina içindeki hasarlı bina oranı.....	260
Şekil Ek 5.9 Avcılar ilçesi hasar dağılım haritası.....	261
Şekil Ek 5.10 Gümüşpala Mahallesi bina nizamı-hasar ilişkisi .....	263
Şekil Ek 5.11 Merkez Mahallesi bina nizamı- hasar ilişkisi. ....	264
Şekil Ek 5.12 Avcılar İlçesi Mustafa Kemal Paşa Mahallesi genel konumu. ....	265
Şekil Ek 5.13 Sokak içi genel görünüm ve ada içi boşluklara genel bakış .....	265
Şekil Ek 5.14 Bina genel karakteristikleri (kat hizaları, konsol ucu kolon uygulamaları vb.)	266
Şekil Ek 5.15 Bina genel karakteristikleri (ek katlar, uygulama sorunları, parapetler vb.) ...	267
Şekil Ek 6.1 Yerleşime Uygunluk Haritası .....	271
Şekil Ek 6.2 Zemin Türü .....	271
Şekil Ek 6.3 Yer sarsıntı haritası .....	272
Şekil Ek 6.4 Fay Haritası.....	272
Şekil Ek 6.5 Sıvılaşma tehlikesi haritası .....	273
Şekil Ek 6.6 Heyelan tehlikesi haritası.....	273
Şekil Ek 6.7 Su baskını ve sellenme tehlikesi haritası .....	274
Şekil Ek 6.8 Eğim haritası .....	274
Şekil EK 8.4.1 A,C, E, bina sınıfları için kabul edilebilir sınırlarda etkilenebilirlik eğrisi ...	286
Şekil Ek 8.5.1 Bütünleştirilmiş etkilenebilirlik göstergesi .....	289
Şekil Ek 8.7.1 Senaryo deprem için fay modelleri .....	291

## ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 1.1 Risk belirleme süreci (UNDP, 2004) .....	25
Çizelge 1.2 Kayıp tahmin kullanıcıları ve ihtiyaç duydukları çıktılar (Coburn ve Spence, 2002). .....	26
Çizelge 2.1 Depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirlik bileşenleri.....	32
Çizelge 2.2 Kat sayısı, yapım sistemi ve yapım yılı matrisi (JICA, 2002) .....	43
Çizelge 2.3 Yapım tiplerinin sismik etkilenebilirlikleri ile birlikte sınıflandırması ( Coburn ve Spence, 2002).....	51
Çizelge 2.4 Farklı deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri	54
Çizelge 2.5 EMS–98 taşıyıcı sistemler ve etkilenebilirlik .....	55
Çizelge 2.6 Bina ve eşlik eden tehlikeler (Krnitzsky vd., 1993).....	56
Çizelge 2.7 Mekanik ve elektrik ekipmanlarının deprem nedeniyle oluşan hasarlar .....	61
Çizelge 2.8 Merdiven genişliği insan sayısı ve birim çıkış genişliği sayısı .....	69
Çizelge 2.9 Merdiven tipleri ve riht yüksekliği, basamak genişliği korelasyonu .....	70
Çizelge 2.10 Basamak ve riht yükseklik korelasyonu (Templer, 1992).....	70
Çizelge 2.11 Basitleştirilmiş şehir planlama matrisi: jeolojik tehlikelere uygun arazi kullanım korelasyonu (Lagorio, 1990).....	77
Çizelge 2.12 Arazi kullanım planlama matrisi ve yıllık görülme olasılığına bağlı görece korelasyon (Lagorio, 1990).....	78
Çizelge 2.13 Kentsel doku değerlendirme bileşenleri (İDMP, 2003) .....	79
Çizelge 2.14 Kentsel doku değerlendirme bileşenleri.....	79
Çizelge 3.1 Bölgelere göre sigorta yaptırma oranları.....	88
Çizelge 3.2 Toplam kat adedine göre dağılım.....	89
Çizelge 3.3 İnşaat Yılına göre Poliçe dağılımı .....	89
Çizelge 4.1 Etkilenebilirlik değişkenleri, veri grupları, veri kaynakları .....	93
Çizelge 4.2 Bina Künyesi (Ek 1, Bölüm A) .....	96
Çizelge 4.3 Bina yerleşim alanı zemin özellikleri (Ek1, Bölüm B) .....	97
Çizelge 4.4 Bina özellikleri (Ek1, Bölüm C).....	98
Çizelge 4.5 Bina taşıyıcı olmayan sorunlar (Ek1, Bölüm D) .....	99
Çizelge 4.6 Bina bakım onarım ve malzeme Kalitesi (Ek1, Bölüm E).....	99
Çizelge 4.7 Bina tahliye organizasyonu (Ek1, Bölüm F).....	100
Çizelge 4.8 Bina tahliye alanı özellikleri (Ek1, Bölüm G).....	101
Çizelge 4.9 Bina konut kullanıcı özellikleri (Ek1, Bölüm H) .....	102
Çizelge 4.10 Bina konut dışı bölüm özellikleri (Ek1, Bölüm K) .....	103

Çizelge 4.11 Zeminle ilgili parametrelerin frekans dağılımı.....	105
Çizelge 4.12 Orta yükseklikteki betonarme binalar ile ilgili parametrelerin önem derecesi .	105
Çizelge 4.13 Binaların depremden etkilenebilir bileşenleri .....	106
Çizelge 4.14 Bina dışı can güvenliğini tehdit edici taşıyıcı olmayan parametreler .....	107
Çizelge 4.15 Binalardan güvenli tahliye ile ilgili parametrelerin önem derecesi.....	107
Çizelge 4.16 Güvenli açık alan (tahliye alanı) ile parametreler .....	108
Çizelge 4.17 Bina kullanıcılarının sosyodemografik ve sosyoekonomik yapısı.....	108
Çizelge 4.18 Depremden etkilenebilirlik konusunda parametrelerin önemi .....	109
Çizelge 4.19 Zemin özellikleri (Faktör Analizi) .....	110
Çizelge 4.20 Bina Özellikleri (Faktör Analizi) .....	111
Çizelge 4.21 Bina taşıyıcı olmayan bileşenleri (Faktör Analizi).....	112
Çizelge 4.22 Bina Tahliye Organizasyonu Özellikleri (Faktör Analizi).....	113
Çizelge 4.23 Tahliye alanı özellikleri (Faktör Analizi).....	114
Çizelge 4.24 Bina kullanıcı özellikleri (Faktör Analizi) .....	115
Çizelge 4.25 Yerleşim genel fiziksel ve sosyal özellikleri (Faktör Analizi).....	116
Çizelge 4.26 Değerlendirme veri ve sınıflandırma referansları .....	119
Çizelge 4.27 Değerlendirme formu soru numaralandırma (Ek 1).....	119
Çizelge 4.28 Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Bileşenler Listesi .....	120
Çizelge 4.29 Zemin ve deprem bileşenleri .....	121
Çizelge 4.30 Betonarme binaların beprem buanlaması (İDMP, 2003) .....	122
Çizelge 4.31 Bina genel özellikleri.....	122
Çizelge 4.32 Bina taşıyıcı olmayan bileşenler.....	123
Çizelge 4.33 Bina tahliye organizasyonu .....	123
Çizelge 4.34 Yerleşim tahliye alanı.....	124
Çizelge 4.35 Bina konut kullanıcıları Sosyal etkilenebilirlik bileşen ve etkilenebilirlik seviyeleri .....	124
Çizelge 4.36 Bina konut kullanıcısı.....	125
Çizelge 4.37 Yerleşim alanı deprem ve etkilenebilirlik değerlendirmesi .....	125
Çizelge 4.38 Verilerin sınıflandırılma ve değerlendirilmesi .....	127
Çizelge 4.39 Zemin ve deprem bileşenleri değerlendirme (Örnek No 1) .....	128
Çizelge 4.40 Bina genel özellikleri değerlendirme (Örnek No 1).....	128
Çizelge 4.41 Bina taşıyıcı olmayan bileşenleri değerlendirme (Örnek No 1).....	129
Çizelge 4.42 Bina tahliye organizasyonu değerlendirme (Örnek No 1).....	129
Çizelge 4.43 Yerleşim tahliye alanı (Örnek No 1) .....	129
Çizelge 4.44 Bina konut kullanıcısı (Örnek No 1) .....	130

Çizelge 5.1 Bina konut kullanıcısı sosyodemografik ve sosyoekonomik yapı korelasyonu..	158
Çizelge 5.2 Yapı adası fiziksel özellikler değerlendirme .....	160
Çizelge 6.1 Depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirlik formu uygulama alanı sonuçları .	164
Çizelge Ek 3.1 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı frekans tablosu .....	183
Çizelge Ek 3.2 Projesine uygun olmayan yapım frekans tablosu .....	183
Çizelge Ek 3.3 Bina yapım dönemi frekans tablosu.....	183
Çizelge Ek 3.4 1968–1975 dönemi (Soru C2, Değişken S_00C2c) ve Kademeli ruhsatlandırma ve yapım (Soru C3, Değişken S_00C3) Ki-Kare Testi.....	184
Çizelge Ek 3.5 1968–1975 dönemi (Soru C2, Değişken S_00C2c) ve İlave kat (Soru C11, Değişken S_00C11) Ki-Kare testi .....	185
Çizelge Ek 3.6 1998 sonrası (Soru C2, Değişken S_00C2d) ve Düşeyde düzensizlik (Soru C12, Değişken S_00C12) Ki-Kare Testi .....	186
Çizelge Ek 3.7 Kat adedi frekans tablosu.....	186
Çizelge Ek 3.8 Plan geometrisi frekans tablosu .....	187
Çizelge Ek 3.9 Kısa kolon etkisi frekans tablosu .....	187
Çizelge Ek 3.10 Katlar arası yükseklik farkı frekans tablosu.....	187
Çizelge Ek 3.11 Kısa kolon etkisi (Soru C9, Değişken S_00C9) ve Katlar arası yükseklik farkı (Soru C13, Değişken S_00C13).....	188
Çizelge Ek 3.12 Çarpışma etkisi (komşu bina ile) frekans tablosu .....	188
Çizelge Ek 3.13 İlave kat frekans tablosu .....	189
Çizelge Ek 3.14 İlave kat (Soru C11, Değişken S_00C11) ve Kademeli ruhsatlandırma ve yapım (Soru C3, Değişken S_00C3).....	189
Çizelge Ek 3.15 Düşeyde düzensizlik frekans tablosu .....	189
Çizelge Ek 3.16 Kötü bakım koşulları frekans tablosu .....	190
Çizelge Ek 3.17 1968–1975 dönemi ve Kötü Bakım Koşulları(Görünen) .....	190
Çizelge Ek 3.18 Kötü yapı kalitesi frekans tablosu.....	191
Çizelge Ek 3.19 1968-1975 dönemi ve kötü yapı kalitesi (görünen) .....	191
Çizelge Ek 3.20 Donatısız parapet devrilme riski frekans tablosu.....	192
Çizelge Ek 3.21 Baca devrilme riski frekans tablosu.....	192
Çizelge Ek 3.22 Cephe kaplama düşme riski frekans tablosu.....	192
Çizelge Ek 3.23 Kısmen dönel tek kollu ya da dönel merdiven frekans tablosu .....	192
Çizelge Ek 3.24 Kısmen dönel tek kollu ya da dönel merdiven (Soru F2, Değişken S_00F2b,d) ve 1968–1975 dönemi Ki-Kare testi (Soru C2, Değişken S_00C2c)193	
Çizelge Ek 3.25 Kısmen dönel tek kollu ya da dönel merdiven (Soru F2, Değişken S_00F2b,d) ve 1976–1998 dönemi (Soru C2, Değişken S_00C2b) Ki-Kare	

Testi.....	194
Çizelge Ek 3.26 Ankastre beton basamak frekans tablosu.....	194
Çizelge Ek 3.27 Ankastre beton basamak (Soru F1, Değişken S_00F1a) ve 1968–1975 dönemi (Soru C2, Değişken S_00C2c) ki-kare testi.....	195
Çizelge Ek 3.28 Ankastre beton basamak (Soru F1, Değişken S_00F1a) ve Kademeli ruhsatlandırma ve yapım (Soru C3, Değişken S_00C3).....	196
Çizelge Ek 3.29 Dar merdiven <1.10m genişlik .....	196
Çizelge Ek 3.30 Dar merdiven <1.10m genişlik (Soru F3, Değişken S_00F3) ve Kademeli ruhsatlandırma ve yapım (Soru C3, Değişken S_00C3) Ki-Kare Testi.....	197
Çizelge Ek 3.31 Doğal aydınlatma yokluğu frekans tablosu.....	197
Çizelge Ek 3.32 Dar kaçış yolu <1.50m genişlik frekans tablosu.....	198
Çizelge Ek 3.33 Dar çıkış kapısı <1.50m genişlik frekans tablosu .....	198
Çizelge Ek 3.34 Dar çıkış kapısı <1.50m genişlik (Soru F5, Değişken S_00F5) ve 1968–1975 dönemi (Soru C2, Değişken S_00C2c) Ki-Kare Testi.....	198
Çizelge Ek 3.35 Tahliye alanına erişim 500+ m .....	199
Çizelge Ek 3.36 Tahliye alanı büyüklüğü <2000m <sup>2</sup> .....	199
Çizelge Ek 3.37 Şimdiki mülkiyet.....	199
Çizelge Ek 3.38 Önceki mülkiyet.....	199
Çizelge Ek 3.39 Önceki adres dağılımı frekans tablosu.....	200
Çizelge Ek 3.40 Önceki konut tipi frekans tablosu .....	200
Çizelge Ek 3.41 Şimdiki konut tipi frekans tablosu .....	200
Çizelge Ek 3.42 Oda sayısı frekans tablosu .....	201
Çizelge Ek 3.43 İkamet süresi frekans tablosu.....	201
Çizelge Ek 3.44 Gelir dağılımı frekans tablosu.....	201
Çizelge Ek 3.45 Aile tipi frekans tablosu .....	202
Çizelge Ek 3.46 Hane halkı sayısı frekans tablosu.....	202
Çizelge Ek 3.47 Bulunduğu kat.....	203
Çizelge Ek 3.48 Eğitim Durumu .....	203
Çizelge Ek 3.49 Bina konut nüfusu .....	203
Çizelge Ek 3.50 Sigortalı daire oranı.....	204
Çizelge Ek 3.51 Ticari kullanım oranı.....	204
Çizelge Ek 4.2.1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktör analizi.....	208
Çizelge Ek 4.2.2 Bina özellikleri faktör analizi.....	209
Çizelge Ek 4.2.3 Bina taşıyıcı olmayan bileşen Faktör Analizi .....	212
Çizelge Ek 4.2.4 Bina tahliye organizasyonu faktör analizi .....	213

Çizelge Ek 4.2.5 Tahliye alanı özellikleri Faktör analizi .....	215
Çizelge Ek 4.2.6 Bina kullanıcı özellikleri faktör analizi.....	216
Çizelge Ek 4.2.7 Yerleşim genel özellikleri faktör analizi.....	218
Çizelge Ek 5.1 Avcılar İlçesi Nazım İmar Planları .....	234
Çizelge Ek 5.2 Avcılar İlçesi bina stoku bitiş yılına göre dağılım durumu. ....	245
Çizelge Ek 5.3 Avcılar İlçesi, nüfus, bina ve daire sayısının mahallelere göre dağılımı .....	245
Çizelge Ek 5.4 Avcılar İlçesi, mahallelere göre nüfus dağılımı.....	248
Çizelge Ek 5.5 17 Ağustos 1999 tarihli Marmara Deprem nedeniyle Yapılan Kesin Hasar Tespitlerine Göre Afetzedede İcmali.....	252
Çizelge Ek 5.6 Avcılar İlçesi,17 Ağustos 1999 tarihli deprem nedeniyle oluşan hasarın mahallelere göre dağılımı. ....	259
Çizelge Ek 5.7 Mahalle Ölçeğinde, hasar ve kat adetlerine göre dağılımı.....	262
Çizelge Ek 8.1.1 Sosyal etkilenebilirlik bileşenleri ve etkilenebilirlik seviyeleri.....	277
Çizelge Ek 8.2.1 Sosyal etkilenebilirlik konsept ve ölçüm .....	280
Çizelge Ek 8.5.1 ESPON Tehlike Projesi Avrupa'daki etkilenebilirliği ölçmeye yönelik olası göstergeler.....	288
Çizelge Ek 8.5.2 ESPON etkilenebilirlik gösterge ağırlık kombinasyonları .....	289
Çizelge Ek 8.7.1 KAF'ın Marmara Denizi içindeki bölümünde olası deprem senaryoları....	291
Çizelge Ek 8.7.2 İstanbul için ölüm ve yaralanma tahmini genel tablo .....	292
Çizelge Ek 8.8.1 Yapı Türüne Bağlı Olarak Değerlendirme Seviyeleri .....	295
Çizelge Ek 8.8.2 Betonarme Binaların Deprem Puanlaması.....	296
Çizelge Ek 8.11.1 FEMA–154 Veri Toplama Formu .....	300

## ÖNSÖZ

Afet riski altındaki kentlerde afet öncesi risk azaltma çalışmalarına ağırlık verilmesi, kaynakların verimli kullanılması açısından önemlidir. 1994 Yokohama Strateji ve Eylem Planında belirtildiği gibi risk azaltmada, hazırlık çalışmaları ve risklerin doğru belirlenmesi önceliklidir. Çalışma, deprem tehlikesi altındaki yerleşimlerde afet öncesi risklerin ortaya konmasını sağlayacak fiziksel ve sosyal etkilenebilirliğin tanımlanmasına yöneliktir. Güvenli yerleşim bağlamında yerel yönetimlerin mevcut veri tabanlarının deprem afeti için kullanılabilir hale getirilmesi ve en etkin temel parametrelerin ortaya çıkarılması, bu çalışmanın en önemli hedefini oluşturmaktadır.

Çalışmanın tüm aşamalarını titizlikle inceleyerek kıymetli katkılarını sunan saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Görün Arun'a,

Tezin tamamlanma sürecinde değerli yorum ve katkılarıyla çalışmanın şekillenmesinde önemli katkılar sağlayan tez izleme üyeleri Prof. Dr. Ayfer Aytuğ ve Prof. Dr. Alper Ünlü'ye,

1999 Marmara Deprem hasar rapor arşivinde inceleme ve derleme olanağı sağlayan Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, İstanbul Bayındırlık Şube Müdürlüğü Afet İşleri Bölümü çalışanlarına,

Araştırma sırasında gerekli tüm doküman ve bilgiyi sağlayan başta Tuncay Gürpınarlı, Sedat Yonar, Berrin Yenidünya, Hüseyin Aydos ve Semra Şenol olmak üzere tüm Avcılar Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü çalışanlarına,

Alan çalışmalarında severek katkı koyan değerli Avcılar İlçesi Mustafa Kemal Paşa Mahallesi sakinlerine,

SPSS istatistik yazılım programının tez çalışmamda kullanılmasında değerli yardımlarıyla destek veren YTÜ İstatistik Bölümü araştırma görevlisi, yüksek istatistik uzmanı Ömer Bilen'e,

Desteği için aileme teşekkürlerimi sunarım.

# DEPREMDEN FİZİKSEL VE SOSYAL ETKİLENEBİLİRLİK DEĞERLENDİRME MODELİ: AVCILAR ÖRNEĞİ

## ÖZET

Dünyada ve Türkiye’de deprem, sel, heyelan kasırga vb doğal afetler sonucu birçok ekonomik ve sosyal kayıplar oluşmaktadır. Çalışmada, deprem tehlikesi altındaki mevcut yerleşim alanlarının afet öncesi fiziksel ve sosyal etkilenebilirliğini değerlendirmeye yönelik, Türkiye için uygun değerlendirme formunun geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma, konu ile ilgili yapılmış benzer çalışmaların araştırılması, değerlendirme formunun geliştirilmesi, uygulama, analizler ve sonuçların değerlendirilmesi süreçlerini içermektedir.

Etkilenebilirlik değerlendirme formunu; binanın üzerinde bulunduğu zemin özellikleri, bina fiziksel özellikleri, bina tahliye koşulları ve sosyal (demografik ve sosyoekonomik) yapı ana başlıkları oluşturmaktadır. Binanın üzerinde bulunduğu zemin için yüzey fayları, yer sarsıntısı, sıvılaşma duyarlılığı, heyelan tehlikesi ve depremle ilgili sel tehlikesine ilişkin veriler ele alınır. Fiziksel dokuyu oluşturan başlıca unsurlar; binanın taşıyıcı sistemi ve taşıyıcı olmayan etkilenebilir bileşenleridir. Binanın tahliye sistemi etkilenebilirlik değerlendirmesinde; merdiven taşıyıcı sistemi, merdiven evi özellikleri, kaçış yolu genişliği, çıkış kapısının boyutları, açılış yönleri ve doğal aydınlatma ile binanın en yakın açık alana mesafesi gibi konular değerlendirilir. Bina konut kullanıcısı için sosyal etkilenebilirlik kapsamında etkilenebilir yaş grupları, gelir, eğitim, mülkiyet durumu vb. gibi alt başlıklarda değerlendirme yapılır.

Çalışmada geliştirilen depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirlik değerlendirme formu İstanbul Avcılar ilçesinde 40 betonarme binada (349 konut) ve 1225 kişiye (konut kullanıcısı) uygulanmıştır. Değerlendirme formunun kesinleştirilmesinde ilgili meslek gruplarından (mimarlık, şehir plancılığı ve inşaat mühendisliği) anket yoluyla görüş alınmıştır. Anketlerden elde edilen verilerin SPSS istatistiksel analize yönelik bilgisayar yazılım programı yardımı ile faktör analizi, uyum analizi ve karar ağacı analizi gerçekleştirilmiştir. Uygulama alanından elde edilen veriler, SPSS istatistiksel analize yönelik bilgisayar yazılım programı yardımı ile değerlendirilmiş (ki-kare testi), etkilenebilir değişkenler arası bir bağlantı olup olmadığı incelenmiştir. Binaların 1968–1975 arasında inşa edilmiş olması, kademeli olarak ruhsatlandırılmış olması ve yapım özellikleri, birçok etkilenebilirlik değişkenle bağlantılı bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** etkilenebilirlik değerlendirme, fiziksel etkilenebilirlik, sosyal etkilenebilirlik, risk, deprem, tahliye yolu, tahliye alanı, doğal tehlike, afet



# **EARTHQUAKE AND PHYSICAL AND SOCIAL VULNERABILITY ASSESSMENT MODEL FOR SETTLEMENTS: CASE STUDY AVCILAR DISTRICT**

## **ABSTRACT**

Most of the settlements in Turkey and in the world suffer economical and social losses due to the natural disasters as earthquake, flood, landslide and hurricane. In this study the vulnerability assessment model is developed for earthquake prone areas in Turkey. The methodology of the study is based on the analysis of existing assessment tools, preparing and developing a checklist and applying it on an existing settlement in an earthquake prone area.

The vulnerability assessment model includes ground factors, building's physical conditions, building evacuation and social (demographic and socioeconomic) aspects of the settlement. The ground vulnerability factor is taken through the earthquake zone, soil classification, land sliding and liquefaction threats. Physical vulnerability factor depends on the structural on non-structural threats of the building; building evacuation vulnerability factor includes the position of the staircase, opening of the building exit doors to the street and distance of the building to the closest open area. Social vulnerability factor considers the age group, gender, family type, education, ownership, income etc of the building users.

As a case study, the vulnerability assessment model is applied on Avcilar district in Istanbul. The developed checklist is applied on 40 different reinforced concrete residential buildings (349 apartments) on 1225 persons. For the evaluation of the checklist forwarding questionnaire to related professional groups (architecture, urban planning and civil engineering) is applied. The results of the questionnaire are examined with SPSS software with factor analysis, decision tree analysis and correspondence analysis. The results of the study in the area are examined with SPSS software (with chi-square test) to look for any correlation between each vulnerability factor. The construction period 1968-1975 of the buildings, taking construction permission in different periods and construction quality have various relationships with many of the vulnerability factors.

**Keywords:** vulnerability assessment, physical vulnerability, social vulnerability, risk, earthquake, evacuation route, evacuation area, natural hazard, disaster.

## 1. GİRİŞ

Doğal ya da doğal olmayan tehlikeler, etkilenebilir fiziksel çevre, sosyal ve ekonomik koşulların beraberinde ortaya çıkan afet, sadece gelişmekte olan ülkelerin değil gelişmiş ülkelerin de bütün hazırlıklarına rağmen karşı karşıya kalabildiği önemli bir olgudur. Her yıl dünyanın birçok bölgesinde doğal tehlikelerin neden olduğu afetler can ve mal kayıpları ile sonuçlanmaktadır. Yirminci yüzyılda, deprem nedeniyle 1.685.000 kişinin hayatını kaybettiği, ölüm nedenlerinin %75'inin bina yıkılmalarına bağlı olduğu rapor edilmektedir (Coburn ve Space, 2002). Depremlerdeki kayıpların yarıya yakını Çin'dedir. 1976'daki Tangshan depreminde (magnitüd 7.8) 242.800 kişi hayatını kaybetmiştir. Ölen kişi sayısı bakımından bunu 1920 Çin Kansu depreminde 234.120 kişi (8.5 magnitüd), 1923 Japonya (Kanto depreminde 142.807 kişi (magnitüd 8.3), 1908 İtalya Messina depreminde, 83.000 kişi (magnitüd 7.7), 1970 Peru Ancash depreminde 66.794 kişi (magnitüd 7.7), 1935 Pakistan Quetta depreminde 60.000 kişi (magnitüd 7.5) izlemektedir (Coburn ve Spence, 2002). Coburn ve Space (2002)'e göre ölüm ve bina taşıyıcı sistem ilişkisinde betonarme binaların oranı, yirminci yüzyılın ikinci yarısında önemli derecede artmaktadır.

Türkiye'de, doğal tehlike kaynaklı afetler sonucu önemli ölçüde fiziksel, çevresel, ekonomik ve sosyal kayıplarla karşı karşıya kalınmaktadır. 20. yüzyılda deprem nedeniyle 81.557 kişi hayatını kaybetmiş, 59.641 kişi yaralanmıştır. Deprem nedeniyle ağır hasarlı konut sayısı 461.718'dir [1]. Türkiye'deki afetlerin dağılımına bakıldığında (son yüzyıl ortalaması) %61 ile depremin ilk sırada olduğu görülür. Bunu sırasıyla %15 ile heyelan, %14 ile sel, %5 ile kaya düşmesi, %4 ile yangın %4 ve %1 ile çığ ve diğer afetler izlemektedir. Türkiye topraklarının % 66'sı birinci derece ve ikinci derece deprem bölgesindedir (Ek 7). Nüfusu bir milyon üzerindeki on bir büyük kent dâhil olmak üzere ülke nüfusunun %70'i ve büyük ölçekli sanayi tesislerinin %75'i bu bölge içindedir. Depremler ortalama her yıl milli gelirin % 1'inden fazlasını kaybedilmesine neden olmaktadır. 1999 Marmara depreminin ekonomiye getirdiği yük ise 15 milyar ABD Dolar'dır (Taymaz, 2008).

1999 Marmara Depremi önemli fiziksel, sosyal ve ekonomik kayıplara yol açmış, sonuçları her alanda bilgilerin yeniden sorgulanmasına ve yeni araştırmaların başlatılmasına neden olmuştur. Bir bölümü Marmara Denizi içinde bulunan Kuzey Anadolu Fay Hattı'nda beklenen olası deprem, ayrıntılı çalışmaların başlatılmasını hızlandırmıştır. Bu fay hattı üzerinde, önümüzdeki 30 yıl içinde 7'den büyük bir deprem olma olasılığı %62 ±15 olarak hesaplanmıştır (Barka ve Er, 2002). Yapılan bu tahmin, Marmara ve çevresindeki yerleşimler için önemli bir tehdidin yakın zaman periyodunda söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır.

### 1.1 Problemin Tanımı

Afetler, tehlikeler ve bu tehlikelerle karşı karşıya kalan nüfus ve yapı fiziksel çevre ile doğrudan ilişkilidir. Afetin boyutları bu üç bileşenin özelliklerine bağlı olarak değişebilmektedir. Afetler, doğrudan, afetin tetiklediği ikincil ve dolaylı etkiler gibi değişik düzeylerde etkiler üretir. Doğrudan etkiler ölümü, yaralanmayı ve fiziksel hasarı ve afet nedeniyle yıkımları içerir. Yeni araştırmalar yangın ya da seller nedeniyle oluşan çevre kirliliği ve depremlerin tetiklediği tehlikeli madde yayılımı gibi depremin ikincil etkilerinin önemini vurgulamaktadır ve bu tip kayıplar, depremin doğrudan etkisiyle oluşan kayıplardan çok daha fazladır (Kothleen vd., 2001).

Çoğu afet kayıpları; tehlikeli olayları içeren fiziksel çevre; afeti yaşayan toplulukların sosyal ve demografik özellikleri ve binalar, yollar, köprüler vb. yapı fiziksel çevrenin diğer bileşenleri gibi üç ana sistemin etkileşimi sonucudur. Birçok farklı etkileşim her üçü arasında gerçekleşebilir. Ana sistemler ve onların alt bileşenleri de kendi içlerinde dinamik bir yapıdadır. İnsan yapımı fiziksel çevrenin gün geçtikçe daha fazla karmaşık yapıda olması ulusal ve uluslararası afet problemlerini çözmeyi zorlaştırmakta, sistemlerin büyüklüğü ve karmaşık yapısı afet kayıplarının artmasına neden olmaktadır (Mileti, 1999).

Afetler, tehlike döngüsünde zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme olarak dört evreli aşama ile tanımlanır. Afet zararlarını azaltma; afet etkisi süresince pasif korunmayı sağlamak ya da kesintiye uğramayı, hasarla karşı karşıya kalmayı ve can kaybını azaltmayı sağlamak üzere etkilenebilirliği azaltmak için afetten önce ele alınan eylemleri içerir. Risk azaltma; tehlike durumunu azaltan arazi kullanım düzenlemelerini, bina standartlarını, sismik kuvvetler ya da su, rüzgâr gibi tehlikelerin yarattığı fiziksel etkilere dayanımlı yapılar tasarlanmasını sağlayan yapı pratiklerini içerir (Kothleen vd., 2001).

Dünyadaki doğal afetler konusundaki çalışmalar son on beş yıl içinde farklı bir anlayış ve uygulamaya yönelmiştir. Yaygın olarak benimsenen kriz yönetimi yanında, artık risk yönetimi etkinlikleri de önemsenmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde ağır kayıplarla sonuçlanan doğal afetlere yönelik afet öncesi risklerin azaltılmasına ağırlık verilmiştir (Balamir, 2008). Bu konudaki uluslararası afet politikasının değişimine katısı olan adımlar aşağıda gösterilen süreci izlemiştir (Balamir, 2007; Balamir, 2008):

1. *BM Genel Kurul kararları (1976 yılından bu yana)*
2. *BM 'Doğal Afet Etkilerini Azaltma Uluslararası Onyılı' (IDNDR, 1990–2000)*
3. *'Yokohama Stratejisi ve Güvenli bir Dünya için Eylem Planı' (1994)*
4. *Millenyum Bildirgesi (2000) 'Sürdürülebilir Kalkınma'*

5. UNISDR (2000-) oluşturulması
6. OECD Raporu (2003)
7. UNDP Raporu (2004)
8. KOBE Konferansı Kararları ile HYOGO Bildirgesi (2005) ve Eylem Çerçevesi (2005–15): Uluslar ve Topluluklarda Afetlere Direncin Yapılandırılması
9. AB (2005) ESPON önerileri
10. UNISDR (2005) 'Living with Risk' Raporu
11. ISDR (2007) Risk Azaltma Küresel Platformu (2007)

1994 Dünya Doğal Afetleri Azaltma konferansında sunulan, Yokohama Strateji ve Eylem Planının genel çerçevesinde; “Doğal olaylar afetlere neden olurken, çoğu durumlar insanların sorumluluğundadır ve etkilenebilirlik genellikle insan aktiviteleri sonucudur. Bu nedenle toplumlar geleneksel metotlarını güçlendirmeli ve bu gibi risklerle yaşamının yeni yollarını araştırmalı ve afetlerin etkilerini azaltmaya yönelik acil önlemler için acil olarak harekete geçmelidir.” şeklinde görüşler ortaya konulmakta, ülkelerin risklerini azaltıcı önlemler almasının önemi vurgulanmaktadır (UN, 2002).

TC Başbakanlık Genelgesi (2000/9) ile 2000 yılında kurulan ve 2007 yılında (*Resmi Gazete 06 Ocak 2007 Cumartesi, Sayı:26395*) lağvedilen Ulusal Deprem Konseyi UDK (2002) Strateji Raporunda; üzerinde en fazla durulması gerekli konu olarak deprem öncesine ilişkin risk azaltma konuları gösterilmektedir. Depremler nedeniyle can kayıpları, ekonomik üretkenlik kayıpları ve fiziki yatırım kayıpları olarak üç grupta ele alınan kayıpları azaltma stratejileri, bunlardan hangisine öncelik verildiğine bağlı olarak değişebilmektedir (UDK, 2002). Uluslararası politikalarda afet öncesi risk azaltmaya yönelme, ülkelerin afet politikalarını bu yönde geliştirmesine neden olmaktadır. Yeni politikanın merkezinde “risk” kavramı bulunmaktadır (Balamir, 2007).

Genel tanımıyla afetler kapsamında risk; doğal ya da insan kaynaklı tehlikeler ve karşı koyabilme kapasitesi (etkilenebilirlik) koşullarının etkileşimi sonucu olası zarar verici sonuçlar ya da beklenen kayıp (can kaybı, yaralanma, maddi kayıp, geçim, ekonomik aktivitenin durması ya da çevresel zararlar) olarak tanımlanmaktadır (UN, 2002; UNDP, 2004). Bu durum aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir:

$$\text{Risk} = \text{Tehlike (H)} \times \text{Etkilenebilirlik (V)} / \text{Kapasite (C)} \quad (1.1)$$

Risk denkleminde verilen tehlike için görülme olasılığı (H) ve kaynak unsurlarının bozulabilirliği ile etkilenebilirlik kritik konulardır. Olumsuz etki ya da afet; karakteristiklere, tehlikenin olma olasılığı ve tehlikenin şiddetine bağlı olduğu kadar fiziksel, sosyal ekonomik

ve çevresel koşullar altında elemanların bozulma hassasiyetine de bağlı olmaktadır (UN, 2002).

Depremde zarara uğrayabilecek ve zararlara yol açabilecek kentsel unsurların belirlenmesi çoklu disiplin uygulama alanıdır. Deprem tehlikesi olasılık senaryolarına dayalı olarak, kentsel sistemlerin yeterliliği değerlendirilmelidir. Bunlar “*afet koşullarında kentsel donanım performansı, acil hizmet birimi yeterliliği, acil durum yönetim yetkiliği*” analizleridir (UDK, 2002). Riskin belirlenmesi, yönetimi, uygulama ve araçlarının geliştirilmesi, tehlikeler karşısında bulunan yerleşimlerin olası afetlerden etkilenmelerini önlemede önemli bir adımdır. Risk kavramının yerleşimler açısından tanımlanması çok önemlidir. Yerleşimler için depreme bağlı risklerin neler olduğunun belirlenmesi ve çalışmaların küçük ölçekte yapılması yerleşim ünitesi bazında uygun çözüm üretmede yardımcı olur. Özellikle kentler için risklerin neler olduğunun bilinmesine ihtiyaç bulunmaktadır (Balamir, 2008). Türkiye’de kentlerin riskli olma nedenleri şu şekilde sıralanmaktadır;

- Tehlikeli konumlar ve yerleşim yerlerinin seçiminde tarihsel etkenler,
- Son 50–60 yılda hızlı kentleşme ve denetimsiz yapı stoku artışı,
- Yeni betonarme yapı teknolojisinin yaygın uygulanması,
- Ek imar hakları ve imar afları,
- Denetimden yoksun kullanım biçimleri,
- Kentsel tehlikeli madde stokları,
- Altyapı ve sanayinin korunmasızlığı,
- Kentsel doku riskleri ve betonarme teknolojisi ile yerleşim planlaması ve yapı üretiminde yetersizlikler,
- Acil durum hizmetlerinin yetersizlikleri,
- Deprem sonrasında “devlet yardım eder” kabulü ve deprem öncesinde önlem alınamayacağı varsayımı,
- Kurumsal-Yasal düzenleme ve uygulamaların ‘Yara Sarma’ya yönelik, siyaset yapma alışkanlıklarının ise, afet sonrasında kaynak dağıtmaya dayalı olması.

Risk konusunda çalışmaların artırılması mümkün olmakla birlikte, temel konu yerleşim karakteristiklerinin yerel yönetimler kanalıyla bilinebilir düzeyde olmasıdır. Kentsel riskler kapsamında fiziksel çevre kullanıcılarının yaş, eğitim, aile yapısı, gelir durumu, mülkiyet gibi sosyal karakteristiklerinin etkilenebilir yapısı da afet yönetiminin önemli bir alanını kapsamaktadır.

Deprem tehlikesi altında yerleşimlerin fiziksel ve sosyal etkilenebilirliklerinin belirlenmesi gerekliliği, yerel yönetimlerin yerleşimleri afet kapsamında etkin değerlendirme ihtiyacı, mimarlık meslek pratiğine depremden etkilenebilir parametrelerin aktarılma ihtiyacı, temel problem alanlarını oluşturmaktadır.

Türkiye’de kentsel yerleşim ölçeğinde yapı karakteristikleri farklılar taşımaktadır. Fiziksel

çevrenin ülke, bölge ve kent koşullarına göre zaman içindeki değişimi afet karşısındaki davranışında da değişime neden olmaktadır. Nüfus yığılmaları ve yapılaşma kültüründeki değişimler, kentin dinamik yapısı içinde çeşitli riskler geliştirebilmektedir. Yerleşimlerin afetten etkilenebilir yapısının bilinmesi, risklerin azaltılması için önemlidir. Mevcut yerleşimlerin depremden etkilenebilirliklerinin belirlenebilmesi için yerel yönetimlerin kullanabileceği efektif bir araç eksiktir. Bunun giderilmesi için ilçe bazında, bölgeye özgü koşulları belirleyebilecek tanımlamalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Yerleşim ünitesi afet riskinin değerlendirilmesi; fiziksel çevre bileşenleri, sosyokültürel çevre bileşenleri ve yönetsel ve hukuksal bileşenler olarak üç grupta tanımlanmaktadır (Ünlü 2005). Fiziksel çevre bileşenlerini; yerleşim topografyası, iklim verileri, bitki örtüsü, binaların fiziksel, niceliksel ve niteliksel yapısı, güvenli alanlara ulaşım ve erişilebilirlik ve kentin altyapısı oluşturur. Yerleşim sosyokültürel özelliklerini; sosyal etkileşim, sosyal kurumlar, kültürel özellikler, davranış özellikleri, sosyal dayanışma ve sosyokültürel değişme oluşturmaktadır. Afet risk değerlendirmesinin yönetsel ve hukuksal bileşenlerini; yönetsel yapılanma, kanunlar ve yönetmelikler, olay komuta sistemi ve sorumluluklar, afet riskini önlemeye halkın ve sivil toplum kuruluşlarının katılımı, halk afet yönetim eğitim derecesi ve bu eğitim için oluşturulacak sistem stratejileri oluşturmaktadır.

### **1.1.1 Amaç**

Mevcut yerleşimlerin deprem kapsamında güçlü ve zayıf yönlerinin bilinmesi, afet döngüsü içindeki her adım için önemlidir. Yerleşimin fiziksel çevre koşullarının nasıl olduğu, sosyoekonomik, sosyodemografik ve sosyokültürel yapısının ne olduğu, nasıl bir ekonomik yapı içerdiğinin bilinmesi herhangi bir acil durumda müdahalenin de sonuçlarını etkiler. Fiziksel yapı ve sosyoekonomik, sosyodemografik ve sosyokültürel yapı için yapılacak hazırlıklar koşullara göre değişkenlik gösterebilir. Afet öncesi, yerleşimin olanakları ve sorunlarının ortaya konması, afet sonrası müdahalede olası ihtiyaçların belirlenmesi ve yönlendirilmesinde önemlidir. Buna ilişkin kullanılabilir bir sistemin geliştirilmesi gerekmektedir.

Deprem tehdidi altındaki yerleşimlerde bina stokunun güncel fiziksel durumunun bilinebilmesine yönelik geliştirilen çeşitli çalışmalar ülke özelinde kullanılabilir yapıdadır. Bu nedenle bu tür değerlendirme yöntemlerinin ülke özelinde karşılaşılan parametreleri içerecek şekilde ülkeye özgü yapılandırılması gereklidir. Mevcut yapı stokunun incelenmesinde Türkiye özelinde karşılaşılan sorunlar Bayındırlık İskân Bakanlığı Deprem Şurası (2004),

Mevcut Yapıların İncelenmesi ve Yapı Denetim Komisyon Raporunda ayrıntılarıyla belirtilmektedir. Rapora göre bu sorunlar; sorunlu büyümenin en temel nedeninin yapı mevzuatı olması, yapı dokümanları üzerindeki kuşkunun varlığı, ülke/bölge/şehir ölçeğinde tanımlanmış değerlendirme dokümanlarının olmayışı ve yapılara girilerek bilgi toplanmasının güçlükleri olarak ifade edilmiştir (BİB, 2004a). Bina stokunun değerlendirilmesinde DBYBHY’de (2008) bina ölçeğinde kademeli olarak değerlendirme yöntemi tariflenmiş olmakla birlikte, çok sayıda yapının değerlendirilmesine yönelik standartların geliştirilmesi gerekmektedir.

Çalışmanın ana eksenini, planlı gelişen kentsel mevcut yerleşimlerin deprem afeti kapsamında; yerel yönetimlerce tüm gerekli alt bileşenleri ile bilinmesi ve değerlendirilmesi ihtiyacına yanıt verebilecek fiziksel ve sosyal etkilenebilirliğin değerlendirilmesine yönelik bir formun geliştirilmesi süreci oluşturmaktadır.

Bu süreçte yerel yönetimlerin kullanımına yönelik; planlı gelişmiş mevcut kentsel yerleşimlerdeki orta yükseklikte betonarme konut binalar kapsamında ve deprem odaklı;

- Fiziksel ve sosyal etkilenebilirliğin belirlenmesine yönelik sorgu formunun geliştirilmesi,
  - Yerleşimin depremle ilgili değerlendirilmesinde, zemin için etkin parametrelerin tartışılarak belirlenmesi,
  - Bina ölçeğinde fiziksel etkilenebilir bileşenlerinin belirlenmesi,
  - Bina dışı yaralanmalara neden olabilecek binanın taşıyıcı olmayan unsurlarının belirlenmesi,
  - Binalarda tahliye için etkilenebilir parametrelerin belirlenmesi,
  - Depremden sosyal etkilenebilirliği belirleyici sosyodemografik ve sosyoekonomik bileşenlerin tartışılarak ortaya konması,
  - Yerleşimlerde afet sonrası kullanılacak tahliye alanı için etkilenebilir yapının ortaya konması,
- Yerel yönetimlerin mevcut veri tabanının kullanılabilirliğine katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Türkiye’de mevcut yerleşimlerin depremle ilgili olarak fiziksel çevre bileşenleri konusunda çeşitli çalışmalar yapılmasına rağmen bu konuda bilgi henüz yeterli düzeyde değildir. Yerel

yönetimlerin bilgi sistemlerindeki veriler; planlama, imar, ruhsatlandırılmış yapı dosyaları ve altyapıya ilişkin bilgileri içermektedir. Yerleşimde yaşayanlar ile ilgili bilgiler ise mahalle ölçeğinde adres esaslı şekilde muhtarlık veritabanında bulunmaktadır. Yerleşime ilişkin fiziksel ve sosyal veriler ayrı kurumlar bünyesinde. Afet sonrası acil müdahale için yerleşimde bina ölçeğinde yaşayanların ihtiyaçlarının neler olduğunun bu kurumların koordineli olarak çalışması sonucu önceden tahmin edilebilmesi, çalışmaların verimli ve etkin olmasını sağlar.

Fiziksel çevre kullanıcılarının karakteristikleri, fiziksel çevrenin yapılanmasında ve kullanımında etkili olmaktadır. Afet risklerinin belirlenmesi sürecinde fiziksel çevre ve kullanıcılarının bütünleşik olarak ele alınması gerekmektedir. Sosyal etkilenebilirliğin dikkate alındığı çeşitli çalışmalar olmakla birlikte Türkiye’de buna ilişkin örnekler yerel yönetimler ölçeğinde bulunmamaktadır.

Afet sonrası güvenli açık alanların kullanımı ve ulaşılabilirliği, yerleşimler için önemlidir. Geleneksel yaklaşımla açık alanların rekreasyon amaçlı kullanım anlayışı yanında, çeşitli tehlikeler altında bulunan yerleşimlerde mahalle ölçeğinde güvenli açık tahliye alanları olarak da kullanılabilir. 1999 Marmara depremi sonrasında devam eden artçı sarsıntılar nedeniyle halk konutlarına girememiş ve konutuna yakın henüz yapılaşmamış arsalar, parklar, okul bahçeleri, yol kenarları, kavşak ve yonca içindeki yeşil alanlar gibi açık alanları kullanmıştır (Hürriyet, 1999; Radikal,1999). Yerleşimlerde yaşayanların konutları yıkılmasa da deprem sonrasında geçici olarak evleri dışında güvenli açık alanlara ihtiyacı vardır. Bunun sağlanması, mevcut alanların iyileştirilmesi ve ihtiyaçları karşılayacak donanımların temin edilmesi gereklidir.

Afet yönetimi kapsamında, yerel yönetimlerin ilçe ölçeğinde bütünleşmiş ve güncellenebilir bilgi tabanına ihtiyacı vardır. Farklı kurumlardaki bilgilerin birleştirilmesi ve bütünleşik değerlendirme ve analizlerinin yapılması gerekmektedir. İl ölçeğinde yapılan kayıp tahmin çalışmalarına paralel, ilçe ölçeğinde mahalle, sokak ve bina düzeyinde risklerin belirlenmesi önemlidir. Risklerin belirlenebilmesi çerçevesinde, yerel yönetimlerin kullanabileceği bir sistem eksikliği söz konusudur. Hedef, yeni bilgi üretimine yönelik çalışmalar yerine, eldeki mevcut bilgilerin deprem afetine yönelik etkin kullanılabilmesine olanak verecek şekilde düzenlenmesidir.

Bina içinde ya da dışında; merdivenler, cephe kaplaması, çatı, saçaklar, süsleme öğeleri, donanımlar, bacalar, parapetler gibi taşıyıcı olmayan diğer bina unsurları nedeniyle can kaybı



ya da yaralanmaya neden olabilecek düzenlemelerin yeniden gözden geçirilmesine ve meslek pratiğine aktarılmasına ihtiyaç vardır. Bu kapsamda; depremden etkilenebilir taşıyıcı olmayan bina bileşenlerinin mimarlık mesleği perspektifinden değerlendirilmesi ve önerilerde bulunulması ise diğer amaçlardan biridir.

### **1.1.2 Kapsam**

Çalışmanın kapsamını deprem tehlikesi altındaki planlı gelişmiş yerleşimlerde fiziksel ve sosyal etkilenebilirliğin ortaya konulabilmesine yönelik bir sorgu formunun geliştirilmesi oluşturmaktadır. Bu amaca yönelik; mevcut Dünya ve Türkiye örneklerinin incelenmesi, geliştirilen formun alt bileşenlerinin oluşturulması ve deprem tehlikesi altındaki bir yerleşimde uygulama yoluyla sınanması, çalışma kapsamındadır. Çalışmada geliştirilen etkilenebilirlik değerlendirme sorgu formu, deprem tehlikesi altında ve 1999 Marmara depreminden etkilenen İstanbul Avcılar İlçesi'nde Mustafa Kemal Paşa Mahallesi'nde uygulanmıştır. Avcılar İlçesine ilişkin ayrıntılı araştırma tez kapsamında ayrıca yapılmıştır (Ek 5).

Çalışmada deprem ve etkilenebilirliğin fiziksel çevre ve sosyal bileşenler kapsamında alt bileşenleri ayrıntılı olarak ele alınmış, geliştirilen değerlendirme formunun oluşturulmasına katkı sağlayacak bileşenler, mevcut çalışmalardan da yararlanılmak suretiyle, ikinci ve üçüncü bölümde açıklanmıştır.

Yerleşimlerin depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirliğin belirlenmesine ilişkin geliştirilen formun yapısı ve ayrıntıları dördüncü bölümde yer almaktadır. Değerlendirme formunun bileşenleri ve sınıflandırması, veri toplama ve değerlendirme süreçlerine ilişkin ayrıntıların bulunduğu bu bölümde ayrıca form bileşenlerinin olası gruplanmaları ve sıralaması için yapılan meslek gruplarına yönelik anket çalışması sonuçları ve buna bağlı frekansların dağılımları ve faktör analiz değerlendirmesi bulunmaktadır. Faktör analizine ilişkin veri setleri Ek 4.2'dedir. Elde edilen veriler için Uyum Analizi (Ek 4.3) ve Karar Ağacı Analizi (Ek 4.4) tabloları konuya ilişkin meslek gruplarının yaklaşımını ortaya koymaktadır.

Çalışmada geliştirilen etkilenebilirlik değerlendirme formu; bina yerleşim alanı zemin özellikleri, bina taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan özellikleri, bina tahliye sistem özellikleri, yerleşim tahliye alanı ve bina kullanıcılarının eğitim, yaş, cinsiyet, gelir durumu vb. sosyodemografik ve sosyoekonomik karakteristiklerini içermektedir (Ek 1, Ek 2).

Geliştirilen değerlendirme formu, çalışabilirliğinin ortaya konması amacıyla deprem tehlikesi

altındaki yerleşimde uygulanarak, bölgeye ilişkin analizlerle değerlendirilmiştir. Uygulama çalışması; deprem öncesi fiziksel ve sosyal etkilenebilirliğin belirlenmesinde kullanılabilecek değerlendirme formunun, belirlenen yerleşim alanında uygulama sürecini içermektedir. Alan çalışması; yerinde gözlem ve yüz yüze görüşmeyle anketlerin tamamlanması ve fiziksel çevreye ilişkin bilgilerin arşiv incelemesi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Uygulama çalışmasından elde edilen veriler; genel analizler ve SPSS yazılımı yardımıyla gerçekleştirilen değerlendirmeleri içermektedir (Ek 3). Uygulama çalışmasına yönelik tüm ayrıntı analizler beşinci bölümde yer almaktadır.

Uygulama çalışmasında; binalar yerinde incelenerek; genel bina özellikleri (yapım yılı, kat adedi, ek kat, ruhsatına uygun yapım vb), taşıyıcı sistem özellikleri ve buna ilişkin sorunların varlığı sorgulanmıştır. Bina sirkülasyon öğeleri (merdiven ve bina çıkışları) incelenerek, bina ile erişilecek yol ve açık alan nitelikleri değerlendirilmiştir. Sosyodemografik ve sosyoekonomik yapı kapsamında; eğitim, yaş, cinsiyet, aile tipi ve bölgede oturma tercihi de incelenmiştir. Oturanların mülkiyet ve oturma süresi incelenerek bundan önceki oturlan konut mülkiyeti ve konut tipi belirlenmeye çalışılmıştır. Bütün bu analizler, incelenen her yapı için değerlendirme yapabilmeye yönelik olarak hazırlanmıştır.

Uygulama, İstanbul Avcılar İlçesinin bir mahallesinde gerçekleştirilmiştir. İstanbul'un ilçelerinden biri olan Avcılar, JICA (2002) Raporuna göre gelecekte olabilecek depremlerden bina stokunun hasar görme olasılığı oldukça yüksek ilçelerden biridir. Avcılar İlçesi, 17 Ağustos 1999 Marmara deprem merkezine 90 km uzaklıkta olmasına karşın, etkilenme düzeyi yüksek olmuştur. İstanbul ilçeleri içinde en çok etkilenen Avcılar İlçesinde, 1999 Marmara depremi sırasında 14030 binanın 1337'si çeşitli hasar derecelerinde hasar görmüştür. 28 bina yıkılmış ve 273 kişi hayatını kaybetmiştir. Avcılar İlçesi 1999 Marmara depreminden etkilenmiş bina stoku nedeniyle, geleceğe hazırlık ve önlemler açısından tekrar ele alınmalıdır. Bölge her yönüyle depreme karşı yüksek derecede etkilenebilir özellikler taşımaktadır. Bu kapsamda, çalışma alanı, mevcut fiziksel ve sosyal yapısı, 1999 Marmara Depremi etkileri ayrıntıları ile ortaya konmuştur. Çalışma kapsamında hazırlanan uygulama alanı özellikleri, Ek 5'de ayrıntılarıyla bulunmaktadır.

Tezde geliştirilen etkilenebilirlik değerlendirme formuna yönelik değerlendirmeler ve gelecek çalışmalara tavsiyeler, çalışmanın son bölümü olan altıncı bölümde yer almaktadır.

### **1.1.3 Yöntem**

Tarihsel süreçte deprem deneyimi olan Türkiye'de; son yüzyılda depremler nedeniyle oluşan

mal ve can kaybı, geçmişten gelen deneyimin bugünkü yaşama aktarılmasında sorun yaşandığını ortaya koymaktadır. Risklerin azaltılmasına yönelik olarak öncelikle mevcut çalışmaların incelenmesi, araştırılması ve Türkiye için uygun kullanılabilir bir sorgu formu geliştirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır. Dünyada afetler kapsamında; fiziksel, sosyal ve ekonomik etkilenebilirliğin değerlendirildiği birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların Türkiye için uygun bir form geliştirmede önemli bir rehberlik yapacağı açıktır. Ancak gerek yapı üretim geleneklerinin farklılığı, gerekse sosyal doku karakteristikleri Türkiye'ye özel bir değerlendirme formu geliştirmeyi gerektirmektedir.

Deprem tehlikesi dikkate alınarak hazırlanan risk değerlendirme çalışmaları ağırlıklı olarak fiziksel etkilenebilirliğin esas alındığı bina stoku merkezli çalışmalardır. Bu çalışmalarda, sosyodemografik karakteristikler tehlike alanlarındaki nüfus yoğunluğunun tanımlanması ile sınırlıdır ve bina hasarı nedeniyle oluşabilecek ölüm ve yaralanmaları içerir. Afet sonrası bölgenin karakteristiklerine uygun ihtiyaçların belirlenebilmesi açısından yaşayanların sosyodemografik, sosyoekonomik ve sosyokültürel yapısının bilinmesi önemlidir. Bu nedenle yerleşimlerde yaşayanların karakteristikleri ve dağılımının fiziksel çevre ile birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Etkin risk değerlendirme çalışmaları için, tehlike altında bulunan fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel bileşenlerin etkilenebilirlikleri öncelikle belirlenmelidir. Etkilenebilirlik değerlendirme risk değerlendirme çalışmasının bir parçasıdır. Risk değerlendirmede belirli bir senaryoya bağlı kayıplar tahmin edilir. Etkilenebilirlik değerlendirme ise tehlike altındaki elemanın savunmasız yapısını ortaya koymaya yöneliktir. Riskin belirlenebilmesi, risk altındaki fiziksel, sosyal, ekonomik alanlardaki etkilenebilir yapının bilinebilmesi ile olanaklıdır ve ülke, bölge, yerleşim özelinde farklılıklar içerebilir.

Amaç; deprem tehlikesi çerçevesinde yerleşime ilişkin mevcut fiziksel çevre verileri ve diğer kurumlardaki mevcut verileri kullanarak yerleşimin etkilenebilirliğinin belirlenebileceği, yerel yönetimlerin kullanabileceği bir formun geliştirilmesidir. Çalışma bu amaca yönelik inceleme, araştırma ve uygulama temelli bir çalışmadır.

Amaç kapsamında mevcut örnekler ve çalışmaların incelemesinde;

- Etkilenebilirlik kavramının afet, risk ve deprem tehlikesi bağlamında tanımlanması; fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel bileşenlerle ilişkilerinin ortaya konması,
- Depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirlik değerlendirme araçlarının araştırılması ve bileşenlerin ayrıntılarıyla incelenmesi (2. ve 3. Bölüm); dünya ve Türkiye'de yapılan risk ve etkilenebilirlik kapsamındaki çalışmalar, uygulanan bina yapım

standartları ve bina değerlendirme sistemleri (Ek 8.1–8.11),

- Deprem deneyimi bulunan yerleşim karakteristikleri ve deprem hasarının incelenmesi (İstanbul Avcılar İlçesi, Ek 5),  
yer almaktadır.

Çalışmada, mevcut uygulama örneklerinin incelenerek, etkilenebilir bileşenlerin genel olarak neleri içerdiği, alt başlıklarıyla ikinci ve üçüncü bölümde ortaya konmaktadır. Mevcut çalışmalara ilişkin dünya ve Türkiye’deki risk belirleme ve etkilenebilirlik çalışma örnekleri ise Ek 8.1- 8.11’de bulunmaktadır.

İstanbul Avcılar İlçesi; örnekleme alanı olarak genel karakteristikleri ve 1999 Marmara Deprem bina stoku hasarı açısından irdelenmiştir. Hasara etki edebilecek parametreler sorgulanmıştır. Tez çalışması kapsamında hazırlanan uygulama alanı özellikleri Ek 5’de ayrıca yer almaktadır.

Araştırmalardan elde edilen bilgilerden faydalanmak suretiyle, amaç kapsamında etkilenebilirlik değerlendirme formu geliştirilmiş ve sınama amaçlı, bir örnekleme alanında uygulanmıştır. Geliştirilen formda yer alan parametrelerin değerlendirilmesine yönelik iki farklı anket ile meslek gruplarından ve uzmanlardan görüş alınmıştır. Anketlerin sonuçlarının, çalışmanın dördüncü bölümündeki öneri formun son şeklini almasına katkısı olmuştur.

Çalışmanın ikinci aşaması olan uygulama çalışması; etkilenebilirlik değerlendirme sistematığının ortaya konmasına yönelik, araştırma kapsamında yapılan çalışmalar ışığında bir formunun geliştirilmesi ve bunun uygulanması sürecini içermektedir. Uygulama sonuçlarını değerlendirme sistematığını oluşturmaya yönelik olarak, ilgili meslek grupları (mimarlık, şehir plancılığı ve inşaat mühendisliği) ve uzman görüşüne (Delfi Tekniği) başvurulmuştur.

Uygulama çalışmasında, araştırma kapsamında belirlenen parametreler için;

- Geliştirilen formun (Ek 1) örnekleme alanında uygulanarak, sonuçlarının ortaya konması ve parametrelerin netleştirilmesi (5.Bölüm ve Ek 3),
- İlgili meslek gruplarına mensup kişilerden anket yoluyla görüşlerin alınması ve değerlendirilmesi, (4. Bölüm ve Ek 4.1, Ek 4.2, Ek 4.3 ve Ek 4. 4)
- Deprem konusunda uzman görüş alınmak suretiyle (Delfi Tekniği ile) netleştirilmesi (4.Bölüm ve Ek 4.5),

aşamalarıyla, çalışmada önerilecek değerlendirmenin kesinleştirilmesi sağlanmıştır.

Yaklaşımın daha net ortaya konabilmesine yönelik; depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirlik değerlendirme amaçlı geliştirilen form (Ek 1) 1999 Marmara depreminde yüksek derecede etkilenmiş ve yapılan kayıp tahmin çalışmalarına göre kayıp olasılığı yüksek bir yerleşimde uygulanmıştır. Uygulama sonuçları; sosyal, fiziksel, tahliye ve tahliye alanı ana başlıklarında bina ölçeğinde etkilenebilirlik değerlendirme formu kapsamında beşinci bölümde analizler yoluyla ortaya konmuştur. Beşinci bölüm kapsamında bulunan analizler ve frekans dağılımları, SPSS yazılımı ile yapılan değerlendirmeler Ek 3’de yer almaktadır.

Etkilenebilirlik değerlendirme kapsamında toplanan verilerin değerlendirilmesinde, uygulanmakta olan çeşitli örneklerden yararlanılmıştır. Ancak çalışmanın parametrelerin ağırlıkların belirlenmesi sürecinde uzman görüş ve anket yoluyla ilgili meslek disiplinleri mensuplarının görüşlerinin alınması yöntemi de kullanılmıştır.

İlgili disiplin alanlarının (mimarlık, şehir plancılığı ve inşaat mühendisliği) deprem ve yerleşimler kapsamındaki görüşlerini değerlendirmeye yönelik anket çalışması elektronik posta yoluyla 09–23 Ocak 2009 tarihleri arasında iletilmiş (doğrudan elektronik posta adresine internet yoluyla 337 anket gönderimi) ve gelen 150 yanıt değerlendirilmiştir. Katılımın eşdeğer sayıda olmaması ve her bir meslek grubunda yeterli veri sağlamaması nedeniyle mimar ve diğer meslek grupları (inşaat mühendisi ve şehir planı) olarak; uyum analizi, karar ağacı analizi ve faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Konuyla ilgili anket formu ve analiz verileri Ek 4.1, Ek 4.2, Ek 4.3 ve Ek 4.4’de bulunmaktadır.

Uzman görüşü için deprem konusunda 25 uzmana 09 Ocak -16 Şubat 2009 tarihinde (Delfi yöntemi) anket çalışması iletilmiştir. İlk aşamada çalışmaya yedi uzman katılmıştır. Değerlendirme üç aşamalı olarak tasarlanmış ve etkilenebilirlik değerlendirme formunda yer alacak parametrelerin ağırlıkları ve sıralamasında yardımcı olması hedeflenmiştir. Ancak çalışma yeterli katılım sağlanamaması nedeniyle ikinci aşamada sonlandırılmıştır. Konuya ilişkin ilk aşama değerlendirme bilgileri Ek 4.5’de bulunmaktadır.

Kesinleştirilen temel parametrelerle biçimlenen etkilenebilirlik değerlendirme formu,

- Genel yapısı ve değerlendirme şekli (4.Bölüm),
- Örnek alanda uygulanarak, incelenen alan özelinde sonuçları (5.Bölüm),

ayrıntılı olarak çalışma kapsamında yer almaktadır.

Yukarıda belirtilen araştırma ve uygulamalardan çıkan sonuçlara göre belirlenen parametrelerle bina ölçeğinde, ana gruplar altında değerlendirme yapılmıştır.

Etkilenebilirlik değerlendirme formu oluşturma ve uygulama sürecinde ortaya çıkan sonuçlar altıncı bölümde; sonraki çalışmalara öneriler ve genel sonuçlar olarak ayrıntılarıyla yer almaktadır.

#### 1.1.4 Sınırlamalar

Çalışmada geliştirilen, depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirlik değerlendirme formunun içeriği ülkeye, bölgeye, yerleşim karakteristiklerine bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Bu karakteristiklerin belirlenmesi ve yerel yönetimlerin kullanabileceği bir araca dönüştürülebilmesi sürecinde mevcut çalışmaların araştırılması, bileşenlerin belirlenmesi çalışmanın ilk adımını içermektedir. Konunun karmaşık yapıda olması, alt bileşenlerin çokluğu ve bulunulan yere göre değişiklik gösterebilmesi, uygulama yoluyla daha net sonuçlar elde edilmesini gerektirmiştir.

Yerleşimler deprem dışında, sel, su taşkını, çığ, heyelan gibi doğal tehlikelerle karşı karşıya kalabilmektedir. Yerleşimleri tehdit eden tüm tehlikelerin analizi ve risklerin neler olduğunun bilinmesi gereklidir. Çalışmada sadece deprem tehlikesi dikkate alınmıştır. Diğer tehlikelerin de benzer çalışmalarla etüt edilmesi güvenli yerleşimler için önemli olmakla birlikte, öncelikle deprem için etkilenebilirlik parametrelerinin ortaya konması hedeflenmiştir.

Fiziksel bileşenler kapsamında bina bileşenlerinin değerlendirilmesinde, planlı gelişmiş yerleşim alanlarında orta yükseklikteki betonarme konut yapıları esastır. Bina stokunun çokluğu nedeniyle, hızlı değerlendirme yöntemi yeğlenmiştir. Bina önemine göre ayrıntılı inceleme gerektirebilecek tekil binalar çalışma kapsamı dışındadır.

Bina kullanıcısı değerlendirmesi kapsamında sadece konut kullanıcıları dikkate alınmıştır. Yerleşimlerdeki konutla birlikte diğer fonksiyonları da barındıran binalarda, konut dışı kullanıcıları (çalışan ve hareketli nüfus) bu çalışma kapsamı dışında tutulmuştur. Ancak yerleşimlerin fiziksel ve sosyal etkilenebilir bileşenlerini belirlemek için tez kapsamında hazırlanan tespit formunda konut dışı kullanıcı sorgulaması da bulunmaktadır. Form yapısında bütünselliği korumak amacıyla bu bilgi sorgulaması yer almakta ancak değerlendirme aşamasında dikkate alınmamaktadır.

Çalışmada depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirliğin değerlendirilmesi dikkate alınmış, etkilenebilir ekonomik parametrelerin değerlendirilmesi kapsam dışı tutulmuştur.

Uygulama, planlı gelişmiş ve deprem tehlikesi altındaki yerleşimlerde orta yükseklikte betonarme taşıyıcı sistemli binalar ve konut kullanıcıları kapsamındadır. Uygulama alanı

ayrıntılı kayıp tahmin çalışmaları kapsamında yüksek etkilenebilir bir bölgede, İstanbul'da seçilmiştir.

Uygulama çalışmaları farklı zamanlarda yapılmıştır. Örnekleme alanı mevcut durum anket ve tespit çalışması Mart- Mayıs 2005, meslek grubu ve uzman görüş anketleri ise Ocak-Şubat 2009 tarihlerinde yapılmıştır. Anketlerin zamanlamasındaki farklılık, çalışma sürecinde farklı anlayışların gelişmesine paralel eklenen konu ve görüşler çerçevesinde hazırlanmasından kaynaklıdır.

Bilgi toplama ve değerlendirme amaçlı birbirinden farklı üç uygulama çalışması gerçekleştirilmiştir.

Birinci uygulama çalışması örnekleme alanı içindir. Yerleşim alanında bina, bina kullanıcıları ve tahliye alanına ilişkin konuların tespit ve analizi hedeflenmiştir (Ek 1, Ek 2 ve Ek 3). Bina kullanıcı karakteristikleri, uygulama alanında yüz yüze yapılan görüşme yoluyla elde edilmiştir. Bu konuda mevcut muhtarlık bilgi tabanından faydalanılmadığı için muhtarlık bilgi tabanının verileri konusunda bilgi edinilememiştir. Fiziksel çevreye ilişkin veriler; tespit formu ile yerinde tespit ve arşiv incelemesi yoluyla elde edilmiştir. Tahliye alanı ve erişim bilgileri, ilgili ilçe belediyesindeki mevcut haritalar (hâlihazır harita) dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

İkinci uygulama çalışması, araştırma sonucu geliştirilen ve yerleşimlerin depremde etkilenebilirliklerini sorgulama ve görüş almayı amaçlayan, meslek gruplarına ilişkin bir çalışmadır. Yerleşimlerle ilgili meslek gruplarına (mimarlık, inşaat mühendisliği ve şehir plancılığı) yönelik hazırlanmıştır. Söz konusu uygulama çalışması, anket formu olarak elektronik ortamda, bireysel elektronik posta adreslerine, Meslek Odaları ve Üniversite ilgili bölüm akademisyenlerine iletilmiştir. Meslek gruplarından katılımın hedeflenenin çok altında kalması nedeniyle veriler, yanıtlanan anketler çerçevesinde değerlendirilmiştir (Ek 4.1, Ek 4.2, Ek 4.3 ve Ek 4.4).

Üçüncü uygulama çalışması, yerleşimlerin depremde etkilenebilirliklerini belirlemede etkin olabilecek faktörleri belirlemek üzere uzman görüşünün alınması için gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma Delfi tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Katılım internet yardımıyla, kişisel elektronik postaya davet yoluyla sağlanmaya çalışılmıştır. Katılım, davet edilen uzman sayısının çok altında kalmıştır. Bu anket çalışmasında da verilen yanıtlar çerçevesinde değerlendirme yapılmıştır (Ek 4.5).

Uygulama için tez çalışması kapsamında geliştirilen anket formları yoluyla elde edilen

verilerin değerlendirmesinde, istatistiksel veri değerlendirme yazılım programı SPSS 15.0 kullanılmıştır. Anket karakteristiklerine uygun frekanslar, grafik gösterimleri ki-kare testi, uyum analizi, karar ağaçları ve faktör analizi yapılmıştır.

Faktör analizinin uygulanabilirliği için kabul edilebilir KMO alt sınırı değeri 0,5'tir. Faktör analizinde faktörlerin açıklayıcılık oranı %67'den büyüktür.

Ki-kare test sonuçları %99, %95 ve %90 güvenle değerlendirilmiştir.

Çalışma, bu alanda geniş kapsamlı parametrelerle kentsel yerleşimlerde deprem güvenliğini belirlemenin etkin parametrelerini belirleme sürecini kapsamaktadır. Bu nedenle çalışma alana ait veya bina ölçeğinde sonuç elde etmekten çok, olabilir koşulların sorgulanması ve buna yönelik öneriler bulunmasıyla sınırlıdır.

Çalışma, coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla kullanılabilir yapıdadır. Ancak çalışmanın amacı, etkin etkilenebilir fiziksel ve sosyal parametrelerin belirlenmesi sürecini içerdiği için coğrafi bilgi sistemleri altında kullanılabilirliği çalışma kapsamı haricinde tutulmuştur. Coğrafi bilgi sistemleri; risk belirleme, değerlendirme kapsamında ve etkilenebilir parametrelerin kullanımı sürecinde, yerel yönetimler tarafından verimli olarak kullanılabilir.

## 1.2 Afetler ve Etkilenebilirlik Kavramı

Afetler, dünyanın geçmişte olduğu gibi bugün de karşı karşıya kaldığı, sonuçlar açısından karmaşık yeni problemlerin ortaya çıkmasına neden olan, gerek doğal gerekse doğal olmayan tehlikeler sonucu ortaya çıkmaktadır. Kothleen vd. (2001), afeti; tüm toplumların, düzenli aralıklarla karşılaştığı, fiziksel ve sosyal etkilenebilirliklerini ortaya çıkaran jeofiziksel, iklimsel ve teknolojik kaynaklı olaylar olarak tanımlamaktadır.

Afet kavramını Blaikie vd. (1994) ise; önemli sayıda etkilenebilir nüfusun tehlike ile karşı karşıya kalması ve ağır zarar görmesi ve/ya da geçimlerini dış yardım olmaksızın sağlayamayacakları şekilde bozulduğunda görülen bir durum olarak tanımlamaktadır. Burada geçimin sağlanması ile anlatılmak istenen, mağdurların ihtiyaç duydukları fiziksel kaynakların ve sosyal ilişkilerin yerine konarak fiziksel ve psikolojik şartların geri kazanımıdır. Bu açıdan bakıldığında afetin sosyal anlamda önemi büyüktür.

Fritz tarafından geliştirilen; *“Zaman ve yer merkezli, toplum ya da toplumun görece alt katmanlarında kendi kendini idare eden kısmın ciddi tehlike altında kalması ve yeleri ile fiziksel yapıdaki ani kayıpların, toplumun sosyal yapısını kesintiye uğrattığı ve toplumun bazı*



*gerekli fonksiyonlarının ya da tümünün önlendiği bir olaydır*” şeklindeki afet tanımı, sosyal bilimler alanında çok yaygın olarak kullanılır (Kothleen vd., 2001).

Çalışmanın ana eksenini oluşturan etkilenebilirlik kavramı, afetler kapsamında çok geniş süreç ve anlamları içermektedir. Genel olarak etkilenebilirlik (*vulnerability*) kavramı, kolayca yaralanabilme ve zarar görebilme anlamını taşır. Özellikle riskin önemli bir fonksiyonu olan etkilenebilirliğin fiziksel, sosyal, ekonomik yapı için yeterli ayrıntıda belirlenmesi, afet riskini azaltmada önemli rol oynamaktadır.

Etkilenebilirlik kavramının karşılığı, farklı disiplinlerde değişik şekilde ifade edilebilmektedir. Türkçe afet terminolojisine; zarar görebilirlik, hasar görebilirlik, incinebilirlik, kırılabilirlik, örselenebilirlik, zedelenebilirlik, saldırıya açıklık, korunmasızlık, yaralanabilirlik vb olarak ifade edilen “*vulnerability*” terimi, daha kapsayıcı ifade olduğu düşünüldüğü için tezde “**etkilenebilirlik**” olarak kullanılmıştır.

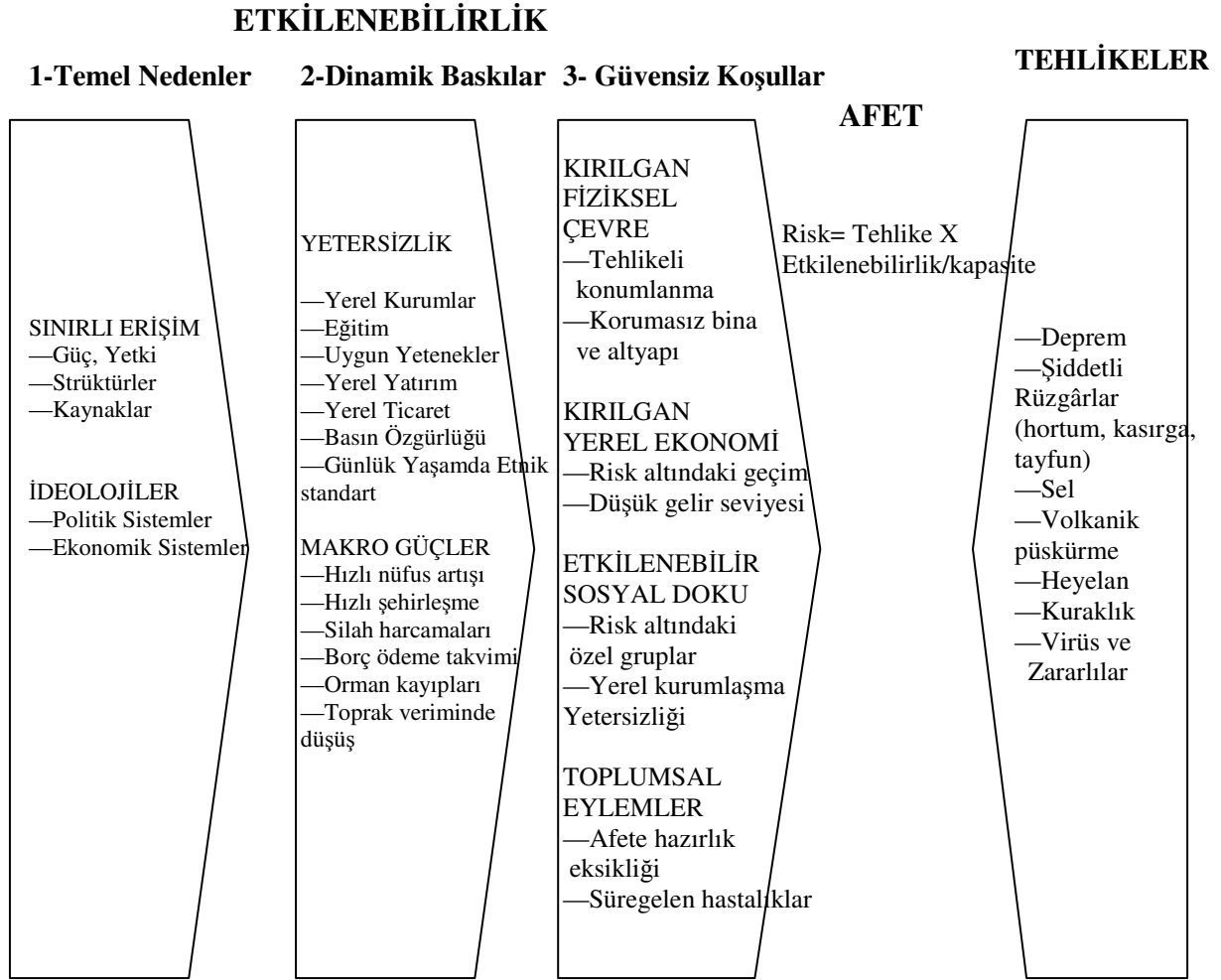
Etkilenebilirlik UNDP (2004) Raporunda genel anlamıyla; “koşulları fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel faktör ve süreçlerle belirlenen, toplulukların tehlike etkilerine karşı hassasiyetini artıran koşullar bütünü” olarak tanımlanmaktadır. Etkilenebilirlik, her bir bileşenin diğeriyle etkileşim içinde olduğu fiziksel, ekonomik, sosyal ve ekolojik bileşenlerin etkileşimidir. Bu etkenlerden her biri kendi başına bir risk faktörü olarak ortaya çıkabilmekle birlikte, hepsinin birden etkilenebilir yapıda olması, tehlikelerin meydana geldiği durumlarda afetin gerçekleşme potansiyelini artırmaktadır. Bu nedenle fiziksel, ekonomik ya da sosyal bileşenlerin yapısının bilinmesi, zayıf noktalara çözüm bulmak için önemli olmaktadır.

Etkilenebilirlik; belli bir seviyedeki tehlike, örneğin belli bir şiddette görülen deprem sonucu oluşan risk altındaki elemanda ya da elemanlar grubunda oluşacak kaybın derecesidir.

Tehlike literatüründe etkilenebilirlik, araştırma oryantasyonu ve perspektifine bağlı olarak değişim gösterebilmektedir. Etkilenebilirlik araştırmalarında üç temel yaklaşım bulunmaktadır: Sıra dışı doğal olaylar karşısında yer ya da kişileri etkilenebilir yapan koşulların tanımlanması, maruz kalma modeli; etkilenebilirlik sosyal koşuldur varsayımı, tehlikelere direnç ya da esneklik ölçümü; potansiyel maruz kalma ve sosyal esneklik, özel bölgelere ya da yerlere, kısmi özel odaklanma (Cutter vd., 2003).

Ağırlıklı olarak yapıları çevre etkilenebilirliği ve biyofiziksel etkilenebilirlik bileşenleri üzerinde yapılan araştırmalar söz konusudur. Etkilenebilirliğin sosyal yönleri konusunda yapılan çalışmalar azdır. Sosyal olarak ortaya çıkan etkilenebilirlik çoğunlukla ihmal edilmektedir. Bunun başlıca nedeni bunların sayısallaştırılmasındaki zorluklardır (Cutter vd.,

2003). Bazı faktörlerin sosyal etkilenebilirliğin temeli olduğu, sosyal bilimler dünyasının ortak görüşüdür. Bunlar: kaynaklara ulaşmadaki yetersizlikler (bilgilenme, bilgi ve teknolojiyi kapsar); sınırlı politik güç ve temsiliyet; sosyal ağ ve ilişkileri kapsayan sosyal kapital; inanç ve gelenekler; bina stoku ve yaşı; zayıf ve fiziksel sınırlı bireysellik; ve altyapının tipi ve yoğunluğu (Cutter vd., 2003).



Şekil 1.1 Afetle sonuçlanan etkenler: etkilenebilirlik süreci (Blaikie vd.,1994).

Blaikie vd. (1994)'nin geliştirdiği etkilenebilirliği ortaya koyan faktörler ve risk oluşumu bir çok bileşeni içermektedir (Şekil 1.1). Etkilenebilirlik faktörlerini; temel nedenler (sınırlı erişim ve ideolojiler), dinamik baskılar (yetersizlikler ve makro güçler) ve güvensiz koşullar (kırılgan fiziksel çevre, kırılgan yerel ekonomi, etkilenebilir sosyal doku ve toplumsal eylemler) sürecinin, tehlikelerle karşılaşma durumunda afetle sonuçlanma potansiyelini açıklayan bu şema, karmaşık yapıyı açıkça ortaya koymaktadır. Blaikie vd. (1994)'nin

belirlediği etkilenebilirlik faktörleri içinde üçüncü grupta toplanan güvensiz koşullar tezin temel konusunu oluşturmaktadır (Şekil 1.1). Kırılgan fiziksel doku kapsamında binalar ve etkilenebilir sosyal dokunun incelenen bölge için alt bileşenleri araştırılmıştır.

Etkilenebilirlik analizi, insanları çeşitli yollarla etkileyen fiziksel tehlikelerin ve zaman içinde çeşitlenen, değişen risklerin nasıl oluştuğunu ortaya koyan bütünleşik bir anlayışın ifadesidir. Etkilenebilirlik; çevresel tehlikelerden insanların zarar görme hassasiyetinde farklılıklar yaratan, süregelen sosyal, politik ve ekonomik faktörlerin ortaya çıkması olarak görülür (Bolin ve Stanford, 1998). Etkilenebilirlik değerlendirmesinde fiziksel açıdan; **ne etkilenebilir**, **nerede etkilenebilir** sorgulanırken sosyoekonomik açıdan **kim etkilenebilir**, **nasıl etkilenebilir** sorularına yanıt aranır. Sosyoekonomik sınıf, etnik yapı, kast üyeliği, cinsiyet, yaş, fiziksel özürlülük ve din gibi kişi ya da grupların karakteristikleri, tehlike karşısındaki etkilenebilirliklerini farklılaştırmaktadır (UNDP, 2004). Etkilenebilirlik, kaynakların tehlikelerden negatif etkilenme olasılığıdır (NOAA, 1999).

Risk analizi ile etkilenebilirlik analizi birbirinden farklıdır. Risk analizi; tanımlanabilir özel alanlarda, belli bir zaman aralığı süresince (afetler nedeniyle) kayıpların yapısını ve ölçeğini belirleme işlemidir. Etkilenebilirlik analizi; risk altındaki tanımlanmış elemanlarda, potansiyel afet tehlikelerinden etkilenebilirliğin tahmin sürecidir (Coburn vd., 1994).

### 1.2.1 Etkilenebilir Fiziksel Yapı

Etkilenebilirliğin fiziksel yönü; sürekli genişleyen bir bakış açısı olmasına karşın esas olarak bölgesel ve yapıli çevreye önem verir. Fiziksel etkilenebilirliğin belirleyicilerini; yoğunluk seviyesi ve yerleşimin tehlikeye uzaklığı olarak belirleyen UN (2002) Raporuna göre kritik konular; altyapı ve konut için kullanılan malzeme, tasarım ve konum olmaktadır. Blaikie vd.'i (1994) de etkilenebilirlik sürecinde yer alan güvensiz koşullar kapsamında ele aldığı kırılgan fiziksel çevreyi, tehlikeli konumlanma, korumasız bina ve altyapı olarak belirlemektedir. Etkilenebilirlik azaltılmasının, tehlikeler nedeniyle insanların karşılaştığı fiziksel risklerin azaltılması ile birlikte ele alınması gerektiğini belirten Bolin ve Stanford'a (1998) göre tehlike azaltmada yapıli çevrenin yeniden ele alınması, daha güvenli ve erişilebilir ve düzgün şekillendirilmesi önemli bileşen olmaktadır.

Risk altındaki nüfus artışını da beraberinde getiren hızlı kentleşme, Üçüncü Dünya Ülkeleri için önemli bir problemdir (Blaikie vd., 1994). Küresel nüfus artışının yüzde doksanı az gelişmiş ülkelerde görülmektedir. Bu ülkelerde, nüfusun yüksek yoğunlukla bulunduğu yerler genellikle tehlikelere açık güvensiz yerleşimlerdir. Etkilenebilirlik seviyesi sosyoekonomik ve

çevresel koşullarla da artabilmektedir (UNDP, 2004).

Dünya genelinde, şehir nüfus yoğunluğu nedeniyle afet potansiyeli olan büyük nüfuslu 100 şehrin dörtte üçünden fazlası en az bir doğal afetle karşı karşıya kalmıştır. Bu şehirlerin en az 70'inin ortalama 50 yılda bir kuvvetli bir deprem yaşama olasılığı bulunmaktadır (UNDP, 2004). Risk altındaki bu kentlerde afete hazırlık anlamında risk azaltmaya yönelik çalışmaların yapılması yaşamsal önem taşımaktadır.

### **Deprem ve Etkilenebilirlik**

Deprem kapsamında bir elemanın etkilenebilirliği, beklenen 0 ile 1 (ya da % 0–100) arasındaki maksimum olası kaybın oranıyla tanımlanır. Riskteki elemanın etkilenebilirliği, toplam nüfusun yaralı ya da ölü oranı, onarım maliyet oranı ya da uygun ölçekte fiziksel hasar derecesi olarak ölçülebilir. Çok sayıdaki bina, özel hasar seviyeleri oranı ile tanımlanır (Coburn ve Spence, 2002).

Riskin hesaplanabilmesine ilişkin denklem şu şekildedir (Coburn ve Spence, 2002):

$$[R_{ij}] = [H_j] \times [V_{ij}] / C_{ij} \quad (\text{Bkz. S.3}) \quad (1.2)$$

i: Risk altındaki eleman (örneğin binanın kendisi)

j: Deprem ivmesi

$[R_{ij}]$ ; j nedeniyle i de olası ya da ortalama kayıp oranı riskidir.

$[H_j]$  tehlike, j büyüklüğünde beklenen depremde yaşanmışlıklar ya da olasılıklardır (ya da diğer deprem ilişkili hasar olayı).

$[V_{ij}]$  Etkilenebilirlik, j nedeniyle i' de oluşabilecek kayıp seviyesidir.

Tehlikenin tüm seviyeleri için ( $J_{min} \leq j \leq J_{max}$ ) hesaplanan risk sonuçlarıyla herhangi bir eleman bazında toplam risk türetilebilir.

Sismik hasar görebilirlikle ilişkili olan etkilenebilirlik ve kırılganlığı birbirinden ayırmak önemlidir (Porte, 2003). Sismik etkilenebilirlik; sarsma yoğunluğu, şiddet gibi etkenler karşısında kaybı tarif eder. Belli bir sarsma yoğunluğunda, bina için hasar faktörünü (onarım maliyeti/ yerine koyma maliyeti) ya da açığa çıkan tehlikeli madde miktarını verir. Sismik kırılganlık; bazı istenmeyen konuların olasılığını örneğin belli bir sarsıntı seviyesinde, bina yıkılma olasılığını ya da açığa çıkacak tehlikeli maddeleri tanımlar (Porte, 2003).

Depremlerin etkileri ve sonuçları çeşitli olmakla birlikte depremle ilişkili temel konu güvensiz yapılardır (Blaikie vd., 1994). Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki deprem tehlikesi altındaki alanlarda, geçmiş afetlerde oluşan ölümlerin %95'i sismik kuvvetler altında kolaylıkla yıkılabilen, dayanımı yetersiz yapılar nedeniyle olmuştur (Blaikie vd., 1994). Seaman, ölüm ve bina arasındaki ilişkiyi: “*Farklı ülkelerdeki ölüm miktarlarındaki çeşitlilik öncelikle yapı ve yerleşmenin yoğunluğu nedeniyle*” diye açıklamıştır. Depremlerde ölümlere neden olan etkenler aşağıdaki gibi açıklanabilir (Blaikie vd., 1994):

1. Alanın sismik ve jeolojik özellikleri; binanın tasarımı ve yapım şekli,
2. Oturanların bulunduğu konum,
3. Oturan sakinlerin yaş ve cinsiyeti,
4. Yaralanma şekli, önem derecesi ve iyileştirme için gerekli zaman,
5. Deprem oluş zamanı.

Deprem kaynaklarına uzaklık da yapı kadar önemlidir. Eğer bina, deprem kaynaklarının yakınında yer almıyorsa yüksek risk sınıflandırmasında yer almayabilir. Ayrıca yüksek etkilenebilir bir yapı, yüksek risk/can kaybı oluşturacak anlamına da gelmez. Can kaybı aynı zamanda kullanıcıya ve bina kullanım türüne bağlıdır. Örneğin geceleri kullanıcısı olmayan, gündüz de kullanıcısı az olan ambar-depo gibi yerler ciddi hasar gören etkilenebilir bir yapı olsa da, hasar etkilenebilirliği düşük, iyi tasarlanmış ve kullanıcısı yoğun olan hastaneye göre can güvenliği riski potansiyel olarak daha az olabilir. Deprem gece olması durumunda; insanlar öncü şokları uyku nedeniyle duyamayacak ve yatakta olmaları nedeniyle de ölüm oranları ve yaralanma daha yüksek olabilecektir. Bu nedenle toplam risk tanımı içerisindeki can kaybı ve yaralanma bina kullanım türü, kullanıcı sayısı ve oluş zamanına göre artar (Lagorio,1990).

Depremden bina etkilenebilirliği EMS-98 (1998)'de; “*Eğer deprem altındaki tamamen aynı iki grup binadan bir grup diğerine göre daha iyi performans sergiliyorsa, diğer gruba göre daha az etkilenebilirdir ya da az hasar gören binalar depreme daha dayanıklıdır,*” şeklinde tarif edilmektedir. Tüm taşıyıcı sistem tipleri için geçerli olan ve sismik etkilenebilirliği etkileyen faktörler; kalite ve işçilik, koruma durumu, düzenlilik, süneklik, komşu binalarla konumu, dayanım ve depreme dayanıklı tasarım (ERD) başlıkları altında toplanmaktadır. Taşıyıcılık açısından, tasarım kadar malzeme de önemli bir bileşendir (EMS-98, 1998).

## **1.2.2 Etkilenebilir Sosyal Yapı**

Tehlikeler karşısında güvensiz koşulların yaratacağı riskler sadece fiziksel değil, sosyal

ekonomik ve çevresel de olabilir. Afet öncesi hazırlık ve afet sonrası iyileştirme süreçlerinde afetle karşı karşıya kalan sosyal yapının genel karakteristikleri önemlidir.

Sosyal etkilenebilirlik; topluluk, grup ve bireylerin eğitim ve okuryazarlık seviyesi, özgürlük ve güvenlik varlığı, temel insan haklarına erişilebilirlik, iyi idare, sosyal adalet, geleneksel değerler, geleneksel ve ideolojik inanışlar, inançlar gibi olgulara bağlıdır. Bazı gruplar, özellikle sınıf ve kast yapısında daha az ayrıcalıklı olanlar, etnik azınlıklar, çok yaşlı ve çok gençler, engelliler ile nüfusun marjinal kesimleri diğerlerine göre daha fazla etkilenebilir yapıdadır (UN, 2002). Etkilenebilirlik, insanların çevresel tehlikelerin etkilerine karşı koyma ve geri kazanım kapasiteleri olarak tanımlandığında, etkilenebilirliğin kişilerin yaşama koşullarına, sosyal ve ekonomik koşullarına, geçim şartlarına ve sosyal güçlerine bağlı olduğu görülür (Bolin ve Stanford, 1998).

Birçok çalışma, etkilenebilirliğin merkez bileşeninin, özellikle diğer marjinal özelliklerle birleştiğinde, sosyal sınıf olduğunu göstermektedir (Bolin ve Stanford, 1998). Eğitim seviyesi; gelir, tasarruf, istihdam tipi ve dengesini içeren kaynaklara ulaşmada genel etken olmaktadır. Düşük gelirli hane halkı afet ile başa çıkmak ve etkilerinden korunmak için gerekli kaynaklara ulaşmada ve tehlikeli çevrede hazırlanmada yetersiz olabilir. Gelir; hane halkının ağır hasar gören konutunu yeniden yapabilmesini veya gerekli onarımı yapabilmesini çok açık bir biçimde etkiler (Bolin ve Stanford,1998). Etkilenebilirlik tanımı zamana yayılı bir süreçtir. Konu sadece geçim şartlarının zarar görmesi, can ve mal kaybı değildir. Etkilenebilirliği fazla olan toplumlar, afeti izleyen süreçte kendi geçimlerini çok daha zor biçimde yeniden kurdukları için, tehlikelerin ikincil etkilerine karşı daha etkilenebilir ve kırılğıandırılar (Blaikie vd., 1994).

Sosyal etkilenebilirlik konusunda her ne kadar yaş, eğitim seviyesi, cinsiyet ve aile yapısı gibi faktörler etken olsa da yoksulluk, etkilenebilirlik çerçevesinde önemli bir bileşendir. Sosyoekonomik durum, ırk, cinsiyet, yaş vb. gibi konularla yakın ilişki içindedir. Etkilenebilirlik daima özel tehlike etkilenebilirliği anlamını taşıyan, göreceli ve özel bir kavramdır. Örneğin kişi sele karşı mal ya da can kaybı açısından etkilenebilir olabilir ama kuraklığa karşı değildir (Blaikie vd., 1994).

Cardona ve Sarmiento (1990) afette toplulukların etkilenebilirlikleri konusunda sağlık üzerinde durmuş ve on değişken önermiştir: yaş yapısı, sağlık yapısı (hastalıklı), ölüm oranı, aile geçimi, okuma yazma bilmeyen oranı, okullaşma seviyesi, çalışma yeri konumu, nüfusun alana dağılımı, şehir nüfus yoğunluğu, kırsal nüfus yoğunluğu (Blaikie vd., 1994). Tüm bu

değişkenler dünyanın her bölgesindeki afetler için genel bileşenler olsa da tehlikenin özelliklerine ve afet bölgesinin özel koşullarına göre başka etkenler de söz konusu olabilmektedir.

### 1.2.3 Etkilenebilir Ekonomik Yapı

Afet ve ekonomik etkilenebilirlik bireysel, bölgesel ve ulusal anlamda birbirine bağlıdır. Ulusların ekonomik yapısı bireylerin ekonomilerine de yansır. İkinci dünya savaşı sonrası küresel ekonomi öncelikleri hızla değişmiştir. Özellikle endüstrileşmiş Birinci Dünya ile Üçüncü Dünya ülkeleri arasındaki finansal ilişki, sömürgelerin bağımsızlaşmasıyla değişmiştir. Üçüncü Dünya ülkelerinde geleneksel olarak ürettikleri maden ve tarım ihracatı fiyatları düşmüş, ithal ettikleri enerji ve teknoloji fiyatları artmıştır ve ödeme dengelerini devam ettirmede büyük güçlüklerle karşılaşmışlardır. Buna ek olarak 1973 ve 1979'da petrol fiyatlarındaki artış birçok ülkenin dış borçlanmasına neden olmuştur (Blaikie vd., 1994). Ülkelerin yaşadığı bu ekonomik değişimler, ülkenin sosyal, fiziksel ve ekonomik alanlarında yansımalarını bulmuştur.

Afet etkilerinin analizleri, her yıl karşılaşılan doğal afet ilişkili ölümlerin %97'sinin gelişmekte olan ülkelere olduğunu göstermektedir. Afet ve etkilenebilirlik analizlerinde ekonomik kayıpların gayri safi yurt içi hâsılaya oranına bakıldığında ise gelişmekte olan ülkelerdeki oranların endüstrileşmiş ülkelere oranla yüksek olduğu görülür. Dünyada 1985–1999 arası afetler nedeniyle karşılaşılan ekonomik kayıpların %57,3'ü dünyanın en zengin ülkelerinde olmakla birlikte, bu ekonomik kayıp, gayri safi yurt içi hâsıllarının sadece %2,5'idir. Aynı dönemde dünyanın en fakir ülkelerinin afette karşıladıkları %24,4 oranındaki ekonomik kayıpları ise gayri safi yurtiçi hâsıllarının %13,4'ünü oluşturur (UNDP, 2004). Buradan afet ve ekonomi ilişkisinde afetin ekonomik etkilerinin ülkenin ekonomisine paralel olduğunu söylemek mümkündür. Yoksul ülkelerin ekonomileri afetlerden daha çok etkilenmektedir.

Ekonomik etkilenebilirliğin yapısı önemli ölçüde bireysel, toplumsal ve ulusal ekonomik statüyle ilişkilidir. Afetlerde yoksul bölgelerdeki kadın ve yaşlı gruplar genellikle toplumun ekonomik olarak daha iyi olan bölümüne göre daha fazla etkilenebilir yapıdadır. Afetle karşı karşıya kalan yoksul kesim hem daha fazla etkilenir ve kayıpları fazla olur, hem de afetin zararlarını telafi etmek anlamında geri kazanım kapasiteleri daha sınırlıdır ve afet sonrası yeniden düzenlerini kurabilecek hazır kaynakları genellikle bulunmaz. Ekonomik etkilenebilirlik aynı zamanda bireysel, toplumsal ve ulusal düzeyde ekonomik kaynak rezervi,

borç seviyesi ve kredilere ulaşım, borçlanma ve sigorta seviyelerini de içerir (UN, 2002).

İçinde bulunulan tehlikenin niteliği ve bununla karşı karşıya kalan insan karakteristiklerinin bileşimi olan etkilenebilirlik, yoksulluğa göre daha karmaşık bir yapıdadır. Yoksulluk halkın ihtiyaç ve yetersizliklerinin ölçümü iken, etkilenebilirlik her özel koşula göre farklılaşan bir yapıdadır. Yoksulluk kişiye, aileye göre çeşitlilik göstermez (Blaikie vd., 1994). Etkilenebilirliğe karşı geliştirilen programların amacı afetin önemli etkilerini azaltma ve güvenliği artırıcılığa yönelik iken, yoksulluk karşıtı programlar gelir ya da tüketimin yükseltilmesine yönelik tasarlanmıştır. Örneğin Türkiye’de depremden etkilenenlerin gelirlerini artırıcı fırsatlar yoluyla destekleyici/ yoksulluğu azaltıcı olarak geliştirilen program kapsamında ailelerin erkek üyelerine Batı Almanya’da konuk işçi olarak çalışma fırsatı verilmiştir. Göreceli olarak büyük miktarda para biriktiren bu aileler yatırımlarını daha geniş ve daha güvensiz evlere yaptıkları için programın uzun dönemli amaçları bozulmuş ve bu ailelerin yoksullukları azalsa da etkilenebilirlikleri artmıştır (Blaikie vd., 1994).

Etkili afet planlama, deprem nedeniyle yerel ekonomiye etki olasılıklarını ve oluşacak kayıpları düşünmek zorundadır. Bu kayıplar; doğrudan kayıplar, örneğin gelecek afetle bina kaybı, ya da ikincil kayıplar, örneğin deprem nedeniyle yangın hasarı ve dolaylı kayıplar, örneğin gelir kaybı sonucu geçici gelir kaybı olarak üç şekilde ölçülebilir (Blaikie vd.,1994).

#### **1.2.4 Etkilenebilir Ekolojik Yapı**

Ekolojik etkilenebilirliğin doğal afetlerle ilişkisi, afetin tetikleyeceği ikincil afetlerin ortaya çıkması ve bunun çevre dengesini tehdit eder konuma gelmesi olarak açıklanabilir. Özellikle deprem tehlikesi ile bağlantılı olarak teknolojik tehlike potansiyelinin varlığı önemli bir faktördür.

Afet riski azaltılmasıyla ilişkili olarak, sürdürülebilir gelişmenin ekonomik, sosyal ve ekolojik durumların etkileşimini kapsayan ekolojik etkilenebilirlik çok geniş bir alanı kapsar ve

1. Doğal kaynakların tüketim derecesi,
  2. Kaynakların, kötüleşme/bozulma durumu,
  3. Ekolojik sistemin esnekliğinde kayıplar,
  4. Biyolojik çeşitliliğin azalması,
  5. Tehlike ve zehirli kirleticilerin açığa çıkması,
- olarak beş temel konuda tanımlanır (UN, 2002).

Çevresel bozulmaya arazi bozulmaları, ormansızlaşma, çölleşme, yangınlar, biyoçeşitlilik kaybı, arazi, su ve hava kirliliği, iklimsel değişiklikler, su seviyesinin yükselmesi ve ozon azalması örnek verilebilir. Çevresel bozulmaların büyük bir kısmı insan kaynaklıdır.



Teknolojik faaliyetler, arazi kullanım kararları gibi etkenler, bölgesel ya da daha büyük bir alan için çevresel değişim ve ekosistemi etkileyebilir (UNDP, 2004). Doğal tehlikelerin şiddeti ve sıklığı, etkilenebilirlik artışını yayabilir.

Çevresel bozulma eko sistemin doğal içyapısını değiştirebilir. İklimsel değişkenlik ve iklim değişmesi en çok verilen örneklerden biridir (UNDP, 2004). Çevresel bozulma, doğal afetler ve etkilenebilirlik tamamıyla birbirleriyle bağlantılı konulardır. Bu ilişkide:

1-Birincil etkiler: Ticari ya da geçim amaçlı orman alanlarının yok olması, tarım uygulamalarının artması, uygun olmayan tarım uygulamaları ve yerleşim ve altyapının artması,

2- İkincil etkiler: Bitki örtüsünde azalma, toprak ve arazi stabilitesinde azalma, toprak erozyonunda artış, toprak verimliliğinde düşüş, su akışlarında engeller, alüvyonal yığılma ve toprak sürüklenmesi,

3- Üçüncül etkiler: Seller, ani su baskınları, çamur ve toprak kaymaları olarak sayılabilir.

İnsan kaynaklı aktiviteler yeryüzünü sürekli değiştirerek belli bir çevrede ya da daha geniş ekosistemlerde değişimlere yol açabilmektedir. Çevresel bozulma bileşenleri, tehlikelerin gerçek etkilerini ve bölgenin gelişimini sınırlandırır ve afetten geri kazanım ve tehlike etkilerinin tüm doğal esnekliğini düşürür (UNDP, 2004).

### **1.3 Afet Kapsamda Etkilenebilirlik ve Risk Değerlendirme Çalışmaları**

Risk; tehlikenin görülme olasılığı, risk altında olan elemanlar ve risk altındaki elemanların etkilenebilirliği olarak üç temel bileşen ile belirlenir (Coburn vd., 1994). Tehlike ve tehlike altındaki unsurların etkilenebilirliği için gerekli veriler yeterli olduğu düzeyde analiz sonuçları gerçek durumu yansıtır. Tehlike analizlerinde özellikle tehlike ile ilgili geçmiş kayıtlar ve yeterli bilgi, tehlikelerin şiddeti, sıklığı ve yeri ile ilgili tanımlamalar önemlidir.

Risk analizi, afetle karşı karşıya kalan insanların ve tüm ilgili alanların etkilenebilirliklerini tanımlar. Risk analizlerinin iki ana bileşeni olan tehlike ve etkilenebilirlik için analiz sonuçları gerekli veriler yeterli olduğu düzeyde gerçek durumu yansıtır. Özellikle tehlike analizlerinde tehlike ile ilgili geçmiş kayıtlar ve yeterli bilgi, tehlikelerin şiddeti, sıklığı ve yeri ile ilgili tanımlamalar önemlidir.

Deprem riskini, gelecekteki belli bir zaman diliminde risk altındaki elemanda beklenen kayıp olarak tanımlayan Coburn ve Spence (2002), risk altındaki elemanların; bina, bir grup bina ya

da yerleşme/şehir ile bina ya da yerleşmedeki insan sayısı ya da bunlara eşlik eden ekonomik değerler olabileceğini belirtmektedir.

Deprem kapsamında, sismik tehlike ve sismik risk birbirinden farklı kavramlardır. Sismik tehlike; yer sarsıntısı, fay kırılması ya da zemin sıvılaşması gibi depremle bağlantılı doğal olayların olma olasılığını, potansiyel tehlikeyi tanımlar. Sismik risk bu tip olayların yani bina yıkılması ya da can kaybı gibi durumların görülebilme olasılığını tanımlar (Reiter,1990).

Reiter (1990), sismik tehlike ve sismik riski iki örnekle aşağıdaki şekilde tanımlamaktadır:

*“Sismik tehlike analizi çıktıları, 8 büyüklüğündeki depreme göre yer sarsıntısı yoğunluğunu ya da ülke düzeyinde yer sarsıntı düzeyini gösterir. Sismik risk analiz çıktıları, 8 büyüklük civarındaki depreme göre hasar olasılığını (ABD doları biriminde) ya da deprem nedeniyle tetiklenen nükleer enerji santrallerinde oluşacak kazalar nedeniyle ortaya çıkacak ölüm olasılığını gösterir.*

*Sismik risk, sismik tehlike nedeniyle ortaya çıkan durumların ifadesidir. Sismik riski hesaplamadan önce, sismik tehlikenin bilinmesi gereklidir. Eğer bilinmiyorsa, sismik risk tahmin işleminin bir parçası olur”.*

İzmir Deprem Master Planında (1999) deprem riski; ölümler, yaralanmalar, fiziksel ve sosyo-ekonomik hasar gibi teknik terimlerle beklenen deprem kayıplarının olasılığı olarak tanımlanmaktadır. Endüstri, ticaret ve hizmetlerde aksamalardan kaynaklanan dolaylı hasarların da kayıplar arasında düşünülmesi gerektiği belirtilen İzmir Deprem Master planında, deprem tehlikesi ve hasar görebilirliğin (*etkilenebilirliğin*), deprem riskinin anahtar unsurları olduğu vurgulanmaktadır.

Çizelge 1.1 Risk belirleme süreci (UNDP, 2004)

Risk analizi	Risk faktörlerinin tanımlaması		Risk değerlendirme
	Tehlike	Etkilenebilirlik/kapasiteler	
Coğrafi konum, şiddet ve olabilme olasılığının saptanması	Duyarlılıklar ve kapasitelerin saptanması		
Risk seviyesinin tahmini			
Riskleri değerlendirmek, ölçmek			
Sosyoekonomik maliyet/fayda analizleri			
Önceliklerin belirlenmesi			
Kabul edilebilir risk seviyesinin tespiti			
Senaryo ve ölçümlerin ayrıntılandırılması			

Risk değerlendirme; hem fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel etkilenebilirlik analizini, hem

de tehlikelerin yeri, şiddeti, sıklığı ve olasılığı gibi teknik bilgileri içerir. Potansiyel tehlikelerin analizi ve bu tehlikeler karşısındaki insanların can ve mal kaybı, çevresel ve ekonomik kayıplar gibi etkilenebilir koşullara bağlı değerlendirmeyi içerir.

Risk belirleme süreci; risk faktörlerinin tanımlanması, risk seviyesinin tahmini ve risk değerlendirme/ölçüm süreçlerini içerir (Çizelge 1.1). Risk faktörlerinden tehlikenin yeri, şiddeti ve olma olasılığının saptanması önemlidir. Bu veriler doğrultusunda tehlike etkisi altında kalacak mevcut dokunun değerlendirilmesi söz konusudur.

Çizelge 1.2 Kayıp tahmin kullanıcıları ve ihtiyaç duydukları çıktılar (Coburn ve Spence, 2002).

<b>Kullanıcılar</b>	<b>Bilgi</b>	<b>Bilgi Kullanımı</b>
Fiziksel planlamacılar	Yüksek riskli bölgelerin tanımlanması	Risk haritalama
Bina sahipleri	Yüksek risk taşıyan binaların tanımlanması Zarar azaltma strateji planlaması	Bina bazında etkilenebilirlik çalışması
Sigortacılar ve sigorta	Sigorta primlerinin saptanması Yapısal risk miktarlarının transferi Olası kayıpların tanımlanması Riskin azaltılması	Yıllık kayıplar ve maksimum olasılık eğrisi
Toplumsal koruma birimleri	Acil durum servislerinin büyüklüğü ve yer seçimi planlaması	Ölüm, yaralanma, hasar ve evsiz kalma tahmini
Bina yasa düzenleyicileri	En uygun dayanım seviyesini tespit	Maliyet-fayda analizleri

Kayıp tahminleri toplumun bütün kesimlerini, hem afet riskinden korunmak, hem de hazırlıklar yapmak anlamında, ilgilendirir (Çizelge 1.2). Planlamacılar, yapım yönetmelikleri ile uğraşanlara, sigortacılar bina sahiplerine kadar herkesi yakından ilgilendiren kayıp tahminleri, gerçek duruma yakınlığı oranında başarılıdır. Bu nedenle kayıp tahminlerinin altyapısında kullanılan bilgilerin doğruluğu ve güncelliği önemlidir.

Problemin yapısına ve çalışmanın amacına bağlı olarak çeşitli kayıp tahmin yöntemleri vardır. Potansiyel kayıp çalışmaları üç şekilde yapılmaktadır (Coburn ve Spence, 2002):

*Senaryo çalışmaları:* Bölgedeki tek bir depremin etkilerini hesaplar. Genellikle, bilinen jeolojik faylara ya da olası sismik bölgelere bağlı olarak depremin yeri ya da maksimum deprem büyüklüğü varsayılır. Senaryo çalışmaları uç durumlardan kaynaklanacak kayıpların tahmininde kullanılır. Bu seviyedeki kayıplardan kurumların ya da firmaların finansal esneklikleri kontrol edilmiş olur. Ayrıca gerekli acil durum hazırlık planlaması için mevcut

kaynaklar kontrol edilmiş olur.

*Olasılık risk analizleri:* potansiyel kayıplar ve her bir farklı büyüklük ve yerdeki depreme göre olası kayıpları hesaplar.

*Potansiyel kayıp çalışmaları:* Genellikle tarihte olmuş en şiddetli ya da uzun döngülü en büyük yer ivmesi almış alan için haritalanır. Bu alanda toplumu etkileyecek şiddette, en büyük riskteki sosyal dokuyu ortaya koyar. Örneğin hangi şehrin ya da köyün yüksek kayıplara uğrayacağını ortaya koyar. Bu çalışmalar, bölgelerin büyük bir depremdeki önceliklerini, yardım veya kurtarma ihtiyaçları ile kayıpların azaltılması programının belirlenmesinde kullanılır.

### **Türkiye’de Yapılan Risk ve Etkilenebilirlik Belirleme Çalışmaları**

Türkiye’de son dönemde yapılan risk belirleme çalışmalarına; RADIUS (1999) projesi kapsamında İzmir Deprem Master Planı (1999), Kızıllaç Örgütü’nün desteklediği Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi, Deprem Araştırma Enstitüsü Deprem Mühendisliği tarafından hazırlanan, “İstanbul Metropol Alanının Deprem Risk Analizi” (2002), İBB ve dört üniversitenin (İTÜ, YTÜ, BOU, ODTU) katılımı ile hazırlanan “İstanbul Deprem Master Planı” (2003) ve JICA-İBB Zarar Azaltma Raporu (2002) örnek olarak verilebilir. İBB’nin HAZTÜRK (2007) çalışması da son dönemde yapılan kayıp tahmin çalışmalarından biridir. İstanbul için İBB’nin sürdürdüğü “İstanbul Afet Risk Gösterge” projesi de deprem afeti kapsamında çalışılmakta olan, sosyal göstergelerin de dâhil edildiği projelerdendir (Ek 8.10). Bina stokunun deprem nedeniyle hasar görebilirliğine ilişkin İDMP (2003)’de önerilen kademeli değerlendirme yöntemi Türkiye için yapılan çalışmalardan biridir (Ek 8.8). Önerilen değerlendirme çalışması Zeytinburnu Pilot Bölge çalışmasında kullanılmıştır. Binaların deprem güvenilirliğinin belirlenmesinde yerinde tespit ve taşıyıcı röleve çalışması, yapı stokunun hacmi düşünüldüğünde ekonomik bir yöntem olamayacağı söylenebilir. MAEviz bilgisayar yazılımı da kayıp tahminine yönelik geliştirilen ve Türkiye için HAZTÜRK (2007) projesi kapsamında da örneklenen çalışmalardan biridir (Ek 8.9). MEER Projesi kapsamında da deprem, sel, tsunami için hasar ve can kaybı tahminine yönelik modelleme çalışmaları yapılmış ve pilot bölge çalışması ile örneklenmiştir (PUB,2006)

### **Dünya’da Risk ve Etkilenebilirlik Belirleme Çalışmaları**

ABD’de FEMA’nın geliştirdiği ve çoklu afet kayıplarının tahmininde ülke düzeyinde kullanılan HAZUS-MH (2003), coğrafi bilgi sistemi altında çalışan yerleşimlerde çeşitli konularda kayıpların ortaya konduğu bir kayıp tahmin yöntemidir. Bu çalışmanın yapısını

oluşturan veriler, ülkenin fiziksel yapısı ile uyumlu sınıflandırmalar içinde değerlendirilmektedir. RADIUS (1999) Projesi de dünya ülkelerini kapsayan risk azaltma yöntem geliştirme amaçlı bir projedir. Bu proje kapsamında seçilen İzmir ili için deprem tehlikesi için İzmir Deprem Master Planı hazırlanmıştır (Ek 8.6).

Avrupa Ülkeleri kapsamında çalışılan RIS-UE (2004) projesi, Avrupa kentlerinde tarihi binaları da kapsayacak şekilde deprem risk senaryoları genel ve modüler yöntem geliştirmeyi ve Avrupa için bir standart rehber oluşturmayı hedefleyen bir projedir (Ek 8.4). ESPON (2006) Doğal ve Teknolojik Tehlikeler Projesi de Avrupa ölçeğinde tehlike haritaları ve etkilenebilirliğin belirlendiği diğer önemli bir projedir (Ek 8.5).

NOAA (1999)'nın FEMA destekli geliştirdiği ve sosyal, ekonomik, çevresel vb etkilenebilirliğin yerleşim ölçeğinde belirlendiği yöntem yerleşimlerin çeşitli tehlikeler karşısındaki hassas yapısını coğrafi olarak ortaya koyabilmeyi hedefleyen çalışmalardan biridir (Ek 8.1). ABD'nin tümünü kapsayan, yerleşim ölçeğinde sonuç verecek coğrafi gösterim temelli sosyal etkilenebilirlik gösterge projesi (SoVI) de, olası tehlikeler altındaki yerleşimlerin sosyal, ekonomik yapısının hassasiyetini ortaya koymaya yönelik projelerden biridir (Ek 8.2).

Benzer çalışmaların diğer ülkelerde yapılabilmesi, bu tür çalışmaların altyapısında kullanılacak veri tabanının ülke karakteristikleri ile uyumlu ve iyi analiz edilerek sınıflandırılmış olması, sonuçların doğruluğu açısından önemlidir. Ancak çok farklı karakteristikleri barındıran yerleşimlerin tüm alt bileşenlerini bu tür bir çalışma için standardize etmek çok güç olabilir.

Risk analizi çalışmalarında, deprem tehlikesi altındaki fiziksel bileşenler kapsamında binaların analizi önemli olmaktadır. Binaların deprem performansının belirlendiği bu tip çalışmalarda ülkelerin geçmiş deprem deneyimlerinden de yararlanılmaktadır. Deprem sonrası hasar tespitlerinden elde edilen veriler, ülkenin bina stoku performansını bölge özelinde ortaya koyabilmektedir. Her ülkenin kendine özgü koşullarda gelişen bina stoku bulunmaktadır. Gerek yapım sistemi, gerekse malzeme ve mekân düzenlemeleri açısından ülkeden ülkeye değişen binaları, deprem açısından ortak bir tipolojide buluşturmak oldukça zordur. Bu nedenle her ülkenin kendine özgü bina stoku ve değerlendirme ölçütlerini geliştirmesi gerekmektedir.

Bina performansının değerlendirildiği ülkelerin bina stoku özelliklerine uygun çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Avrupa Makrosismik Ölçeği (1998), Avrupa genelindeki yapı

tiplerini ve etkilenebilirlik ölçeğini, Mercalli şiddet cetveline göre tanımlamıştır. RISK-UE projesinde de L1 seviyesi için EMS-98 ölçütleri esas alınarak mevcut binaların deprem etkilenebilirlikleri belirlenmesi hedeflenmiştir (Ek 8.4).

Binaların deprem güvenilirliklerinin analiz edilmesinde rehber olabilecek ABD’de geliştirilen farklı değerlendirme seviyelerindeki FEMA 154, FEMA 274, FEMA 310 adlı çalışmalar, bina stokunun deprem açısından riskinin belirlenmesini kapsayan kapsamlı rehberlerdir. Bu çalışmalar üretildiği ülkelerin bina karakteristikleri ile uyumludur. Bu nedenle ülkelerin, bina stokunu deprem açısından değerlendirmede kendi koşullarına uygun yöntemler üretmeleri gereklidir. Üretilecek bu tip çalışmalar, kayıp tahmin yöntemi geliştirmede de önemli bir veri tabanı oluşturacaktır.

#### **1.4 Bölüm Sonuçları**

Dünyada yerleşimler her yıl çeşitli doğal ya da insan kaynaklı tehlikelerle yüz yüze kalmaktadır. Tehlikenin afete dönüştüğü, fiziksel çevrenin bozulduğu, sosyal hayatın durduğu, ekonominin sekteye uğradığı durum, bugün dünya ölçeğinde üzerinde önemle çalışılan konulardandır. Afetler; tehlike altında bulunan yerleşimlerin fiziksel, sosyal ve ekonomik yapısındaki etkilenebilir koşullarla büyüyen, normal hayatın kesintiye uğradığı bir durumdur. Afetler, tehlikeler ve bu tehlikelerle karşı karşıya kalan nüfus ve yapıları fiziksel çevre ile doğrudan ilişkilidir. Çoğu afet kayıpları; tehlikeli olayları içeren fiziksel çevre; afeti yaşayan toplulukların sosyal ve demografik özellikleri ve binalar, yollar, köprüler gibi yapıları çevrenin diğer bileşenleri gibi üç ana sistemin etkileşimi sonucudur.

Türkiye’de, doğal tehlike kaynaklı afetler sonucu önemli ölçüde fiziksel, çevresel, ekonomik ve sosyal kayıplarla karşı karşıya kalınmaktadır. 1999 Marmara Depremi önemli fiziksel, sosyal ve ekonomik kayıplara yol açmış, sonuçları her alanda bilgilerin yeniden sorgulanmasına ve yeni araştırmaların başlatılmasına neden olmuştur.

Yerleşimlerin deprem tehlikesi kapsamında risklerinin belirlenmesi ve bu risklerin azaltılma yollarının aranması günümüz afet yönetimi yaklaşımıdır. Risk azaltma çalışmaları öncelikle tehlike altındaki yerleşimlerin fiziksel, sosyal, ekonomik yapısının etkilenebilir yönlerinin ortaya çıkarılması önemli olmaktadır.

Etkilenebilirlik, tehlike karşısındaki elemanın zarar görme olasılığını ortaya koyar. Etkilenebilirlik, kaynakların tehlikelerden negatif etkilenme olasılığıdır. Etkilenebilirliği belirlemede temel unsur tehlike altında bulunan fiziksel, sosyal, ekonomik ya da çevresel

unsurların yapısının bilinmesidir. Etkilenebilirlik değerlendirmesinde fiziksel açıdan; ne etkilenebilir, nerede etkilenebilir sorgulanırken sosyoekonomik açıdan kim etkilenebilir, nasıl etkilenebilir sorularına yanıt aranır.

Risk değerlendirme çalışmalarına Türkiye için, RADIUS projesi kapsamında İzmir Deprem Master Planı (1999), İstanbul Metropol Alanının Deprem Risk Analizi (2002), İstanbul Deprem Master Planı” (2003) ve JICA-IBB Zarar Azaltma Raporu (2002), HAZTÜRK (2007), İstanbul Risk Gösterge projesi örnek verilebilir.

Dünyada yapılan alışmalar; ABD’de FEMA’nın geliştirdiği HAZUS-MH (2003), Avrupa risk belirleme ve değerlendirme için RISK-UE (2004), Doğal ve Teknolojik Tehlikeler Projesi, ESPON (2006), Toplumsal etkilenebilirlik değerlendirme yöntemi, NOAA (1999) ve HVRI (2009)’nin geliştirdiği sosyal etkilenebilirlik gösterge projesi (SoVI) sayılabilir. Deprem Afeti Risk İndeksi (EDRI), ekonomik, sosyal, politik ve kültürel açılardan analiz yapılan alanın toplam risk düzeyinin hesaplanmasını sağlayan başka bir çalışmadır (Davidson, 1997).

## 2. DEPREMDEN ETKİLENEBİLİR FİZİKSEL BİLEŞENLER

Yerleşim alanlarının depremden etkilenmesine neden olan unsurlar çeşitli olmakla birlikte en temel etken deprem merkezine yakınlık ve zemin karakteristikleridir. Bina stokunun üzerinde bulunduğu zeminle uyumlu özellikler taşıması, bina özellikleri, yapıdaki işçilik kalitesi ve kullanımda bakım onarım koşulları, depremden etkilenme ile ilgili koşullar bütünüdür. Deprem sırasında zemin ve üst yapının birbirine bağlı etkilenme süreci dışında, yerleşim alanının sosyodemografik özellikleri de önemlidir. Yaş dağılımı, eğitim düzeyi, gelir düzeyi, mülkiyet durumu vb. özellikler sosyal dokunun afet karşısındaki etkilenme düzeyinin ortaya konmasında önemli bileşenlerdendir.

Yerleşim alanlarının fiziksel çevre kapsamında doğal ya da doğal olmayan tehlikelere karşı yeterli güvenlik şartlarını yerine getirmesi beklenir. Bu çerçevede yapılacak düzenlemeler, çeşitli yasa ve yönetmeliklerle belirlenmiştir. Ancak zaman içinde değişen koşullar, bakım onarım durumu ve müdahaleler, başlangıçta uygun görünen fiziksel çevre performansının düşmesine neden olabilmektedir. Yerleşimlerin sosyodemografik dokusu dinamiktir. Ekonomik koşullara da bağlı olarak, kişilerin yer değiştirme eğilimleri söz konusudur. Başlangıçta konut alanı olarak belirlenmiş ve gelişmiş bir yerleşim alanı, zaman içinde ticaret merkezinin bir parçası olarak değişim gösterebilmektedir. Kent merkezlerinde tarihi bölge olarak tanımlanabilecek noktaların, çeşitli etkenlerle çöküntü bölgesi haline dönüşebilme potansiyeli de farklı bir değişim sürecidir. Plansız ve gelişigüzel gelişen gecekondu bölgelerinin af kapsamında hukuksal yapısının değişmesi ve çok katlı yapılaşmayla farklı bir dokuya dönüşmesi de yine zaman içinde yerleşimlerin değişimine diğer örneklerden biridir. Bu değişimler, ilgili bölgeler için idari anlamda mevcut veritabanında güncelleme gerektirir. Herhangi bir bölgede kullanım değişimleri ve sosyodemografik değişimlerin, özellikle deprem tehlikesi kapsamında, yeniden ele alınması gerekir. Binalar, gerekli fenni şartlara uygun olsa dahi, zaman içinde gelişebilecek yukarıda sözü edilen değişimler kapsamında olumsuz etkilenebilmektedir.

Deprem öncesinde mevcut yerleşim alanlarının fiziksel ve sosyodemografik dokusunun etkilenebilirlik düzeylerinin belirlenmesi, afet nedeniyle oluşabilecek kayıpların azaltılmasına yönelik çalışmalar için önemli bir veri tabanı sağlar. Etkilenebilirlik değerlendirmesi kentsel dokunun hassasiyet derecesini ortaya koyar, riskli bölümlerin kent dokusu içindeki dağılımını gösterir. Ele alınacak alt bileşenlerin çeşitliliği, analizlerin çok yönlü ortaya konmasını ve bu yönde daha kapsamlı önlemler alınmasına olanak verir.



Çizelge 2.1 Depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirlik bileşenleri

<b>A- BİNALAR</b>	HVAC)
<b>1. BİNA GENEL BİLGİLERİ</b>	5..2.1. Kalorifer kazan sistemi (boiler+yanma ünitesi)
1.1. Kat sayısı; bodrum kat varlığı vb.	5..2.2. Mekanik tesisat sistem sistemi ve dağıtım bileşenleri
1.2. Yapım yılı; yönetmeliklerle ilişkisi, yıpranma durumu vb.	5..2.3. Sıhhi tesisat
1.3. Ölçüleri	5..2.3.1. Depolama küre ve tankları
1.4. Yapı formu; düzenli, düzensiz formlar	5..2.3.2. Boru şebekesi
1.5. Mülkiyet Durumu; özel, resmi, kiralık, ev sahipliği vb.	5..2.3.3. Tehlikeli maddelerin dağıtım sistemi
1.6. Komşu bina riskleri,	5..2.4. İmalat işlem sistemleri
<b>2. BİNA İŞLEVİ</b>	5..3. Elektrik ve elektronik donanımları
2.1. Kullanım şekli, fonksiyon; konut, konut+ticaret, konut+imalat, imalat, ticaret+imalat vb.	5..3.1. Güç kaynağı cihaz ve dağıtım bileşenleri
2.2. Kullanım değişikliği,	5..3.2. İletişim sistem ekipmanları ve dağıtım bileşenleri
2.3. Fonksiyon riskleri; tehlikeli içerik ya da imalat; yanıcı parlayıcı içerik veya imalat süreçleri, radyasyon tehlikesi içerir üretim, zehirli gaz yayılım tehlikeli üretim.	5..3.3. Aydınlatma armatürleri
2.4. Önemli birimler; sağlık, emniyet, eğitim, idari tesisler, ibadet merkezleri; afet sonrası kullanılacak üniteler.	5..3.4. Asansör sistemi
2.5. Patlayıcı, parlayıcı ve zehirli gaz ya da atık saçılma/yayılım tehlikesi içeren kullanımlar	5.4. Diğer donanımlar
<b>3. BİNA TAŞIYICI SİSTEMİ</b>	5.4.1. Çeşitli fonksiyonlardaki raf ve dolaplar.
3.1. Yapım sistemi; yığma, çerçeve, prefabrike vb.	5.4.1.1. Kitap dolapları
3.2. Temel taşıyıcı yapı	5.4.1.2. Elbise dolapları
3.2.1. Genel	5.4.1.3. Kırılacak eşya dolapları (mutfak/laboratuvar)
3.2.1.1. Yük İletimi	5.4.2. Ofis ekipman ve mobilyaları
3.2.1.2. Çevre Bina İle Durumu, (Bitişik/Ayrık, Çarpışma Etkisi)	5.4.3. Bilgisayar/iletişim ekipmanları
3.2.1.3. Asma Kat Varlığı,	5.4.4. Kalıcı olmayan imalat ekipmanları
3.2.1.4. Zayıf Kat	5.4.5. İmalat-depolama malzemeleri
3.2.1.5. Yumuşak Kat: Bulunduğu kat.	5.4.6. Sanat değeri taşıyan objeler
3.2.1.6. Geometri	5.4.7. Tehlikeli madde depolama
3.2.1.7. Düşeyde Süreksizlik	<b>B- BİNA YERLEŞİM ALANI ZEMİN ÖZELLİKLERİ</b>
3.2.1.8. Ağırlık Merkezi	1- Topoğrafik özellikler; eğim
3.2.1.9. Burulma	2- Zemin özellikleri; zemin sınıfı
3.2.1.10. Malzeme/Bozulma Sorunları.	3- Bölgesel deprem riski; yüksek, orta düşük,
3.2.1.11. Ağır çıkma varlığı	4- Heyelan, sıvılaşma vb. riskler.
3.2.2. Yatay yüklere dayanımlı	5- Yerleşime Uygunluk Haritası
3.2.2.1. Her iki doğrultudaki kesme duvarı sayısı	<b>C- YOL [ulaşım-tahliye] SİSTEMİ</b>
3.2.2.2. Taşıyıcı sistemle bütünleşen duvarlar,	1- Yol sistemi özellikleri; izgara, hiyerarşik, çıkmaz
3.2.2.3. Kesme gerilmeleri	2- Ana ulaşım ağı ile ilişkiler; bağlantı uzaklığı, tek/çift yön trafik
3.2.2.4. Aksiyel gerilmeler	3- Yol kesitleri; yol genişliği/bina yüksekliği oranları
3.2.3. Birleşimler	4- Yol/otopark ilişkileri; yol üstü parklar, cepler, açık/kapalı otoparkların konumu ve özellikleri,
3.3. Taşıyıcı yapıyı destekleyici/tamamlayıcı unsurlar	5- Diğer ulaşım sistemleri; kara, deniz vb.
3.3.1. Yatay kuvvetlere karşı dayanım	<b>D- SOSYAL DOKU- NÜFUS ÖZELLİKLERİ</b>
3.3.2. Diyaframlar	1- Binadaki nüfus özellikleri; kadın, erkek, çocuk, yaşlı, özürlü, yabancı,
3.3.3. Bağlantılar/birleşimler	2- Binadaki nüfus eğitim, aile yapısı ve gelir durumu,
3.4. Taşıyıcı sistem müdahaleleri; ek kat, taşıyıcı sisteme ek, kolon,	3- Binadaki gece-gündüz nüfusu; çalışan, ikamet eden
3.5. Yapım kalitesi, görünen kalite, mühendislik hizmeti alma durumu,	4- Binadaki yaz-kış nüfusu; çalışan, ikamet eden.
3.6. Bakım, onarım durumu,	<b>E- KENTSEL DOKU ÖZELLİKLERİ</b>
<b>4. TEMEL ÖZELLİKLERİ</b>	1. Dokunun ait olduğu kentsel alanın gelişme biçimi: planlı, plansız gelişim.
4.1. Temel yapısı	2. Yapı adası yoğunluğu; bina sayısı, birim sayısı [konut ve ticari birim], doluluk-boşluk oranı, doluluk düzeni: dizi, ayrık, ikiz vb.
4.2. Temel kapasitesi	3. Yapı adası büyüklüğü; ulaşım ağı taşıma gücü ile bağlantılı.
<b>5. TAŞIYICI OLMAYAN BİLEŞENLER</b>	4. Yapı adası biçimi: lineer, kare, dikdörtgen vb. ada biçimleri: kalan boşluk biçimini belirlemekte.
5.1. Mimari unsurlar, bileşenler.	5. Parsel büyüklükleri, açık alan formları, yol ile ilişkileri.
5.1.1. Yapı dış kabuğu(opak ya da cam, çatı ve duvar kaplamaları)	6. Kullanım tür dağılımı; homojen dağılım, merkezleşme vb.
5.1.2. Kaplamalar	7. Açık alan varlığı; afet sonrası kullanılabilme özelliğinde.
5.1.3. İç bölmeler	<b>F- ALTYAPI</b>
5.1.4. Asma tavanlar: kaçış yollarında.	1- Atık su
5.1.5. Parapet ve giriş saçakları	2- Pissu
5.1.6. Kanopi ve markizler	3- Doğal gaz
5.1.7. Yükseltilmiş döşemeler	4- Elektrik şebekesi
5.1.8. Bacalar: yükseklikleri	5- İletişim-haberleşme
5.1.9. Şaft ve kanallar	(FEMA 74, FEMA 154, FEMA155, FEMA 274, FEMA 310, FEMA 356, HAZUS-MH, NOAA, JICA, İDMP, DIE, EMS-98, DBYBBHY 2007'den faydalanılarak hazırlanmıştır)
5.1.10. Ağır saçaklar	
5.1.11. Merdivenler	
5.1.11.1. Merdiven taşıyıcı sistemi	
5.1.11.2. Konumu; binadan çıkış yolu ile ilişkisi vb.	
5.1.11.3. Kaçış yolu emniyeti; kaplamalar, aydınlatma, vb.	
5..2. Mekanik unsurlar (ısıtma-havalandırma-iklimlendirme,	

Deprem tehlikesinin fiziksel ve sosyal doku üzerindeki etkilenebilir alt bileşenleri Çizelge 2.1’de görüldüğü gibi geniş kapsamlıdır. Çizelge, bu konuyla ilgili belgelerden derlenmiştir. Etkilenebilirliğin belirlenebilmesi, geniş kapsamlı alt bileşenler içinden inceleme aşamaları ile uyumlu faktörlerin seçimi ile mümkündür. İnceleme aşamasına bağlı olarak alt bileşenler, ülke veya bölgelere göre farklılık gösterebilir.

## 2.1 Bina Yerleşim Alanı Zemin Özellikleri

Binanın üzerinde bulunduğu zeminin özellikleri, deprem tehlike sınıfı, zeminin heyelan ve sıvılaşma tehlikesi, deprem etkisiyle oluşacak su baskınları ve fay’a yakınlığı binanın deprem karşısındaki performansına etki eden önemli unsurlardır. Deprem sırasında zemin özelliklerine bağlı olarak, binalar farklı zeminlerde farklı davranış gösterir.

Deprem yer hareketi yerel zemin koşulları ile yakın ilişkilidir. Herhangi bir alanın belli koşullar altındaki 100 metre veya daha az kalınlıktaki kaya ya da toprak üst bölümünde oluşabilecek deprem süresi deprem büyüklüğünden daha etkili olabilir. Şiddet ölçeğine bağlı değerlendirmelerde yerel zemin koşullarının etkisi pek dikkate alınmaz. Mercalli Şiddet Cetvelinde tanımlanan VII, VIII ya da IX şiddetinde, kötü tasarımı ya da kötü inşa edilmiş, sıradan dayanıklı binalar ya da depreme dayanıklı inşa edilmiş binalar önemli derecede hasar görür. Ancak bu binaların sert kaya üzerinde, derin çökeltiler ya da zayıf konsolide kumlar üzerinde olup olmadıkları değerlendirmeye alınmaz. Zemin koşullarının deprem şiddeti üzerindeki etkisi oldukça geniştir (Reiter, 1990).

Binalar, uygulanacakları alanın deprem tehlikesi dikkate alınarak tasarlanır. Bina taşıyıcı tasarımı da yönetmelikte öngörülen belli bir zaman aralığında belli bir yerde görülme olasılığı olan depreme bağlı tasarım ölçütleri ile projelendirilir (Wang, 1994).

Deprem nedeniyle yer ve zemine;

- 1- Doğrudan: Zemin sıvılaşması, sismik oturma, yer kayması/heyelan.
  - 2- Dolaylı: Rezonans nedeniyle hasar, büyütme ve sismik dalgaların yumuşak zeminde filtreleme etkisi,
- olmak üzere iki tür etki olur.

Doğrudan etkide; içyapısı zayıf zeminde belli şekillerde deformasyonlar oluşur. Dolaylı etkide; depreme karşı koyacak kadar güçlü yer ve zeminde deprem dalgaları ve hareketler gibi yıkıcı unsur ortaya çıkar (Wang, 1994).

Yerel zemin sınıfları, içerdiği zemin grup veya gruplarına bağlı olarak sınıflanır. DBYBHY’de (2007) yerel zemin koşullarının belirlenmesi için esas alınacak zemin grupları sert zeminden, yumuşak zemine doğru sıralanarak A, B, C ve D olarak dört grupta toplanmıştır. Zemin gruplarından D grubu zeminlerde yeraltı su seviyesine bağlı olarak deprem nedeniyle sıvılaşma potansiyeli söz konusudur (DBYBHY, 2007).

Zemin gruplarına göre yerel zemin sınıfları, iyi zemin sınıfından kötü zemin sınıfına doğru Z1, Z2, Z3 ve Z4 olarak dört ayrı grupta toplanmıştır. Zemin koşulları ile birlikte bölgenin deprem tehlike sınıfı da değerlendirmede önemli bir unsurdur. Aynı zemin deprem tehlikesinin yüksek olduğu bir bölgede ve düşük olan bir bölgede farklı davranış gösterir.

Bakanlar Kurulu’nun 18.4.1996 tarih ve 96/8109 sayılı kararı ile yürürlüğe giren Türkiye Deprem Bölgeleri Haritasına göre Türkiye beklenen ivme değerlerine göre beş deprem bölgesine ayrılmıştır.

1. Derece deprem bölgesi: beklenen ivme değeri 0.40 g 'den büyük
2. Derece deprem bölgesi: beklenen ivme değeri 0.40 g ile 0.30 g arasında
3. Derece deprem bölgesi: beklenen ivme değeri 0.30 g ile 0.20 g arasında
4. Derece deprem bölgesi: beklenen ivme değeri 0.20 g ile 0.10 g arasında
5. Derece deprem bölgesi: beklenen ivme değeri 0.10 g 'den az

Zemin eğim durumu bina davranışını etkileyen faktör olmakla birlikte, bölgenin deprem tehlike sınıfı ve zemin özellikleriyle birlikte değerlendirilen bir unsurdur.

### **2.1.1 Sıvılaşma**

Sıvılaşma, düşük kohezyonlu ince kum ya da siltli zeminlerde, daha çok deniz ya da nehir yataklarında görülür. Suya doymun hale gelmiş belli zemin tipleri depremle aniden sarsıldıklarında kesme dayanımlarını tamamen kaybeder ve sıvı gibi akar. (Coburn ve Spence, 2002).

Zemin sıvılaşmasının yer değiştirmelere neden olması sonucu binalarda büyük hasarlar ortaya çıkabilir (Celep ve Kumbasar 2000). Zeminde sıvılaşma olasılığı, deprem sırasında tüm düşey yük taşıma kapasitesinin düşmesine neden olabilir. Temel yapısında bu taşıma gücü kaybı, büyük oturmalara ve üst yapıda hasara neden olur. Zemin etkisi can güvenliği performans seviyesi için 1/3, hemen kullanım performans seviyesi için 2/3 faktör olarak alınır (FEMA 310, 1998).

Geçmiş depremlerde sivilaşma nedeniyle binalar hasar görmüştür. 1999 Marmara depreminde de sivilaşma etkileri yapılarda hasarla sonuçlanmıştır.

### 2.1.2 Heyelan

Heyelan; tepede ya da dağda olan arazinin, kaya, yıkıntı, toprak, çamur ya da bunların birkaçının karışımından oluşan malzemenin, bulunduğu yerden ayrılarak hızlı ya da yavaş aşağıya doğru hareketi, kaymasıdır. Kaymalar özellikle yağmuru izleyen süreçte zeminin suya doymasıyla daha çok görülür. Bu tür kaymalar zemin farklılıklarının ya da kırılmaların olduğu düz alanlarda da görülebilir. Normal yükler altında stabil olan toprak ya da kaya kütleleri deprem sırasında stabilitelerini kaybeder ve aşağıya doğru kayar. Hızlı ya da yavaş olabilen bu tip kaymalar sonucu alt yapı ve binalar hasar görür ya da kullanılamaz duruma gelir (UN, 1976). Statik olarak belirsiz yapılar, çok katlı çerçeveler, kabuklar vb yapılar, toprak hareketi sürecinde temellerinin yer değiştirmesiyle çok etkilenebilir. Heyelan, depremin ikincil tehlikesi olarak ortaya çıkabildiği gibi deprem olmaksızın da zemin özelliklerine bağlı olarak gerçekleşebilmektedir.

Heyelan tehlikesi, zemin özelliklerine ve eğim durumuna bağlı olarak gelişen tehlikelerdendir. Zemin eğim durumu bina davranışını etkileyen faktör olmakla birlikte, bölgenin deprem tehlike sınıfı ve zemin özellikleriyle birlikte değerlendirilen bir unsurdur. Kötü zemin koşulları, deprem tehlikesinin yüksek olduğu bir bölgede, %30'dan fazla eğimin olduğu alanlardaki binalar daha yüksek heyelan riski altındadır. Dik yamaçlar ya da güncel kaymaların olduğu alanlar çoğunlukla riskli alanlardır (Coburn ve Spence, 2002). Heyelan olma olasılığı olan herhangi bir yerde hiçbir bina şekli önerilmemelidir (UN, 1976).

Toprak kaymaları; sel, deprem ve çığ gibi doğal bir olaydır ve belirsiz oldukları için tahmin etmesi çoğunlukla zordur ve “doğal olay”, “belirsizlik” ve “olma potansiyeli”ni haritalama ya da diğer sistematik tanımlama yöntemleriyle tespiti gereklidir (Einstein,1997). Dünya genelinde ani etkili yer kayması olarak 40 heyelanın kaydedildiği bu yüzyılda 271.072 kişi hayatını kaybetmiştir. Sadece Çin Kansu (1920) heyelanında 200.000 kişi ölmüştür. Bu afetlerin yarısında ölüm ortalaması 100 kişi olmakla birlikte, ölüm istatistiklerinde düşük sonuç vermesinin nedeni, sel, siklonik fırtına ya da deprem sonucu olarak heyelanların ikincil türden tehlike olması ve heyelan nedeniyle oluşan ölümlerin toplam ölüm istatistiklerine eklenmesidir (Blaikie vd.,1994).

### 2.1.3 Zemin Büyütme etkisi

Yerel zemin koşullarının büyütme etkisi, belli bir alandaki sarsıntıya, deprem kaynağından uzaklığa ve fay hattına olan yakınlığa bağlıdır. Binadaki hasara neden olan önemli konulardan birisi binanın öngörülen periyodu ile üzerinde bulunduğu zeminin periyodunun çakışması durumudur. Yeterli bilginin olmayışına bağlı olarak yer sarsıntı riskinin tam olarak belirlenememesi, zemin büyütme açısından üst yapı için risk taşır.

Yerel zemin özellikleri deprem kuvvetlerinin farklılaşmasında etkindir. Buna göre bazı bölgelerde deprem kuvvetinin azalmasına, bazı bölgelerde artmasına neden olur. Bu nedenle bir depremde yapılara gelecek deprem kuvvetinin belirlenmesinde önemli konulardan biri yapılanın üzerinde bulunduğu noktalarda zemin tabakalarının deprem özelliklerini nasıl değiştirdiğinin belirlenmesidir (Ansal vd., 2003).

### 2.1.4 Deprem ve Mikrobölgeleme Çalışmaları

Mikrobölgeleme, coğrafik bölgelerin doğal tehlikelerin olası etkileri açısından sınıflandırılmasıdır. Doğal tehlikeler; yer sarsıntısı, heyelan (depremle ilişkili olan veya olmayan), zemin sıvılaşması, sel, çığ, rüzgâr (fırtına, hortum vb.), kuraklık, tsunami (depreşim dalgası) gibi pek çok farklı tehlikeyi içermekle birlikte, depreme bağlı tehlikeler sarsıntı, heyelan (yamaç kayması), sıvılaşma, sel ve tsunamidir. Mikrobölgeleme doğal tehlike riski ve arazi kullanımı yönetimi uygulamaları arasındaki sıkı ilişkinin gösterilmesinde etkin bir araçtır (PUB, 2006).

Sismik mikrobölgeleme yapılmasının temel nedeni kent planlaması ve arazi kullanımına yönelik kararlar için yardımcı bilginin oluşturulmasıdır. Sismik mikrobölgeleme çalışmasının temel amacı yapay fiziksel çevrenin deprem hasarının en aza indirilmesidir. Bu nedenle parametrelerin de bu amaca uygun olması gereklidir (Ansal vd., 2003).

Sismik mikrobölgeleme çalışmalarında, planlama kararlarına temel bilgi oluşturacak şekilde hazırlanması temel olarak amaçlansa da, Türkiye’de bu yöndeki çalışmalar 1999 Marmara depremi sonrasına tarihlenir. Mevcut yerleşim alanlarında yapılan çalışmalar, ilgili mevcut yerleşimin gelecek planlaması için de ayrıca bir altlık oluşturacaktır. Ancak bu çalışmalar şimdiye kadar çeşitli kurumlar tarafından farklı standartlarda yürütülmüş ve belediyelerin imar uygulamalarına esas oluşturacak yerleşime uygunluk haritalarının üretilmesi sürecinde gelişmiştir. UDK (2002) Strateji Raporunda da vurgulandığı gibi; yerleşimin tamamını ve yakın gelişme çevresini kapsayacak biçimde hazırlanması gereken “doğal tehlikeler” ve

“mikro bölgeleme haritaları” ve eki belgeler, yapılacak her tür ve ölçekteki planlamada başvurusu zorunlu olan resmi referanslardan olmalıdır.

Sismik mikrobölgeleme, bir bölgede olabilecek deprem özellikleri dikkate alınarak deprem kuvvetlerinin ve zemin tabakalarının inceleme alanında nasıl bir değişim ve davranış göstereceğinin belirlenmesi olarak tanımlanabilir. Geçmişte yapılan yerleşime uygunluk haritalarında genel eğilim, makro ölçekteki deprem tehlikesi haritalarında tanımlanan bölgelerin deprem tehlikesi özelliklerinin esas alınmasıdır. Türkiye deprem bölgeleri haritası 1/1.800.000 ölçeğinde hazırlanmıştır. Bir il veya ilçenin mikrobölgeleme haritası çalışma ölçeği 1/5000, 1/1000 olabilmektedir. Bu ölçek farkı yapılacak çalışmanın hassasiyetini de o oranda etkileyecektir. Diğer bir önemli konu da geoteknik bilgilerin sınırlı olması nedeniyle mikrobölgeleme çalışmasının jeolojik formasyonlar cinsinden yapılmasıdır. Yapılan deneysel çalışmalar jeolojik katmanlar homojen bir yapıda olmadıklarını göstermektedir. Bu nedenle her katmanın arazide yapılacak sondaj ve deneysel çalışmalara göre sınıflandırılması daha doğru olacaktır (Ansal vd., 2003).

Geçmişte gerçekleşen depremler dolayısıyla oluşan hasar dağılım değerlendirmeleri ve elde edilen kuvvetli yer hareketi kayıtları üzerinde yapılan çalışmalar, deprem kaynağı ve yerel zemin özelliklerinin (faya yakınlık, kırılma doğrultusu, süre, yüzey ve yer altı topografyası, doğrusal olmayan zemin davranışları gibi) önemli olduğunu göstermiştir. Genellikle yerleşime uygunluk veya mikrobölgeleme çalışmalarında bu ölçütlerin dikkate alınmaması önemli bir eksikliklerdir (Ansal vd.,2003).

Mikrobölgeleme için inceleme alanının jeolojik ve geoteknik yapısının yeterli detayda belirlenmesinde iki konu önemlidir. Bunlardan ilki bölgedeki jeolojik formasyonlar ve bunlara bağlı olarak yer altı topografyasının belirlenmesi, diğeri ise sondajlar, arazi deneyleri ve jeofizik deneyler sonucu belirlenen zemin profilleri özelliklerinin laboratuvar ve arazi deneyleri yardımıyla incelenmesi ve değerlendirilmesidir (Ansal vd., 2003).

Mikrobölgeleme haritalarının içeriğini Ansal ve Studer, (2004) Bayındırlık ve İskân Bakanlığının DRM ile hazırladığı Belediyeler için Sismik Bölgeleme El Kitabında, aşağıdaki şekilde belirlemektedir:

- Yüzey fay haritası, (-Proje alanında aktif fay zonları, yüzeyde faylanma gözlenmiştir (iki farklı zon: yüksek/yok) -Uygun olduğu yerde, özel bölgeler için bina standartlarına ilişkin tavsiyeler)
- Yer sarsıntı haritası, (-Yüksek/orta/düşük olarak üç farklı rölatif ve sarsıntı şiddet

zonlarında ve özel bölgeler için bina standartlarına ilişkin tavsiyeler.)

- Sıvılaşma duyarlılık haritası, (Yüksek/orta/düşük olarak üç sıvılaşma olasılık sınıfındaki yerler, özel bölgeler için bina standartlarına ilişkin tavsiyeler.)
- Heyelan tehlike haritası, (Yüksek/orta/düşük olarak üç tehlike sınıfı ile karakterize edilen heyelan tehlikesi olduğu yerlerde, özel bölgeler için bina standartlarına ilişkin tavsiyeler.)
- Depremle ilgili tehlike sel haritası ya da depremle ilgili tehlikelerin diğer bölgesel haritaları (Yüksek/düşük tehlike olarak iki tehlike sınıfı ile karakterize deprem ilişkili sel tehlikesi ve olduğu yerlerde özel bölgeler için bina standartlarına ilişkin tavsiyeler.)

Mikrobölgeleme haritaları 1:5000 ölçeğinde, özel durumlarda 1:1000 ölçeğindedir. Türkiye’de imar planları 1:1000 ölçektir. Pratikliği nedeniyle, mikrobölgeleme haritaları 1:5000 ölçeğinde çalışılması önerilir. Final haritalar daha sonra mühendislik onayı ile kolaylıkla imar planlarına uygun ölçeğe dönüştürülebilir.

Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü ve DRM ile yürüttüğü Belediyeler için Sismik Bölgeleme El Kitabı, (Ocak 2004) Mikrobölgeleme konusunda yapılacakların genel çerçevesini belirlemektedir. Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti 17 Ağustos 1999 Marmara depremin takiben geliştirdiği ve Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası’ndan (Dünya Bankası) da destek aldığı MEER Projesi Kapsamında mikrobölgeleme esasları belirleme çalışması yapılmış ve 2006’da yayınlanmıştır. MEER projesi fiziksel rehabilitasyon ve kurumsal geliştirme çalışmaları iki temel konudan oluşmaktadır. Fiziksel rehabilitasyon kapsamını; Ulusal acil durum ve yönetim sistemleri, afet sigorta programı, arazi kullanım planı ve yapı yönetmeliklerinin uygulanması ve kadastro yenileme ve arazi kullanım yönetimi konuları oluşturmaktadır. Arazi kullanım planı ve yapı yönetmeliklerinin uygulanması konusu çerçevesinde Türk Hükümetince Afet Zararlarının Azaltılması Çalışmaları için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik (MHVDMS) projesi gerçekleştirilmiştir. Projenin ilk amacı bütün risklerin yönetimini hedefleyen ve belediyeleri teşvik için tasarlanan Türkiye için bir tür çoklu-tehlike zararlarını azaltma planlama el kitabının geliştirilmesidir. Projede; çoklu afet mikrobölgeleme ve riske maruz kalma duyarlılığı çalışmalarını, imar planlama sürecine dahil etmelerine yönelik belediyeler için bir metodoloji geliştirmek ve afet zararlarının azaltılma planlarının oluşturulmasında bu metodolojinin kullanımı hedeflenmektedir. Metodoloji Bakırköy, Bandırma, Eskişehir,

Gemlik, Körfez ve Tekirdağ için pilot uygulama olarak tamamlanmıştır (PUB, 2006).

Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğüne, farklı kurum, kuruluş ve tüzel kişilikler tarafından hazırlanan Plana Esas Jeolojik Etüt, Jeolojik- Jeoteknik Etüt ve Mikrobölgeleme Raporları'nın bugünün şartlarına uygun hale getirilmesi, standartlarının geliştirilmesi ve yükseltilmesi, daha fazla teknik bilgi, yorum ve öneri içermesi 2008 tarihli Genelgeyle yeniden belirlenmiştir (BİB, 2008). Genelge çerçevesinde nüfusu 30bin'den küçük ve büyük yerleşimlerde esas alınacak, farklı amaçlara hizmet edecek çeşitli ölçeklerdeki mikrobölgeleme çalışmaları ve buna bağlı yerleşime uygunluk çalışmalarının kapsamı belirlenmiş, buna göre farklı kapsamda formatlar geliştirilmiştir. Genelge, belirlenmiş sınıflandırmalar çerçevesinde yerleşime uygunluk haritaları üretimini de tanımlamaktadır. Yerleşime uygunluk haritaları mikrobölgeleme çalışmalarından elde edilen çeşitli tehlike haritalarının bir veya bir kaçının bir arada değerlendirilerek yorumlanmasını içermektedir. Kentsel planlama başka disiplinlerin uzmanlık alanına girmektedir. Planlamada, karar üretilecek alanla ilgili yorumlanmış yerleşime uygunluk haritası yerine doğrudan mikrobölgeleme verilerinin kullanılması, dikkate alınacak parametrelerin ilgili disiplinlerce değerlendirilmesini olanaklı kılar.

Hâlihazırda geçerli olan Türkiye deprem bölgeleri haritası mikrobölgeleme amaçlı kullanımı açısından yetersizdir. 1/25bin ölçekli sismik çalışmalarla destekli ve bölgesel jeolojik araştırmalara dayalı bölgesel deprem tehlike haritalarının yapılması gereklidir (Şengezer, 2009).

Belediyelerin mikrobölgeleme çalışmalarına rehberlik etmesi amacıyla hazırlanan mikrobölgeleme el kitabı, gerekli standartları tarif etmekle birlikte; mikrobölgeleme çalışması için gerekli tehlike haritalarının elde edilmesinde sorun olabileceği düşünülmektedir (Şengezer, 2009). Mikrobölgeleme çalışmasının belediyelerin sorumluluğuna bırakılması, yan yana farklı belediyelerin yapacağı çalışmalarda farklı yönelimler olasılığını da beraberinde getirebilir. Deprem tehlikesi "fay" merkezli ve plansal düzlemde süreklilik içeren ve belediye sınırları ile tanımlanamayacak bir yapıdır. Bu yapının sürekliliğinin değerlendirmede dikkate alınmasını sağlayacak bölgesel deprem tehlike haritalarının üretilmesi gerekmektedir. Bölgesel düzeyde tek standartta deprem tehlike haritalarını yapacak bir kurumsal yapılaşma gereği söz konusudur. Eşdeğer özellikte hazırlanmış Bölgesel Deprem Tehlike Haritaları, yapılacak mikrobölgeleme çalışmaları için de standart bir altlık oluşturacaktır. Ayrıca mikrobölgeleme çalışması yapılmayan yerler için de bölgesel deprem tehlike haritası olması sağlanacaktır (Şengezer, 2009). Amerika'da USGS (Birleşik Devletler Jeolojik Araştırma



Dairesi) bu araştırmaları ülke düzeyinde yaparak gerekli haritaları üretmekte ve ilgili yerel yönetimlerin kullanımına sunmaktadır. Diğer lkelerde de benzer kurumsallaşma söz konusudur.

## **2.2 Bina zellikleri**

Bina zellikleri; bina genel bilgileri, bina taşıyıcı özellikleri, taşıyıcı sorunları, taşıyıcı olmayan bina bileşenlerinden oluşmaktadır. Taşıyıcı sistem ve taşıyıcı olmayan bileşenler yanında bina ile ilgili; kat adedi, yapım yılı, bina konumu, fonksiyonu, yıpranma ve bakım durumu, sigortalama vb. genel özellikler ayrıntılı olarak yer almaktadır.

### **2.2.1 Bina Genel zellikleri**

Fiziksel vrenin en önemli bileşeni olan binaların değerlendirilmesinde taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan bileşenler yanında, genel yapı özellikleri önemli bir yer tutmaktadır. Bunlar yapım yılı, kat adedi, yapı nizamı, bakım-onarım durumu, ek kat varlığı, gibi özelliklerdir. Yapı, bulunduğu zemine uygun tasarımı ile depremdede iyi bir performans sergiler. Ancak, yapının zamana bağlı bakım onarımı, yapım yılı, yapısal sorunlar, fonksiyon değişiklikleri, binaya zaman içinde yapılan müdahaleler binanın deprem karşısında performansını olumlu ya da olumsuz etkiler. Arsa alanı ve bina ile ilgili inşaat alanı bilgileri, ilgili bölge için doluluk boşluk oranı, arazi kullanımı ve nüfus yoğunluğunu belirlemede önemlidir. Erdik (2000) Kocaeli ve Düzce Depremleri Raporunda; betonarme binalarda kötü yapı malzemesi, yumuşak kat, kötü işçilik ve detaylandırma, güçlü kiriş zayıf kolon ve kısa kolon sorunlarının depremdede hasarın başlıca nedenleri olduğunu belirtmektedir. Yapı malzemelerine ilişkin yönetmelik düzenlemesi, deprem bölgelerinde yapılacak binalar hakkında yönetmelik, yapı denetimi gibi çalışmalar, uzun vadede bu tip sorunların aşılmasında önemli belirleyici etkenlerdendir.

### **Yapım Yılı**

Yapım yılı, binaların yapıldığı dönemdeki yönetmeliklere, tasarım ve yapım pratiklerine bağlı olması açısından önemlidir. Ayrıca bakım ve onarım performansına bağlı yıpranmayı belirleyecek önemli etkenlerden biridir. Yapım tarihinden itibaren bakım onarım koşulları ve fonksiyon değişikliğine bağlı müdahaleler, yapının deprem karşısındaki etkilenebilirliğinde önemli lt olabilmektedir.

Yapım yılı değerlendirmesi binanın kullanıma bağlı fiziksel performansı ile ilgili olmakla

birlikte, taşıyıcı sistem tasarımının tabi olduğu yönetmelik açısından da önemlidir. Her yeni deprem, yönetmeliklerin tekrar ele alınmasını da gündeme getirmekte ve yeni deneyimlere bağlı olarak yönetmelikler de değiştirilmektedir. Yapı yönetmelikleri, değişen ve gelişen yapım süreçlerinde de yenilenmiştir. Yapılara ilişkin yönetmelik çalışmaları 1961, 1968, 1975, 1997 ve 2007 yıllarında çeşitli açılardan düzenlenmiş olarak yayınlanmıştır. 1968–1998 döneminde, Türkiye’de iki önemli sismik bölgeleme değişikliği gerçekleşmiştir. Bu dönemde, Türkiye’deki birçok şehirde deprem bölgesi derecesi ve bununla ilişkili tasarım deprem kuvveti düzeyi yükseltilmiştir. Tasarım düzeyi yer sarsıntısındaki bir artışla birlikte deprem bölgesi değişikliği yaşayan şehirler için, yapım yılı, çok önemli bir kayıp tahmini parametresidir (PUB 2006). İDMP (2003) raporuna göre İstanbul’da yapı yönetmeliklerinin daha güvenli duruma getirildiği 1975 yılı önemli bir dönüm noktasıdır. Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik 1997 yılında (*02 Eylül 1997 Tarih ve 23098 Sayılı Resmi Gazete*), 1998 yılından itibaren geçerli olacak şekilde yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Daha sonra 1999 Marmara depremi deneyimi ilgili yönetmeliklere aktarılmış ve bir önceki yayınlanan yönetmelik yürürlükten kalkacak şekilde 2007 tarihinden itibaren yürürlüğe giren geniş kapsamlı “Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik” hazırlanarak Resmi Gazetede yayımlanmıştır. (*06 Mart 2006 tarihli ve 26100 Sayılı Resmi Gazete*). DBYBHY (2007) yapı üretim ve onarım sürecinde geçerli olan en güncel yönetmeliktir. Yönetmelik kapsamını deprem bölgelerinde yeni yapılacak binalar ile mevcut binalar oluşturmaktadır. Kullanım amacı ve/veya taşıyıcı sistemi değiştirilecek, deprem öncesi veya sonrasında performansı değerlendirilecek ve güçlendirilecek olan yapıları da kapsamına alan yönetmelik betonarme, çelik ve yığma kâgir bina türü yapılar için geçerli olmaktadır.

Yapım yılı sınıflandırması DİE 2000 Bina Sayımında belli zaman aralıklarına göre on dört grupta tanımlanmıştır (1: 1923 ve öncesi, 2: 1924–1929, 3: 1930–1939, 4: 1950–1959, 5: 1960–1969, 6: 1970–1979, 7: 1980–1989, 8: 1980–1989, 9: 1990–1995, 10: 1996, 11: 1997, 12: 1998, 13: 1999 ve 14: 2000). JICA (2002) raporunda ise DİE temelli olmak üzere altı grupta tanımlanan bina stoku (1: 1949 ve öncesi, 2: 1950–1959, 3: 1960–1969, 4: 1970–1979, 5: 1980–1989, 6: 1990 ve sonrası), hasar hesaplamalarında göre üç grupta (-1959, 1960–69 ve 1970-) toplanmıştır.

Mevcut bina sismik performansını belirlemede kullanılan yöntemlerde yapım yılı değerlendirmesi, özellikle yapı yönetmeliklerinin değişim dönemlerine bağlı olarak yapılmaktadır. Yönetmeliklerin getirdiği değişiklikler, yapının deprem performansında

etkilidir. Ancak burada yapım pratiklerinden gelen sorunların varlığı göz ardı edilmemelidir.

### **Kat Adedi ve Ek Kat**

Binaların deprem nedeniyle hasar görmesinin kat adedi ile ilişkili olduğu geçmiş depremlerde görülmüştür. Kat adedi, binanın bulunduğu zemin özelliklerine de bağlı olarak hasarla doğrudan ilişkili bir ölçüttür. Bina temelinin bulunduğu zemin özelliklerine bağlı zemin periyodu ile bina periyodunun çakışması, binada oluşacak hasarı artırır. Yüksek binalar uzun periyotludur ve yumuşak zeminlerde etkilenebilir. Meksika 1985 depreminde, eski göl yatağı üzerine kurulu Mexico City’de orta yükseklikteki 6 ve 20 katlı, özellikle 9–11 kat yüksekliği arasındaki binalar ciddi olarak hasar görmüştür (Blaikie vd., 1994). Kısa periyotlu bir ya da iki katlı yapılar sağlam zeminlerde benzer hasar ile karşılaşır (UN, 1977).

Şengezer (1999)’e göre Erzincan depremi hasar analizlerinde betonarme ve yığma taşıyıcı sistemli binalar için kat adedi ile ilişkili hasar görülmüştür. Betonarme ve tuğla yığma taşıyıcı sistemli binalar için kat adetleri arttıkça hasarın da arttığı gözlenmiştir. En çok bina yıkımlarının sırasıyla 4, 5, 6 ve 3 katlı yapılarda olduğu tespit edilmiştir. Bu depremde köşe blokların diğer yapı nizamına göre daha çok yıkılması ya da ağır hasar görmesi diğer bir tespittir. Zemin kat ticari kullanım fonksiyonunun binalardaki hasar oranını artırıcı bir neden olması diğer önemli bir konudur (Şengezer, 1999). Ancak yapı üretim sürecinin bölgesel olarak değişiklikler gösterebileceğini dikkate alarak, ülkenin bütününe içerecek şekilde tüm yapı karakteristiklerinin analiz sonuçlarıyla değerlendirilmesi yerinde olur.

1999 Marmara ve Düzce depremleri sonrasında yapılan incelemelere göre betonarme binalarda kat adedi ile bina hasarı arasında doğrusal bir ilişkinin varlığı belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. Yönetmeliklere uygun tasarım ve uygun uygulamada bu tür bağlantı beklenmese de bina stokunun büyük kısmının depreme uygun tasarlanmaması, kat adedi hasar ilişkisini belirgin hale getirmektedir ( İBB, 2003).

İDMP (2003)’de yer alan bina stokunun birinci kademe hızlı değerlendirme çalışmasında da kat adedi bir faktör olarak belirlenmiş ve kat adedi, diğer parametrelerle birlikte ele alınmıştır (EK 8, Çizelge Ek 8.8.2). Sekiz katlı binaları ise ayrıntılı değerlendirilmesi gerekli binalar olarak sınıflandırılmıştır (Ek 8.8, Çizelge Ek 8.8.1).

Kat adedi gruplandırması bina taşıyıcı sistemine bağlı olarak yapılmaktadır. HAZUS-MH’ de (2003), binaların taşıyıcı sistem sınıflandırması kat sayısı ile birlikte değerlendirilerek az, orta ve yüksek katlı olarak gruplandırılmıştır. Ahşap, hafif çelik çerçeve, donatılı yığma taşıyıcı duvarlı sistem, donatısız yığma taşıyıcı sistem ve mobil evler dışındaki bütün taşıyıcı sistem

tiplerinde, yapı yüksekliği ve katsayısı; alçak (1–3 katlı), orta (4–7 katlı) ve yüksek (8+katlı) olarak tanımlanmıştır.

JICA (2002) raporunda İstanbul yapı stoku hasar hesaplamaları için kat adedi verisi, dört grupta toplamıştır (1: 1–3 katlı, 2: 4–7 katlı, 3: 8–15 katlı, 4: 16 kat ve üstü). Kat adedi, yapım yılı ve yapım sistemi matrisi Çizelge 2.2'deki gibi tanımlanmıştır.

Çizelge 2.2 Kat sayısı, yapım sistemi ve yapım yılı matrisi (JICA, 2002)

Yapı Tipleri	Kat Adedi	—1959	1960–69	1970-
Tuğla duvarlı betonarme çerçeve	1–3 F			
	4–7 F			
	8 F			
Ahşap çerçeve	1-2F			
	3F-			
Betonarme perde duvar	1-3F			
	4-7F			
	8F			
Yığma	1-2F			
	3F-			
Prefabrike	-			

Bu rapor yapım yılı dönemlerini üç grupta toplamıştır. Kat adedi sınıflandırmasını yapım sistemine göre yapmıştır. Kat adedi, tuğla duvarlı betonarme çerçeve ve betonarme perde duvarlı yapılar için üç grupta (1-3F;4-7F;8F), ahşap çerçeve ve yığma yapılar için iki grupta (1-2F; 3F-) toplanmıştır.

HAZUS-MH (2003)'de yapım sistemi ve kat adedi gruplandırması 15 ana grupta olmak üzere 36 yapı tipinde gruplandırılmıştır. Her yapı grubu alçak (1–3kat), orta (4–7 kat) ve yüksek (8+ kat) olarak kat sayısına bağlı üç grupta tanımlanmıştır.

DİE Bina Sayımı veri toplama formlarında kat sayısı değerlendirmesinde bodrum ve çatı katı ayrımı olmaksızın katların toplamını dikkate alınmaktadır. Bu nedenle binaların zemin üzeri kat adedini belirlemek olanaksız olmaktadır.

Ek katın bina taşıyıcı sistemine etkisi olumsuzdur. Ek kat ile bina tasarım aşamasında dikkate alınan yükler dışında ek yük gelir ve tasarım yük kapasitesinin üzerinde yüklenen bina deprem olmadan da hasar görebilir. Özellikle zaman içinde değişen imar koşullarının getirdiği ek kat olanakları, binaların sismik performansını olumsuz etkilemektedir.

### **Komşu Bina ile Durum**

Binanın konumu ve komşu binalarla olan ilişkisi deprem sırasındaki performansını etkilemektedir. Yeterince boşluk olmadığı durumlarda bitişik binalar için çarpışma etkisi söz konusu olabilmektedir.

Bina çarpışması her iki binanın dinamik davranışını değiştirebilir ve her iki binaya ek atalet kuvvetleri verir. Kat seviyeleri birbirini tutan ve aynı yükseklikteki iki komşu bina benzer dinamik davranış gösterebilir. Binalar çarpıştığında kat döşemesinin komşu bina kat döşemesine çarpması genellikle taşıyıcı olmayan hasarla sonuçlanır. Bitişik binalarda kat seviyeleri farklı olduğunda, kat döşemesi diğerinin kolon çarparak taşıyıcı hasara neden olur (FEMA 172, 1992; FEMA 310, 1998). Her iki durum da, ölüm ya da yaralanma ile sonuçlanabilecek tehlike potansiyeli taşımaktadır. Mevcut yapılarda risk oluşturan bu sorun için FEMA 172 (1992)'de hasar riski altındaki kolon veya taşıyıcı duvarlara yeterli mesafede alternatif taşıyıcı kolon, taşıyıcı duvar önerilmektedir.

Farklı yükseklikte iki komşu binada, alçak olan bina yüksek binaya destek olacak şekilde davranır. Alçak bina, yüksek binanın rijitlik süreksizliğine bağlı değişen dinamik tepki nedeniyle beklenmeyen yükler alır. Bina bu koşullara göre tasarlanmadığı için büyük hasar ve olası yıkılma söz konusu olabilir. Can güvenliği ve hemen kullanım performans seviyeleri için binanın çevre binalar ile arasındaki mesafe, bina yüksekliğinin %4'ünden daha yakın olamaz (FEMA 310, 1998).

Bitişik binalar deprem sırasındaki salınımları nedeniyle oluşabilecek çarpışmayı önleyecek yeterli mesafede düzenlenmelidir. Bu tip binaların olduğu yumuşak zemin koşulları, bina hasarını artırmaktadır (Şengezer vd., 2008). Gözlemlere bağlı olarak, genelde ayrık nizam yapılar tümüyle göçmektedir. Blok binalar ise çok ağır hasar görmekte ve kısmi olarak göçmekte, özellikle blok sonu binalar ayrık nizam binalara göre çok daha fazla hasar görmektedir. Bu durumda yapının ayrık ya da bitişik yapılması konusunda mühendislik ve mimarlık tasarım koşulları önemlidir (Şengezer vd., 2008).

İmar planlama sürecinde geliştirilen yerleşim ilkeleri; bölgenin deprem tehlikesi, zemin özellikleri, topografyası birlikte düşünülerek belirlenmelidir. Binaların ayrık ya da bitişik nizam yapılanmasında, yapım süreci de dikkate alınmalıdır. Farklı zamanda inşa süreci, mevcut yapının deprem olmadan da, yan bina temel kazısından olumsuz etkilenmesine neden olabilmektedir.

## **Bina Kullanım Türü**

Bina kullanım türü, ilgili binanın ne amaçla kullanıldığını tanımlar. Binaların kullanım amacı tasarım aşamasında belirlendiği gibi binanın kullanım süresi içinde de değişebilir. Şehir merkezlerinde konut kullanımına göre tasarlanmış binaların zaman içinde ticari amaçlı kullanılması ya da sağlık merkezlerine dönüştürülmesi buna örnek olarak verilebilir. Kullanım türü değişikliği, tasarımda dikkate alınan ölçütler açısından ilgili binanın afetler karşısındaki risk durumunu da etkiler. Binada yapılan kullanım değişikliğinde orijinal fonksiyonuna göre önem derecesi daha yüksek bir fonksiyon getirilmiş ise bina beklenen performans düzeyinin altında kalabilir.

Bina kullanım türü, kullanıcı sayısının belirlenmesi açısından önemlidir. Afet durumunda kullanıcı sayısına bağlı olarak ilgili binadaki olası can kaybı ve yaralanma hakkında bilgi verir. Homojen dağılım ve düşük yoğunluk, afet sonrası müdahaleyi kolaylaştırmaktadır. Kullanım türünün homojen olmaması, farklı kullanım türlerinin aynı binada yer alması afet açısından riskli olabilmektedir. Her kullanım türünün binayı kullanım süreleri farklıdır ve içerebileceği tehlikeler nedeniyle de ek riskleri beraberinde getirebilir. Konut, bakımevleri gibi binalarda 24 saatlik bir kullanım söz konusu iken, ticaret ya da endüstri alanlarında ya da çok amaçlı kullanımlarda belirli zaman aralıklarında kullanım söz konusudur. Sosyal dokunun etkilenme düzeyi depremin oluş zamanı ile bağlantılı olarak bina kullanım süresi ile yakından ilişkilidir. Yüksek yoğunluklu ticaret merkezlerinde gündüz saatleri yaralanma ve can kaybı açısından büyük risk taşırken, iş saatleri dışında bu risk en aza inmektedir. Bu nedenle bölgelerin nüfus niteliği ve dağılımının ayrıntılı olarak belirlenmesi gereklidir.

Kullanım açısından tehlike taşıyan unsurların varlığı da önemlidir. Yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı özellikte maddelerin kullanımı sadece sosyal dokuyu değil fiziksel ve çevresel dokuyu da yangın, zehirli madde sızıntı ve saçılımı açısından risk altına sokabilmektedir.

Bina stokunun kullanım türü açısından gruplandırmasında her ülkenin kendine özgü kullanım sınıflandırma düzeni olmakla birlikte genel gruplandırmalar benzerdir.

DİE Bina Sayımı değerlendirmesinde bina kullanım amacına göre binalar; konut, ticari, sanayi, eğitim, kültür, sağlık, sosyal, spor, resmi daire ve dini olarak on ana başlıkta gruplandırılmıştır. Konut kullanım amaçlı bina grubunda, konut ve konut dışı karışık bina kullanımı bir alt grup olarak yer almaktadır.

Kayıp tahmin yöntemi olan HAZUS-MH'de (FEMA, 2003), kullanım amacına göre binalar genel ve özel olmak üzere iki ana grupta toplanmıştır. Genel grup; ikamet, ticaret, endüstri,

dini, tarım resmi ve eğitim birimleri olarak yedi temel, 33 alt gruptan oluşmaktadır. İkamet kendi içinde; tek aile evi, mobil ev, apartman tipi konut, otel motel gibi geçici konaklama birimleri, askeri lojman, hapisane gibi bir kuruma ait konutlar, hemşire konaklama ünitesi gibi altı grupta sınıflandırılmıştır. Ticari birimler ise, bankalar, hastaneler, klinikler, tiyatrolar, kapalı otoparklar, ofisler, satış birimleri, ticari depolama gibi on (10) alt başlıkta gruplandırılmıştır. Endüstri; ağır ve hafif sanayi, gıda/kimya vb. fabrikaları, metal ve hammadde işlem fabrikaları, yüksek teknoloji içeren fabrikalar gibi altı grupta toplanmıştır. Resmi birimler, genel ve emniyet birimleri olmak üzere iki grupta sınıflandırılmıştır.

Kullanım türleri FEMA 154’de dokuz ana grupta toplanmıştır:

1. Çok Amaçlı Merkez: tiyatro, sinema, konser salonu, sosyal merkezler, dini merkezler: cami vb.
2. Endüstriyel: fabrikalar, imalat tesisleri, ağır sanayi tesisleri vb.
3. Eğitim: Anaokulu’ndan üniversiteye tüm eğitim kurumları.
4. Ticaret: perakende ve toptan satış, finans birimleri, restoranlar vb.
5. Ofis/ Büro: idari ve yönetim ofisleri,
6. Resmi: acil durum birimleri dışındaki her düzeyde resmi kurum ofis binalarını,
7. Acil durum birimleri: polis merkezleri, itfaiye, hastane vb.
8. Tarihi: tüm tarihi değeri olan binalar.
9. İkamet: Konut, otel, motel, apartman, yurtlar vb.

Binalar tek bir kullanım türünü içerebileceği gibi, birbirinden farklı kullanım türlerini de barındırabilmektedir. Kullanım türü, kullanıcı karakteristiğini belirlemede ve tehlikeli madde varlığını belirlemede önemlidir.

### **Acil Durum Birimleri**

Yerleşim alanlarında konutlar ve yaşayanların sağlık, eğitim, sosyokültürel ihtiyaçlarını karşılayan çeşitli işlevlerde binalar da bulunmaktadır. Günlük yaşantı içinde normal işlevlerini sürdüren bu yapılar herhangi bir afet durumunda gerek fonksiyonlarını sürdürme gerekse afet sonrası yükleneceği yeni işlevler nedeniyle önemlidir. Deprem Master Planında “Acil Durum Görevlisi” olarak tanımlanan bu tip binalardan beklenen performans diğer yapılara göre farklıdır. Yapım aşamasında hesaplarda dikkate alınacak bina önem katsayısı en yüksek bina grubudur (DBYBHY, 2007). Bu tip işlev barındıran binaların, deprem sonrası işlevini sürdürmeye devam etmesi beklenir.

HAZUS-MH (2003)'de önemli birimler:

- 1- Tıbbi bakım üniteleri: küçük hastaneler (50 yataktan az), orta büyüklükte (50–150 yatak), büyük hastane (150 yataktan fazla) ve tıbbi hastaneler (klinikler, kan bankaları, laboratuvar),
- 2- Acil müdahale birimleri: itfaiye, polis merkezleri, acil operasyon merkezleri,
- 3- Okullar: ilkokul, ortaokul, lise, üniversite vb,

olarak üç temel grupta tanımlanmıştır.

HAZUS-MH (2003)'de, yüksek kayıp potansiyeli olan birimler baraj, nükleer tesisler ve askeri üniteler olarak gruplandırılmıştır. Gerek önemli birimler gerek kayıp potansiyeli yüksek birimlerin yerleşim alanlarıyla ilişkisi çok önemlidir. Hastanelerin afet sonrası kullanılabilmelerine yönelik sadece bina performansı değil aynı zamanda ulaşım erişim olanaklarının da güvende olması önemlidir.

### **Yanıcı Madde İçerikli Tesisler ve Radyoaktivite**

Yanıcı madde içerikli tesisler gerek deprem olduğunda gerekse diğer zamanlarda kendi başına tehlike potansiyeli bulunan tesislerdir. Bunlara örnek olarak güç üreten santraller (termik, nükleer santraller), yakıt depolama ve transfer merkezleri, kimyasal madde işleme ve depolama merkezleri sayılabilir. Deprem sonrasında içerikleri nedeniyle ikincil felaketlere yol açabilirler. Teknolojik tehlikeler kapsamında olmakla birlikte, deprem tehlikesi taşıyan bölgelerde tesis edildiğinde ikincil tehlike olarak da ortaya çıkabilir.

JICA (2002) raporunda tehlikeli tesislerin yerleri, dağılımı ve tehlike oranı yüksek, kritik durumdaki tesislerin anlaşılabilmesi için yapılan gruplandırmada beş ana grup belirlenmiştir. İBB Ruhsat İşleri Müdürlüğü tarafından derlenen bilgiler çerçevesinde, İstanbul'da kayıtlı 882 tesis; büyük LPG deposu, boyama/cila maddeleri üreten fabrika, kimyasal madde deposu, yakıt/LPG dolmuş istasyonları, yakıt dolmuş istasyonları olarak sınıflandırılmıştır. Beş gruba ayrılan tehlikeli tesisler içinde kimyasal madde içeren tesisler en büyük grubu (404 tesis) oluşturmaktadır.

### **Bina Kullanım Zaman Aralığı ve Deprem Oluş Zamanı**

Binaların kullanım zaman aralığı, kullanım türü ile doğrudan ilişkilidir. Kullanımı yoğun olan binalar deprem tehlikesi altındaki bölgelerde can kaybı yaralanma açısından yüksek risk taşır. En yoğun kullanım (24 saat); ikamet edilen konut binaları, hastaneler, bakımevleri ve hastaneler gibi binalar için söz konusudur. Bu tip binalar hem günlük hem de mevsimsel olarak kullanılmaktadır. Ticaret, ofis, resmi daireler gibi işlevli binaların kullanımı, gün içinde belli bir zaman diliminde (08.00–18.00) olmaktadır. Yine yazlık konutların yoğunlukla



kullanıldığı dönemler sezonluk olmakta, eğitim kurumları da belirli bir periyoda bağlı olarak dönemsel hizmet vermektedir. Ticaret merkezleri bu açıdan değerlendirildiğinde depremin gün ortasında olması, gece olmasına göre nüfusun etkilenme oranını artırmaktadır.

Ölüm istatistikleri analizinde, depremin gündüz olması halinde yüksek katlı binalara göre alçak katlı binalardan insan kaçışının daha çok kolay olduğu saptanmıştır. Deprem gece olduğunda özellikle konutlar, hastaneler, bakımevleri gibi binalarda insanların uyuyor olmaları, yaralanma ve can kaybını artırır (Blaikie, 1994).

Deprem etkisi altında kalmada can güvenliği seviyesi;

- 1- Depremin büyüklüğü,
- 2- Bina taşıyıcı sistemi ve taşıyıcı olmayan elemanların performansı,
- 3- Depremin olduğu saatte binada bulunan nüfus,

gibi üç temel değişkenle ilintilidir (Lagorio,1990).

Çoğunlukla deprem anında binada kimse yok ise ciddi taşıyıcı hasar ya da yıkılma olsa da herhangi bir yaralanma ya da can kaybı bulunmayacaktır (Lagorio, 1990). Bu nedenle depremin oluş saatiyle can güvenliği durumu arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Blaikie vd., (1994)'ne göre eğer deprem gece gerçekleşirse, insanların gündüz binadan kaçabilecekleri zamanı tanıyan öncü şoku duyamayacak şekilde yatakta uyuyor olmaları nedeniyle düşen yıkıntılar sonucu yaralanmaların artırması ve ölüm daha çok görülmektedir.

Deprem nedeniyle can kaybı ve yaralanma, kullanım tipleri ve deprem oluş zamanına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Hazus-MH (2003) kayıp tahmin yöntemi,

- 1- 02.00 depremi (gece senaryosu)
- 2- 14.00 depremi (gün ortası senaryosu)
- 3- 17.00 depremi (iş çıkış saati senaryosu),

olarak üç farklı deprem senaryo dönemi için can kaybı ve yaralanmayı hesaplamaktadır.

Gece senaryosu, yoğun kullanımlı ikamet alanlarında insanların uyuyor olmaları ile ilişkili kayıpları tahmin etmede önemlidir. Gün ortası senaryosunda ticaret ve iş merkezlerinin etkilenme seviyeleri ortaya çıkmaktadır. İş çıkış senaryosu ise ulaşım yollarının etkilenme düzeyini, o anda yolda ve sokakta olan nüfusun tahminiyle kayıplar belirlenmektedir.

## 2.2.2 Bina Taşıyıcı Özellikleri ve Sorunlar

Binanın deprem karşısındaki davranışı taşıyıcı sistemi ile doğrudan bağlantılıdır. Her taşıyıcı sistem depremden farklı düzey ve biçimlerde etkilenmektedir. Her ülkenin bina stoku,

temelde benzer özelliklerde olsa da farklılıklar göstermektedir. Türkiye’de çok katlı binalarda ağırlıklı olarak boşluklu tuğla duvarlı betonarme çerçeve sistem kullanılmaktadır.

Deprem nedeniyle binalarda oluşabilecek hasarın başlıca nedenleri arasında; depreme dayanıklılık hesabının ve detaylandırılmasının yapılmayışı, hesaplarda deprem etkileri dikkate alınmış olmasına karşın uygulanmaması, yönetmeliklerde öngörülen yapı ekonomik ömrü içinde karşılaşma olasılığı olan depremden daha büyük depremle karşılaşılması, büyük depremlerde o yapı grubu için beklenen hasar düzeyinin gerçekleşmesi sayılabilir (Bayülke, 2001). Yapının ekonomik ömrünü tamamlamış olması, zamana bağlı bakım onarım koşullarının gereğince gerçekleştirilmemesi, bina kullanım sürecinde taşıyıcı ya da fonksiyonel değişikliklere gidilmesi gibi unsurlar yapının deprem karşısındaki performansını belirlemede önemli rol oynamaktadır.

Binanın deprem karşısındaki davranışı doğrudan taşıyıcı sisteme bağlı olmakla birlikte, yapının içerdiği yumuşak kat, kısa kolon, çarpışma etkisi gibi düşey ve yatay düzensizlikler yapının performansında önemlidir. İşlev değişikliği de özellikle yığma yapılarda taşıyıcı duvarların kaldırılması gibi sorunlara ve düşeyde düzensizliklere neden olmakta, yapı performansını olumsuz etkilemektedir.

### **2.2.2.1 Taşıyıcı Sistem Sınıflandırma**

Bina taşıyıcı sistemi ülkelere, bölgelere göre farklılıklar göstermekle birlikte, benzerlikler taşımaktadır. Bina taşıyıcı sistemi, kullanılan malzeme ve taşıyıcı sistem sistematığına göre iki ana düzende gruplandırılabilir.

HAZUS-MH (2003)’da taşıyıcı sistem yapı malzemesi tabanlı olarak, 16 ana, toplam 36 grupta toplanmıştır. Gruplandırma, taşıyıcı sistemde kullanılan malzemeye bağlı olarak sırasıyla; ahşap hafif çerçeve (464,51 m<sup>2</sup>) ve ağır ahşap sistem; rijit çelik çerçeve, çaprazlı çelik çerçeve, hafif çelik çerçeve, yerinde dökme perde duvarlı çelik çerçeve, donatısız yığma dolgu duvarlı çelik çerçeve; betonarme çerçeve, betonarme perde duvarlı sistem, yığma dolgu duvarlı betonarme çerçeve, beton prekast duvarlı sistem, betonarme perde duvarlı prekast beton çerçeve sistem; donatılı yığma taşıyıcı duvarlı ahşap ya da metal döşemeli sistem, donatılı taşıyıcı yığma duvarlı prekast beton döşemeli sistem; donatısız yığma taşıyıcı duvarlı sistem ve mobil ev olarak yapılmıştır. Yükseklik ve kat sayısına bağlı olarak 36 sınıfa ayrılan bu gruplarda kat sayısı sınıflandırması üç grupta yapılmıştır (1–3 katlı, 4–7 katlı, 8+). Ahşap hafif çerçeve 1–2 kat olarak gruplandırılmıştır.

Bina taşıyıcı sisteminin DİE Bina Sayım verilerindeki sınıflandırması; iskelet ve yığma olarak iki ana grupta toplanmıştır. Çelik, betonarme veya ahşap malzemedен oluşturulan iskelet sistemde, bölme duvar malzemesi olarak kullanılan malzemeler yedi grupta (çelik levha, beton blok, briket, tuğla, ahşap, taş, kerpiç) tanımlanmıştır. Betonarme çerçeve sistemlerde bölme duvar olarak delikli tuğla kullanımı yaygındır. Yapılan araştırmalar betonarme çerçeve sistemlerde dolgu duvarın, hesaplarda dikkate alınmasa da deprem performansını olumlu etkilediğini göstermektedir. Ancak duvar ve çerçeve sistem bağlantılarındaki sorunlar deprem sırasında duvarın yıkılması ile sonuçlanabilmektedir. 1999 Marmara depreminde yeterli bağlantı sağlanamamış duvarların yıkıldığı görülmüştür. Yığma taşıyıcı sistem malzemeye göre; briket, tuğla, taş ve kerpiç olarak belirlenmiştir.

JICA (2002) Raporunda, bina stokunun taşıyıcı sisteme göre gruplandırılmasında DİE verilerini temel olarak yaptıkları sınıflandırmada; çerçeve, yığma, betonarme perde duvar ve prefabrike yapılar olarak gruplandırılmıştır. Çerçeve tipi taşıyıcı sistem grubu kendi içinde çelik, betonarme ve ahşap olarak üç alt grupta toplanmaktadır. Dolgu duvar malzemesindeki farklılıkların, binanın dayanımını etkilemeyeceği sonucuna varılarak bu konu sınıflandırmada dikkate alınmamıştır. Değerlendirme iskelet tipi yapıım sisteminde yoğunlaşmıştır. Yığma sistemleri altı grupta, briket, tuğla, taş, ahşap, kerpiç ve diğer olarak sınıflandırılmıştır. Ahşap yığma konusu şüpheli değerlendirilerek, bu grupta sayılan binalar ahşap karkas bina grubuyla birleştirilmiştir. JICA (2002) raporunda hasar hesaplamalarında kullanılan tablo ise, yapıım sistemi, kat sayısı ve yapıım yılını içermektedir. Yapıım sistemi, tuğla duvarlı betonarme çerçeve, ahşap çerçeve, betonarme perde duvar, yığma ve prefabrike olarak beş ana grupta toplanmıştır. Tuğla duvarlı betonarme çerçeve ve betonarme perde duvarlı yapılarda, kat sınıflandırılması üç grupta (1-3F, 4-7F ve 8F), ahşap çerçeve ve yığma yapılarda iki grupta (1-2F ve 3F) değerlendirilmiştir.

Depremden korunmada depreme dayanıklı binalar temel rolü oynar. Bina taşıyıcı sisteminde ana düşey yük iletim elemanlarının formu, etkilenebilirliğin en önemli nedenini oluşturur. Taşıyıcı sistemin düşey elemanlarındaki düzensizlikler binanın deprem performansını olumsuz etkiler. Çizelge 2.3’de dünya genelinde deprem bölgelerindeki yapıım tiplerinin genel sınıflandırmasını içermektedir (Coburn ve Spence, 2002).

Çizelge 2.3 Yapım tiplerinin sismik etkilenebilirlikleri ile birlikte sınıflandırması ( Coburn ve Spence, 2002)

	Konstrüksiyon Tipi	Ana Taşıyıcı Sınıflandırma	Bina Tipi	Diğer Etkilenebilirlik Parametreleri
Mühendislik hizmeti alınmamış yapılar	Yığma Tip A Zayıf yığma	AR Moloz Taş AE Toprak AA Kerpiç	AR1 Moloz taş yığma, kireç ya da toprak harçlı AE1 Sıkıştırılmış toprak, yığma kerpiç, masif toprak AE2 ahşap ya da lifli, saz/kamışlı, toprak ve bambulu AA1 Çamur harçlı güneşte kurutulmuş kerpiç	Çatı tipi: (ağır/hafif), işçilik kalitesi, yaş koşulları, taşıyıcı bozulma
	Yığma Tip B Taşıyıcı yığma bloklu	BB Donatısız tuğla BC Beton Blok BD Kesme taş yığma	BB1 Çimento harçlı Donatısız fırınlanmış tuğla BB2 yatayda güçlendirilmiş yığma tuğla BC1 Beton blok BD1 Yığma taş, düzgün yontma, anıtsal taş	Çatı tipi: (ağır/hafif), Kat adedi, plan şekli ve hacim büyüklükleri, harç dayanımı, yığma bağ, inşa kalitesi.
	Bina Tipi C	CC Betonarme çerçeve, yerinde döküm	CC Betonarme çerçeve, yerinde döküm	Kolon ve kiriş boyutları, açıklıklar, taşıyıcı form, düzenlilik
	Çerçeve sistemler	CT Ahşap Çerçeve	CT1 ağır kâgir dolgulu ahşap çerçeve (örn. bağdadi) CT2 ahşap kaplamalı ahşap çerçeve, hafif yapı	Çatı tipi: (ağır/hafif), Kat adedi, yaş, birleşim kalitesi, temel bağlantısı
Mühendislik yapıları	Bina Tipi D Mühendislik hizmeti almış yapılar	DB Donatılı yığma ünitesi	DB1 donatılı yığma tuğla	Depreme dayanıklı tasarım
		DC Yerinde dökme BA çerçeve	DC1 taşıyıcı kaplaması olmayan yerinde dökme BA çerçeve DC2 yığma dolgu duvarlı, yerinde dökme BA çerçeve DC3 Perde duvarlı yerinde dökme BA çerçeve	Deprem tasarım standartlarına uygunluk (yapım verileri, standart yönetmelik revizyonları)
		DP Prekast BA taşıyıcı sistem	DP1 Yığma dolgulu prekast BA çerçeve DP2 Perde duvarlı prekast RC çerçeve BA DP3 Prekast büyük panelli taşıyıcı sistem	Tasarım kalitesi, taşıyıcı detaylandırma. Yapım kalitesi
		DH karma ya da kompozit çelik/BA taşıyıcı sistem	DH1 kompozit yerinde dökme BA'lı çelik çerçeve	
		DS Çelik çerçeve taşıyıcı sistem	DS1 Hafif çelik çerçeve ( tek çerçeve, çelik kafes, az katlı) DS2 Rijit çelik çerçeve DS3 Yığma dolgulu çelik çerçeve DS4 Çaprazlamalı çelik çerçeve DS5 BA perde duvarlı ya da çekirdekli çelik çerçeve	

EMS-98'de bina taşıyıcı sistemi; yığma, betonarme, çelik ve ahşap olmak üzere dört ana grupta toplamıştır. Yığma taşıyıcı grubu; moloz taş, kerpiç, masif taş, betonarme döşemeli donatısız yığma, donatılı ya da takviyeli yığma olarak alt gruplara ayrılmıştır. EMS-98'de betonarme sistemler BA çerçeve ve perde sistem olarak iki ana grupta toplam altı sınıfta toplanmıştır. Bu grupların depreme dayanıklı tasarım ölçütlerine bağlı alt sınıfları söz konusudur. Ana taşıyıcı sistemi çelik çerçeveden oluşan sistemler depreme dayanımı yüksek olarak tanımlanmaktadır. Ahşap malzemeden oluşan taşıyıcı sistemin doğası gereği esnekliği hasara karşı direnime sağlar. Bağlantıların çözülmesi ya da ahşabın çürümesi, ahşap yapının kolaylıkla yıkılmasına neden olur. Japonya Kobe 1995 depreminde şehrin geleneksel ahşap evlerin oluşturduğu bölüm kötü performans göstermiştir. Bu örnek etkilenebilirliğin bina

taşıyıcı sistemi dışındaki etkenlere de bağlı olduğunu gösteren önemli örnektir (EMS-98, 1998). Genel olarak ahşap çerçeve binaların depremlerde iyi performans gösterdiği kabul edilir.

Kullanıcıların sosyoekonomik koşulları bina bozulmalarını etkileyen diğer bir faktördür (Şengezer vd., 2008). Binalarda kullanılan yapı malzemelerinin nitelikleri ve kendine özgü yapısı önemli olmakla birlikte, koruma ve bakım koşulları, malzemenin dayanımını etkilemektedir.

### **Taşıyıcı Sistem Performans Seviyeleri**

Görece düşük seviyedeki yer hareketinin binada oluşturduğu deformasyon karşısında taşıyıcı sistem bileşenleri elastik sınırlar içinde davranış gösterir, hasar oluşturmaz ve yer hareketi bittiğinde kendi dayanım, rijitlik ve görünüşüne geri dönerse taşıyıcı performans göstermiştir (FEMA 274, 1997).

Taşıyıcı sistem performans seviyesi FEMA 274 (1997)'de hemen kullanım, can güvenliği ve yıkım önleme performans seviyeleri olarak tanımlanmıştır. Betonarme yapılar için performans düzeyi DBYBHY (2007)'de ise hemen kullanım, can güvenliği, göçme öncesi performans düzeyi ve göçme durumu olarak tanımlanmıştır.

**Hemen Kullanım Performans Düzeyi (HK):** FEMA 274 (1997)'e göre; göreceli olarak hasar görebilir sınırdadır. Taşıyıcı sistem önemli ölçüde orijinal rijitlik ve dayanımını taşır. DBYBHY (2007)'ye göre ise *“Herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda kirişlerin en fazla %10'u “Belirgin Hasar Bölgesi”ne geçebilir, ancak diğer taşıyıcı elemanlarının tümü “Minimum Hasar Bölgesi”ndedir. Eğer varsa, gevrek olarak hasar gören elemanların güçlendirilmeleri kaydı ile bu durumdaki binaların Hemen Kullanım Performans Düzeyi'nde olduğu kabul edilir.”*

**Yıkım Önleme / Göçme Öncesi Performans Düzeyi (GÖ):** Bina son derece ağır hasar görür. Eğer daha fazla yanal deformasyon olursa bina ayakta kalamaz ve yıkılır.

DBYBHY (2007)'ye göre gevrek olarak hasar gören tüm elemanların Göçme Bölgesi'nde olduğunun göz önüne alınması kaydı ile aşağıdaki koşulları sağlayan binaların Göçme Öncesi Performans Düzeyi'nde olduğu kabul edilir:

(a) *Herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda, ikincil (yatay yük taşıyıcı sisteminde yer almayan) kirişler hariç olmak üzere, kirişlerin en fazla %20'si “Göçme Bölgesi”ne geçebilir.*

(b) Diğer taşıyıcı elemanların tümü Minimum Hasar Bölgesi, Belirgin Hasar Bölgesi veya İleri Hasar Bölgesi'ndedir. Ancak, herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden Minimum Hasar Sınırı aşılmış olan kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir (Doğrusal elastik yöntemle hesapta, alt ve üst düğüm noktalarının ikisinde birden Denk.(3.3)'ün sağlandığı kolonlar bu hesaba dâhil edilmezler).

(c) Binanın mevcut durumunda kullanımı can güvenliği bakımından sakıncalıdır. Bina göçme öncesi performans düzeyini sağlayamıyorsa Göçme durumundadır. Bina kullanımı can güvenliği açısından sakıncalıdır ( DBYBHY, 2007).

**Can Güvenliği Performans Düzeyi (CG):** FEMA 274'e (1997) göre bina ciddi bir şekilde hasar görüp orijinal rijitliğinden önemli derecede kayba uğramıştır. Taşıyıcı sistem en az %3 ve daha büyük yanal deformasyon yapmıştır. Taşıyıcı sistem performans seviyeleri binanın kullanım türüne göre değişebilmektedir. Önem derecesi yüksek binalarda hemen kullanım performans seviyesi beklenir.

DBYBHY ( 2007)'ye göre ise aşağıdaki koşulları sağlayan binalar Can güvenliği Performans Düzeyinde olduğu kabul edilir:

“(a) Herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda, ikincil (yatay yük taşıyıcı sisteminde yer almayan) kirişler hariç olmak üzere, kirişlerin en fazla %30'u ve kolonların aşağıdaki (b) paragrafında tanımlanan kadarı İleri Hasar Bölgesi'ne geçebilir.

(b) İleri Hasar Bölgesi'ndeki kolonların, her bir katta kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine toplam katkısı %20'nin altında olmalıdır. En üst katta İleri Hasar Bölgesi'ndeki kolonların kesme kuvvetleri toplamının, o kattaki tüm kolonların kesme kuvvetlerinin toplamına oranı en fazla %40 olabilir.

(c) Diğer taşıyıcı elemanların tümü Minimum Hasar Bölgesi veya Belirgin Hasar Bölgesi'ndedir. Ancak, herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden Minimum Hasar Sınırı aşılmış olan kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir.”

Farklı deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri, binanın kullanım amacı ve türü ve depremin aşılma olasılığı bağlamında performans düzeyleri ile Çizelge 2.4'de, gösterilmektedir. Konut türü binalarda 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan

depremler için can güvenliği (CG) performans seviyesi beklenir.

Çizelge 2.4 Farklı deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri

Binanın kullanım amacı ve türü	Deprem Aşılma Olasılığı		
	50 Yılda %50	50 Yılda %10	50 Yılda %5
<b>Deprem Sonrası Kullanımı Gereken Binalar:</b> Hastaneler, sağlık tesisleri, itfaiye binaları, haberleşme ve enerji tesisler, ulaşım istasyonları, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, afet yönetim merkezleri	-	HK	CG
<b>İnsanların uzun süreli ve yoğun bulunduğu binalar:</b> Okullar, yatakhaneler, yurtlar, pansiyonlar, askeri kışlalar, cezaevleri, müzeler, vb.	-	HK	CG
<b>İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar:</b> sinema, tiyatro, konser salonları, kültür merkezleri, spor tesisleri.	HK	CG	-
<b>Tehlikeli madde içeren binalar:</b> toksik parlayıcı ve patlayıcı özellikleri olan maddelerin bulunduğu ve depolandığı binalar.	-	HK	GÖ
<b>Diğer Binalar:</b> Yukarıdaki tanıma girmeyen diğer binalar (konutlar, işyerleri, oteller, turistik tesisler, endüstri yapıları, vb.)	-	CG	-
<i>(HK: Hemen Kullanım, CG: Can güvenliği, GÖ: Göçme öncesi)</i>			

Kaynak: (DBYBHY, 2007)

### 2.2.2.2 Taşıyıcı Sistem ve Etkilenebilirlik Sınıflandırması

Binaların deprem karşısındaki performansını etkileyen unsurlardan en önemlisi taşıyıcı sistemidir. Taşıyıcı sisteme ilişkin parametreler kapasiteyi etkilemektedir. Bunlar HAZUS-MH (2003)'de temel taşıyıcı sistem, bina yüksekliği ve sismik tasarım ölçütleri olarak tanımlanmıştır.

EMS-98'de binalar için sismik performansın değerlendirilmesi amacıyla hazırlanan etkilenebilirlik tablosunda, binalar yapım sistemine göre temelde dört yapım sistemi olmak üzere toplamda 15 grupta değerlendirilmiştir (Çizelge 2.5). Yapım sistemleri; yığma, betonarme, çelik ve ahşaptır. Her birinin etkilenebilirlik sınıfı da 'A' en zayıf sınıf olmak üzere A-F olarak altı grupta toplanmıştır (Çizelge 2.5). Tablo, Avrupa'daki ana bina tiplerini içermektedir.

En alt seviyedeki binalar "ERD- depreme dayanıklı tasarım" bakımından mühendislik hizmeti almış ya da almamış tasarımsız binalardır. Mühendislik hizmeti görmüş yapılar, depreme dayanıklı tasarımın olmadığı ya da sadece tavsiye edildiği düşük sismik tehlike alanlarındadır. İkinci seviyede, yapılar "ERD-depreme dayanıklı tasarım" esaslarına uygun tasarlanmıştır ve standartlara göre yapılmıştır.

Çizelge 2.5 EMS-98 taşıyıcı sistemler ve etkilenebilirlik

	Strüktür Tipi	Etkilenebilirlik Sınıfı					
		A	B	C	D	E	F
YIĞMA	Moloz Taş, Arazi Taşı	○					
	Kerpiç	○	—				
	Basit Taş	—	○				
	Büyük Taş		—	○	—		
	İmal Edilmiş Donatısız Yığma	—	○	—			
	Betonarme döşemeli donatısız yığma		—	○	—		
	Donatılı yada Kuşaklı				—	○	—
BETONARME	Depreme dayanıklı tasarım özelliğinde olmayan çerçeveler	—	—	○	—		
	Orta seviyede depreme dayanıklı tasarım özelliğinde çerçeveler		—	—	○	—	
	Yüksek seviyede depreme dayanıklı tasarım özelliğinde çerçeveler			—	—	○	—
	Depreme dayanıklı tasarım özelliğinde olmayan duvarlar			—	○	—	
	Orta seviyede depreme dayanıklı tasarım özelliğinde duvarlar				—	○	—
	İleri seviyede depreme dayanıklı tasarım özelliğinde duvarlar					—	○
ÇELİK	Çelik strüktürler			—	—	○	—
AHŞAP	Ahşap strüktürler		—	—	—	○	—

○ En olası etkilenebilirlik sınıfı  
— Olası etkilenebilirlik  
... Düşük olasılıklı etkilenebilirlik, olağan dışı durumlar

EM ölçeğinde etkilenebilirliği doğrudan açıklayan sınıflandırmalar bulunmaktadır. Bu sınıflandırmada A'dan F'ye kadar yapılar, ilk üçü tipik kerpiç ev, tuğla ev ve betonarme olarak ayrılan MSK-64 ve MSK-81 cetveline uygun A-C sınıflarıdır. D ve E sınıfı etkilenebilirlik seviyesinin lineer olarak düştüğü, depreme dayanım seviyesinin gelişmiş olduğu "ERD, depreme dayanıklı tasarım", sınıflandırmalarıdır. Ayrıca iyi yapılmış ahşap, donatılı ya da hatıllı yığma ve çelik taşıyıcı sistemler de deprem nedeniyle oluşan sarsıntılara dayanımlı olarak bilinen yapı sistemleridir. F sınıfı ise yüksek deprem dayanımlı taşıyıcı sistemleri tanımlamaktadır. Türkiye'deki orta yükseklikteki betonarme çerçeve binaların depremden etkilenebilirlikleri EMS-98'e göre D1-D5 arasında grubunda tanımlanmaktadır (Erdik, 2000).

Bina taşıyıcı sistem tipi ve buna eşlik eden tehlikeleri Krinitzsky vd.(1993) Çizelge 2.6'da taşıyıcı sistem ve elemanlarındaki davranış ve tehlikeleri olarak açıklamıştır.



Çizelge 2.6 Bina ve eşlik eden tehlikeler (Krinitzsky vd., 1993)

Konstrüksiyon	Davranış	Tehlike	Sonuç	Yorum
Kiriş ve kolon ya da döşeme ve kolon	Yük esnek birleşimlerde yoğunlaşır.	Birleşimlerde bozulma, özellikle prekast kolonlarda zımbalama	Kat yıkılması	Sismik yükler elastik limit sınırlarını aşmaz ve düktilite ihtiyacı alt seviyede olursa yeterli olabilir. İlk hangi kolonda eğilmenin olacağını belirlenmesi
Sadece düşey yüke göre tasarlanmış giriş ve kolon ya da döşeme ve kolon	Çok esnek. Yatayda geniş hareketler neden olma	Kolonlarda zımbalama	Kat yıkılması	Sorunun görülme potansiyeli yüksek
Çaprazlı çerçeve	Rijit çaprazlamalı sistemlerde büyük aksenal kuvvetler çaprazlarda toplanır. Monolitik beton yapılar da önemli ikincil momentler oluşur.	Çaprazlama düktil olmayan durumda aşırı yüklenir.	Çaprazlarda sorun olursa ana çerçevede moment eylemi	
Çerçeve + perde	Duvarlar yatay ve devrilme rijitliğini sağlar; çerçeve bağlantıları sağlamdır	Duvarlar kesme ve devrilme ile yıkılır.	Yükler çerçeveye gider, bina daha esnek olur.	Duvarların hasar görmesinden sonra rijit çerçeve çalışır. Bkz yukarı.
	Çerçeveye zayıf bağlantılı duvarlar taşıyıcı sisteme destek olmaz.	Yükler duvara iletilmez.	Duvar dayanımı kalmaz.	
	Ağır delinmiş duvar bozulmasını takip	Yük çerçeveye iletilir.	Aşamalı ilerleyen bozulma.	Duvarlardaki sorunlardan sonra moment çerçevede eski hale dönme. Yukarı bakınız.
Taşıyıcı duvar	Düşey ve yatay yükler duvarlar tarafından taşınır. Duvarlar plan dışı burkulma etkisi altındadır.	Duvarların kesişen duvarlarla bağlı olmaması ya da ayrı katlar ve duvarlar	Duvardaki sorunlar kat yıkılmasında neden olur.	İyi bağlantılara sahip sürekli duvarlar zayıf bağlantılı duvarlara göre çok daha iyi davranır.
Cepheler	Bina hareketi birleşimlerde stresin artırır, kaplamalar baskı	Birleşim sorunları, cephe parçalanmaları	Kaplama düşmeleri	Bina dışı alanın tehlikede olması
Parapetler	Bağlı olmadığı sürece konsol hareketi	Düşmeler	Parapet düşmesi	

### 2.2.2.3 Deprem ve Taşıyıcı Sistem Sorunları

Taşıyıcı sistemin deprem karşısındaki davranışını doğrudan etkileyecek konular; binadaki yük iletim sistemi, binanın çevre yapılarla ilişkisi, asma kat varlığı, zayıf kat varlığı, yumuşak kat varlığı, bina geometrisi, taşıyıcı sistemde düşeyde var olan süreksizlik, ağırlık merkezi, burulma ve malzeme bozulma sorunları olarak sıralanabilir. Geçmiş depremlerde komşu bina ile çarpışma etkisi, yumuşak kat, kısa kolon etkisi ve zemin koşulları üzerine dikkatler yoğunlaşmıştır. Bununla birlikte, birçok yumuşak katlı ya da bitişik nizam bina depremden hasar görmemiştir. Yumuşak zeminde bulunup hasar görmeyen ya da sert zeminde olup hasar gören birçok bina bulunmaktadır (Şengezer vd., 2008).

Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmelikte (DBYBHY, 2007) yapının deprem karşısındaki davranışını etkileyecek unsurlar, binanın yatay ve düşeydeki düzensizliklerini içermektedir. Planda düzensizlik durumları, A Türü yatay düzensizlikler olarak; burulma düzensizliği, döşeme süreksizlikleri, planda çıkımların bulunması ve taşıyıcı

eleman eksenlerinin paralel olmaması şeklinde tanımlanmaktadır. B Türü düşey doğrultudaki süreksizlikler ise; komşu katlar arası dayanım düzensizliği (zayıf kat), komşu katlar arası rijitlik düzensizliği (yumuşak kat) ve taşıyıcı sistem düşey elemanlarının süreksizliğidir.

Bina boyunca dağılan sismik kuvvetler yatay diyaframlarla betonarme ya da çaprazlı perde ya da rijit çerçeveler gibi yatay kuvvete dayanacak şekilde tasarlanmış sistemlere iletilir. Taşıyıcı sistemdeki düşey elemanlar bu kuvvetleri temele, temel de zemine aktarır. Bu binanın yük iletim sisteminde düşeyde ya da yatayda bir süreksizlik söz konusu olursa mevcut elemanların dayanımı sismik kuvvetlere karşı koyamaz. Taşıyıcı sistem herhangi bir yönden gelen sismik kuvvet etkilerini kütteden temele ileten, Can Güvenliği ve Hemen Kullanım performans seviyelerine uygun tam bir yük iletim sistemi içermelidir. Binada uygun sismik performans, temelle bütünleşik ve sürekli bir yapıdaki, tüm diyafram seviyelerinde ve tüm bölümlerinde yatay kuvvetlere dayanım sistemi ile mümkündür (FEMA 310, 1998).

### 2.2.3 Taşıyıcı Olmayan Bileşenler

1960'lı yıllara kadar deprem tehlikesini azaltıcı konu ve araştırmalardaki öncelikli çabalar başta sismologlar olmak üzere, jeofizikçiler ve inşaat mühendislerinin üzerinde çalıştığı, bina sismik tasarımı ve teknolojisi üzerine olmuştur (Lagorio,1990). Bu çalışmalardaki birincil hedef sosyal güvenlik tehdidinin en aza indirilmesine yönelik tamamen yıkılmanın önüne geçilmesi, ikincil hedef de ciddi taşıyıcı hasarların önlenmesidir (Lagorio,1990).

1964 Alaska depremine kadar taşıyıcı sistemin yatay yüklere karşı dayanımlı olabilmesi üzerinde çalışılmakta, taşıyıcı olmayan bileşenlerin hasar sorunları daha az dikkat çekmektedir (Sabol, 1989). San Fernando depremiyle (1971) ciddi bina deformasyonları karşısında taşıyıcı sistemde hasar çok önemli derecede olmamasına karşın taşıyıcı olmayan elemanlardaki hasarların büyük ekonomik kayıplara ve ciddi yaralanmalara neden olabildiği çok açık ortaya çıkmış, 1964 büyük Alaska depreminde olduğu gibi taşıyıcı olmayan bileşenlerdeki ciddi hasarın, bina maliyetinin % 65–70 oranlarına kadar çıkabildiği görülmüştür (Lagorio, 1990).

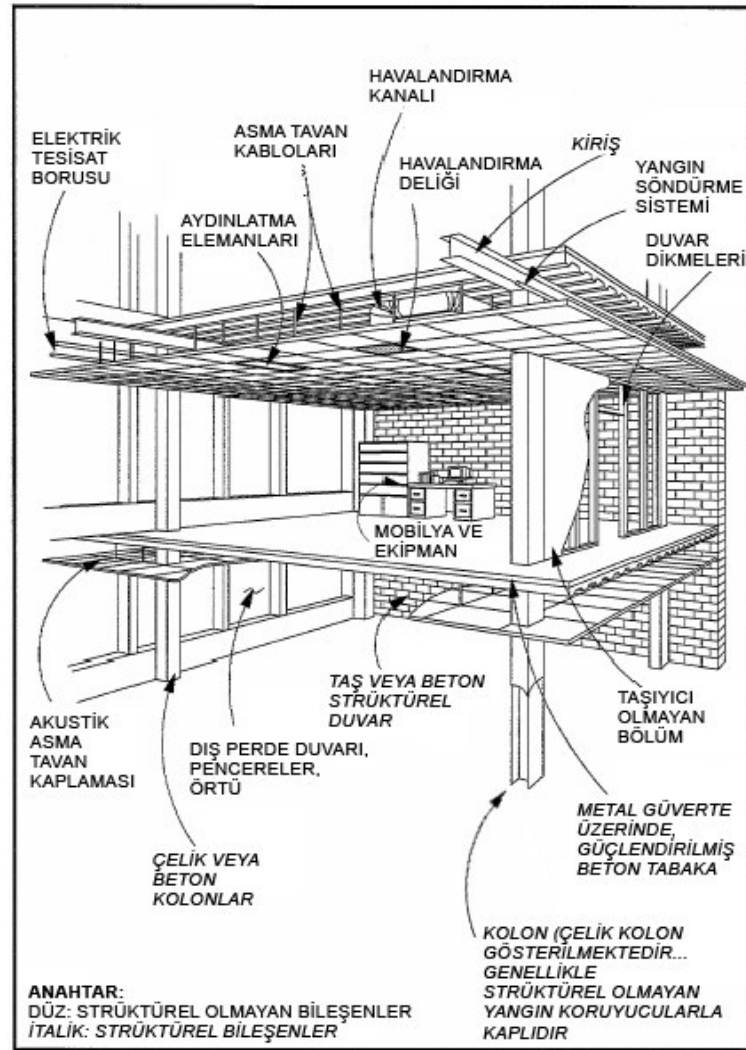
1999 Marmara depremi de özellikle sanayi açısından önemli bir deneyim olmuştur. Sanayi yapılarında taşıyıcı olmayan elemanlarındaki hasarlar, bina taşıyıcı sistemi zarar görmemiş olsa da üretimin kesintiye uğramasına ve ekonomik kayıplara neden olmuştur.

Taşıyıcı sistem dışındaki tüm bileşenler bina fonksiyonuna bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir. Bina işlevi karmaşılaştıkça alt bileşenler artmakta ve bazen bunların yeniden

tesis maliyeti, bina yapım maliyetine göre çok daha büyük olmaktadır. Çoğu durumda taşıyıcı olmayan bileşen hasarları maddi değeri, taşıyıcı sistem hasarın maddi değerini aşmaktadır (Sabol,1989).

### 2.2.3.1 Taşıyıcı Olmayan Bileşenlerin Sınıflandırılması

Taşıyıcı olmayan bileşenlerle ilgili çeşitli sınıflandırmalar söz konusu olmakla birlikte, genel yaklaşım ortaktır. Binadaki taşıyıcı olmayan bileşenler mimari, mekanik ve elektrikle ilgili tüm sistem ve donanımları içermektedir (FEMA74,1994; Lagorio,1990; HAZUS-MH, 2003; FEMA 310; Sabol,1989). Lagorio (1990), taşıyıcı olmayan bileşenleri; düşey ve yatay taşıyıcı elemanlar ile binanın ölü ve hareketli yüklerini taşımakta kullanılan taşıyıcı elemanlar dışındaki, bina sisteminin tüm bölümleri ve içerikleri şeklinde tanımlamaktadır. Bina taşıyıcı sistemi ve taşıyıcı olmayan bileşenler Şekil 2.1'deki gibidir.



Şekil 2.1 Binanın taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan bileşenleri (FEMA 74, 1994)

Taşıyıcı olmayan bileşenleri temsil eden gruplar; dış mimari bileşenler; kaplamalar, pencereler, dolgu duvarlar, saçaklar, çatı, kapılar gibi iç bileşenler; bölmeler, asma tavanlar, merdivenler, depolama rafları, sandalye, masa gibi mobilyalar, mekanik ve elektrikle ilgili bileşenler; ısıtma havalandırma ve klima sistemleri, asansörler, tesisat, kanallar, şaftlar, elektrik panoları, yangın koruma sistemleri, güç kontrol sistemleri, tanklar, pompalar, acil durum jeneratörleri, aydınlatma elemanları, kalorifer kazanları gibi içerikler; elektronik donanımlar, veri işlem üniteleri, tıbbi destek birimleri, kan bankası envanteri, ileri teknoloji donanımları, tehlikeli ve zehirli maddeler, antika/sanat eserleri (müze ve sanat galerileri), ofis donanımları, radyolar vb.) olarak tanımlanmaktadır (Lagorio,1990).

Bazen donanımlar, bina ve bileşenlere göre maddi değer ya da tehlike açısından çok daha önemli (ileri teknoloji laboratuvarları, nükleer araştırma merkezleri vb.) olabilmektedir. Amaç, can kaybı ve maddi kayıpları en aza indirecek bina tasarımıdır. Bina, taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan bütün bileşenleriyle bir bütündür. Her bileşenin deprem sırasında oluşan hareketlere duyarlılıkları farklı olmaktadır. Deprem nedeniyle bileşenlerde oluşabilecek sorunları azaltıcı önlemler almanın ilk adımı, bileşen yapılarının çok yönlü irdelenmesidir.

### **Mimari bileşenler**

Taşıyıcı olmayan mimari bileşenler yapı dış kabuğu, bölmeler, asma tavanlar, kaplamalar, parapetler, saçak, baca vb. yapı elemanlarını içermektedir. Bunların her biri hasarla ilgili olarak farklı koşullardan (ivme ve deformasyon) etkilenir.

Mimari bileşenlerdeki hasarlar genellikle, bağlantılarından ayrılma, çatlama, kırılma, kopma ve devrilme şeklinde olmaktadır. Bu bileşenlerde;

- Modüler asma tavanlarda, akustik levhaların düşmesi,
- Alçı levha asma tavanlarda levhaların düşmesi, yerel çapak atması,
- Cephe kaplamalarında, hasarlı panel ve birleşimlerin, kırılan camların binadan düşmesi,
- Süsleme ve bezemelerin düşmesi,
- Sıva ve alçı levha duvar panellerinin çatlama,
- Yükseltilmiş döşemelerin yıkılması, modüller arasının ayrılması,
- Gömülü aydınlatma elemanları ve mekanik tesisat difüzörlerinin asma tavan içine düşmesi,
- Donatısız kâgir duvar ve bölmelerin devrilmesi, parçalanması, bölme molozlarının çıkışları kapatması,

gibi temel sorunlarla karşılaşmaktadır ( FEMA 274, 1997; FEMA 356, 2000).

Salınım duyarlı taşıyıcı olmayan bileşenlerin (örn. kat yüksekliğindeki bölme duvarlar) hasarına etki eden katlar arası yer değiştirme, ivme duyarlı bileşenlerin (örn. mekanik donanım) hasarına etki eden birincil etken ise kat ivmesidir. Hazus-MH (2003)'de taşıyıcı olmayan bileşenler, salınım duyarlı ve ivme duyarlı olarak sınıflandırılmış ve hasar fonksiyonu her grubun alt bileşenleri için düşünülmüştür.

Mimari bileşenler grubunda;

- Yapı dış kabuğu (yapıştırma kaplama, tutturmalı, kancalı kaplama, cam bloklar, prefabrike paneller, cam sistemleri),
- Bölmeler (ağır ve hafif),
- İç kaplamalar (mermer dâhil taşlar, seramikler),
- Asma bütünleşik ve bağıdadi tavanlar,

birincil deformasyon ikincil olarak ivme duyarlıdır.

Deprem nedeniyle, bina hareketi cephe kaplama birleşimlerinde gerilimin artmasına, cephede hasara ve düşmelere ve bina dışında tehlikeli ortam oluşumuna neden olur (Krinitzsky vd., 1993)

Taşıyıcı olmayan bina bileşenlerinde mimari öğeler içinde taşıyıcı olmayan duvar ve bölmeler, dış cephe panelleri, kaplama ve bitiş elemanlarında hasara neden birincil etken salınım duyarlılığı, ikinci etken ivme duyarlılığıdır. Doğrudan taşıyıcı sisteme uygulanan asma tavanlar, parapet ve ekler, saçak ve markizler, bacalar ve merdivenler birincil olarak ivme duyarlıdır. Yükseltilmiş döşemeler, giriş ve saçaklar, parapet ve konsol elemanlar ise ivme duyarlıdır (Hazus-MH, 2003). Bunların dışındaki dolaplar, raflar, kitap dolapları, ofis donanımları, bilgisayar/iletişim donanımları, geçici imalat donanımları, imalat/depolama malzemeleri ve diğer kıymetli obje ve sanat ürünleri gibi bina donanımları hasarında birincil etken ivme duyarlılığıdır (Hazus-MH, 2003).

### **Mekanik ve Elektrik Bileşenler**

Binalardaki mekanik unsurlar; ısıtma-soğutma-havalandırma sistemine ait tüm donanımlar, pıssu-temiz su tesisatları, depolar vb. donanımlardır. Mekanik donanımlarda deprem nedeniyle genellikle hatların kopması, kırılması ya da bükülmesi, mekanik tesisata ilişkin donanımların buldukları yerden kayması ve devrilmesi sorunlarıyla karşılaşmaktadır (Çizelge 2.7)

Çizelge 2.7 Mekanik ve elektrik ekipmanlarının deprem nedeniyle oluşan hasarlar

TECHİZAT VE BİLEŞENLER	TEMEL SORUNLAR
<b>Kalorifer Kazanları</b>	Kayma, gaz/fuel-oil ve egzoz hatlarının kırılması, buhar ve emniyet hatlarının kırılması/bükülmesi
<b>Soğutma Grubu</b>	Kayma, devrilme, işlevini yitirme, soğutucuda sızıntı.
<b>Jeneratörler</b>	İzolator sehpasından düşme, fule-oil, ikaz ve güç hatlarının kırılması, fonksiyonunu yitirme, egzoz hattının kırılması.
<b>Yangın Pompası</b>	Boruların kırılması, motor ve pompa arasındaki bağlantı kopması,
<b>Döşeme Üstü Su Deposu</b>	Tank ya da deponun kırılması, boru kırılması
<b>İletişim Ekipmanları</b>	Kayma, devrilme, işlev kaybı
<b>Ana Transformerler</b>	Kayma, yağ sızıntısı, redüksiyon sorunu, işlev kaybı
<b>Ana Elektrik Panosu</b>	Kayma ya da devrilme, elektrik sisteminin ya da borularının hasarı ya da kırılması kopması.
<b>Asansörler</b>	Karşı ağırlığın kılavuz raydan çıkması, kabloların gruptan ayrılması, donanımların yerinden çıkması
<b>Diğer Sabit Cihazlar</b>	Kayma ya da devrilme, fonksiyon kaybı ya da çevre cihazların hasar görmesi.
<b>Kanal Ve Şaftlar</b>	Devrilme, ayrılma, sızıntı, duman
<b>Boru Şebekesi</b>	Kırılmalar, sızıntılar.

*Kaynak: (FEMA 274, 1997; FEMA 356, 2000)*

Mekanik ve elektrik donanımlarda hasara neden olan birincil etken ivme duyarlılığı olmakla birlikte, boru sistemi, ısıtma-havalandırma-iklimlendirme sistemi HVAC, asansörler ve genel elektrik sistemi hem ivme hem de salınım duyarlıdır (Hazus-MH, 2003).

### **Donanım ve İçerikler**

Taşıyıcı olmayan bileşenler içinde donanımlar doğrudan bina ile ilişkili olmamakla birlikte, işlevlerine göre binada yer alan işletim sistemlerini tanımlar. Mimari, mekanik ve elektrikle ilgili tüm sistemler kullanılabilir durumda olsa da donanımların zarar görmesi, bina işlevini sürdürmesi açısından önemlidir. Örneğin bankada bilgisayar sistemlerin çalışabilir durumda olması, ya da kimyasal zehirli madde içeren işlemlerin gerçekleştiği bir üretim tesisinde tehlikeli maddenin saçılımı ya da sızıntısının yaratacağı etki büyük olacaktır.

Donanımların performans seviye durumu FEMA 356 (2000)'da bilgisayar sistemleri, masa üstü donanımları, eşya dolapları, kitap dolapları, tehlikeli maddeler ve sanat eserleri gruplarında beklenen performans seviyelerine göre etkilenebilirlikleri tanımlanmıştır.

Her bir bileşenin performans seviyeleri ayrı ayrı belirlenmiş olsa bile, bütün bileşenlerin uyumlu hasar düzeyinde kalması beklenir. Özellikle doğrudan elektrik ve mekanik donanımlara da gereksinimi bulunan sistemlerin zarar görmese bile işleme devamları ya da zarar görmemeleri için altyapı desteğinin sürekliliği gerekli olmaktadır.

#### **2.2.3.2 Taşıyıcı Olmayan Bileşenlerin Performans Seviyeleri**

Taşıyıcı olmayan bileşenlerin performans seviyesi; elektrik, mekanik, tesisat, yangın güvenlik

sistemi; kaplamalar, asma tavanlar, bölmeler; asansörler, aydınlatma ve mobilyalar, bilgisayar sistemleri ve ticari donanımlar gibi binada yer alan çeşitli geçici donanımların hasarıyla tanımlanmaktadır (FEMA 274, 1997). Deprem sırasında bina taşıyıcı sistemi pek hasar görmese de aydınlatma, asansör, tesisat ve yangın donanımlarının hasarı, binanın işlevini yerine getirememesine neden olabilir.

Taşıyıcı olmayan elemanların değerlendirilmesindeki temel konu; bileşen ya da donanımların sabitlenme/bağlantı durumlarıdır. Taşıyıcı olmayan bileşenlerin asıl taşıyıcı sisteme yeterli bağlantısının yapılmaması durumunda maddi kayıpların yanı sıra ikincil risklerin ortaya çıkması söz konusu olabilmektedir. Binalarda kimyasal ya da zehirli maddelerin bulunması önemli derecede hasara neden olabilir. Bunun dışında hastane, emniyet merkezi, itfaiye gibi merkezler ve afet sonrasında da kullanılmaya devam etmesi gereken binalarda, taşıyıcı olmayan bileşenlerin değerlendirilmesi oldukça önemlidir (FEMA 310, 1998).

Deprem sırasında taşıyıcı olmayan bileşenlerin performansları;

- Güvenlik düzeyinin bileşenlerin taşıyıcı sisteme bağlantısında normal montaj pozisyonundan boşalması, tersyüz olup dönmesi ve kaymasını önleyecek yeterlilikte olması.
- Bina deformasyonları karşısında bileşenlerin taşıyıcı hasar ya da mekanik ya da elektrik sorunları olmaksızın ayakta kalabilmesi,
- Sarsıntılar karşısında bileşenlerin taşıyıcı hasar ya da mekanik ya da elektrik sorunları olmaksızın ayakta kalabilmesi,

gibi üç temel konuyla ilişkilidir (FEMA 274, 1997).

### 2.2.3.3 Taşıyıcı Olmayan Bileşen Tehlikeleri

Depremler nedeniyle oluşan yaralanma, bina deformasyonları ve maliyetin büyük bölümü, bina donanımları ve diğer taşıyıcı olmayan elemanların hasar görmesinden kaynaklanmaktadır. Taşıyıcı olmayan bileşenlerin deprem güvenliği, taşıyıcı sistemin daha güvenli hale getirilmesine göre çok daha kısa zamanda ve daha düşük maliyetle gerçekleştirilebilir (Coburn ve Spence, 2002). Deprem öncesinde alınacak gerek mühendislik gerektiren gerekse kişisel alınabilecek önlemler deprem sırasında sorunların azalmasını sağlayacaktır.

Geçmiş depremlerden elde edilen bilgiler ışığında can güvenliğini tehdit eden taşıyıcı olmayan tehlikeler Lagorio (1990)'ya göre şu şekilde sıralanmaktadır:

- 1- Asılı aydınlatma elemanının düşmesi,
- 2- Kırılan pencere cam kırıklarının düşmesi, dış cephe kaplamalarının düşmesi,

- 3- Ağır donanımların devrilmesi,
- 4- Parapetlerin düşmesi,
- 5- Asma tavanların düşmesi,
- 6- Kitaplıkların, depolama raflarının ve kütüphane raflarının devrilmesi,
- 7- Dolgu duvarlarının yıkılması,
- 8- Duvara montajlı süsleme/sanat eserlerinin düşmesi,
- 9- Zehirli kimyasal depoların hasar görerek, sızıntıya neden olması,

Bütün bu problemler, deprem öncesinde alınacak önlemlerle azaltılabilecek özelliktedir. Deprem nedeniyle taşıyıcı olmayan bileşenlerde oluşacak sorunlar, sadece yaralanma veya can kaybı değil aynı zamanda binadan kaçışı da engelleyici rol oynar. Özellikle kaçış yollarının güvenliğini azaltıcı durumlar binadan çıkışı zorlaştırır.

#### **2.2.4 Bina Bakım Onarım, İşçilik ve Malzeme Kalitesi**

Görünen yapı kalitesi tespitinin zor bir konu olduğu çeşitli kaynaklarda belirtmekle birlikte; gözle görülebilen düşeyde ve yatayda çatlaklar, binanın yatayda ve düşeyde teraziden kaçıklığı ve yapı elemanlarında parça kopması gibi unsurlar genel kalite ve durum hakkında bilgi verebilir.

##### **Kalite ve işçilik**

Bina yapım koşulları tasarımı kadar önemlidir. Taşıyıcı sistem tasarımında dikkate alınan malzeme ve yapım şartları yerine getirilmediğinde, tasarım performansına erişilmesi zordur. Bir bina ile ilgili olarak, yapı malzemesi ve işçilik anlamında, iyi ya da kötü değerlendirmesi yapmak zordur. İyi yapı malzemesi ve iyi yapı teknikleri kullanılmış bir yapı, kötü malzeme ve özensiz işçilikle yapılmış binaya göre deprem karşısında daha iyi performans sergiler. Yapı malzemelerinde olması gereken performans malzeme ölçütleriyle sağlansa bile beton döküm kuralları, donatı yerleştirme, kalıp bekletme gibi uygulamaların yeterli koşullarda yapılamaması performansı etkiler.

Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (89/106/EEC)'ne göre yapı malzemeleri; mekanik dayanım ve stabilite, yangın durumunda emniyet, gerekli hijyen ve sağlık koşulları, kullanım emniyeti, gürültüye karşı koruma, enerji tasarrufu konularında yeterli performansı sağlayacak yapı koşullarına uygun olmalıdır (BİB, 2002). Yapı malzemelerinden beklenen bu ölçütlerden mekanik dayanım ve stabilite koşullarına uygun olmaması, binanın sismik performansını etkiler. Yapı denetiminin ülke düzeyinde yaygınlaştırılması ve yapım sürecinin uzun vadede kontrol altına alınması, yapım kalitesini olumlu etkileyici unsur olacaktır.



## **Bakım ve Koruma Durumu**

İyi bakılmış bir bina, diğer faktörlerden beklenen dayanımla da uyumlu olarak performans sergiler. Bakım, bina bileşenlerinin performans sürekliliğini sağlar. Çürüme, bozulma, korozyon vb. etkiler özellikle bina taşıyıcı sisteminin performansını olumsuz etkiler. Bina taşıyıcı sistemi depreme dayanımlı olarak tasarlanmış olsa bile kullanım süresindeki bakım yetersizliği olumsuz sonuçlar getirir. Bina bozulmalarında en önemli etken suya karşı önlemlerin yeterince alınmamış olmasıdır. Gerek dış ortamdan, gerekse bina tesisatı ile ilgili sorunlar nedeniyle su, bina taşıyıcı sistemini önemli derecede etkiler. Korozyon, çürüme gibi etkiler bina taşıyıcı sistem elemanlarının performansını düşürür. Deprem nedeniyle taşıyıcı sistemi hasar gören binalarda gerekli önlem alınmaması, daha sonraki sismik performanslarını olumsuz etkiler.

Ahşapta, çürüme, büzülme, eğilme, yangın hasarı görülmemeli, hiçbir metal birleşim elemanlarında bozulma, kırılma veya kayıp olmamalıdır. Çelik malzemesinde, herhangi bir eleman ya da bağlantıda ya da yatay kuvvetlere dayanım sisteminde görülebilir boyutta korozyon, çatlak ya da herhangi bir bozulma olmamalıdır. Betonda ya da çelik, herhangi bir düşey ya da yatay kuvvetlere dayanım sistemi elemanlarında görülebilir bozulma olmamalıdır (FEMA 310, 1998).

Geçmiş depremlerden hasar görme ve bunun gerekli teknik şartlara uygun onarımının yapılması da bina bakım onarım kapsamındadır. Türkiye’de deprem nedeniyle oluşan bina hasarlarını tespit Bayındırlık ve İskân Bakanlığı yetkisindedir. 1999 Marmara depreminde oluşan hasarların tespiti, binada belirlenen hasar düzeyine göre hak sahipliği çerçevesinde belirlenmiştir. Burada hasar gören yapılar için onarım ve takviye zorunluluğu orta hasarlı olarak tespit edilen yapılar için söz konusu olmuştur. Az hasarlı olarak tespit edilen yapılar için herhangi bir yasal zorunluluk ve buna ilişkin kolaylaştırıcı düzenlemeler yapılmamış, bu binalar için onarım konusu kullanıcılara bırakılmıştır. Hasar tespitinde yaşanan sorunlar ve hasarın tamirine ilişkin deprem sonrasında gelişen durumlar Ek 5’de uygulama alanı genel özellikleri kapsamında 1999 Marmara depremi kapsamında açıklanmıştır. Az hasarlı olarak tespit edilen binalarda yapılan gözlemler, hasarın sıva tamiri ve boya ile kapatıldığını ortaya koymaktadır. Deprem hasar tespitlerinde az hasarlı olarak tespiti yapılan binalar için ayrıntılı teknik araştırma ve onarım zorunluluğunun olmaması, bu binaların gelecek depremler karşısında performansını olumsuz etkiler.

1999 Marmara depremi hasar tespit sürecinde az hasarlı olma durumu bina ölçeğinde değil

bina içindeki bağımsız bölüm düzeyinde olmuştur. Hasar tespit süreci ve hasar oranına itiraz ve yapılan değişiklikler, hasar kapatma gibi konular az hasarlı olarak tespiti yapılmış binalar için etkilenebilir koşul oluşturmaktadır (Ek 5). Sakarya İlinde, 1999 Marmara depreminde orta hasarlı olduğu halde bugüne kadar onarım ve güçlendirmesi yapılmayan ve genellikle kiralık konut kullanımında olan binalar söz konusudur [2].

Zorunlu Deprem Sigortası uygulaması, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından “*Hafif Hasarlı*” ve “*Hasarsız*” olarak belgelendirilen binalarda beyana bağlı olarak yapılmaktadır [3]. Bu yönden bakıldığında hafif hasarlı olup onarım görmemiş yapılar gelecek depremler için güvence altına alınmış olmaktadır. Ancak diğer yönden de, deprem güvenliği belirsiz konutların kullanımının sürdürüldüğü ortadadır. Örneğin Avcılar ilçesinde 700’ü aşkın bina “*Az Hasarlı*” olarak tespit edilmiştir. Bina etkilenebilirlik değerlendirmesinde, resmi makamlarca tespit edilmiş her düzeyde deprem hasarı ve onarım görüp görmediği dikkate alınmalıdır. Bayındırlık İskân İl Müdürlüklerinde bulunan hasar tespit raporlarının ilgili belediye bina veri tabanına aktarılması ile bina ölçeğinde geçmiş depremlerden hasar görme durumu kontrol edilebilir. Bu bilgiler ile söz konusu yapı için yapılmış onarım veya güçlendirme projeleri de ruhsat dosyaları ile kolaylıkla ilişkilendirilebilir.

Türkiye’deki son depremlerin sonrasında, deprem nedeniyle oluşan hasarın onarımı yeterince izlenmemiştir. Depremden hasar gören önemli sayıdaki binada deprem hasarı oluşması beklenmektedir. Belirli bir yapı stokunda, onarım görmemiş mevcut yapısal hasarın derecesini nicel olarak belirlemek olanaksız olduğundan yapıların hasar görebilirliği üzerindeki etkisi de net olarak bilinememektedir (PUB, 2006).

Bina stoku genel yapısına ilişkin bilgi toplama sürecinde geçmiş depremlerden hasar görme ve düzeyi, onarım ve güçlendirme işlemi görüp görmediğinin bilinmesi taşıyıcı sistem performansı açısından önemli görülmektedir.

### **2.2.5 Bina Tahliye Özellikleri**

Afet sonrası bina tahliye işleminde merdivenler, koridorlar, merdiven sahanlıkları kaçış yolları gibi düşey ve yatay dolaşım bileşenleri önemlidir. Kullanıcıların binayı emniyetle boşaltabilmesi için bu bileşenlerin bina içindeki konumu, biçimi, hacimsel ölçüleri, aydınlatma koşulları gibi mekânsal düzenlemeleri, taşıyıcı sistemi ve kullanılan malzeme önemli konulardır. Binaların tahliyesi özellikle binanın büyüklüğü, kat adedi, planın ve çıkış yollarının karmaşık olup olmadığı ve çıkacak olan kişilerin sayısı ile yakından ilgilidir (Şekil 2.2). Burada kişi sayısı bir etken olmakla beraber tahliye edilecek yerin kullanım tipi de

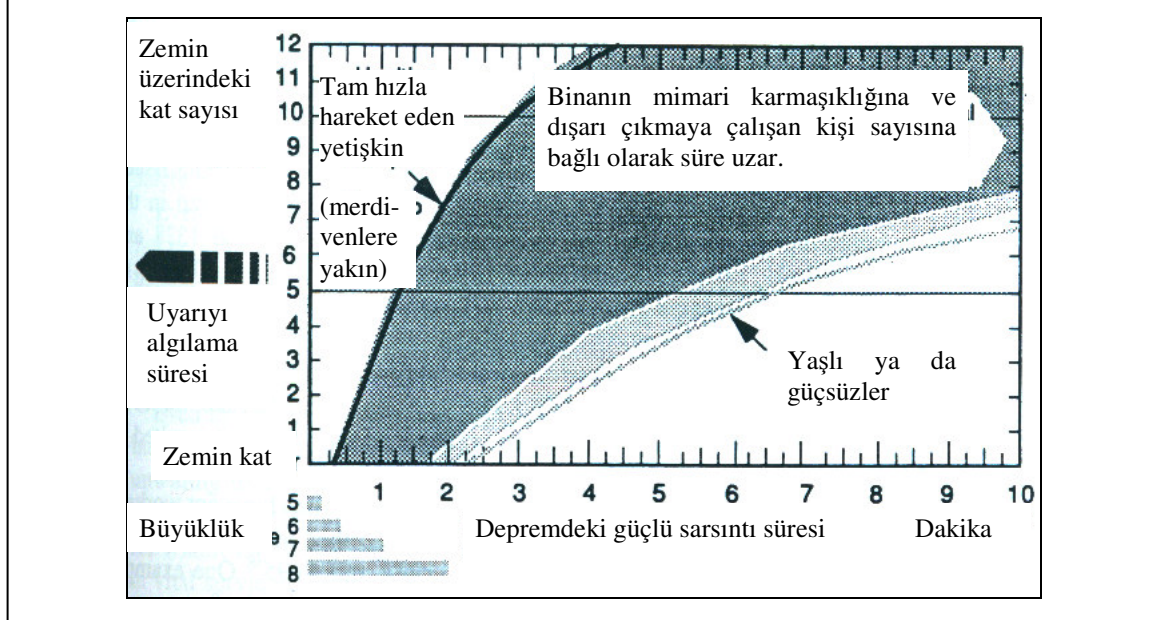
önemlidir. Örneğin bakım yurdu veya çocuk yurtlarındaki kişi özellikleri tahliye önemli bir faktör olur.

Binaya erişimi ve binadan çıkışı engelleyen ortak problemler;

- 1- Merdivenler ve koridorların; duvar yıkıntıları ve düşen asma tavan malzemeleri ile kapandığı için geçilememesi, elektrik sisteminin devre dışı kalması durumuna karşı acil aydınlatmanın olmaması, iletişim, havalandırma sisteminin olmaması vb.
- 2- Çıkış ve yangın kapılarının deformasyonu nedeniyle kapı yapışması ve manivela ya da kaynak makinesiyle açmak zorunda kalınması
- 3- Ofis kapılarının ağır mobilyalarla, eşya dolaplarıyla ve/ya da devrilmiş, yerinden kaymış diğer donanımlarla kapanması.
- 4- Elektrik/güç kaybı ve/ya da bükülü kablolar, ağırlığın kayması ve kontrol, kumanda sisteminin hasar görmesi gibi nedenlerle asansörlerin işletilememesi,

olarak verilmektedir (Lagorio,1990). Özellikle çok katlı konut ve ofis binaları gibi çok sayıda kullanıcının bulunduğu binalarda kaçış yollarının güvenliği önemli olmaktadır.

Binalarda önemli bir sirkülasyon aracı olan merdivenin tasarımı ve yapım koşulları önemlidir. Deprem başlamasıyla birlikte bina içinde yaşayanlar binadan çıkış için merdivenleri kullanacaklardır. Bu nedenle merdiven taşıyıcı sistemi deprem yükleri altında sorun oluşturmayacak yeterliliği sağlayabilmelidir.



Şekil 2.2 Çok katlı binalarda tahliye süresi (Coburn ve Spence, 2002)

Ufak hasarlar binanın afet sonrası kullanımını engelliyor ise bu önemli bir sorundur. Özellikle hastane, itfaiye gibi acil durumda kullanılacak işlevli binaların kullanım dışı kalması önemli sorunlara yol açar. Bu tehlikeler bina içinde yaşayanların yaralanmalarına neden oluyorsa

aynı şekilde önemli bir sorundur.

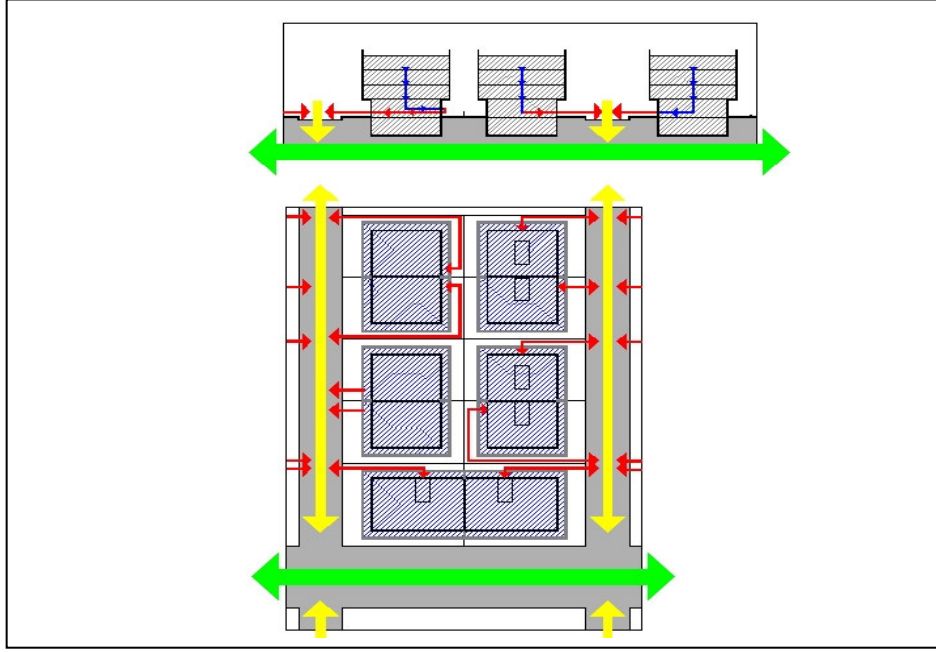
Acil durumlarda binanın tahliyesi için önemli unsurlardan biri binadan çıkış koşullarıdır. Bu koşullar; kaçış yolunun genişlik, uzunluk, yükseklik gibi hacimsel düzenlemeleri, merdiven taşıyıcı sistemi, merdiven evi özellikleri, koridor genişlikleri, çıkış kapısının boyutları ve açılış yönleri ve doğal aydınlatmanın varlığı gibi alt bileşenlerdir. Binadan çıkış koşullarının düzenlenmesi, bina içi ve bina dışı olarak iki ayrı grupta ele alınır.

Bina içi kaçış yolu ve bina dışı kaçış yolu üzerindeki tehlikeler, tahliye emniyeti açısından önemlidir. Yapı taşıyıcı sistemi deprem sırasında can güvenliği performansını sağlayacak seviyede olsa da kaçış yollarının binanın boşaltılmasına uygun olmayışı, kullanıcıların zarar görmesi ve can güvenliği açısından risk oluşturur. Kaçış yolundaki sorunlar kullanıcı yaş grubu, sağlık vb. sosyal dokunun özellikleri ile de bağlantılıdır.

Bina çıkış yolu duvarları deprem sırasında yıkılarak çıkışı engelleyecek ya da kullanıcıların yaralanmasına neden olacak şekilde olmamalıdır. Duvarlar donatısız yapılmamalıdır. Duvar üzerine uygulanan kolay kırılabilen seramik vb. kaplamalar bağımsız bir taşıyıcı üzerine uygulanmalıdır. Tüm çıkış kapıları dışa açılmalı, taşıyıcı olarak sağlam ve sıkışmayacak şekilde tasarlanmalıdır. Özellikle çıkış kapısına yakın noktalarda cam vb. bağımsız raf sistemleri bulunmamalıdır (Sabol, 1989).

Büyük depremlerin hemen sonrasında elektrik ve haberleşmenin kesilebileceği bilinen bir konudur. Bu gibi durumlarda çıkış yollarının aydınlatılması için gerekli yedek güç sistemlerinin deprem nedeniyle kullanım dışı kalmaması beklenir (Lagorio, 1990). Herhangi bir artçı sarsıntıda daha da hasar görebilecek binadan çıkış için, deprem sonrası arama ve kurtarma ekiplerinin bina içine girebileceği yerlerin bloke olmaması ve hareket edemeyecek durumdaki kişilerin dışarı çıkarılabilmesi önemlidir.

Bina içi güvenliği dışında sokak güvenliği de önemlidir. Binalardan düşecek herhangi bir tehlikeye karşı önlem alınmış olmalıdır. En çok görülen sorunlar; parapetlerin ve bacaların devrilmesi, cephe kaplamalarının ve cam giydirme cephelerin deprem sırasında kırılarak ya da yerinden koparak bina dışındaki insanların hayatını tehdit eder duruma gelmesidir. Bina cephelerine montajı yapılmış çeşitli işaret levhası, cihaz vb. nesnelerin bu tip tehlikeler yaratmayacak şekilde sabitlenmesi gereklidir. Bina dışına güvenle çıkabilmiş insanlara, evine ya da işine yakın bir yerde yukarıda sayılan tehditlerden uzak bir açık alan ve gerekli ihtiyaçlarını (wc, yiyecek-içecek, battaniye vb.) ve haberleşmeyi sağlayabileceği kapalı güvenli bir yer sağlanmış olmalıdır (Coburn ve Spence, 2002).



Şekil 2.3 Bina-yol ulaşım ilişkisi (yatay ve düşey düzlem)

Bina sokak ilişkisinde kullanıcının kaçış yolu mesafesi ve bina dışı yaralanmalara neden olabilecek tehlikelerden uzak olması önemlidir. Özellikle bina çıkışlarının komşu binalara bakan yan ve arka bahçede olması kaçış yolu güvenliği açısından önemli olmaktadır (Şekil 2.3).

Çok başarılı bir tahliye organizasyonu olsa da izole topluluklar, hareket kısıtlılığı olanlar ya da tahliyeye direnç gösterenler ve iletişimin olmadığı yerlerde bulunanlar, tehlike uyarılarının dışında kalabilir. Bu konuda yaşlılar, kritik hastalar, madenciler, acil durum birimlerinde çalışanlar, hapisanedekiler vb. en etkilenebilir gruplardır (Coburn ve Spence, 2002).

### 2.2.5.1 Merdiven Biçimlenişi, Konumu, Aydınlatması

Çok katlı yapılarda düşey dolaşım araçlarından birisi olan merdiven;

- Bulunduğu yere (bina içinde veya dışında),
- İşlevine (esas, yan, servis, yangın merdiveni),
- Biçimine (düz kollu dikdörtgen basamaklı(çıkış hattı doğru), düz kollu yamuk basamaklı(çıkış hattı doğru), kısmen dönel(çıkış hattı kısmen eğri, başlangıçta ya da bitişte  $\frac{1}{4}$  dönel, arada  $\frac{1}{2}$  dönel, arada  $\frac{1}{4}$  dönel) ve dönel(çıkış hattı eğri,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{4}{4}$  ve  $\frac{4}{4}$  dönel dolu çekirdekli))
- Tipine ( tek kollu, çift kollu (ara, köşe ve tam sahanlıklı) ve 3–4 kollu),

- Taşıyıcı sistem malzemesine (kâgir, ahşap, metal ve karma merdivenler),
  - Taşıyıcı sistem birleşimine (tek mesnetli, çift mesnetli, yüzeysel mesnetli)
- göre gruplandırılmaktadır (Sarı,1993).

Merdiven; bina kullanıcılarının deprem, yangın vb. durumlarda acil tahliyesi için en önemli elemandır. Afet sonrası güvenli tahliyenin sağlanabileceği düzeyde bir taşıyıcı performans ile birlikte can güvenliğinin sağlanabileceği bir performans beklenir. Merdivenlerde kaçış güvenliğini tehdit eden duvar yıkılmaları, sıva dökülmeleri, cam vb. malzeme kırılmaları ve doğal aydınlatmanın yeterli olmaması ya da acil aydınlatma sisteminin devrede olmayışı gibi aydınlatma sorunları yaşanmaması önemlidir.

### 2.2.5.2 Merdivenlerde boyutsal koşullar

Merdiven genişlikleri, kullanacak insan sayısına bağlı olarak düzenlenir. İnsan genişliğine bağlı olan birim çıkış genişliği, kenarları açık merdivende 60 cm, bir kenarı açık merdivende 70 cm, iki duvar arasındaki dehliz merdivenlerde ise 80cm'dir. Fazla her birim çıkış genişliği için bu genişliklere 50 cm eklenerek merdiven genişliği düzenlenir (Sarı,1993). İnsan sayısına bağlı birim genişlikleri Çizelge 2.8'de gösterilmiştir.

Merdiven birim genişliği, insan sayısı dışında, bina boşaltma süresine bağlı olarak da aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak bulunur (Sarı,1993).

$$L = A / 1.25t \quad (2.1)$$

Burada A: insan sayısı, L: merdiven genişliği (metre), t: zamanı (saniye) göstermektedir.

Çizelge 2.8 Merdiven genişliği insan sayısı ve birim çıkış genişliği sayısı

İnsan sayısı	Birim çıkış genişliği sayısı	Kenarları açık merdiven	Bir kenarı açık merdiven	Dehliz merdiven
50	1	60	70	80
51-100	2	110	120	130
101-200	3	160	170	180
201-300	4	210	220	230
301-400	5	260	270	280
401-500	6	310	320	330

Kaynak: (Sarı, 1993)

Sarı (1993) basamak genişlik ve riht yüksekliklerini eğitim durumuna göre Çizelge 2.8'deki şekilde belirlemiştir. İniş çıkış rahatlığı ve güvenliği açısından ise basamak genişliği 26-32 cm arasında olmalıdır (Sarı,1993; Köseoğlu, 1992).

Templer (1992)'e göre güvenlik ve konfor için merdivenler aşağıdaki özellikleri taşımalıdır:

Yürüyüş kavramı içinde güvenlik açısından rıht yüksekliği 16–18,3 cm olmalı, basamak genişliği ise 22.9cm den küçük olmamalıdır. Etiyolojik çalışmalar rıhtların 19,1 cm aşmamasını, basamakların ise 22,9 cm den az olmamasını tavsiye etmektedir. Ayakların yeterince yerleşebilmesi için basamaklar 27.9 cm den daha az olmamalıdır.

Çizelge 2.9 Merdiven tipleri ve rıht yüksekliği, basamak genişliği korelasyonu

Merdiven Tipleri(Eğime Göre)	Rıht Yükseklikleri	Basamak genişlikleri
Yatık eğimli merdivenler(20–25°)	12<R<15 cm	32<Bn<36 cm
Normal eğimli merdivenler(25–36°)	15≤R≤19 cm	26≤Bn≤32 cm
Dik eğimli merdivenler(36–45°)	19<R<22cm	32<Bn<26 cm

Konfor konusunda yapılan çalışmalar, insanların düşük rıht yükseklerini tercih ettiklerini göstermektedir. Yüksek rıhtlı dar basamaklı merdiven ile düşük rıhtlı ve geniş basamaklı merdivende harcanan enerji aynı olmasına rağmen, rıht yüksekliğinin fazla olması yorgunluğa neden olmaktadır. Templer'in (1992) önerdiği, güvenlik ve konfor şartlarını sağlayan basamak ve rıht yükseklik oranları Çizelge 2.10'da gösterilmektedir.

Çizelge 2.10 Basamak ve rıht yükseklik korelasyonu (Templer, 1992)

RIHT(cm)	BASAMAK GENİŞLİKLERİ (cm)						
18.3	27.9						
17.8	27.9						
16.5	27.9	29.2	30.5	31.8			
15.2	27.9	29.2	30.5	31.8	33.0	34.3	35.6
14.0	27.9	29.2	30.5	31.8	33.0		
12.7	27.9	29.2	30.5				
11.7	27.9						

Çıkış eğiminin bulunmasında kullanılan 1 adım =2rıht + 1basamak = 61–64 cm oranı dışında, G.Lehrmann'ın 1000 kişi üzerinde yaptığı araştırma sonuçlarına göre, değişik çıkış oranlarına bağlı enerji tüketimi değerlendirmesiyle bulunan en uygun basamak ve rıht yüksekliği bağıntısı 2rıht + 1basamak = 63cm (17x29cm) şeklindedir (Neufert,1983).

Merdivenlerin bina içindeki konumlanması ile ilgili; yeri, boyutu ve merdiven yuvasının rijitliği önemlidir. Yeri ve boyutu, döşemenin zayıflatılmasını asgaride tutacak şekilde olmalıdır. Merdiven yuvası rijitliği açısından; burulma önlenmeli, merdiveni çevreleyen duvarların yıkılması önlenmelidir (Zacek, 2002).

### 2.2.5.3 Merdivenlerde Oluşan Kazalar ve Etkiyen Faktörler

Merdivenlerde oluşan kazaların çoğu, tökezleme, ayak takılması ve denge bozulmaları şeklindedir. Merdiven kazalarında kullanıcı yaşı önemli bir faktördür. Nüfusun yaşlı kesimini daha çok ilgilendiren merdiven düşmelerinde, 65 yaş sonrası kişilerin dörtte üçü hayatını kaybetmektedir. Kadınların erkeklere göre daha çok merdiven kazalarıyla karşı karşıya kaldığı bir gerçek olmakla birlikte, 14 yaşa kadar olan erkek çocuklar daha sıklıkla düşmektedir. Yapılan araştırmalar merdiven kazalarının büyük bir bölümünün evde gerçekleştiğini (ABD %80, Japonya %68, İsveç %72) göstermektedir. İşyerlerinde merdivenden düşmelerin yoğun olarak görüldüğü yer (%43,1) giriş-çıkış noktalarıdır (Templer,1992).

Merdiven kazalarına neden olan faktörler;

- Tek basamak, dar basamak, boyutsal düzensizlik, yetersiz aydınlatma, rıhtların çok yüksek ya da çok alçak olması, merdiven ya da basamakların beklenmedik bir yerde olması, korkuluğun olmaması, basamakların kaygan malzemeden yapılması ya da basamak üzerinde şaşırtıcı bir doku vb. bulunması gibi merdiven tasarım ve yapımından,
- Basamakta kar, buz, su ve diğer tehlike oluşturacak nesnelere bulunması, basamakların kırık, halı gibi kaplamaların yırtık olması, basamakların aşınması gibi bakım sorunlarından ya da,
- Acele etmek, koşmak, yavaş yürüme; dikkatsizlik, dalgınlık; merdivende oynama, bir şeyler taşıma gibi merdiveni kullanma şekllinden ve basamakları ayarlayamama, basamak çıkıntısını ayarlayamama gibi merdiven kullanıcıların özelliklerinden,

kaynaklanmaktadır (Templer 1992). Burada da belirtildiği gibi yetersiz aydınlatma ve boyutsal düzensizlik, kaygan malzeme, merdiven kullanıcılarının güvenliğini tehdit eder parametreler olmaktadır.

### 2.3 Yerleşim Tahliye Alanı ve Erişim

Açık alan, kent bütününde bina ve ulaşım organizasyonu dışındaki örgütlü alanları kapsamaktadır. Öncelikle insan ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik bu alanlar afet sırasında güvenli açık alan ihtiyacını karşılamak üzere de kullanılabilir. Bu nedenle bu tip alanların yerleşim bütününde dağılımı ve ihtiyacı karşılayabilecek nitelikte olması önemlidir.



Afet kapsamında bu tip alanların değerlendirilmesi afet risk azaltma sürecinde önemlidir.

İDMP'de (2003) açık alan olarak; çocuk oyun alanları, park alanları, spor alanları, piknik ve eğlence alanları, kamuya açık koruluk ve mesire yerleri, çayır-fidanlık ve ormanlar, ağaçlandırılmış alanlar, mezarlıklar, görsel yeşil alanlar, koru alanları, refüj ve meydanlar tanımlanmıştır.

İmar Mevzuatı'na göre belediye ve mücavir alan sınırları içerisinde yapılacak olan planlamalarda aktif yeşil alan 10 m<sup>2</sup>/kişi, belediye ve mücavir alan sınırları dışında 14 m<sup>2</sup>/kişi alınması hükme bağlanmıştır. Yasal düzenlemeler dışındaki genel kabul, şehir topraklarının en az %10'unun yeşil alanlara ayrılmasıdır.

İstanbul bütününde kişi başına düşen yeşil alan miktarı 2,81 m<sup>2</sup>/kişi değerindedir. Bu değer aktif yeşil alan 1,28 m<sup>2</sup>/kişi, pasif yeşil alan 1,52 m<sup>2</sup>/kişi'dir (İDMP, 2003). Mevcut yeşil alanların fiziksel kalitesindeki yetersizlikler, yeterli büyüklükte olmayışı ve yetersiz altyapı ve malzeme, yeşil alanların deprem sonrası kullanılabilme olanağını kısıtlamaktadır. Her mahallede en az bir adet olmak üzere deprem parkı yapılmalı, bu park deprem sırası ve sonrasında çeşitli ihtiyaçlara yanıt verebilir olmalıdır (Aksoy, 2003).

İDMP'da (2003) İstanbul için heyelan alanları, taşkın alanları, sınılaşma alanları ve baraj altı havzaların tamamıyla yeşil alan olarak düzenlenmesi ve kuzey-güney doğrultulu konumlanmış olan derelerin taşkın alanlarının kuzey ormanları ile kentsel açık alanların bütünleşecek şekilde bir sistem oluşturması önerilmektedir. Bu seçenek dışında otoyol çevreleri boyunca 20 m genişliğinde açık yeşil alan oluşturulması önerilmektedir. Ancak yerleşim alanlarından uzakta düzenlenen yeşil alanların afet için kullanılabilirliği tartışmalıdır. Yerleşimde yaşayanlar buldukları yere yakın bir yerdeki güvenli alanı tercih etmektedir. Bu alanlar mutlaka yapılaşmadan arındırılmış olmalıdır. Yerleşim içinde afet için ihtiyaca yanıt verebilecek güvenli açık alanlar organize edilmelidir.

Afet sonrası insan güvenliğinin sağlanabilmesinde yerleşim alanlarının en kısa sürede tahliyesi önemlidir. Deprem sonrası oluşacak artçı şoklar nedeniyle daha önce hasar görmüş yapıların yıkılma tehlikesi, ikincil afetler nedeniyle ölüm ve yaralanmaların önüne geçilmesi, gerçek ihtiyaçların tespiti ve teminine yönelik boşaltılmış iskân alanlarından doğru ön hasar bilgilerinin elde edilmesi için tahliye önemlidir (JICA, 2002).

Afet sonrası ihtiyaç duyulan tahliye alanları ve güvenli tahliye yollarının afet öncesi mahalli ve bölgesel ölçekte belirlenmelidir. Deprem tehlikesi ile karşı karşıya bulunan kentler için ihtiyaçların tespiti ve mekân organizasyonlarının gerçekleştirilmesi şehir planlamada önemli

bir bileşendir. Tahliye alanları JICA (2002) raporunda birincil tahliye alanları ve bölgesel tahliye alanları olarak tanımlanmaktadır.

Birincil tahliye alanları sadece insan güvenliğinin sağlanacağı yerler değil, aynı zamanda organize olmuş afet görevlilerinin tahliye edilen ikâmet alanındaki kesin hasar sonuçlarını daha hızlı toplayabileceği bir merkez olmalıdır. Tahliye alanlarının her bir komşuluk ünitesinde yer alması ve bölgedeki tüm nüfusu kapsayabilmesi beklenir (brüt minimum alan:1.5 m<sup>2</sup>/kişi). Tahliye alanları kamusal alanlardan seçilmelidir. Komşuluk üniteleri içinde homojen biçimde yayılmış parklar, açık alanlar, okullar, dini tesisler bu amaçlı kullanım için uygundur. Birincil tahliye alanları içindeki tesisler sismik açıdan dayanıklı yapıda olmalıdır. 2000 m<sup>2</sup>-den büyük park ve açık alanlar (500m<sup>2</sup> minimum) birincil tahliye alanları için uygundur (JICA, 2002).

Stabil olmayan heyelan alanları (heyelan tehlikesi altındaki alanlar) ve LPG/ benzin istasyonları (yangın ve patlama gibi ikincil afetlere neden olma potansiyeli taşıyan yerler) yakınlarındaki yerler ve bina yıkılmalarından etkilenen alanlar tehlikeli alanlardır.

Bölgesel tahliye alanları, acil barınma yeri olarak düşünülen çadır kurulabilecek alanları tanımlamaktadır. Japon standartlarında 5 m<sup>2</sup> olan bu alan Türkiye standartlarında 9–10 m<sup>2</sup> /kişi'dir. Bu, büyük çadır alanları gerektirmektedir (JICA, 2002).

1999 Marmara depreminden etkilenen ve en az yeşil alan barındıran ilçelerden biri olan Avcılar, yoğun yapılaşma sonucu yeşil alanların yetersizliği ve güvenli yaya ve araç trafiğine olanak tanımayan hiyerarşik büyüklük ilişkileri barındırmayan dokudadır (Aksoy, 2003).

(Chachava vd., 2002)'nin Tiflis için yapmış olduğu risk değerlendirme çalışmasında ulaşım sisteminin inceleme alanı üzerindeki etkisi; yakın çevredeki cadde, sokak, karayolu ana cadde ve meydanlara olan uzaklıkla (<30m, 30-100, 100-200, 200-300 ve >300 metre) ölçülmüştür. Ulaşım sistemindeki yollar ise şerit (1, 4), hız (5–10, 20, 40 ve 80) ve genişlik (5, 7,5, 15,5 ve 31 metre) konularında değerlendirilmiştir.

### **Ulaşım ve Erişilebilirlik**

Yerleşimlerin afet risk değerlendirmesinde; mevcut yolların kapasitesi, akım yönü ve ölçümlemesi afetlere karşı “acil ulaşım planlarını” önemli kılmaktadır (Ünlü, 2005). Tahliye yol ve rotaları, halkın güvenli olarak tahliyesi için afet öncesi tasarlanmış olmalıdır. Tasarlanmış ve belirlenmiş olması yanında bu bilgilerin ilgili yerleşim alanında yaşayanların bilgisine sunulması önemlidir.

Deprem bölgelerinde imar planları kapsamındaki ulaşım planlamasında; şehir içindeki yol genişlikleri acil durumda kullanılabilir kadar geniş, önemli akslar deprem açısından yüksek riskli yerlerden uzak, geçit, köprü, tünel vb ulaşım yapıları depreme dayanıklı, yollarda kullanılacak ağaçlar, depremde devrilmeyecek türden olmalıdır (Göçer, 1986). Göçer (1986)'in UNDR0 (1976)'dan referansla vurguladığı yerleşimde yol genişliği ve bina yüksekliği ilişkisinde, iki tarafı bina ile planlanmış yol genişliğinin, iki bina yüksekliğinden az olmaması gerekliliğidir. Yolların acil durumdaki hayati önemini göz ardı etmeyen uygulamalara öncelik verilmelidir.

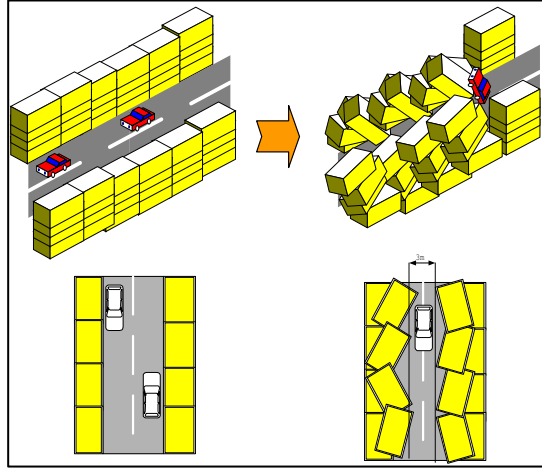


Şekil 2.4 1999 Marmara depremi, bina hasarı nedeniyle yerleşim alanı yol blokajı (Çiftçi, 2002)

Yollar, kentsel yaşamın devamlılığı için en önemli bileşendir. Altyapı ve iletişim hatlarının ulaşım yolların altında ya da paralel olması nedeniyle, yollar, altyapı ve iletişim bileşenleri açısından önemlidir. Deprem afetinin, yol ağı üzerinde yapı hasarı ve bu hasara bağlı olarak tüm ulaşım sisteminin fonksiyonunu yitirmesi olarak iki belirgin etkisi bulunmaktadır (Şekil 2.4).

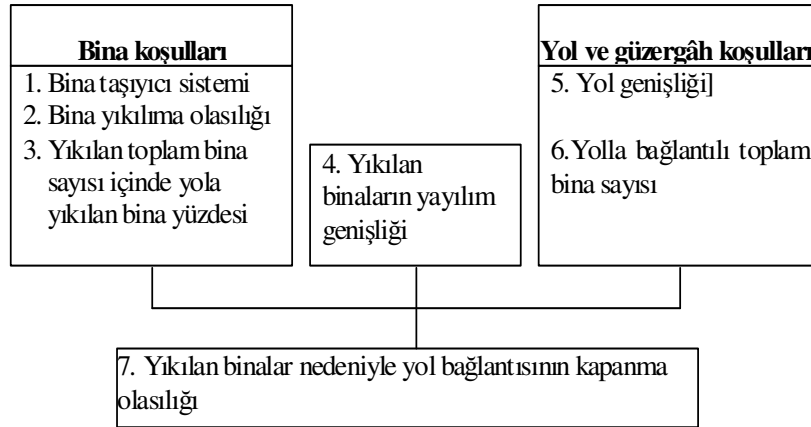
Yollar, hem yardım gereçlerinin ulaştırılması ve iyileştirme aktivitelerinde, hem de tahliye, yangınla mücadele operasyonları ve tıbbi hizmetlerin sağlanmasında önemlidir (JICA, 2002). Yol çevresindeki binaların hasarı ve buna bağlı olarak yolların kapanması, kentsel açıdan ulaşım ağının kullanımını engelleyen önemli bir durumdur. JICA raporunda “yol blokajı”,

yıkıntılar nedeniyle ulaşım ağı üzerinde büyük araçların gidiş gelişine uygun 3 metreden daha geniş bir geçiş kalmaması durumu olarak tanımlanmaktadır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5 Binalar ve yol kapanma durumu (JICA, 2002)

Yol ve bina koşulları çerçevesinde yol kapanma durumu, bina koşullarına (taşıyıcı sistem, yıkılma olasılığı vb.), yıkılan binaların yayılım genişliğine, yol ve güzergâh koşullarına (yol genişliği, yolla bağlantılı toplam bina sayısı vb.) bağlıdır (Şekil 2.6).

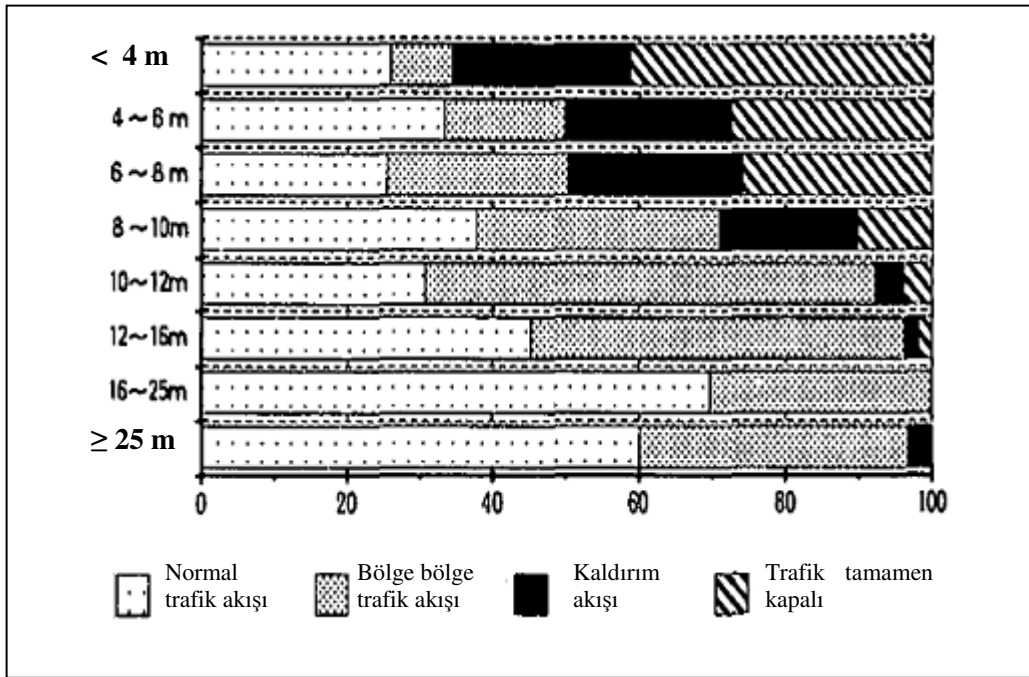


Şekil 2.6 Yol kapanma koşulları (JICA, 2002)

Kobe depreminde yolların genişlikleri ve erişilebilirlik konusunda yapılan çalışmaya göre; 4 metre genişliğindeki yollarda normal trafik akışının oldukça düşük seviyede olduğu, trafiğin tamamen kapalı olma oranının oldukça yüksek olduğu, kaldırım akışının da yol genişliğine bağlı etkilendiği görülmektedir (Şekil 2.7).

Erişim yolunun durumu, deprem nedeniyle oluşan bina yıkımına bağlı olarak işlev göremez

hale gelen şehir içi yolları ile ilişkilidir. Yol genişliğine bağlı olarak yaya ve araç trafiği de deprem sonrası durumdan etkilenir. 4 metreden daha dar yollarda, yaya yollarında, 5–7 metre genişlikteki yollarda araç geçişinde zorluklar yaşanabilir. Genişliği 12m'den geniş olan yollarda felaket zamanında bile yollar işlevini tam olarak yapabilmektedir. 10-12m genişlikteki yollar güvenlik oranını biraz düşürmesine rağmen işlevini yapabildiği düşünülmektedir. Kaldırımın ve kaldırım kenarında ağaçların olup olmaması yolların kapanma durumunu etkilemektedir. Binaların yapısı da yolların kapanmasına neden olan ana faktörlerden biridir. Sağlam bina oranı arttıkça, yolların kapanma oranının azaldığı anlaşılmaktadır (Tsukaguchi, H. vd., 1996).



Şekil 2.7 1995 Kobe depremi hemen sonrasında trafik erişimi durumu (Tsukaguchi, H. vd., 1996)

JICA Raporu (2002)'nda İstanbul ulaşım sisteminin değerlendirmesi kapsamında yollar,

- 16 m den daha geniş yollar, geniş bir alana hizmet eden ana yollar,
- 7–15 m genişlikteki yollar, ana ağı destekleyen yollar,
- 2–6 m genişlikteki yollar, sokaklar olarak üç kategoride sınıflandırılmıştır.

Dar yollar, binaların çökmesiyle kapanabileceği için, deprem afetinin önlenmesi çalışmaları sırasında en çok dikkat edilmesi gereken yollardır. Yol yoğunlukları da kentsel alan kullanımını doğrudan etkilemektedir (JICA,2002). JICA raporuna göre İstanbul İlinde 2–6 metre genişlikteki yol oranı %65'tir. Dar yolların oranının yüksekliği, acil durumda kullanım

açısından zorluklar oluşacağını ortaya koymaktadır. Yerleşim alanlarına yapılacak müdahalelerde yol genişliklerinin de dikkate alınarak çözümler üretilmesi yerinde olacaktır.

Kentsel doku analizinde, İDMP (2003)'nin ulaşım sistemi değerlendirmesi;

- Yol sistemi özellikleri; ızgara, hiyerarşik, çıkmaz,
- Ana ulaşım ağı ile ilişkiler; bağlantı uzaklığı, tek/çift yön,
- Yol kesitleri; yol genişliği/bina yüksekliği oranları,
- Yol/otopark ilişkileri, yol üstü parklar, cepler, açık/kapalı otoparkların konumu ve özellikleri,

başlıklarında yapılması öngörülmektedir. Böylece afet sonrası tahliye ve acil müdahale için sorunlu bölgelerin tespiti ve buna yönelik çalışmaların yapılması hedeflenmektedir.

#### 2.4 Tehlikeler ve Kentsel Doku

Yerleşim kararları tarihsel süreçle bağlantılı olabildiği gibi hızlı kentleşme sürecinde yeni alanların planlı ya da plansız kullanıma açılmasıyla da gerçekleşebilmektedir. Geçmiş deneyimlerin ışığında gelişim alanları çeşitli tehlikelerden uzak biçimde yeniden şekillenebilmektedir. Bununla birlikte özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki kırsal nüfus göç baskısı, büyük kentlerdeki plansız yeni yerleşim alanlarının gelişim sürecini hızlandırmakta ve güvensiz çevre ve tehlike altında nüfusun artmasını beraberinde getirmektedir.

Çizelge 2.11 Basitleştirilmiş şehir planlama matrisi: jeolojik tehlikelere uygun arazi kullanım korelasyonu (Lagorio, 1990)

Jeolojik tehlike	Can güvenliği riski	Potansiyel arazi kullanımı
Çok yüksek	Çok yüksek	Açık alan, tarım
Yüksek	Yüksek	Depolama, Antrepo
Orta	Orta/düşük	Tek aile. Tek katlı müstakil konut
Orta	Düşük	Standart yoğunlukta kullanıcı binalar
Düşük	Çok düşük	Özel yüksek nüfuslu binalar
Çok düşük, önemsiz	İhmal edilebilir derecede	Kritik tesisler, zehirli kimyasal tesisler, büyük barajlar, acil durum servis tesisleri.

Düşük gelirli ailelerin yaşadığı plansız yerleşim alanları, etkilenebilirliğin artışıyla ana etkindir. Toplumların karşı karşıya kaldığı doğal tehlike kaynaklı riskler yanında kötü beslenme ve yetersiz sağlık koşulları da çok daha büyük diğer risklerdir, (Blaikie vd., 1994).

Çizelge 2.12 Arazi kullanım planlama matrisi ve yıllık görülme olasılığına bağlı görece korelasyon (Lagorio, 1990)

Yıllık Olasılık	Genel Risk Seviyeleri		Görece, Potansiyel Arazi Kullanımları
	Ekonomik kayıplar için	Can kaybı için	
1:10	Yüksek	Yüksek	Açık alan, tarım, taşıyıcı olmayan kullanımlar.
1:100	Orta	Orta	Tek katlı konut, rekreasyon kullanımı
1:1000	Düşük	Orta	Az katlı konutlar ya da düşük yoğunluklu ticari
1:10000	Düşük	Düşük	Yüksek yoğunluklu kullanıcıli strüktürler
1:100000	Çok düşük	Çok düşük	Kritik tesisler, kimyasal tesisler büyük barajlar vb
1:1000000	İhmal edilebilir		

*Source: Office of Earthquake Studies, U.S. Geological Survey (1984).*

Deprem tehlikelerinden korunma, şehir planlamanın önemli bir parçasıdır. Yerleşim alanı olarak sismik açıdan tehlikeli bir yer seçildiğinde altyapı ve fiziksel çevre bu koşullara dayanımlı olmalıdır. Binaların yapım standartları ve yerleşim için hayati önem taşıyan acil müdahale birimlerinin konumlanması buna göre yapılmalıdır. Şehir planlamada deprem etkilerinden korunabilme; jeolojik deprem tehlikelerinin yer aldığı sismik mikro bölgeleme ve mevcut bina stoku ve kentle ilgili diğer donatı alan ve tesislerinin sismik etkilenebilirlik haritalarını gerektirir. Sismik etkilenebilirlik haritalarında yerleşim alanının kapsamlı haritalandırılması söz konusudur. Fonksiyon dağılımları, kat adetleri, yapım sistemleri, yapı malzemesi, taşıyıcı sistem, yükseklik ve ebat, yoğunluklar vb. konuları içeren sismik etkilenebilirlik haritalarıyla kentin deprem tehlikesi karşısında bina stokunun ve acil durum ünitelerinin konumları ve mevcut durumları belirlenmiş olur (Coburn ve Spence, 2002).

Çizelge 2.11 ve 2.12, genel hatlarıyla jeolojik tehlike görülme olasılığı, risk seviyeleri ve bunlara bağlı görece potansiyel arazi kullanım bilgilerini içermektedir. Çok yüksek jeolojik tehlike içeren alanlarda veya tehlikenin yıllık görülme olasılığının yüksek olduğu durumlarda yapılaşma önerilmemektedir.

Metropol merkezlerindeki mevcut bina stoku; taşıyıcı sistem, yapı malzemesi ve yapım yılı açısından çeşitlilik gösterir. Bazı kent merkezlerindeki binalar sismik standartlar oluşturulmadan önceki dönemde yapılmış olabilir. Kentlerin gelişmesi, nüfus artışı baskısına paralel olarak büyümesi, kentin kurulu olduğu topografyaya bağlı olarak, kıyıları, tepeler, vadiler, yamaçlar, platolar vb. alanlarını da içerebilir. Bu nedenle farklı tipteki ve yapım sistemindeki binalar farklı alanlardaki farklı jeolojik etkiler altında kalarak deprem karşısında da farklı davranır. Yerleşimlerin tehlike azaltma girişimleri, kapsamlı bir siyaset ve uyum sürecini gerektirir. Yüksek sismik riskli şehirlerde uygun arazi kullanım önerileri geliştirmek için ilk önemli konu bölgedeki mevcut jeolojik tehlikelerin değerlendirilmesidir. Bunu;

1. Mikrobölgeleme ve arazi kullanım planlama
2. Gerekli kritik acil durum tesisleri ve altyapı,
3. Mevcut bina stoku,
4. Halk sağlığı ve güvenliği için sosyal sorumluluklar,
5. Uzun vadeli ekonomik etkiler,

gibi diğer adımlar izler (Lagorio, 1990).

İDMP’de (2003) geliştirilen, yapı adası doku değerlendirme ve risk kategorileri Çizelge 2.13 ve 2.14’de gösterilmektedir. Bu değerlendirme tek yapı ölçeğinde yapılabildiği gibi yapı adası ölçeğinde de arazi kullanım durumunun ortaya konması açısından da kullanılabilir. Deprem tehlikesi altındaki yerleşim alanlarında yoğunluklar, net yoğunluk 200kişi/ha, yapısal yoğunluk TAKS 0,30 olacak şekilde düşük tutulmalıdır (Göçer, 1986).

Çizelge 2.13 Kentsel doku değerlendirme bileşenleri (İDMP, 2003)

Kentsel Risk Konuları	Risk Kategorileri			
	I	II	III	IV
TAKS ( Taban Alanı Katsayısı)	0,75–1	0,5–0,75	0,25–0,5	0–0,25
KAKS ( Kat Alanı Katsayısı)	3–4	2–3	1–2	0–1
YOGUNLUK (kişi/ha)	1200–1600	800–1200	400–800	0–400

Kentsel doku değerlendirmesinde arazi kullanım ve sosyal dokunun yoğunluğu dikkate alınmaktadır. Afet öncesi yerleşim alanlarının fiziksel ve sosyal durumlarını ortaya koyarak yoğun yığılmaların ortaya konması sağlanır. Kentsel doku değerlendirmesinde yapı adası büyüklüğü, toplam bina taban alanı, toplam inşaat alanı, boşluk/doluluk oranları irdelenmektedir (Çizelge 2.14).

Çizelge 2.14 Kentsel doku değerlendirme bileşenleri.

Yapı Adası Alanı (m <sup>2</sup> )	Toplam Bina Taban Alanı* (m <sup>2</sup> )	Toplam Taban Alanı/Yapı Adası Alanı (TAKS)	Toplam İnşaat Alanı* (m <sup>2</sup> )	Toplam İnşaat Alanı/Yapı Adası Alanı (KAKS)	Boşluk Alanı (m <sup>2</sup> )	Boşluk /Doluluk Oranı	Boşluk/ Yapı Adası Alanı Oranı	Toplam Bina Sayısı	Toplam Konut Birim Sayısı	Toplam Nüfus (Kişi)	Yoğunluk (Kişi/Ha)
A	B	B/A=C	D	D/A=E	A-B=F	F/B=G	F/A=H	İ	J	K	K/A=L

\* Yapı adasında bulunan binaların taban alanlarının toplamı

\* Yapı adasında bulunan binaların kat alanlarının toplamı.



## 2.5 Bölüm Sonuçları

Yerleşimlerin depremden etkilenebilirliklerinde temel konu; deprem karakteristikleri, zemin, binalar ve bina taşıyıcı sistem özellikleri olmakla birlikte, kent bütününde binalarda taşıyıcı olmayan bileşen sorunları, tahliye organizasyonu, yerleşim alanı içinde erişilebilir tahliye alanı, kentsel doku yoğunlukları gibi konular da önemlidir.

Binanın üzerinde bulunduğu zeminin özellikleri, deprem tehlike sınıfı, zeminin heyelan ve sıvılaşma tehlikesi, deprem etkisiyle oluşacak su baskınları ve fay'a yakınlığı binanın deprem karşısındaki performansına etki eden önemli unsurlardır. Deprem tehlikesi için öncelikli olan, mikrobölgeleme çalışmaları ile belirlenen sıvılaşma, heyelan tehlike haritaları, yüzey fay haritası, yer sarsıntı haritaları ve deprem kaynaklı ikincil tehlike haritalarının esas alınmasıdır.

Fiziksel çevrenin en önemli bileşeni olan binaların değerlendirilmesinde taşıyıcı sistemin ve taşıyıcı olmayan bileşenler yanında, genel yapı özellikleri önemli bir yer tutmaktadır. Bunlar yapıım yılı, kat adedi, yapı nizamı, bakım-onarım durumu, ek kat varlığı, gibi özelliklerdir. Taşıyıcı sistemin deprem karşısındaki davranışını doğrudan etkileyecek konular; binadaki yük iletim sistemi, binanın çevre yapılarla ilişkisi, asma kat varlığı, zayıf kat varlığı, yumuşak kat varlığı, bina geometrisi, taşıyıcı sistemde düşeyde var olan süreksizlik, ağırlık merkezi, burulma, malzeme bozulma sorunları ve geçmiş depremlerden hasar görmüş olma olarak sıralanabilir.

Binadaki taşıyıcı olmayan bileşenler mimari, mekanik ve elektrikle ilgili tüm sistem ve donanımları içermektedir. Taşıyıcı olmayan mimari bileşenlerdeki hasarlar genellikle, bağlantılarından ayrılma, çatlama, kırılma, kopma ve devrilme şeklinde olmaktadır. Can güvenliğini tehdit eden taşıyıcı olmayan tehlikeler; kırılan pencere cam kırıklarının düşmesi, dış cephe kaplamalarının düşmesi, parapetlerin düşmesi, asma tavanların düşmesi, dolgu duvarlarının yıkılması, asılı aydınlatma elemanın düşmesi, ağır donanımların devrilmesi, duvara montajlı süsleme/sanat eserlerinin düşmesi, kitaplıkların, depolama raflarının devrilmesi, zehirli kimyasal depoların hasar görerek, sızıntıya neden olması olarak sıralanabilir.

Bina kullanım türü, kullanıcı sayısının belirlenmesi açısından önemlidir. Afet durumunda kullanıcı sayısına bağlı olarak ilgili binadaki olası can kaybı ve yaralanma hakkında bilgi verir. Binaların kullanım zaman aralığı, kullanım türü ile doğrudan ilişkilidir. Kullanımı yoğun olan binalar deprem tehlikesi altındaki bölgelerde can kaybı yaralanma açısından yüksek risk taşır.

Afet sonrası bina tahliye işleminde merdivenler, koridorlar, merdiven sahanlıkları kaçış yolları gibi düşey ve yatay dolaşım bileşenleri önemlidir. Kullanıcıların binayı emniyetle boşaltabilmesi için bu bileşenlerin bina içindeki konumu, biçimi, hacimsel ölçüleri, aydınlatma koşulları gibi mekânsal düzenlemeleri, taşıyıcı yapısı ve burada kullanılan malzemeler önemli konulardır.

Afet sonrası insan güvenliğinin sağlanabilmesinde yerleşim alanlarının en kısa sürede tahliyesi önemlidir. Afet sonrası ihtiyaç duyulan tahliye alanları ve güvenli tahliye yolları afet öncesi mahalli ve bölgesel ölçekte belirlenmelidir. Deprem bölgelerinde imar planları kapsamındaki ulaşım planlamasında; şehir içindeki yol genişlikleri acil durumda kullanılacak kadar geniş, önemli akslar deprem açısından yüksek riskli yerlerden uzak, geçit, köprü, tünel vb ulaşım yapıtları depreme dayanıklı, yollarda kullanılacak ağaçlar, depremde devrilmeyecek türden olmalıdır. Dar yollar, binaların çökmesiyle kapanabileceği için, deprem afetinin önlenmesi çalışmaları sırasında en çok dikkat edilmesi gereken yollardır.

Deprem tehlikelerinden korunma, şehir planlamanın önemli bir parçasıdır. Yerleşim alanı sismik açıdan tehlikeli bir yerde ise, altyapı ve fiziksel çevre bu koşullara dayanımlı olmalıdır. Binaların yapım standartları ve yerleşim için hayati önem taşıyan acil müdahale birimlerinin konumlanması buna göre yapılmalıdır. Şehir planlamada deprem etkilerinden korunabilme; jeolojik deprem tehlikelerinin yer aldığı sismik mikrobölgeleme ve mevcut bina stoku ve kentle ilgili diğer donatı alan ve tesislerinin sismik etkilenebilirlik haritalarını gerektirir. Fonksiyon dağılımları, kat adetleri, yapım sistemleri, yapı malzemesi, taşıyıcı sistem, yükseklik ve ebat, yoğunluklar vb. konuları içeren sismik etkilenebilirlik haritalarıyla, kentin deprem tehlikesi karşısında bina stokunun ve acil durum ünitelerinin konumları ve mevcut durumları belirlenmiş olur.

### 3. DEPREMDEN ETKİLENEBİLİR SOSYODEMOGRAFİK VE SOSYOEKONOMİK BİLEŞENLER

Yerleşimlerde yaşayanların depremden etkilenebilir yapısını ortaya koyabilecek parametrelerin açıklandığı bölümde bina kullanıcılarının sosyodemografik ve sosyoekonomik karakteristiklerinin etkilenebilir yönleri ele alınmaktadır.

#### 3.1 Bina Kullanıcı Sosyodemografik ve Sosyoekonomik Etkilenebilir Bileşenleri

Toplum içindeki birey ve grupların farklı sosyal, ekonomik, kültürel ve bu bağlamdaki diğer özellikleri, tehlikelere ve afet etkilerine karşı duruşlarını ve etkilenebilirliklerini yamada etkilidir. Dünya genelinde doğal ve teknolojik tehlikeler karşısında yoksullar daha büyük risk altındadır. Yoksul insanların ev sahibi olma çabaları, ellerindeki kısıtlı kaynakla ancak düşük kalitedeki konutlara yetebilmektedir. Daha az etkilenebilir alanlardaki yerleşimlere erişebilmeleri ekonomik güçsüzlükleri nedeniyle zordur. Böylelikle kısıtlı bütçeleriyle hem en tehlikeli alanlarda hem de en düşük kalitedeki konut yerleşimlerinde tercihlerini yapmak durumunda kalmaktadırlar. Gelecekteki depremler için, özellikle gelişmekte olan ülkelerde hızlı biçimde büyüyen şehirler ve plansız yasadışı gelişen yüksek yoğunluklu yerleşim alanları; can kaybı, yaralanma ve evsiz kalma açısından yüksek riskli yerleşimlerdir (Coburn ve Spence, 2002).

Kavramsal olarak ABD'deki etkilenebilirlik analiz eğilimleri, bazen afette "*riskteki gruplar*" olarak bilinen ve çeşitli şekillerde tanımlanan düşük gelirli hane halkı, etnik azınlıklar, yaşlılar ve kadın aile reisi gibi sosyal eşitsizlikler üzerinde yapılanmıştır (Bolin ve Stanford, 1998).

Birinci Dünya ülkelerinde etkilenebilirliği yayan sınıf, cinsiyet, ırk/etnik yapı ve yaş/ ömür gibi çoğu faktörler Üçüncü Dünya ülkelerinin içeriğiyle çok benzerlik taşımaktadır. Buna ek olarak göçmen statüsü ve okuryazarlık bazı Birinci Dünya ülkelerindeki afetlerde belirgin bir şekilde ön sıraya yerleşebilir. Afet etkilerini azaltmada hükümet destekli sosyal koruma programları Üçüncü Dünya ülkelerine göre Birinci Dünya ülkelerinde genellikle çok geniş rol oynar (Bolin ve Stanford, 1998).

Sosyal etkilenebilirliğin tarifinde genel olarak kabul edilen; yaş, cinsiyet, ırk ve sosyoekonomik statüdür. Afet sonrası iyileştirmede diğer karakteristikler ise özürlü, dil bilmeyen göçmenler, evsizler, transit nüfus gibi özel gereksinimleri olan nüfusa aittir. İnsan yerleşimlerinin kalitesi ve yapıları çevre de sosyal etkilenebilirliği anlamada önemlidir.

Özellikle bu karakteristikler, doğal tehlikeler nedeniyle potansiyel ekonomik kayıpları, yaralanma ve ölümleri belirler (Cutter vd.,2003).

Tehlikelerle ilişkili etkilenebilirliğin artmasında, sosyoekonomik statü önemli bir rol oynamaktadır. Doğal tehlikeler karşısındaki duruma ekonomiyle ilgili konular da etkili olmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerdeki plansız ve hızlı şehirleşme, mevcut yaşam ve ekonomik gelişim, toprak erozyonunun yol açtığı çölleşme, afetlere karşı etkilenebilirliği artırmaktadır. Düşük sosyoekonomik statüdeki insanların afet nedeniyle bozulan yaşam düzenlerini tekrar kurabilmeleri çeşitli güçlükler içerir. Daha fazla finansal baskı ve sigortalı olmama durumu, kredi ve borçlanmada daha büyük güçlük oluşturur (Mileti, 1999).

Sınırlı sabit gelir aynı zamanda kredi ve kiralamalara erişimi de kısıtlar ve sonuç olarak bazı hane halkı afet sonrası yeniden yapılanma için gerekli kaynaklara erişim yetersizlikleri nedeniyle alan dışında yerleştirilebilir (Bolin ve Stanford, 1998). Bu örneklerden de anlaşılacağı gibi sosyal sınıf statüsü, etkilenebilir olmayla doğrudan ilişkilidir.

Etkilenebilir grupların tanımlanması toplumdan topluma sınıf, yaş, cinsiyet, ırk/ etnik yapı, gibi çok özel farklılıklarda çeşitlilik gösterir (Blaikie vd., 1994). Afetler karşısında toplumların riskte olan gruplarını; yaşlılar, özellikle hasta yaşlılar, fiziksel ya da zihinsel özürlüler, büyük aile yapısı, kiracılar, çocuk/genç ağırlıklı yoğun alanlar, düşük eğitim seviyesi, yoksul hane halkı, evsizler, kadının aile reisi olduğu hane halkı, turistler, toplu şekilde ikamet edilen tesisler, etnik azınlıklar (dil konusunda) ve yeni yerleşenler/göçmenler olarak sıralamak mümkündür (Morrow, 1999). Bu değişkenler bazı ülkeler için farklılıklar gösterebilmektedir. Amerika'da afet ve toplumsal etkilenebilirlik kapsamında göçmenlik, ırk/etnik yapı önemli bir bileşendir.

### **3.1.1 Aile Yapısı ve Gelir Durumu**

Geliri; bireysel, ailesel ya da diğer bir sosyal grup olarak, ihtiyaçlara göre değiştirilebilir ya da kullanılabilir ek kaynaklara sahip olma olarak tanımlayan Blaikie vd., (1994) bu gelir tanımına kültürel bilgi, sosyal iletişim, yasal haklar, arazi ya da diğer fiziksel kaynakların da girebileceğini belirtmektedir. Gelir; daha iyi ve güvenli konuta ulaşmada pozitif olarak etkiyen bir sosyal faktör olmaktadır. Düşük gelirli hane halkı ise birçok tehlikeye karşı daha büyük risktedir (Kothleen vd., 2001). Geçim için gerekli olan gelir kaynakları afet sonrası geri kazanım için önemli bir araç olmaktadır. Sınıf, ırk, etnik yapı ve cinsiyet üzerine yapılaşan yoksulluk ve kaynak paylaşımındaki eşitsizlik, risklerin daha çok politik ve ekonomik süreçlerin özel bir ifadesi olduğunu ortaya koyar (Bolin ve Stanford,1998).

Devletin programında yeralan çalışmaların sınırlayan ya da geliştiren yapısına göre geçim etkilenebilirliğinin, sosyal sınıf, cinsiyet, ırk, etnik yapı, yaş ve geçim fırsatlarının değişebileceğini belirten Bolin ve Stanford (1998), bunlara afete hazırlık ve tehlike azaltma bağlamında, hem hane halkı için bireysel koruma, hem de daha geniş ölçekli, toplumsal ve bölgesel sosyal korumayı eklemektedir. Bireysel koruma, insanların yaşadığı yerde yaşadığı zamanda günlük, mevsimlik veya çalıştıkları yerlerdeki fiziksel durumlarını içerir (Bolin ve Stanford, 1998). Kendi kendini koruma, binanın nerede ve nasıl yapılacağına ilişkin bölgesel teknik bilgi kadar doğrudan sosyoekonomik faktörlerle, özellikle gelir, kültürel alışkanlıklar ve önceliklerle ilişkilidir. Tehlikelerin teknik bilgisi, bina yapım yönetmelik düzenlemeleri ve arazi kullanım planlaması da sosyal korumanın bir bölümü olarak düşünülebilir. Ülke ve kurumsal düzenlere bağlı olan toplumsal korumada hükümet ve bölgesel kurumlar, acil durumu yönetmek ve afet müdahalelerine yardımcı olmak üzere tasarlanmış olsa da aynı şekilde sosyal korumayı da üstlenebilir (Bolin ve Stanford, 1998).

Aile yapısı da afet karşısında etkilenebilirlik açısından belirleyici olabilmektedir. En çok etkilenen grup tek ebeveynli çocuklu aileler olmaktadır. Küçük yapıdaki hane halkı afet anında hareket serbestliği açısından avantajlı olsa da ekonomik ve insan kaynakları gücü etkili bir savunma için sınırlıdır (Mileti, 1999).

Ailenin gelir durumu, afet nedeniyle oluşacak kayıpların geri kazanımı için önemlidir. Karşı koyabilme kapasitesi gelir durumuyla doğrudan bağlantılıdır. Gelir düzeyi düştükçe etkilenebilirlik yükselmektedir.

### **3.1.2 Yaş ve Cinsiyet**

Farklı tehlike içeriklerine göre toplum içindeki bazı gruplar diğerlerine göre daha çok zarar görür ve bu etkilerin çeşitlerindeki ortak karakteristik; sınıf, kast, etnik yapı, cinsiyet, özrürlük, yaş veya yaşlılıktır (Blaikie vd., 1994). Toplumda sosyal sınıf ve ırk beraberinde cinsiyet, en büyük sosyal katmandır. Afet hazırlık ve müdahale araştırmalarında cinsiyet konusu, özellikle sınıf ve ırkla kesiştiklerinde düşünölmeye başlanır. Afet ve cinsiyet üzerine yapılan en iyi araştırmalar, gelişmekte olan ölkelerde ve ekonomi politikalarındaki diğer eğilimler ve küreselleşme konularında odaklanmıştır (Kothleen vd., 2001).

Cinsiyet konusunda, özellikle kadının rolü önemlidir (UN, 2002). Birçok toplulukta kadın, öncelikle barınma ve temel ihtiyaçlarda özel yaşamın sorumlusu olması nedeniyle her şeyi daha kolay yüklenir ya da kriz zamanlarında daha etkilenebilir yapıdadır (UN, 2002). Kadın, hem bakım sorumluluğu rolü gereği, hem de yoksulluk içinde yaşamayı bilmeleri nedeniyle

tehlikeler karşısında genellikle daha etkilenebilirdir. Afetle ilişkili ortaya çıkan ölüm olaylarında, bazı afetlerde erkek ölümü ve yaralanması daha fazla yaşanırken, bazılarında oransız biçimde kadını etkilemektedir. Bu tip oluşumlar sadece rol bağlantılı davranışlarla değil aynı zamanda kadın – erkek güç farklılığından kaynaklanabilir. Afetler karşısında kadınlar erkeklere göre daha çok etkilenebilir özelliktedir(Kothleen vd., 2001).

Dünyada kadınların erkeklere göre daha az kazandığı ve daha az kaynak ve malvarlığına sahip olduğu çok iyi bilinir. Cinsiyet etkileri sınıf, etnik yapı ve yaştan ayrı tutulamaz ve afette bazı hane halkını önemli derecede olumsuz etkileyecek çoklu ve birleşik bir faktördür (Bolin ve Stanford, 1998).

Halk sağlığı, fiziksel, ruhsal ve psikolojik sağlık, sosyal etkilenebilirlik kapsamında önemlidir. Afetlerden etkilenme düzeyi çok yüksek olan bir diğer grup da özürli gruptur. Hareket sınırlılığı ve başkasına bağımlılıkları söz konusudur. Sürekli hastalık varlığı ve yatağa bağımlılık da sosyal etkilenebilirlik ölçütleri arasında önemli bileşenlerdendir. Dünya çapında yüz milyonları bulan engelliler, afette kurtarılmada özellikle hassastır ve gerekli sürekli bakımları afet sırasında ciddi olarak kesintiye uğrar. Hastalıklara eğilim, bulaşıcı hastalıkların anormal düzeylerde görülmesi, karşı koyma mekanizmalarının eksikliği, yetersiz sağlık bakım üniteleri ve destek üniteleri, etkilenebilirliği artıran etkenlerdir (UN, 2002).

Sosyal etkilenebilirlik grubunda yaş oldukça önemli bir bileşendir. Kişinin yaşı ya da hane halkı yaş kompozisyonu bakımından çok yaşlı kişiler çevresel tehlikelerle karşılaşabilir. Hareket yeteneklerindeki kısıtlılık ve fiziksel olarak afetten kaçınma durumu, krizlere karşı koyma ya da geri kazanım-yeniden yapılanma kaynaklarını ele geçirmek- anlamındaki yetersizlikleri, güçsüzlükleri ve eve bağımlılıkları nedeniyle afet sırasında zarar görmeleri, yaşlıları etkilenebilir yapmaktadır (Bolin ve Stanford, 1998). Yaşlı ve çocuklar afete karşı daha duyarlıdır ve günlük yaşamda diğer insanlara bağımlılıkları söz konusudur. Yaşlı ve çocuk sayısının fazlalığı etkilenebilirliği artırır.

DİE 2000 Nüfus Sayımı verilerine göre toplam yaş bağımlılık oranı Türkiye geneli için %55,10, İstanbul için %44,92'dir.

### **3.1.3 Eğitim ve Kültürel Yapı**

Okuryazarlık ve eğitim seviyesi; geleneksel bilgi sistemleri ve afet risk bilgilerine ulaşılabilirlik ölçüsü, kültürel değerler kadar yerli inançlar, geleneksel ve aynı zamanda karşı koyma hassasiyetine göre şekillenir. Afetlere kaderci bakış gösteren inançlar, etkilenebilir

yapıdadır ve bu insanlar kendi kültürünü koruma anlamında büyük direnç gösterir (UN, 2002).

Eğitim düzeyinin düşüklüğü ve dilin bilinmemesi, gerekli bilgilere erişim açısından olumsuzluğu artıran etkenlerdir. Etnik azınlıklar afet uyarılarını daha az alırlar ve bilgi almalarında dil önemli bir engeldir. Eğitim düzeyi afet öncesi hazırlıklarda gerekli önlemler için verilen eğitimlerin verimliliği açısından önemli bir etkidir. Afet eğitimi almış olmak da sosyal etkilenebilirlik açısından önemli etkidir. Afetle karşılaşan bireyin sosyal davranışlarını yönlendirmede yardımcı olan bu eğitimler ölüm ve yaralanmanın azaltılması yönünde yapılan çalışmalar açısından önemlidir (Mileti, 1999).

İnsanların davranışlarına rehber olan kültür; paylaşılan gelenekler, inançlar, bilgi, değer ve beceriler bütünüdür. Kültürel algılama ve sosyal organizasyonun biçimi, doğal tehlikeler karşısındaki davranış biçimini etkiler. Kültürel eğilim ve değerler ile inançlar risk karşısında alınması gereken önlemleri geciktirebilir (Mileti, 1999).

Nüfusun hareket halinde olması da afetten etkilenebilirlik kapsamı içinde önemli bir etkidir. Tehlikelerle iç içe olan alanlardaki nüfusun iç ya da dış göç nedeniyle hareket halinde olması toplumun afet hafızasını etkilemektedir. Nüfustaki hareketlilik, Amerika gibi dışarıdan yoğun göç alan ülkelerde afette müdahale ve sonrasındaki sürecin sağlıklı şekillenebilmesinde önemli olan hane halkının ilişkide olduğu aile, komşu, arkadaş vb. sosyal ilişkileri etkiler (Mileti, 1999). Afete hazırlık ve müdahale çalışmalarında etnik yapı ve azınlıklar konusuna odaklanan araştırmalar az olmakla beraber, ırksal ve etnik farklılıkların algılama ve davranışları, korkma ve tehlikelerle ilgilenmeyi, bilimsel tehlike bilgisine inanmayı ve anlamayı, hazırlıklar için bilgilenmeyi çok geniş oranda etkiler (Kothleen, 2001).

### **3.1.4 Mülkiyet Yapısı**

Mülkiyet durumunda kiracılık sosyal etkilenebilirlik açısından önemli bir ölçüttür. Kiracılık ekonomik durumla paralellik göstermekle birlikte, afet sonrası geçim kaynakları kısıtlı yoksul grupların yeniden barınma sorunlarını çözmelerinde güçlük oluşturmaktadır. Sosyal etkileri dışında kira evlerinin bakımları yeterince yapılmamakta ve yapılar daha etkilenebilir olmaktadır.

Konutta oturma süresi ve mülkiyet ile ilgili veriler, ileride yapılacak düzenlemeler için eğilimleri belirlemede ön bilgi sağlamaktadır. Bulunduğu bölgede yaşama süresi, ev sahipliği gibi konular bir sonraki tercih davranışını da etkilemektedir. Özellikle afet nedeniyle çok

yoğun bir şekilde hasar gören yerleşim merkezlerinin başka alanlarda yeniden kurulma çabalarında, özellikle de toplumun yaşlı kesimi yer değiştirme konusunda büyük direnç göstermektedir. Genç nüfus ise yeterli iş fırsatları ve sosyal donatıların sağlanması durumunda kolayca uyum sağlayabilmektedir (Coburn ve Spence, 2002).

### 3.1.5 Sigorta

Sigorta, afet zararlarının azaltılmasına yönelik hazırlıklar ve geri kazanım süreçlerinde, olası ekonomik kayıpların karşılanabilmesi açısından önemlidir. Sigortalama kurumu, risklerin ulusal ve uluslar arası ölçeklerde paylaşımı yoluyla kayıpların azami olarak karşılanabilmesini sağlar. Aynı zamanda tehlikelere karşı risklerin düşürülmesi konusunda da önemlidir. Deprem tehlikesine yönelik sigortalama, yapı malzemesinden uygulamaya kadar yapı üretim sürecinin bütün aşamalarının kontrol altına alınabilmesini sağlayan itici bir güçtür.

Sigorta problemi iki yönlüdür. Afet sigortası alınabilir düzeyde olmalıdır. Afet sigortası satın alınabilir olmadığı sürece ev sahiplerinin sigortayı alması mümkün değildir. Sigorta kurumu potansiyel kayıpların karşılanmasına yönelik yeterli finansal birikime sahip olmalıdır (Comerio, 1998). Ödenebilir poliçe ve olası zararın karşılanması için gerekli finansın sağlanabilme koşulları, ulusal ve uluslar arası risk paylaşımı ile çözülebilmektedir. Bunun yanında daha az risk koşullarını sağlamaya yönelik uygulamalar da bulunmaktadır. Sigorta endüstrisi zarar azaltmayı bilgi ve eğitim sağlayarak, standartlarla ilgili olarak yaratılmasına yardımcı olarak, yüksek tehlikeli alanlarda sigortalamayı sınırlandırarak ve zarar azaltmayı özendirilen finansal teşvikler sağlayarak kolaylaştırır (Mileti, 1999).

Sigorta piyasasının en geniş olduğu ülkeler zengin ülkelerdedir. En büyük sigorta piyasası, dünyadaki yaşam sigortası dışındaki primlerin %40'ı ile Amerika Birleşik Devleti'ndedir. Mal sahiplerinin büyük çoğunluğu yangın fırtına gibi doğal afetler nedeniyle oluşacak finansal kayıplardan korunmak için özel sigortalara güvenir. Sigorta kurumu genel olarak bu kayıpları toplanan yıllık primlerden karşılamaktadır. Ancak Amerika Birleşik Devleti'nde kasırga ve selle ilgili sigortalama oranları düşük düzeydedir (Coburn ve Spence, 2002). Örneğin ulusal ölçekte sel baskınları karşısındaki evlerin yüzde yirmisi bu riske karşı sigortalıdır (Mileti, 1999). Bu Türkiye açısından da farklı değildir. Sigortalama düzeyi düşüktür.

Sel ve depremle ilgili sigortalama seviyesinin düşüklüğü üzerine yapılan çalışmaların sonuçlarına göre; insanlar uzak gelecekte ve kesin olmamakla beraber gerçekleşme olasılığı bulunan bir tehlike için yatırılacak primi pahalı bulmaktadır. Olmayacağını düşündükleri bu



afet için, eğer olursa da merkezi yönetimin yardımcı olacağını düşünmektedir. Bunların dışında tehdidi altında buldukları tehlikenin kapsamını ve kendilerinin karşı koyabilme kapasitelerini bilmemeleri de sigortalamaya konusundaki kararlarını etkilemektedir (Mileti, 1999).

1999 Marmara depreminde Türkiye'deki sigortalılık oranları konutlarda (7milyon konut) %8, ticari işletmelerde (500bin) %10, sanayi tesislerinde (160bin) %50'dir (Doğramacı, 2003). Depremde 500.000'den fazla hane halkı çeşitli seviyelerde mal kaybına uğramış, 130bin ev yıkılmış ve oturulamaz duruma gelmiştir. Deprem nedeniyle 150bin küçük esnafın ciddi şekilde hasardan etkilendiği tahmin edilmektedir. Bunların sigortalılık durumu %12'nin altındadır. Çok ortaklı yatırımcılar depremden daha çok etkilenmiş ve 5000'in üzerinde endüstriyel tesis hasar görerek üretimleri zarar görmüştür (Coburn ve Spence, 2002). 1999 Marmara depreminin getirdiği 12 milyar \$ ekonomik kayıp; bütçeden (3685milyon\$), dış krediler (920 milyon\$), Sosyal Yardımlaşma Fonu (498milyon \$), bağışlar (334milyon\$), KİT'ler (220milyon \$) ve sigorta sistemi (690 milyon \$) ile kısmen karşılanabilmiştir (Doğramacı, 2003). Afetlerin ülke ekonomisine getirdiği yükler bu depremde açıkça ortaya çıkmıştır.

Çizelge 3.1 Bölgelere göre sigorta yaptırma oranları

BÖLGE	KONUT SAYISI	SİGORTALI KONUT SAYISI	POLİÇE DAĞILIMI	SİGORTALILIK ORANI	PRİM	PRİM ORANI
MARMARA	4.416.074	1.312.910	%46,20	%29,70	145.330.437	%53,20
İÇ ANADOLU	2.227.056	539.892	%19,00	%24,20	26.065.874	%9,50
EGE	2.045.662	432.632	%15,20	%21,10	51.833.575	%19,00
AKDENİZ	1.663.126	240.215	%8,50	%14,40	21.385.182	%7,80
KARADENİZ	1.282.097	178.526	%6,30	%13,90	15.745.325	%5,80
GÜNEY DOĞU ANADOLU	757.099	69.824	%2,50	%9,20	5.283.474	%1,90
DOĞU ANADOLU	597.555	68.136	%2,40	%11,40	7.674.041	%2,80
TOPLAM	12.988.669	2.842.135	%100	%21,90	273.317.908	%100

Kaynak: DASK, Doğal Afet Sigortaları Kurumu web sitesi , (17.01.2009 tarihi itibariyle)

Türkiye'de 1999 Marmara depremi ile afetler ve deprem kapsamında sigorta konusunda önemli çalışmalar başlatılmıştır. Bu süreçte deprem afeti ile ilgili Zorunlu Deprem Sigortası (ZDS) yapmak üzere Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK) kurulmuştur. Kurum 587 sayılı Zorunlu Deprem Sigortası'na Dair Kanun Hükmünde Kararname (27.12.1999 tarih ve 23919 (mükerrer) sayılı Resmi Gazete) ile kurulmuş, kamu tüzel kişiliğine haiz, kar amacı gütmeyen, "sigorta havuzu" yapısı esas alınarak düzenlenen bir kurumdur. Kurumun ödenebilir düzeyde prim karşılığı tüm konutların sigortalanması, riskin ülke genelinde

paylaşımının sağlanması, sigorta sistemini sağlıklı yapı üretiminde bir araç olarak kullanmak, deprem hasarlarının karşılanmasında uzun vadeli birikim elde etmek ve devletin deprem nedeniyle oluşan mali yükünü azaltmak gibi temel amaçları bulunmaktadır. DASK sigorta primi konutun alanına, bina taşıyıcı sistemine ve bulunduğu bölgenin tehlike düzeyine göre belirlenmektedir.

Türkiye ölçeğinde konutların zorunlu deprem sigortası yaptırma durumu illere ve bölgelere göre farklılık göstermektedir. Konut stokunun en yüksek olduğu Marmara bölgesinde sigortalama oranı en yüksek (%29,70) düzeydedir (Çizelge 3.1). Marmara bölgesini İç Anadolu Bölgesi ve Ege Bölgesi izlemektedir. Ülke genelinde sigorta yaptırma ise %21,90 ortalama ile deprem tehlikesi açısından yüksek olan bir ülke için oldukça düşüktür (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2 Toplam kat adedine göre dağılım

TOPLAM KAT SAYISINA GÖRE ÜRETİM	ADET	ORAN (%)	PRİM	ORAN (%)
01-04 ARASI KAT	1.492.571	52,52	141.207.086	51,66
05-07 ARASI KAT	925.643	32,57	88.601.946	32,42
08 VE ÜZERİ KATLAR	423.921	14,92	43.508.875	15,92
TOPLAM	2.842.135	100,0	273.317.908	100,0

Kaynak: DASK, Doğal Afet Sigortaları Kurumu web sitesi , (17.01.2009 tarihi itibariyle)

Yapı özellikleri açısından üretilen poliçe dağılımına bakıldığında farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Sigortalanan yapı türü açısından poliçe dağılımında en yüksek payı %95,79'la çelik, betonarme karkas yapı türü almaktadır. Kat adedi bakımından poliçelerin %51,66'sı 1-4 katlı yapılar için üretilmiştir (Çizelge 3.2). Yapım yılı açısından ise en fazla poliçe üretilen yapılar %41,42 oranı ile 2000 ve sonrası yapılan binalar için olmuştur. Bunu %36,99 oranı ile 1976-1996 arası dönemde yapılmış binalar izlemektedir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 İnşaat Yılına göre Poliçe dağılımı

İNŞA YILINA GÖRE ÜRETİM	ADET	ORAN (%)	PRİM	ORAN (%)
1975 VE ÖNCESİ	285.425	10,04	25.128.401	9,19
1976 - 1996	1.051.258	36,99	103.799.710	37,98
1997 - 1999	328.183	11,55	33.453.880	12,24
2000 VE SONRASI	1.177.269	41,42	110.935.916	40,59
TOPLAM	2.842.135	100,0	273.317.908	100,0

Kaynak: DASK, Doğal Afet Sigortaları Kurumu web sitesi , (17.01.2009 tarihi itibariyle)

Sigortalama oranlarının deprem tehlikesi yüksek olan bir ülke için daha yüksek olması beklenir. Sigortalama hem bireysel hem de ülke açısından risk paylaşımı anlamında önemli bir araçtır. Teşvik edilmesi önemlidir. Mevcut yerleşimlerdeki sigortalılık oranı, afet sonrası olası zararların karşılanması anlamında önemli bir göstergedir.

### 3.2 Bölüm Sonuçları

Bina konut kullanıcılarının sosyodemografik ve sosyoekonomik yapısının bilinmesi, afet sonrası müdahale ve ihtiyaçların belirlenmesinde önemli bir veridir. Afetler karşısında toplumların riskte olan gruplarını; yaşlılar, özellikle hasta yaşlılar, fiziksel ya da zihinsel özürlüler, büyük aile yapısı, kiracılar, çocuk/genç ağırlıklı yoğun alanlar, düşük eğitim seviyesi, yoksul hane halkı, evsizler, kadının aile reisi olduğu hane halkı, turistler, toplu şekilde ikamet edilen tesisler, etnik azınlık ve göçmenler olarak sıralamak mümkündür.

Gelir; daha iyi ve güvenli konuta ulaşmada pozitif olarak etkiyen bir sosyal faktör olmaktadır. Düşük gelirli hane halkı birçok tehlikeye karşı daha büyük risktedir. Aile yapısı afet karşısında etkilenebilirlik açısından belirleyici olabilmektedir. En çok etkilenen grup tek ebeveynli çocuklu aileler olmaktadır. Küçük yapıdaki hane halkı afet anında hareket serbestliği açısından avantajlı olsa da ekonomik ve insan kaynakları gücü etkili bir savunma için sınırlıdır. Sosyal etkilenebilirlik kapsamında yaş oldukça önemli bir bileşendir. Yaşlı ve çocuklar afete karşı daha duyarlıdır ve günlük yaşamda diğer insanlara bağımlılıkları söz konusudur. Yaşlı ve çocuk sayısının fazlalığı etkilenebilirliği artırır. Eğitim düzeyinin düşüklüğü ve dilin bilinmemesi, gerekli bilgilere erişim açısından olumsuzluğu artıran etkenlerdir. Eğitim düzeyi afet öncesi hazırlıklarda gerekli önlemler için verilen eğitimlerin verimliliği açısından önemli bir etkidir. Mülkiyet durumunda kiracılık sosyal etkilenebilirlik açısından önemli bir ölçüttür. Kiracılık ekonomik durumla paralellik göstermekle birlikte, afet sonrası geçim kaynakları kısıtlı yoksul grupların yeniden barınma sorununun çözümünü güçleştirir. Sigorta, afet zararlarının azaltılmasına yönelik hazırlıklar ve iyileştirme sürecinde, olası ekonomik kayıpların karşılanabilmesi açısından önemlidir. Sigortalama kurumu, risklerin ulusal ve uluslar arası ölçeklerde paylaşımı yoluyla kayıpların azami olarak karşılanabilmesini sağlar.

#### 4. DEPREM NEDENİYLE ORTAYA ÇIKABİLECEK FİZİKSEL VE SOSYAL ETKİLENEBİLİRLİK DEĞERLENDİRME FORMU

Çalışmada geliştirilen depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirlik değerlendirme formu, deprem tehlikesiyle karşı karşıya bulunan planlı gelişmiş mevcut kentsel yerleşim alanlarını kapsamaktadır. Planlı gelişmiş mevcut yerleşim alanları kapsamındaki orta yükseklikteki çok katlı betonarme çerçeve konut binalarında; erişim ulaşım, tahliye, açık alan ve bina konut kullanıcısının özelliklerini kapsayan bu çalışmada; kent dokusunun olası deprem kaynaklı afet riski için, etkilenebilirliğinin belirlenmesini hedeflemektedir. IDMP (2003) raporunda da vurgulandığı gibi kentsel dokunun etkilenebilirlik seviyesinin ortaya çıkarılabilmesi, afet öncesi risk azaltma çalışmalarında önemli bir veri tabanı oluşturur. Doku özelliklerine bağlı analizler, çeşitli konulardaki etkilenebilirliğin kent bütününde dağılımını gösterir. Değerlendirme, mevcut yerleşimlerde bulunan konut ve karma (konut ve ticaret) kullanım türü betonarme binaları kapsamaktadır. Değerlendirme; zemin, bina özellikleri, tahliye yolları, açık alan özellikleri ve kullanıcı sosyodemografik ve sosyoekonomik analizler kapsamında yapılmaktadır.

Deprem tehlikesi altındaki yerleşimlerde kent bütününde yapılan risk değerlendirme çalışmaları, senaryo depreme bağlı olarak risk dağılımını, olası fiziksel hasarları ve can kaybı oranlarını vermektedir. Deprem nedeniyle ortaya çıkabilecek fiziksel ve sosyal etkilenebilirlik değerlendirme çalışması ise riski yüksek bölgelerde, mahalle ölçeğinde etkilenebilir nüfusun, zayıf fiziksel dokunun, erişim ulaşım açısından sorunlu yerlerin gösterimine yöneliktir. Risk belirlemede, tehlike altında bulunan elemanın fiziksel, sosyal ya da ekonomik kapsamda etkilenebilirliğinin saptanması önemlidir. Etkilenebilir koşullar gerek fiziksel gerek sosyal faktörler açısından gerekse yerleşim karakteristiklerine bağlı olarak ülkeden ülkeye değişkenlik gösterebilmektedir. Çalışmada geliştirilen öneri etkilenebilirlik değerlendirme formu, yerel yönetimlere bölgeleriyle ilgili tehlike altındaki fiziksel ve sosyal dokunun ayrıntılı dağılımını görme olanağı tanır.

Yerleşim alanında fiziksel ve sosyal parametrelerin etkilenebilir yapısının ortaya konmasını hedefleyen bu çalışmada temel amaç; yerleşim alanına bütünsel yaklaşımı sağlayacak veritabanı sağlanmasıdır. Bu yönde yapılacak çalışmada hazır bilgilerden olabildiğince faydalanabilmek önemlidir. Yerinde tespitler, çalışma kapsamındaki yerleşimlerin bina stokunu belirlemede önemli derecede ekonomik yük getirecektir. Bu nedenle yerel yönetimler ve diğer ilgili kurumlardaki bilgilerin afet kapsamında kullanılacak standartta veri haline getirilmesi önemlidir. Amaç yeni bilgi üretmek değil, mevcut bilgilerin deprem merkezli

kullanılabilir etkin parametreler olarak standardize edilmesine katkı sağlamaktır.

Deprem nedeniyle ortaya çıkabilecek fiziksel ve sosyal etkilenebilirliği değerlendirme formu; mevcut yerleşimlerden bilgi toplanması ve bu bilginin değerlendirilmesi sürecini içeren uygulamalı bir çalışmadır. Uygulama; tespit formları aracılığıyla yerinde gözlem ve arşiv bilgilerinin incelenerek bilgi toplanmasını içermektedir. Bilgi toplama, bilgilerin derlenmesi ve değerlendirme adımları ile tanımlanabilir süreçte, ilgili yerleşim alanının deprem karşısındaki fiziksel ve sosyal etkilenebilirliği belirlenebilecektir.

Veriler; çalışma kapsamında hazırlanan formlar aracılığıyla ve iki farklı süreçte toplanmaktadır. Bilgi toplama formları aracılığı ile verilerin toplanması; binanın bulunduğu mahalde yerinde dışarıdan gözlem yoluyla tespit ve ilgili ilçe belediyesinde bina ruhsat dosyalarının incelenerek bilgilerinin temini sürecini içerir. Arşiv bilgilerinin ilgili ilçe belediyesinde incelenmesi süreci yerel yönetimler bünyesinde gerçekleştirebilecek bir çalışmadır.

Etkilenebilirlik değerlendirme modeli kullanıcı olarak yerel yönetimler hedeflenmiştir. Yerel yönetimlerin kullanabileceği, yerleşim alanları için afet öncesi hazırlık anlamında yardımcı olacağı düşünülen değerlendirme formu, teknik ekipler tarafından kullanılacak uygunlukta hazırlanmıştır. Çalışmada, yerel yönetimlerin kendi bünyesindeki yerleşime ait bilgileri coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla bütünleşik olarak kullanabilmesi, afet hazırlıkları kapsamında etkilenebilir değişkenlerin saptanmasına katkı sağlaması hedeflenmektedir.

#### **4.1 Veri Toplama**

Etkilenebilirlik değerlendirme formu için gerekli bilgilerin büyük bir kısmı yerel yönetimler bünyesindeki mevcut veri tabanından elde edilebilir niteliktedir. Ancak mevcut durumun yerinde incelenmesi ve tespiti, değerlendirmenin gerçek duruma göre sağlıklı şekilde yapılabilmesi için gereklidir. Çizelge 4.1’de etkilenebilirlik model değişkenleri, veri grubu ve veri kaynakları ayrıntılarıyla gösterilmektedir.

Binanın üzerinde bulunduğu zemin bilgileri belediye bünyesindeki resmi bilgilerden temin edilmektedir. Bina genel özellikleri ve taşıyıcı bileşen sorunları ile ilgili bilgiler ilgili belediyeden alınan bilgiler ve yerinde yapılan tespitlere dayanmaktadır. Binadaki taşıyıcı olmayan bileşen sorunları, bakım, onarım ve malzeme kalitesi ile bina tahliye organizasyonu özellikleri ise yerinde gözlem ve tespitlerden oluşmaktadır.

Çizelge 4.1 Etkilenebilirlik değişkenleri, veri grupları, veri kaynakları

	<b>Etkilenebilirlik Bileşen Grupları</b>	<b>Veri Grubu</b>	<b>Veri Kaynağı</b>
<b>Zemin</b>	Zemin Özellikleri (Çizelge 4.3)	Mikrobölgeleme rapor ve haritaları (yüzey fay haritası, heyelan tehlike haritası, sıvılaşma potansiyeli haritası, yer sarsıntı haritası, depremin tetiklediği ikincil tehlikeler vb. haritaları) Mikrobölgeleme haritaları, Yerleşime uygunluk haritaları, Deprem bölge haritası, Zemin türü bilgileri	Belediye
<b>Bina</b>	Bina genel Özellikleri (Çizelge 4.4)	Yapım dönemi, kademeli ruhsatlandırma, projeye uygun olmayan yapım, kat adedi, plan geometrisi, tehlikeli madde varlığı	Belediye, Yerinde gözlem, tespit formu
	Bina Taşıyıcı Bileşen sorunları (Çizelge 4.4)	Kısa kolon, yumuşak kat, çarpışma etkisi, düşeyde düzensizlik, katlar arası yükseklik farkı	Belediye, Yerinde gözlem, tespit formu
	Bina Taşıyıcı olmayan Bileşen sorunları (Çizelge 4.5)	Parapetler, bacalar, çatı kaplamaları, cephe kaplamaları	Yerinde gözlem, tespit formu
	Bakım Onarım, müdahale ve malzeme kalitesi (Çizelge 4.6)	Görünen bakım koşulları, görünen yapı kalitesi, geçmiş depremlerden oluşan hasar	Belediye, Yerinde gözlem, tespit formu
	Bina ulaşım ve tahliye sorunları (Çizelge 4.7)	Bina kaçış yolu, merdiven özellikleri, bina kapı özellikleri	Belediye, Yerinde gözlem, tespit formu
<b>Tahliye alanı</b>	Tahliye alanı özellikleri (Çizelge 4.8)	Tahliye alanına erişim mesafesi ve erişim yolu genişliği, tahliye alanı büyüklüğü,	Belediye, Yerinde gözlem, tespit formu
<b>Bina kullanıcıları</b>	Bina konut kullanıcı özellikleri (Çizelge 4.9)	Yaş, eğitim, gelir, aile tipi, kiracı oranı	Muhtarlık, Anket formu yoluyla, yüz yüze görüşme

Tahliye alanı özelliklerinin belirlenmesi, ilgili belediye tarafından hazırlanan Uygulama İmar Planı ve Hâlihazır Haritalarından elde edilmektedir.

Bina kullanıcılarına ilişkin veriler mevcutta muhtarlık bilgi sistemindedir. Ancak çalışma sürecinde teminini mümkün olamamıştır. Yüz yüze görüşerek bilgi toplama yöntemi hem uzun bir süreç hem de ekonomik değildir. Bu nedenle kurumlar arası bilgi alışverişi konusu, afetler kapsamında geliştirilmelidir.

Veri kaynaklarının afet bilgi sistemi oluşturma sürecinde yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Verilerin etkin kullanılabilmesine yönelik kurumlar arası bilgi alışverişinde kullanılabilir standartların geliştirilmesi gerekmektedir. Henüz bilgiler ayrı kurumlarda, kurumsal yapıya uygun tasnifleme içindedir. Oysa afet için yerleşim alanına ait tüm verilerin

bir arada kullanılabilir standartta olması gereklidir. Başka bir disiplin alanına giren veri standardizasyonu konusu, verinin kendisi kadar önemlidir.

#### **4.1.1 Arşiv Bilgileri**

Etkilenebilirlik değerlendirme çalışmasında veri toplamaya yönelik arşiv bilgilerinin elde edilme süreci, ilgili alanın fiziksel, sosyodemografik ve sosyoekonomik yapısına ait verilerin toplanmasını kapsamaktadır. Bunlar; çeşitli ölçek ve ayrıntıdaki haritalar (imar planı, hali hazır harita, jeoloji haritaları), bölgeye ilişkin yapı stoku bilgileri (bina ruhsat bilgileri) ve nüfus bilgileridir. Çizelge 4.1’de gösterildiği gibi arşiv bilgilerinin temin kaynağı ilgili yerel yönetimler ve muhtarlıklardır. İmar planı, hâlihazır haritalar, jeolojik yapıyı gösterir haritalar, deprem bölgesi haritası, mikrobölgeleme haritaları gibi haritalar ile bina ruhsat dosyaları ile ilgili bilgiler belediye arşivinden, binalarda yaşayanlara ait sosyodemografik ve sosyoekonomik yapıya ait nüfus bilgileri muhtarlık veri tabanından elde edilmelidir.

Bölgeye ait imar planı, jeoloji haritası, mikrobölgeleme rapor ve haritaları, hâlihazır haritası, ulaşım bilgileri öncelikle gerekli verilerdir. Bina ile ilgili ruhsat dosya bilgilerinin elde edilmesi de bilgi toplama aşamasının önemli bir parçasıdır. Yerinde inceleme ile elde edilen bilgilerle karşılaştırma yapılmasına olanak veren bu bilgiler, binanın tasarımı ile uygulama arasındaki farklılıkların ortaya konabilmesini sağlar.

Bina ölçeğinde hane halkı karakteristiklerinin ortaya konduğu hazır bir bilgi sistemi bulunmamaktadır. Mahalle muhtarlıklarında adrese kayıtlı aileler kapsamında bina kullanıcılarına ilişkin sosyodemografik ve sosyoekonomik yapı karakteristiklerine ilişkin bilgiler mevcut olmakla birlikte, uygulamada bu bilgilerin elde edilmesine yönelik çabalar sonuçsuz kalmıştır. Bu nedenle alan araştırmaları bölümünde, sosyodemografik ve sosyoekonomik yapının tespitine yönelik bilgi toplama sorgulaması da bulunmaktadır. Uygulama çalışmasında bu veriler tek tek yüz yüze görüşme yoluyla elde edilmiştir. Yerel yönetimler bu çalışmayı, ilgili mahalle muhtarlığından elde edecekleri bilgiler aracılığıyla da gerçekleştirebilir.

Binaların ilgili belediyedeki arşiv bilgilerinin elde edilmesine yönelik kullanılan bilgi toplama formu, bina ruhsat ve proje bilgilerini de içermektedir. Bu form aracılığıyla yapıya ilişkin resmi bilgiler elde edilmektedir. Bina ile ilgili adres bilgileri, imar durum bilgileri, ruhsat bilgileri, statik projeye esas bilgiler, projesinde yer alan binaya ilişkin genel bilgiler ve uygulamaya ilişkin cezai süreç bilgileri yer almaktadır. Bu bilgiler binaya ilişkin veri toplama sürecinde yerinde gözlemle elde edilen diğer bilgilerle birlikte değerlendirilmektedir.

#### **4.1.2 Yerinde Gözlem ve Tespitler**

Etkilenebilirlik değerlendirme çalışması; alan çalışması, yerinde gözlem ve tespit, ilgili alanda bina ve bina kullanıcılarının mevcut durumunun tespitini sağlar. Sorgulama formları aracılığıyla mevcut bina ve çevresine ilişkin fiziksel durum, hane halkı karakteristikleri, tahliye alanları erişim/ulaşım organizasyonuna ilişkin mevcut bilgiler toplanır (Ek 1).

Binaya ilişkin yerinde inceleme ve tespit süreci, bütünüyle dışarıdan gözlem yoluyla. Tespit sürecinin belgelenmesi, bu çalışma için hazırlanan bilgi toplama formları aracılığıyla gerçekleştirilmiştir (Ek 1). Bilgi toplama formları, kısa süreli bir eğitimle kişilerin kullanabileceği şekilde oluşturulmuştur.

#### **4.1.3 Veri toplama Aracı Anket Formları**

Değerlendirme için bilgi toplamaya yönelik hazırlanan anket formu (Ek 1) arşiv bilgilerini de içerecek şekilde, etkilenebilir bileşenleri belirlemek amacıyla geniş kapsamlı düzenlenmiştir. Etkilenebilirlik değerlendirme sorgusu için seçilen bileşenler Çizelge 4.28'de verilmektedir. Fiziksel ve sosyal bileşenler olmak üzere iki ana faktörler grubundan seçilen parametreler, deprem sonrası hasar analizleri, diğer yöntemlerde kullanılan ölçütler dikkate alınarak düzenlenmiştir. Anket form yapısı üç farklı yöntemle tamamlanmaktadır. Sorgulanan parametrelerin varlığı ya da yokluğu, bazı konulardaki bilginin not edilmesi ve sosyal parametrelerde ise soru yönelterek alınan yanıtlara göre uygun olan yerin işaretlenmesi şeklindedir (Ek 1).

#### **4.2 Veri Toplama Formu Yapısı**

Etkilenebilirlik değerlendirme modelinin kapsamını mevcut kentsel yerleşim alanlarının fiziksel özellikleri, bina kullanıcılarının sosyodemografik ve sosyoekonomik yapısı oluşturmaktadır. Mevcut kentsel yerleşimlerde bina alanının bulunduğu zemin özellikleri, bina stoku yapısı, bina özellikleri, bina tahliye özellikleri, yerleşim tahliye alanı özellikler ve bina kullanıcılarının sosyodemografik, sosyoekonomik özelliklerini de kapsayacak şekilde değerlendirilmektedir (Ek 1).

##### **4.2.1 Bina Künyesi**

Geliştirilen tespit formunda öncelikle binanın adres bilgileri sorgulanmaktadır. Bina adres bilgilerinde, mahalle, sokak ve cadde, ada-pafta-parcel bilgileri, kapı numarası, blok adı bilgilerini içeren açık adres yer almaktadır.



Çizelge 4.2 Bina Künyesi (Ek 1, Bölüm A)

A Bina Künyesi	
	Adres Bilgileri
1	İl
2	İlçe
3	Mahalle
4	Cadde/sokak
5	Kapı no
	Tapu Kayıt Bilgileri (**)
6	Ada
7	Pafta
8	Parsel
9	Arsa alanı
	Bina alan ve kat bilgileri (*)(**)
10	Toplam bağımsız bölüm adedi
11	Bodrum kat adedi
12	Çatı katı
13	Kat Adedi (Bodrum, Zemin, Normal Kat ve Çatı dâhil)
14	Zemin kat inşaat alanı
15	Normal Kat alanı
16	Toplam İnşaat alanı
	Binada Yaşayan Nüfus Bilgileri (*)
17	İkamet Eden Nüfus
18	Hareketli Nüfus
19	Bina kullanım türü nedir? a <input type="checkbox"/> İkamet b <input type="checkbox"/> Ticaret c <input type="checkbox"/> Acil servis d <input type="checkbox"/> Endüstriyel e <input type="checkbox"/> Ofis f <input type="checkbox"/> Eğitim g <input type="checkbox"/> Resmi
20	Binada tehlikeli madde bulunuyor mu? (Binadaki tüm kullanım türü için sorgulanır) (*)
	VAR YOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Bu bölümde, kent dokusunun değerlendirmesinde kullanılan arsa alanı, zemin kat, bodrum kat ve normal katlar alanı, bağımsız bölüm adedi gibi konular da yer almaktadır (Çizelge 4.2). Bina ile ilgili yapım yılı, ruhsat bilgileri, mevcut bina kat adedi, bodrum, zemin, çatı katı gibi ayrı ayrı konumlarıyla belirtilmektedir. Sorgulamada bina adres bilgileri değerlendirme dışında tutulmuş, binaya ait konumlanmanın belirlenmesi ve veri tabanına işlenmesi için gerekli bilgiler ele alınmıştır.

#### 4.2.2 Zemin Özellikleri

Etkilenebilirlik değerlendirme modelinde, zemin özellikleri bölümü için öncelikle yerleşim alanının içinde bulunduğu deprem bölgesi, zemin sınıfı, eğim durumu, heyelan ve sıvılaşma tehlikesi sorgulanmakla birlikte bu bilgilerin elde edilme ve değerlendirme süreci farklı bir uzmanlık alanına girmektedir. Bu nedenle bu alanla ilgili değerlendirme çalışmaları tavsiye niteliğinde tamamlanmıştır. Bina yerleşim alanı zemin özellikleri sorgulamasında; mikrobölgeleme çalışmaları kapsamında tamamlanmış tehlike haritaları ve yerleşime

uygunluk haritası vb. veriler esas alınmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Bina yerleşim alanı zemin özellikleri (Ek1, Bölüm B)

<b>B Bina Yerleşim Alanı Zemin Özellikleri</b>			
1	Binanın hangi deprem bölgesindedir? a <input type="checkbox"/> I.Derece Deprem Bölgesi      c <input type="checkbox"/> III. Derece Deprem Bölgesi b <input type="checkbox"/> II. Derece Deprem Bölgesi      d <input type="checkbox"/> IV. Derece Deprem Bölgesi e <input type="checkbox"/> V.Derece Deprem Bölgesi		
2	İncelenen bina hangi zemin türü üzerindedir? (****) a <input type="checkbox"/> Z1    b <input type="checkbox"/> Z2      c <input type="checkbox"/> Z3      d <input type="checkbox"/> Z4		
3	Binanın üzerinde bulunduğu zemin yerleşime uygun haritasına göre hangi alanda kalmaktadır? (****) a <input type="checkbox"/> UA    b <input type="checkbox"/> ÖA      c <input type="checkbox"/> JE      d <input type="checkbox"/> UO		
4	Yüzey fay haritası (Proje alanında aktif fay zonları, yüzeyde faylanma) a <input type="checkbox"/> YÜKSEK      b <input type="checkbox"/> YOK		
5	Yer sarsıntı haritasına göre hangi zondadır? (Üç farklı rölatif ve sarsıntı şiddet zonları) a <input type="checkbox"/> Yüksek      b <input type="checkbox"/> Orta      c <input type="checkbox"/> Düşük		
6	Binanın üzerinde bulunduğu zeminde sıvılaşma riski var mı? (****) a <input type="checkbox"/> Yüksek      b <input type="checkbox"/> Orta      c <input type="checkbox"/> Düşük	VAR	YOK
7	Binanın üzerinde bulunduğu zeminde heyelan tehlikesi var mı? (****) a <input type="checkbox"/> Yüksek      b <input type="checkbox"/> Orta      c <input type="checkbox"/> Düşük	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Deprem ile ilgili sel tehlikesi var mı? a <input type="checkbox"/> Yüksek      b <input type="checkbox"/> Düşük	VAR	YOK
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 4.2.3 Bina Özellikleri

Çalışmanın temel yaklaşımı sadece bina taşıyıcı sistem bileşenlerinin etkilenebilir koşullarının belirlenmesi değil, yerleşim alanına bütünsel yaklaşımı getirecek bakış açısına katkı sağlamaktır. Bina için değerlendirme ölçütlerinin ayrıntısını artırmak olası olmakla birlikte temel sorgulama; binanın mühendislik hizmeti alıp almadığı, yapı düzensizlikleri, taşıyıcı sistem ve taşıyıcı olmayan sorunlar ve bakım/onarım, müdahale ve malzeme kalitesinin ortaya konması şeklindedir.

Bina özellikleri; bina genel bilgileri, bina taşıyıcı sistem özellikleri, taşıyıcı sistem sorunları ve taşıyıcı olmayan bina bileşenlerden oluşmaktadır (Çizelge 4.4). Bina genel bilgileri bölümünde binanın mevcut konumu; ayrık, bitişik nizam yapılanma bilgileri, plan geometrisi, ek kat varlığı, görünen yapı kalitesi gibi bilgiler yer almaktadır.

Çizelge 4.4 Bina özellikleri (Ek1, Bölüm C)

C	Bina Özellikleri		
1	Bina mühendislik hizmeti almamış binadır. (**)	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
2	Bina mühendislik hizmeti almış ise ruhsat dönemi (**) a <input type="checkbox"/> 1968 öncesi c <input type="checkbox"/> 1968–1975 dönemi b <input type="checkbox"/> 1976–1997 dönemi d <input type="checkbox"/> 1998 sonrası		
3	Binada kademeli ruhsatlandırma ve yapım söz konusu mu?	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
4	Bina projesine uygun olarak yapılmamıştır. (*)(**)	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
5	Bina kat adedi 8 kat ve daha fazladır. (*) a <input type="checkbox"/> 1–3 kat b <input type="checkbox"/> 4–7 kat c <input type="checkbox"/> 8+ kat	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
6	Bina plan geometrisi nasıldır? (*)(**) a <input type="checkbox"/> Kare, dikdörtgen b <input type="checkbox"/> T, L, U Biçimi c <input type="checkbox"/> Diğer		
7	Bina mevcut konumu ne şekildedir? (*) a <input type="checkbox"/> Ayrık Nizam b <input type="checkbox"/> Bitişik nizam		
8	Binanın komşu bina ile çarpışma tehlikesi var mı? (*) (Bitişik nizam binalar için geçerlidir.)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
9	Binada kısa kolon sorunu var mı? (*)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
10	Binada yumuşak kat var mı? (*)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
11	Binada ruhsatına aykırı ilave kat var mı? (*),(**)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
12	Binada taşıyıcı sistemde düşeyde düzensizlik var mı? (*)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
13	Binada katlar arası yükseklik farkı var mı? (*),(**)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
14	Taşıyıcı sistem tipi nedir? (*),(**) a <input type="checkbox"/> Çerçeve <input type="checkbox"/> BA, <input type="checkbox"/> Çelik, <input type="checkbox"/> Ahşap b <input type="checkbox"/> Çerçeve+ Taşıyıcı Duvar <input type="checkbox"/> BA, <input type="checkbox"/> Çelik, <input type="checkbox"/> Ahşap c <input type="checkbox"/> Taşıyıcı Duvar <input type="checkbox"/> BA, <input type="checkbox"/> Çelik, <input type="checkbox"/> Ahşap, <input type="checkbox"/> Taş, <input type="checkbox"/> Kerpiç		
15	Binanın temel özellikleri nedir? (**) a <input type="checkbox"/> Tekil temel b <input type="checkbox"/> Sürekli temel c <input type="checkbox"/> Sürekli + Tekil Temel d <input type="checkbox"/> Radye temel e <input type="checkbox"/> Radye+kazık temel f <input type="checkbox"/> Diğer		

Bina taşıyıcı özellikleri; taşıyıcı sistem özellikleri ve taşıyıcı sorunları içermektedir. Taşıyıcı sistem sorunları bölümünde, kısa kolon etkisi, yumuşak kat varlığı, çarpışma etkisi, ilave kat varlığı, düşeyde düzensizlik ve katlar arası yükseklik farkı, sorgulanmaktadır. Mevcut bina durum tespitlerinde dışarıdan çıplak gözle yapılan inceleme söz konusu olduğu için taşıyıcı sistem bilgilerine ancak ruhsat dosyasından ulaşılabilir. Mevcut durumun projesine uygunluğu ise yerinde kontrolü ile mümkün olabilmektedir. Gözleme dayalı yöntem nedeniyle bu tespit, belediyelerde bulunan proje ile sınırlı kalmaktadır. Binanın taşıyıcı sistem elemanı olan temel sistemlerinin de sorgulandığı bilgi toplama formlarında bu bölüm de sadece belediyelerdeki projeye bağlı anket verisi oluşturma amaçlı kullanmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.5 Bina taşıyıcı olmayan sorunlar (Ek1, Bölüm D)

D	Bina Taşıyıcı Olmayan Sorunlar		
1	Binada parapet duvar devrilme riski var mı? (Parapet yüksekliği H>60 cm olma durumu sorgulanır.)	VAR	YOK
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Binada baca devrilme riski var mı? (H > 2 X Dar Kenar durumu sorgulanır)	VAR	YOK
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Bina cephe kaplama malzemesi nedir? a <input type="checkbox"/> Sıva      c <input type="checkbox"/> Panel uygulama      e <input type="checkbox"/> Cam      g <input type="checkbox"/> Ahşap b <input type="checkbox"/> Metal      d <input type="checkbox"/> Suni&doğal taş      f <input type="checkbox"/> Plastik      h <input type="checkbox"/> Diğer.....		
4	Cephe Kaplama uygulama tipi nedir? a <input type="checkbox"/> Yapıştırma      b <input type="checkbox"/> Konstrüksiyonlu      c <input type="checkbox"/> Ankrajlı		
5	Binada cephe kaplama düşme riski var mı?	VAR	YOK
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Çatı tipi nedir? a <input type="checkbox"/> Teras çatı      b <input type="checkbox"/> Beşik çatı      c <input type="checkbox"/> Kırma çatı      d <input type="checkbox"/> Tek eğimli çatı		
7	Çatı malzemesi nedir? a <input type="checkbox"/> Kiremit      b <input type="checkbox"/> Metal levha      c <input type="checkbox"/> Plastik      d <input type="checkbox"/> Diğer		
8	Çatı kaplama düşme riski var mı? (Çatı eğimin %33'den fazla olduğu durumlarda)	VAR	YOK
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Taşıyıcı olmayan bileşen tehlikelerinde; çatı, parapetler, bacalar ve cephe kaplamaları yer almaktadır (Çizelge 4.5). Bu bileşenlerin tamamı bina dışı yaralanmalara neden olacak bina taşıyıcı sistem riskleri dışındaki bileşenlerdir. Cephe kaplamalarında düşme, kırılma gibi sorunlar, kullanılan malzeme ve uygulama şekline bağlıdır. Çatı özellikleri de, bina dışı yaralanmalara neden olacak çatı kaplaması düşmesi vb. sorunlar için sorgulanmaktadır. Bacaların ebatları ile ilgili bilgiler depremde devrilme risklerini belirlemede kullanılmaktadır.

Çizelge 4.6 Bina bakım onarım ve malzeme Kalitesi (Ek1, Bölüm E)

E	Bina bakım onarım, müdahale ve malzeme kalitesi (*)		
1	Bina görünen herhangi bir hasar var mı? (Cephede yatay veya düşey çatlak, çiçeklenme, küf, yosun vb nem sorunu, yapı elamanlarında parça kopması vb.)	VAR	YOK
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Görünen yapı kalitesini etkileyen düşeyde ya da yatayda teraziden kaçıklık bulunuyor mu? (*)	VAR	YOK
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Geçmiş depremlerden hasar kaydı var mı? (***) (BİB resmi hasar tespit kayıtları esas alınmalıdır)	VAR	YOK
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bina bakım onarım, müdahale ve malzeme kalitesi etkilenebilir değişkenleri Çizelge 4.6'da gösterildiği gibidir. Tespitler alete dayalı olmadan çıplak gözle dışarıdan gözleme dayalı yapıldığı için tespitlerde; görünen bakım koşullarının tespiti yoluyla değerlendirme söz konusudur. Bu bölümde geçmiş depremlerden hasar görmüş olma ve resmi makamlar tarafından tespit edilmiş olma durumu da yer almaktadır.

#### 4.2.4 Bina Tahliye Özellikleri

Çok katlı konut yapılarında tahliye organizasyonunun deprem açısından güvenli olması beklenir. Tahliye engelleyecek mekânsal düzenlemeler ve malzeme tercihlerinin deprem kapsamında yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir. Örneğin merdivenlerde basamak standartları, kaçış koridorlarının genişliği ve düzenlemesi, doğal aydınlatma unsuru, bina dış kapısının acil duruma uygun dışa açılır olabilmesi gibi unsurlar deprem sırasındaki tahliye önemli olmaktadır. Birçoğu imar yönetmeliklerinde yer alsa da, tasarım değişik uygulamalarla sonuçlanabilmektedir. Bu nedenle mimari kapsamda bina tahliye organizasyonunun yeniden düşünülmesi gerekmektedir. Bina ulaşım ve tahliye bileşenlerinin etkilenebilirlik değerlendirmesinde; kaçış yolu organizasyonu, açık alan niteliği ve erişim olanakları değerlendirilmektedir.

Çizelge 4.7 Bina tahliye organizasyonu (Ek1, Bölüm F)

F	Bina Tahliye Organizasyonu (*)		
1	Bina merdiven taşıyıcı sistemi nedir? a <input type="checkbox"/> Ankastr beton prekast basamak    b <input type="checkbox"/> Betonarme prekast merdiven c <input type="checkbox"/> Yerinde dökme betonarme    d <input type="checkbox"/> Diğer		
2	Bina merdiven tipi nedir? a <input type="checkbox"/> Tek kollu dikdörtgen /yamuk basamaklı    b <input type="checkbox"/> Kısmen dönele tek kollu merdiven c <input type="checkbox"/> Çift kollu dikdörtgen /yamuk basamaklı    d <input type="checkbox"/> Dönele merdiven, tek kollu e <input type="checkbox"/> Üç dört kollu dikdörtgen/yamuk basamaklı		
3	Bina merdiven basamak genişliği 120 cm'den küçüktür. a <input type="checkbox"/> 0-1.00m    b <input type="checkbox"/> 1.01-1.20m    c <input type="checkbox"/> >1.20m	Evet	Hayır
4	Bina kaçış yolu genişliği 150 cm'den küçüktür. a <input type="checkbox"/> 0-1.00m    b <input type="checkbox"/> 1.01-1.49m    c <input type="checkbox"/> >1.50m	Evet	Hayır
5	Bina çıkış kapısı genişliği 150 cm'den küçüktür.	Evet	Hayır
6	Bina çıkış kapısı içe açılmaktadır.	Evet	Hayır
7	Bina merdiven veya kaçış yolunda doğal aydınlatma yoktur. (Merdiveni aydınlatan duvarda ya da çatıda pencere varlığı sorgulanır.)	Evet	Hayır

Bina kaçış yolu kapsamında; bina erişim ve tahliye özellikle çok katlı konutlarda önemli işlevi bulunan merdivenler ve tahliye koridorları sorgulanmaktadır. Merdiven taşıyıcı sistemi ve merdiven genişliği, tipi gibi bilgilerle düşey sirkülasyon sistemi değerlendirilmektedir. Merdivenlerle birlikte bina dış kapı açılış yönü, koridor genişlikleri ve doğal aydınlatma varlığı da ayrıca sorgulanmaktadır (Çizelge 4.7).

Bina tahliye alanı kapsamında bina çevresindeki güvenli açık alan büyüklüğü, açık alana ulaşılabilecek yolun yaya yolu, araç yolu, yol genişlikleri vb. özellikleri ve binalara olan

uzaklığı gibi ölçütlerle (<200m, 200-500m, >500m) değerlendirilmektedir (Çizelge 4.8). Bina ölçeğinde değerlendirmede binaya en yakın açık alan (lineer ölçümle) uzaklığı ve plan üzerinde yol güzergâhı dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Değerlendirmede belirlenen açık alana erişim mesafesinin 500 metreden uzak olma ölçütünde; şehircilik ilkeleri ve planlama tekniği açısından yürüme mesafesi dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.8 Bina tahliye alanı özellikleri (Ek1, Bölüm G)

G	Bina Tahliye Alanı Özellikler (**)		
1	Binaya en yakın tahliye alanı tipi nedir? a <input type="checkbox"/> Park                      b <input type="checkbox"/> Spor alanı    c <input type="checkbox"/> Okul bahçesi		
2	Binaya en yakın tahliye alanı büyüklüğü <b>2000 m<sup>2</sup></b> 'den küçüktür.	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
3	Binaya en yakın tahliye alanına erişim mesafesi <b>500 m</b> 'den büyüktür. a <input type="checkbox"/> 0-200 m                      b <input type="checkbox"/> 201-500 m                      c <input type="checkbox"/> >500 m	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
4	Binaya en yakın tahliye alanına erişim yolu genişliği <b>2-6 m</b> 'dir a <input type="checkbox"/> 2-6 m                      b <input type="checkbox"/> 7-12 m                      c <input type="checkbox"/> >12 m	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
5	Yerleşim tahliye alanı çevresel riskler var mı? ( <i>Tehlikeli madde varlığı, patlama riski, zehirli gaz vb, tehlikeler</i> )	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>

#### 4.2.5 Bina Kullanıcı Özellikleri

Bina konut kullanıcısı sosyodemografik yapısının değerlendirmesi deprem anında bina kaynaklı ölüm ve yaralanma değil, afet öncesi sosyal açıdan etkilenebilir dokunun kent alanı içindeki dağılımına yöneliktir.

Bina kullanıcılarının sosyodemografik özellikleri kapsamında konut kullanıcılarının yaş, cinsiyet, eğitim durumu, hane halkı yapısı ve konut tercihleri, mülkiyet vb. sosyodemografik ve sosyoekonomik konular ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Bina ölçeğinde yapılan tespitlerde; binada bulunan tüm konutlar için ayrı ayrı Çizelge 4.9'daki "Konut Kullanıcı Özellikleri", "Hane Halkı Sosyoekonomik Yapısı" ve "Hane Halkı Sosyodemografik Özellikleri" bölümündeki sorgulamalar yapılmış ve elde edilen sonuçlar bir arada değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.9 Bina konut kullanıcı özellikleri (Ek1, Bölüm H)

H	Bina Konut Kullanıcı Özellikleri (*)	
1	Konut Bina içi adres bilgisi	
2	Kapı no	
3	Bulunduğu kat	
	<b>Hane halkı sosyoekonomik yapı (*)</b> (Her konut için, aile esaslı sorgulanır.)	
4	Konut mülkiyet durumu nedir? a <input type="checkbox"/> Kiracı      b <input type="checkbox"/> Ev sahibi      c <input type="checkbox"/> Lojman      d <input type="checkbox"/> Diğer	
5	Konut deprem sigortası var mı? ( Ev sahibi olanlara sorulur.)	VAR    YOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	Konutta ikamet süresi nedir? a <input type="checkbox"/> Bir yıldan az      c <input type="checkbox"/> 6–10 yıl      e <input type="checkbox"/> 20 yıldan fazla b <input type="checkbox"/> 1–5 yıl      d <input type="checkbox"/> 11–20 yıl	
7	Konut tipi nedir? a <input type="checkbox"/> Müstakil      b <input type="checkbox"/> Apartman 3-4 D      c <input type="checkbox"/> Apartman 5+	
8	Konuttaki oda sayısı nedir?	
9	Bir önceki konut mülkiyet durumu nedir? a <input type="checkbox"/> Kiracı      b <input type="checkbox"/> Ev sahibi      c <input type="checkbox"/> Lojman      d <input type="checkbox"/> Diğer	
10	Bir önceki konut tipi nedir? a <input type="checkbox"/> Müstakil      b <input type="checkbox"/> Apartman 3-4 D      c <input type="checkbox"/> Apartman 5+ D	
11	Bir önceki konutun bulunduğu adres konumu nerededir? a <input type="checkbox"/> Aynı mahalle    b <input type="checkbox"/> Aynı semt    c <input type="checkbox"/> Farklı semt    d <input type="checkbox"/> Farklı il    e <input type="checkbox"/> Farklı ülke	
12	Hane halkı aylık ortalama geliri nedir? (YTL cinsinden yazılır) a <input type="checkbox"/> <499    b <input type="checkbox"/> 500–999    c <input type="checkbox"/> 1000–1499    d <input type="checkbox"/> 1500–1999    e <input type="checkbox"/> 2000+	
	<b>Hane halkı Sosyodemografik özellikler (*)</b> (her konut için aile esaslı sorgulanır)	
13	Hane halkı kişi sayısı (toplam) nedir?	
14	Aile tipi nedir? a <input type="checkbox"/> Çekirdek aile    b <input type="checkbox"/> Geniş aile    c <input type="checkbox"/> Tek ebeveynli aile    d <input type="checkbox"/> Diğer	
15	Yaş dağılımı nedir? (kişi temelli sorgulanır) a <input type="checkbox"/> 0–14 yaş      b <input type="checkbox"/> 15–65 yaş      c <input type="checkbox"/> 65+ yaş	
16	Eğitim düzeyi nedir? (kişi temelli sorgulanır) a <input type="checkbox"/> Okuryazar değil    c <input type="checkbox"/> İlkokul      e <input type="checkbox"/> Lise b <input type="checkbox"/> Okuryazar      d <input type="checkbox"/> Ortaöğretim    f <input type="checkbox"/> Üniversite	
17	Afet eğitimi var mı? (kişi temelli sorgulanır.)	VAR    YOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
18	Herhangi bir özürlülük var mı? (kişi temelli sorgulanır)	VAR    YOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
19	Çalışıyor mu? (kişi temelli sorgulanır ve en uygun olan işaretlenir) a <input type="checkbox"/> Ev kadını    b <input type="checkbox"/> Çalışıyor    c <input type="checkbox"/> İşsiz    d <input type="checkbox"/> Emekli    e <input type="checkbox"/> Öğrenci    f <input type="checkbox"/> Diğer	

### Bina Konut Dışı Bölüm Özellikleri

Tespit yapılan bölgede ya da binaya ait bir bağımsız bölümde ticaret, ofis gibi konut haricinde kullanım bulunması durumu içinde Ek1'in "T" bölümünde bu birimler için sorgu düzenlenmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 Bina konut dışı bölüm özellikleri (Ek1, Bölüm K)

I	Bina Konut Dışı Bölüm Özellikleri (*)	
1	Konut dışı bağımsız bölüm bina içi adres bilgileri	
2	Kapı no	
3	Bulunduğu kat	
4	Kullanım türü nedir? a <input type="checkbox"/> Ticaret                      c <input type="checkbox"/> Çok amaçlı merkez                      e <input type="checkbox"/> Acil durum birimi b <input type="checkbox"/> Ofis                                      d <input type="checkbox"/> Eğitim                                      f <input type="checkbox"/> Resmi	
5	Tehlikeli madde var mı?	VAR    YOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	Kullanıcı sayısı nedir? (çalışan sayısı) a <input type="checkbox"/> 01–10 kişi                      b <input type="checkbox"/> 11–20 kişi                      c <input type="checkbox"/> >20 den fazla	
7	Günlük kullanım zaman aralığı nedir? a <input type="checkbox"/> İş saatleri (09.00–18.00)                      b <input type="checkbox"/> Sürekli (24 saat)	
8	Yıllık kullanım düzeni nasıldır? a <input type="checkbox"/> Dönemsel                                      b <input type="checkbox"/> Tam kullanım (12 ay)	

### 4.3 Veri Değerleme için Meslek Gruplarından ve Uzmanlardan Görüş Alınması

Yerleşimler ve bina ölçeğinde yapılan risk ya da etkilenebilirlik değerlendirme çalışmalarında ülkelere göre çeşitli farklılıklar söz konusudur. Yapılan çalışmalara örnekler Ek 8.1-8.11’de yer almaktadır. Değerlendirme ve sıralamada mevcut örneklerden yararlanmanın yanında meslek gruplarından ve uzmanlardan da görüş alma yoluna gidilmiştir.

#### 4.3.1 Meslek Görüşünün Anket Yoluyla Belirlenmesi

Yerleşimlerin depremden etkilenebilirliklerini belirlemede etkin parametrelerin ortaya çıkarılması, gruplandırma ve önem derecesini ortaya koymak açısından meslek gruplarına bu yönde hazırlanan anket hazırlanarak görüşleri alınmıştır (Ek 4.1). Mimarlık, inşaat mühendisliği ve şehir plancılığı meslek gruplarına yöneltilen anketlere gelen 150 yanıt değerlendirilmiştir. Ankette yöneltilen sorulan dokuz soruya yanıt ve katılımcı profilini içerir dağılım, her bir konu için tüm yanıtların oranlarını içermektedir.

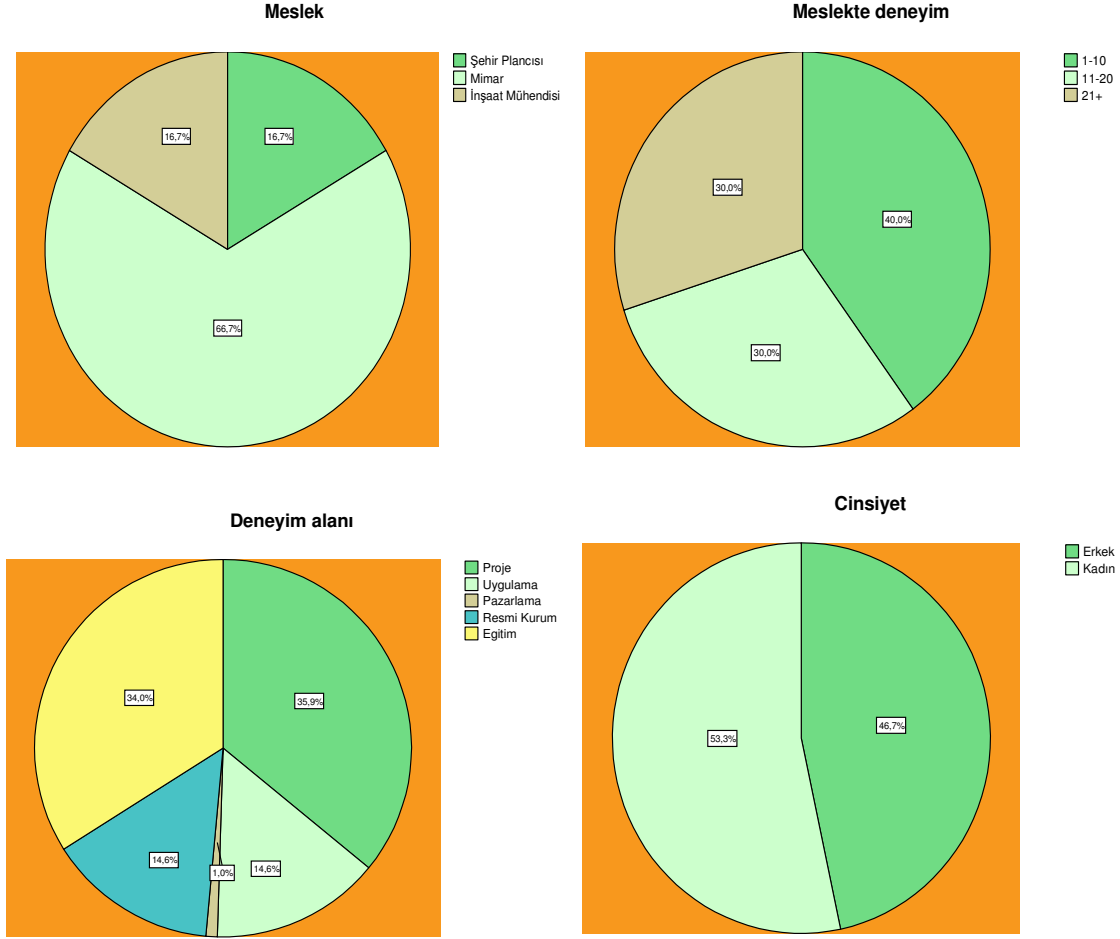
##### 4.3.1.1 Katılımcı Profili ve Anket Yanıtları

Katılımda meslek dağılımı; mimarlık %66,7, inşaat mühendisliği %16,7 ve şehir plancılığı %16,7 oranındadır. Faktör analizinde değerlendirme mimarlık %66,7 ve inşaat mühendisliği ve şehir plancılığının oluşturduğu grup %33,7 şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Katılımcıların meslekte deneyim süreleri; 1–10 yıl %40, 11–20 yıl %30 ve 20 yıl ve daha fazla %30 oranındadır. Faktör analizinde 1–10 yıl ve 11 yıl ve daha fazla deneyim olarak iki grupta değerlendirilmiştir. Katılımcıların deneyim alanı sorgulaması; proje, uygulama, pazarlama, resmi kurum ve akademisyen şeklinde yapılmıştır. Katılımcılardan bu soruya yanıt



verenler içinde % 35,9'u proje, %14,6'sı uygulama, %34'ü eğitim, %14,6'sı resmi kurum, %1'i pazarlama alanında deneyimlidir. Ankete katılanlardan, cinsiyet sorgulamasına yanıt verenlerin %53,3'ü kadın, %46,7'si erkektir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Anket katılımcı profili

Katılımcı gruplara yönlendirilen sorular ve frekans dağılımları sırasıyla ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

*1. Binaların depremden etkilenebilirliklerini belirlemede, kentsel yerleşimlerde mevcut orta yükseklikteki betonarme binaların bulunduğu zeminle ilgili parametrelerin önem derecesi nedir?* (Ek 4.1)

Deprem bölgesi, fay'a yakınlık, zemin türü, zemin eğim derecesi, heyelan riski sınılaşma olasılığı parametreleri değerlendirilmiştir. Mimarlık, inşaat mühendisliği ve şehir plancılığı meslek gruplarının görüşü Çizelge 4.11'te (% yüzde olarak dağılımı) gösterilmiştir.

Çizelge 4.11 Zeminle ilgili parametrelerin frekans dağılımı

Parametre	Hiç önemli değil	Önemli Değil	Ne önemli ne değil	Önemli	Çok önemli
	1	2	3	4	5
1. Deprem bölgesi (I, II, III, IV. ve V. Deprem bölgesi)	2	3,3	11,3	8	<b>75,3</b>
2. Fay'a yakınlık	0,7	8	17,3	14,7	<b>59,3</b>
3. Zemin türü (Z1, Z2, Z3, Z4)	0,7	2,7	10	21,3	<b>65,3</b>
4. Eğim derecesi	13,3	19,3	<b>31,3</b>	23,3	12,7
5. Heyelan riski	2,7	4,7	17,3	26	<b>49,3</b>
6. Sıvılaşma riski	1,3	4	10,7	24	<b>60</b>

2. Kentsel yerleşimlerde binaların depremden etkilenebilirliklerini belirlemede, Yerleşime Uygunluk Haritaları'nın da (Uygun Alan, Önemli Alan, Jeolojik ve Jeoteknik Etüt gerektiren alan, Uygun Olmayan Alan) dikkate alınması gereklidir. (Ek 4.1)

Kentsel yerleşimlerde binaların depremden etkilenebilirliklerini belirlemede yerleşime uygunluk haritalarının da dikkate alınmasına “kesinlikle katılıyorum” diyenlerin oranı %67,3'tür. “Katılıyorum” diyenlerin oranı %22, “kesinlikle katılmıyorum” diyenlerin oranı ise %4'tür.

3 Binaların depremden etkilenebilirliklerini belirlemede, kentsel yerleşimlerde mevcut orta yükseklikteki betonarme binalar ile ilgili parametrelerin önem derecesi nedir? (Ek 4.1)

Çizelge 4.12 Orta yükseklikteki betonarme binalar ile ilgili parametrelerin önem derecesi

Parametre	Hiç önemli değil	Önemli değil	Ne önemli ne değil	Önemli	Çok önemli
	1	2	3	4	5
1. Mühendislik hizmeti almamış bina		0,7	7,3	12	<b>80</b>
2. Yapım Tarihi	4	16,7	26,7	<b>34</b>	18,7
3. Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı	4,7	10,7	<b>38</b>	<b>31,3</b>	15,3
4. Projeye uygun olmayan yapım		1,3	11,3	18	<b>69,3</b>
5. Kat adedi	14	18,7	<b>32</b>	24,7	10,7
6. Katlar arası yükseklik farkı varlığı	6,7	18,7	<b>28,7</b>	<b>28,7</b>	17,3
7. Plan geometrisi	2,7	10	<b>32</b>	<b>34</b>	21,3
8. İlave kat varlığı		4	12	<b>38,7</b>	<b>45,3</b>
9. Kısa kolon etkisi	2	4,7	18	<b>30</b>	<b>45,3</b>
10. Çarpışma etkisi (komşu bina ile)		3,3	16	<b>42,7</b>	<b>38</b>
11. Düşeyde düzensizlik varlığı		4,7	16,7	29,3	<b>49,3</b>
12. Kötü Bakım Koşulları (Görünen)	1,3	10,7	30	<b>36,7</b>	21,3
13. Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)	0,7	4,7	12	29,3	<b>53,3</b>
14. Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma	0,7		2	14	<b>83,3</b>

Binaların değerlendirilmesinde mevcut orta yükseklikteki betonarme binalar ile ilgili

parametrelerin önem derecesi Çizelge 4.12,'te (% yüzde olarak dağılımı) gösterilmektedir.

4. *Binaların depremden etkilenebilirliklerini belirlemede, kentsel yerleşimlerde mevcut orta yükseklikteki betonarme binalar ile ilgili, sizce önemli olan beş parametreyi işaretleyiniz.* (Ek 4.1)

Kentsel yerleşimlerde mevcut orta yükseklikteki betonarme binaların depremden etkilenebilirlikler ilk beş parametre için mimar, inşaat mühendisi ve şehir plancı meslek gruplarının görüşü Çizelge 4.13'te (% yüzde olarak dağılımı) gösterilmiştir.

Bu değerlendirmeye bakıldığında mühendislik hizmeti almamış olmak, projeye uygun olmayan bina inşası, geçmiş depremlerden hasar görme ve kötü yapı kalitesi katılımcılar tarafından önemli bulunmuştur. Yapım sürecinin takibi dışında mevcut binaların özellikle deprem tehlikesi altındaki yerleşimlerde, gerçekleşen depremlerden oluşacak hasarın tespiti ve envantere kaydı önemli olmaktadır.

Çizelge 4.13 Binaların depremden etkilenebilir bileşenleri

1. Mühendislik hizmeti almamış bina	<b>%81,3</b>
2. Yapım Tarihi	%12,7
3. Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı	%10
4. Projeye uygun olmayan yapım	<b>%69,3</b>
5. Kat adedi	%6,7
6. Katlar arası yükseklik farkı varlığı	%9,3
7. Plan geometrisi	%22,7
8. İlave kat varlığı	<b>%40,7</b>
9. Kısa kolon etkisi	<b>%40,7</b>
10. Çarpışma etkisi (komşu bina ile)	%20
11. Düşeyde düzensizlik varlığı	%34
12. Kötü Bakım Koşulları(Görünen)	%7,3
13. Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)	<b>%49,3</b>
14. Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma	<b>%86</b>

5. *Kentsel yerleşimlerde yaşayanların bina dışı can güvenliğini tehdit edici bina ile ilgili taşıyıcı olmayan parametrelerin önem derecesi nedir?* (Ek 4.1)

Kentsel yerleşimlerde yaşayanların bina dışı can güvenliğini tehdit edici bina ile ilgili taşıyıcı olmayan parametrelerin önem derecesi konusunda mimar, inşaat mühendisi ve şehir plancı meslek gruplarının görüşü Çizelge 4.14'te (% yüzde olarak dağılımı) gösterilmiştir.

Çizelge 4.14 Bina dışı can güvenliğini tehdit edici taşıyıcı olmayan parametreler

Parametre	Hiç önemli değil	Önemli değil	Ne önemli ne değil	Önemli	Çok önemli
	1	2	3	4	5
1. Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi	1,3	2	15,3	20	<b>61,3</b>
2. Cephe kaplamalarının düşmesi	2	3,3	21,3	26	<b>47,3</b>
3. Çatı örtüsünün düşmesi	2	5,3	19,3	<b>30</b>	<b>43,3</b>
4. Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi	1,3	9,3	18,7	22	<b>48,7</b>

6. Kentsel yerleşimlerde mevcut orta yükseklikteki betonarme binalarda yaşayanların, depremde binalardan güvenli tahliyesi ile parametrelerin önem derecesi nedir? (Ek 4.1)

Deprem sırasında kentsel yerleşimlerde mevcut orta yükseklikteki betonarme binalarda yaşayanların binalardan güvenli tahliyesi ile ilgili parametrelerin önem derecesi ile ilgili meslek gruplarının görüşü Çizelge 4.15’de (% yüzde olarak dağılımı) gösterilmektedir.

Çizelge 4.15 Binalardan güvenli tahliye ile ilgili parametrelerin önem derecesi

Parametre	Hiç önemli değil	Önemli değil	Ne önemli ne değil	Önemli	Çok önemli
	1	2	3	4	5
1. Merdiven taşıyıcı sistemi	0,7	1,3	10,7	21,3	<b>66</b>
2. Merdiven tipi	1,3	6,7	24,7	<b>34</b>	<b>33,3</b>
3. Merdiven genişliği	2,7	7,3	27,3	<b>42,7</b>	20
4. Kaçış koridor genişliği		4	14	32	<b>50</b>
5. Bina kapı genişliği		8	18,7	<b>36</b>	<b>37,3</b>
6. Bina kapı açılış yönü	0,7	6	14,7	26,7	<b>52</b>
7. Doğal aydınlatma		7,3	20,7	<b>40</b>	32

7. Kentsel yerleşimlerde bina konut kullanıcılarının deprem sonrasında kullanabilecekleri güvenli açık alan (tahliye alanı) ile parametrelerin önem derecesi nedir? (Ek 4.1)

Anketin yedinci sorusunda; yerleşimlerde güvenli açık tahliye alanı bileşenlerinin etkilenebilir yapısını belirlemede etkin parametrelerin olarak açık alan, erişim yol özellikleri ve çevresel riskler sorgulanmıştır. Konuyla ilgili mimar, inşaat mühendisi ve şehir plancı meslek gruplarının görüşü Çizelge 4.16’te (% yüzde olarak dağılımı) gösterilmiştir.

Çizelge 4.16 Güvenli açık alan (tahliye alanı) ile parametreler

Parametre	Hiç önemli değil	Önemli değil	Ne önemli ne değil	Önemli	Çok önemli
	1	2	3	4	5
1. Tahliye alanına erişim uzaklığı	0,7	2,7	17,3	<b>39,3</b>	<b>40</b>
2. Tahliye alanına erişim yolu genişliği	1,3	4,7	24	<b>39,3</b>	30,7
3. Tahliye alanı niteliği (park, okul bahçesi, spor alanı, deprem parkı vb)	8,7	16	22,7	<b>26</b>	<b>26,7</b>
4. Tahliye alanı büyüklüğü	4	6	22	<b>38,7</b>	29,3
5. Tahliye alanı çevresel riskleri		4,7	7,3	30	<b>58</b>

8. Kentsel yerleşimlerde bina konut kullanıcılarının depremden etkilenebilirliklerini belirlemede sosyodemografik ve sosyoekonomik yapısı ile ilgili parametrelerin önem derecesi nedir? (Ek 4.1)

Bina konut kullanıcılarının depremden etkilenebilirliklerini belirlemede sosyodemografik ve sosyoekonomik yapısı ile ilgili parametrelerin önem derecesi konusunda meslek gruplarının görüşü Çizelge 4.17’de (% yüzde olarak dağılımı) gösterilmektedir.

Çizelge 4.17 Bina kullanıcılarının sosyodemografik ve sosyoekonomik yapısı

Parametre	Hiç önemli değil	Önemli değil	Ne önemli ne değil	Önemli	Çok önemli
	1	2	3	4	5
1. Hane halkı gelir düzeyi	18	20,7	<b>30</b>	20,7	10,7
2. Aile tipi (çekirdek aile, geniş aile, tek ebeveynli çocuklu aile)	15,3	22,7	<b>30,7</b>	19,3	12
3. Yaş (0–14, 15–65 ve 65+ yaş)	5,3	8	24	<b>37,3</b>	25,3
4. Eğitim düzeyi	5,3	10,7	<b>32</b>	28	24
5. Oturulan konutun mülkiyeti	<b>32,7</b>	18,7	<b>31,3</b>	12,7	4,7
6. Oturulan konutun deprem sigortalı olması	14,7	16,7	<b>23,3</b>	<b>25,3</b>	20
7. Afet eğitimi	0,7	1,3	6,7	18,7	<b>72,7</b>

9. Kentsel yerleşimlerde hangi parametreler depremden etkilenebilirlik konusunda önemlidir? (Ek 4.1)

Kentsel yerleşimlerde depremden etkilenebilirlik konusunda önemli parametrelerin belirlenmesinde mimarlık, inşaat mühendisliği ve şehir plancılığı meslek gruplarının görüşü Çizelge 4.18’te (% yüzde olarak dağılımı) gösterilmiştir.

Çizelge 4.18 Depremden etkilenebilirlik konusunda parametrelerin önemi

Parametre	Hiç önemli değil	Önemli değil	Ne önemli ne değil	Önemli	Çok önemli
	1	2	3	4	5
1. Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri	0,7		2	17,3	80
2. Bina taşıyıcı faktörler	0,7	1,3	1,3	18	78,7
3. Bina taşıyıcı olmayan faktörler (cephe kaplama düşmesi, parapet devrilmesi, baca devrilmesi, saçak, çatı hasarları vb)	3,3	14,7	33,3	34	14,7
4. Bina tahliye sistemi (merdivenler, tahliye koridorları vb)	1,3		19,3	45,3	34
5. Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri	2,7	4	27,3	48	18
6. Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı	16	22	26,7	31,3	4

#### 4.3.1.2 Faktör Analiz Sonuçları

Anketten elde edilen veriler için faktör analizinde; yerleşim alanı geneli, bina, bina tahliye, bina konut kullanıcısı ve yerleşim alanı tahliye alanı değerlendirilmesi yapılmıştır (Ek 4.1, Ek 4.2).

#### Deprem ve Zemin

Binanın üzerinde bulunduğu zemin özelliklerinin afet kapsamında etkilenebilir yapısı için Çizelge 4.19’da görülen üç faktör anlamlı düzeyde önemlidir. Tabloda birinci faktör içinde yer alan üç değişken topografya, sıvılaşma ve heyelan tehlikesini birinci faktör olarak göstermektedir. Deprem bölgesi ve faya yakınlık ikinci faktör grubunda, zemin türü ise üçüncü faktör grubundadır.

Binanın üzerinde bulunduğu zeminin etkilenebilirliği için faktörlerin seçimi meslek, cinsiyet ve meslekte deneyime göre farklılıkla taşımaktadır. Mesleği mimarlık olanlar, meslekte deneyim süresi 1–10 yıl olan ve kadınlar birinci faktör olarak; zemin sorunları ve topografyayı, mimar olmayan grup ise zemin sorunlarını belirlemiştir. Tüm katılımcı gruplar ikinci faktör olarak depremselliği belirlemiştir. Katılımcılardan mimarlar, meslekte deneyimi 1–10 yıl olanlar ve kadın cinsiyet grubu üçüncü faktör olarak zemin türünü belirlemiştir. Üçüncü faktör olarak topografyayı; meslekte 11 yıl ve daha fazla deneyimli olanlar ve erkekler seçmiştir. Genel toplamda birinci faktör olarak zemin sorunları ve topografya, depremsellik ikinci faktör, zemin ise üçüncü faktör olarak anlamlı düzeyde önemlidir.

Çizelge 4.19 Zemin özellikleri (Faktör Analizi)

	Meslek Grubu		Cinsiyet		Mesleki deneyim Süresi		Genel
	Mimarlık	İnşaat Mühendisliği ve Şehir Plancılığı	Erkek	Kadın	Meslek deneyimi 1-10	Meslek deneyimi 11+	
Faktör 1	et5 Heyelan riski et6 Sıvılaşma riski et4 Eğim derecesi <b>ZEMİN SORUNLARI VE TOPOĞRAFYA</b>	et5 Heyelan riski et6 Sıvılaşma riski <b>ZEMİN SORUNLARI</b>	et6 Sıvılaşma riski et5 Heyelan riski et3 Zemin türü <b>ZEMİN SORUNLARI VE TÜRÜ</b>	et5 Heyelan riski et6 Sıvılaşma riski et4 Eğim derecesi <b>ZEMİN SORUNLARI VE TOPOĞRAFYA</b>	et5 Heyelan riski et6 Sıvılaşma riski et4 Eğim derecesi <b>ZEMİN SORUNLARI VE TOPOĞRAFYA</b>	et6 Sıvılaşma riski et3 Zemin türü et5 Heyelan riski <b>ZEMİN SORUNLARI VE TÜRÜ</b>	et5 Heyelan riski et6 Sıvılaşma riski et4 Eğim derecesi <b>ZEMİN SORUNLARI VE TOPOĞRAFYA</b>
Faktör 2	et1 Deprem bölgesi et2 Fay'a yakınlık <b>DEPREMSELLİK</b>	et2 Fay'a yakınlık et1 Deprem bölgesi <b>DEPREMSELLİK</b>	et1 Deprem bölgesi et2 Fay'a yakınlık <b>DEPREMSELLİK</b>	et1 Deprem bölgesi et2 Fay'a yakınlık <b>DEPREMSELLİK</b>	et1 Deprem bölgesi et2 Fay'a yakınlık <b>DEPREMSELLİK</b>	et1 Deprem bölgesi et2 Fay'a yakınlık <b>DEPREMSELLİK</b>	et1 Deprem bölgesi et2 Fay'a yakınlık <b>DEPREMSELLİK</b>
Faktör 3	et3 Zemin türü <b>ZEMİN</b>	et3 Zemin türü et4 Eğim derecesi <b>ZEMİN TÜRÜ VE TOPOĞRAFYA</b>	et4 Eğim derecesi <b>TOPOĞRAFYA</b>	et3 Zemin türü <b>ZEMİN</b>	et3 Zemin türü <b>ZEMİN</b>	et4 Eğim derecesi <b>TOPOĞRAFYA</b>	et3 Zemin türü <b>ZEMİN</b>

## Bina Özellikleri

Binaların deprem afeti kapsamında etkilenebilir yapısı için Çizelge 4.20'de görülen beş faktör anlamlı düzeyde önemlidir. Tabloda birinci faktör içinde yer alan beş değişken bina genel mimari özelliklerini birinci faktör olarak göstermektedir. İkinci faktör olarak mimari tasarımda deprem etkisinin dikkate alınmaması ortaya çıkmıştır. Bina projelendirme sorunları ise üçüncü faktör olarak belirlenmiştir. Kötü bakım ve yapı kalitesi dördüncü faktör, geçmiş depremlerden hasar görmüş olma beşinci faktör olarak ortaya çıkmıştır.

Bina etkilenebilirliği için faktörlerin seçimi meslek, cinsiyet ve meslekte deneyime göre farklılıkla taşımaktadır. Mesleği mimarlık olanlar birinci faktör olarak bina genel özelliklerini, mimar olmayan grup ise tasarımda deprem faktörünün dikkate alınmaması, kalite ve bakım koşullarını belirlemektedir. Meslekte deneyim süresine göre her iki grup da mimari tasarımda deprem etkisinin dikkate alınmamasını içeren konuları birinci faktör olarak göstermiştir. Katılımcılardan mimarlar, meslekte deneyimi 11 yıl ve daha fazla olanlar ve tüm cinsiyet grupları beşinci faktör olarak geçmiş depremlerden hasar görme durumunu belirlemiştir.

Çizelge 4.20 Bina Özellikleri (Faktör Analizi)

	Meslek Grubu		Cinsiyet		Mesleki deneyim Süresi		Genel
	Mimarlık	İnşaat Mühendisliği ve Şehir Plancılığı	Erkek	Kadın	Meslek deneyimi 1-10	Meslek deneyimi 11+	
Faktör 1	bp6 Katlar arası yükseklik farkı varlığı bp5 Kat adedi bp7 Plan geometrisi	bp11 Düşeyde düzensizlik varlığı bp13 Kötü Yapı Kalitesi (Görünen) bp9 Kısa kolon etkisi bp10 Çarpışma etkisi bp12 Kötü Bakım Koşulları(Görünen) <b>DEPREM VE MİMARİ TASARIM YAPI KALİTESİ VE BAKIM</b>	bp6 Katlar arası yükseklik farkı varlığı bp7 Plan geometrisi bp5 Kat adedi bp9 Kısa kolon etkisi bp8 İlave kat varlığı	bp6 Katlar arası yükseklik farkı varlığı bp5 Kat adedi bp7 Plan geometrisi	bp11 Düşeyde düzensizlik varlığı bp9 Kısa kolon etkisi bp10 Çarpışma etkisi (komşu bina ile)	bp10 Çarpışma etkisi bp9 Kısa kolon etkisi bp11 Düşeyde düzensizlik varlığı bp7 Plan geometrisi bp8 İlave kat varlığı	bp6 Katlar arası yükseklik farkı varlığı bp5 Kat adedi bp7 Plan geometrisi bp8 İlave kat varlığı <b>BİNA GENEL ÖZELLİKLERİ</b>
Faktör 2	bp11 Düşeyde düzensizlik varlığı bp10 Çarpışma etkisi bp9 Kısa kolon etkisi	bp2 Yapım Tarihi bp14 Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma bp3 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı	bp12 Kötü Bakım Koşulları(Görünen) bp10 Çarpışma etkisi bp13 Kötü Yapı Kalitesi (Görünen) bp11 Düşeyde düzensizlik varlığı	bp9 Kısa kolon etkisi bp11 Düşeyde düzensizlik varlığı bp10 Çarpışma etkisi (komşu bina ile)	bp6 Katlar arası yükseklik farkı varlığı bp7 Plan geometrisi bp5 Kat adedi	bp6 Katlar arası yükseklik farkı varlığı bp5 Kat adedi bp2 Yapım Tarihi bp3 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı	bp11 Düşeyde düzensizlik varlığı bp10 Çarpışma etkisi bp9 Kısa kolon etkisi <b>DEPREM VE MİMARİ TASARIM</b>
Faktör 3	bp4 Proje uygun olmayan yapım bp3 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı bp1 Mühendislik hizmeti almamış bina bp8 İlave kat varlığı	bp6 Katlar arası yükseklik farkı varlığı bp5 Kat adedi bp7 Plan geometrisi	bp1 Mühendislik hizmeti almamış bina bp4 Proje uygun olmayan yapım	bp13 Kötü Yapı Kalitesi (Görünen) bp12 Kötü Bakım Koşulları(Görünen) bp8 İlave kat varlığı	bp13 Kötü Yapı Kalitesi (Görünen) bp1 Mühendislik hizmeti almamış bina bp14 Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma bp12 Kötü Bakım Koşulları(Görünen)	bp1 Mühendislik hizmeti almamış bina bp4 Proje uygun olmayan yapım	bp3 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı bp4 Proje uygun olmayan yapım bp1 Mühendislik hizmeti almamış bina <b>PROJE VE UYGULAMA</b>
Faktör 4	bp12 Kötü Bakım Koşulları(Görünen) bp13 Kötü Yapı Kalitesi (Görünen) <b>YAPI KALİTESİ VE BAKIM</b>	bp4 Proje uygun olmayan yapım bp1 Mühendislik hizmeti almamış bina	bp3 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı bp2 Yapım Tarihi	bp3 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı bp4 Proje uygun olmayan yapım bp1 Mühendislik hizmeti almamış bina bp2 Yapım Tarihi	bp4 Proje uygun olmayan yapım bp3 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı	bp12 Kötü Bakım Koşulları(Görünen) bp13 Kötü Yapı Kalitesi (Görünen) <b>YAPI KALİTESİ VE BAKIM</b>	bp12 Kötü Bakım Koşulları(Görünen) bp13 Kötü Yapı Kalitesi (Görünen) <b>YAPI KALİTESİ VE BAKIM</b>
Faktör 5	bp14 Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma bp2 Yapım Tarihi <b>DEPREM HASARI VE BİNA GENEL ÖZELLİKLER</b>	bp8 İlave kat varlığı <b>UYGULAMA</b>	bp14 Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma <b>DEPREM HASARI</b>	bp14 Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma <b>DEPREM HASARI</b>	bp8 İlave kat varlığı bp2 Yapım Tarihi	bp14 Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma <b>DEPREM HASARI</b>	bp14 Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma <b>DEPREM HASARI</b>

### Bina Taşıyıcı Olmayan Bileşenleri

Binanın taşıyıcı olmayan ve deprem afet kapsamında etkilenebilir yapısı için çizelge 4.21'de görülen üç faktör anlamlı düzeyde önemlidir. Çizelge 4.21, birinci faktör içinde çatı ve cephe eklentileri düşme riski birinci faktör olarak göstermektedir.

Faktör gruplarının kapsamı anketi yanıtlayanların meslek, deneyim ve cinsiyetine göre farklılık göstermektedir. Birinci faktör grubunda mimar ve mimar olmayan, erkek ve meslekte 1-10 yıl deneyimli gruplar için çatı ve cephe eklentileri bulunmaktadır. Meslek deneyim süresi 11 yıl ve üzeri olanların ise birinci faktör olarak belirledikleri cephe (kaplamaları ve



cephe eklentileri) özellikleri olmuştur. Genel dağılıma göre ise birinci faktör çatı ve cephe eklenti özellikleri, ikinci faktör parapet özellikleri olmuştur. Cephe kaplama özellikleri, mimar, erkek ve meslek deneyimi 11 yıl ve fazla deneyimli olanlar dışındaki tüm gruplarda üçüncü faktör olarak ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4.21 Bina taşıyıcı olmayan bileşenleri (Faktör Analizi)

	Meslek Grubu		Cinsiyet		Mesleki deneyim Süresi		Genel
	Mimarlık	İnşaat Mühendisliği ve Şehir Plancılığı	Erkek	Kadın	Meslek deneyimi 1-10	Meslek deneyimi 11+	
Faktör 1	cg4 Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi cg3 Çatı örtüsünün düşmesi	cg3 Çatı örtüsünün düşmesi cg4 Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi	cg4 Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi cg3 Çatı örtüsünün düşmesi	cg2 Cephe kaplamalarının düşmesi cg3 Çatı örtüsünün düşmesi	cg4 Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi cg3 Çatı örtüsünün düşmesi	cg4 Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi cg2 Cephe kaplamalarının düşmesi	cg4 Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi cg3 Çatı örtüsünün düşmesi
	CEPHE EKLENTİLERİ VE ÇATI	CEPHE EKLENTİLERİ VE ÇATI	CEPHE EKLENTİLERİ VE ÇATI	CEPHE VE ÇATI	CEPHE EKLENTİLERİ VE ÇATI	CEPHE EKLENTİLERİ VE CEPHE	CEPHE EKLENTİLERİ VE ÇATI
Faktör 2	cg1 Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi	cg2 Cephe kaplamalarının düşmesi	cg1 Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi	cg1 Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi	cg1 Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi	cg1 Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi	cg1 Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi
Faktör 3	cg2 Cephe kaplamalarının düşmesi CEPHE	cg1 Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi	cg2 Cephe kaplamalarının düşmesi CEPHE	cg4 Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi CEPHE EKLENTİLERİ	cg2 Cephe kaplamalarının düşmesi CEPHE	cg3 Çatı örtüsünün düşmesi ÇATI	cg2 Cephe kaplamalarının düşmesi CEPHE

### Bina Tahliye Organizasyonu

Bina tahliye organizasyonunun afet kapsamında etkilenebilir yapısı için çizelge 4.22'de görülen üç faktör anlamlı düzeyde önemlidir. Çizelge 4.22, birinci faktör kapsamındaki tahliye organizasyonundaki kaçış koridoru, merdiven basamak genişliği, kapı genişliği vb ölçütleri birinci faktör olarak göstermektedir. İkinci faktör olarak merdiven taşıyıcı sistemi ve tipi ortaya çıkmaktadır. Üçüncü faktör olarak doğal aydınlatma anlamlı düzeyde önemlidir.

Faktör gruplarının kapsamı anketi yanıtlayanların meslek, deneyim ve cinsiyetine göre farklılık göstermektedir. Birinci faktör grubunda mimar ve mimar olmayan grup için tahliye organizasyonundaki kaçış yolu, merdiven, bina çıkış kapısı genişlik özellikleri önemlidir. Tüm yanıtların genel değerlendirmesine göre ise birinci faktör tahliye organizasyonundaki kaçış yolu özellikleri, ikinci faktör merdiven olmuştur. Tahliye organizasyonunda doğal aydınlatma tüm gruplarda üçüncü faktör olarak ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4.22 Bina Tahliye Organizasyonu Özellikleri (Faktör Analizi)

	Meslek Grubu		Cinsiyet		Mesleki deneyim Süresi		Genel
	Mimarlık	İnşaat Mühendisliği ve Şehir Plancılığı	Erkek	Kadın	Meslek deneyimi 1-10	Meslek deneyimi 11+	
Faktör 1	gt4 Kaçış koridor genişliği gt5 Bina kapı genişliği gt6 Bina kapı açılış yönü	gt4 Kaçış koridor genişliği gt5 Bina kapı genişliği gt6 Bina kapı açılış yönü gt3 Basamak genişliği	gt4 Kaçış koridor genişliği gt5 Bina kapı genişliği	gt4 Kaçış koridor genişliği gt5 Bina kapı genişliği gt6 Bina kapı açılış yönü gt3 Basamak genişliği	gt5 Bina kapı genişliği gt4 Kaçış koridor genişliği gt6 Bina kapı açılış yönü gt3 Basamak genişliği	gt5 Bina kapı genişliği gt4 Kaçış koridor genişliği gt6 Bina kapı açılış yönü	gt4 Kaçış koridor genişliği gt5 Bina kapı genişliği gt6 Bina kapı açılış yönü gt3 Basamak genişliği
	<b>KAÇIŞ YOLU</b>	<b>KAÇIŞ YOLU</b>	<b>KAÇIŞ YOLU</b>	<b>KAÇIŞ YOLU</b>	<b>KAÇIŞ YOLU</b>	<b>KAÇIŞ YOLU</b>	<b>KAÇIŞ YOLU</b>
Faktör 2	gt2 Merdiven tipi gt1 Merdiven taşıyıcı sistemi gt3 Basamak genişliği	gt2 Merdiven tipi gt1 Merdiven taşıyıcı sistemi	gt2 Merdiven tipi gt6 Bina kapı açılış yönü gt3 Basamak genişliği	gt1 Merdiven taşıyıcı sistemi gt2 Merdiven tipi	gt1 Merdiven taşıyıcı sistemi gt7 Doğal aydınlatma	gt2 Merdiven tipi gt3 Basamak genişliği gt1 Merdiven taşıyıcı sistemi	gt1 Merdiven taşıyıcı sistemi gt2 Merdiven tipi
	<b>MERDİVEN</b>	<b>MERDİVEN</b>	<b>MERDİVEN</b>	<b>MERDİVEN</b>	<b>MERDİVEN</b>	<b>MERDİVEN</b>	<b>MERDİVEN</b>
Faktör 3	gt7 Doğal aydınlatma <b>D. AYDINLATMA</b>	gt7 Doğal aydınlatma <b>D. AYDINLATMA</b>	gt7 Doğal aydınlatma gt1 Merdiven taşıyıcı sistemi <b>D. AYDINLATMA ve MERDİVEN</b>	gt7 Doğal aydınlatma <b>D. AYDINLATMA</b>	gt2 Merdiven tipi <b>MERDİVEN</b>	gt7 Doğal aydınlatma <b>D. AYDINLATMA</b>	gt7 Doğal aydınlatma <b>D. AYDINLATMA</b>

### Tahliye Alanı

Yerleşimdeki tahliye alanının deprem afet kapsamında etkilenebilir yapısı için tabloda görülen üç faktör anlamlı düzeyde önemlidir. Çizelge 4.23’de birinci faktör içinde yer alan tahliye alanı niteliği ve büyüklüğü, tahliye alanı özelliklerini birinci faktör olarak göstermektedir.

Yerleşimde acil durumda kullanılacak tahliye alanı etkilenebilirlik değerlendirmesinde anket sonuçları üç faktör grubu ile değerlendirilmiştir. Faktör gruplarının kapsamı anketi yanıtlayanların meslek, deneyim ve cinsiyetine göre farklılık göstermektedir. Birinci faktör grubunda mimar için tahliye alanına erişim özellikleri iken mimar olmayan grup için tahliye alanı özellikleri olmuştur. Birinci faktör olarak cinsiyet ayrımı olmaksızın tahliye alanı özellikleri seçilmiştir. Meslek deneyim süresi 11 yıl ve üzeri olanların ise birinci faktör olarak belirledikleri tahliye alanı erişim özellikleri olmuştur. Tüm yanıtların genel değerlendirmesine göre ise birinci faktör tahliye alanı özellikleri, ikinci faktör tahliye alanı erişim özellikleri olmuştur. Tahliye alanı çevresel riskleri meslek deneyimi 1-10 yıl olanlar dışındaki tüm gruplarda üçüncü faktör olarak ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4.23 Tahliye alanı özellikleri (Faktör Analizi)

	Meslek Grubu		Cinsiyet		Mesleki deneyim Süresi		Genel
	Mimarlık	İnşaat Mühendisliği ve Şehir Plancılığı	Erkek	Kadın	Meslek deneyimi 1-10	Meslek deneyimi 11+	
<b>Faktör 1</b>	ta1 Tahliye alanına erişim uzaklığı ta2 Tahliye alanına erişim yolu genişliği <b>ERİŞİM</b>	ta2 Tahliye alanına erişim yolu genişliği ta3 Tahliye alanı niteliği <b>TAHLİYE ALANI</b>	ta3 Tahliye alanı niteliği ta4 Tahliye alanı büyüklüğü <b>TAHLİYE ALANI</b>	ta4 Tahliye alanı büyüklüğü ta3 Tahliye alanı niteliği <b>TAHLİYE ALANI</b>	ta3 Tahliye alanı niteliği ta4 Tahliye alanı büyüklüğü ta5 Tahliye alanı çevresel riskleri <b>TAHLİYE ALANI VE ÇEVRESEL RİSK</b>	ta1 Tahliye alanına erişim uzaklığı ta2 Tahliye alanına erişim yolu genişliği <b>ERİŞİM</b>	ta4 Tahliye alanı büyüklüğü ta3 Tahliye alanı niteliği <b>TAHLİYE ALANI</b>
<b>Faktör 2</b>	ta4 Tahliye alanı büyüklüğü ta3 Tahliye alanı niteliği <b>TAHLİYE ALANI</b>	ta1 Tahliye alanına erişim uzaklığı <b>ERİŞİM</b>	ta1 Tahliye alanına erişim uzaklığı ta2 Tahliye alanına erişim yolu genişliği <b>ERİŞİM</b>	ta1 Tahliye alanına erişim uzaklığı ta2 Tahliye alanına erişim yolu genişliği <b>ERİŞİM</b>	ta1 Tahliye alanına erişim uzaklığı <b>ERİŞİM</b>	ta4 Tahliye alanı büyüklüğü ta3 Tahliye alanı niteliği <b>TAHLİYE ALANI</b>	ta1 Tahliye alanına erişim uzaklığı ta2 Tahliye alanına erişim yolu genişliği <b>ERİŞİM</b>
<b>Faktör 3</b>	ta5 Tahliye alanı çevresel riskleri <b>ÇEVRESEL RİSK</b>	ta4 Tahliye alanı büyüklüğü ta5 Tahliye alanı çevresel riskleri <b>ÇEVRESEL RİSK ve TAHLİYE ALANI</b>	ta5 Tahliye alanı çevresel riskleri <b>ÇEVRESEL RİSK</b>	ta5 Tahliye alanı çevresel riskleri <b>ÇEVRESEL RİSK</b>	ta2 Tahliye alanına erişim yolu genişliği <b>ERİŞİM</b>	ta5 Tahliye alanı çevresel riskleri <b>ÇEVRESEL RİSK</b>	ta5 Tahliye alanı çevresel riskleri <b>ÇEVRESEL RİSK</b>

### Bina Konut Kullanıcısı

Bina konut kullanıcısının afet kapsamında etkilenebilir yapısı için Çizelge 4.24'de görülen dört faktör anlamlı düzeyde önemlidir. Birinci faktör içinde yer alan aile tipi ve yaş, bina konut kullanıcı sosyodemografik özelliklerini birinci faktör olarak göstermektedir.

Bina konut kullanıcısı etkilenebilirlik değerlendirmesinde anket sonuçları dört faktör grubu ile değerlendirilmiştir. Faktör gruplarının kapsamı anketi yanıtlayanların meslek, deneyim ve cinsiyetine göre farklılık göstermektedir. Birinci faktör grubunda mimar için mülkiyet, sigorta ve gelir yani sosyoekonomik özellikler iken, mimar olmayan grup için sosyodemografik özellikler olmuştur. Tüm yanıtların genel değerlendirmesine göre ise birinci faktör sosyodemografik özellikler, ikinci faktör sosyoekonomik özellikler olmuştur. Afet eğitimi tüm gruplarda dördüncü faktör olarak ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4.24 Bina kullanıcı özellikleri (Faktör Analizi)

	Meslek Grubu		Cinsiyet		Mesleki deneyim Süresi		Genel
	Mimarlık	İnşaat Mühendisliği ve Şehir Plancılığı	Erkek	Kadın	Meslek deneyimi 1-10	Meslek deneyimi 11+	
<b>Faktör 1</b>	kk5 Oturulan konutun mülkiyeti kk6 Oturulan konutun deprem sigortalı olması kk1 Hane halkı gelir düzeyi <b>MÜLKİYET, SİGORTA ve GELİR</b>	kk2 Aile tipi kk3 Yaş (0-14, 15-65 ve 65+ yaş) <b>AİLE TİPİ ve YAŞ</b>	kk5 Oturulan konutun mülkiyeti kk6 Oturulan konutun deprem sigortalı olması <b>MÜLKİYET ve SİGORTA</b>	kk2 Aile tipi kk3 Yaş (0-14, 15-65 ve 65+ yaş) <b>AİLE TİPİ ve YAŞ</b>	kk4 Eğitim düzeyi kk1 Hane halkı gelir düzeyi kk5 Oturulan konutun mülkiyeti <b>EĞİTİM, GELİR ve MÜLKİYET</b>	kk2 Aile tipi kk3 Yaş (0-14, 15-65 ve 65+ yaş) kk1 Hane halkı gelir düzeyi <b>AİLE TİPİ, YAŞ ve GELİR</b>	kk2 Aile tipi kk3 Yaş (0-14, 15-65 ve 65+ yaş) <b>AİLE TİPİ ve YAŞ</b>
<b>Faktör 2</b>	kk2 Aile tipi kk3 Yaş (0-14, 15-65 ve 65+ yaş) <b>AİLE TİPİ ve YAŞ</b>	kk4 Eğitim düzeyi kk5 Oturulan konutun mülkiyeti kk1 Hane halkı gelir düzeyi <b>EĞİTİM, MÜLKİYET ve GELİR</b>	kk2 Aile tipi kk3 Yaş (0-14, 15-65 ve 65+ yaş) <b>AİLE TİPİ ve YAŞ</b>	kk4 Eğitim düzeyi kk1 Hane halkı gelir düzeyi <b>EĞİTİM ve GELİR</b>	kk2 Aile tipi kk3 Yaş (0-14, 15-65 ve 65+ yaş) <b>AİLE TİPİ ve YAŞ</b>	kk6 Oturulan konutun deprem sigortalı olması kk5 Oturulan konutun mülkiyeti <b>MÜLKİYET ve SİGORTA</b>	kk6 Oturulan konutun deprem sigortalı olması kk5 Oturulan konutun mülkiyeti <b>MÜLKİYET ve SİGORTA</b>
<b>Faktör 3</b>	kk4 Eğitim düzeyi <b>EĞİTİM</b>	kk6 Oturulan konutun deprem sigortalı olması <b>SİGORTA</b>	kk4 Eğitim düzeyi kk1 Hane halkı gelir düzeyi <b>EĞİTİM ve GELİR</b>	kk6 Oturulan konutun deprem sigortalı olması kk5 Oturulan konutun mülkiyeti <b>MÜLKİYET ve SİGORTA</b>	kk6 Oturulan konutun deprem sigortalı olması <b>SİGORTA</b>	kk4 Eğitim düzeyi <b>EĞİTİM</b>	kk4 Eğitim düzeyi kk1 Hane halkı gelir düzeyi <b>EĞİTİM ve GELİR</b>
<b>Faktör 4</b>	kk7 Afet eğitimi <b>AFET EĞİTİMİ</b>	kk7 Afet eğitimi <b>AFET EĞİTİMİ</b>	kk7 Afet eğitimi <b>AFET EĞİTİMİ</b>	kk7 Afet eğitimi <b>AFET EĞİTİMİ</b>	kk7 Afet eğitimi <b>AFET EĞİTİMİ</b>	kk7 Afet eğitimi <b>AFET EĞİTİMİ</b>	kk7 Afet eğitimi <b>AFET EĞİTİMİ</b>

### Yerleşim Alanı Genel Özellikleri

Yerleşim alanları fiziksel ve sosyal özelliklerinin afet kapsamında etkilenebilir yapısı için Çizelge 4.25’de görülen dört faktör anlamlı düzeyde önemlidir. Birinci faktör içinde yer alan iki değişken, bina tahliye güvenliğini ve bina taşıyıcı olmayan bileşenleri birinci faktör olarak göstermektedir.

Yerleşim alanları fiziksel ve sosyal özelliklerin değerlendirmesinde dört faktör grubu anlamlı düzeyde önemlidir. Faktör gruplarının kapsamı anketi yanıtlayanların meslek, deneyim ve cinsiyetine göre farklılık göstermektedir. Birinci faktör grubunda; mimar, mimar olmayan, erkek ve 1-10 yıl meslek deneyimliler için bina tahliye ve tahliye alanı güvenliği yer almaktadır. Meslek deneyim süresi 11 yıl ve üzeri olanların ise birinci faktör olarak belirledikleri bina tahliye güvenliği olmuştur.

Genel toplama göre ise birinci faktör bina tahliye güvenliği ve bina taşıyıcı olmayan bileşenleri, ikinci faktör ise tahliye alanı güvenliği ve sosyal özellikler olmuştur. Bina taşıyıcı

yapı üçüncü faktör, binanın üzerinde bulunduğu zemin dördüncü faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Zemin parametresinin dördüncü faktör olarak belirlenmesi, mimar olmayan ve erkek katılımcılar tarafından yapılmıştır.

Çizelge 4.25 Yerleşim genel fiziksel ve sosyal özellikleri (Faktör Analizi)

	Meslek Grubu		Cinsiyet		Mesleki deneyim Süresi		Genel
	Mimarlık	İnşaat Mühendisliği ve Şehir Plancılığı	Erkek	Kadın	Meslek deneyimi 1-10	Meslek deneyimi 11+	
Faktör 1	ky4 Bina tahliye sistemi ky3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler ky5 Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri <b>BİNA TAHLİYE VE TAHLİYE ALANI GÜVENLİĞİ</b>	ky5 Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri ky4 Bina tahliye sistemi <b>BİNA TAHLİYE VE TAHLİYE ALANI GÜVENLİĞİ</b>	ky5 Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri ky4 Bina tahliye sistemi <b>BİNA TAHLİYE VE TAHLİYE ALANI GÜVENLİĞİ</b>	ky2 Bina taşıyıcı faktörler ky1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri <b>ZEMİN VE BİNA</b>	ky4 Bina tahliye sistemi ky5 Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri <b>BİNA TAHLİYE VE TAHLİYE ALANI GÜVENLİĞİ</b>	ky3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler ky4 Bina tahliye sistemi <b>BİNA TAHLİYE GÜVENLİĞİ</b>	ky3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler ky4 Bina tahliye sistemi <b>BİNA TAHLİYE GÜVENLİĞİ</b>
Faktör 2	ky6 Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı <b>SOSYAL YAPI</b>	ky6 Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı ky3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler <b>SOSYAL VE TAŞIYICI OLMAYAN YAPI</b>	ky2 Bina taşıyıcı faktörler ky3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler <b>BİNA TAŞIYICI VE TAŞIYICI OLMAYAN YAPI</b>	ky3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler ky4 Bina tahliye sistemi <b>BİNA TAHLİYE EMNİYETİ</b>	ky1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri ky3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler <b>ZEMİN VE BİNA TAŞIYICI OLMAYAN YAPI</b>	ky5 Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri ky6 Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı <b>TAHLİYE ALANI GÜVENLİĞİ VE SOSYAL YAPI</b>	ky5 Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri ky6 Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı <b>TAHLİYE ALANI GÜVENLİĞİ VE SOSYAL YAPI</b>
Faktör 3	ky1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri <b>ZEMİN</b>	ky2 Bina taşıyıcı faktörler <b>BİNA TAŞIYICI YAPI</b>	ky6 Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı <b>SOSYAL YAPI</b>	ky5 Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri <b>TAHLİYE ALANI GÜVENLİĞİ</b>	ky2 Bina taşıyıcı faktörler <b>BİNA TAŞIYICI YAPI</b>	ky1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri <b>ZEMİN</b>	ky2 Bina taşıyıcı faktörler <b>BİNA TAŞIYICI YAPI</b>
Faktör 4	ky2 Bina taşıyıcı faktörler <b>BİNA TAŞIYICI YAPI</b>	ky1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri <b>ZEMİN</b>	ky1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri <b>ZEMİN</b>	ky6 Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı <b>SOSYAL YAPI</b>	ky6 Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı <b>SOSYAL YAPI</b>	ky2 Bina taşıyıcı faktörler <b>BİNA TAŞIYICI YAPI</b>	ky1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri <b>ZEMİN</b>

#### 4.3.1.3 Uyum Analizi

Uyum analizi, anket yoluyla meslek gruplarına yönlendirilen konular için meslek ve deneyim sürelerine göre durum değerlendirilmesi ve eğilimlerin görülmesini için yapılmıştır (Ek 4.3).

Uyum analizinde binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörlerini her üç meslek grubu da “önemli” ve “çok önemli” olarak değerlendirmiştir.

Bina taşıyıcı faktörlerin değerlendirilmesinde; mimarlık ve şehir plancılığı “önemli” ve “çok önemli” olarak benzer değerlendirme yaparken, inşaat mühendisliği meslek grubuna göre “önemli değil”, “önemli” grubunda değerlendirilmiştir.

Bina taşıyıcı olmayan bileşenler sadece mimarlık için “önemli” olarak değerlendirilmiştir. Bina tahliye organizasyonu mimarlık için “çok önemli”, şehir plancılığı için “ne önemli ne önemsiz”dir.

Binadan erişilen açık tahliye alanı mimarlık için “çok önemli”, “önemli” ve “ne önemli ne önemsiz” olarak değerlendirilmiştir. Diğer meslek gruplarından ayrılmaktadır.

Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı için değerlendirme üç farklı meslek farklı bakış açısındadır. Şehir plancılığı için “ne önemli ne önemsiz”dir. İnşaat mühendisliği için “önemsiz”dir. Mimarlık için ise “hiç önemli değil” ve “önemli” olarak iki farklı noktada değerlendirilmektedir.

Meslekte deneyim süresine göre yerleşimlerin depremden etkilenebilirliğini belirlemede etkin parametrelerin değerlendirilmesi, deneyim süresine göre farklılıklar göstermektedir.

Binanın bulunduğu zemin faktörünü bütün meslek deneyim grupları “çok önemli”, “önemli” ve “ne önemli ne önemsiz” olarak değerlendirmiştir. Bina taşıyıcı faktörlerini, 11–20 yıl ve 21 yıl üzeri deneyimli meslek insanları “çok önemli” olarak değerlendirmiştir. 1–10 yıl deneyimli grup ise “önemli” olarak değerlendirmiştir.

Bina taşıyıcı olmayan faktörleri 1–10 yıl deneyimli meslek insanları “önemli değil” ve “ne önemli ne önemsiz” olarak değerlendirirken, 11–20 yıl ve 20 yıl üzeri deneyimli meslek insanları çok önemli ve önemli olarak değerlendirmiştir.

Bina tahliye organizasyonunu 11–20 yıl deneyimli meslek insanı “çok önemli” olarak değerlendirmiştir.

Binadan erişilen açık tahliye alanı için ise tüm deneyim gruplarında benzer değerlendirme yapılmış ve 11–20 yıl deneyim grubu “çok önemli” olarak değerlendirmiştir.

Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısına ilişkin değerlendirmede ise ayrışma görülmüştür. 21 yıl ve üzeri deneyimli grup konuyu “ne önemli ne önemsiz” olarak değerlendirirken, 11–20 yıl deneyim grubu “önemli” olarak değerlendirmiştir.

#### **4.3.1.4 Karar Ağacı Analizi**

Meslek gruplarının deprem ve güvenli yerleşimler kapsamındaki görüşlerini almaya yönelik yapılan araştırmada, Ek 4.1 verilen anketler yoluyla elde edilen veriler için karar ağacı analiz çalışması da gerçekleştirilmiştir. Karar ağacı analizinde, meslek gruplarına göre (mimarlık ve inşaat mühendisliği ve şehir plancılığından oluşan grup); bina bileşenleri, bina konut

kullanıcısı ve bina tahliye organizasyonu değerlendirilmiştir (Ek 4.4). Katılım; mimarlık (%66,7) ve inşaat mühendisliği ve şehir plancılığı grubu (%33,3) şeklindedir.

Bina bileşenlerinden kötü yapı kalitesini “önemli değil”, “önemli” olarak değerlendiren mimarlık grubu (%61,3), yapım tarihi için değerlendirmeyi “>önemli değil” (%52,1) olarak yapmıştır. Kısa kolon etkisi konusundaki görüşleri “>önemli” (%68), kademeli ruhsatlandırma ve yapım için değerlendirmesi ise “>ne önemli ne önemsiz” (%85,7) şeklindedir (Şekil Ek 4.4.1).

Kötü yapı kalitesini >önemli olarak değerlendiren mimarlık grubu (%75), kısa kolon etkisini “<=önemli” (%87,5), kat adedi değerlendirmesini “<=ne önemli ne önemsiz” (%96,2), mühendislik hizmeti almamış bina için ise “>önemli” (%100) değerlendirmesi yapmıştır (Şekil Ek 4.4.1).

Bina tahliye organizasyonunda kapı açılış yönü için “>önemli değil” (%70) olarak değerlendiren mimarlık grubu, merdiven basamak genişliğini “önemli” (%86,7), bina kapı genişliğini “>önemli” (%95) olarak değerlendirmiştir (Şekil Ek 4.4.2).

Bina konut kullanıcılarına yönelik parametrelerin değerlendirilmesinde, oturlan konut mülkiyeti konusunda; “<=hiç önemli değil” (%77,6) değerlendirmesini yapan mimarlık grubu, aile tipi için “<=önemli” (%81,8) değerlendirmesini yapmıştır. Aynı grup eğitim düzeyi için “>önemli değil” (%90,9) ve oturlan konut sigortalı olmasını “>önemli değil” (%76,6) şeklinde değerlendirmiştir (Şekil Ek 4.4.3).

#### **4.3.2 Uzman Görüşü Alınması**

Deprem afet öncesi yerleşimlerin güvenliklerini belirlemede etkin parametrelerin ve ağırlıklarının belirlenmesinde uzman görüşüne başvurulmuştur. Görüş alma DELFİ tekniği ile kurgulanmış ve bu alanda uzman 25 kişiye bu çalışmaya katılımları talep edilmiştir. İlk çağrıya yedi, ikinci çağrıya ise dört uzman yanıt vermiştir. İki aylık süre zarfındaki yanıt verme durumu, çalışmanın bu aşamada sonlandırılmasına neden olmuştur. İlk aşama değerlendirmesi Ek 4.5’de bulunmaktadır. Burada ortaya çıkan sıralama ve gruplandırmalar, meslek grupları ile yapılan anket çalışması sonuçlarıyla da uyumludur. Uzmanlar tarafından ortaya konan parametrelerin sıralamasında önem sırasına göre; yapı uygulama denetimi, yapı malzemesi kalite denetimi, taşıyıcı düzenleme, yapıya müdahale, deprem bölgesi, projelendirme standartları konuları ilk sırada yer almaktadır.

#### 4.4 Veri Formu Değerlendirme

Çalışmanın temel yaklaşımı sadece bina taşıyıcı bileşenlerinin etkilenebilir koşullarının belirlenmesi değil, yerleşim alanına bütünsel yaklaşımı getirecek bakış açısına katkı sağlamaktır. Yerel yönetimlerin ellerindeki mevcut verilerin en etkin olabilecek şekilde kullanımı önceliklidir.

Yerleşimlerin depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirliğinin belirlenmesinde ve değerlendirmede mevcut örneklerden ve tez çalışması kapsamında yürütülen, konuyla ilgili meslek mensuplarından anket yoluyla alınan görüşlerden yararlanılmıştır. Değerlendirme veri gruplarının oluşturulmasında ve sınıflandırma için yararlanılan referanslar genel olarak Çizelge 4.26’da gösterilmektedir.

Çizelge 4.26 Değerlendirme veri ve sınıflandırma referansları

	Değerlendirme Alanı	Değerlendirme verileri	Değerlendirme Sınıflandırma
1	Zemin	BİB (2004) Belediyeler için Sismik Bölgeleme El Kitabı	BİB (2004) Belediyeler için Sismik Bölgeleme El Kitabı
2	Bina Genel Özellikler	İDMP (2003)	İDMP (2003), Tez Anket verileri (2009)
3	Bina Taşıyıcı Olmayan Bileşenler	FEMA 154, FEMA 274, DBYBHY (2007),	DBYBHY (2007), Tez Anket verileri (2009)
4	Bina Tahliye organizasyonu	Planlı Alanlar için Tip İmar Yönetmeliği	İmar Yönetmeliği, Tez Anket verileri (2009)
5	Tahliye Alanı	JICA (2002)	JICA (2002), Tez Anket verileri (2009)
6	Bina kullanıcısı	NOAA (1999)	NOAA(1999), Tez Anket verileri (2009)

Ek 1’deki soruların özetlenmiş formlara taşınması (Çizelge 2.29, 4.31, 4.32, 4.33, 4.34 ve 4.36) Çizelge 4.28’deki sıralama ile yapılır. Çizelgelerdeki “Ek 1 Soru No” sütunundaki soru kodları örnek olarak “S\_00C2b” için çizelge 4.27’de kodlar sıralı olarak işaretlenmiştir.

Çizelge 4.27 Değerlendirme formu soru numaralandırma (Ek 1)

C	Bina Özellikleri		
1	Bina mühendislik hizmeti almamış binadır. (**)		Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>
2	Bina mühendislik hizmeti almış ise ruhsat dönemi (**)		
	a <input type="checkbox"/> 1968 öncesi	b <input type="checkbox"/> 1976–1997 dönemi	
	c <input type="checkbox"/> 1968–1975 dönemi	d <input type="checkbox"/> 1998 sonrası	



Etkilenebilirlik değerlendirme sorgusu için fiziksel ve sosyal bileşenler olmak üzere iki ana faktör grubundan seçilen parametreler, deprem sonrası hasar analizleri, diğer yöntemlerde kullanılan ölçütler dikkate alınarak düzenlenmiştir. Veri setleri, Ek 1’de yer alan sorgu formunun uygulama alanından elde edilen sonuçları ve ilgili meslek gruplarından görüş alınması suretiyle netleştirilmiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28 Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Bileşenler Listesi

No	Soru no	Değişken no	Tanım
01	<b>B4</b>	S_00B4a	Yüzey fay haritası
02	<b>B5</b>	S_00B5a,b,c	Yer sarsıntı haritası
03	<b>B6</b>	S_00B6a,b,c	Sıvılaşma duyarlılığı
04	<b>B7</b>	S_00B7a,b,c	Heyelan tehlikesi
05	<b>B8</b>	S_00B8a,b	Depremle ilgili sel tehlike haritası
06	<b>C1</b>	S_00C1	Mühendislik hizmeti almamış bina
07	<b>C4</b>	S_00C4	Proje uygun olmayan yapım
08	<b>C12</b>	S_00C12	Düşeyde düzensizlik varlığı
09	<b>E2</b>	S_00E2	Kötü Yapı Kalitesi
10	<b>E3</b>	S_00E3	Deprem Hasarı
11	<b>C10</b>	S_00C10	Yumuşak kat varlığı
12	<b>C9</b>	S_00C9	Kısa kolon etkisi varlığı
13	<b>C2</b>	S_00C2	Bina mühendislik hizmeti almış ise ruhsat dönemi
14	<b>C8</b>	S_00C8	Çarpışma etkisi varlığı
15	<b>D8</b>	S_00D8	Çatı kaplama düşme riski, eğimi, >%30
16	<b>D5</b>	S_00D5	Parapet devrilme riski >h:60cm
17	<b>D1</b>	S_00D1	Baca devrilme riski
18	<b>D2</b>	S_00D2	Kaplama düşme riski
19	<b>F3</b>	S_00F3a,b	Merdiven genişliği
20	<b>F4</b>	S_00F4a,b	Kaçış yolu genişliği
21	<b>F5</b>	S_00F5	Bina Çıkış Kapı Genişliği
22	<b>F6</b>	S_00F6	Bina çıkış kapısı açılış yönü
23	<b>F1</b>	S_00F1a	Merdiven taşıyıcı sistemi
24	<b>F2</b>	S_00F2b,d	Merdiven tipi
25	<b>F7</b>	S_00F7	Aydınlatma
26	<b>G1</b>	S_00G1	Tahliye Alanı Tipi
27	<b>G2</b>	S_00G2	Tahliye alanı büyüklüğü
28	<b>G3</b>	S_00G3	Tahliye alanı uzaklığı
29	<b>G4</b>	S_00G4	Tahliye alanı erişim yolu
30	<b>G5</b>	S_00G5	Tahliye alanı çevresel riskler
31	<b>H14</b>	S_00H14c	Aile tipi
32	<b>H15</b>	S_00H15a,c	Yaş
33	<b>H4</b>	S_00H4	Mülkiyet
34	<b>H12</b>	S_00H12a,b	Gelir
35	<b>H16</b>	S_00H16a,b,c,d	Eğitim

#### 4.4.1 Binanın Üzerinde Bulunduğu Zemin

Etkilenebilirlik değerlendirme modelinde, zemin özellikleri bölümü ile ilgili değerlendirme BİB tarafından hazırlanan Belediyeler için Mikrobölgeleme Rehberi (2004)'indeki esaslar çerçevesinde düzenlenmiştir. Değerlendirme ölçütlerinde mikrobölgeleme haritalarında belirlenen sıralama ve sınıflandırmada BİB (2004) Belediyeler için Sismik Bölgeleme El Kitabı (BİB, 2004) esas alınmıştır. Zeminle ilgili parametrelerin sorgulanan alan için sınıflandırma düzeyine göre mevcut konumu sorgulanır. Belirlenen beş parametrenin bulunma ve sınıflandırma düzeyi bölgenin deprem açısından yüksek riskli ya da düşük riskli olduğunu göstermede belirleyici olmaktadır.

Çizelge 4.29 Zemin ve deprem bileşenleri

Faktör	Sıra No	Zemin faktörleri						
		Tanım	Açıklama	Ek 1 Soru No	Sınıflandırma			
				1	2	3	4	
	1	Yüzey fay haritası	Aktif fay zonları, yüzeyde faylanma	S_00B4a	Yüksek	-	-	Yok
	2	Yer sarsıntı haritası	Üç farklı rölatif sarsıntı zonu	S_00B5a,b,c	Yüksek	Orta	Düşük	
	3	Sivilaşma duyarlılığı	Üç olasılık sınıfında	S_00B6a,b,c	Yüksek	Orta	Düşük	
	4	Heyelan tehlikesi	Üç tehlike sınıfı ile karakterize heyelan tehlikesi	S_00B7a,b,c	Yüksek	Orta	Düşük	
	5	Depremle ilgili sel tehlike haritası	İki tehlike sınıfı ile karakterize deprem ilişkili sel tehlikesi	S_00B8a,b	Yüksek	-	Düşük	

İnceleme alanında Çizelge 4.29'da belirtilen parametrelerin durumu sınıflandırma derecesine göre tespit edilir. Söz konusu alan için beş parametrenin sınıflandırmasına göre zeminle ilgili etkilenebilirlik değerlendirmesi yapılır. Zeminle ilgili değerlendirmede sınıflandırma, beş sorunun yanıt durumuna bağlı olarak yüksek, orta ve düşük olarak değerlendirilir. Herhangi bir parametrenin yüksek olarak tespiti, diğerlerinin değerlendirme sınıfına bakılmaksızın zemin grubu için toplamda yüksek risk sınıflamasını ifade eder.

#### 4.4.2 Bina Bileşenleri

Bina bileşenleri değerlendirmesinde yerinde gözlem yoluyla elde edilen veriler ve bina ile ilgili ruhsat dosyasının incelenmesinden elde edilen bilgiler kullanılmıştır. Bu çalışma riskin tanımlanmasında asal rol oynayan etkilenebilir koşulların belirlenmesine yöneliktir ve yerleşim bütününde bina ölçeğinde temel konuların değerlendirilmesini içermektedir.

Bina parametreleri ve zemin parametrelerinin İDMP (2003)'daki birinci kademe değerlendirmesinde esas alınan sıralama ve puanlama Çizelge 4.30'da gösterilmektedir. İDMP (2003) birinci kademe değerlendirmesinde belirlenen parametrelerin sıralaması; yumuşak kat, ağır çıkma, görünen kalite, kısa kolon, çarpışma etkisi ve tepe yamaç etkisi şeklindedir. Zemin parametresi ile birlikte değerlendirmede hız bölgeleri; Hız Bölgesi I: PGV > 60 cm/s Hız Bölgesi II: 40 < PGV < 60 cm/s ve Hız Bölgesi III: PGV < 40 cm/s olarak üç grupta, kat adedine bağlı kademelendirme ise 1, 2, 3, 4, 5 ve 7 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.30 Betonarme binaların beprem puanlaması (İDMP, 2003)

Kat adedi	Hız bölgesi I PGV>60	Hız bölgesi II 40<PGV<60	Hız bölgesi III PGV<40	Yumuşak kat	Ağır çıkma	Görünen kalite	Kısa kolon	Çarpışma etkisi	Tepe /yamaç etkisi
1,2	100	130	150	0	0	-10	-5	0	0
3	90	120	140	-10	-5	-10	-5	-2	0
4	75	100	120	-15	-10	-10	-5	-3	-2
5	65	85	100	-20	-10	-10	-5	-3	-2
7	60	80	90	-20	-10	-10	-5	-3	-2

Bina için; Ek 1'de yer alan genişletilmiş formdan; mevcut örnekler, meslek görüşü ve alan çalışmasından elde edilen sonuçlar neticesinde özetlenen Çizelge 4.31'deki parametreler sorgulanır. Parametreler önem sırasına göre yerleştirilmiştir. Konuyla ilgili meslek görüşü alınma sürecinde bina parametreleri içinde en önemli beş parametrenin belirlenmesi uzman görüşlerinden yararlanılarak düzenlenmiştir. Bileşenlerin sorgulama sınıflandırması, değişkenlerin varlığı üzerine kuruludur.

Çizelge 4.31 Bina genel özellikleri

Faktör	Sıra No	Bina Etkilenebilir faktörler				
		Tanım	Açıklama	Ek 1 Soru No	Sınıflandırma	
					1	2
	1	Mühendislik hizmeti almamış bina	Kaçak yapı	S_00C1	Var	Yok
	2	Proje uygun olmayan yapı	Ruhsatına aykırı	S_00C4	Var	Yok
	3	Düşeyde düzensizlik varlığı	Taşıyıcı	S_00C12	Var	Yok
	4	Kötü Yapı Kalitesi	Görünen kalite	S_00E2	Var	Yok
	5	Deprem Hasarı	Geçmiş depremlerden	S_00E3	Var	Yok
	6	Yumuşak kat varlığı		S_00C10	Var	Yok
	7	Kısa kolon etkisi varlığı		S_00C9	Var	Yok
	8	Bina mühendislik hizmeti almış ise ruhsat dönemi	1998 öncesi	S_00C2	Var	Yok
	9	Çarpışma etkisi varlığı	Bitişik nizam komşu bina ile	S_00C8	Var	Yok

#### 4.4.3 Bina Taşıyıcı Olmayan Bileşenleri

Bina taşıyıcı olmayan bileşenler için Ek 1’de yer alan genişletilmiş formdan; mevcut örnekler, meslek görüşü ve alan çalışmasından elde edilen sonuçlar neticesinde özetlenen Çizelge 4.32’deki parametreler sorgulanır. Bileşenlerin sorgulama sınıflandırması değişkenlerin varlığı üzerine kuruludur. Bina dışı yaralanma için önemli olabilecek unsurlar önem sırasına göre çizelgede yer almaktadır. Sıralama için meslek görüşünün alınması yoluyla elde edilen değerlendirmelerden yararlanılmıştır.

Çizelge 4.32 Bina taşıyıcı olmayan bileşenler

Faktör	Sıra No	Bina taşıyıcı Olmayan Etkilenebilir Bileşenleri				
		Tanım	Açıklama	Ek 1 Soru No	Sınıflandırma	
					1	2
	1	Çatı	Çatı kaplama düşme riski, eğimi, >%30	S_00D8	Var	Yok
	2	Parapet	Parapet devrilme riski >h:60cm	S_00D5	Var	Yok
	3	Baca	Baca devrilme riski	S_00D1	Var	Yok
	4	Cephe	Kaplama düşme riski	S_00D2	Var	Yok

#### 4.4.4 Bina Tahliye Organizasyonu

Bina tahliye organizasyonu bileşenlerinin etkilenebilirliğini belirleme için Ek 1’de yer alan genişletilmiş formdan; mevcut örnekler, meslek görüşü ve alan çalışmasından elde edilen sonuçlar neticesinde özetlenen Çizelge 4.33’deki parametreler sorgulanır. Söz konusu parametreler önem sırasına göre yerleştirilmiştir. Bileşenlerin sorgulama sınıflandırması değişkenlerin varlığı üzerine kuruludur.

Çizelge 4.33 Bina tahliye organizasyonu

Faktör	Sıra No	Bina Tahliye organizasyonu etkilenebilirliği				
		Tanım	Açıklama	Ek 1 Soru No	Sınıflandırma	
					1	2
	1	Merdiven genişliği	<1,2m	S_00F3a,b	Var	Yok
	2	Kaçış yolu genişliği	<1,5m	S_00F4a,b	Var	Yok
	3	Bina Çıkış Kapı Genişliği	<1.5m	S_00F5	Var	Yok
	4	Bina çıkış kapısı açılış yönü	Bina içine açılış	S_00F6	Var	Yok
	5	Merdiven taşıyıcı sistemi	Beton prekast	S_00F1a	Var	Yok
	6	Merdiven tipi	Kısmen Dönel, Dönel	S_00F2b,d	Var	Yok
	7	Aydınlatma	Doğal Ayd. Yokluğu	S_00F7	Var	Yok

#### 4.4.5 Yerleşim Tahliye Alanı

Binaya en yakın açık tahliye alanı etkilenebilirliği için Ek 1’de yer alan genişletilmiş formdan; mevcut örnekler, meslek görüşü ve alan çalışmasından elde edilen sonuçlar neticesinde özetlenen Çizelge 4.34’deki parametreler sorgulanır. Parametreler önem sırasına göre yerleştirilmiştir. Bileşenlerin sorgulama sınıflandırması değişkenlerin varlığı üzerine kuruludur.

Çizelge 4.34 Yerleşim tahliye alanı

Faktör	Sıra No	Yerleşim tahliye alanı				
		Tanım	Açıklama	Ek 1 Soru No	Sınıflandırma	
					1	2
	1	Tahliye Alanı Tipi	Deprem için donanımlı olmaması	S_00G1	Var	Yok
	2	Tahliye alanı büyüklüğü	<2000m <sup>2</sup>	S_00G2	Var	Yok
	3	Tahliye alanı uzaklığı	>500m	S_00G3	Var	Yok
	4	Tahliye alanı erişim yolu	2-6m	S_00G4	Var	Yok
	5	Tahliye alanı çevresel riskler	Tehlikeli madde	S_00G5	Var	Yok

#### 4.4.6 Bina Konut Kullanıcısı

Etkilenebilirlik değerlendirme formunda ele alınan sosyal etkilenebilirlik konuları ve etkilenebilirlik seviyeleri Çizelge 4.35’de gösterildiği gibidir. Değişkenler ve değerlendirme ölçütleri NOAA (1999) projesi dikkate alınarak düzenlenmiştir. Değişkenlerin incelenen örnekte bulunma oranı yüzdesel olarak, en yüksek etkilenebilirlik seviyesi dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.35 Bina konut kullanıcıları Sosyal etkilenebilirlik bileşen ve etkilenebilirlik seviyeleri

NO	Sosyal Etkilenebilirlik bileşenleri	Etkilenebilirlik seviyesi			
		Çok Yüksek 1	Yüksek 2	Orta 3	Düşük 4
1	65 Yaş üzeri nüfus yüzdesi	%20–67	%13–20	%8–13	%0–8
2	Lise diploması olmayanların yüzdesi	%33–80	%22–33	%13–22	%0–13
3	Fakirlik sınırı altındaki aile yüzdesi	%27–100	%11–27	%5–11	%0–5
4	Kiralık ev yüzdesi	%56–100	%35–56	%17–35	%0–17
5	Çocuklu tek ebeveynli aile yüzdesi	%25–70	%11–25	%8–11	%0–8

Kaynak : (NOAA, 1999)

Çizelge 4.36 Bina konut kullanıcısı

Faktör	Sıra No	Bina Konut Kullanıcı Sosyodemografik ve Sosyoekonomik Yapısı						
		Tanım	Açıklama	Ek 1 Soru No	Sınıflandırma			
					1	2	3	4
	1	Aile tipi	Tek ebeveynli aile oranı	S_00H14c				
	2	Yaş	65+ yaş oranı	S_00H15a,c				
	3	Mülkiyet	Kiracılık oranı	S_00H4				
	4	Gelir	Düşük gelir oranı	S_00H12a,b				
	5	Eğitim	Lise altı eğitim oranı	S_00H16a,b,c,d				

Bina konut kullanıcısı etkilenebilirliği için Ek 1’de yer alan genişletilmiş formdan; mevcut örnekler, meslek görüşü ve alan çalışmasından elde edilen sonuçlar neticesinde özetlenen Çizelge 4.36’daki parametreler sorgulanır. Parametreler önem sırasına göre yerleştirilmiştir.

#### 4.4.7 Yerleşim Alanı ve Genel Değerlendirme

Etkilenebilirlik değerlendirme formu sorgulama sonuçlarının değerlendirilmesinde bina ölçeğinde etkilenebilir yapının ortaya konabilmesi hedeflenmiştir. Değerlendirmede, ana başlıklar altında etkilenebilir yapının görülebilmesi için, alan çalışması sonuçları belirlenen ana başlıklarda ayrı ayrı gösterilmiştir. Her bölüm için belirlenen etkilenebilirlik açısından kritik konuların varlığı sorgulanmış ve kendi içinde değerlendirilmiştir. Kritik konuların sıralaması geçmiş deprem deneyimlerinden elde edilen sonuçlar ve mevcut değerlendirme örneklerinden ve tez çalışması kapsamında meslek gruplarından görüş almak suretiyle düzenlenmiştir (Çizelge 4.37). Bu değerlendirmeye göre öncelikli olarak tahliye güvenliği ve tahliye alanı önemli olmaktadır. Katılımcıların belirledikleri sıralama meslek bakış açısını ortaya koymak açısından önemli olmakla birlikte tartışmaya açık yapı içermektedir.

Çizelge 4.37 Yerleşim alanı deprem ve etkilenebilirlik değerlendirmesi

Sıra No	Yerleşim tahliye alanı						
	Tanım	Açıklama	Ek 1 Soru No	Sınıflandırma			
				1	2	3	4
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bina taşıyıcı olmayan faktörler</li> <li>Bina tahliye sistemi</li> </ul>	Tahliye güvenliği	D ve F grubu				
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri</li> <li>Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı</li> </ul>	Tahliye alanı güvenliği ve sosyal yapı	G ve H grubu				
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bina taşıyıcı faktörler</li> </ul>	Taşıyıcı sistem	C ve E grubu				
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri</li> </ul>	Zemin	B grubu				

Değerlendirmede her bina için etkilenebilirlik seviyesi ana gruplar çerçevesinde düşük (4), orta (3), yüksek (2) ve çok yüksek (1) olarak sınıflandırılmıştır (Çizelge 4.37).

Zemin ve bina taşıyıcı sistem etkilenebilirlik seviyesi genel toplam etkilenebilirlik düzeyini belirleyicidir. Dört ana konuda, yapılan değerlendirmede temel belirleyici konular binanın bulunduğu zemin koşulları ve bina taşıyıcı sistemindeki sorunlardır. Bu konulardaki etkilenebilirlik seviyesinin yüksek oluşu bina ölçeğinde karar vermede önemlidir. Deprem tehlikesi karşısında risk belirlemede etkilenebilir koşullar içinde yapı güvenliği öncelikli olmaktadır. Binanın yüksek etkilenebilir yapıda olması, binanın ayrıntılı yapısal değerlendirmesini beraberinde getirir. Ancak mahalle ölçeğinde yapılacak bina bazındaki değerlendirmede yoğun olarak ayrıntılı değerlendirme gerektiren yapılar grubunun bulunması, bu bölümle ilgili çözüm önerileri geliştirmede ön bilgi teşkil edecektir.

#### 4.5 Etkilenebilirlik Seviyelerinin Belirlenmesi

Depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirliğin belirlenmesine ilişkin hazırlanan tespit formundaki parametrelerin önem derecesi ve değerlendirme gruplandırmasında, tez kapsamında gerçekleştirilen konuya ilişkin meslek görüşü, uzman görüşü ve mevcut örnekler dikkate alınmıştır.

Çalışma; puanlama ve bina ölçeğinde tek sonuç puanı elde etmeden çok, yerel yönetimler için etkin parametreler eşliğinde mevcut yerleşimin afet etkilenebilirliği açısından durumunu görebilmeyi hedeflemektedir. Bu nedenle önerilen değerlendirme, mevcut yerleşime yönelik ön bilgi edinme amaçlıdır.

Parametrelerin değerlendirilmesinde, bina ölçeğinde her bir ana konu için (zemin, bina, bina taşıyıcı olmayan bileşenler, tahliye organizasyonu, tahliye alanı ve bina konut kullanıcısı), ayrı değerlendirme önerilmiştir. Birbirinden farklı alanlara ait bu değerlendirmede, yorumlanma sürecinin bağımsız gerçekleştirebilmesi amaçlanmıştır.

Her bölümün kendi içindeki değerlendirmesi, faktör gruplarına ve sıralamasına bağlıdır. Değerlendirme verileri zemin ve kullanıcı özellikleri dışında “var” ve “yok” olarak tespit edildiği için; mevcut durumda olumsuz parametrelerin varlığı, içinde olduğu faktör grubuna bağlı değerlendirilecektir. Örneğin incelenen örnekte tüm faktör gruplarının varlığı, “çok yüksek” etkilenebilir grup olarak değerlendirilmesine neden olur.

Parametrelerin değerlendirilmesinde, sıralamadaki yer önemlidir. Sıralamadaki yeri ve sınıflandırma, toplam değerlendirmeyi etkiler. Parametrelerin sıralama ve gruplandırılması,

meslek görüşünden yararlanarak belirlenmiştir. Tespitte ilk sıralardaki parametrelerin durumu genel değerlendirmeyi etkilemektedir.

Çizelge 4.38 Verilerin sınıflandırılma ve değerlendirilmesi

Sınıflandırma	Açıklama
<b>Çok yüksek</b> (1)	Değerlendirmede en yüksek seviyedir. Bütün faktörlerin bulunması durumudur. 1.Faktör ve 2.Faktör ve 3.Faktör ve 4. Faktör (Tüm faktörlerin varlığı durumu)
<b>Yüksek</b> (2)	Değerlendirmede ikinci yüksek seviyedir. Birinci ve ikinci faktörün bulunması ve diğer faktörlerden birinin varlığı koşuldur. 1. Faktör ve 2.Faktör ve 3.Faktör veya 4.Faktör (ilk iki faktörün varlığı ve diğer faktörlerden birinin varlığı durumu)
<b>Orta</b> (3)	Değerlendirmede ilk iki faktörden birinin olması ve diğer faktör gruplarından birinin olması durumudur. 1.Faktör veya 2.Faktör ve 3.Faktör veya 4.Faktör (1. veya 2.Faktörden birinin varlığı ve diğer faktörlerden birinin varlığı durumu)
<b>Düşük</b> (4)	Değerlendirmede ilk iki faktör dışındaki faktörlerden bir veya ikisinin olma durumudur. 3.Faktör ve/veya 4.Faktör (3. ya da 4.faktörlerin ikisi ya da birisinin bulunması durumu)

Etkilenebilirlik değerlendirmesi Çizelge 4.38’de açıklandığı şekilde önerilmektedir. Her temel sorgulama alanı için dört seviyede değerlendirme yapılır. Değerlendirmede faktör gruplarının kombinasyonuna göre seviye belirlenir. Seviye grupları ve faktörlerin bir arada bulunma koşulları öneridir.

Çizelge 4.38’e göre her bölüm için örnekleme yapılarak konu açıklanmaktadır. Örnekleme, uygulama alanından tespit formları aracılığı ile elde edilen verilerden yapılmıştır.

Örnek değerlendirme (Örnek No 1):

Zemin değerlendirme, BİB (2004) çalışmasından alınmıştır. Bu nedenle buradaki sınıflandırma ve sıralama aynı şekilde yer almaktadır. Zemine ilişkin ilgili referansla uyumlu veri bulunmamış olmakla birlikte, İBB (2007) çalışmasında (Ek 6) ortaya konan verilere göre Örnek No 1 için sınıflandırma işaretlenmiştir.

Faktör gruplandırma belirlenen sıralama Çizelge 4.39’da gösterilmekle birlikte, zeminle ilgili parametrelerin değerlendirme sıralaması çizelgede olduğu gibi ve eşdeğer olarak dikkate alınmıştır. İncelenen bölge için binanın üzerinde bulunduğu zeminle ilgili değerlendirme “orta” derece etkilenebilirdir. Zemin değerlendirmesinde sınıflandırma düzeyi genel değerlendirmeyi etkiler. Herhangi bir faktörün “yüksek” etkilenebilir olması belirleyicidir.



Çizelge 4.39 Zemin ve deprem bileşenleri değerlendirme (Örnek No 1)

Faktör	Sıra No	Zemin faktörleri						
		Tanım	Açıklama	Ek 1 Soru No	Sınıflandırma			
					1	2	3	4
F2	1	Yüzey fay haritası	Aktif fay zonları, yüzeyde faylanma	S_00B4a	Yüksek	-	-	Yok
F2	2	Yer sarsıntı haritası	Üç farklı rölatif sarsıntı zonu	S_00B5a,b,c	Yüksek	Orta	Düşük	
F1	3	Sıvılaşma duyarlılığı	Üç olasılık sınıfında	S_00B6a,b,c	Yüksek	Orta	Düşük	Yok
F1	4	Heyelan tehlikesi	Üç tehlike sınıfı ile karakterize heyelan tehlikesi	S_00B7a,b,c	Yüksek	Orta	Düşük	Yok
-	5	Depremle ilgili sel tehlike haritası	İki tehlike sınıfı ile karakterize deprem ilişkili sel tehlikesi	S_00B8a,b	Yüksek	-	Düşük	Yok

Örnek No 1 için bina değerlendirmesi Çizelge 4.40'daki gibidir. Bina parametrelerinin sıralamasında uzman görüş de dikkate alınmış ve faktör sıralaması yerine kullanılmıştır. Örnekte görüldüğü gibi sıralamada ilk parametrelerin varlığı ve diğer parametrelerin varlığı (faktör grubu 1 ve 2), değerlendirmenin “yüksek” derece etkilenebilir olarak değerlendirilmesiyle sonuçlanmaktadır.

Çizelge 4.40 Bina genel özellikleri değerlendirme (Örnek No 1)

Faktör	Sıra No	Bina Etkilenebilir faktörler					
		Tanım	Açıklama	Ek 1 Soru No	Sınıflandırma		
					1	2	
F3	1	Mühendislik hizmeti almamış bina	Kaçak yapı	S_00C1		Yok	
F3	2	Proje uygun olmayan yapım	Ruhsatna aykırı	S_00C4	Var		
F2	3	Düşeyde düzensizlik varlığı	Taşıyıcı	S_00C12		Yok	
F4	4	Kötü Yapı Kalitesi	Görünen kalite	S_00E2		Yok	
F5	5	Deprem Hasarı	Geçmiş depremlerden	S_00E3		Yok	
F2	6	Yumuşak kat varlığı		S_00C10	Var	Yok	
F2	7	Kısa kolon etkisi varlığı		S_00C9	Var		
F1	8	Bina mühendislik hizmeti almış ise ruhsat dönemi	1998 öncesi	S_00C2	Var		
F2	9	Çarpışma etkisi varlığı	Bitişik nizam	S_00C8		Yok	

Örnek No 1 için bina taşıyıcı olmayan bileşen değerlendirmesi Çizelge 4.41'deki gibidir. Örnekte görüldüğü gibi ikinci faktör grubundaki iki parametreden ikisinin varlığı, değerlendirmenin “orta” derece etkilenebilir olarak değerlendirilmesiyle sonuçlanmaktadır. Ancak burada faktör grupları ve sıralandırma, tez çalışmasında yapılan anketlerden elde edilen sonuçlarla sınırlıdır. Daha geniş ölçekli değerlendirmelerle gruplandırma ve sıralama sınanmalıdır.

Çizelge 4.41 Bina taşıyıcı olmayan bileşenleri değerlendirme (Örnek No 1)

Faktör	Sıra No	Bina taşıyıcı Olmayan Etkilenebilir Bileşenleri				
		Tanım	Açıklama	Ek 1 Soru No	Sınıflandırma	
					1	2
F1	1	Çatı	Çatı kaplama düşme riski, eğimi, >%30	S_00D8		Yok
F2	2	Parapet	Parapet devrilme riski >h:60cm	S_00D5	Var	
F2	3	Baca	Baca devrilme riski	S_00D1	Var	
F3	4	Cephe	Kaplama düşme riski	S_00D2		Yok

Örnek No 1 için bina tahliye organizasyonu değerlendirmesi Çizelge 4.42'deki gibidir. Örnekte görüldüğü gibi birinci faktör grubundaki (Çizelge 4.42) iki parametreden ikisinin varlığı ve diğerlerinden birinin bulunması, değerlendirmenin “yüksek” derece etkilenebilir olarak değerlendirilmesiyle sonuçlanmaktadır. Ancak burada faktör grupları ve sıralandırmasının tez çalışmasında yapılan anketlerden elde edilen sonuçlarla sınırlı olduğunu ve daha geniş ölçekli değerlendirmelere ihtiyaç olduğunu belirtmek gereklidir.

Çizelge 4.42 Bina tahliye organizasyonu değerlendirme (Örnek No 1)

Faktör	Sıra No	Bina Tahliye organizasyonu etkilenebilirliği				
		Tanım	Açıklama	Ek 1 Soru No	Sınıflandırma	
					1	2
F1	1	Merdiven genişliği	<1,2m	S_00F3a,b	Var	
F1	2	Kaçış yolu genişliği	<1,5m	S_00F4a,b	Var	
F1	3	Bina Çıkış Kapı Genişliği	<1.5m	S_00F5	Var	
F1	4	Bina çıkış kapısı açılış yönü	Bina içine açılış	S_00F6	Var	
F2	5	Merdiven taşıyıcı sistemi	Beton prekast	S_00F1a		Yok
F2	6	Merdiven tipi	Kısmen Dönel, Dönel	S_00F2b,d		Yok
F3	7	Aydınlatma	Doğal Ayd. Yokluğu	S_00F7	Var	

Örnek No 1 için tahliye alanı değerlendirmesinde Çizelge 4.43'deki sonuç elde edilmiştir.

Çizelge 4.43 Yerleşim tahliye alanı (Örnek No 1)

Faktör	Sıra No	Yerleşim tahliye alanı				
		Tanım	Açıklama	Ek 1 Soru No	Sınıflandırma	
					1	2
F1	1	Tahliye Alanı Tipi	Deprem için donanımlı olmaması	S_00G1	Var	
F1	2	Tahliye alanı büyüklüğü	<2000m <sup>2</sup>	S_00G2		Yok
F2	3	Tahliye alanı uzaklığı	>500m	S_00G3		Yok
F2	4	Tahliye alanı erişim yolu	2-6m	S_00G4		Yok
F3	5	Tahliye alanı çevresel riskler	Tehlikeli madde	S_00G5		Yok

Örnekte görüldüğü gibi birinci faktör grubundaki iki parametreden sadece birinin varlığı ve diğerlerinin bulunmaması, değerlendirmenin “orta” derece etkilenebilir olarak değerlendirilmesiyle sonuçlanmaktadır.

Örnek No 1 için konut kullanıcısı değerlendirmesinde; bilgiler Ek 1’deki form aracılığı ile toplanmış ve Çizelge 4.44’deki parametrelerin karşılığına, Çizelge 4.43 ile paralellik oluşturacak şekilde, yüzdesel olarak yazılmıştır. Örnek no 1 için, faktör analizinde belirlenen gruplandırmaya paralel sonucun “orta” seviyede etkilenebilir olarak değerlendirmek mümkündür.

Çizelge 4.44 Bina konut kullanıcısı (Örnek No 1)

Faktör	Sıra No	Bina Konut Kullanıcı Sosyodemografik ve Sosyoekonomik Yapısı						
		Tanım	Açıklama	Ek 1 Soru No	Sınıflandırma			
					1	2	3	4
F1	1	Aile tipi	Tek ebeveynli aile oranı	S_00H14c		11,1		
F1	2	Yaş	65+ yaş oranı	S_00H15a,c				0
F2	3	Mülkiyet	Kiracılık oranı	S_00H4				11,1
F3	4	Gelir	Düşük gelir oranı	S_00H12a,b	55,6			
F3	5	Eğitim	Lise altı eğitim oranı	S_00H16a,b,c,d	57,6			

Yerleşim alanını oluşturan fiziksel çevre ve yaşayanlara ilişkin; olası deprem için etkilenebilir yapının ortaya konabilmesinde öncelikle etkin parametrelerinin belirlenmesi önemlidir. Değerlendirme ise ikinci önceliklidir.

#### 4.6 Bölüm Sonuçları

Deprem nedeniyle ortaya çıkabilecek fiziksel ve sosyal etkilenebilirliği belirlemek için geliştirilen formun temel bileşenleri; fiziksel bileşenler kapsamında binanın üzerinde bulunduğu zemin ve deprem tehlikesi nedeniyle oluşabilecek sorunlar, binanın taşıyıcı sistem ve taşıyıcı olmayan bileşenlerinden kaynaklanabilecek sorunlar ve bina konut kullanıcılarının sosyodemografik ve sosyoekonomik yapısı olarak belirlenmiştir. Zemin ve deprem farklı disiplin alanında olduğu için bu alanla ilgili bilgi ve değerlendirme hazırlanan çalışmalardan elde edilmiştir.

Etkilenebilirlik değerlendirme formu için gerekli bilgilerin büyük bir kısmı yerel yönetimler bünyesindeki mevcut veri tabanından elde edilebilir niteliktedir. Bina kullanıcılarına ilişkin veriler muhtarlıkta mevcut bilgi sistemindedir.

Etkilenebilirlik değerlendirme modelinde, zemin özellikleri bölümü için öncelikle yerleşim alanının içinde bulunduğu deprem bölgesi, zemin sınıfı, eğim durumu, heyelan ve sıvılaşma tehlikesi sorgulanmakla birlikte bu bilgilerin elde edilme ve değerlendirme süreci farklı bir uzmanlık alanına girmektedir.

Bina taşıyıcı özellikleri; taşıyıcı sistem yapısı ve taşıyıcı sorunları içermektedir. Taşıyıcı sorunlar bölümünde, kısa kolon etkisi, yumuşak kat varlığı, çarpışma etkisi, ilave kat varlığı, düşeyde düzensizlik ve katlar arası yükseklik farkı, sorgulanmaktadır. Mevcut bina durum tespitlerinde dışarıdan çıplak gözle yapılan inceleme söz konusu olduğu için taşıyıcı bilgilere ancak ruhsat dosyasından ulaşılabilir. Mevcut durumun projesine uygunluğu ise yerinde kontrolü ile mümkün olabilmektedir.

Taşıyıcı olmayan bileşen tehlikelerinde çatı, parapetler, bacalar ve cephe kaplamaları yer almaktadır. Bu bileşenlerin tamamı bina dışı yaralanmalara neden olacak bina taşıyıcı riskleri dışındaki unsurlardır.

Bina kaçış yolu kapsamında; bina erişim ve tahliyede özellikle çok katlı konutlarda önemli işlevi bulunan merdivenler ve tahliye koridorları sorgulanmaktadır. Merdiven taşıyıcı sistemi ve genişlikleri, tipi gibi bilgilerle düşey sirkülasyon sistemi değerlendirilmektedir. Merdivenlerle birlikte bina dışı kapı açılış yönü ve koridor genişlikleri ve doğal aydınlatma olanağı değerlendirme kapsamındadır.

Yerleşimdeki açık tahliye alanı kapsamında bina çevresindeki güvenli açık alan büyüklüğü, açık alana ulaşılacak yolun yaya yolu, araç yolu, yol genişlikleri vb. özellikleri ve binalara olan uzaklığı gibi ölçütlerle değerlendirilmektedir.

Bina kullanıcılarının sosyodemografik özellikleri kapsamında konut kullanıcılarının yaş, cinsiyet, eğitim durumu, hane halkı yapısı ve konut tercihleri, mülkiyet vb. sosyodemografik ve sosyoekonomik konular ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Yerleşimlerin depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirliğini belirleme ve değerlendirmede mevcut örneklerden ve tez çalışması kapsamında konuyla ilgili meslek mensuplarından anket yoluyla alınan görüşlerden yararlanılmıştır. Alınan görüşler; faktör analizi, uyum analizi ve karar ağacı analizi ile değerlendirilmiştir.

Bina etkilenebilirliği için beş önemli parametrenin seçiminde; mühendislik hizmeti almamış bina %81,3, projeye uygun olmayan yapıım %69,3, ilave kat varlığı %40,7, kısa kolon etkisi %40,7, düşeyde düzensizlik varlığı %34, kötü yapı kalitesi %49,3, geçmiş depremlerden hasar

görme %86 oranında öne çıkmıştır.

Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri “çok önemli” (%80); binanın taşıyıcı faktörleri “çok önemli” (%78,7); binanın taşıyıcı olmayan faktörleri, “önemli” (%34), “ne önemli ne önemsiz” (%33,3); binanın tahliye organizasyonu, “çok önemli” (%34), “önemli” (%45,3); binadan erişilen tahliye alanı, “önemli” (%48); bina kullanıcısının sosyoekonomik ve sosyodemografik faktörleri, “önemli” (%31,3), “ne önemli ne önemsiz” (%26,7) olarak değerlendirilmiştir.

Uzmanlar tarafından ortaya konan parametrelerin sıralamasında önem sırasına göre; yapı uygulama denetimi, yapı malzemesi kalite denetimi, taşıyıcı düzenleme, yapıya müdahale, deprem bölgesi, projelendirme standartları konuları ilk sırada yer almaktadır.

## 5. DEPREM NEDENİYLE ORTAYA ÇIKAN FİZİKSEL VE SOSYAL

### ETKİLENEBİLİRLİĞİ DEĞERLENDİRME: ALAN ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Araştırmanın amacı, planlı gelişmiş kentsel yerleşim alanlarında deprem afeti kapsamında etkilenebilir sosyal ve fiziksel bileşenlerin alt bileşenleri ile belirlenmesi ve deprem tehlikesi altındaki örnek bir alanda uygulanarak, sürecin ve sonuçların tartışılmasıdır. Çalışma İstanbul Avcılar ilçesi Mustafa Kemal Paşa Mahallesi'nde 2005 yılında yapılmış, fiziksel ve sosyal etkilenebilir değişkenler belirlenerek, değişkenler arası bağlantıların varlığı sorgulanmıştır.

Binaların deprem açısından performansı, binanın üzerinde bulunduğu zemin karakteristikleri ve taşıyıcı özellikleri olmakla birlikte, mimari tasarım binanın bütünsel organizasyonunda temeldir. Gerek bina biçimsel kurgusu ve gerek mekânsal organizasyon özellikleri kullanıcının konforu ile doğrudan bağlantılıdır. Mimarlık meslek disiplini, özellikle taşıyıcı olmayan bileşenlerin deprem sırasında kullanıcı hayatını tehdit edici ve bina tahliyesini zorlaştırıcı unsur haline dönüşmesinde mimari tasarım etkisinin azaltılması konusu üzerinde durması gerekmektedir. Binaların ilgili yönetmeliklere uyumluluk yanında tasarımda deprem etkisinin dikkate alınması önemlidir.

Bina ve bina kullanıcılarının afetten etkilenebilir yönlerinin belirlenmesi ve olası deprem afeti için hazırlık kapsamında yerleşimlerin fiziksel, sosyal etkilenebilir unsurlarının neler olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Sadece bina stokunun zayıf yönlerinin tespiti değil, aynı zamanda bina kullanıcılarının da karakteristiklerinin bilinmesi önemlidir.

Deprem afetinden etkilenebilir fiziksel bileşenler kapsamında binaların taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan bileşenleri, bina erişim ve tahliye organizasyonu değerlendirilmiştir. Sosyal etkilenebilirlik bileşenleri ise bina konut kullanıcıları sosyodemografik ve sosyoekonomik profildir. Çalışmada deprem afetinden fiziksel ve sosyal etkilenebilir bileşenlerin belirlenmesi ve değerlendirilmesine yönelik yapılan alan araştırması sonucu bina ölçeğinde değerlendirme yapılmıştır.

Deprem nedeniyle ortaya çıkabilecek fiziksel ve sosyal etkilenebilirlik formunu geliştirme sürecinde deprem tehlikesi altında bulunan bir yerleşimde genel karakteristiklerin görülmesini amaçlayan analizler, değerlendirme sorgusunun şekillenmesinde temel kaynak olmuştur. Uygulama alanında yapılan örneklemeden ortaya çıkan sonuçların; genel eğilimleri vermesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Dördüncü bölümde yer alan etkilenebilirlik değerlendirme formu bileşenlerinin oluşumunda, uygulama alanından elde edilen genel sonuçlardan yararlanılmıştır.

Temel araştırma problemi; deprem tehlikesi altındaki planlı gelişmiş kentsel yerleşim alanlarında etkilenebilir fiziksel ve sosyal bileşenlerin alt bileşenleriyle belirlenmesidir. Çalışma, deprem tehlikesi altındaki mevcut yerleşimlerin fiziksel, sosyal ve tahliye organizasyonu açılarından etkilenebilirliklerinin en iyi şekilde saptanabilmesine yönelik faktörlerin belirlenmesinin öncelikli olduğuna odaklanmıştır. Bu amaca yönelik çalışmada geliştirilen değerlendirme formunun uygulama alanında sınınanarak hem çalışmanın işlerliği hem de seçilen veri grupları için uygulama alanından elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Alan araştırmasında aşağıda ortaya konan beş temel başlıktaki ilgili konular test edilmiştir.

1- Mevcut yerleşimlerde binaların genel yapısının araştırılarak dönemsel karakteristiklerin ortaya çıkarılması gereklidir. Böylelikle binalar kapsamında etkilenebilir faktörlerin neler olabileceği konusunda ele alınacak parametrelerin ortaya çıkarılabilmesi sağlanır.

2- Çok katlı konut binalarında kaçış yolu organizasyonu afet için yeterli güvenlikte değildir. Merdivenlerin boyutsal koşulları, kaçış koridorları ve aydınlatma önemli problemidir. Bu nedenle binalarda tahliye organizasyonunun incelenmesi ve mimari meslek bakış açısıyla deprem afeti için, tasarımda yeniden dikkate alınması önemlidir.

3- Yerleşim alanlarında acil duruma yönelik tahliye alanları ve ulaşımı yetersizdir. Mevcut yeşil alanların tahliye alanı olabilme kapasitesinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu yetersizliğin ve ihtiyaçların belirlenmesi ve önlemler alınması önemlidir. Etkilenebilirlik analizinde; açık alan örgütlenmesi, ulaşım aksı ile bağlantı özellikleri değerlendirilmiştir.

4- Yerleşimlerin fiziksel karakteristikleri yanında kullanıcılarının da bilinmesi gereklidir. Yerleşim için sosyodemografik ve sosyoekonomik karakteristiklerin bilinmesi, afet öncesi alınacak önlem ve hazırlıklar için önemli bir veridir. Hâlihazırda buna ilişkin fiziksel çevre ile bütünleşik kullanılabilir bir bilgi sistemi yoktur. Afet kapsamında bu karakteristiklerin bilinmesi ve genel olarak neleri kapsayabileceği belirlenmelidir.

5- Yerleşimlerde ikamet süresi, bölgenin deprem tehlikesi kapsamında risklerin azaltılmasında önemli bir veridir. Yer değiştirme kararı, hem sosyal hem de ekonomik açıdan önemlidir. Kobe depreminde oturdukları konutları zarar görenler, yeniden yapılanma durumunda yine aynı komşuları ile aynı yerde oturma eğilimi göstermişlerdir (Shigemura, 1999). Risk azaltma çalışmaları kapsamında, gerek fiziksel gerekse sosyal açıdan riski yüksek bölgelerde yapılacak çalışmalarda yer değiştirme kararlarında bölgede kalma kararlılığı gösterenler için çözüm üretmek önemlidir. Bölgede ikamet edenlerin mülkiyet tercihleri ve oturma sürelerini de gözetilen profil çıkarılmalıdır.

## 5.1 Alan Araştırması Yöntemi

Çalışma afetten etkilenebilir bileşenlerin tespitine ve değerlendirilmesine yönelik deneysel araştırma temellidir. Çalışmada, belirlenen konuların test edilmiş, yorumlara bağlı ve yüzde temelli analizlerle tamamlanmıştır. Alan araştırması sonuçları bölge özelindeki karakteristik yapıyı içerebilir. Bu nedenle analizlerin genelleştirilmesi yerine farklı bölgeler için de benzer çalışmalar yapılmalıdır.

### Araştırma ve örnekleme gruplarının düzenlenmesi

Örnekleme grubu, 1999 Marmara Depreminde fiziksel hasar gören ve can kaybının yaşandığı, deprem tehlikesi altındaki İstanbul Avcılar İlçesi Mustafa Kemal Paşa Mahallesinden seçilmiştir. Örnekleme alanı Avcılar İlçesinin planlı gelişen bir mahallesidir. Çalışmada, Mustafa Kemal Paşa Mahallesini kapsayan etkilenebilirlik değerlendirmesine esas 40 bina (349 konut ve 102 ticarethane/işyeri ve iki çok amaçlı merkez olmak üzere toplam 453 bağımsız bölüm) ve 349 hane, 1225 kişi için ayrıntılı değerlendirme yapılmıştır. Alan araştırması yapılan yerleşim genel karakteristikleri tez kapsamında incelenmiş olarak Ek 5’de ayrıntıları ile bulunmaktadır.

### Yöntem

Çalışma için örnekleme alanında ön deneme çalışması yapılmıştır. Yapılan ön çalışmada elde edilen bilgiler çerçevesinde sorular yeniden düzenlenmiştir. Soru grupları; zemin karakteristikleri, bina taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan özellikleri, bina tahliye organizasyonu, yerleşim tahliye alanı (açık alan) özellikleri ve bina kullanıcı sosyodemografik ve sosyoekonomik karakteristiklerinden oluşmaktadır (Ek 1).

Alan uygulama çalışması, inceleme konusu alanda Mart-Mayıs 2005 döneminde, anket formlarının uygulama alanında tek tek görüşme yoluyla doldurulmasıyla gerçekleştirilmiştir. İncelenen binaların, bölgenin genel karakteristiğini temsil edecek nitelikte olmasına dikkat edilerek, rastlantısal olacak şekilde seçilmiştir. Seçilen binaların; arsa büyüklüğü, bina fonksiyonu, imar durumu, zemin, ulaşım özellikleri vb. konularda çeşitlilik sağlayacak özellikte olmasına dikkat edilmiştir.

## 5.2 Alan Araştırma Sonuçları

Alan çalışmasından elde edilen veriler SPSS yazılımı ile frekans dağılımları, çapraz tablolar ki-kare testleri kullanılmak suretiyle analizi yapılmıştır (Ek 3). Ki-kare test sonuçları %99,



%95 ve %90 güvenle değerlendirilmiştir.

Sorgulama verileri binanın üzerinde bulunduğu zemin, bina, bina kullanıcıları ve tahliye alanı nitelikleri kapsamında olacak şekilde gruplandırılmıştır. Etkilenebilir bileşenlerin analizi ve değerlendirilmesi bina ölçeğinde yapılmıştır. Veri gruplarının değerlendirmesi, inceleme alanından toplanan bilgilerin genel değerlendirilmesinden oluşmaktadır. Analizler inceleme alanından elde edilen verilerin genel değerlendirmesidir.

### 5.2.1 Bina Yerleşim Alanı Zemin Analizi

Çalışmada yerleşim alanı zemin özellikleri için Avcılar İlçe belediyesinin hazırlanmış olduğu yerleşime uygunluk rapor ve haritaları dikkate alınarak yapılan değerlendirmede (Ek 5.3); incelenen örnekler içinde; altı (6) bina “jeolojik etüt gerektiren alan (JE)”, diğer örnekler ise “önlemlenmiş alan (ÖA1)” içinde kalmaktadır. İncelenen örneklerin hiçbiri “uygun alan (UA)” kapsamında değildir ve örneklerin tamamı Avcılar Belediyesi’nin hazırladığı Yerleşime Uygunluk Harita ve raporlarına göre etkilenebilir zemin özellikleri taşımaktadır (Ek 5.3).

Ancak 2007 tarihli İstanbul Büyükşehir Belediyesi “Avrupa Yakası Yerleşime Uygunluk Haritalarında” incelenen örneklerin tamamı “Yerleşime Uygun Alan” içinde kalmaktadır (Ek 6, Şekil Ek 6.1). Uygun alan kapsamında kalan bölgeler için sıvılaşma ve zemin büyütme riski, heyelan, tsunami tehlikesi bulunmamakta, temel mühendisliği bakımından yapılaşmaya elverişli alanlar olarak belirlenmektedir. Avcılar İlçe Belediyesi ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi’nin hazırlanmış olduğu iki yerleşime uygunluk çalışmasından farklı sonuçlar çıkması, bu konuda standartları genelleştirilmiş “mikrobölgeleme” çalışmalarının gerekli olduğunu ortaya koymaktadır.

Yerleşime uygunluk haritaları yerine, mikrobölgeleme kapsamında deprem için; fay haritası, yer sarsıntı haritası, sıvılaşma potansiyeli haritası, heyelan ve kaya düşme haritası ve depremle ilişkili taşkın olasılık haritaları yerleşimlerde imar uygulamaları sürecinde dikkate alınmalıdır. Bu haritaların da üretimi, devletin oluşturacağı yer bilimleri kapsamında bir kurumun Türkiye ölçeğinde geniş kapsamlı çalışmalarıyla gerçekleşmesi standart veri anlamında önemlidir.

İnceleme alanını da kapsayan İBB (2007) Mikrobölgeleme rapor ve eklerine göre, incelenen örneklerin tamamı Z2 zemin sınıfındadır (Ek 6, Şekil Ek 6.2). İncelenen örneklerin hiçbiri için heyelan ve sıvılaşma tehlikesi yoktur (İBB, 2007), (Ek 6, Şekil Ek 6.5 ve Şekil Ek 6.6).

## 5.2.2 Bina Analizleri

Çalışmada, araştırma kapsamına incelenen 40 bina için etkilenebilir koşullar; bina genel özellikleri, taşıyıcı sistem ve taşıyıcı olmayan konular kapsamında incelenmiştir. İncelemede taşıyıcı sistem, taşıyıcı olmayan ve deprem açısından risk oluşturabilecek konuların varlığı sorgulanmıştır. Bina analizleri kapsamında bina tahliye organizasyonu etkilenebilir bileşenleri de değerlendirilmiştir.

### 5.2.2.1 Bina Özellikleri

Bina genel özellikleri kapsamında; yapım yılı, projesine uygun yapı, kademeli ruhsatlandırma ve yapım, bina kat adedi, bina plan geometrisi ve bina kullanım türü konularında inceleme alanından elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Bina taşıyıcı bileşenleri; binanın taşıyıcı sistemi, kısa kolon etkisi, komşu bina ile çarpışma etkisi, ilave kat, düşeyde düzensizlik ve katlar arası yükseklik farkı konularında inceleme alanından elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Bina taşıyıcı olmayan bileşenler kapsamında; bina çatı özellikleri, çatı kaplamalarının düşme riski, cephe özellikleri ve cephe kaplamalarının düşme riski, parapet devrilme riski ve baca devrilme riski incelenmiştir. Bina tahliye organizasyonu için ise bina merdiven tipi, basamak genişliği, kaçış yolu genişliği, çıkış kapısı açılış yönü ve doğal aydınlatma varlığı sorgulanmıştır.

### Yapım Dönemi

Yapım yılı bilgileri ilgili belediye ruhsat dosyası incelemelerinden edinilmiştir. İncelenen 40 binaya ait ruhsat dosyalarında bina inşaatının bitimini izleyen süreçte alınan yapı kullanma izin belgesine rastlanmamıştır. Binaların farklı zamanlarda ruhsat yenileme yoluyla kademeli olarak yapıldıkları gözlemlenmiş olmakla birlikte bu tip uygulamalar 1980 dönemine rastlayan az sayıda bina için söz konusudur. Yapım yılı, afet bölgelerinde yapılacak yapılarla ilgili yönetmelik değişim dönemlerine bağlı olarak (1968 öncesi, 1968–1975, 1976–97 ve 1998 sonrası olmak üzere dört grupta değerlendirilmiştir (Ek 3, Çizelge Ek 3.3). İncelenen örnekler içinde 1968 öncesine ait bina bulunmamaktadır. Bu binaların ruhsat tarihleri büyük çoğunlukla (%72,5) 1976–1997 yılları arasındadır. Bunu %20 ile 1998 sonrası ruhsat alan yapılar izlemektedir. Örnekler içinde 1968–1975 döneminde ruhsat alan üç yapı (%7,5) bulunmaktadır. 1968–1975 dönemi yapım ile kademeli ruhsatlandırma ve yapım %99 güvenle anlamlı ilişkilidir (Ek 3, Çizelge Ek 3.4).

**Projesine Uygun Yapı**

İncelenen örneklerin projesine uygunluğu, ilgili belediye arşiv bilgileri ve yerinde yapılan gözlem yoluyla elde edilen bilgilerin karşılaştırılması yoluyla tespit edilmiştir. Projesine uygun olmayan yapım oranı (%62,5) oldukça yüksektir. Mevcut yapıların güvenli koşulları sağlamadığı görülmektedir (Ek 3, Çizelge Ek 3.2). Bina stokunun değerlendirilmesinde binaya ilişkin projelerin güvenli bir belge olamayacağını söylemek mümkündür.

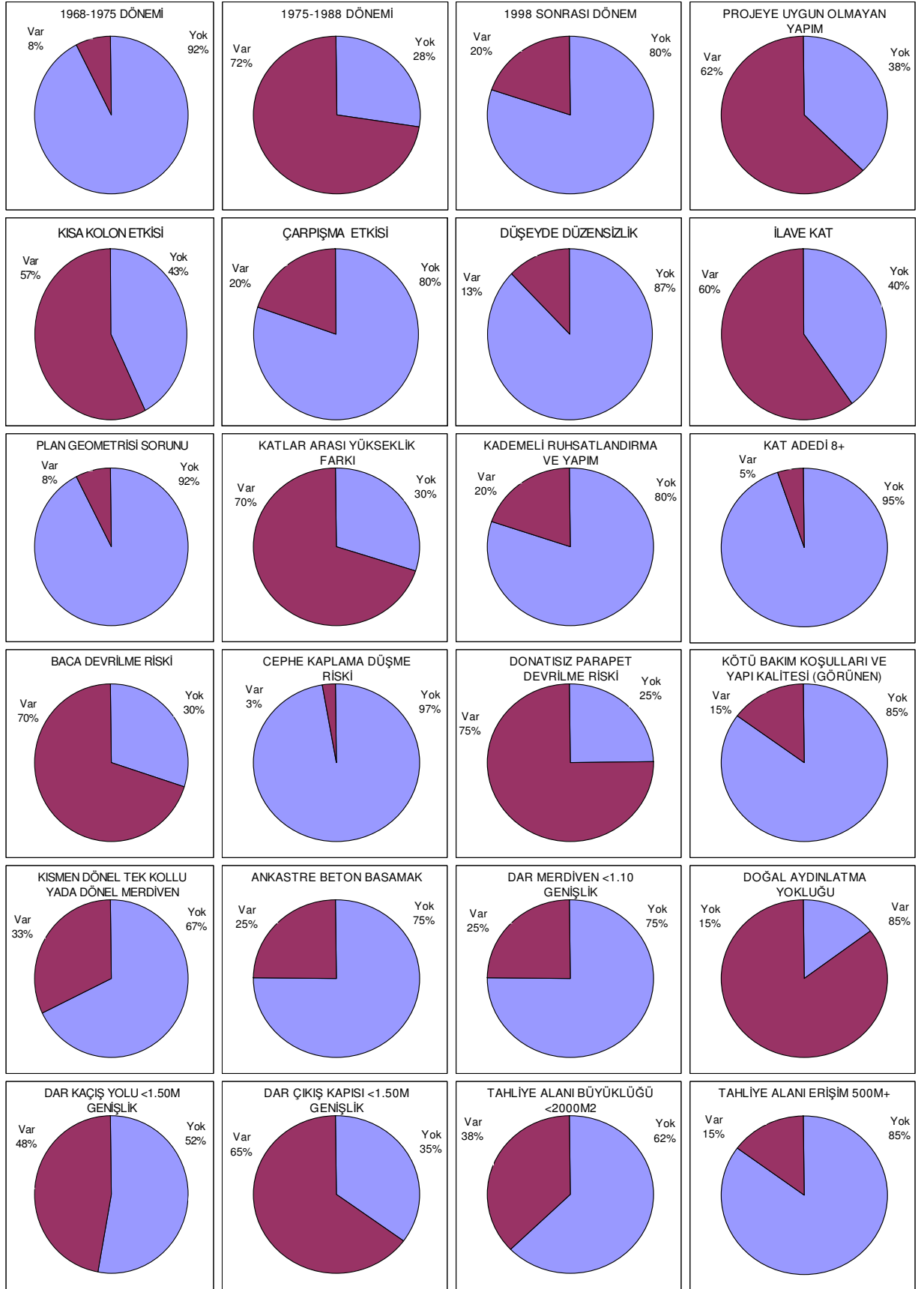
Bu durum, yapıların yerinde incelenmesi gerekliliğini beraberinde getirmektedir. Mevcut ruhsat bilgilerinden faydalanamama ve yerinde güncel durum tespitinin gerekliliği, her düzeyde ekonomik açıdan ek yük getirmektedir. Yapım sürecinin projelendirilmeden itibaren denetiminin sağlanması, bu durumun uzun vadede aşılabilmesine olanak tanıyabilir.

**Kademeli Ruhsatlandırma ve Yapım**

Kademeli ruhsatlandırma ve yapım, doğrudan ekonomi ile bağlantılı bir süreç olmakla birlikte, imar planı değişikliklerine bağlı olarak, ruhsat kapsamında mevcut yapılara ilave kat söz konusu olabilmektedir. Planlı gelişen yerleşimlerde ruhsatlı yapım sürecinde inşa için verilen dört yıllık süreç, bazen binanın bitirilmesine ekonomik olarak imkân vermemekte ve ruhsat süresinde tamamlanmayan ya da yapılacak bölümü kadar izin alınan yapıların, zaman içerisinde ruhsat sınırları içinde inşasının gerçekleştiği durumlar söz konusu olabilmektedir. Farklı zamanlarda yapım, binanın deprem karşısında homojen davranmasını olumsuz etkileyebilir. Beton kalitesindeki ve çelik donatıdaki farklılıklar ve sorunlar, farklı dönemler içinde tamamlanmış binalar için olumsuzluk göstergesidir.

İncelenen örnekler içinde kademeli ruhsatlandırma %20 oranındadır (Ek 3, Çizelge Ek.3.1). Farklı dönemlerde yapım taşıyıcı açıdan sorun oluşturabilmektedir.

İlgili yerel yönetimlerce mevcut yerleşim alanlarındaki binalarda olası deprem afeti kapsamında kademeli ruhsatlandırılma ve yapım dönemine göre dağılım belirlenmeli, risk azaltma kapsamında fiziksel iyileştirme dikkate alınmalıdır.



Şekil 5.1 Etkilenebilirlik değerlendirme uygulama alanı sonuçları

### **Bina Kat adedi**

Kat adedi, ilgili yerleşim alanı uygulama imar planında belirlenen imar koşullarına bakılarak ortaya konabilir bir parametredir. Ancak yapım sürecinde imar durumuna aykırı yapılaşmalar söz konusudur. İnceleme alanında 8 m genişliğindeki sokaklara cephesi olan binalarda 4 kat, 12 m ve daha geniş yollara cephesi binalarda 5 kat ve ikiz nizam uygulaması geçerlidir. Bununla birlikte incelenen örneklerde bu kurallara uyulmadığı gözlemlenmiştir.

Çalışma alanında incelenen örneklerin kat adedi hesaplamasında; binanın bodrum kat ve çatı katı dâhil katlar toplamı dikkate alınmıştır. Kat adedi sorgulaması kapsamında 4–7 katlı yapılar (%90) çoğunluktadır. İncelenen örnekler içinde sadece iki adet sekiz kat ve üzeri katlı bina, örneklerin %5'ini oluşturmaktadır (Ek 3, Çizelge Ek 3.7).

Bina kat adedinin planlı gelişmiş yerleşim kapsamında imar planlarıyla uyumlu olması beklenir. Ancak ilave katlarla planlanan durumun dışına çıkılabilmektedir. Bu ancak yerinde tespit ile mümkündür.

### **Bina Plan Geometrisi**

Bina plan geometrisi bina mimari tasarımı ile doğrudan ilgili bir konu olmakla birlikte, arazi imar koşullarına da bağlı olabilmektedir. Özellikle yoğunluğun yüksek ve bina yapılacak arazinin kısıtlı olduğu büyük kentlerde tasarımın getirdiği biçimlenişten çok arazinin biçimi binayı şekillendirmektedir.

Bina plan geometrisi değerlendirmesinde kare, dikdörtgen plan tipi bina (%92,5) çoğunluktadır. İnceleme alanı yapı adaları ve parsel düzeninin buna uygun şekilde düzenlenmesi, sadece idari sınır bölgelerinde farklı şekilde yapı parseli bulunması söz konusudur. Mahalledeki binaların planları dikdörtgendir. Sadece %7,5 oranında yamuk, üçgen vb. yapı geometrisine rastlanmıştır (Ek 3, Çizelge Ek 3.8). Bunların nedeni de yapının üzerinde bulunduğu imar parselinden kaynaklanmaktadır.

### **Bina Kullanım Türü**

Bina kullanım türü sorgulamasında incelenen örnekler içinde sadece beş bina (%13) tümüyle konut olarak kullanılmaktadır. Diğerlerinde konut ve ticaret kullanım türleri birlikte düzenlenmiştir. Kullanım türünün binalarda dağılımı ise bodrum ve zemin katlar ticaret, diğer katlar konut şeklindedir. Konut ve ticaret kullanım türünün birlikte olduğu iki örnek binada ise üçüncü kullanım türü olarak çok amaçlı merkez (cami ve düğün salonu) işlevi ile karşılaşılmıştır. Bu tip kullanım türlerinin konutlarla birlikte bulunması kullanım yoğunlukları

nedeniyle uygun olmamakla birlikte bölgede karşılaşılan bir uygulamadır. Ancak burada ticaret kullanım türünün imar planına uygun şekilde tesis edildiği, dolayısıyla planlamada karma kullanım türü düzenlenmesinde deprem faktörünün dikkate alınması gerektiği söylenebilir. Karma kullanım türü yapılarda özellikle zemin kat ticari kullanım uygulamalarında yumuşak kat ya da katlar arası dayanım düzensizliği durumunu ortaya çıkarmaktadır. Geçmiş deprem deneyimleri bu tip yapılarda hasar oranının arttığını ortaya koymaktadır. Mevcut yapılar için; yumuşak kat sorununu büyüten uygulamalara dikkat çekici, toplumsal bilinçlendirme çalışmaları önerilebilir. Bu yolla mevcut bu tip yapılarda riski artırıcı değişikliklerin yapılması önlenir.

### **Bina Taşıyıcı Bileşen Analizleri**

Yapısal riskler kapsamında incelenen örneklerde; bina taşıyıcı sistemi, kısa kolon etkisi, komşu bina döşeme seviyesi riski, katlar arası yükseklik farkı, düşeyde düzensizlik sorgulanmıştır. Sorgulamada sadece yedi örnekte (%18) bu düzensizliklerden hiçbirine rastlanmamıştır. İncelenen örneklerin 33'ünde (%82) bu tür sorunlarla karşılaşılmıştır. Katlar arası yükseklik farkı ve kısa kolon etkisi en çok karşılaşılan yapısal risklerdendir. Katlar arası yükseklik farkının olması bina kullanım türünün konut ve ticaret karma oluşundan kaynaklanmaktadır. Genellikle bu tip binalarda bodrum ve zemin katlar ticari kullanıma ayrılmıştır. Planlı gelişen yerleşim kapsamında bina kullanım türü düzenlemesi de imar planı kapsamında verilen imar durumu ile uyumlu olmaktadır.

### **Binanın Taşıyıcı Sistemi**

İnceleme alanında taşıyıcı sistem tipi değerlendirmesinde örnek binalara ait ruhsat dosyaları esas alınmakla birlikte, yerinde incelemede dışarıdan gözlem yoluyla elde edilen bilgiler de dikkate alınmıştır. Taşıyıcı sistem tipi ağırlıklı olarak (%95) betonarme çerçeve sistemdir. Betonarme çerçeve ve perde sistemli bina yüzdesi oldukça düşüktür.

Temel özelliklerine esas bilgiler, örneklerin ruhsat dosyasında yer alan statik projelerine bağlı olarak belirlenmiştir. Temel özellikleri açısından örneklerde ağırlıklı olarak sürekli temel uygulamasına rastlanmıştır. İncelenen 23 örnekte (%57) ruhsat dosyasında bulunan statik projelerinde sürekli temel sistemi öngörülmekle birlikte uygulamanın projesine uygunluğunun belirlenmesi, inceleme kapsamı dışındadır. Bunu 10 örnek ile tekil temel sistem (%25) izlemektedir. Üç örnekte ise ruhsat dosyasında proje olmadığından temel sistemi tespiti mümkün olamamıştır.

### **Kısa Kolon Etkisi**

İncelenen 40 bina örneğinde kısa kolon etkisi %57,5 oranındadır (Çizelge Ek 3.9). Kısa kolon etkisinin diğer sorgulanan değişkenlerden katlar arası yükseklik farklı ile de bağlantılı olduğu görülmüştür. İncelenen örnekler içinde kısa kolon etkisi ile katlar arası yükseklik farkı arasında %99 güvenle anlamlı bağlantı söz konusudur (Ek 3, Çizelge Ek 3.11). Kısa kolon etkisinin varlığı ticari kullanımla bağlantılıdır. Bodrum kat ya da zemin katı ticari kullanıma ayrılan binalarda bu kat pencereleri bant pencere şeklinde yapılmaktadır. Mimari cephe düzenlemelerinde bant pencere organizasyonunun bu etki dikkate alınarak yapılması ya da mevcut yapılardaki bu tip düzenlemelerin revizyonu önerilebilir. Zemin ya da bodrum katları işyeri olarak düzenlenen mevcut yapılar için kısa kolon etkisini azaltıcı mimari çözümler geliştirmek söz konusu olabilir.

### **Komşu Bina ile Çarpışma Etkisi**

İncelenen 40 bina örneğinin sekizinde komşu bina ile çarpışma etkisinin oluşacağı görülmektedir. Örneklerin genel toplamında çarpışma tehlikesi %20'dir (Ek 3, Çizelge Ek 3.12). Yapılan değerlendirmede diğer değişkenlerle herhangi bir anlamlı bağımlılık saptanmamıştır. Yapım aşamasında bina için öngörülen kotlar ve bina kat yükseklikleri, yapı yanındaki binadan bağımsız gelişmektedir. Çarpışma etkisine neden olabilecek durumun mevcut binalarda düzeltilmesi mümkün değildir. Ancak bu tip binalarda çarpışma etkisi için diğer taşıyıcı sorunlarla birlikte değerlendirilmesi yararlı olur. Yapı üretim sürecinde bitişik nizam yapımda iki bina arasında yeterli boşluğun bırakılmasının sağlanması ve uygulama sürecinde yeterince kontrol edilmesi önemlidir. Çeşitli örneklerde bitişik nizam yapılarda yapılardan birinin komşu duvarını kullandığı durumlar bile söz konusu olmaktadır. Bitişik binalar için yeterli boşluk bırakılması konusu uygulamada takip edilmeli ve bu konuda toplumsal bilinç geliştirilmelidir. Zemindeki eğimden kaynaklanan kot farkı ya da bitişik bina uygulamalarında kat yüksekliği farklarının uygulama ve binalar arası yeterli boşluk bırakılması önemsenmelidir.

### **İlave kat**

Binalarda ek kat varlığı, öncelikle bina taşıyıcı sistemini doğrudan etkileyen olumsuz bir müdahaledir. Binaya imar dışı eklenen ilave kat ya da katlar, elektrik, doğalgaz, pıssu-temiz su, telefon, yol, otopark, açık alan vb altyapıya da ek yük getirir. Ek katın getirebileceği mülkiyet problemleri ise ayrı bir konu olmakla birlikte, önemlidir. Hasar gören binalarda hak sahipliğinin resmi belgeler üzerinden yapılması, bu konuda çeşitli mağduriyetlere de neden

olabilmektedir. Çalışmada incelenen örneklerde ilave kat varlığı, taşıyıcı anlamda olumsuz etkisi düşünülerek dikkate alınmıştır.

Ek kat varlığı sorgulamasında incelenen örneklerin değerlendirilmesi, ruhsat projesi ile karşılaştırma yoluyla yapılmıştır. Ek kat, genellikle ruhsatta çatı arası piyesi olarak gösterilen mahallin, uygulamada tam kat olarak yapılmasıyla gerçekleştirilmiştir. İncelenen binaların %60'ında (24 bina) projesine aykırı ek kat bulunmaktadır (Ek 3, Çizelge Ek 3.13). Bununla birlikte incelenen örnekler içinde inşaat sürecinde ruhsatına aykırı olarak ilave kat yapılması veya çatı arası piyesinin çekme kat olarak yapılması nedeniyle yapı durdurma zaptı tutulan bina oranı %37,5'dur. Bu fark yapım süreci kontrolünün hassasiyet düzeyini göstermesi açısından önemli bir bulgudur. Ruhsat dışı uygulamanın yaygınlığını gösteren bu durum ancak yerinde tespitle mümkün olabilir. Yapı durdurma zaptı ile durdurulan kaçak kısımlar için öncelikle yıkım kararı ve sonrasında para cezası ile sonuca bağlandığı için bina projesine aykırı kat ilavesi gerçekleştirilmiş olmaktadır. İlave katın getireceği hukuki problemler ve taşıyıcı sorunlar konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır.

İncelenen örnekler içinde ilave kat ve yapım dönemi arasında herhangi bir bağlantı olup olmadığına bakılmıştır. Toplam 40 yapı için yapılan değerlendirmede, ilave kat ve 1968–1975 dönemi yapım değişkenleri arasında %90 güvenle anlamlı bir bağlantı görülmektedir (Ek 3, Çizelge Ek 3.5).

İncelenen örneklerde ilave kat ile kademeli ruhsatlandırma arasında bir bağlantı olup olmadığı da değerlendirilmiştir. İlave kat ve kademeli ruhsatlandırma %95 güvenle anlamlı, bağımlı iki değişkendir (Ek 3, Çizelge Ek 3.14)

İlave kat, kademeli ruhsatlandırma ve yapım dönemi arasındaki bu ilişki, bina yapım döneminin etkilenebilir parametre olması açısından önemini ortaya koymaktadır.

### **Düşeyde Düzensizlik**

İncelenen örneklerde taşıyıcı olarak düşeyde düzensizlik varlığı sorgulanmıştır. Dışarıdan gözlem yoluyla incelenen 40 yapı örneğinin %12,5'inde düşeyde düzensizlik görülmüştür (Ek 3, Çizelge Ek 3.15). Düşeyde düzensizlik ile 1998 sonrası yapım arasında % 95 güvenle anlamlı bir bağlantı görülmüştür (Ek 3, Çizelge Ek 3.6). İncelenen örneklere göre yapım dönemi ve taşıyıcı düşeyde düzensizlik arasındaki bu bağlantı, 1998 sonrası yapıları binalar için yönetmelik açısından olumlu olsa da taşıyıcı sorunların varlığında olumsuzluk göstermektedir.



Düşeyde taşıyıcı düzensizlik oranı incelenen örnekler içinde düşük olsa da, taşıyıcı sistem sorunu olarak önemli bir konudur. Bina yapım dönemi ile ilişkisinin bulunması sadece yapım dönemini dikkate almayı yeterli görebilir. Ancak düşeyde düzensizlik, aynı zamanda projesine uygun olmayan yapım kapsamındadır.

### **Katlar Arası Yükseklik Farkı**

İncelenen 40 bina örneğinin 28'inde katlar arası yükseklik farkı gözlenmiştir. Katlar arası yükseklik farkında fonksiyonla da bağlantı söz konusudur. Bodrum veya zemin katı işyeri olan binalarda zemin kat yüksekliği diğer katlardan daha fazla yüksekliktedir. Katları arasında yükseklik farkı bulunan yapıların incelenen örnekler içindeki oranı %70'dir (Ek 3, Çizelge Ek 3.10).

### **Bakım Onarım, Müdahale ve Malzeme Kalitesi**

Bakım onarım, müdahale ve malzeme kalitesi kapsamında bakım koşulları ve yapı kalitesi dışarıdan gözlem yoluyla değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede kötü bakım koşulları ve kötü yapı kalitesi bulunan örnekler içinde %15 oranındadır (Ek 3, Çizelge Ek 3.16, 18).

Bina bakım ve onarım, müdahale ve malzeme kalitesi bakımından sorunlu görülen binaların oranı az olsa da yapım dönemi ve görünen bakım onarım arasındaki ilişki, bina yapım döneminin önemli bir parametre olduğunu göstermektedir.

Kötü bakım koşulları ve kötü yapı kalitesi ile yapım dönemleri arasında herhangi bir bağımlı durum olup olmadığı irdelenmiştir. 1968–1975 dönemi ile kötü bakım koşulları ve kötü yapı kalitesinin %90 güvenle bağımlı oldukları görülmüştür (Ek 3, Çizelge Ek 3.17, Ek 3, Çizelge Ek 3.19 ). Yapım dönemi ile ilgili bakım onarım koşullarının bu ilişkisi bölge özelinde düşünülebilir. Ancak yapı yaşı, bina eskimesini etkileyen önemli bir parametredir. Gerekli bakım onarım yapılmış olsa dahi, bu örnekler zaman içinde gelişen ve değişen yapı yönetmeliklerine göre güncellenmesi gereken yapılar sınıfında olması muhtemel binalardır. Malzeme kalitesi konusunda dışarıdan gözlem yoluyla elde edilecek bilgiler çok sınırlıdır. Ancak bölge ve zaman şartlarına bağlı genellemeler yapılabilmekle birlikte, yapının ayrıntılı değerlendirme sürecinde laboratuvar koşullarında malzeme güvenirliliğinin testi gereklidir.

#### **5.2.2.2 Bina Taşıyıcı Olmayan Bileşen Analizleri**

Etkilenebilirlik değerlendirilmesinde taşıyıcı olmayan bileşenler olarak; çatı sistemi, parapetler, bacalar ve cephe kaplamaları dikkate alınmıştır.

Deprem sırasında bina dışı yaralanmalara neden olan bacaların devrilmesi, parapet hasarı ve cephe kaplamasının yerinden çıkması gibi taşıyıcı olmayan bileşenler, bina ölçeğinde incelenmelidir. Buna ilişkin standart kontrol formları geliştirilmelidir.

### **Çatı Kaplama Özellikleri**

İncelenen 40 bina örneğinin çatı değerlendirmesinde; çatı tipi, eğimi ve çatı malzemesi sorgulanmıştır.

Çatı uygulaması; teras (%10), oturtma çatı (%28), teras+oturtma çatı (%59) ve eğrisel çatı (%3) şeklindedir. Çatı uygulaması yüksek oranda, terası örtecek şekilde oturtma çatı şeklindedir. Bu tip çatılar, çatı katının tam kata dönüştürülmesinde teras parapetleri üzerinde ahşap dikmelerle tamamlanmaktadır. Çatının kısmen kat tavanına oturtulması kısmen teras parapetlerinin üzerinde yer alması deprem sırasında parapetlerin performansına bağlı risk taşıyacaktır. Problem; genellikle delikli tuğladan yapılan parapetlerin taşıyıcı herhangi bir dayanımları olmadığı ve deprem anında çatının rijitliğini olumsuz etkileyebileceğidir.

Çatı örtüsü kaplama malzemesi ağırlıklı (%79) olarak kiremittir. Kiremit çatı örtüsünü %15 ile asbest oluklu çimento malzemesi izlemektedir. Diğer malzemelerin kullanımına çok nadir olarak rastlanmıştır. Kiremit çatı örtü malzemesi dışındaki malzeme kullanımının özellikle çatı katlarının büyütülmesi aşamasında kullanıldığı gözlenmiştir.

Çatı eğimi %33'ün üzerinde bir uygulama ile karşılaşılmamıştır. Çatı örtüsü nedeniyle oluşabilecek bir tehlike gözlenmemiştir. Ancak çatı katı düzenlemesinde, çatı örtüsünün terasın tamamını örtecek şekilde uzatılması ve parapet üzerinde ahşap dikmelerle konstrüksiyonun tamamlanması, deprem nedeniyle çatı taşıyıcı sisteminin hasar görmesinde ve bina dışı yaralanmalara neden olmada etkili olabilir. Bu nedenle bu uygulamanın deprem dikkate alınarak düzenlenmesi önemlidir. Çatı uygulamaları konusunda depremle ilgili olarak gerekli konuların aktarılması ve mevcut bu tip çatı taşıyıcı sisteminin güvenilirliğinin denetlenmesi gereklidir.

### **Donatısız Yığma Parapet Duvar**

Parapet yükseklikleri dışarıdan gözlem yoluyla değerlendirilmiştir. İncelenen örnekler içinde çatı parapet yüksekliği çoğunlukla 60cm ve üzeridir. Bunun nedeni son katta çatının teras parapet duvarı hizasına kadar uzatılmasıdır. Parapet devrilme riski oranı %75'tir (Ek 3, Çizelge Ek 3.20). İnceleme alanındaki yapıım pratikleri, parapet malzemesi olarak delikli tuğlanın kullanıldığını göstermektedir. Parapetlerin donatısız ve delikli tuğla ile yapılması ve

gerekli hatıl uygulamasının olmaması deprem için güvenilirliğini azaltmaktadır. Bu tip duvarların konsol kirişleri üzerinde yapılmış olması, geçmiş deneyimlerden de görüldüğü gibi hasarı arttırmakta, bina dışı yaralanmada etkili olmaktadır. Parapet duvar yapım standartları konusunda, özellikle uygulama sırasında gerekliliklere uyulması sağlanmalıdır. Yine mevcut binalar için tehlike gösteren bu tip bağlantısız parapetler için mimari çözümler geliştirilmelidir.

### **Bacalar**

Bacaların donatısız ve baca tuğlası ile oluşturulduğu kabul edilerek dar kenar ölçüsünün iki katını aşan yükseklikteki bacalar tespit edilmeye çalışılmıştır. Dışarıdan gözlem yoluyla elde edilen bu veriler tespit edenin tecrübelerine bağlı bir değerlendirmedir. Bu anlamda yapılan değerlendirmeye göre örneklerin %70'inde baca devrilme riski olduğu gözlenmiştir (Ek 3, Çizelge Ek 3.21).

Bununla birlikte bölgede doğal gaz kullanımının yaygınlaşmış olması nedeniyle baca kullanımını oldukça düşük seviyededir. Özellikle bina dışı kaçış yollarını tehdit edebilecek durumdaki bacaların yeniden düzenlenmesi önerilebilir.

### **Cephe Kaplamaları**

Bina cephe kaplamaları bina dışı yaralanmalarda önemlidir. Özellikle düşme riski taşıyan kaplamalar sorun oluşturmaktadır. Genellikle beton prekast cephe panellerin yerinden çıkması suretiyle düşmesi veya giydirme cephe sistemlerinde cam türü malzemenin kırılarak yere düşmesi bina dışı nüfusun deprem sırasında yaralanmasına neden olabilmektedir.

Bölgede bina cepheleri ağırlıklı olarak (%89) sıva tipi kaplamalıdır. İncelenen bir örnekte yapııştırma ile uygulanmış doğal taş kaplamaya rastlanmıştır. Bu örnekte doğal taş kaplamalar zamanla yerinden ayrılarak düştüğü için kaplamalar önlem olarak ankraj elemanları ile sabitlenmeye çalışılmıştır.

İncelenen örneklerin üçünde herhangi bir kaplamaya rastlanmamıştır. Özellikle betonarme çerçeve sistemlerde dolgu duvarlarının sıvalı olmasının binanın deprem karşısındaki performansını olumlu etkilediği çeşitli deneylerle görülmüştür. Bunun yanında sıvasız cephe duvarlarının deprem nedeniyle yüksek hasar görerek yıkılması bina dışı yaralanmalara neden olabilmektedir. Yapılan cephe kaplamasının düşme riski değerlendirmesinde kaplama düşme riskinin düşük olduğu (%2,5) görülmüştür (Ek 3, Çizelge Ek 3.22).

Konut türü binalarda cephe kaplamaları açısından risk görülmemekle birlikte, cephelere

ankrajla sabitlenen, klima dış ünitesi, uydu alıcı çanak elemanlarının özellikle bina kaçış yolu üzerinde olmaları durumunda güvenliklerinin sorgulaması yerinde olacaktır.

### **5.2.2.3 Bina Kaçış Yolu Analizleri**

Etkilenebilirlik değerlendirmesinde; tahliye ve güvenli açık alanlara ulaşım şartları bina ölçeğinde değerlendirilmiştir. Analizler kapsamında; merdiven taşıyıcı sistem özellikleri, merdiven tipi, basamak genişliği, kaçış yolu genişliği, bina çıkış kapısı genişliği, bina dış kapı açılış yönü ve doğal aydınlatma varlığı sorgulanmış ve elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

#### **Merdiven Taşıyıcı Sistem Özellikleri**

İncelenen örnekler içinde merdiven taşıyıcı sistemi ağırlıklı olarak (%75) betonarme yerinde dökme merdiven sistemindedir. Diğer merdiven taşıyıcı sistemi ise %25 ile beton prekast ankastre merdivendir. Bu tip merdivenlerde basamaklar merdiven evi duvarlarına ankastre olarak uygulanmıştır. Bu duvarların yapımında kullanılan malzeme ise genellikle delikli tuğladır. Bu nedenle deprem sırasında merdiven evi duvarlarına ankastre basamakların etkilenmesi bu duvarların performansına bağlıdır. Bu tip merdivenlerin eski binalarda yaygın olarak kullanıldığı gözlenmiştir. Yeni binalarda ise yerinde dökme betonarme merdiven kullanımı ağırlıklıdır.

İncelenen örnekler içinde ankastre basamak ve 1968–1975 dönemi yapım arasında %95 güvenle anlamlı bir bağımlılık söz konusudur (Ek 3, Çizelge Ek 3.27). Yine Ankastre basamak ve kademeli ruhsatlandırma ve yapım ile %99 güvenle anlamlı bir bağlantı söz konusudur (Ek 3, Çizelge Ek 3.28). Bina yapım dönemi ve merdiven basamak özellikleri arasındaki bu ilişki yapım pratikleri ile bağlantılıdır. Yapım döneminin bu konuda da belirleyici olduğu söylenebilir.

#### **Merdiven Tipi**

Merdiven tipi değerlendirmesinde örneklerin büyük bir kısmı (%62) çift kolludur. Bu tip merdiven sisteminden sonra yaygın olarak tek kollu kısmen dönel merdivenler kullanılmaktadır. Bu tip merdivenlerde uygun balansman olmaması ve iç kovada asgari basamak genişliklerine uyulmaması merdiven kullanım konforunu olumsuz etkilemektedir. Kısmen dönel tek kollu ya da dönel merdiven oranı örnekleme içinde %32,5'tur (Ek 3, Çizelge Ek 3.23).

Kısmen dönel tek kollu ya da dönel merdiven tipi ile bina yapım dönemi değişkenleri arasında

herhangi bir bağı olup olmadığına bakılmıştır. İncelenen örneklerde ilgili değişkenler %95 güvenle bağımlıdır (Ek 3, Çizelge Ek 3.22). Kısmen dönel tek kollu ya da dönel merdiven tipi ile 1976–1988 dönemi yapım arasında da benzer güvenle anlamlı bağımlılık görülmüştür (Ek 3, Çizelge Ek 3.25).

### **Dar Merdiven**

İncelenen örneklerde merdiven genişlikleri dört grupta toplanmıştır. Bina içi merdiven genişliklerinin değerlendirmesinde incelenen örneklerin %49'u (18 örnek) 1,11–1,19 m arasındadır. Sadece %30'unun (12 örnek) merdiven genişliği 1.2m ve üzerindedir. 1.00 metreden küçük merdiven genişliği ile iki binada karşılaşılmıştır. İncelenen örnekler içinde sekiz binada merdiven genişliği 1,01–1,10m arasındadır. Genellikle yapı tasarım sürecinde ortak alanlara ayrılan alanların asgari düzeyde tutulma çabası bu tip standart dışı uygulamaları da beraberinde getirmektedir. İmar yönetmeliğinde basamak genişliğinin 1,20 m'den az olmaması koşuluna uyma zorunluluğunun uygulamada dikkate alınmadığı görülmektedir. Kaçış yolu organizasyonunun afet anında hayati önem taşıdığını, mimari tasarım sürecinde dikkate alınması gerektiği konusu meslek alanında önemsenmelidir.

### **Merdiven Doğal Aydınlatma**

Merdivende doğal aydınlatma varlığı sorgulamasında sadece örneklerin %15'inde doğal aydınlatmanın bulunduğu görülmüştür (Ek 3, Çizelge Ek 3.31). Bina tahliyesinde doğal aydınlatmanın olmayışı, tahliyede güçlük nedenidir. Mimari tasarım sürecinde merdivenlerde doğal aydınlatmanın önemi dikkate alınmalı, bu konuda alternatiflerin geliştirilmesi sağlanmalıdır. Mevcut yapılar için ise çatıda merdivenkovanın aydınlanmasını sağlayacak uygun düzenlemelerin yapılması desteklenmelidir.

### **Dar Kaçış Yolu**

Bina içi kaçış yolu genişliği değerlendirmesinde örnekler 1,2 m den küçük, 1,2–1.49 m arası ve 1,5 m den büyük olarak üç grupta değerlendirilmiştir. İncelenen örnekler içinde dar kaçış yolu (<1,5m) oranı %47,5'tir (Ek 3, Çizelge Ek 3.32). Örneklerin yarıya yakın bölümünde dar kaçış yolu varlığı saptanmıştır. Tasarımda ve uygulama sürecinde kaçış güvenliği için özellikle bina kullanıcı sayısına bağlı olarak acil durumda çıkışlarda yığılmalar olabileceği dikkate alınmalı ve gerekli ölçülere sadık kalınması önemsenmelidir.

### **Kapı Açılış Yönü ve Dar Çıkış Kapısı <1.50m Genişliği**

Bina çıkış kapılarının dışa açılması tahliyede önemlidir. Özellikle okullar, hastaneler, sosyal merkezler gibi kullanıcı sayısının yüksek olduğu binalarda yaygın olarak uygulanan dışa açılan kapı sisteminin birden fazla kullanıcının olduğu apartmanlarda da uygulanması tahliyeyi kolaylaştıracaktır. Bu kapsamda incelenen örneklerin hiçbirinde dışa açılan kapı uygulamasına rastlanmamıştır. Bina çıkış kapısı 1,5 m ve daha büyük genişlikte kapısı olan bina oranı %35'dir (Ek 3, Çizelge Ek 3.33). Bina giriş kapılarının tek olduğu ve tüm konut kullanıcılarının bu kapıyı kullanacağı düşünüldüğünde, kaçışa uygun olarak bina dışına doğru açılmasının sağlanması önemli olmaktadır. Proje ve uygulama sürecinde bina ana giriş kapısı açılış yönü bina dışına olacak şekilde düzenlenmesi sağlanmalıdır.

Dar çıkış kapısı, özellikle yoğun nüfusun olduğu binalarda kaçış anında önemli problem oluşturur. Dar çıkış kapısı ile diğer değişkenler arasında bir bağ olup olmadığına bakılmıştır. Dar çıkış kapısı ile 1968–1975 dönemi yapım arasında %95 güvenle anlamlı bağımlılık olduğu görülmüştür (Ek 3, Çizelge Ek 3.34). Dar çıkış kapısının yapım dönemi ile de bağlantılı bir parametre olması, yerleşimlerde depremle ilgili parametrelerin belirlenmesinde önemlidir. Yapım dönemi bu anlamda belirleyici bir parametre olarak görünmektedir.

### **5.2.3 Yerleşim Tahliye Alanı Analizi**

Yerleşim alanı tahliye alanı özellikleri kapsamında açık alan, açık alana erişim yolu genişlik ve binaya olan mesafeler değerlendirilmiştir. Ulaşım, tahliye ve açık alan nitelik değerlendirmesi yerinde tespit ve hazır resmi harita ve planlardaki bilgilerle tamamlanmıştır.

Mustafa Kemal Paşa Mahallesi, ulaşılabilirlik ve tahliye organizasyonu açısından uygun mekân örgütlenmesi olan bir yerleşimdir. Hiyerarşik düzendeki ulaşım akslarının afet sırasında yeterli performans gösterebileceği düşünülmektedir. Ulaşım aksları dışında binaların ulaşım aksları ile olan ilişkileri önemlidir. Binalardan sokağa kaçış yollarının tehlikeler açısından irdelenerek değerlendirilmesi gerekmektedir.

Açık alan sorgulamasında mahalle kapsamında park, okul ve spor alanlarına erişim sorgulanmıştır. İncelenen örnekler için en yakın açık alan tipi ve uzaklığı belirlenmiştir. Binaya en yakın açık alan sorgulamasında, lineer ölçümle en yakın alan belirlenmiş ve bu en yakın alana gidiş yolunun mesafesi planlar üzerinden ölçülmüştür. Ulaşılabilirlik ölçütünde şehircilik standartlarında komşuluk ünitelerinde yaya erişim mesafesi 500m dikkate alınmıştır. İnceleme alanında tahliye alanı niteliği taşıyan bir park, bir spor sahası ve üç okul

değerlendirmede dikkate alınmıştır. İnceleme alanı Uygulama İmar Planında okul alanı olarak belirlenen fakat herhangi bir yapı teşekkül etmemiş alanlar dikkate alınmamıştır. Bu değerlendirmenin dışında örneklerin en yakınındaki açık alan niteliği sorgulanmıştır.

Örneklerin %57'si en yakın tahliye alanına 0–200 m, %28'i 201–500 m mesafededir. Tahliye alanına erişim mesafesi 500 metre den daha fazla olan örnek sayısı 6 (%15)'dir (Ek 3 Çizelge Ek 3.35). Örneklerden ulaşabilinen en yakın tahliye alanı niteliği %37 park, %35 okul ve %28 oranında spor alanıdır. Tahliye alanı büyüklüğünün 2000m<sup>2</sup> den küçük olduğu örnek sayısı 15 (%37,5)'tir (Ek 3, Çizelge Ek 3.36).

İncelenen mahallede deprem afeti kapsamında donanımlı bir tahliye alanı bulunmamaktadır. Mevcut park, spor alanları ve okul bahçelerinin incelenmesi ve gerekli donanımların kazandırılması önemlidir. Erişim yolu genişliği açısından dar yol kapsamında bir durum söz konusu değildir.

#### **5.2.4 Bina Kullanıcı Analizleri**

İncelenen örneklerde konut kullanıcısının sosyodemografik ve sosyoekonomik yapısının değerlendirilmesinde ele alınan başlıca konular; mülkiyet, gelir durumu, yaş, eğitim, aile yapısı vb. özelliklerdir. Depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirlik değerlendirme formunun geliştirilmesi sürecinde birçok farklı parametre inceleme alanında sorgulanmış ve genel eğilim ortaya konmaya çalışılmıştır.

#### **Gelir Durumu**

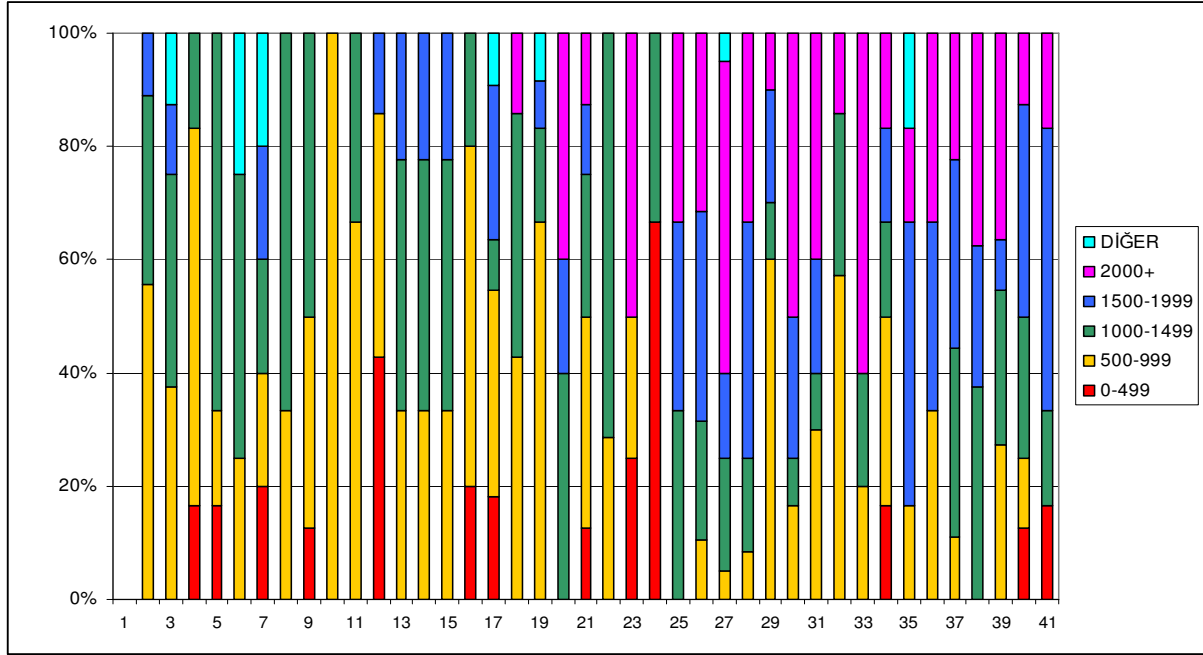
Gelir durumu düştükçe, afetlerden etkilenme de artar. Özellikle sosyal yardımla geçinen grupların afetten etkilenebilirlikleri yüksektir. Afet sonrası yaşamlarını yeniden düzenlemede ekonomik desteğe ihtiyaçları söz konusudur.

2006 yılı boyunca geçerli olacak asgari ücret brüt 531,00 YTL, net 380,46 YTL olarak tespit edilmiştir. 2005 yılı için ise brüt 488,70 YTL, net 350,15 YTL olmuştur. İnceleme alanındaki araştırma 2005 yılı içerisinde yapılmıştır. TÜİK 2005 yılı yoksulluk çalışmaları kapsamında yoksulluk sınırını hane başına aylık 487 YTL'lik harcama olarak, açlık sınırı ise aylık 190 YTL gıda harcaması olarak belirlenmiştir. Ancak Türk-İş aynı dönem için yoksulluk sınırını 1.717,27 YTL, açlık sınırını ise 527,20 YTL olarak açıklamıştır [4]. Bu farklılıkları da gözetmek suretiyle hane halkı gelir durumu değerlendirme grupları belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada bölgenin hane halkı gelir durumu 0–499, 500–999, 1000–1499, 1500–1999

ve 2000+ YTL olarak beş ayrı grupta toplanmıştır. Diğer seçeneği ise, herhangi bir düzenli geliri olmayıp, yakınlarının desteği ile geçinenleri kapsamaktadır.

İnceleme alanında cevap verenler içinde aylık ortalama gelir durumu açısından belirgin bir farklılık olmamakla birlikte 500-1499YTL arasında gelir durumu olan aile oranı %56'dır. 0–499 YTL arasında gelir durumu olan aile sadece % 6'dır. Bölgede yaşayanların %36'sının aylık ortalama geliri 1000YTL altındadır (Ek 3, Çizelge Ek 3. 44).



Şekil 5.2 Gelir düzeyinin incelenen binalardaki dağılımı

Gelir dağılımında sınır sayılabilecek ölçüdeki gelirli aile yüzdesi %8,2'dir. Belli bir grup gelir düzeyinde yoğunlaşma söz konusu değildir. Bina ölçeğinde gelir durumu dağılımı her bina için farklıdır (Şekil 5.2).

Gelir durumu değerlendirmesinde incelenen örneklere göre önemli orandaki grubun aylık geliri 1000YTL altındadır. Bu durum, afet sonrasında yardım ihtiyaçlı grupların yüksek oranda olduğunu göstermektedir.

Gelir durumu incelemesi yapıldığı dönemde geçerli olan para birimi YTL'dir. Halihazırda geçerli olan TL ile aynı değerdedir.

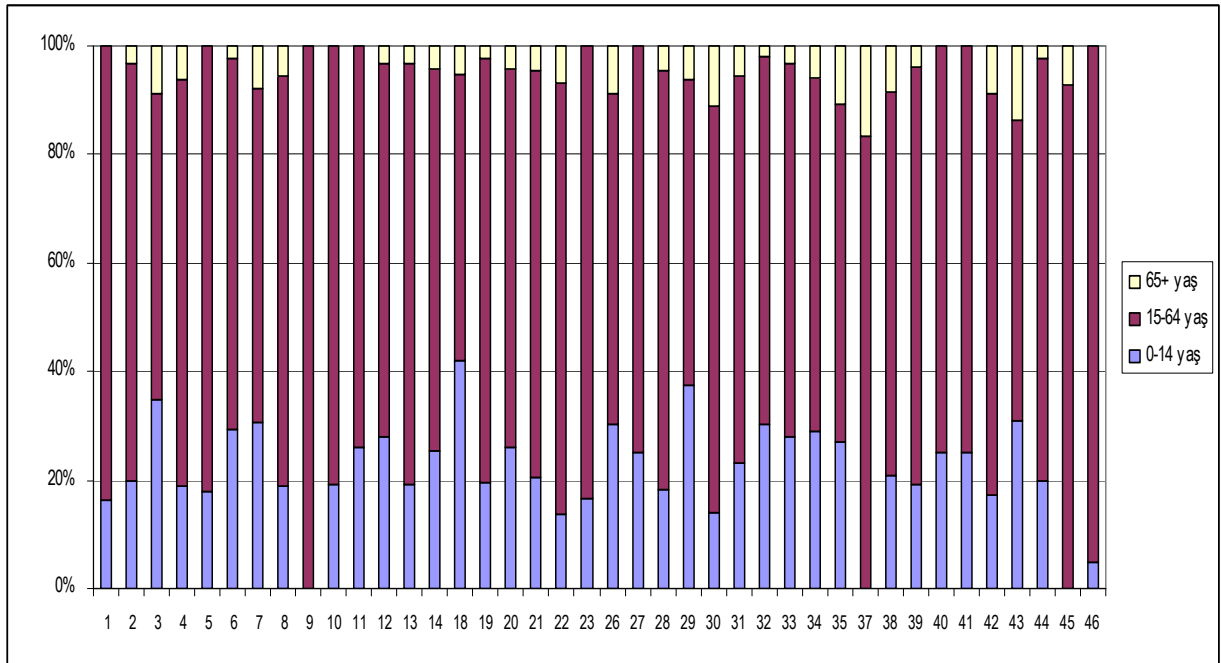
### Yaş Bağımlılık Oranı

Uygulama alanında incelenen bina sayısı 40, incelenen aile sayısı 330'dur. Toplam 1225 kişiyi kapsayan çalışmada 0–14 yaş 15–64 yaş ve 65 ve üzeri yaş gruplarının bina bazında yaş



bağımlılık oranlarına bakılmıştır. Toplam yaş bağımlılık oranı Türkiye geneli için %55.10, İstanbul için %44.92'dir (DİE, 2003). Çalışma alanında yapılan inceleme sonuçlarına göre, bina bazında farklılıklar olsa da ortalama değer, Türkiye ve İstanbul genel ortalamasının altındadır.

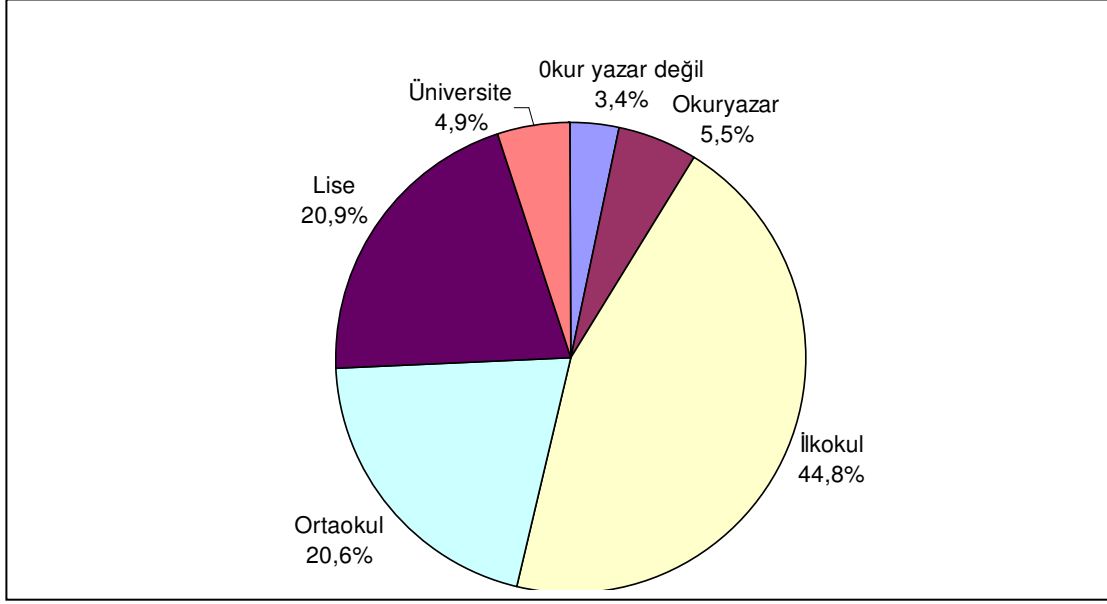
Yapılan incelemede, mahalledeki yaş bağımlılık genel ortalaması %37'dir. İncelenen bazı örneklerde bu oranın %90'a çıktığı görülmüştür. Özellikle genç bağımlılık oranı yüksektir. İncelemeye göre bölge nüfusunun 0–14 yaş grubu oranı %21,7, 65 yaş ve üzeri grup oranı ise %4,8'tir (Ek 3, Çizelge Ek 3.49). Bölgedeki etkilenebilir yaş grupları açısından, 0–14 yaş grubu ağırlıktadır.



Şekil 5.3 Yaş gruplarının, incelenen binalardaki dağılımı

### Yaş Grubu, Eğitim Durumu ve Cinsiyet

İnceleme alanındaki örnekleme içindeki eğitim durumu dağılımı ilçe genelinden farklıdır. Okuryazar olan nüfusun eğitim durumu dağılımında en yüksek oranı %45 ile ilkokul mezunları oluşturmaktadır. Diğer grupların %5,5'i herhangi bir okulu bitirmeden okuryazar olan, %20,6'sı ortaokul mezunu, %20,9'u lise mezunu ve %4,9'u yüksek öğretim mezunu şeklindedir (Şekil 5.4, Ek 3 Çizelge Ek 3.48).



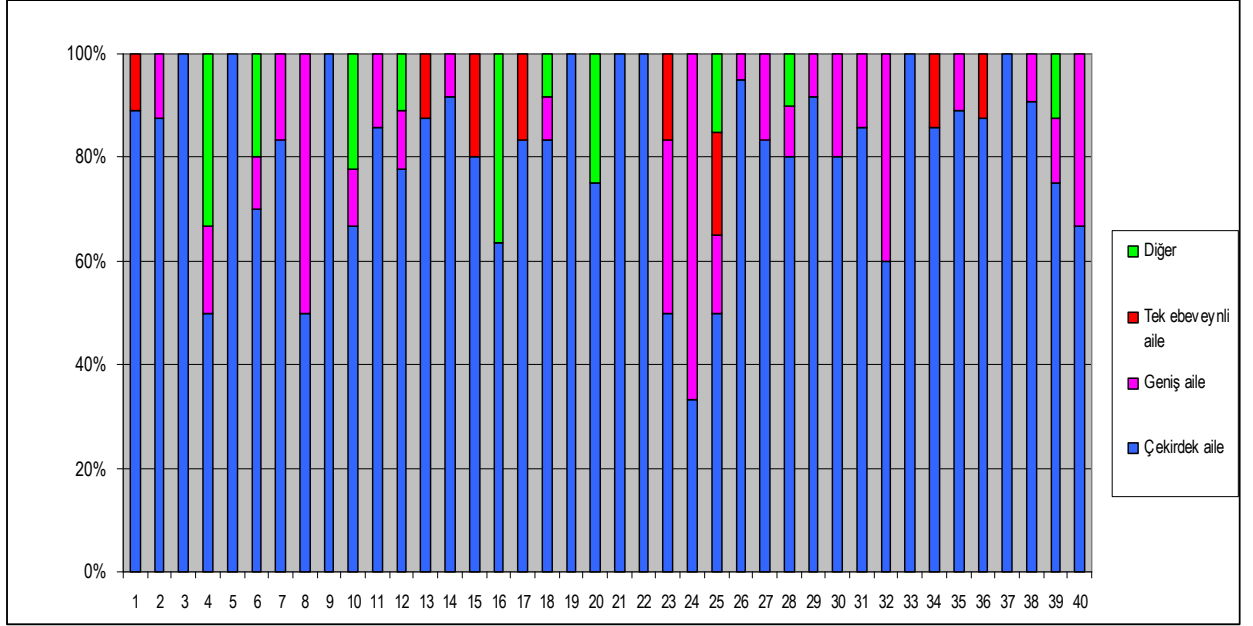
Şekil 5.4 Eğitim Durumu

Eğitim seviyesi, afet eğitim programlarının yöntem ve içeriklerinin oluşturulmasında düzenlenmesinde önemlidir. İletişim şeklini etkiler. İncelenen bölgede afet eğitim çalışmaları yapılmalıdır.

### Aile Tipi

Geçmiş tecrübeler, aile yapısının afetten etkilenebilirlik açısından önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Özellikle tek ebeveynli aileler afetten daha fazla etkilenmektedir (Blakie vd.,1994). İncelenen örneklerde aile yapısı dağılımı; %76,8 ile çekirdek aile, %8,3 ile büyük aile, %4,9 ile tek ebeveynli aile ve %4,9 ile diğer şeklinde sıralanmaktadır (Ek 3, Çizelge Ek 3.45).

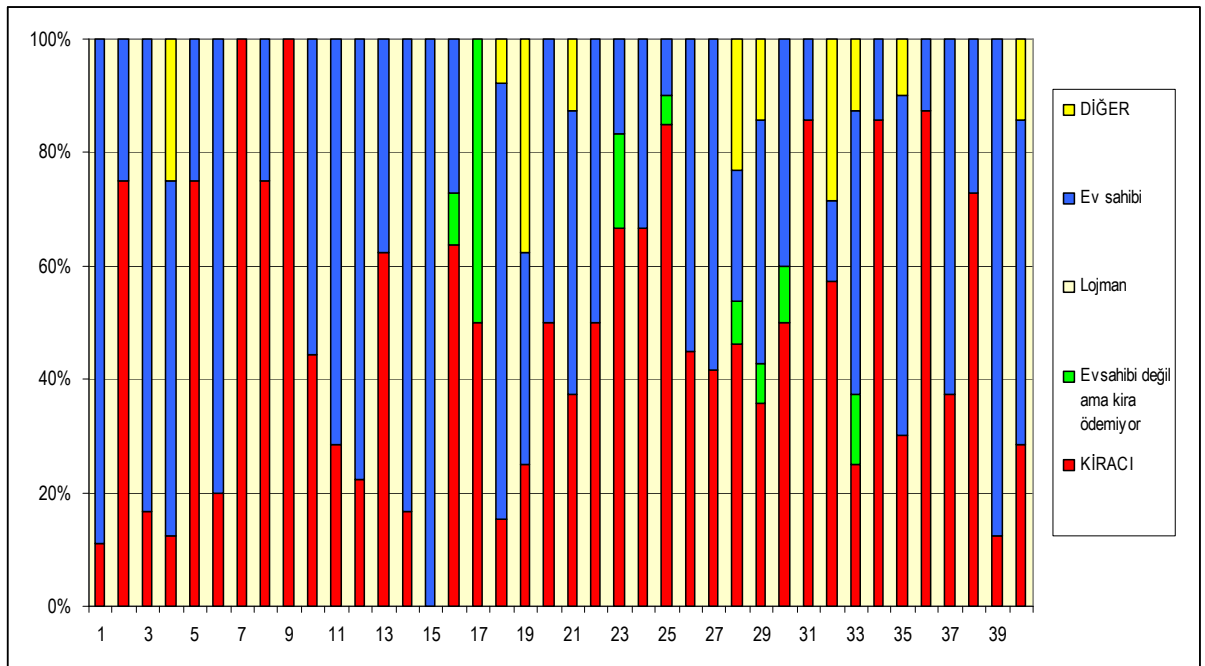
Çekirdek aile yapısının önemli ölçüde yaygın olduğu (%76,8) yerleşim alanında ikinci büyük aile yapısı büyük ailedir (%8,3). Etkilenebilir sosyal doku özellikleri içinde yer alan tek ebeveynli aile oranı ise sadece %4,9'dur (Çizelge 3.40). Her bir bina için tek tek bakıldığında bu dağılım farklılaşmaktadır (Şekil 5.5). Bazı binalarda, büyük aile tipi oranı %60'ı bulmaktadır (Şekil 5.5). Tek ebeveynli çocuklu aile oranı düşük olmakla birlikte, afet sonrası yardımlarda mahalle ölçeğinde aile tipi dağılımının bilinmesi önemlidir.



Şekil 5.5 Aile yapısının incelenen binalara göre dağılımı

### Mülkiyet Durumu ve ikamet yeri

Mülkiyet, afetlerden etkilenebilirlik kapsamında önemli bir bileşendir. Mülkiyet incelemesinde sadece konutlar esas alınmıştır. Bu kapsamda ev sahipliği, kiracılık vb. konular sorgulanmıştır. Konut ve ticaret karma kullanımlı binalarda mülkiyet değerlendirmesine ticaret işlevi dâhil edilmemiştir.



Şekil 5.6 Konut mülkiyetinin incelenen binalara göre dağılımı

İncelenen bölgede konut binalarının yapım sürecinde arsa sahiplerinin rolü büyüktür. Tek sahipli konut binası (apartman) yaygındır. Kiracıların bulunduğu binaların büyük bir kısmında bina sahibi de ikamet etmektedir. Bu durum kiracıların bulunduğu binalarda, özellikle bakım onarım konusunda olumludur.

İncelenen 40 binadaki konutlarda kiracı oranı % 45,0 ev sahibi oranı %49,9'dır. Mahallede, kiracılık ve ev sahipliği birbirine yakın değerdedir. Bununla birlikte mülkiyet açısından bina ölçeğinde, tamamının ev sahibi ya da tamamının kiracı olduğu durumlar da söz konusudur. Örnek binaların büyük bir kısmında hem kiracı hem de ev sahibi bulunmaktadır (Şekil 5.6).

### **Önceki ikamet yeri**

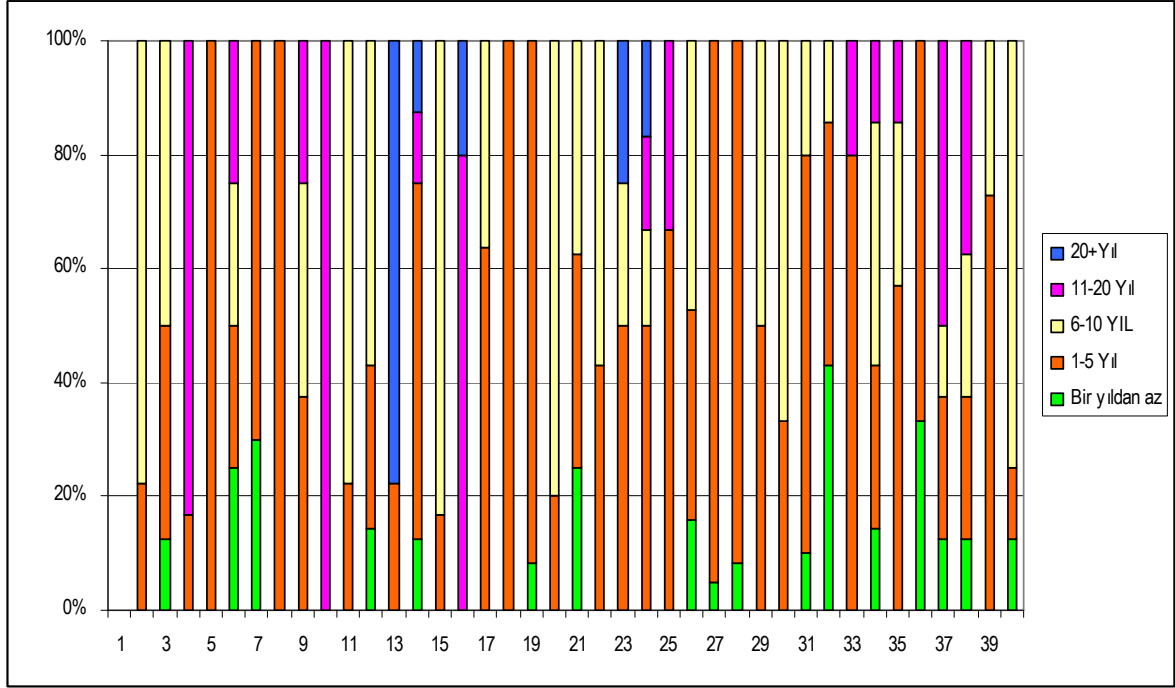
İncelemede, konutlarda oturanların bir önceki ikamet yeri sorgulanarak, bölgedeki nüfus akışı ve bölgede kalma kararlılığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Oturulan yerden önceki yerleşim; aynı mahalle, farklı mahalle, farklı semt, farklı il, farklı ülke seçenekleriyle sorgulanmıştır.

Yapılan araştırmada bölgedeki konutlarda oturanların büyük bölümü (%43) bundan önceki ikamet ettiği yeri aynı mahallede tercih etmiştir. Mahallede ikamet edenlerin %12'si aynı semtte fakat farklı mahalleden, %30,6'sı İstanbul'un farklı semtlerinden gelmiştir. Farklı ilden gelenlerin oranı ise %13'tür. İncelemeye göre, bölge nüfusunun çoğunluğu %85'i, bir önceki ikamet ettiği yeri tercih etmiştir (Ek 3, Çizelge Ek 3.39).

İncelenen örnekler içinde bir önceki ikamete göre aynı mahalleyi tercih etme oranı diğer seçeneklere oranla yüksektir. Bu tercihi %30,6 oranıyla farklı semt izlemektedir. Önceki mülkiyet adresi incelemesinde, aynı ilçede kalma kararlılığı %55,1 oranındadır (Ek 3, Çizelge Ek 3.39).

### **Şimdiki Adreste İkamet Süresi**

Konutta oturma sürelerinin değerlendirmesine esas incelenen örnek 40 bina içindeki dairelerden 16'sı boş ya da inşaat kapsamında ikamet edilmeyen durumdadır. Konutlarda oturanların önemli bir bölümü (%50,8) 1–5 yıllık bir zaman diliminde aynı adreste bulunmaktadır. Bunu %28,7 oranıyla 6–10 yıllık zaman dilimini kapsayan dönemde oturanlar izlemektedir. Aynı adreste 11–20 yıl boyunca ikamet edenlerin oranı sadece %7,6'dır.



Şekil 5.7 Konutta ikamet süresinin incelenen binalardaki dağılımı

İncelenen örnekler içinde son beş yıl içinde aynı adreste oturma eğilimi %59, 20 yıl ve daha fazla süredir ikamet edenler %5,1'dir. Bina ölçeğinde ise karma bir yapı söz konusudur (Şekil 5.7).

İkamet etme süresi incelemesinde 1–5 yıl arası ikamet yüksek orandadır. Bunu %28,7 ile 6–10 yıl ikamet süresi izlemektedir. Bir yıldan az ve 20 yıldan fazla ikamet edenlerin oranı düşüktür (Ek 3, Çizelge Ek 3.43). Alan çalışması tarihi dikkate alındığında 1999 Marmara depremi sonrası ikamet yeri değişikliği yapıldığı görülmektedir.

### Hane Halkı Büyüklüğü ve Katlara Göre Dağılımı

Hane halkı sayısı üç olan aile oranı %30, dört olan aile oranı ise %25,1'dir (Ek 3, Çizelge Ek 3.44). Kat bazında dağılımı ise birinci kat ile dördüncü kat arasında yoğunlaşmaktadır (Ek 3, Çizelge Ek 3.47).

### Afet Eğitimi

Afet eğitimi almış olmak sosyal etkilenebilirlik açısından önemli bir ölçüttür. İncelenen örnekler içinde afet eğitimi alınıp alınmadığına ilişkin sorgulamada 18 yaş ve sonrası dikkate alınmıştır. İncelemede afet eğitimi almış bulunanların, oldukça düşük oranda olduğu görülmüştür. Özellikle bölge olarak etkilenebilir özellikler taşıması, bu konuda yapılacak afet

eğitiminin önemini ortaya koymaktadır. Görüşmeler sırasında afet eğitimi isteği, özellikle ev kadınları tarafından dile getirilmiştir. Afet eğitiminin, bölgenin eğitim düzeyi ve yaş grupları dikkate alınarak düzenlenmesi, eğitimin verimliliğini artırıcı rol oynayacaktır.

### **Sigorta**

Sigorta, herhangi bir durumda karşılaşılan kaybın tazmini açısından önemli bir güvence aracıdır. Deprem sigortası da deprem nedeniyle oluşacak hasarın maliyetini karşılamak anlamında önemli bir güvence sunmaktadır. 1999 Marmara depremine kadar bu tip zararların karşılanması, hak sahipliği temelinde devlet güvencesi altında bulunmakta iken, yeni sigorta sistemiyle (DASK) bundan sonraki deprem afetlerinde oluşabilecek zararlar, mülk sahibi tarafından karşılanması şeklinde değiştirilmiştir. Sigortalılık halinde, konut alanına bağlı olarak zararın karşılanması sigorta tarafından sağlanmış olacaktır.

Yapılan çalışmada sigortalılık durumu ev sahiplerine yönelik sorgulanmıştır. Bu kapsamda yapılan sorgulamaya esas konut sayısı 327'dir. Toplam konut içinde konut sahibi oturanlara (160 konut) yöneltilen bu soru, bölgenin deprem sigortası varlığını da ortaya koymaktadır. Bu konutların büyük bir kısmında (%80) deprem sigortası yoktur. Kiralık konutların sigortalı olup olmadıkları ise belirlenememiştir. Sigortalama çok düşük düzeydedir. Türkiye genelinde de sigortalama oranı, Marmara bölgesi için %29,7, İstanbul için % 32, Türkiye ortalaması %21,90 olarak oldukça düşük bir seviyededir.

İnceleme alanında sadece konut sahibi olanları kapsayan sigorta konusunun oldukça düşük düzeyde olması; afet sonrası zararların karşılanması kapsamında zorlukların olacağını gösteren bir durumdur. Ancak sigortalama durumunun Türkiye ortalaması ile benzerlik taşıması, sigortanın önemi konusunda toplum bilincinin artırılması yönündeki çalışmaları gerekli kılmaktadır.

### **Bina Konut Kullanıcısı Sosyodemografik ve Sosyoekonomik Yapı Korelasyonu**

Bina kullanıcı korelasyon bileşenleri; kiracı oranı, sigortalı daire oranı, düşük gelir oranı, 65+ sonrası yaş oranı, lise altı eğitim oranı, tek ebeveynli çocuklu aile oranı, binadaki 0-14 yaş grubu oranı, binada ticari kullanım oranı ve on yıldan fazla oturan oranı olmuştur. Genel olarak değişkenler arasında düşük bağıntı görülmektedir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1 Bina konut kullanıcısı sosyodemografik ve sosyoekonomik yapı korelasyonu

		Kiracı Oranı	Sigortalı Daire Oranı	Gelir durumu, düşük gelirli oranı	Bina nüfusu, 65+ yaş oranı	Eğitim lise altı eğitim oranı	Tek ebeveynli çocuklu aile oranı	Bina nüfusu, 0-14 yaş oranı	Ticari kullanım Oranı	10 yıldan fazla oturan oranı
Kiracı Oranı	Pearson Korelasyonu	1	-0.283	-0.027	0.121	0.05	0.074	-0.173	0.273	0.05
	Anlamlılık (iki yanlı sına)	.	<b>0.077</b>	0.868	0.457	0.761	0.652	0.287	<b>0.089</b>	0.76
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Sigortalı Daire Oranı	Pearson Korelasyonu	-0.283	1	-0.174	0.06	-0.142	-0.199	-0.277	-0.246	-0.232
	Anlamlılık (iki yanlı sına)	0.077	.	0.284	0.713	0.384	0.218	<b>0.083</b>	0.126	0.15
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Gelir durumu, düşük gelirli oranı	Pearson Korelasyonu	-0.027	-0.174	1	-0.203	0.323	-0.052	-0.123	-0.373	0.331
	Anlamlılık (iki yanlı sına)	0.868	0.284	.	0.209	<b>0.042</b>	0.75	0.45	<b>0.018</b>	<b>0.037</b>
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Bina nüfusu, 65+ yaş oranı	Pearson Korelasyonu	0.121	0.06	-0.203	1	-0.185	0.045	-0.123	0.164	0.031
	Anlamlılık (iki yanlı sına)	0.457	0.713	0.209	.	0.254	0.784	0.451	0.313	0.849
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Eğitim lise altı eğitim oranı	Pearson Korelasyonu	0.05	-0.142	0.323	-0.185	1	0.019	0.059	-0.079	0.102
	Anlamlılık (iki yanlı sına)	0.761	0.384	0.042	0.254	.	0.907	0.718	0.629	0.531
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Tek ebeveynli çocuklu aile oranı	Pearson Korelasyonu	0.074	-0.199	-0.052	0.045	0.019	1	0.035	-0.062	0.226
	Anlamlılık (iki yanlı sına)	0.652	0.218	0.75	0.784	0.907	.	0.831	0.706	0.161
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Bina nüfusu, 0-14 yaş oranı	Pearson Korelasyonu	-0.173	-0.277	-0.123	-0.123	0.059	0.035	1	0.091	0.126
	Anlamlılık (iki yanlı sına)	0.287	0.083	0.45	0.451	0.718	0.831	.	0.575	0.438
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Ticari kullanım Oranı	Pearson Korelasyonu	0.273	-0.246	-0.373	0.164	-0.079	-0.062	0.091	1	-0.261
	Anlamlılık (iki yanlı sına)	0.089	0.126	0.018	0.313	0.629	0.706	0.575	.	0.104
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40
10 yıldan fazla oturan oranı	Pearson Korelasyonu	0.05	-0.232	0.331	0.031	0.102	0.226	0.126	-0.261	1
	Anlamlılık (iki yanlı sına)	0.76	0.15	0.037	0.849	0.531	0.161	0.438	0.104	.
	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40

\* Korelasyon 0.05 seviyesinde anlamlıdır (iki yanlı sına)

Kiracılık oranı ile sigortalı daire oranı ve ticari kullanım oranı arasında anlamlı bir ilişki görülmektedir. Kiracı oranı ile sigortalı daire oranı arasında ters bağıntı bulunmaktadır. Kiracı oranı arttıkça sigortalı daire oranı düşmektedir. Kiracı oranı ile ticari kullanım arasında pozitif bağıntı bulunmakta, kiracı oranı arttıkça ticari kullanım oranı da artmaktadır. İnceleme alanı verilerine göre ticari kullanım türü olan karma kullanımlı binalarda kiracılığın yüksek düzeyde olduğunu söylemek mümkündür. Kiracılığın yüksek olması konut kullanıcısının afetten etkilenebilirliği için olumsuz faktördür. Sonradan ticari kullanıma dönüştürülmüş

yerlerin bulunduğu binalarda duvarların kaldırılması sorunu da bulunmakta, dolayısıyla bu tip binaların taşıyıcı hasar görme olasılığı yüksek olmaktadır.

Sigortalı daire oranı ile bina nüfusu ve - 0-14 yaş nüfus oranı arasında negatif bir korelasyon bulunmaktadır. Gelir durumu ile diğer bileşenler arasında herhangi bir ilişki olup olmadığının irdelenmesinde düşük gelir oranının lise altı eğitim, ticari kullanım ve 10 yıldan fazla oturma süresi ile ilişkili olduğu görülmektedir. Lise altı eğitim oranı arttıkça düşük gelir oranı da artmaktadır. Düşük gelir oranı arttıkça ticari kullanım oranı azalmaktadır.

### **5.2.5 Yerleşim Alanı Doku Analizi**

Kentsel risk konuları kapsamında TAKS, KAKS ve yoğunluk değerlendirmesi İDMP(2003) raporunda ortaya konduğu şekliyle ele alınmıştır. Alan çalışmasında elde edilen verilerin değerlendirilmesinde İDMP (2003) raporundaki risk kategorileri dikkate alınmıştır (Çizelge 2.17). Alan çalışmasına konu olan yerleşim, planlı yeni gelişmiş bir kent parçasıdır. İncelenen örneklerin yapı parsel büyüklükleri eş düzeydedir. Bu nedenle İDMP (2003) raporunda ayrıntılarıyla belirlenen kentsel risk değerlendirme, parsel ölçeğinde hesaplanmıştır.

İDMP (2003) Final Raporunda İstanbul'un çeşitli semtlerinde yapılan örneklemelere göre TAKS VE KAKS değerleri en yüksek sırasıyla Şişli (TAKS 0.55, KAKS 3.19) ve Bağcılar (TAKS 0.70 KAKS 3.28) ilçelerindedir (İBŞB, 2003). İDMP'da geliştirilen kentsel doku analiz modeli Avcılar Mustafa Kemal Paşa mahallesindeki mevcut yapılar için de uygulanmıştır. Alan çalışmasında incelenen örnekler İDMP'nin önerdiği kentsel risk konularında (TAKS, KAKS ve yoğunluk) incelenmiş ve risk taşıyan örnekler Çizelge 5.2'deki listede gösterilmektedir.

Avcılar İlçesinin 2000 Nüfus sayımına göre nüfusu 233749, 2000 Bina Sayımına göre bina sayısı 14.030dur. İlçede 83231 konut bulunmaktadır. Bu verilere göre avcılar İlçesi için:

- Bina ortalama nüfus dağılımı: nüfus / Bina = 16.66 kişi/bina
- Konut ortalama nüfus dağılımı: nüfus /konut = 2.80 kişi/konut'tur.



Çizelge 5.2 Yapı adası fiziksel özellikler değerlendirme

Örnek no'ları	Yapı adası alanı (m2)	Toplam bina taban alanı (m2)	Toplam Taban Alanı/Yapı Adası Alanı (TAKS)	Toplam İnşaat Alanı* (M2)	Toplam İnşaat Alanı/Yapı Adası Alanı (KAKS)	Boşluk Alanı (m2)	Boşluk/Doluluk Oranı	Boşluk / Yapı Adası Alanı Oranı	Toplam Bina Sayısı	Toplam Konut Birim Sayısı	Toplan nüfus (kişi)	Yoğunluk ( kişi/ha)
	A	B	B/A=C	D	D/A=E	A-B=F	F/B=G	F/A=H	İ	J	K	K/A=L
<b>1</b>	252	131	<b>0,520</b>	1013	<b>4,020</b>	121	0,924	0,480	1	9	31	<b>123</b>
2	336	160	0,476	1313	<b>3,908</b>	176	1,100	0,524	1	8	30	089
3	252	108	0,429	768	<b>3,048</b>	144	1,333	0,571	1	6	23	091
4	336	185	<b>0,551</b>	1430	<b>4,256</b>	151	0,816	0,449	1	8	16	048
5	252	117	0,464	775	<b>3,075</b>	135	1,154	0,536	1	5	18	071
<b>6</b>	252	131	<b>0,520</b>	921	<b>3,655</b>	121	0,924	0,480	1	10	41	<b>163</b>
7	336	208	<b>0,619</b>	916	2,726	128	0,615	0,381	1	6	26	077
8	336	160	0,476	1020	<b>3,036</b>	176	1,100	0,524	1	8	37	110
9	252	90	0,357	125	<b>0,496</b>	162	1,800	0,643	1	1	3	012
<b>10</b>	252	156	<b>0,619</b>	1102	<b>4,373</b>	96	0,615	0,381	1	9	31	<b>123</b>
11	252	117	0,464	989	<b>3,925</b>	135	1,154	0,536	1	7	23	091
12	336	160	0,476	1455	<b>4,330</b>	176	1,100	0,524	1	9	32	095
13	315	141	0,448	1181	<b>3,749</b>	174	1,234	0,552	1	8	31	098
<b>14</b>	300	177	<b>0,590</b>	1452	<b>4,840</b>	123	0,695	0,410	1	12	47	<b>157</b>
18	275	130	0,473	410	1,491	145	1,115	0,527	1	5	19	069
19	336	160	0,476	1010	<b>3,006</b>	176	1,100	0,524	1	11	41	<b>122</b>
20	252	117	0,464	981	<b>3,893</b>	135	1,154	0,536	1	7	23	091
21	252	117	0,464	949	<b>3,766</b>	135	1,154	0,536	1	13	44	<b>175</b>
22	252	160	<b>0,635</b>	1628	<b>6,460</b>	92	0,575	0,365	1	8	29	115
23	252	156	<b>0,619</b>	1164	<b>4,619</b>	96	0,615	0,381	1	8	18	071
26	300	144	0,480	1256	<b>4,187</b>	156	1,083	0,520	1	8	23	077
27	252	108	0,429	506	2,008	144	1,333	0,571	1	4	16	063
28	252	108	0,429	666	2,643	144	1,333	0,571	1	6	22	087
29	252	108	0,429	666	2,643	144	1,333	0,571	1	3	16	063
30	525	258	0,491	3190	6,076	267	1,035	0,509	1	20	64	<b>122</b>
31	693	362	<b>0,522</b>	3427	<b>4,945</b>	331	0,914	0,478	1	20	74	107
<b>32</b>	252	180	<b>0,714</b>	1120	<b>4,444</b>	72	0,400	0,286	1	12	53	<b>210</b>
33	504	234	0,464	1914	<b>3,798</b>	270	1,154	0,536	1	13	32	063
<b>34</b>	416	286	<b>0,688</b>	1816	<b>4,365</b>	130	0,455	0,313	1	14	52	<b>125</b>
35	332	150	0,452	1497	<b>4,509</b>	182	1,213	0,548	1	10	37	111
37	252	126	<b>0,500</b>	1078	<b>4,278</b>	126	1,000	0,500	1	7	18	071
38	350	145	0,414	1328	<b>3,794</b>	205	1,414	0,586	1	7	24	069
39	252	109	0,433	894	<b>3,548</b>	143	1,312	0,567	1	8	26	103
40	336	160	0,476	1000	2,976	176	1,100	0,524	1	7	20	060
41	266	141	<b>0,530</b>	1402	5,271	125	0,887	0,470	1	10	36	<b>135</b>
42	336	136	0,405	1117	<b>3,324</b>	200	1,471	0,595	1	8	23	068
43	336	152	0,452	1354	<b>4,030</b>	184	1,211	0,548	1	8	29	086
44	252	108	0,429	1190	<b>4,722</b>	144	1,333	0,571	1	11	45	<b>179</b>
45	252	144	<b>0,571</b>	948	<b>3,762</b>	108	0,750	0,429	1	8	28	111
46	252	144	<b>0,571</b>	948	<b>3,762</b>	108	0,750	0,429	1	7	21	083

### 5.3 Bölüm Sonuçları

Çalışma alanından elde edilen sonuçların değerlendirildiği bu bölümde; yerleşim alanı fiziksel ve sosyal parametrelerin genel durumu, parametreler arası ilişkiler, çalışmada geliştirilen fiziksel ve sosyal etkilenebilirlik değerlendirme aracı uygulama sonuçları ve yerleşim alanı doku analiz sonuçları değerlendirilmektedir.

Çalışma alanından elde edilen uygulama verileri, SPSS istatistiksel analize yönelik bilgisayar yazılım programı yardımı ile değerlendirilmiş (ki-kare testi), etkilenebilir değişkenler arası bir bağlantı olup olmadığı incelenmiştir. Fiziksel bileşenler kapsamındaki binaya ilişkin etkilenebilir değişkenler arasında bazı ilişkiler saptanmıştır. İncelenen örneklerde binaların 1968–1975 arasında yapılması ve kademeli ruhsatlandırılması ve yapım özellikleri birçok etkilenebilir değişkenle bağlantılı bulunmuştur (Şekil 6.1). İncelenen örneklerin büyük çoğunluğu 1976–1997 döneminde yapılmıştır. Bina yapım dönemi ve kademeli ruhsatlandırma ve yapım arasında anlamlı bağlantı bulunmaktadır

Bina taşıyıcı olmayan bileşenler kapsamında; çatı tipi ve malzemesi, cephe kaplama malzemesi, parapet yüksekliği ve bacalar incelenmiştir.

Bina kaçış yolu analizlerinde binanın güvenli tahliyesine yönelik merdiven, kaçış koridorları, çıkış kapısı ve doğal aydınlatma varlığı sorgulanmıştır. Bina tahliye özellikleri açısından örneklerin çoğunluğu etkilenebilir yapıdadır. Bina tahliye organizasyonu bina kullanıcı yoğunluğuna bağlı olarak değerlendirilmelidir.

Bina kullanıcı analizleri kapsamında konut kullanıcısı gelir, eğitim, mülkiyet, yaş, aile tipi, afet eğitimi alma durumu, konut sigortalama, bölgede oturma süresi, konularında analizler yapılmıştır. Kiracılık oranı, sigortalı daire oranı, düşük gelir durumu, 65+ yaş oranı, 0–14 yaş oranı, lise altı eğitim oranı, tek ebeveynli aile oranı, ticari kullanım oranı, 10 yıldan fazla ikamet etme oranı konularında düşük oranda korelasyon görülmüştür.

Yerleşim alanı doku analizlerinde TAKS, KAKS ve yoğunluk değerlendirmesi yapılmıştır. İDMP (2003)'de belirlenen kentsel doku analizi kapsamında inceleme alanındaki bina ölçeğinde TAKS, KAKS ve yoğunluk değerlendirmesinde incelenen örneklerde belirlenen ortalamanın üzerinde sonuçlar görülmektedir (Çizelge 5.2). Birçok örnekte KAKS değeri yüksek bulunmuştur. Bunda projesine uygun olmayan yapım ve ilave katlar etkili olmaktadır.

## 6. GENEL SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Bu bölüm, deprem ve etkilenebilirlik kapsamında ve geleceğe yönelik çalışmalar açısından değerlendirme ve sonuçları içermektedir.

### 6.1 Genel Sonuçlar

Risk analizine temel oluşturacak depremden etkilenebilir değişkenler; bina yerleşim alanı zemin özellikleri, bina özellikleri, bina tahliye ve ulaşım organizasyonu, kullanıcı sosyodemografik yapısı ve tehlikelerdir. Bu değişkenlerin belirlenme süreci yerleşim yeri özelliklerine göre farklılık gösterebildiği için yerleşim yeri karakteristikleri, etkilenebilir değişkenlerin belirlenmesinde önemli olmaktadır.

Binanın üzerinde bulunduğu zeminin depremden etkilenebilir koşullarının değerlendirilmesi başka uzmanlık alanlarını kapsadığı için yerel yönetimler tarafından hazırlanan yerleşime uygunluk haritaları ve ülke düzeyinde hazırlanmış deprem tehlike haritaları değerlendirme için önemli bir veridir. Ancak bu haritaların Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Genelgesi ile gerekli standartlarda yapılma zorunluluğu ve uygun mikrobölgeleme haritaların üretilmesi ve bu belgeler üzerinden değerlendirme yapılması uygundur.

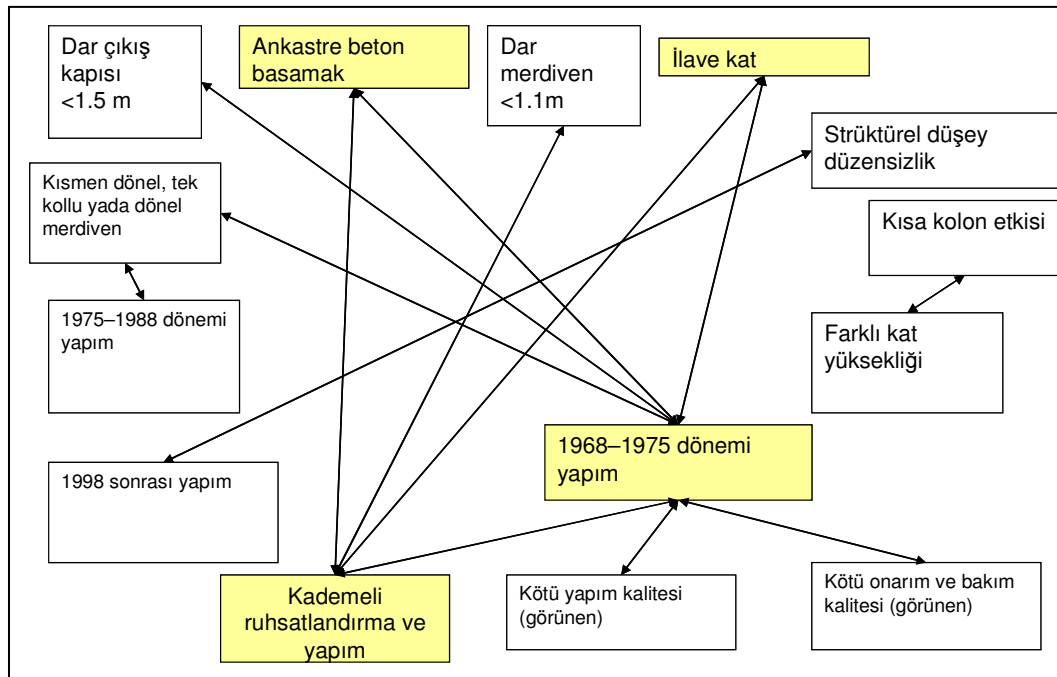
Binaya ilişkin verilerin oluşturulmasında ilgili yerel yönetim arşivleri çok önemli olmakla birlikte, yapı üretim süreci sorunları ve bina kullanımındaki değişiklikler, güncel durumun tespitini gerektirmektedir. Buna yönelik olarak deprem ve yerleşim alanını tehdit eden diğer tehlikelerin var ise belirlenmesi ve buna yönelik fiziksel çevrenin mevcut etkilenebilir yapısının belirlenmesi gereklidir.

Bina kullanıcıları etkilenebilir yapısını ortaya koymak için temel kaynak ilgili mahalle muhtarlıklarının bilgi kayıt sistemidir. Bu kayıt sisteminin olası afet öncesi etkilenebilir alanların belirlenmesine yönelik geliştirilmesi, risk analizinde diğer bilgilerle birlikte kullanımı için kolaylık sağlar. Diğer bilgilerle bütünleşme için yerel yönetimlerin diğer kurumlarla ortak çalışma projeleri geliştirmesi, afet hazırlık programı açısından önemli katkı sağlayabilir.

Risk azaltma yollarının belirlenebilmesi, tehlike ve tehlike altında bulunan fiziksel, sosyal parametrelerin etkilenebilir koşulların ayrıntılı incelenmesi ile olanaklıdır. Etkilenebilir koşulların olası afet öncesi iyileştirilebilmesi, tehlike ile yüz yüze bulunan yerleşimlerde afet riskinin düşürülmesinde önemlidir.

Coğrafi bilgi sistemleri yardımı ile kente ilişkin fiziksel ve sosyal verilerin birlikte kullanılabilir standartta oluşturulması afet yönetimi için önemlidir.

Uygulama çalışmasında ele alınan toplam kırk (40) bina için elde edilen; binanın üzerinde bulunduğu zemin, bina taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan etkilenebilir değişkenler, bina tahliye sistemi, bina kullanıcı özellikleri ve binadan ulaşılacak tahliye alanı verileri her bina için değerlendirilmiştir. Afetten etkilenebilirlik kapsamında inceleme alanından elde edilen verilerde, bina değişkenleri içinde birbiriyle anlamlı bağlantı bulunan etkilenebilir değişkenler Şekil 6.1’de gösterildiği gibidir.



Şekil 6.1 Etkilenebilir değişkenler arası bağımlılık durumu

İncelenen örneklerde 1968-1975 dönemi yapım ile kademeli ruhsatlandırma ve yapım, ilave kat, kötü bakım koşulları, kötü yapı kalitesi, kısmen dönel tek kollu merdiven, ankastr beton basamak, dar çıkış kapısı gibi etkilenebilir değişkenlerin anlamlı düzeyde bağlantılı olduğu görülmektedir.

İnceleme konusu mevcut yerleşim alanlarında zemin, bina, bina kullanıcıları, bina tahliye ve tahliye alanı etkilenebilir değişkenlerinin sorgulandığı örneklerin afet karşısında yüksek etkilenebilir yapıda olduğu görülmektedir (Çizelge 6.1). Bu etkilenebilir yapıda payın büyük bir bölümü yerleşimin bulunduğu zemin ve deprem bölgesinden kaynaklanmasıyla birlikte bina ve bina kullanıcılarının etkilenebilir yapısı da önemli olmaktadır. İncelenen örneklerinin

genel olarak tüm bileşen gruplarında orta ve yüksek düzeyde etkilenebilir bir yapıda olduğu söylenebilir. Ancak değerlendirme sonuçları yerine bölgeden toplanan bilgilerin dağılımını belirlemek daha önemlidir. Coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla yerleşime yönelik verilerin birlikte değerlendirilmesi ve dağılımının görülebilmesi, afet öncesi yapılması gereken işlemlerin ve afet sonrası olası ihtiyaçların belirlenmesinde katkı sağlayacaktır.

Çizelge 6.1 Depremden fiziksel ve sosyal etkilenebilirlik formu uygulama alanı sonuçları

Örnek No	Zemin	Bina	Taşıyıcı olmayan Bina bileşenleri	Bina tahliye	Yerleşim tahliye alanı	Bina kullanıcısı
1	3	2	3	2	3	3
2	3	3	3	2	3	3
3	3	3	3	2	2	3
4	3	2	3	3	3	2
5	3	2	0	3	3	2
6	3	3	0	2	3	2
7	3	3	4	2	3	3
8	3	3	0	2	3	3
9	3	4	4	3	3	3
10	3	2	3	2	3	3
11	3	2	3	3	3	2
12	3	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	3	3
14	3	2	2	3	3	4
18	3	3	0	2	2	3
19	3	2	3	3	3	3
20	3	3	3	3	3	3
21	3	2	2	2	2	4
22	3	2	4	3	3	3
23	3	2	4	2	3	3
26	3	3	4	2	3	3
27	3	3	4	1	3	3
28	3	2	4	1	3	2
29	3	2	2	2	3	3
30	3	3	2	3	3	2
31	3	3	3	3	3	3
32	3	3	2	2	2	3
33	3	3	3	2	3	3
34	3	3	3	2	3	3
35	3	2	2	3	3	3
37	3	3	4	2	3	3
38	3	3	2	1	3	3
39	3	2	3	3	3	3
40	3	3	2	2	3	3
41	3	2	4	2	3	3
42	3	3	2	1	3	2
43	3	2	2	2	3	2
44	3	3	2	2	3	3
45	3	2	3	2	2	3
46	3	2	3	2	2	3

Değerlendirme: Çok yüksek (1), Yüksek (2), Orta (3), Düşük (4)

Binalar için binanın üzerinde kurulu olduğu zeminle birlikte bina taşıyıcı sistem etkilenebilir öğelerin varlığı depremden etkilenebilirlikte önemli bileşenlerdir. Değerlendirmede binaların büyük bir kısmının taşıyıcı sistem olarak etkilenebilir yapıda olduğu görülmektedir. Taşıyıcı sistem sorunlarının varlığı, özellikle yumuşak kat sorunu, yerleşim alanı uygulama imar planı ile paralel gelişen kullanım türü kaynaklı bir durumdur. Bu açıdan bakıldığında, zemin katı ticaret, normal katları ise konut için ayrılan karma kullanımlı binalarda yumuşak kat sorununun varlığı planla birlikte gelişen bir durum olmaktadır. Ancak bu durumun yaratacağı olumsuz etkileri giderici taşıyıcı çözümler ve yeni yönetmeliğin getirdiği olanaklar ile bu sorunun uzun vadede yeni yapılarda aşılacağı düşünülmektedir. Mevcut yapılar için ise, diğer sorunlu konuların varlığı da dikkate alınarak olumsuzlukların giderilmesi önerilmektedir.

İnceleme alanındaki örneklerin büyük bir kısmında projesine uygun olmayan yapımın varlığı, yapılar için olumsuzluk göstergesidir (Şekil 5.1). Bölgedeki eşdeğer yapı parsellerinin varlığı, yapım dönemi açısından eskiyen yapı gruplarının dağılımına da bakarak uzun vadeli finans olanakları ile yenilenmesinin yolları aranmalıdır. Bu şekli ile hem projesine uygun olmayan güvensiz yapıların hem de yoğun nüfusun varlığı, olası deprem nedeniyle oluşabilecek zararın ölçeğini görmek açısından önemli verilerdir.

## 6.2 Değerlendirme ve Öngörüler

Çalışmada deprem tehlikesi odaklı bir araştırma yapılmıştır. Diğer tehlikelerle bütünleşik çalışmalar için, farklı tehlikeler kapsamında analiz çalışmaları geliştirilmelidir. Yerleşim alanlarını tehdit eden diğer tehlikelerin de analizi ve bu yönde yerleşimlerin risk analizi gerekmektedir.

Çalışma sadece planlı gelişmiş kentsel yerleşimlerde orta yükseklikteki betonarme binalar için geliştirilmiştir. Farklı nitelikteki kentsel dokularda da benzer çalışmalar yapılmalı ve fiziksel ve sosyal etkilenebilir parametreler ortaya konabilmelidir. Çalışmada geliştirilen değerlendirmedeki parametrelerinin kullanılabilirliği, farklı karakteristikteki yerleşimlerde çalışılarak sorgulanmalıdır.

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlara bağlı olarak saptanan gerekliler aşağıda verilmektedir.

- Deprem tehlikesi altındaki yerleşimlerin fiziksel, sosyal etkilenebilirliklerinin belirlenmesi gerekliliği,

Deprem tehlikesi altındaki yerleşimlerdeki bina stokunun deprem açısından etkilenebilir

koşullarının neleri kapsadığı yerleşim karakteristiklerine göre farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle deprem kapsamındaki temel parametrelerin belirlenmesi önemlidir. Bina yapım yılı, kat adedi, kullanım tür bilgileri yerel yönetimler bünyesinde hâlihazırda bulunmaktadır. Kullanım türü, binadaki yumuşak kat ya da katlar arası dayanım düzensizliği varlığını da ortaya koyan bir parametredir.

- Yerel yönetimlerin yerleşimleri afet kapsamında etkin değerlendirme aracı ihtiyacı, Yerel yönetimler bünyesindeki veri tabanına, parsel esaslı sosyodemografik ve sosyo ekonomik verilerin de dâhil edilmesi, bölgesel sosyal niteliklerin dağılımı plan düzleminde görme olanağı vermektedir. Sürekli güncellenebilir yapıda olmasını sağlamak üzere, kurumlar arası iletişimi sağlayıcı ve ortak platformların kurulması gereklidir. Yerleşimlerdeki nüfusun afet yönetimi kapsamında gerekli verileri fiziksel verilerle birlikte görülebilecek düzenlemeler yapılması müdahalede önemli bir veri tabanı sağlayacaktır. Coğrafi bilgi sistemleri altında bütünleştirilebilecek bir yapı için kurumlar arası ortaklaşa kullanılabilir bir ağ yapısının kurulması ve ağ üzerinden güncellenen verilerin yerel yönetimlerce izlenebilir olması afet yönetimi için önemlidir.

- Mimarlık meslek pratiğine, depremden etkilenebilir parametrelerin aktarılma gereği, Deprem ve hasar ilişkisine ait verilerin değerlendirilmesi konusunun tasarım ve yapım pratiklerine aktarılması önemlidir. Özellikle mimari sorunlar konusunda araştırmalar, bina sirkülasyon organizasyonu, hasar ve sosyal kayıp ilişkilerini ortaya koyacak çalışmalar gerekmektedir. Bu anlamda belirlenmiş parametrelerin, gelecekteki hasar verilerinde araştırılması gereklidir. Bu konuda kullanıcı davranışlarını analiz eden çalışmaların yapılması, geçmiş deprem deneyimlerinde konuyla ilgili karşılaşılan sorunların araştırılması ve analizi önemlidir.

Çok katlı binalarda acil durumda kaçış yolu olarak da kullanılan merdivenler, kaçış koridorları gerek malzeme ve gerek boyut açısından kaçışı engellemeyecek şekilde organize edilmesi gereklidir. Merdiven basamak ve genişlikleri ve merdiven tipi seçiminde deprem için engelleyici olmayacak boyutsal koşullar sağlanmalıdır. Binaların çıkış kapısı açılış yönü dışa doğru olmalıdır. Merdivenler ve kaçış koridorlarının, acil durumda kaçış için doğal aydınlatmanın önemi vurgulanmalı, tasarımda bu yöndeki çözüm önerileri geliştirilmelidir. Doğal aydınlatmanın merdivenkovanın merdiven boyunca sağlanması, merdiven kova genişliğinin buna göre düzenlenmesi ile sağlanabilir.

Taşıyıcı olmayan bileşenlerin deprem sırasındaki davranışı, mimari eğitim programlarında yer

almalıdır. Bu konuda gerekli önlemlerin mimari tasarım sürecine katılması sağlanmalıdır.

Mimari bileşenler kapsamında parapetler için, deprem tehlikesi altındaki yerleşimlerde tehlike oluşturmayacak düzenlemeler yapılmalı ve parapet rijitliği öncelikli olmalıdır. Kullanılacak malzemelerin ve uygulamasının, bina dışı yaralanmaya neden olacak türde olmaları önlenmelidir. Deprem açısından risk oluşturabilecek parapet düzenlemeleri, tasarım sürecinde statik açıdan tahkiki yapılarak tamamlanmalıdır. Cephe kaplamalarında bina dışı güvenlik önemsenmeli ve uygulama sürecinde, tasarlanan güvenli imalat süreci takip edilmelidir.

Deprem tehlikesi altındaki yerleşimlerde bina ölçeğinde daha çok örnekleme çalışması yapılması, mimari sorunların daha net ortaya konmasını sağlayacaktır.

Afet eğitimi çalışmalarının yaygınlaştırılması, toplumsal bilincin geliştirilmesi önemlidir. Mahalle muhtarlığı veya bölgedeki sivil toplum örgütleri kanalıyla afet eğitimi programına ağırlık verilmelidir. Yerel yönetim kapsamında sunulan hizmetler içinde afet eğitimi, afet ile ilgili gerekli önlemlerin mahalle ölçeğinde alınması konuları araştırılacak diğer bir konudur.



**KAYNAKLAR**

- AB (1999), 17 Ağustos 1999 Depremi Hasar Kayıt Raporu, İstanbul, Avcılar İlçe Belediyesi, 1999
- AB (2002), “Avcılar’da Tarihsel Gelişim Faaliyet Raporu”, Editör: Ali Tarakçı, Avcılar Kent Meclisi Yayınları-3, Nisan 2002, İstanbul
- AB (2004), Avcılar Belediyesi 2003–2004 Faaliyet Raporu, İmar ve Planlama Müdürlüğü, <http://www.avcilar-bld.gov.tr/hizmet/index.html> ( Site ziyaret tarihi, 18 Ağustos 2004).
- Akmeşe, İ., Bilgin İ., Baş, M. ve Tarih, A. (2003), “Avcılar Bölgesinde Jeoloji, Paleo Heyelan ve Deprem Hasarlı Yapıların Dağılımı”, İstanbul’un Jeolojisi Sempozyumu, 20-21 Aralık 2003, Bildiri Kitabı, İstanbul, s.103-110
- Aksoy, Y., (2003), “İstanbul Kenti Yeşil Alan Durumunun Deprem Öncesi ve Sonrası İhtiyaçlar Açısından İrdelenmesi”, Beşinci Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı, 26-30 Mayıs 2003, İstanbul
- Algın, Ü. (1990), Bölgemiz Marmara, İstanbul ve İlçeleri, Birsen Yayınevi, İstanbul, ISBN 975-511-039-9, Geliştirilmiş 7.Baskı, s.34-39
- Ansal, A., Springman, S., Studer, Demirbaş, J., E., Önalp, A., Erdik, M., Giardini, M., D., Şeşetyan, K., Demircioğlu, M., Akman, H., Föh, D., Christen, Laue, A., J., Buchheister, J., Çetin, Ö., Siyahi, B., Fahjan, Y., Gülkan, P., Bakır, S., Lestuzzi, P., Elmas, M., Köksal, D. ve Gökçe, O., (2003), “Adapazarı ve Gölcük İçin Mikrobölgeleme Çalışmaları”, Beşinci Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı, 26–30 Mayıs 2003, İstanbul
- Ansal, A. and Studer, J., (2004), World Institute for Disaster Risk Management, Inc. and General Directorate of Disaster Affairs, 2004: Seismic Microzonation for Municipalities. Manual, [www.DRMonline.net](http://www.DRMonline.net), February 2004
- Arnold, C., (1989), “Architectural Considerations” The Seismic Design Handbook, p.142-170, (Editör) Farzad Naeim, New York: Van Nostrand Reinhold
- Balamir, M., (2007), “Afet Politikası ve Risk Planlama”, TMMOB afet Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, s.31-43, Aralık 2007, Ankara
- Balamir, M., (2008), “Afet Politikalarında Risk Yönetiminin Önceliği Türkiye’de Kentsel Riskler”, Doğal Afetler Risk Yönetimi: Güvenli Şehirler, Dünya Bankası Uzaktan Öğrenim Enstitüsü, Doğal Afetler Risk Yönetimi Programı
- Barka, A. ve Er A., (2002), “Depremi Bekleyen Şehir İstanbul”, 2002, Om Yayınevi, İstanbul
- Bayat, C., Borat, M. ve Diğ.(2001), İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Avcılar Belediye’sinin Firuzköy ve Tahtakale Mahallelerinin 1/5000 Ölçekli Nazım İmar planları ile 1/1000 Ölçekli İmar Planlarını Su Kaynaklarını Koruma Yönünden İnceleme Raporu, Nisan 2001, İstanbul
- Bayülke N., (1984), Depremlerde hasar gören yapıların onarım ve güçlendirilmesi, İnşaat Mühendisleri Odası, Tekin Yayınevi, Ankara
- BİB (2002), Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği 89/106/EEC”, [internet] <http://www.bayindirlik.gov.tr/turkce/html/yonetmelik23.htm>, [Erişim tarihi: Aralık, 10, 2008]

- BİB (1985), Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, “Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği”, [internet] <http://www.bayindirlik.gov.tr/turkce/html/yonetmelik39.htm>, [Erişim tarihi: Aralık, 10 2008]
- BİB (1998), Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, ABYYHY, 1998
- BİB (1999), Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Avcılar Bina Hasar Raporu,1999
- BİB (2007), Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, DBYBHY, Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, 2007
- BİB (2008) Plana Esas Jeolojik, Jeolojik- Jeoteknik ve Mikrobölgeleme Etüt Genelgesi, B.09.0.AİŞ.0.00.00.00/Kriz/10337, 06 Ekim 2008, [internet] <http://www.bayindirlik.gov.tr/turkce/dosya/genelgeler/genelge10337.pdf>, [erişim tarihi: Aralık 2008]
- BİB, (2004a)“Mevcut Yapıların İncelenmesi ve Yapı Denetimi Komisyonu Raporu 2004”, TC Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Deprem Şurası 2004,
- BİB (2004), Hasar Tespit Raporu Temini, 05 Mart 2004, 3068 Sayılı Yazı
- BİM (2004), Hasar Tespit Arşivi, İstanbul Bayındırlık İskân Müdürlüğü
- Blaikie, P., Cannon, I. D. and Wisner, B. (1994), At Risk, Natural Hazards, People’s Vulnerability, and Disasters, London: Routledge
- Bolin, R., ve Stanford L., (1998), The Northridge Earthquake Vulnerability and Disaster, London
- Celep, Zekai, Kumbasar, N. (2000), Deprem Mühendisliğine Giriş ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı, İstanbul, 2000., ISBN 975-95405-2-5
- Chachava, N., Zaalishvili, V. ve Gogmachadze, S., (2002), “Eski Tiflis’in Sismik Risk Değerlendirme Yöntemleri”, Doğa Afetler Güvenlik İçin Tasarlama, Derleyen: Komut, E.M., TMMOB Mimarlar Odası UIA Türkiye Kesimi, Kardelen Ofset, Ankara, Mart 2002.
- Chen, W., Scawthorn,C. (2003), Earthquake Engineering Handbook, CRC Press, USA, 2003
- Çiftçi, H., İ., (2002), Fotoğraflarla Deprem Kuvvetleri Karşısında Yapıların Gösterdiği Davranışlar, Genişletilmiş İkinci Baskı, Kiptaş AŞ., Şan Ofset, İstanbul
- Cranswick, E., Özel, O., Meremonte, M. ve Erdik, M. (1999), “Earthquake Damage, Site Response in Avcılar, West of İstanbul, Turkey”, Proceedings of ITU-IAHS International Conference on The Kocaeli Earthquake 17 August 1999, 2-5 December 1999, İstanbul, s.193-204
- Coburn, A.W., Spence, R.J.S. ve Pomonis, A.,(1994), Guide to Vulnerability and Risk Assessment, Disaster Management Training Programme (DMTP), Cambridge Architectural Research Limited
- Coburn, A. ve Spence R., (2002), Earthquake Protection, John Wiley&Sons Ltd., England, 2nd Edition, 2002
- Comerio, Mary C. , (1998), Disaster Hits Home: New Policy For Urban Housing Recovery, University of California Press, Ltd. London

Cutter, S., L., Boruff, B., J. and Shirly, L., W., (2003), "Social Vulnerability to Environmental Hazards", SOCIAL SCIENCE QUARTERLY, Volume 84, Number 2, June 2003 r2003 by the Southwestern Social Science Association

DASK, (2009), Doğal Afet Sigortaları Kurumu, "İstatistikler", [internet] <http://www.dask.gov.tr/istatistik1.html>, [erişim tarihi: Ocak 17, 2009]

DİE (2001), Bina Sayımı 2000, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara, Eylül 2001

DİE (2002), Türkiye İstatistik Yıllığı, 2002, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara, Ağustos 2003

DİE (2002), 2000 Genel Nüfus Sayımı Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri, İl, 34-İstanbul, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara, Kasım 2002

DİE (2003), 2000 Genel Nüfus Sayımı Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri, Türkiye, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara, Mart 2003

DİE (2003b), Devlet İstatistik Enstitüsü, Bina İnşaat İstatistikleri, 2001 T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara, Nisan 2003

DİE (2004a), Bina Sayımı 2000, Avcılar İlçesi, Mahalle Ölçeğinde Analiz, Sayı: B.02.1.DİE.0.16.00.05/907/55A40I- 1012 23.02.2004 Tarihli Rapor.

DİE (2004b), Bina Sayımı 2000, Avcılar İlçesi, Mahalle Ölçeğinde Ek Analiz, Sayı: B.02.1.DİE.0.16.00.05/907/47A40I-5274, 30.07.2004 Tarihli Rapor

DİE (2004c), 2000 Genel Nüfus Sayımı Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri, Avcılar İlçesi, Mahalle Ölçeğinde Analiz, 08.09.2004 Tarih ve 47A14i-Sayılı Rapor.

Dowrick, D. J., (2003), Earthquake Risk Reduction, Chichester : J. Wiley

Einstein, H. H., (1997), "Landslide risk - Systematic approaches to assessment and management",p.25-50, Landslide risk assessment : proceedings of the International Workshop on Landslide Risk Assessment, Honolulu, Hawaii, USA, 19-21 February 1997 / edited by David M. Cruden, Robin Fell, Rotterdam ; Brookfield : A.A. Balkema

EMS-98 (1998), European Macroseismic Scale, Editor G. Grünthal Chairman of the ESC Working Group "Macroseismic Scales" GeoForschungsZentrum Potsdam, Germany LUXEMBOURG 1998 ISBN No2-87977-008-4© [http://www.gfz-potsdam.de/pb5/pb53/projekt/ems/eng/index\\_eng.html#Contents](http://www.gfz-potsdam.de/pb5/pb53/projekt/ems/eng/index_eng.html#Contents)

Erdik, M., (2000), "Report on 1999 Kocaeli and Düzce (Turkey) Earthquakes", [internet] <http://www.koeri.boun.edu.tr/depremmuh/eqspecials/kocaeli/Kocaelireport.pdf>, [erişim: Aralık, 10, 2008]

Ergin, M., Yalçın, N., Aktar, M. ve Özalaybey, S. (2000), "Avcılar Yöresinde Yerbüyütme Etkisinin Sismolojik Yöntemle Araştırılması", Sonuç Raporu, TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Yer bilimleri Araştırma Enstitüsü, Proje No:5007102

Ersezer, M.A. (2001), İstanbul Avcılar Belediyesi Tahtakale ve Firuzköy Mahalleri Alanının İmar Planına Esas Yerleşime Uygunluk Amaçlı(Sondajlı) Mühendislik Jeolojisi ve Jeoteknik Etüt Araştırma Projesi, Final Raporu (I-X), Cilt I, Şubat 2001, İstanbul

Ersoy, Ş., Öngür T. ve Yüksel, Y. (2003), “İstanbul’da Kıyı Jeolojisi”, İstanbul’un Jeolojisi Sempozyumu, 20-21 Aralık 2003, Bildiri Kitabı, İstanbul, s.61-67

ESPO (2006), “ESPO, Natural Hazards Project 1.3.1”, [internet] [http://www.espon.eu/mmp/online/website/content/projects/259/655/index\\_EN.html](http://www.espon.eu/mmp/online/website/content/projects/259/655/index_EN.html), [erişim tarihi: Ocak 15, 2009]

Farley, J. E., (1998), Earthquake Fears, Predictions, and Preparations in Mid-America, southern Illinois University Press

FEMA 74 (1994), Reducing the Risks of Nonstructural Earthquake Damage A Practical Guide, Third Edition, WISS, JANNEY, ELSTNER ASSOCIATES, INC., For the Federal Emergency Management Agency (FEMA) Under the National Earthquake Technical Assistance Contract (NETAC) EMW-92-C-3852

FEMA 273 (1988) Applied Technology Council, “NEHRP Guidelines for Seismic Rehabilitation of Buildings”, (ATC-33), Federal Management Agency Report FEMA-273, California, 1988

FEMA 172 (1992), NEHRP Handbook of Techniques for the Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, Building Seismic Safety Council, Washington, D.C. 1992

FEMA 274 (1997), Nehr Commentry On “The Guidelines For The Seismic Rehabilitation of Buildings”, Prepared for the Building Seismic Safety Council Washington, D.C. By the Applied Technology Council (ATC-33 Project) October 1997

FEMA 154 (1988), Applied Technology Council, “Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Hazards” A Handbook, (ATC-21), Federal Management Agency report FEMA-154, California, 1988

FEMA (2003), Multi-hazard Loss Estimation Methodology Earthquake Model, HAZUS-MH, Technical Manual, Washington

FEMA 310/ ASCE 31-02 (1998), Handbook for the Seismic Evaluation of Buildings, 1998

FEMA 356 (2000), Prestandard And Commentry For The Seismic Rehabilitation of Buildings Prepared by American Society Of Civil Engineers Prepared for Federal Emergency Management Agency November 2000

FEMA 357 (2000), Federal Emergency Management Agency Global Topics Report On The Prestandard And Commentry For The Seismic Rehabilitation Of Buildings, November 2000

FEMA 450 (2004), NEHRP Recommended Provisions for seismic regulations for new buildings and other structures, Building Seismic Safety Council for the Federal Emergency Management Agency, Building Seismic Safety Council National Institute of Building Science, Washington D.C., 2004

Fischer, Henry W., (1998), Response to disaster : fact versus fiction & its perpetuation : the sociology of disaster, III, Lanham, Md. : University Press of America

Gilbert, C., (1998), Edited by Quarantelli E. L., WHAT IS A DISASTER? Perspectives on the question, In association with the ISA International Research Committee on Disasters London and New York

Güler K., (2001), “Kenar Kolonları Kısa Konsollara Oturan Yapılarda Deprem Etkisinde

Ortaya Çıkan Sorunlar ve Çözüm Önerileri”, Mevcut Yapıların Deprem Yüklerine Karşı Güçlendirilmesi ve Çıkmalı Binalarda Sorunlar Sempozyumu, 5 Temmuz 2001, Bildiriler Kitabı, s 209-226, Avcılar Belediyesi Yayını, 2001

Göçer, O., (1986), Deprem sonrası yerleşmelerde göz önünde tutulması gerekli şehircilik ilkeleri”, Deprem Panel / Seminer, 13 Mart 1986, Bildiriler Kitabı, Yapı Endüstri Merkezi, İstanbul

Gürpınarlı, A.T.(1993), “Avcılar Kıyı Düzenleme Çalışmasının Öyküsü”, Bakırköy’de Mimarlık TMMOB M.O. İstanbul Şube Bakırköy Temsilciliği Haber Bülteni, Sayı:11, Temmuz-Ağustos 1993

HABITAT II (1996), Türkiye Ulusal Rapor ve Eylem Planı, Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı HABİTAT II Kent Zirvesi, Haziran 1996, İstanbul

Hürriyet (1999), “İki hafta İzin” Hürriyet Gazetesi Haberi, 20 Eylül 1999, [internet] <http://webarsiv.hurriyet.com.tr/1999/09/20/144571.asp>, [erişim: Aralık 15, 2008]

HVRI, (2009) Hazard & Vulnerability Research Institute, University of South Carolina, “SoVI, Social Vulnerability Index of United States”, [internet] <http://webra.cas.sc.edu/hvri/products/sovifaq.aspx>, [Erişim tarihi: Ocak 15, 2009]

İBB (2003), İDMP, İstanbul Deprem Master Planı Final Raporu, İstanbul Büyük Şehir Belediye Başkanlığı

İZDMP (1999), İzmir Deprem Master Planı, [Internet] Available from: <http://www.izmir.bel.tr/izmirdeprem/izmirrapor.htm> [erişim: Eylül 20, 2008]

İBB (2007), İstanbul Büyükşehir Belediyesi, “Avrupa Yakası Güneyi Mikrobölgeleme, [Internet] Available from: <http://www.ibb.gov.tr/tr-TR/SubSites/IstanbulVeDeprem/Calismalarimiz/Pages/AvrupaYakasiMikrobolgeleme.aspx>, [erişim: Aralık, 15, 2008]

JICA Raporu (2002), The Study on A Disaster Prevention / Mitigation Basic Plan in İstanbul Including Seismic Microzonation in the Republic of Turkey, İstanbul Büyükşehir Belediyesi – JICA ortak çalışması

Johnson, G. S., (2003), “20- Equipment and Systems”, Earthquake Engineering Handbook, edited by Wai-Fah Chen, Charles Scawthorn, CRC Press

Karadoğan, F. ve Yüksel, E., (2001), “Bölme Duvarlı Betonarme Çerçevesel Üzerinde Gerçekleştirilen Bazı Deneysel Çalışmalar”, Mevcut Yapıların Deprem Yüklerine Karşı Güçlendirilmesi ve Çıkmalı Binalarda Sorunlar Sempozyumu, 5 Temmuz 2001, Bildiriler Kitabı, s 103-124, Avcılar Belediyesi Yayını, 2001

Karagöz, A. (2000), Balcıbük’ten Firuzköy’e, Anadolu Matbaacılık İstanbul, Temmuz 2000

Kothleen J. Tierney, Michael K. Lindel ve Ronald W. Perry (2001), Facing the Unexpected, Disaster Preparedness and Response in the United States, JOSEPH HENRY PRESS, Washington, D.C.

Köseoğlu, S.,(1992), Merdivenler Statiği ve Konstrüksiyonu, Matbaa Teknisyenleri Basımevi,4.Baskı, İstanbul

Krinitzsky, E., Gould, J. ve Edinger P. (1993) Fundamentals of Earthquake-Resistant

Construction,

Lagorio, Henry J. (1990), Earthquakes: An Architect's Guide to Nonstructural Seismic Hazards, USA

MCEER (2000), The Marmara, Turkey Earthquake of August 17, 1999: Reconnaissance Report, Edited by Charles Scawthorn, MCEER Project Number 99-9001, Published by the Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research, USA,2000

Melike, A., (2001), "Mevcut Betonarme Binalarda Konsollar", Mevcut Yapıların Deprem Yüklerine Karşı Güçlendirilmesi ve Çıkmalı Binalarda Sorunlar Sempozyumu, 5 Temmuz 2001, Bildiriler Kitabı, s 195-208, Avcılar Belediyesi Yayını, 2001

Mileti, Dennis S (1999) Disasters by design: a reassessment of natural hazards in the United States / Dennis S. Mileti ; with the contributions of the participants in the assessment of research and applications on natural hazards, Washington, D.C., Joseph Henry Press,

Morrow, Betty, H., (1999), "Identifying and Mapping Community Vulnerability", Disasters, 23(1):1-18, 1999

Neufert, E.,(1983), Yapı Tasarımı Temel Bilgileri, (çeviri: Abdullah Erkan), Güven Yayıncılık

NOAA Coastal Services, (1999), National Oceanic and Atmospheric Administration, Center, Community Vulnerability Assessment Tool: New Hanover Frekansy, North Caroline. NOAA/CSC/99044-CD. CD-ROM. Charleston

Porte, K.A., (2003), "21- Seismic Vulnerability", Earthquake Engineering Handbook, edited by Wai-Fah Chen, Charles Scawthorn, CRCPress

Puente, S., (1999), "Social vulnerability to disasters in Mexico City: An assessment Method", s.295-332, Edited by James K. Mitchell, Crucibles of hazard: Mega-cities and disasters in transition, United Nations University Press

Radikal, (1999), "Avcılar'a çadırkent yok", Radikal Gazetesi Haberi 23 Ağustos 1999, [internet], <http://www.radikal.com.tr/1999/08/23/turkiye/01avc.html>; "İstanbul'un ortası çadır", Radikal Gazetesi Haberi, 08 Eylül 1999, [internet], <http://www.radikal.com.tr/1999/09/08/turkiye/01ist.html>, [erişim tarihi: Ekim 20, 2008]

RADIUS, (1999), Risk Assessment Tools for Diagnosis of Urban Areas Against Seismic Disasters. United Nations Initiative towards Earthquake Safe Cities [internet] Available at: <http://www.geohaz.org/contents/projects/radius.html>, [Erişim tarihi: Aralık, 15, 2008]

Reiter, L., (1990), Earthquake hazard analysis: issues and insights, New York: Columbia University Pres

RISK-UE, (2004), The European Risk-UE project: an advanced approach to earthquake risk scenarios (2001–2004), [Internet] Available from: <http://www.risk-ue.net> [erişim Eylül 20, 2008]

Sabol, T., (1989), "Design of Nonstructural Systems and Components" p.387-412, The Seismic Design Handbook, (Editör) Farzad Naeim, New York: Van Nostrand Reinhold

Sarı, A., (1993), Düşey Sirkülasyon Araçları Merdivenler, YEM Yayın, 5.Baskı, İstanbul

Seçkin, C. A., Bingöl, H. (2001), Avcılar İlçesi 1000 Hektarlık Alanın İmara Esas Jeolojik-Jeofizik-Jeoteknik Etüt Raporu, Cilt I, Nisan 2001, İstanbul

Stallings, R.A., (1998), Edited by Quarantelli E. L., WHAT IS A DISASTER? Perspectives on the question, In association with the ISA International Research Committee on Disasters London and New York

Selveduray, G., (2003), "30- Hazardous Materials: Earthquake-caused incidents and mitigation aproches", Earthquake Engineering Handbook, edited by Wai-Fah Chen, Charles Scawthorn, CRC Press

Shigemura, T., (1999), "Katılımcı Yeniden inşa süreçleri", Kobe Deneyimi Işığında Deprem Sonrasında Meslek Kuruluşlarının Yaptıkları Çalışmalar, G. Yücel, (Der.), Bakırköy'de Mimarlık, sayı 25, s.16-20

Şengezer, B., (1999), "13 Mart 1992 Erzincan Depremi Hasar Analizi ve Türkiye'de Deprem Sorunu", Yıldız Teknik Üniversitesi, Basım Yayın Merkezi Matbaası, İstanbul, ISBN:975-461-204-8

Şengezer, B., Ansal, A. ve Bilen, Ö., (2008), "Evaluation of parameters affecting earthquake damage by decision tree techniques", Springer Science+Business Media B.V. 2008

Şengezer, B., (2009), "Mikrobölgeleme" konusunda görüşme notları, 13 Ocak 2009, İstanbul

Taymaz, M., (2008), "Afet İşleri Genel Müdürlüğünde Yürütülmekte Olan Zarar Azaltma Çalışmaları", Türkiye'nin Afet Yönetimi 10. Yuvarlak Masa Toplantısı, Ocak 2008, ODTÜ Afet Yönetimi Uygulama ve Araştırma Merkezi, DMC, [İnternet] [http://www.dmc.metu.edu.tr/DMC/index.php?id=12\\_news&lang=TR#](http://www.dmc.metu.edu.tr/DMC/index.php?id=12_news&lang=TR#), [Erişim: Eylül 2008]

T.C. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi (2000), Depremler 1999, 17 Ağustos ve 12 Kasım Depremlerinden Sonra Bakanlıklar ve Kamu Kuruluşlarınca Yapılan Çalışmalar, Başbakanlık Basımevi, Ağustos 2000

TC BAŞKANLIK PUB, (2006), Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, Metodoloji El kitabı, Marmara Depremi Acil Yeniden Yapılanma (MEER) Projesi", Nisan 2006

Templer, John A., (1992), The Staircase: studies of hazards, falls, and safer design, MIT Press

Tiedemann, H., (1980), "The Statistical Evaluation of The Importance of Non-Structural Damage to Buildings", s.617-624, Proceedings Of The Seventh World Conference On Earthquake Engineering, Part III, Structural Aspects, September 8-13, 1980, İstanbul

TMMOB, Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi Bilimsel Kurulu Deprem Raporu, 02.09.1999

Tsukaguchi, H., Totani, T. ve Nakatsuji K., (1996), "Areal photo analysis of road damage immediately after earthquake" Symposium on Hanshin Earthquake", Japan Society of Civil Engineering, s. 701-708

Tuğal, E., (1985), Merdivenlerin Tasarım İlkeleri, Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Konya

UDK, (2002), Ulusal Deprem Konseyi, Strateji Raporu, [internet] <http://udk.tubitak.gov.tr/rapor/index.html>, [erişim tarihi: Aralık 15, 2008]

UN, (1976), Building Measures for Minimizing the Impact of Disasters, Volume II, Office of the United Nations Disaster Relief Co-Ordinator, Guidelines for Disaster Prevention

UN, (1977), Disaster Prevention And Mitigation, A Compendium Of Current Knowledge,

Volume 5, United Nations Land Use Aspects, Office Of The United Nations Disaster Relief Co-Ordinator, Geneva

UN (2002), Living with Risk A global review of disaster reduction initiatives, Preliminary version, Geneva, July 2002, Prepared as an inter-agency effort coordinated by the ISDR Secretariat with special support from the Government of Japan, the World Meteorological Organization and the Asian Disaster Reduction Center (Kobe, Japan2002, Switzerland, Geneva

UNDP (2004), A Global Report Reducing Disaster Risk A Challenge For Development United Nations Development Programme Bureau for Crisis Prevention and Recovery New York, USA www.undp.org/bcpr, ISBN 92-1-126160-0 Copyright © 2004 Printed by John S. Swift Co., USA

Ünlü A., (2005), “Bir Risk Değerlendirme Yöntemi Olarak Yerleşme Ünitesi Analizi (Town-Watching)”; Kadioğlu, M. ve Özdamar, E., eds, “Afet Yönetiminin Temel İlkeleri” içinde; 53-58, JICA Türkiye Ofisi Yayın No:1, Ankara

Wang, J.G.Z.Q, Law, K.T. (1994), Siting in Earthquake Zones, A.A. Balkema Publishers, Netherlands, 1994

Yüzer E., Öztaş T., Vardar M., Eyidoğan, H. ve Diğ. (1996), “İstanbul Avcılar Belediyesi Yoğun Yapılaşma Alanının Yerleşime Uygunluk Amaçlı Mühendislik Jeolojisi ve Jeoteknik Araştırma Projesi”, İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı AR-GE İşletmesi, Rapor No: 96/020, Sonuç Raporu Cilt I-II-III, İstanbul Şubat, 1997

Yüzer, E. ve Eyüboğlu, R. (1998), “Kentsel Yerleşim Planlamasında Genelleştirilmiş Bir Mühendislik Jeoloji Yaklaşımı(Avcılar-İstanbul)”, Kentleşme ve Jeoloji Sempozyumu, 19–20 Kasım 1998, İstanbul, s.233

Zacek, M. (2002), Depreme Dayanıklı Yapım Tasarımı Ön Proje Aşaması, YTÜ Basın Yayın Merkezi Yayın No: RE.ICUS-02.001, İstanbul 2002

Zarif, İ.H., Tuğrul, A., ve Gürpınar, O. (1998), “Avcılar Kampüs Alanının Yerleşime Uygunluğunun Değerlendirilmesi”, Kentleşme ve Jeoloji Sempozyumu, 19-20 Kasım 1998, İstanbul, s.219-232



**INTERNET KAYNAKLARI**

- [1] [www.deprem.gov.tr](http://www.deprem.gov.tr) (Afet İşleri Genel Müdürlüğü)
- [2] [www.kenthaber.com/Arsiv/Haberler/2008/Agustos/16/Haber\\_444890.aspx](http://www.kenthaber.com/Arsiv/Haberler/2008/Agustos/16/Haber_444890.aspx)
- [3] [www.dask.gov.tr/440.html](http://www.dask.gov.tr/440.html) (Doğal Afet Sigorta Kurumu)
- [4] [www.turkis.org.tr/source.cms.docs/turkis.org.tr.ce/docs/file/web\\_TUR\[1\]...pdf](http://www.turkis.org.tr/source.cms.docs/turkis.org.tr.ce/docs/file/web_TUR[1]...pdf)
- [5] [www.ibb.gov.tr](http://www.ibb.gov.tr) (İstanbul Büyükşehir Belediyesi resmi web sitesi)
- [6] [www.e-harita.com.tr/istarchguide/](http://www.e-harita.com.tr/istarchguide/) (İstanbul Mimarlık Rehberi)
- [7] [www.gesid.org.tr](http://www.gesid.org.tr) (Genç Sigortacılar Derneği resmi web sitesi)
- [9] [www.avcilar.bel.tr](http://www.avcilar.bel.tr) (Avcılar Belediyesi resmi web sitesi)

**EKLER**

- Ek 1 Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Tespit Formu
- Ek 2 Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Bileşenler Listesi
- Ek 3 Uygulama Alanı Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Tespit SPSS Sonuçları
- Ek 4.1 Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Belirleme Anket Formu
- Ek 4.2 Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Belirleme Anket Sonuçları (Faktör Analizi)
- Ek 4.3 Uyum Analizi (Meslek Grupları ve Meslekte Deneyim Süresine Göre)
- Ek 4.4 Karar Ağacı Analizleri (Meslek Gruplarına göre)
- Ek 4.5 Uzman Görüş 1.Aşama Anket Sonucu
- Ek 5 Uygulama Alanı Mevcut Genel Özellikleri
- EK 5.1 Avcılar Mustafa Kemal Paşa Mahallesi İmar Planı
- EK 5.2 Avcılar Revizyon Nazım İmar Planı 1/5000
- EK 5.3 Avcılar İlçesi Yerleşime Uygunluk Haritası (AB, 2001)
- EK 6 İstanbul Avrupa Yakası Güneyi Mikrobölgeleme Rapor ve Haritaları (İBB, 2007)
- EK 7 Türkiye ve İstanbul Deprem Bölgeleri Haritası
- Ek 8.1 NOAA (1999) Toplumsal Etkilenebilirlik Belirleme Aracı
- Ek 8.2 SoVI Sosyal Etkilenebilirlik İndeksi
- Ek 8.3 HAZUS-MH Kayıp Tahmin Metodu
- Ek 8.4 RISK-UE Projesi
- Ek 8.5 ESPON (2006), Doğal ve Teknolojik Tehlikeler Projesi 1.3.1
- Ek 8.6 RADIUS (1999) Projesi
- Ek 8.7 JICA İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dâhil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması
- Ek 8.8 İstanbul İli Deprem Master Planı
- Ek 8.9 HAZTÜRK, İstanbul için Deprem Hasar Analizi Program Geliştirme Projesi
- Ek 8.10 İstanbul Afet Risk Gösterge Sistemi Projesi
- EK 8.11 FEMA 154

**Ek 1 Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Tespit Formu**

Hazırlayan: Adı, Soyadı

Anket No: 00

Tarih: Gün, Ay, Yıl

A Bina Künyesi	
	Adres Bilgileri
1	İl
2	İlçe
3	Mahalle
4	Cadde/sokak
5	Kapı no
	Tapu Kayıt Bilgileri (**)
6	Ada
7	Pafta
8	Parsel
9	Arsa alanı
	Bina alan ve kat bilgileri (*) (**)
10	Toplam bağımsız bölüm adedi
11	Bodrum kat adedi
12	Çatı katı
13	Kat Adedi (Bodrum, Zemin, Normal Kat ve Çatı dâhil)
14	Zemin kat inşaat alanı
15	Normal Kat alanı
16	Toplam İnşaat alanı
	Binada Yaşayan Nüfus Bilgileri (*)
17	İkamet Eden Nüfus
18	Hareketli Nüfus
19	Bina kullanım türü nedir? a <input type="checkbox"/> İkamet b <input type="checkbox"/> Ticaret c <input type="checkbox"/> Acil servis d <input type="checkbox"/> Endüstriyel e <input type="checkbox"/> Ofis f <input type="checkbox"/> Eğitim g <input type="checkbox"/> Resmi
20	Binada tehlikeli madde bulunuyor mu? (Binadaki tüm kullanım türü için sorgulanır) (*)
	VAR YOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

B Bina Yerleşim Alanı Zemin Özellikleri	
1	Binanın hangi deprem bölgesindedir? a <input type="checkbox"/> I.Derece Deprem Bölgesi c <input type="checkbox"/> III. Derece Deprem Bölgesi b <input type="checkbox"/> II. Derece Deprem Bölgesi d <input type="checkbox"/> IV. Derece Deprem Bölgesi e <input type="checkbox"/> V.Derece Deprem Bölgesi
2	İncelenen bina hangi zemin türü üzerindedir? (****) a <input type="checkbox"/> Z1 b <input type="checkbox"/> Z2 c <input type="checkbox"/> Z3 d <input type="checkbox"/> Z4
3	Binanın üzerinde bulunduğu zemin yerleşime uygun haritasına göre hangi alanda kalmaktadır? (****) a <input type="checkbox"/> UA b <input type="checkbox"/> ÖA c <input type="checkbox"/> JE d <input type="checkbox"/> UO
4	Yüzey fay haritası (Proje alanında aktif fay zonları, yüzeyde faylanma) a <input type="checkbox"/> YÜKSEK b <input type="checkbox"/> YOK
5	Yer sarsıntı haritasına göre hangi zondadır? (Üç farklı rölatif ve sarsıntı şiddet zonları) a <input type="checkbox"/> Yüksek b <input type="checkbox"/> Orta c <input type="checkbox"/> Düşük
6	Binanın üzerinde bulunduğu zeminde sıvılaşma riski var mı? (****) a <input type="checkbox"/> Yüksek b <input type="checkbox"/> Orta c <input type="checkbox"/> Düşük
7	Binanın üzerinde bulunduğu zeminde heyelan tehlikesi var mı? (****) a <input type="checkbox"/> Yüksek b <input type="checkbox"/> Orta c <input type="checkbox"/> Düşük
8	Deprem ile ilgili sel tehlikesi var mı? a <input type="checkbox"/> Yüksek b <input type="checkbox"/> Düşük
	VAR YOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

<b>C Bina Özellikleri</b>			
1	Bina mühendislik hizmeti almamış binadır. (**)	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
2	Bina mühendislik hizmeti almış ise ruhsat dönemi (**) a <input type="checkbox"/> 1968 öncesi                      b <input type="checkbox"/> 1976–1997 dönemi c <input type="checkbox"/> 1968–1975 dönemi                      d <input type="checkbox"/> 1998 sonrası		
3	Binada kademeli ruhsatlandırma ve yapım söz konusu mu?	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
4	Bina projesine uygun olarak yapılmamıştır. (*)(**)	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
5	Bina kat adedi 8 kat ve daha fazladır. (*) a <input type="checkbox"/> 1–3 kat                      b <input type="checkbox"/> 4–7 kat                      c <input type="checkbox"/> 8+ kat	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
6	Bina plan geometrisi nasıldır? (*)(**) a <input type="checkbox"/> Kare, dikdörtgen    b <input type="checkbox"/> T, L, U Biçimi                      c <input type="checkbox"/> Diğer.....		
7	Bina mevcut konumu ne şekildedir? (*) a <input type="checkbox"/> Ayrık Nizam                      b <input type="checkbox"/> Bitişik nizam		
8	Binanın komşu bina ile çarpışma tehlikesi var mı? (*)(*) (Bitişik nizam binalar için geçerlidir.)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
9	Binada kısa kolon sorunu var mı? (*)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
10	Binada yumuşak kat var mı? (*)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
11	Binada ruhsatına aykırı ilave kat var mı? (*),(**)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
12	Binada taşıyıcı sistemde düşeyde düzensizlik var mı? (*)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
13	Binada katlar arası yükseklik farkı var mı? (*),(**)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
14	Taşıyıcı sistem tipi nedir? (*),(**) a <input type="checkbox"/> Çerçeve                      c <input type="checkbox"/> Taşıyıcı Duvar <input type="checkbox"/> BA, <input type="checkbox"/> Çelik, <input type="checkbox"/> Ahşap <input type="checkbox"/> BA, <input type="checkbox"/> Çelik, <input type="checkbox"/> Ahşap, <input type="checkbox"/> Taş, <input type="checkbox"/> Kerpiç b <input type="checkbox"/> Çerçeve+ Taşıyıcı Duvar <input type="checkbox"/> BA, <input type="checkbox"/> Çelik, <input type="checkbox"/> Ahşap		
15	Binanın temel özellikleri nedir? (**) a <input type="checkbox"/> Tekil temel                      c <input type="checkbox"/> Sürekli + Tekil Temel                      e <input type="checkbox"/> Radye+kazık temel b <input type="checkbox"/> Sürekli temel                      d <input type="checkbox"/> Radye temel                      f <input type="checkbox"/> Diğer		
<b>D Bina Taşıyıcı Olmayan Sorunlar</b>			
1	Binada parapet duvar devrilme riski var mı? (Parapet yüksekliği H>60 cm olma durumu sorgulanır.)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
2	Binada baca devrilme riski var mı? (H > 2 X Dar Kenar durumu sorgulanır)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
3	Bina cephe kaplama malzemesi nedir? a <input type="checkbox"/> Siva                      c <input type="checkbox"/> Panel uygulama                      e <input type="checkbox"/> Cam                      g <input type="checkbox"/> Ahşap b <input type="checkbox"/> Metal                      d <input type="checkbox"/> Suni&doğal taş                      f <input type="checkbox"/> Plastik                      h <input type="checkbox"/> Diğer.....		
4	Cephe Kaplama uygulama tipi nedir? a <input type="checkbox"/> Yapıştırma                      b <input type="checkbox"/> Konstrüksiyonlu                      c <input type="checkbox"/> Ankrajlı		
5	Binada cephe kaplama düşme riski var mı?	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
6	Çatı tipi nedir? a <input type="checkbox"/> Teras çatı    b <input type="checkbox"/> Beşik çatı    c <input type="checkbox"/> Kıрма çatı    d <input type="checkbox"/> Tek eğimli çatı		
7	Çatı malzemesi nedir? a <input type="checkbox"/> Kiremit                      b <input type="checkbox"/> Metal levha                      c <input type="checkbox"/> Plastik                      d <input type="checkbox"/> Diğer		
8	Çatı kaplama düşme riski var mı? (Çatı eğimin %33'den fazla olduğu durumlarda)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>

<b>E</b>	<b>Bina bakım onarım, müdahale ve malzeme kalitesi (*)</b>		
1	Bina görünen herhangi bir hasar var mı? (Cephede yatay veya düşey çatlak, çiçeklenme, küf, yosun vb nem sorunu, yapı elamanlarında parça kopması vb.)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
2	Görünen yapı kalitesini etkileyen düşeyde ya da yatayda teraziden kaçıklık bulunuyor mu? (*)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>
3	Geçmiş depremlerden hasar kaydı var mı? (BİB resmi hasar tespit kayıtları esas alınmalıdır)	VAR <input type="checkbox"/>	YOK <input type="checkbox"/>

<b>F</b>	<b>Bina Tahliye Organizasyonu (*)</b>		
1	Bina merdiven taşıyıcı sistemi nedir? a <input type="checkbox"/> Ankastr beton prekast basamak    b <input type="checkbox"/> Betonarme prekast merdiven c <input type="checkbox"/> Yerinde dökme betonarme    d <input type="checkbox"/> Diğer		
2	Bina merdiven tipi nedir? a <input type="checkbox"/> Tek kollu dikdörtgen /yamuk basamaklı    b <input type="checkbox"/> Kısmen dönel tek kollu merdiven c <input type="checkbox"/> Çift kollu dikdörtgen /yamuk basamaklı    d <input type="checkbox"/> Dönel merdiven, tek kollu e <input type="checkbox"/> Üç dört kollu dikdörtgen/yamuk basamaklı		
3	Bina merdiven basamak genişliği 120 cm'den küçüktür. a <input type="checkbox"/> 0-1.00m    b <input type="checkbox"/> 1.01-1.20m    c <input type="checkbox"/> >1.20m	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
4	Bina kaçış yolu genişliği 150 cm'den küçüktür. a <input type="checkbox"/> 0-1.00m    b <input type="checkbox"/> 1.01-1.49m    c <input type="checkbox"/> >1.50m	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
5	Bina çıkış kapısı genişliği 150 cm'den küçüktür.	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
6	Bina çıkış kapısı içe açılmaktadır.	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
7	Bina merdiven veya kaçış yolunda doğal aydınlatma yoktur. (Merdiveni aydınlatan duvarda ya da çatıda pencere varlığı sorgulanır.)	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>

<b>G</b>	<b>Bina Tahliye Alanı Özellikler (**)</b>		
1	Binaya en yakın tahliye alanı tipi nedir? a <input type="checkbox"/> Park    b <input type="checkbox"/> Spor alanı    c <input type="checkbox"/> Okul bahçesi		
2	Binaya en yakın tahliye alanı büyüklüğü <b>2000 m<sup>2</sup></b> 'den küçüktür.	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
3	Binaya en yakın tahliye alanına erişim mesafesi <b>500 m</b> 'den büyüktür. a <input type="checkbox"/> 0-200 m    b <input type="checkbox"/> 201-500 m    c <input type="checkbox"/> >500 m	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
4	Binaya en yakın tahliye alanına erişim yolu genişliği <b>2-6 m</b> 'dir a <input type="checkbox"/> 2-6 m    b <input type="checkbox"/> 7-12 m    c <input type="checkbox"/> >12 m	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
5	Yerleşim tahliye alanı çevresel riskler var mı? (Tehlikeli madde varlığı, patlama riski, zehirli gaz vb, tehlikeler)	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>

Notlar:

- (\*) Anket/tespit formu yoluyla, yerinde tespit edilir.
- (\*\*) İlgili Belediyesi Ruhsat dosyasından temin edilir.
- (\*\*\*) İlgili Belediye İmar Planlarından alınır.
- (\*\*\*\*) Mikrobölgeleme çalışmaları esaslıdır.

H	Bina Konut Kullanıcı Özellikleri (*)	
1	Konut Bina içi adres bilgisi	
2	Kapı no	
3	Bulunduğu kat	
<b>Hane halkı sosyoekonomik yapı (*) (Her konut için, aile esaslı sorgulanır.)</b>		
4	Konut mülkiyet durumu nedir? a <input type="checkbox"/> Kiracı      b <input type="checkbox"/> Ev sahibi      c <input type="checkbox"/> Lojman      d <input type="checkbox"/> Diğer	
5	Konut deprem sigortası var mı? ( Ev sahibi olanlara sorulur.)	VAR    YOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	Konutta ikamet süresi nedir? a <input type="checkbox"/> Bir yıldan az      c <input type="checkbox"/> 6–10 yıl      e <input type="checkbox"/> 20 yıldan fazla b <input type="checkbox"/> 1–5 yıl      d <input type="checkbox"/> 11–20 yıl	
7	Konut tipi nedir? a <input type="checkbox"/> Müstakil      b <input type="checkbox"/> Apartman 3-4 D      c <input type="checkbox"/> Apartman 5+	
8	Konuttaki oda sayısı nedir?	
9	Bir önceki konut mülkiyet durumu nedir? a <input type="checkbox"/> Kiracı      b <input type="checkbox"/> Ev sahibi      c <input type="checkbox"/> Lojman      d <input type="checkbox"/> Diğer	
10	Bir önceki konut tipi nedir? a <input type="checkbox"/> Müstakil      b <input type="checkbox"/> Apartman 3-4 D      c <input type="checkbox"/> Apartman 5+ D	
11	Bir önceki konutun bulunduğu adres konumu nerededir? a <input type="checkbox"/> Aynı mahalle    b <input type="checkbox"/> Aynı semt    c <input type="checkbox"/> Farklı semt    d <input type="checkbox"/> Farklı il    e <input type="checkbox"/> Farklı ülke	
12	Hane halkı aylık ortalama geliri nedir? (YTL cinsinden yazılır) a <input type="checkbox"/> <499    b <input type="checkbox"/> 500–999    c <input type="checkbox"/> 1000–1499    d <input type="checkbox"/> 1500–1999    e <input type="checkbox"/> 2000+	
<b>Hane halkı Sosyodemografik özellikler (*) (her konut için aile esaslı sorgulanır)</b>		
13	Hane halkı kişi sayısı (toplam) nedir?	
14	Aile tipi nedir? a <input type="checkbox"/> Çekirdek aile    b <input type="checkbox"/> Geniş aile    c <input type="checkbox"/> Tek ebeveynli aile    d <input type="checkbox"/> Diğer	
15	Yaş dağılımı nedir? (kişi temelli sorgulanır) a <input type="checkbox"/> 0–14 yaş      b <input type="checkbox"/> 15–65 yaş      c <input type="checkbox"/> 65+ yaş	
16	Eğitim düzeyi nedir? (kişi temelli sorgulanır) a <input type="checkbox"/> Okuryazar değil    c <input type="checkbox"/> İlkokul      e <input type="checkbox"/> Lise b <input type="checkbox"/> Okuryazar      d <input type="checkbox"/> Ortaöğretim    f <input type="checkbox"/> Üniversite	
17	Afet eğitimi var mı? ( kişi temelli sorgulanır.)	VAR    YOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
18	Herhangi bir özür lülük var mı? (kişi temelli sorgulanır)	VAR    YOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
19	Çalışıyor mu? (kişi temelli sorgulanır ve en uygun olan işaretlenir) a <input type="checkbox"/> Ev kadını    b <input type="checkbox"/> Çalışıyor    c <input type="checkbox"/> İşsiz    d <input type="checkbox"/> Emekli    e <input type="checkbox"/> Öğrenci    f <input type="checkbox"/> Diğer	

I	Bina Konut Dışı Bölüm Özellikleri (*)	
1	Konut dışı bağımsız bölüm bina içi adres bilgileri	
2	Kapı no	
3	Bulunduğu kat	
4	Kullanım türü nedir? a <input type="checkbox"/> Ticaret      c <input type="checkbox"/> Çok amaçlı merkez    e <input type="checkbox"/> Acil durum birimi b <input type="checkbox"/> Ofis      d <input type="checkbox"/> Eğitim      f <input type="checkbox"/> Resmi	
5	Tehlikeli madde var mı?	VAR    YOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	Kullanıcı sayısı nedir? (çalışan sayısı ) a <input type="checkbox"/> 01–10 kişi      b <input type="checkbox"/> 11–20 kişi      c <input type="checkbox"/> >20 den fazla	
7	Günlük kullanım zaman aralığı nedir? a <input type="checkbox"/> İş saatleri (09.00–18.00)      b <input type="checkbox"/> Sürekli (24 saat)	
8	Yıllık kullanım düzeni nasıldır? a <input type="checkbox"/> Dönemsel      b <input type="checkbox"/> Tam kullanım (12 ay)	

## Ek 2 Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Bileşenler Listesi

No	Soru no	Değişken no	Tanım	Fa	Fg
1	<b>B1</b>	S_00B1	Deprem bölgesi	2	4
2	<b>B2</b>	S_00B2	Yerel zemin sınıfı	3	
3	<b>B3</b>	S_00B3	Yerleşime uygunluk (ilgili belediye verileri)		
4	<b>B4</b>	S_00B4a	Yüzey fay haritası (aktif fay zonları, yüzeyde faylanma)	2	
5	<b>B5</b>	S_00B5a,b,c	Yer sarsıntı haritasına göre hangi zondadır?		
6	<b>B6</b>	S_00B6a,b,c	Binanın üzerinde bulunduğu zeminde sıvılaşma riski var mı?	1	
7	<b>B7</b>	S_00B7a,b,c	Binanın üzerinde bulunduğu zeminde heyelan tehlikesi var mı?	1	
8	<b>B8</b>	S_00B8a,b	Deprem ile ilgili sel tehlikesi var mı?		
9	<b>C1</b>	S_00C1	Mühendislik hizmeti almamış bina	3	3
10	<b>C2</b>	S_00C2	Bina mühendislik hizmeti almış ise ruhsat dönemi	1	
11	<b>C3</b>	S_00C3	Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı	3	
12	<b>C4</b>	S_00C4	Proje uygun olmayan yapım	3	
13	<b>C5</b>	S_00C5c	Kat adedi	1	
14	<b>C6</b>	S_00C6b	Plan geometrisi ( T, L, U, yamuk, üçgen biçimi vb.)	1	
15	<b>C8</b>	S_00C8	Çarpışma etkisi varlığı (komşu bina ile)	2	
16	<b>C9</b>	S_00C9	Kısa kolon etkisi varlığı	2	
17	<b>C10</b>	S_00C10	Yumuşak kat varlığı	2	
18	<b>C11</b>	S_00C11	İlave kat varlığı	1	
19	<b>C12</b>	S_00C12	Düşeyde düzensizlik varlığı	2	
20	<b>C13</b>	S_00C13	Katlar arası yükseklik farkı varlığı	1	
21	<b>D1</b>	S_00D1	Donatısız yığma, parapet duvar devrilme riski varlığı H>0.60m	2	
22	<b>D2</b>	S_00D2	Baca devrilme riski varlığı, baca H> 2x dar kenar	2	
23	<b>D5</b>	S_00D5	Cephe kaplama düşme riski varlığı	3	
24	<b>D8</b>	S_00D8	Çatı kaplama düşme riski (>%33 eğim)	1	
25	<b>E1</b>	S_00E1	Kötü Bakım Koşulları(Görünen)	4	
26	<b>E2</b>	S_00E2	Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)	4	
27	<b>E3</b>	S_00E3	Geçmiş depremlerden hasar görme durumu	5	
28	<b>F1</b>	S_00F1a	Ankastre beton basamak varlığı	2	1
29	<b>F2</b>	S_00F2b,d	Kısmen dönel tek kolu ya da dönel merdiven varlığı	2	
30	<b>F3</b>	S_00F3a,b	Dar merdiven <1.20m genişlik	1	
31	<b>F4</b>	S_00F4a,b	Kaçış yolu genişliği <150cm	1	
32	<b>F5</b>	S_00F5	Çıkış kapısı genişliği <150cm	1	
33	<b>F6</b>	S_00F6	Bina çıkış kapısı açılış yönü (bina içine)	1	
34	<b>F7</b>	S_00F7	Merdiven doğal aydınlatma yokluğu	3	
35	<b>G1</b>	S_00G1	Tahliye Alanı Tipi	1	
36	<b>G2</b>	S_00G2	Tahliye alanı büyüklüğü (<2000m <sup>2</sup> )	1	
37	<b>G3</b>	S_00G3	Tahliye alanına erişim mesafesi (>500m)	2	
38	<b>G4</b>	S_00G4	Tahliye alanına erişim yolu genişliği (2-6m yol genişliği)	2	
39	<b>G5</b>	S_00G5	Tahliye alanı çevresel risklerin varlığı		
40	<b>H4</b>	S_00H4	Mülkiyet durumu (kiracılık oranı)	2	2
41	<b>H11</b>	S_00H12a,b	Gelir durumu (düşük gelir oranı)	3	
42	<b>H13</b>	S_00H14c	Aile Tipi (tek ebeveynli çocuklu aile oranı)	1	
43	<b>H14</b>	S_00H15a,c	Bina nüfusu, (0-14 yaş oranı, 65+ yaş oranı)	1	
44	<b>H15</b>	S_00H16a,b,c,d	Eğitim durumu (Lise altı eğitim oranı)	3	
45	<b>H16</b>	S_00H17	Afet Eğitimi	4	

### Ek 3 Uygulama Alanı Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Tespit SPSS Sonuçları

İstatistiksel analiz sonuçları (SPSS 13.00)

Uygulama Alanı Fiziksel ve sosyal parametreleri içeren frekans ve Ki-Kare test sonuçlarını içermektedir.

Çizelge Ek 3.1 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı frekans tablosu

(Soru C3, Değişken S\_00C3)

#### Kademeli Ruhsatlandırma ve Yapım Varlığı

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	32	80,0	80,0	80,0
	Var	8	20,0	20,0	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.2 Projesine uygun olmayan yapım frekans tablosu

(Soru C4, Değişken S\_00C4)

#### Projesine Uygun Olmayan Yapım

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	15	37,5	37,5	37,5
	Var	25	62,5	62,5	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.3 Bina yapım dönemi frekans tablosu

(Soru C2, Değişken S\_00C2)

#### Bina yapım dönemi

Bina Yapım Dönemi	Frekans	Kümülatif Yüzdesi (%)
1968 öncesi Yapım	0	0
1968–1975 dönemi Yapım	3	7.5
1976–1997 dönemi Yapım	29	72.5
1998 sonrası Yapım	8	20.0
Toplam	40	100.0



Çizelge Ek 3.4 1968–1975 dönemi (Soru C2, Değişken S\_00C2c) ve Kademeli ruhsatlandırma ve yapım (Soru C3, Değişken S\_00C3) Ki-Kare Testi

### Çapraz Tablo

		Kademeli ruhsatlandırma ve yapım		Toplam	
		Yok	Var		
1968–1975 dönemi	Yok	Frekans	32	5	37
		% içindeki 1968–1975 dönemi	86.5%	13.5%	100.0%
		% içindeki Kademeli ruhsatlandırma ve yapım	100.0%	62.5%	92.5%
		Toplam Yüzde (%)	80.0%	12.5%	92.5%
	Var	Frekans		3	3
		% içindeki 1968–1975 dönemi		100.0%	100.0%
		% içindeki Kademeli ruhsatlandırma ve yapım		37.5%	7.5%
		Toplam Yüzde (%)		7.5%	7.5%
Toplam		Frekans	32	8	40
		% içindeki 1968–1975 dönemi	80,0%	20,0%	100,0%
		% içindeki Kademeli ruhsatlandırma ve yapım	100,0%	100,0%	100,0%
		Toplam Yüzde (%)	80,0%	20,0%	100,0%

### Ki-Kare Testi

	Değer	df	Asimptotik Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (1 yönlü)
Pearson Ki-Kare Testi	12.973	1	.000		
Süreklilik Düzeltmesi (a)	8.131	1	.004		
Benzerlik Oranı	10.726	1	.001		
Fisher Kesin Testi				<b>.006(b)</b>	.006
Doğrusal-Doğrusal Birliktelik	12.649	1	.000		
Geçerli Örnek Sayısı	40				

a. Sadece 2x2 tablo için hazırlanmıştır.

b. İki hücrede (50,0%) frekans 5'ten az beklenmiştir. Beklenen minimum frekans,.60'dır.

Çizelge Ek 3.5 1968–1975 dönemi (Soru C2, Değişken S\_00C2c) ve İlave kat (Soru C11, Değişken S\_00C11) Ki-Kare testi

### Çapraz Tablo

		1968–1975 dönemi		Toplam	
		Yok	Var		
İlave kat	Yok	Frekans	13	3	16
		% içindeki İlave kat	81,3%	18,8%	100,0%
		% içindeki 1968–1975 dönemi	35,1%	100,0%	40,0%
		Toplam Yüzde (%)	32,5%	7,5%	40,0%
	Var	Frekans	24		24
		% içindeki İlave kat	100,0%		100,0%
		% içindeki 1968–1975 dönemi	64,9%		60,0%
		Toplam Yüzde (%)	60,0%		60,0%
Toplam		Frekans	37	3	40
		% içindeki İlave kat	92,5%	7,5%	100,0%
		% içindeki 1968–1975 dönemi	100,0%	100,0%	100,0%
		Toplam Yüzde (%)	92,5%	7,5%	100,0%

### Ki-Kare Testi

	Değer	df	Asimptotik Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (1 yönlü)
Pearson Ki-Kare Testi	4,865	1	0,027		
Sürekli Düzeltmesi (a)	2,538	1	0,111		
Benzerlik Oranı	5,868	1	0,015		
Fisher Kesin Testi				<b>0,057(b)</b>	0,057
Doğrusal-Doğrusal Birliktelik	4,743	1	0,029		
Geçerli Örnek Sayısı	40				

a. Sadece 2x2 tablo için hazırlanmıştır.

b. İki hücrede(50.0%) frekans 5'ten az beklenmiştir. Beklenen minimum frekans 1.20'dir.

Çizelge Ek 3.6 1998 sonrası (Soru C2, Değişken S\_00C2d) ve Düşeyde düzensizlik (Soru C12, Değişken S\_00C12) Ki-Kare Testi

**Çapraz Tablo**

			Düşeyde düzensizlik		Toplam
			Yok	Var	
1998 sonrası	Yok	Frekans	30	2	32
		% içindeki 1998 sonrası	93,8%	6,3%	100,0%
		% içindeki Düşeyde düzensizlik	85,7%	40,0%	80,0%
		Toplam Yüzde (%)	75,0%	5,0%	80,0%
	Var	Frekans	5	3	8
		% içindeki 1998 sonrası	62,5%	37,5%	100,0%
		% içindeki Düşeyde düzensizlik	14,3%	60,0%	20,0%
		Toplam Yüzde (%)	12,5%	7,5%	20,0%
Toplam		Frekans	35	5	40
		% içindeki 1998 sonrası	87,5%	12,5%	100,0%
		% içindeki Düşeyde düzensizlik	100,0%	100,0%	100,0%
		Toplam Yüzde (%)	87,5%	12,5%	100,0%

**Ki-Kare Testi**

	Değer	df	Asimptotik Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (1 yönlü)
Pearson Ki-Kare Testi	5,714	1	0,017		
Süreklilik Düzeltmesi (a)	3,214	1	0,073		
Benzerlik Oranı	4,594	1	0,032		
Fisher Kesin Testi				<b>0,046(b)</b>	0,046
Doğrusal-Doğrusal Birliktelik	5,571	1	0,018		
Geçerli Örnek Sayısı	40				

a. Sadece 2x2 tablo için hazırlanmıştır.

b. İki hücrede(50,0%) frekans 5'ten az beklenmiştir. Beklenen minimum frekans 1,00'dir.

Çizelge Ek 3.7 Kat adedi frekans tablosu

(Soru C5, Değişken S\_00C5c)

**Kat adedi 8+ ise**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	38	95,0	95,0	95,0
	Var	2	5,0	5,0	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.8 Plan geometrisi frekans tablosu

(Soru C6, Değişken S\_00C6b)

**Plan geometrisi T, L, U, yamuk, üçgen biçimi vb.**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	37	92,5	92,5	92,5
	Var	3	7,5	7,5	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.9 Kısa kolon etkisi frekans tablosu

(Soru C9, Değişken S\_00C9)

**Kısa kolon etkisi**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	17	42.5	42.5	42.5
	Var	23	57.5	57.5	100.0
	Toplam	40	100.0	100.0	

Çizelge Ek 3.10 Katlar arası yükseklik farkı frekans tablosu

(Soru C13, Değişken S\_00C13)

**Katlar arası yükseklik farkı**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	12	30,0	30,0	30,0
	Var	28	70,0	70,0	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.11 Kısa kolon etkisi (Soru C9, Değişken S\_00C9) ve Katlar arası yükseklik farkı (Soru C13, Değişken S\_00C13)

**Çapraz Tablo**

			Katlar arası yükseklik farkı		Toplam
			Yok	Var	
Kısa kolon etkisi	Yok	Frekans	9	8	17
		% içindeki Kısa Kolon Etkisi	52.9%	47.1%	100.0%
		% içindeki Katlar arası yükseklik farkı	75.0%	28.6%	42.5%
		Toplam Yüzde (%)	22.5%	20.0%	42.5%
	Var	Frekans	3	20	23
		% içindeki Kısa kolon etkisi	13.0%	87.0%	100.0%
		% içindeki Katlar arası yükseklik farkı	25.0%	71.4%	57.5%
		Toplam Yüzde (%)	7.5%	50.0%	57.5%
Toplam	Frekans	12	28	40	
	% içindeki Kısa Kolon etkisi	30.0%	70.0%	100.0%	
	% içindeki Katlar arası yükseklik farkı	100.0%	100.0%	100.0%	
	Toplam Yüzde (%)	30.0%	70.0%	100.0%	

**Ki-Kare Testi**

	Değer	df	Asimptotik Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (1 yönlü)
Pearson Ki-Kare Testi	7.410	1	<b>.006(b)</b>		
Süreklilik Düzeltmesi (a)	5.631	1	.018		
Benzerlik Oranı	7.549	1	.006		
Fisher Kesin Testi				.013	.009
Doğrusal-Doğrusal Birliktelik	7.224	1	.007		
Geçerli Örnek Sayısı	40				

a. Sadece 2x2 tablo için hazırlanmıştır.

b. İki hücrede(.0%) frekans 5'ten az beklenmiştir. Beklenen minimum frekans 5.10'dur.

Çizelge Ek 3.12 Çarpışma etkisi (komşu bina ile) frekans tablosu

(Soru C8, Değişken S\_00C8)

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	32	80.0	80.0	80.0
	Var	8	20.0	20.0	100.0
Toplam		40	100.0	100.0	

Çizelge Ek 3.13 İlave kat frekans tablosu

(Soru C11, Değişken S\_00C11)

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	16	40.0	40.0	40.0
	Var	24	60.0	60.0	100.0
Toplam		40	100.0	100.0	

Çizelge Ek 3.14 İlave kat (Soru C11, Değişken S\_00C11) ve Kademeli ruhsatlandırma ve yapım (Soru C3, Değişken S\_00C3)

**Çapraz Tablo**

			Kademeli ruhsatlandırma ve yapım		Toplam
			Yok	Var	
İlave kat	Yok	Frekans	10	6	16
		% içindeki İlave kat	62,5%	37,5%	100,0%
		% içindeki Kademeli ruhsatlandırma ve yapım	31,3%	75,0%	40,0%
		Toplam Yüzde (%)	25,0%	15,0%	40,0%
	Var	Frekans	22	2	24
		% içindeki İlave kat	91,7%	8,3%	100,0%
		% içindeki Kademeli ruhsatlandırma ve yapım	68,8%	25,0%	60,0%
		Toplam Yüzde (%)	55,0%	5,0%	60,0%
Toplam	Frekans	32	8	40	
	% içindeki İlave kat	80,0%	20,0%	100,0%	
	% içindeki Kademeli ruhsatlandırma ve yapım	100,0%	100,0%	100,0%	
	Toplam Yüzde (%)	80,0%	20,0%	100,0%	

**Ki-Kare Testi**

	Değer	df	Asimptotik Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (1 yönlü)
Pearson Ki-Kare Testi	5,104	1	0,024		
Sürekli Düzeltmesi (a)	3,444	1	0,063		
Benzerlik Oranı	5,094	1	0,024		
Fisher Kesin Testi				<b>0,042(b)</b>	0,032
Doğrusal-Doğrusal Birliktelik	4,977	1	0,026		
Geçerli Örnek Sayısı	40				

a. Sadece 2x2 tablo için hazırlanmıştır.

b. İki hücrede(50.0%) frekans 5'ten az beklenmiştir. Beklenen minimum frekans3.20'dir.

Çizelge Ek 3.15 Düşeyde düzensizlik frekans tablosu

(Soru C12, Değişken S\_00C12)

**Düşeyde düzensizlik**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	35	87,5	87,5	87,5
	Var	5	12,5	12,5	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.16 Kötü bakım koşulları frekans tablosu

(Soru E1, Değişken S\_00E1)

**Kötü Bakım Koşulları (Görünen)**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	34	85,0	85,0	85,0
	Var	6	15,0	15,0	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.17 1968–1975 dönemi ve Kötü Bakım Koşulları(Görünen)

**Çapraz Tablo**

			Kötü Bakım Koşulları(Görünen)		Toplam
			Yok		
1968–1975 dönemi	Yok	Frekans	33	4	37
		% içindeki 1968–1975 dönemi	89.2%	10.8%	100.0%
		% içindeki Kötü Bakım Koşulları(Görünen)	97.1%	66.7%	92.5%
		Toplam %	82.5%	10.0%	92.5%
	Var	Frekans	1	2	3
		% içindeki 1968–1975 dönemi	33.3%	66.7%	100.0%
		% içindeki Kötü Bakım Koşulları(Görünen)	2.9%	33.3%	7.5%
		Toplam %	2.5%	5.0%	7.5%
Toplam		Frekans	34	6	40
		% içindeki 1968-1975 dönemi	85.0%	15.0%	100.0%
		% içindeki Kötü Bakım Koşulları(Görünen)	100.0%	100.0%	100.0%
		Toplam%	85.0%	15.0%	100.0%

**Ki-Kare Testi**

	Değer	df	Asimptotik Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (1 yönlü)
Pearson Ki-Kare Testi	6.790	1	.009		
Süreklilik Düzeltmesi (a)	3.116	1	.078		
Benzerlik Oranı	4.650	1	.031		
Fisher Kesin Testi				<b>.054(b)</b>	.054
Doğrusal-Doğrusal Birliktelik	6.621	1	.010		
Geçerli Örnek Sayısı	40				

a. Sadece 2x2 tablo için hazırlanmıştır.

b. İki hücrede (50.0%) frekans 5'ten az beklenmiştir. Beklenen minimum frekans.45'dir.

Çizelge Ek 3.18 Kötü yapı kalitesi frekans tablosu

(Soru E2, Değişken S\_00E2)

**Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	34	85,0	85,0	85,0
	Var	6	15,0	15,0	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.19 1968-1975 dönemi ve kötü yapı kalitesi (görünen)

**Çapraz Tablo**

			Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)		Toplam
			Yok	Var	
1968-1975 dönemi	Yok	Frekans	33	4	37
		% içindeki 1968-1975 dönemi	89.2%	10.8%	100.0%
		% içindeki Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)	97.1%	66.7%	92.5%
		Toplam Yüzde (%)	82.5%	10.0%	92.5%
	Var	Frekans	1	2	3
		% içindeki 1968-1975 dönemi	33.3%	66.7%	100.0%
		% içindeki Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)	2.9%	33.3%	7.5%
Toplam		Frekans	34	6	40
		% içindeki 1968-1975 dönemi	85.0%	15.0%	100.0%
		% içindeki Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)	100.0%	100.0%	100.0%
		Toplam Yüzde (%)	85.0%	15.0%	100.0%

**Ki-Kare Testi**

	Değer	df	Asimptotik Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (1 yönlü)
Pearson Ki-Kare Testi	6.790	1	.009		
Süreklilik Düzeltmesi (a)	3.116	1	.078		
Benzerlik Oranı	4.650	1	.031		
Fisher Kesin Testi				<b>.054(b)</b>	.054
Doğrusal-Doğrusal Birliktelik	6.621	1	.010		
Geçerli Örnek Sayısı	40				

a. Sadece 2x2 tablo için hazırlanmıştır.

b. İki hücrede(50.0%) frekans 5'ten az beklenmiştir. Beklenen minimum frekans. 45'dir.



Çizelge Ek 3.20 Donatısız parapet devrilme riski frekans tablosu

(Soru D1, Değişken S\_00D1)

**Donatısız yığma, parapet duvar devrilme riski  $h > 0.60m$** 

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	10	25,0	25,0	25,0
	Var	30	75,0	75,0	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.21 Baca devrilme riski frekans tablosu

(Soru D2, Değişken S\_00D2)

**Baca devrilme riski, baca  $H > 2x$  dar kenar**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	12	30,0	30,0	30,0
	Var	28	70,0	70,0	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.22 Cephe kaplama düşme riski frekans tablosu

(Soru D5, Değişken S\_00D5)

**Cephe kaplama düşme riski**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	39	97,5	97,5	97,5
	Var	1	2,5	2,5	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.23 Kısmen dönel tek kollu ya da dönel merdiven frekans tablosu

(Soru F2, Değişken S\_00F2b,d)

**Kısmen dönel tek kollu ya da dönel merdiven**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	27	67,5	67,5	67,5
	Var	13	32,5	32,5	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.24 Kısmen dönele tek kollu ya da dönele merdiven (Soru F2, Değişken S\_00F2b,d) ve 1968–1975 dönemi Ki-Kare testi (Soru C2, Değişken S\_00C2c)

### Çapraz Tablo

			1968–1975 dönemi		Toplam
			Yok	Var	
Kısmen dönele tek kollu ya da dönele merdiven	Yok	Frekans	27		27
		% içindeki Kısmen dönele tek kollu ya da dönele merdiven	100,0%		100,0%
		% içindeki 1968–1975 dönemi	73,0%		67,5%
		Toplam Yüzde (%)	67,5%		67,5%
	Var	Frekans	10	3	13
		% içindeki Kısmen dönele tek kollu ya da dönele merdiven	76,9%	23,1%	100,0%
		% içindeki 1968–1975 dönemi	27,0%	100,0%	32,5%
Toplam Yüzde (%)		25,0%	7,5%	32,5%	
Toplam	Frekans		37	3	40
	% içindeki Kısmen dönele tek kollu ya da dönele merdiven		92,5%	7,5%	100,0%
	% içindeki 1968–1975 dönemi		100,0%	100,0%	100,0%
	Toplam Yüzde (%)		92,5%	7,5%	100,0%

### Ki-Kare Testi

	Değer	df	Asimptotik Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (1 yönlü)
Pearson Ki-Kare Testi	6,736	1	0,009		
Süreklilik Düzeltmesi (a)	3,820	1	0,051		
Benzerlik Oranı	7,265	1	0,007		
Fisher Kesin Testi				<b>0,029(b)</b>	0,029
Doğrusal-Doğrusal Birliktelik	6,568	1	0,010		
Geçerli Örnek Sayısı	40				

a. Sadece 2x2 tablo için hazırlanmıştır.

b. İki hücrede (50.0%) frekans 5'ten az beklenmiştir. Beklenen minimum frekans.98'dir.

Çizelge Ek 3.25 Kısmen dönele tek kollu ya da dönele merdiven (Soru F2, Değişken S\_00F2b,d) ve 1976–1998 dönemi (Soru C2, Değişken S\_00C2b) Ki-Kare Testi

### Çapraz Tablo

			1976–1998 dönemi		Toplam
			Yok	Var	
Kısmen dönele tek kollu ya da dönele merdiven	Yok	Frekans	3	24	27
		% içindeki Kısmen dönele tek kollu ya da dönele merdiven	11,1%	88,9%	100,0%
		% içindeki 1976–1998 dönemi	27,3%	82,8%	67,5%
		Toplam Yüzde (%)	7,5%	60,0%	67,5%
	Var	Frekans	8	5	13
		% içindeki Kısmen dönele tek kollu ya da dönele merdiven	61,5%	38,5%	100,0%
		% içindeki 1976–1998 dönemi	72,7%	17,2%	32,5%
		Toplam Yüzde (%)	20,0%	12,5%	32,5%
Toplam	Frekans	11	29	40	
	% içindeki Kısmen dönele tek kollu ya da dönele merdiven	27,5%	72,5%	100,0%	
	% içindeki 1976–1998 dönemi	100,0%	100,0%	100,0%	
	Toplam Yüzde (%)	27,5%	72,5%	100,0%	

### Ki-Kare Testi

	Değer	df	Asimptotik Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (1 yönlü)
Pearson Ki-Kare Testi	11,192	1	0,001		
Süreklilik Düzeltmesi (a)	8,806	1	0,003		
Benzerlik Oranı	10,893	1	0,001		
Fisher Kesin Testi				<b>0,002(b)</b>	0,002
Doğrusal-Doğrusal Birliktelik	10,912	1	0,001		
Geçerli Örnek Sayısı	40				

a. Sadece 2x2 tablo için hazırlanmıştır.

b. Bir hücrede (25.0%) frekans 5'ten az beklenmiştir. Beklenen minimum frekans 3.58'dir.

Çizelge Ek 3.26 Ankastre beton basamak frekans tablosu

(Soru F1, Değişken S\_00F1a)

### Ankastre beton basamak frekans tablosu

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	30	75,0	75,0	75,0
	Var	10	25,0	25,0	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.27 Ankastre beton basamak (Soru F1, Değişken S\_00F1a) ve 1968–1975 dönemi (Soru C2, Değişken S\_00C2c) ki-kare testi

### Çapraz Tablo

			1968–1975 dönemi		Toplam
			Yok	Var	
Ankastre beton basamak	Yok	Frekans	30		30
		% içindeki Ankastre beton basamak	100,0%		100,0%
		% içindeki 1968–1975 dönemi	81,1%		75,0%
		Toplam Yüzde (%)	75,0%		75,0%
	Var	Frekans	7	3	10
		% içindeki Ankastre beton basamak	70,0%	30,0%	100,0%
		% içindeki 1968–1975 dönemi	18,9%	100,0%	25,0%
		Toplam Yüzde (%)	17,5%	7,5%	25,0%
Toplam		Frekans	37	3	40
		% içindeki Ankastre beton basamak	92,5%	7,5%	100,0%
		% içindeki 1968–1975 dönemi	100,0%	100,0%	100,0%
		Toplam Yüzde (%)	92,5%	7,5%	100,0%

### Ki-Kare Testi

	Değer	df	Asimptotik Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (1 yönlü)
Pearson Ki-Kare Testi	9,730	1	0,002		
Sürekli Düzeltmesi (a)	5,886	1	0,015		
Benzerlik Oranı	9,093	1	0,003		
Fisher Kesin Testi				0,012	0,012
Doğrusal-Doğrusal Birliktelik	9,486	1	0,002		
Geçerli Örnek Sayısı	40				

a. Sadece 2x2 tablo için hazırlanmıştır.

b. İki hücrede(50.0%) frekans 5'ten az beklenmiştir. Beklenen minimum frekans.75'dir.

Çizelge Ek 3.28 Ankastre beton basamak (Soru F1, Değişken S\_00F1a) ve Kademeli ruhsatlandırma ve yapım (Soru C3, Değişken S\_00C3)

### Çapraz Tablo

			Kademeli ruhsatlandırma ve yapım		Toplam
			Yok	Var	
Ankastre beton basamak	Yok	Frekans	28	2	30
		% içindeki Ankastre beton basamak	93,3%	6,7%	100,0%
		% içindeki Kademeli ruhsatlandırma ve yapım	87,5%	25,0%	75,0%
		Toplam Yüzde (%)	70,0%	5,0%	75,0%
	Var	Frekans	4	6	10
		% içindeki Ankastre beton basamak	40,0%	60,0%	100,0%
		% içindeki Kademeli ruhsatlandırma ve yapım	12,5%	75,0%	25,0%
Toplam		Frekans	32	8	40
		% içindeki Ankastre beton basamak	80,0%	20,0%	100,0%
		% içindeki Kademeli ruhsatlandırma ve yapım	100,0%	100,0%	100,0%
		Toplam Yüzde (%)	80,0%	20,0%	100,0%

### Ki-Kare Testi

	Değer	df	Asimptotik Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (1 yönlü)
Pearson Ki-Kare Testi	13,333	1	0,000		
Süreklilik Düzeltmesi (a)	10,208	1	0,001		
Benzerlik Oranı	11,876	1	0,001		
Fisher Kesin Testi				0,001	0,001
Doğrusal-Doğrusal Birliktelik	13,000	1	0,000		
Geçerli Örnek Sayısı	40				

a. Sadece 2x2 tablo için hazırlanmıştır.

b. Bir hücrede (25.0%) frekans 5'ten az beklenmiştir. Beklenen minimum frekans 2.00'dir.

Çizelge Ek 3.29 Dar merdiven <1.10m genişlik

(Soru F3, Değişken S\_00F3)

### Dar merdiven <1.10m genişlik

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	30	75,0	75,0	75,0
	Var	10	25,0	25,0	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.30 Dar merdiven <1.10m genişlik (Soru F3, Değişken S\_00F3) ve Kademeli ruhsatlandırma ve yapım (Soru C3, Değişken S\_00C3) Ki-Kare Testi

**Çapraz Tablo**

			Kademeli ruhsatlandırma ve yapım		Toplam
			Yok	Var	
Dar merdiven <1.10m genişlik	Yok	Frekans	27	3	30
		% içindeki Dar merdiven <1.10m genişlik	90,0%	10,0%	100,0%
		% içindeki Kademeli ruhsatlandırma ve yapım	84,4%	37,5%	75,0%
		Toplam Yüzde (%)	67,5%	7,5%	75,0%
	Var	Frekans	5	5	10
		% içindeki Dar merdiven <1.10m genişlik	50,0%	50,0%	100,0%
		% içindeki Kademeli ruhsatlandırma ve yapım	15,6%	62,5%	25,0%
Toplam Yüzde (%)		12,5%	12,5%	25,0%	
Toplam	Frekans		32	8	40
	% içindeki Dar merdiven <1.10m genişlik		80,0%	20,0%	100,0%
	% içindeki Kademeli ruhsatlandırma ve yapım		100,0%	100,0%	100,0%
	Toplam Yüzde (%)		80,0%	20,0%	100,0%

**Ki-Kare Testi**

	Değer	df	Asimptotik Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (1 yönlü)
Pearson Ki-Kare Testi	7,500	1	0,006		
Süreklilik Düzeltmesi (a)	5,208	1	0,022		
Benzerlik Oranı	6,664	1	0,010		
Fisher Kesin Testi				<b>0,015(b)</b>	0,015
Doğrusal-Doğrusal Birliktelik	7,313	1	0,007		
Geçerli Örnek Sayısı	40				

a. Sadece 2x2 tablo için hazırlanmıştır.

b. Bir hücrede (25.0%) frekans 5'ten az beklenmiştir. Beklenen minimum frekans2.00'dir.

Çizelge Ek 3.31 Doğal aydınlatma yokluğu frekans tablosu

(Soru F7, Değişken S\_00F7)

**Doğal aydınlatma yokluğu**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	6	15,0	15,0	15,0
	Var	34	85,0	85,0	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.32 Dar kaçış yolu &lt;1.50m genişlik frekans tablosu

(Soru F4, Değişken S\_00F4)

**Dar kaçış yolu <1.50m genişlik**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	21	52,5	52,5	52,5
	Var	19	47,5	47,5	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.33 Dar çıkış kapısı &lt;1.50m genişlik frekans tablosu

(Soru F5, Değişken S\_00F5)

**Dar çıkış kapısı <1.50m genişlik**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	14	35,0	35,0	35,0
	Var	26	65,0	65,0	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.34 Dar çıkış kapısı &lt;1.50m genişlik (Soru F5, Değişken S\_00F5) ve 1968–1975 dönemi (Soru C2, Değişken S\_00C2c) Ki-Kare Testi

**Çapraz Tablo**

			1968–1975 dönemi		Toplam
			Yok	Var	
Dar çıkış kapısı <1.50m genişlik	Yok	Frekans	11	3	14
		% içindeki Dar çıkış kapısı <1.50m genişlik	78,6%	21,4%	100,0%
		% içindeki 1968–1975 dönemi	29,7%	100,0%	35,0%
		Toplam Yüzde (%)	27,5%	7,5%	35,0%
	Var	Frekans	26		26
		% içindeki Dar çıkış kapısı <1.50m genişlik	100,0%		100,0%
		% içindeki 1968–1975 dönemi	70,3%		65,0%
Toplam		Frekans	37	3	40
		% içindeki Dar çıkış kapısı <1.50m genişlik	92,5%	7,5%	100,0%
		% içindeki 1968–1975 dönemi	100,0%	100,0%	100,0%
		Toplam Yüzde (%)	92,5%	7,5%	100,0%

**Ki-Kare Testi**

	Değer	df	Asimptotik Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (2 yönlü)	Gerçek Değer (1 yönlü)
Pearson Ki-Kare Testi	6,023	1	0,014		
Süreklilik Düzeltmesi (a)	3,330	1	0,068		
Benzerlik Oranı	6,763	1	0,009		
Fisher Kesin Testi				0,037	0,037
Doğrusal-Doğrusal Birliktelik	5,873	1	0,015		
Geçerli Örnek Sayısı	40				

a. Sadece 2x2 tablo için hazırlanmıştır.

b. İki hücrede(50.0%) frekans 5'ten az beklenmiştir. Beklenen minimum frekans 1.05'dir.

Çizelge Ek 3.35 Tahliye alanına erişim 500+ m

(Soru G3, Değişken S\_00G3c)

**Tahliye alanına erişim 500+ m**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	34	85,0	85,0	85,0
	Var	6	15,0	15,0	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.36 Tahliye alanı büyüklüğü &lt;2000m2

(Soru G2, Değişken S\_00G2)

**Tahliye alanı büyüklüğü <2000m2**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Yok	25	62,5	62,5	62,5
	Var	15	37,5	37,5	100,0
	Toplam	40	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.37 Şimdiki mülkiyet

(Soru H4, Değişken S\_00H4)

**Şimdiki mülkiyet**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Kiracı	157	45,0	47,4	47,4
	Ev sahibi	174	49,9	52,6	100,0
	Toplam	331	94,8	100,0	
Dâhil olmayan	Sistem	18	5,2		
Toplam		349	100,0		

Çizelge Ek 3.38 Önceki mülkiyet

(Soru H9, Değişken S\_00H9)

**Önceki mülkiyet**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Kiracı	204	58,5	61,6	61,6
	Ev sahibi	127	36,4	38,4	100,0
	Toplam	331	94,8	100,0	
Dâhil olmayan	Sistem	18	5,2		
Toplam		349	100,0		



Çizelge Ek 3.39 Önceki adres dağılımı frekans tablosu

(Soru H11, Değişken S\_00H11)

**Önceki adres**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Farklı Semt	101	28,9	30,6	30,6
	Aynı Semt	40	11,5	12,1	42,7
	Aynı Mahalle	142	40,7	43,0	85,8
	Farklı İl	43	12,3	13,0	98,8
	Farklı Ülke	4	1,1	1,2	100,0
	Toplam	330	94,6	100,0	
Dâhil olmayan	Sistem	19	5,4		
Toplam		349	100,0		

Çizelge Ek 3.40 Önceki konut tipi frekans tablosu

(Soru H10, Değişken S\_00H10)

**Önceki konut tipi**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Müstakil	68	19,5	20,7	20,7
	Apartman 3-4 daire	50	14,3	15,2	35,9
	Apartman 5+	211	60,5	64,1	100,0
	Toplam	329	94,3	100,0	
Dâhil olmayan	Sistem	20	5,7		
Toplam		349	100,0		

Çizelge Ek 3.41 Şimdiki konut tipi frekans tablosu

(Soru H7, Değişken S\_00H7)

**Şimdiki konut tipi**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Müstakil	1	0,3	0,3	0,3
	Apartman 3-4 daire	11	3,2	3,2	3,4
	Apartman 5+	336	96,3	96,6	100,0
	Toplam	348	99,7	100,0	
Dâhil olmayan	Sistem	1	0,3		
Toplam		349	100,0		

Çizelge Ek 3.42 Oda sayısı frekans tablosu

(Soru H8, Değişken S\_00H8)

**Oda sayısı**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	2,00	6	1,7	1,8	1,8
	3,00	197	56,4	57,6	59,4
	4,00	131	37,5	38,3	97,7
	5,00	3	0,9	0,9	98,5
	6,00	5	1,4	1,5	100,0
	Toplam	342	98,0	100,0	
Dâhil olmayan	Sistem	7	2,0		
Toplam		349	100,0		

Çizelge Ek 3.43 İkamet süresi frekans tablosu

(Soru H6, Değişken S\_00H6)

**İkamet süresi**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	<1 Yıl	26	7,4	7,9	7,9
	1-5 yıl	168	48,1	50,8	58,6
	6-10 Yıl	95	27,2	28,7	87,3
	11-20 yıl	25	7,2	7,6	94,9
	20+ Yıl	17	4,9	5,1	100,0
	Toplam	331	94,8	100,0	
Dâhil olmayan	Sistem	18	5,2		
Toplam		349	100,0		

Çizelge Ek 3.44 Gelir dağılımı frekans tablosu

(Soru H12, Değişken S\_00H12)

**Gelir**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	1-499 YTL	21	6,0	6,4	6,4
	500-999 YTL	97	27,8	29,4	35,8
	1000-1499 YTL	83	23,8	25,2	60,9
	1500-1999 YTL	59	16,9	17,9	78,8
	2000+ YTL	64	18,3	19,4	98,2
	Düzenli geliri yok	6	1,7	1,8	100,0
	Toplam	330	94,6	100,0	
Dâhil olmayan	Sistem	19	5,4		
Toplam		349	100,0		

Çizelge Ek 3.45 Aile tipi frekans tablosu

(Soru H14, Değişken S\_00H14)

**Aile tipi**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Çekirdek Aile	268	76,8	76,8	76,8
	Büyük Aile	29	8,3	8,3	85,1
	Tek ebeveynli çocuklu aile	17	4,9	4,9	90,0
	Diğer (arkadaş, kardeş, akraba, tek kişi vb.)	17	4,9	4,9	94,8
	Boş	18	5,2	5,2	100,0
	Toplam	349	100,0	100,0	

Çizelge Ek 3.46 Hane halkı sayısı frekans tablosu

(Soru H13, Değişken S\_00H13)

**Hane halkı sayı**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	0,00	16	4,6	4,6	4,6
	1,00	7	2,0	2,0	6,6
	2,00	56	16,0	16,1	22,8
	3,00	87	24,9	25,1	47,8
	4,00	104	29,8	30,0	77,8
	5,00	52	14,9	15,0	92,8
	6,00	14	4,0	4,0	96,8
	7,00	7	2,0	2,0	98,8
	8,00	2	0,6	0,6	99,4
	9,00	1	0,3	0,3	99,7
	10,00	1	0,3	0,3	100,0
	Toplam	347	99,4	100,0	
Dâhil olmayan	Sistem	2	0,6		
Toplam		349	100,0		

## Çizelge Ek 3.47 Bulunduğu kat

(Soru H3, Değişken S\_00H3)

**Bulunduğu kat**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Bodrum Kat	6	1,7	1,7	1,7
	Zemin Kat	19	5,4	5,4	7,2
	1.Kat	81	23,2	23,2	30,4
	2.Kat	80	22,9	22,9	53,3
	3.Kat	76	21,8	21,8	75,1
	4.Kat	64	18,3	18,3	93,4
	5.Kat	23	6,6	6,6	100,0
	Toplam	349	100,0	100,0	

## Çizelge Ek 3.48 Eğitim Durumu

(Soru H16, Değişken S\_00H16)

**Eğitim Durumu**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Okuryazar Değil	32	3,4	3,4	3,4
	Okuryazar	52	5,5	5,5	5,5
	İlkokul	427	44,8	44,8	44,8
	Ortaokul	196	20,6	20,6	20,6
	Lise	199	20,8	20,8	20,8
	Üniversite	47	4,9	4,9	4,9
	Toplam	953			100
Dâhil olmayan	Sistem	271			
Toplam		1224	100	100	

## Çizelge Ek 3.49 Bina konut nüfusu

(Soru A17, Değişken S\_00A17)

**Bina Nüfusu**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	0–14 Yaş	266	21,7	21,7	21,7
	15–65 Yaş	899	73,5	73,5	73,5
	65+ Yaş	59	4,8	4,8	4,8
	Toplam	1224	100	100	100
Dâhil olmayan	Sistem	0			
Toplam		1224			

## Çizelge Ek 3.50 Sigortalı daire oranı

(Soru H5, Değişken S\_00H5)

**Sigortalı Daire**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Sigortalı	32	19,4	19,4	19,4
	Sigortasız	133	80,6	80,6	80,6
	Toplam	165	100	100	100
Dâhil olmayan	Sistem	184			
Toplam		349			

## Çizelge Ek 3.51 Ticari kullanım oranı

(Soru I4, Değişken S\_00I4)

**Ticari Kullanım**

		Frekans	Yüzde (%)	Geçerli Yüzde (%)	Kümülatif Yüzde (%)
Geçerli	Konut	349	77,3	77,3	77,3
	Ticaret	102	22,7	22,7	22,7
	Toplam	451	100	100	100
Dâhil olmayan	Sistem	1			
Toplam		452			

### Ek 4.1 Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Belirleme Anket Formu

Anket No: 00

Anket Düzenleme Tarihi: Gün/Ay/Yıl

Anketi Yanıtlayan: Adı, Soyadı

<b>A: Mesleği:</b> 1.Şehir Plancısı, 2.Mimar, 3.İnşaat Müh., 4.Diğer.	
<b>B. Meslekte deneyim süresi:</b>	
<b>C: Deneyim Alanı:</b> (1.proje, 2.uygulama, 3.pazarlama, 4.idari görev: belediye, resmi kurum, 5. akademisyen)	
<b>D: Cinsiyeti:</b> 1.Erkek, 2.Kadın	

1. Binaların depremden etkilenebilirliklerini belirlemede, kentsel yerleşimlerde mevcut orta yükseklikteki betonarme binaların bulunduğu zeminle ilgili parametrelerin önem derecesi nedir? Aşağıdaki parametrelerin puanlamasını "1 Hiç önemli değil - 5 Çok önemli" puan olacak şekilde yapınız.

	Hiç önemli değil				Çok önemli
	1	2	3	4	5
7. Deprem bölgesi					
8. (I., II., III., IV. ve V Derece Deprem bölgesi)					
9. Fay'a yakınlık					
10. Zemin türü (Z1, Z2, Z3, Z4)					
11. Eğim derecesi					
12. Heyelan riski					
13. Sıvılaşma riski					

2. Kentsel yerleşimlerde binaların depremden etkilenebilirliklerini belirlemede, Yerleşime Uygunluk Haritaları'nın da (Uygun Alan, Önlemler Alan, Jeolojik ve Jeoteknik Etüt gerektiren alan, Uygun Olmayan Alan) dikkate alınması gereklidir.

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
	1	2	3	4	5

3 Binaların depremden etkilenebilirliklerini belirlemede, kentsel yerleşimlerde mevcut orta yükseklikteki betonarme binalar ile ilgili parametrelerin önem derecesi nedir?

	Hiç önemli değil				Çok önemli
	1	2	3	4	5
15. Mühendislik hizmeti almamış bina					
16. Yapım Tarihi					
17. Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı					
18. Projeye uygun olmayan yapım					
19. Kat adedi					
20. Katlar arası yükseklik farkı varlığı					
21. Plan geometrisi					
22. İlave kat varlığı					
23. Kısa kolon etkisi					
24. Çarpışma etkisi (komşu bina ile)					
25. Düşeyde düzensizlik varlığı					
26. Kötü Bakım Koşulları(Görünen)					
27. Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)					
28. Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma					

4. Binaların depremden etkilenebilirliklerini belirlemede, kentsel yerleşimlerde mevcut orta yükseklikteki betonarme binalar ile ilgili, sizce önemli olan beş parametreyi işaretleyiniz.

15. Mühendislik hizmeti almamış bina	
16. Yapım Tarihi	
17. Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı	
18. Projeye uygun olmayan yapım	
19. Kat adedi	
20. Katlar arası yükseklik farkı varlığı	
21. Plan geometrisi	
22. İlave kat varlığı	
23. Kısa kolon etkisi	
24. Çarpışma etkisi (komşu bina ile)	
25. Düşeyde düzensizlik varlığı	
26. Kötü Bakım Koşulları(Görünen)	
27. Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)	
28. Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma	

5. Kentsel yerleşimlerde yaşayanların bina dışı can güvenliğini tehdit edici bina ile ilgili taşıyıcı olmayan parametrelerin önem derecesi nedir?

	Hiç önemli değil				Çok önemli
	1	2	3	4	5
5. Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi					
6. Cephe kaplamalarının düşmesi					
7. Çatı örtüsünün düşmesi					
8. Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi					

6. Kentsel yerleşimlerde mevcut orta yükseklikteki betonarme binalarda yaşayanların, depremden binalardan güvenli tahliyesi ile parametrelerin önem derecesi nedir?

	Hiç önemli değil				Çok önemli
	1	2	3	4	5
8. Merdiven taşıyıcı sistemi					
9. Merdiven tipi					
10. Merdiven genişliği					
11. Kaçış koridor genişliği					
12. Bina kapı genişliği					
13. Bina kapı açılış yönü					
14. Doğal aydınlatma					

7. Kentsel yerleşimlerde bina konut kullanıcılarının deprem sonrasında kullanabilecekleri güvenli açık alan (tahliye alanı) ile parametrelerin önem derecesi nedir?

	Hiç önemli değil				Çok önemli
	1	2	3	4	5
6. Tahliye alanına erişim uzaklığı					
7. Tahliye alanına erişim yolu genişliği					
8. Tahliye alanı niteliği (park, okul bahçesi, spor alanı, deprem parkı vb)					
9. Tahliye alanı büyüklüğü					
10. Tahliye alanı çevresel riskleri					

8. Kentsel yerleşimlerde bina konut kullanıcılarının depremden etkilenebilirliklerini belirlemede sosyodemografik ve sosyoekonomik yapısı ile ilgili parametrelerin önem derecesi nedir?

	Hiç önemli değil				Çok önemli
	1	2	3	4	5
8. Hane halkı gelir düzeyi					
9. Aile tipi (çekirdek aile, geniş aile, tek ebeveynli çocuklu aile)					
10. Yaş (0–14, 15–65 ve 65+ yaş)					
11. Eğitim düzeyi					
12. Oturulan konutun mülkiyeti					
13. Oturulan konutun deprem sigortalı olması					
14. Afet eğitimi					

9. Kentsel yerleşimlerde hangi parametreler depremden etkilenebilirlik konusunda önemlidir?

	Hiç önemli değil				Çok önemli
	1	2	3	4	5
7. Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri					
8. Bina taşıyıcı faktörler					
9. Bina taşıyıcı olmayan faktörler (cephe kaplama düşmesi, parapet devrilmesi, baca devrilmesi, saçak, çatı hasarları vb)					
10. Bina tahliye sistemi (merdivenler, tahliye koridorları vb)					
11. Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri					
12. Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı					



## Ek 4.2 Depremden Fiziksel ve Sosyal Etkilenebilirlik Belirleme Anket Sonuçları (Faktör Analizi)

Çizelge Ek 4.2.1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktör analizi

KMO ve Bartlett Testi		
Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Uygunluğu Ölçüsü		<b>0,703</b>
Bartlett Küresellik Testi	Ki-kare	185,062
	Serbestlik derecesi	15
	P	<b>0,000</b>

### Döndürülmüş Bileşen Matrisi (a)

	Bileşen		
	1	2	3
et5 Heyelan riski	<b>0,854</b>	0,072	0,128
et6 Sıvılaşma riski	<b>0,781</b>	-0,011	0,374
et4 Eğim derecesi	<b>0,656</b>	0,410	-0,200
et1 Deprem bölgesi	-0,119	<b>0,826</b>	0,342
et2 Fay'a yakınlık	0,386	<b>0,732</b>	0,026
et3 Zemin türü	0,174	0,214	<b>0,882</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi  
Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu  
a. Döndürme 15 iterasyonda yakınsamıştır.

### Döndürülmüş Bileşen Matrisi (a,b)

	Bileşen		
	1	2	3
et5 Heyelan riski	<b>0,835</b>	-0,049	0,225
et6 Sıvılaşma riski	<b>0,760</b>	0,018	0,400
et4 Eğim derecesi	<b>0,745</b>	0,312	-0,266
et1 Deprem bölgesi	-0,070	<b>0,892</b>	0,226
et2 Fay'a yakınlık	0,520	<b>0,623</b>	0,099
et3 Zemin türü	0,156	0,272	<b>0,865</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi  
Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu  
a. Döndürme 14 iterasyonda yakınsamıştır.  
b. Sadece mimarlık meslek grubu içindir.

### Döndürülmüş Bileşen Matrisi (a,b)

	Bileşen		
	1	2	3
et5 Heyelan riski	<b>0,865</b>	0,305	-0,022
et6 Sıvılaşma riski	<b>0,864</b>	-0,148	0,233
et2 Fay'a yakınlık	0,096	<b>0,893</b>	-0,023
et1 Deprem bölgesi	-0,027	<b>0,669</b>	0,473
et3 Zemin türü	0,067	-0,007	<b>0,919</b>
et4 Eğim derecesi	0,214	0,340	<b>0,489</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi  
Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu  
a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.  
b. Sadece inşaat mühendisliği ve şehir plancılığı meslek grupları içindir.

### Döndürülmüş Bileşen Matrisi (a,b)

	Bileşen		
	1	2	3
et6 Sıvılaşma riski	<b>0,822</b>	0,116	0,273
et5 Heyelan riski	<b>0,747</b>	0,018	0,440
et3 Zemin türü	<b>0,694</b>	0,510	-0,213
et1 Deprem bölgesi	0,083	<b>0,889</b>	0,087
et2 Fay'a yakınlık	0,199	<b>0,624</b>	0,501
et4 Eğim derecesi	0,207	0,126	<b>0,861</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi  
Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu  
a. Döndürme 8 iterasyonda yakınsamıştır.  
b. Sadece erkek cinsiyeti içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
et5 Heyelan riski	<b>0,870</b>	0,063	-0,024
et6 Sıvılaşma riski	<b>0,816</b>	-0,038	0,024
et4 Eğim derecesi	<b>0,628</b>	0,213	0,217
et1 Deprem bölgesi	-0,162	<b>0,817</b>	0,368
et2 Fay'a yakınlık	0,388	<b>0,800</b>	-0,168
et3 Zemin türü	0,125	0,083	<b>0,946</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 4 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece kadın cinsiyeti içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
et5 Heyelan riski	<b>0,852</b>	0,277	0,014
et6 Sıvılaşma riski	<b>0,845</b>	0,066	0,195
et4 Eğim derecesi	<b>0,760</b>	0,064	0,112
et1 Deprem bölgesi	-0,007	<b>0,875</b>	0,299
et2 Fay'a yakınlık	0,473	<b>0,714</b>	-0,140
et3 Zemin türü	0,181	0,133	<b>0,945</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece meslekte deneyim süresi 1-10 yıl içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
et6 Sıvılaşma riski	<b>0,819</b>	0,048	0,180
et3 Zemin türü	<b>0,710</b>	0,477	-0,109
et5 Heyelan riski	<b>0,608</b>	-0,130	0,586
et1 Deprem bölgesi	0,010	<b>0,893</b>	0,002
et2 Fay'a yakınlık	0,206	<b>0,677</b>	0,351
et4 Eğim derecesi	0,054	0,212	<b>0,894</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 7 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece meslekte deneyim süresi 11+ içindir.

**Çizelge Ek 4.2.2 Bina özellikleri faktör analizi****KMO ve Bartlett Testi**

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Uygunluğu Ölçüsü	<b>0,745</b>	
Bartlett Küresellik Testi	Ki-kare	569,510
	Serbestlik derecesi	91
	P	<b>0,000</b>

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a)**

	Bileşen				
	1	2	3	4	5
bp6 Katlar arası yükseklik farkı varlığı	<b>0,857</b>	0,154	0,059	-0,045	0,072
bp5 Kat adedi	<b>0,803</b>	0,114	0,015	0,077	0,020
bp7 Plan geometrisi	<b>0,629</b>	0,261	-0,185	0,160	0,101
bp2 Yapım Tarihi	<b>0,460</b>	0,024	0,450	0,337	-0,304
bp8 İlave kat varlığı	<b>0,405</b>	0,201	0,254	0,152	-0,206
bp11 Düşeyde düzensizlik varlığı	0,076	<b>0,790</b>	0,118	0,219	0,236
bp10 Çarpışma etkisi (komşu bina ile)	0,209	<b>0,781</b>	0,058	0,270	0,026
bp9 Kısa kolon etkisi	0,295	<b>0,779</b>	0,037	-0,026	-0,146
bp3 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı	0,274	-0,054	<b>0,758</b>	0,009	-0,143
bp4 Proje uygun olmayan yapım	-0,061	0,068	<b>0,741</b>	-0,081	0,298
bp1 Mühendislik hizmeti almamış bina	-0,228	0,201	<b>0,639</b>	0,195	0,099
bp12 Kötü Bakım Koşulları(Görünen)	0,108	0,180	0,061	<b>0,865</b>	-0,103
bp13 Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)	0,087	0,190	0,042	<b>0,779</b>	0,323
bp14 Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma	0,080	0,056	0,125	0,115	<b>0,865</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 7 iterasyonda yakınsamıştır.

## Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)

	Bileşen				
	1	2	3	4	5
bp6 Katlar arası yükseklik farkı varlığı	<b>0,880</b>	0,129	0,094	0,051	-0,005
bp5 Kat adedi	<b>0,788</b>	0,155	0,032	0,222	-0,022
bp7 Plan geometrisi	<b>0,726</b>	0,163	-0,082	0,012	0,080
bp11 Düşeyde düzensizlik varlığı	0,074	<b>0,835</b>	0,102	0,143	0,184
bp10 Çarpışma etkisi (komşu bina ile)	0,184	<b>0,795</b>	0,051	0,267	0,079
bp9 Kısa kolon etkisi	0,274	<b>0,746</b>	0,065	-0,095	-0,213
bp4 Proje uygun olmayan yapım	-0,029	0,038	<b>0,783</b>	-0,066	0,315
bp3 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı	0,178	-0,007	<b>0,767</b>	-0,026	-0,270
bp1 Mühendislik hizmeti almamış bina	-0,290	0,108	<b>0,615</b>	0,266	0,033
bp8 İlave kat varlığı	0,349	0,206	<b>0,422</b>	0,057	-0,117
bp12 Kötü Bakım Koşulları(Görünen)	0,057	0,224	-0,033	<b>0,820</b>	-0,161
bp13 Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)	0,154	0,015	0,099	<b>0,810</b>	0,307
bp14 Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma	0,092	0,082	0,035	0,083	<b>0,871</b>
bp2 Yapım Tarihi	0,349	0,114	0,332	0,447	<b>-0,461</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 6 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece mimarlık meslek grubu içindir.

## Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)

	Bileşen				
	1	2	3	4	5
bp11 Düşeyde düzensizlik varlığı	<b>0,832</b>	0,092	0,099	0,235	-0,073
bp13 Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)	<b>0,830</b>	0,075	-0,165	0,102	0,290
bp9 Kısa kolon etkisi	<b>0,759</b>	0,008	0,378	-0,121	0,031
bp10 Çarpışma etkisi (komşu bina ile)	<b>0,746</b>	0,063	0,273	0,044	0,146
bp12 Kötü Bakım Koşulları(Görünen)	<b>0,600</b>	0,210	-0,054	0,267	0,459
bp2 Yapım Tarihi	0,061	<b>0,786</b>	0,270	0,130	0,164
bp14 Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma	0,367	<b>0,735</b>	-0,139	0,085	-0,266
bp3 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı	-0,113	<b>0,693</b>	0,201	0,283	0,227
bp6 Katlar arası yükseklik farkı varlığı	0,158	0,098	<b>0,834</b>	0,097	0,080
bp5 Kat adedi	0,069	0,353	<b>0,675</b>	-0,256	0,099
bp7 Plan geometrisi	0,479	-0,164	<b>0,481</b>	-0,020	0,443
bp4 Proje uygun olmayan yapım	0,010	0,125	-0,058	<b>0,877</b>	-0,031
bp1 Mühendislik hizmeti almamış bina	0,310	0,234	-0,004	<b>0,681</b>	-0,106
bp8 İlave kat varlığı	0,190	0,126	0,170	-0,172	<b>0,807</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 10 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece inşaat mühendisliği ve şehir plancılığı meslek grupları içindir.

## Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)

	Bileşen				
	1	2	3	4	5
bp6 Katlar arası yükseklik farkı varlığı	<b>0,796</b>	-0,010	-0,108	0,288	0,117
bp7 Plan geometrisi	<b>0,703</b>	0,074	-0,020	-0,204	-0,022
bp5 Kat adedi	<b>0,665</b>	-0,027	-0,235	0,464	0,109
bp9 Kısa kolon etkisi	<b>0,665</b>	0,273	0,155	0,152	0,048
bp8 İlave kat varlığı	<b>0,510</b>	0,010	0,391	0,037	-0,392
bp12 Kötü Bakım Koşulları(Görünen)	-0,030	<b>0,852</b>	-0,047	0,198	-0,080
bp10 Çarpışma etkisi (komşu bina ile)	0,501	<b>0,603</b>	0,338	-0,005	0,047
bp13 Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)	0,082	<b>0,600</b>	-0,030	0,041	0,551
bp11 Düşeyde düzensizlik varlığı	0,410	<b>0,507</b>	0,473	-0,136	0,276
bp1 Mühendislik hizmeti almamış bina	-0,050	0,039	<b>0,793</b>	0,025	-0,002
bp4 Proje uygun olmayan yapım	-0,018	0,010	<b>0,751</b>	0,298	0,219
bp3 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı	0,028	0,029	0,279	<b>0,820</b>	-0,031
bp2 Yapım Tarihi	0,249	0,457	0,017	<b>0,685</b>	-0,105
bp14 Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma	0,078	-0,021	0,202	-0,061	<b>0,848</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 15 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece erkek cinsiyeti içindir.

## Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)

	Bileşen				
	1	2	3	4	5
bp6 Katlar arası yükseklik farkı varlığı	<b>0.907</b>	-0,003	0,048	0,078	0,062
bp5 Kat adedi	<b>0.772</b>	0,232	0,057	0,015	0,062
bp7 Plan geometrisi	<b>0.647</b>	0,410	0,110	-0,088	0,021
bp9 Kısa kolon etkisi	0,115	<b>0.829</b>	0,007	0,032	-0,271
bp11 Düşeyde düzensizlik varlığı	0,065	<b>0.779</b>	0,237	0,059	0,143
bp10 Çarpışma etkisi (komşu bina ile)	0,219	<b>0.711</b>	0,272	-0,077	0,110
bp13 Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)	0,072	0,232	<b>0.829</b>	0,027	0,237
bp12 Kötü Bakım Koşulları(Görünen)	0,147	0,278	<b>0.789</b>	-0,026	0,084
bp8 İlave kat varlığı	0,453	0,010	<b>0.478</b>	0,182	-0,250
bp3 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı	0,203	0,005	-0,004	<b>0.827</b>	-0,088
bp4 Proje uygun olmayan yapım	-0,071	-0,021	-0,145	<b>0.702</b>	0,417
bp1 Mühendislik hizmeti almamış bina	-0,233	0,069	0,461	<b>0.603</b>	0,060
bp2 Yapım Tarihi	0,434	-0,070	0,300	<b>0.458</b>	-0,303
bp14 Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma	0,089	-0,008	0,222	0,078	<b>0.781</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 7 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece kadın cinsiyeti içindir.

## Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)

	Bileşen				
	1	2	3	4	5
bp11 Düşeyde düzensizlik varlığı	<b>0.808</b>	0,010	0,259	0,185	-0,032
bp9 Kısa kolon etkisi	<b>0.802</b>	0,301	-0,001	-0,051	-0,025
bp10 Çarpışma etkisi (komşu bina ile)	<b>0.775</b>	0,051	0,196	0,045	0,320
bp6 Katlar arası yükseklik farkı varlığı	0,144	<b>0.866</b>	-0,067	-0,075	0,165
bp7 Plan geometrisi	-0,081	<b>0.797</b>	0,190	-0,141	0,046
bp5 Kat adedi	0,316	<b>0.793</b>	-0,135	0,083	0,159
bp13 Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)	0,336	0,117	<b>0.792</b>	-0,123	-0,007
bp1 Mühendislik hizmeti almamış bina	0,261	-0,128	<b>0.658</b>	0,228	0,050
bp14 Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma	-0,209	0,030	<b>0.642</b>	0,274	-0,079
bp12 Kötü Bakım Koşulları(Görünen)	0,349	-0,014	<b>0.570</b>	-0,032	0,438
bp4 Proje uygun olmayan yapım	0,036	-0,133	0,184	<b>0.828</b>	-0,107
bp3 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı	0,103	0,001	0,040	<b>0.824</b>	0,291
bp8 İlave kat varlığı	-0,088	0,135	-0,148	0,111	<b>0.725</b>
bp2 Yapım Tarihi	0,272	0,210	0,244	0,017	<b>0.716</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 7 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece meslekte deneyim süresi 1–10 yıl içindir.

## Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)

	Bileşen				
	1	2	3	4	5
bp10 Çarpışma etkisi (komşu bina ile)	<b>0.818</b>	0,049	0,010	0,231	0,194
bp9 Kısa kolon etkisi	<b>0.776</b>	0,206	0,079	-0,073	-0,175
bp11 Düşeyde düzensizlik varlığı	<b>0.708</b>	-0,020	0,120	0,237	0,379
bp7 Plan geometrisi	<b>0.692</b>	0,260	-0,192	0,142	0,012
bp8 İlave kat varlığı	<b>0.420</b>	0,368	0,242	0,287	-0,098
bp6 Katlar arası yükseklik farkı varlığı	0,358	<b>0.755</b>	0,008	-0,083	0,239
bp5 Kat adedi	0,183	<b>0.728</b>	-0,186	0,143	0,221
bp2 Yapım Tarihi	0,037	<b>0.677</b>	0,262	0,200	-0,309
bp3 Kademeli ruhsatlandırma ve yapım varlığı	0,008	<b>0.549</b>	0,502	-0,022	-0,264
bp1 Mühendislik hizmeti almamış bina	0,036	-0,110	<b>0.832</b>	0,066	-0,035
bp4 Proje uygun olmayan yapım	-0,005	0,179	<b>0.761</b>	-0,041	0,237
bp12 Kötü Bakım Koşulları(Görünen)	0,194	0,114	-0,047	<b>0.854</b>	-0,093
bp13 Kötü Yapı Kalitesi (Görünen)	0,127	0,048	0,060	<b>0.819</b>	0,234
bp14 Geçmiş depremlerden hasar görmüş olma	0,091	0,054	0,094	0,087	<b>0.869</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 9 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece meslekte deneyim süresi 11+ içindir.

## Çizelge Ek 4.2.3 Bina taşıyıcı olmayan bileşen Faktör Analizi

## KMO ve Bartlett Testi(a)

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Uygunluğu Ölçüsü		<b>0.780</b>
Bartlett Küresellik Testi	Ki-kare	167,571
	Serbestlik derecesi	6
	P	<b>0.000</b>

a. Only cases for which Meslek = 1 Mimar are used in the analysis phase.

## Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a)

	Bileşen		
	1	2	3
cg4 Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi	<b>0.858</b>	0,135	0,305
cg3 Çatı örtüsünün düşmesi	<b>0.854</b>	0,275	0,211
cg1 Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi	0,233	<b>0.935</b>	0,257
cg2 Cephe kaplamalarının düşmesi	0,348	0,297	<b>0.887</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 4 iterasyonda yakınsamıştır.

## Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)

	Bileşen		
	1	2	3
cg4 Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi	<b>0.910</b>	0,189	0,194
cg3 Çatı örtüsünün düşmesi	<b>0.781</b>	0,234	0,399
cg1 Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi	0,235	<b>0.935</b>	0,264
cg2 Cephe kaplamalarının düşmesi	0,339	0,300	<b>0.883</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 4 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece mimarlık meslek grubu içindir.

## Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)

	Bileşen		
	1	2	3
cg3 Çatı örtüsünün düşmesi	<b>0.909</b>	0,146	0,269
cg4 Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi	<b>0.730</b>	0,554	0,071
cg2 Cephe kaplamalarının düşmesi	0,241	<b>0.882</b>	0,325
cg1 Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi	0,209	0,257	<b>0.934</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 6 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece inşaat mühendisliği ve şehir plancılığı meslek grupları içindir.

## Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)

	Bileşen		
	1	2	3
cg4 Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi	<b>0.874</b>	0,072	0,389
cg3 Çatı örtüsünün düşmesi	<b>0.829</b>	0,465	0,085
cg1 Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi	0,233	<b>0.887</b>	0,344
cg2 Cephe kaplamalarının düşmesi	0,268	0,339	<b>0.885</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece erkek cinsiyeti içindir.

## Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)

	Bileşen		
	1	2	3
cg2 Cephe kaplamalarının düşmesi	<b>0.843</b>	0,372	0,211
cg3 Çatı örtüsünün düşmesi	<b>0.824</b>	0,058	0,438
cg1 Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi	0,197	<b>0.955</b>	0,177
cg4 Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi	0,363	0,222	<b>0.897</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece kadın cinsiyeti içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
cg4 Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi	<b>0,914</b>	0,092	0,175
cg3 Çatı örtüsünün düşmesi	<b>0,856</b>	0,219	0,246
cg1 Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi	0,176	<b>0,954</b>	0,236
cg2 Cephe kaplamalarının düşmesi	0,277	0,258	<b>0,925</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece meslekte deneyim süresi 1–10 yıl içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
cg4 Cephedeki eklentiler (cihazlar, tabelalar vb)'in düşmesi	<b>0,828</b>	0,156	0,414
cg2 Cephe kaplamalarının düşmesi	<b>0,765</b>	0,474	0,222
cg1 Parapet devrilmesi (çatı veya balkon parapetleri) ya da baca devrilmesi	0,256	<b>0,922</b>	0,236
cg3 Çatı örtüsünün düşmesi	0,364	0,269	<b>0,885</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 6 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece meslekte deneyim süresi 11+ içindir.

**Çizelge Ek 4.2.4 Bina tahliye organizasyonu faktör analizi****KMO ve Bartlett Testi**

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Uygunluğu Ölçüsü	<b>0,713</b>
Bartlett Küresellik Testi	Ki-kare
	219,303
Serbestlik derecesi	21
P	<b>0,000</b>

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a)**

	Bileşen		
	1	2	3
gt4 Kaçış koridor genişliği	<b>0,849</b>	-0,025	0,018
gt5 Bina kapı genişliği	<b>0,834</b>	0,065	0,170
gt6 Bina kapı açılış yönü	<b>0,715</b>	0,145	0,172
gt3 Basamak genişliği	<b>0,603</b>	0,455	-0,307
gt1 Merdiven strüktürü	-0,081	<b>0,763</b>	0,165
gt2 Merdiven tipi	0,239	<b>0,748</b>	-0,074
gt7 Doğal aydınlatma	0,182	0,064	<b>0,915</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
gt4 Kaçış koridor genişliği	<b>0,852</b>	0,022	-0,023
gt5 Bina kapı genişliği	<b>0,824</b>	0,152	0,115
gt6 Bina kapı açılış yönü	<b>0,679</b>	-0,039	0,229
gt2 Merdiven tipi	0,214	<b>0,751</b>	0,076
gt1 Merdiven strüktürü	-0,180	<b>0,712</b>	0,060
gt3 Basamak genişliği	0,534	<b>0,594</b>	-0,339
gt7 Doğal aydınlatma	0,181	0,078	<b>0,926</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece mimarlık meslek grubu içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
gt4 Kaçış koridor genişliği	<b>0,845</b>	-0,050	0,090
gt5 Bina kapı genişliği	<b>0,805</b>	0,080	0,180
gt6 Bina kapı açılış yönü	<b>0,801</b>	0,297	0,202
gt3 Basamak genişliği	<b>0,707</b>	0,181	0,003
gt2 Merdiven tipi	0,205	<b>0,872</b>	-0,127
gt1 Merdiven strüktürü	0,043	<b>0,624</b>	0,562
gt7 Doğal aydınlatma	0,201	-0,074	<b>0,857</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece inşaat mühendisliği ve şehir plancılığı meslek grupları içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
gt4 Kaçış koridor genişliği	<b>0,895</b>	-0,075	0,082
gt5 Bina kapı genişliği	<b>0,793</b>	0,183	0,191
gt2 Merdiven tipi	-0,048	0,920	0,061
gt6 Bina kapı açılış yönü	0,517	<b>0,518</b>	-0,125
gt3 Basamak genişliği	0,401	<b>0,487</b>	0,301
gt7 Doğal aydınlatma	0,112	-0,113	<b>0,777</b>
gt1 Merdiven strüktürü	0,052	0,191	<b>0,598</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 4 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece erkek cinsiyeti içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
gt4 Kaçış koridor genişliği	<b>0,878</b>	0,026	-0,005
gt5 Bina kapı genişliği	<b>0,857</b>	0,005	0,216
gt6 Bina kapı açılış yönü	<b>0,807</b>	0,084	0,254
gt3 Basamak genişliği	<b>0,671</b>	0,403	-0,425
gt1 Merdiven strüktürü	-0,144	<b>0,823</b>	0,138
gt2 Merdiven tipi	0,297	<b>0,783</b>	-0,063
gt7 Doğal aydınlatma	0,217	0,090	<b>0,891</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece kadın cinsiyeti içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
gt5 Bina kapı genişliği	<b>0,828</b>	0,129	0,018
gt4 Kaçış koridor genişliği	<b>0,790</b>	-0,116	0,039
gt6 Bina kapı açılış yönü	<b>0,661</b>	0,329	0,200
gt3 Basamak genişliği	<b>0,587</b>	-0,177	0,489
gt1 Merdiven strüktürü	-0,085	<b>0,834</b>	0,207
gt7 Doğal aydınlatma	0,341	<b>0,614</b>	-0,462
gt2 Merdiven tipi	0,155	0,165	<b>0,789</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 7 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece meslekte deneyim süresi 1–10 yıl içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
gt5 Bina kapı genişliği	<b>0,876</b>	0,125	0,104
gt4 Kaçış koridor genişliği	<b>0,860</b>	0,126	0,111
gt6 Bina kapı açılış yönü	<b>0,800</b>	0,104	-0,019
gt2 Merdiven tipi	0,085	0,848	0,171
gt3 Basamak genişliği	0,397	<b>0,706</b>	0,156
gt1 Merdiven strüktürü	0,004	<b>0,673</b>	-0,372
gt7 Doğal aydınlatma	0,104	0,057	<b>0,928</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 4 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece meslekte deneyim süresi 11+ içindir.

## Çizelge Ek 4.2.5 Tahliye alanı özellikleri Faktör analizi

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a)**

	Bileşen		
	1	2	3
ta4 Tahliye alanı büyüklüğü	<b>0,899</b>	0,035	0,047
ta3 Tahliye alanı niteliği (park, okul bahçesi, spor alanı, deprem parkı vb)	<b>0,799</b>	0,211	0,242
ta1 Tahliye alanına erişim uzaklığı	-0,003	<b>0,878</b>	0,048
ta2 Tahliye alanına erişim yolu genişliği	0,236	<b>0,814</b>	-0,048
ta5 Tahliye alanı çevresel riskleri	0,181	-0,009	<b>0,976</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi  
Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu  
a. Döndürme 4 iterasyonda yakınsamıştır.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
ta1 Tahliye alanına erişim uzaklığı	<b>0,878</b>	0,130	0,073
ta2 Tahliye alanına erişim yolu genişliği	<b>0,871</b>	0,123	-0,094
ta4 Tahliye alanı büyüklüğü	0,099	<b>0,902</b>	0,032
ta3 Tahliye alanı niteliği (park, okul bahçesi, spor alanı, deprem parkı vb)	0,170	<b>0,825</b>	0,231
ta5 Tahliye alanı çevresel riskleri	-0,026	0,171	<b>0,976</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi  
Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu  
a. Döndürme 4 iterasyonda yakınsamıştır.  
b. Sadece mimarlık meslek grubu içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
ta2 Tahliye alanına erişim yolu genişliği	<b>0,881</b>	0,208	0,056
ta3 Tahliye alanı niteliği (park, okul bahçesi, spor alanı, deprem parkı vb)	<b>0,836</b>	-0,256	0,230
ta1 Tahliye alanına erişim uzaklığı	0,160	<b>0,876</b>	0,051
ta4 Tahliye alanı büyüklüğü	0,404	-0,642	<b>0,290</b>
ta5 Tahliye alanı çevresel riskleri	0,153	-0,052	<b>0,973</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi  
Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu  
a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.  
b. Sadece inşaat mühendisliği ve şehir plancılığı meslek grupları içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
ta3 Tahliye alanı niteliği (park, okul bahçesi, spor alanı, deprem parkı vb)	<b>0,892</b>	0,243	0,063
ta4 Tahliye alanı büyüklüğü	<b>0,759</b>	-0,075	0,400
ta1 Tahliye alanına erişim uzaklığı	-0,087	<b>0,891</b>	0,101
ta2 Tahliye alanına erişim yolu genişliği	0,382	<b>0,800</b>	-0,001
ta5 Tahliye alanı çevresel riskleri	0,208	0,096	<b>0,946</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi  
Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu  
a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.  
b. Sadece erkek cinsiyeti içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
ta4 Tahliye alanı büyüklüğü	<b>0,912</b>	0,079	-0,153
ta3 Tahliye alanı niteliği (park, okul bahçesi, spor alanı, deprem parkı vb)	<b>0,789</b>	0,139	0,388
ta1 Tahliye alanına erişim uzaklığı	0,058	<b>0,895</b>	0,056
ta2 Tahliye alanına erişim yolu genişliği	0,146	<b>0,749</b>	-0,300
ta5 Tahliye alanı çevresel riskleri	0,063	-0,144	<b>0,929</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi  
Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu  
a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.  
b. Sadece kadın cinsiyeti içindir.



**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
ta3 Tahliye alanı niteliği (park, okul bahçesi, spor alanı, deprem parkı vb)	<b>0,850</b>	-0,103	0,114
ta4 Tahliye alanı büyüklüğü	<b>0,783</b>	0,133	0,093
ta5 Tahliye alanı çevresel riskleri	<b>0,638</b>	0,203	-0,594
ta1 Tahliye alanına erişim uzaklığı	0,020	<b>0,957</b>	0,143
ta2 Tahliye alanına erişim yolu genişliği	0,281	0,318	<b>0,794</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 7 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece meslekte deneyim süresi 1–10 yıl içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen		
	1	2	3
ta1 Tahliye alanına erişim uzaklığı	<b>0,888</b>	0,035	-0,022
ta2 Tahliye alanına erişim yolu genişliği	<b>0,848</b>	0,189	0,029
ta4 Tahliye alanı büyüklüğü	-0,006	<b>0,926</b>	0,012
ta3 Tahliye alanı niteliği (park, okul bahçesi, spor alanı, deprem parkı vb)	0,300	<b>0,793</b>	0,226
ta5 Tahliye alanı çevresel riskleri	-0,008	0,129	<b>0,986</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 4 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece meslekte deneyim süresi 11+ içindir.

**Çizelge Ek 4.2.6 Bina kullanıcı özellikleri faktör analizi****KMO ve Bartlett Testi**

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Uygunluğu Ölçüsü		<b>0,627</b>
Bartlett Küresellik Testi	Ki-kare	176,172
	Serbestlik derecesi	21
	P	<b>0,000</b>

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a)**

	Bileşen			
	1	2	3	4
kk2 Aile tipi (çekirdek aile, geniş aile, tek ebeveynli çocuklu aile)	<b>0,882</b>	0,183	0,062	-0,078
kk3 Yaş (0-14, 15-65 ve 65+ yaş)	<b>0,839</b>	-0,084	0,185	0,228
kk6 Oturulan konutun deprem sigortalı olması	0,017	<b>0,866</b>	-0,115	0,176
kk5 Oturulan konutun mülkiyeti	0,121	<b>0,761</b>	0,373	-0,073
kk4 Eğitim düzeyi	0,077	-0,001	<b>0,908</b>	0,144
kk1 Hane halkı gelir düzeyi	0,406	0,288	<b>0,566</b>	-0,220
kk7 Afet eğitimi	0,077	0,101	0,049	<b>0,945</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 6 iterasyonda yakınsamıştır.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen			
	1	2	3	4
kk5 Oturulan konutun mülkiyeti	<b>0,835</b>	0,135	0,165	-0,058
kk6 Oturulan konutun deprem sigortalı olması	<b>0,811</b>	-0,028	-0,101	0,275
kk1 Hane halkı gelir düzeyi	<b>0,425</b>	0,397	0,364	-0,351
kk2 Aile tipi (çekirdek aile, geniş aile, tek ebeveynli çocuklu aile)	0,227	<b>0,853</b>	-0,010	-0,092
kk3 Yaş (0-14, 15-65 ve 65+ yaş)	-0,118	<b>0,830</b>	0,118	0,305
kk4 Eğitim düzeyi	0,041	0,049	<b>0,956</b>	0,079
kk7 Afet eğitimi	0,145	0,117	0,074	<b>0,888</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 6 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece mimarlık meslek grubu içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen			
	1	2	3	4
kk2 Aile tipi (çekirdek aile, geniş aile, tek ebeveynli çocuklu aile)	<b>0,915</b>	0,122	0,113	-0,043
kk3 Yaş (0-14, 15-65 ve 65+ yaş)	<b>0,870</b>	0,261	-0,067	0,098
kk4 Eğitim düzeyi	0,270	<b>0,848</b>	-0,136	0,224
kk5 Oturulan konutun mülkiyeti	0,052	<b>0,828</b>	0,307	-0,129
kk1 Hane halkı gelir düzeyi	0,513	<b>0,649</b>	0,033	-0,057
kk6 Oturulan konutun deprem sigortalı olması	0,040	0,090	<b>0,975</b>	0,029
kk7 Afet eğitimi	0,016	0,015	0,025	<b>0,988</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece inşaat mühendisliği ve şehir plancılığı meslek grupları içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen			
	1	2	3	4
kk5 Oturulan konutun mülkiyeti	<b>0,854</b>	-0,092	0,206	0,055
kk6 Oturulan konutun deprem sigortalı olması	<b>0,835</b>	0,155	-0,089	0,031
kk2 Aile tipi (çekirdek aile, geniş aile, tek ebeveynli çocuklu aile)	0,172	<b>0,924</b>	0,043	0,020
kk3 Yaş (0-14, 15-65 ve 65+ yaş)	-0,097	<b>0,818</b>	0,384	0,220
kk4 Eğitim düzeyi	0,023	0,148	<b>0,900</b>	0,127
kk1 Hane halkı gelir düzeyi	0,483	0,314	<b>0,545</b>	-0,193
kk7 Afet eğitimi	0,052	0,127	0,066	<b>0,969</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece erkek cinsiyeti içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen			
	1	2	3	4
kk2 Aile tipi (çekirdek aile, geniş aile, tek ebeveynli çocuklu aile)	<b>0,851</b>	0,152	0,204	-0,047
kk3 Yaş (0-14, 15-65 ve 65+ yaş)	<b>0,842</b>	0,050	-0,112	-0,046
kk4 Eğitim düzeyi	-0,048	<b>0,901</b>	0,030	0,017
kk1 Hane halkı gelir düzeyi	0,431	<b>0,633</b>	-0,044	0,036
kk6 Oturulan konutun deprem sigortalı olması	-0,064	-0,079	<b>0,910</b>	0,182
kk5 Oturulan konutun mülkiyeti	0,342	0,517	<b>0,599</b>	-0,099
kk7 Afet eğitimi	-0,060	0,025	0,125	<b>0,982</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece kadın cinsiyeti içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen			
	1	2	3	4
kk4 Eğitim düzeyi	<b>0,802</b>	0,225	-0,086	0,326
kk1 Hane halkı gelir düzeyi	<b>0,772</b>	0,298	0,106	-0,305
kk5 Oturulan konutun mülkiyeti	<b>0,730</b>	0,012	0,542	-0,068
kk2 Aile tipi (çekirdek aile, geniş aile, tek ebeveynli çocuklu aile)	0,079	<b>0,912</b>	0,120	-0,149
kk3 Yaş (0-14, 15-65 ve 65+ yaş)	0,319	<b>0,844</b>	-0,049	0,145
kk6 Oturulan konutun deprem sigortalı olması	0,069	0,061	<b>0,953</b>	0,093
kk7 Afet eğitimi	-0,008	-0,023	0,084	<b>0,951</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece meslekte deneyim süresi 1-10 yıl içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen			
	1	2	3	4
kk2 Aile tipi (çekirdek aile, geniş aile, tek ebeveynli çocuklu aile)	<b>0,863</b>	0,238	0,071	-0,036
kk3 Yaş (0-14, 15-65 ve 65+ yaş)	<b>0,797</b>	-0,174	0,000	0,342
kk1 Hane halkı gelir düzeyi	<b>0,484</b>	0,257	0,483	-0,088
kk6 Oturulan konutun deprem sigortalı olması	-0,053	<b>0,811</b>	-0,103	0,249
kk5 Oturulan konutun mülkiyeti	0,206	<b>0,799</b>	0,185	-0,090
kk4 Eğitim düzeyi	0,008	-0,023	<b>0,939</b>	0,074
kk7 Afet eğitimi	0,119	0,123	0,046	<b>0,929</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 6 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece meslekte deneyim süresi 11+ içindir.

**Çizelge Ek 4.2.7 Yerleşim genel özellikleri faktör analizi****Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a)**

	Bileşen			
	1	2	3	4
ky3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler (cephe kaplama düşmesi, parapet devrilmesi, baca devrilmesi, saçak, çatı hasarları vb)	<b>0,926</b>	0,053	0,098	0,114
ky4 Bina tahliye sistemi (merdivenler, tahliye koridorları vb)	<b>0,601</b>	0,472	0,027	0,292
ky5 Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri	0,068	<b>0,909</b>	-0,099	0,159
ky6 Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı	0,417	<b>0,583</b>	0,328	-0,400
ky2 Bina taşıyıcı faktörler	0,082	-0,039	<b>0,932</b>	0,196
ky1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri	0,225	0,133	0,251	<b>0,814</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 11 iterasyonda yakınsamıştır.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen			
	1	2	3	4
ky4 Bina tahliye sistemi (merdivenler, tahliye koridorları vb)	<b>0,820</b>	0,063	0,244	0,137
ky3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler (cephe kaplama düşmesi, parapet devrilmesi, baca devrilmesi, saçak, çatı hasarları vb)	<b>0,741</b>	0,108	0,246	0,142
ky5 Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri	<b>0,703</b>	0,376	-0,147	-0,123
ky6 Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı	0,207	<b>0,954</b>	0,080	0,052
ky1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri	0,197	0,058	<b>0,946</b>	0,087
ky2 Bina taşıyıcı faktörler	0,098	0,034	0,086	<b>0,981</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 6 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece mimarlık meslek grubu içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen			
	1	2	3	4
ky5 Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri	<b>0,868</b>	-0,002	-0,212	0,229
ky4 Bina tahliye sistemi (merdivenler, tahliye koridorları vb)	<b>0,830</b>	0,292	0,253	-0,122
ky6 Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı	0,239	<b>0,846</b>	-0,132	0,125
ky3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler (cephe kaplama düşmesi, parapet devrilmesi, baca devrilmesi, saçak, çatı hasarları vb)	-0,016	<b>0,716</b>	0,460	0,029
ky2 Bina taşıyıcı faktörler	0,000	0,047	<b>0,874</b>	0,257
ky1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri	0,084	0,118	0,248	<b>0,927</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 6 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece inşaat mühendisliği ve şehir plancılığı meslek grupları içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen			
	1	2	3	4
ky4 Bina tahliye sistemi (merdivenler, tahliye koridorları vb)	<b>0,885</b>	0,096	0,148	0,117
ky5 Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri	<b>0,842</b>	0,149	-0,204	0,143
ky1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri	0,074	<b>0,843</b>	0,274	-0,050
ky3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler (cephe kaplama düşmesi, parapet devrilmesi, baca devrilmesi, saçak, çatı hasarları vb)	0,190	<b>0,776</b>	-0,119	0,311
ky2 Bina taşıyıcı faktörler	-0,029	0,111	<b>0,955</b>	0,062
ky6 Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı	0,189	0,133	0,070	<b>0,949</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece meslekte deneyim süresi 1–10 yıl içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen			
	1	2	3	4
ky3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler (cephe kaplama düşmesi, parapet devrilmesi, baca devrilmesi, saçak, çatı hasarları vb)	<b>0,906</b>	0,056	0,048	0,160
ky4 Bina tahliye sistemi (merdivenler, tahliye koridorları vb)	<b>0,740</b>	0,298	0,382	0,012
ky5 Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri	0,043	<b>0,880</b>	0,271	-0,091
ky6 Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı	0,395	<b>0,698</b>	-0,315	0,210
ky1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri	0,198	0,074	<b>0,864</b>	0,218
ky2 Bina taşıyıcı faktörler	0,128	0,009	0,185	<b>0,952</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi

Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu

a. Döndürme 8 iterasyonda yakınsamıştır.

b. Sadece meslekte deneyim süresi 11+ içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

	Bileşen			
	1	2	3	4
ky5 Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri	<b>0,856</b>	-0,181	0,028	0,058
ky4 Bina tahliye sistemi (merdivenler, tahliye koridorları vb)	<b>0,791</b>	0,223	0,261	0,111
ky2 Bina taşıyıcı faktörler	-0,137	<b>0,879</b>	0,004	0,085
ky3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler (cephe kaplama düşmesi, parapet devrilmesi, baca devrilmesi, saçak, çatı hasarları vb)	0,455	<b>0,609</b>	0,235	0,102
ky6 Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı	0,173	0,082	<b>0,967</b>	0,089
ky1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri	0,115	0,116	0,088	<b>0,982</b>

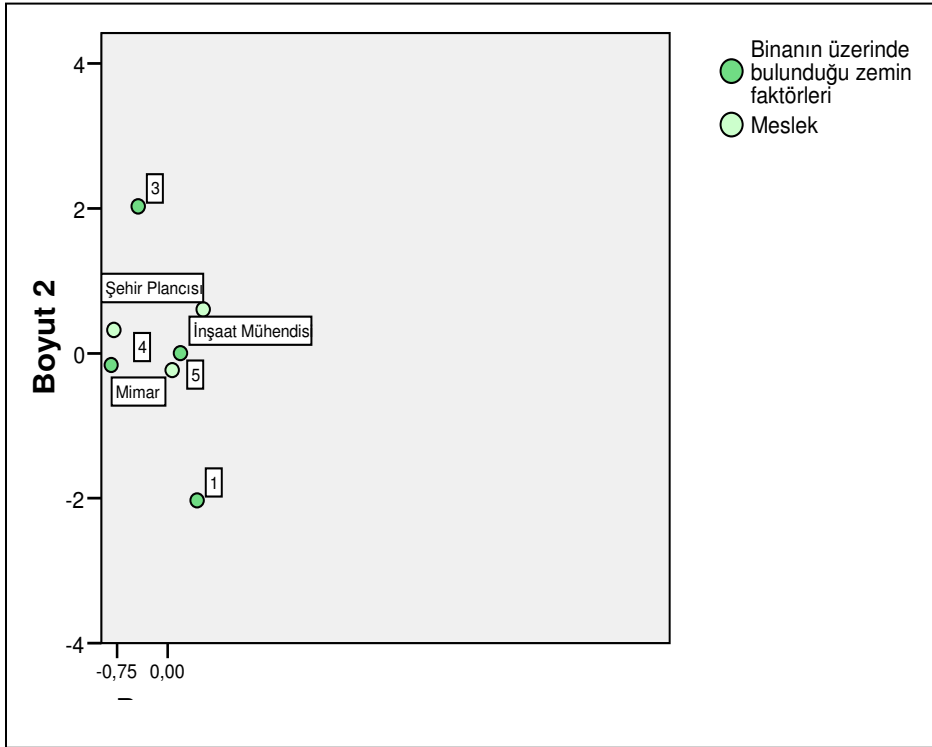
Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi  
Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu  
a. Döndürme 5 iterasyonda yakınsamıştır.  
b. Sadece erkek cinsiyeti içindir.

**Döndürülmüş Bileşen Matrisi(a,b)**

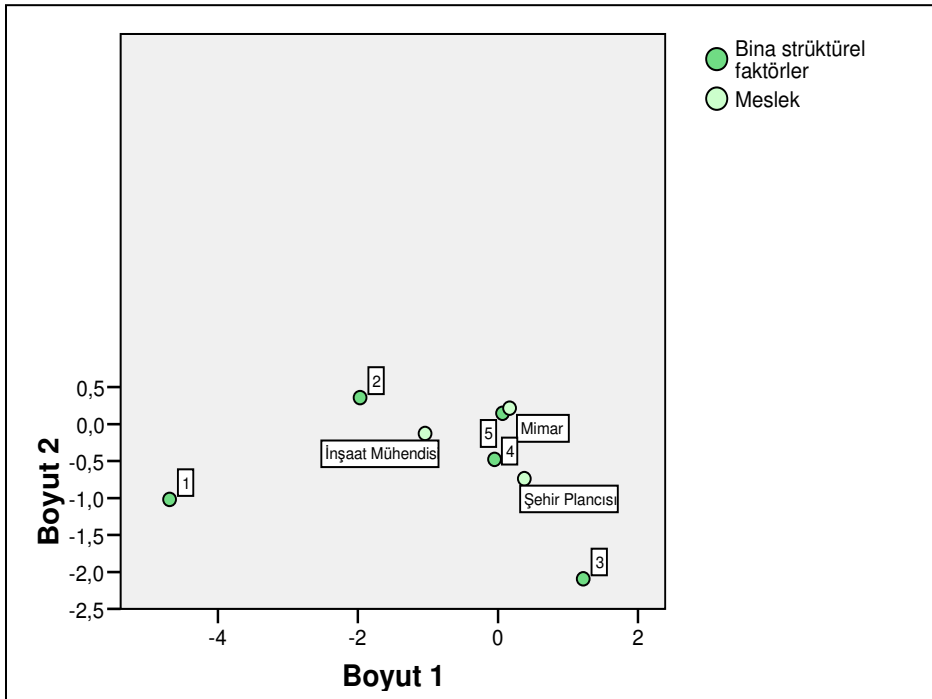
	Bileşen			
	1	2	3	4
ky2 Bina taşıyıcı faktörler	<b>0,917</b>	0,042	0,009	0,100
ky1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin faktörleri	<b>0,777</b>	0,347	0,089	-0,090
ky3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler (cephe kaplama düşmesi, parapet devrilmesi, baca devrilmesi, saçak, çatı hasarları vb)	0,141	<b>0,850</b>	-0,012	0,307
ky4 Bina tahliye sistemi (merdivenler, tahliye koridorları vb)	0,217	<b>0,778</b>	0,335	-0,018
ky5 Binadan erişilen açık alan ve erişim özellikleri	0,050	0,165	<b>0,931</b>	0,238
ky6 Binada yaşayanların sosyoekonomik ve sosyodemografik yapısı	0,014	0,177	0,235	<b>0,930</b>

Ayrıştırma Yöntemi: Ana Bileşen Analizi  
Döndürme Yöntemi: Varimax ile Kaiser Normalizasyonu  
a. Döndürme 4 iterasyonda yakınsamıştır.  
b. Sadece kadın cinsiyeti içindir.

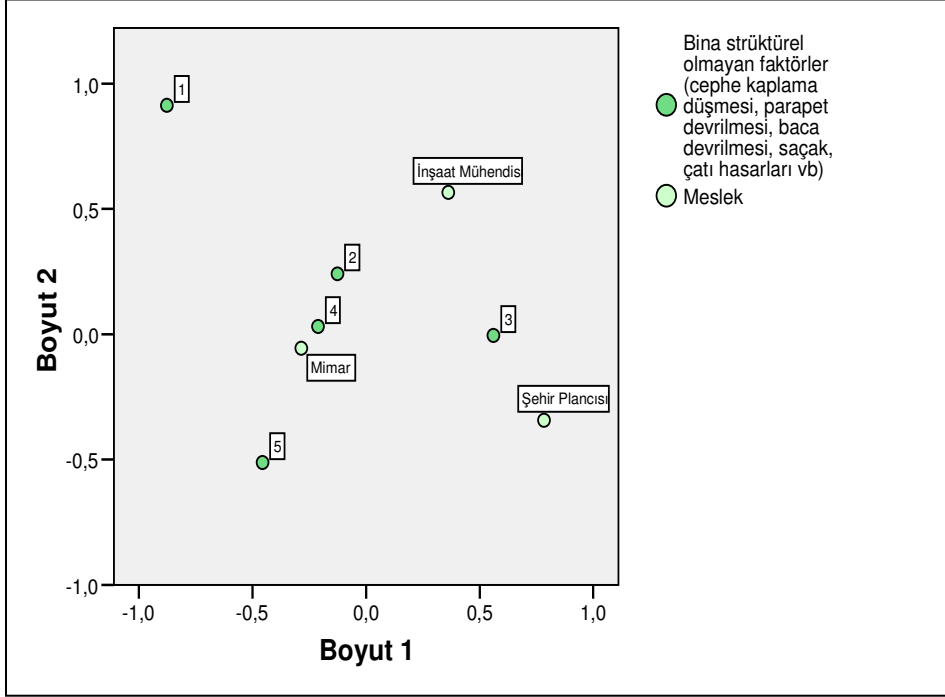
### Ek 4.3 Uyum Analizi (Meslek Grupları ve Meslekte Deneyim Süresine Göre)



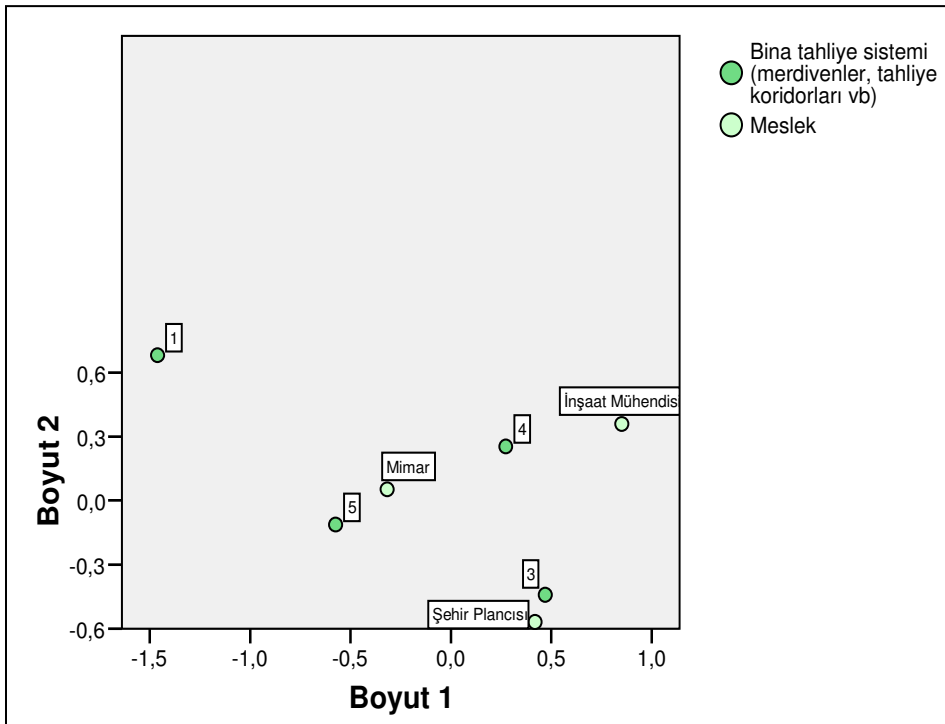
Şekil Ek 4.3.1 Binanın üzerinde bulunduğu zemin ve meslek uyum analizi



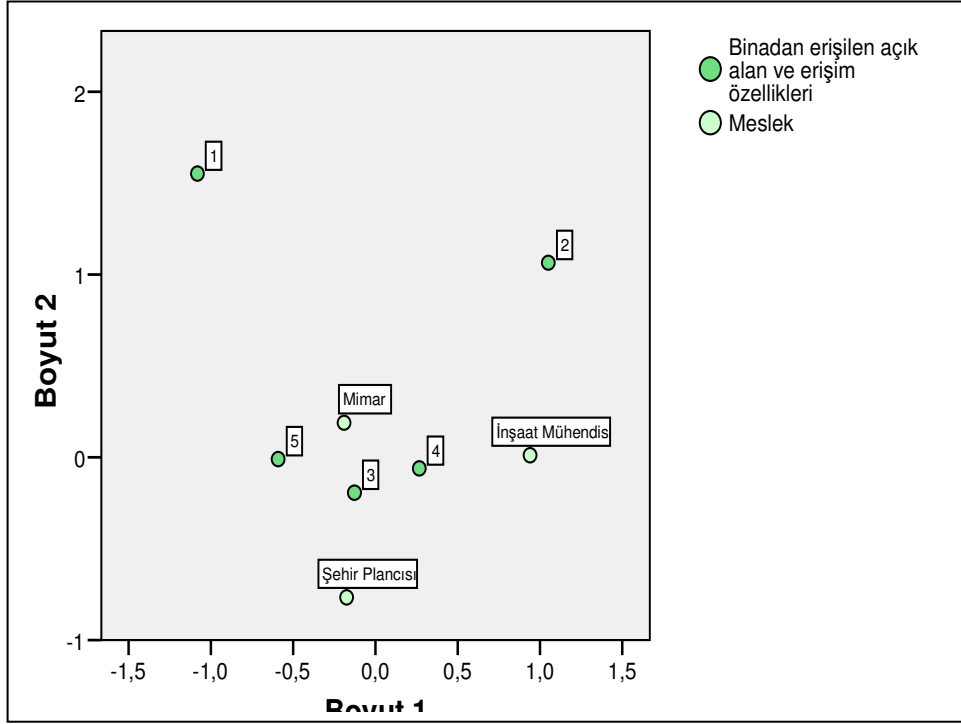
Şekil Ek 4.3.2 Bina taşıyıcı faktörler ve meslek uyum analizi



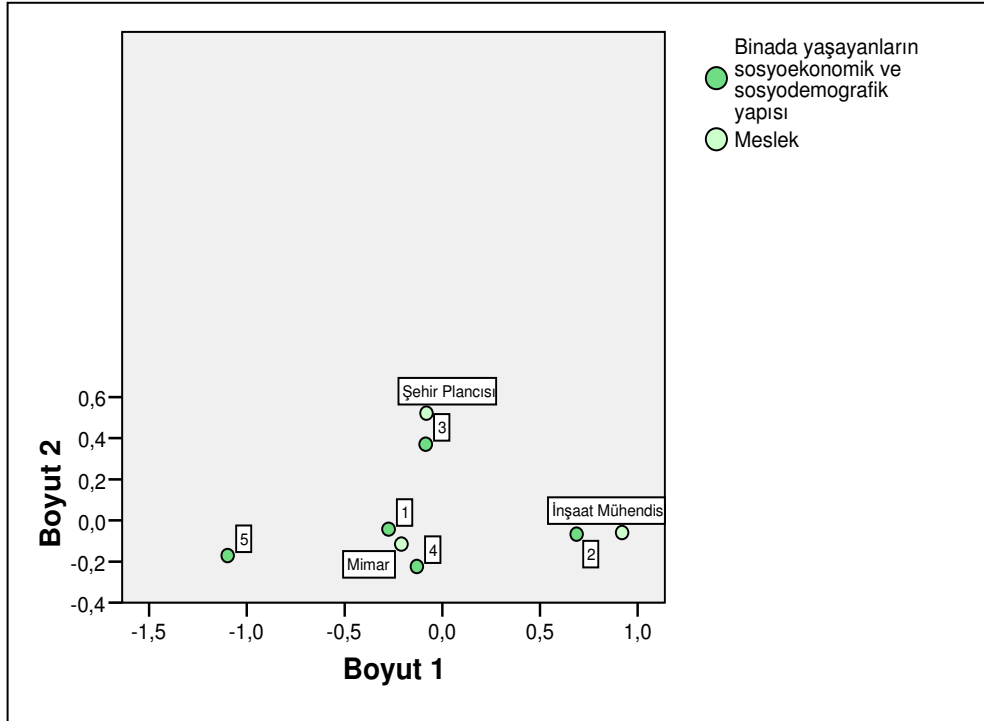
Şekil Ek 4.3.3 Bina taşıyıcı olmayan faktörler ve meslek uyum analizi



Şekil Ek 4.3.4 Bina tahliye organizasyonu ve meslek uyum analizi

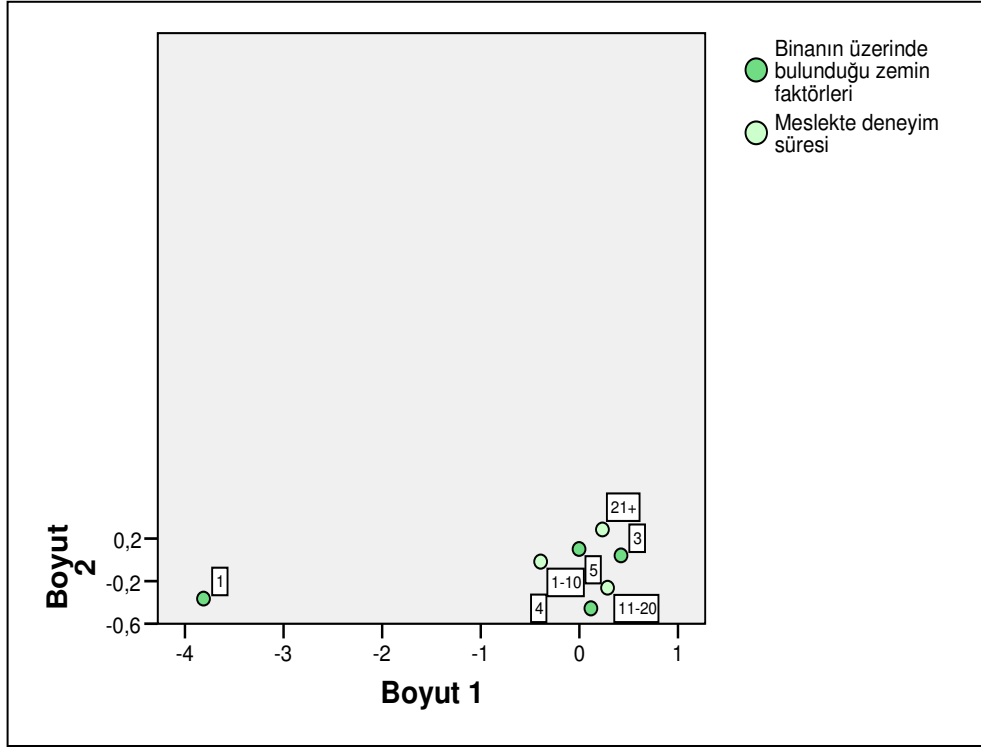


Şekil Ek 4.3.5 Yerleşim tahliye alanı ve meslek uyum analizi

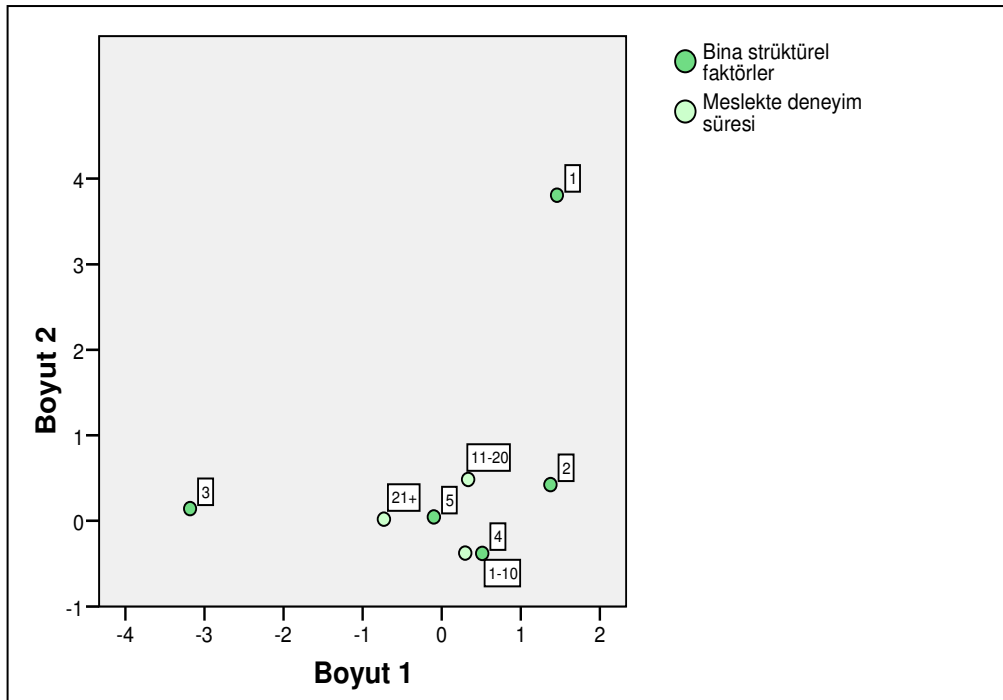


Şekil Ek 4.3.6 Bina kullanıcısı ve meslek uyum analizi

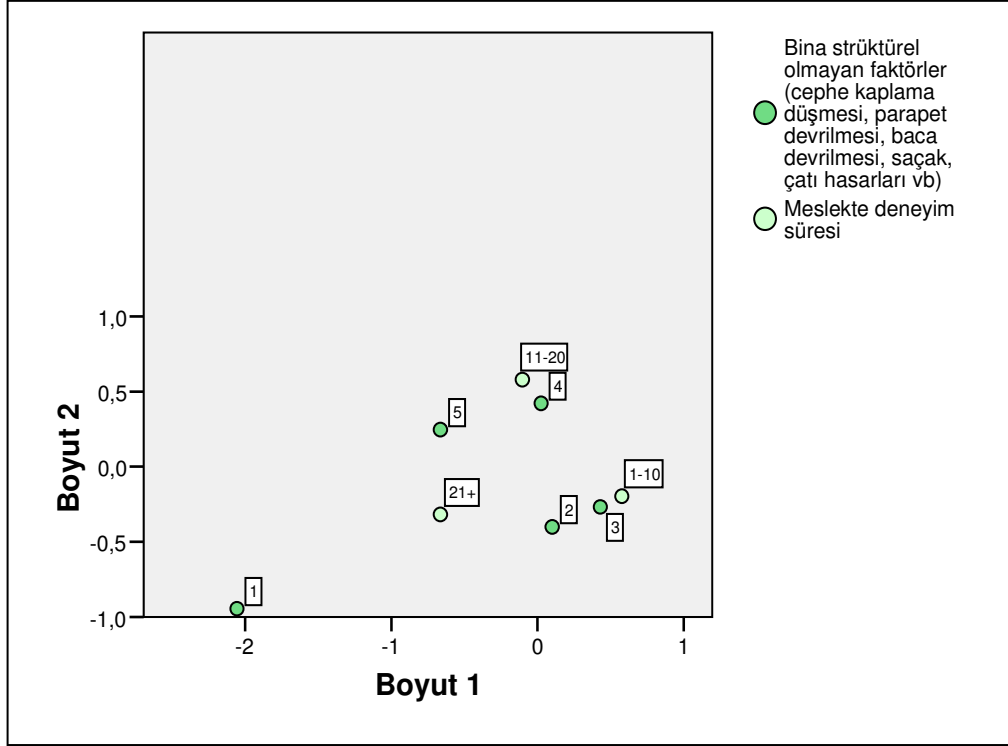




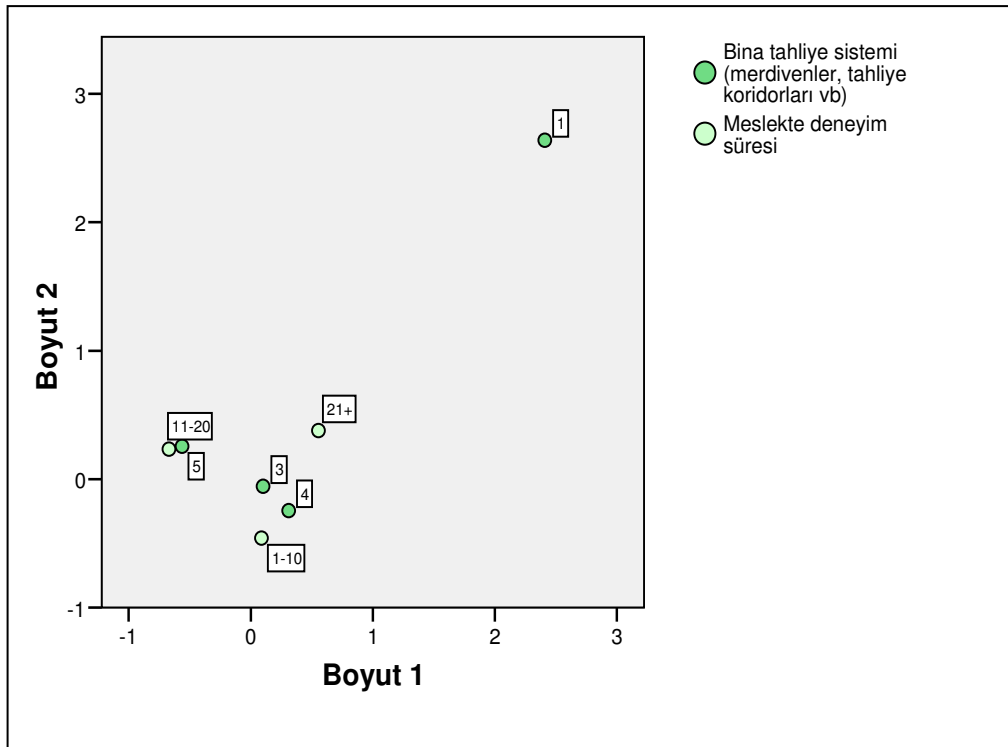
Şekil Ek 4.3.7 Binanın üzerinde bulunduğu zemin ve meslek deneyimi uyum analizi



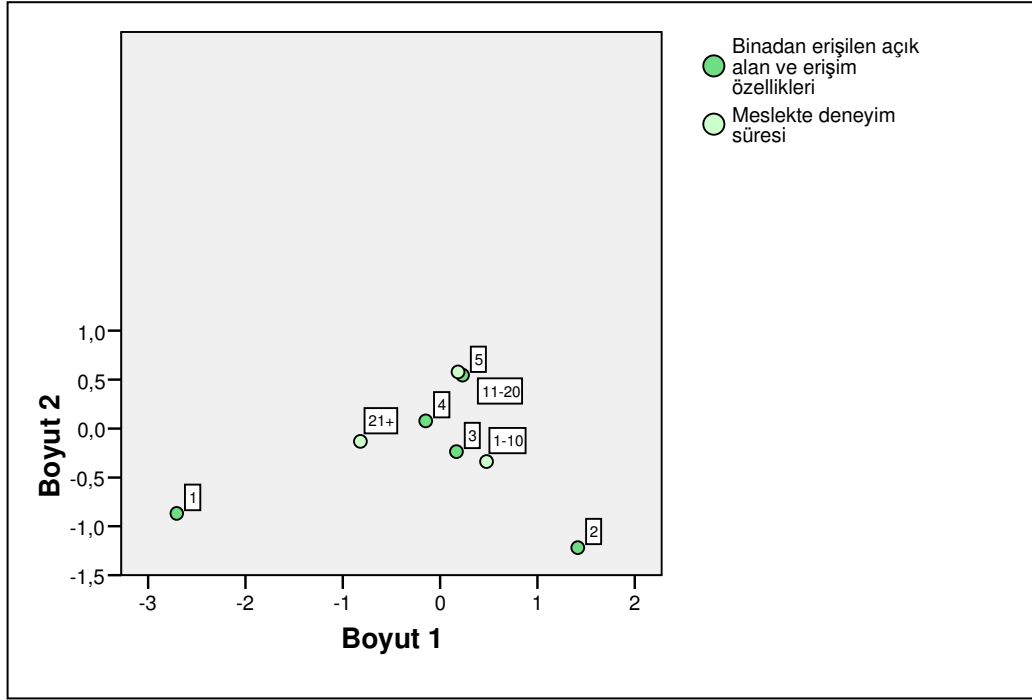
Şekil Ek 4.3.8 Bina kullanıcısı ve meslek deneyimi uyum analizi



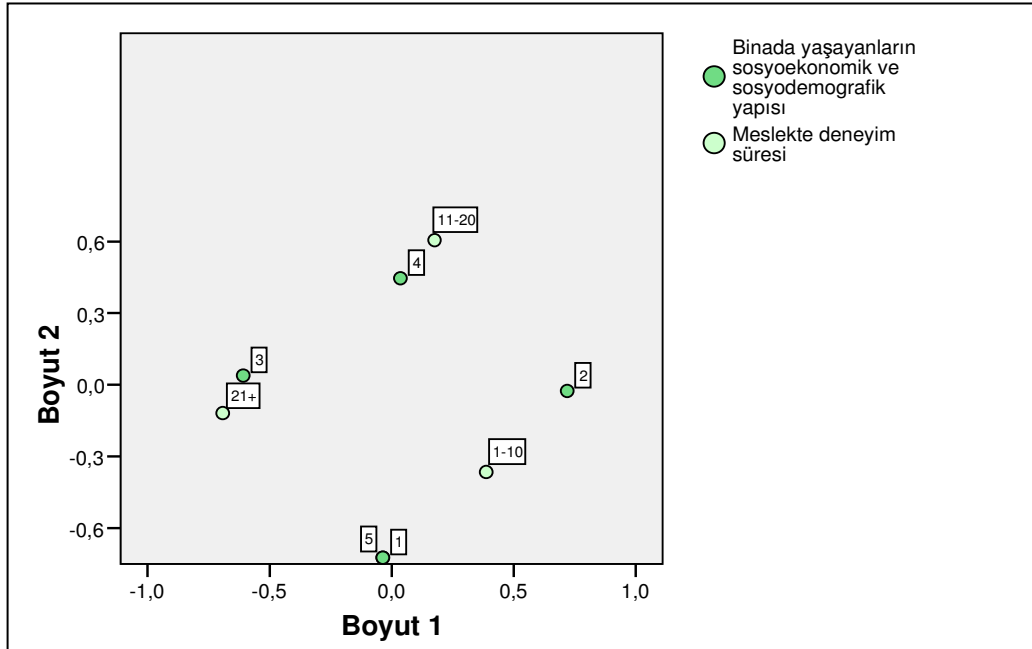
Şekil Ek 4.3.9 Bina taşıyıcı olmayan faktörler ve meslek deneyimi uyum analizi



Şekil Ek 4.3.10 Bina tahliye organizasyonu ve meslek deneyimi uyum analizi

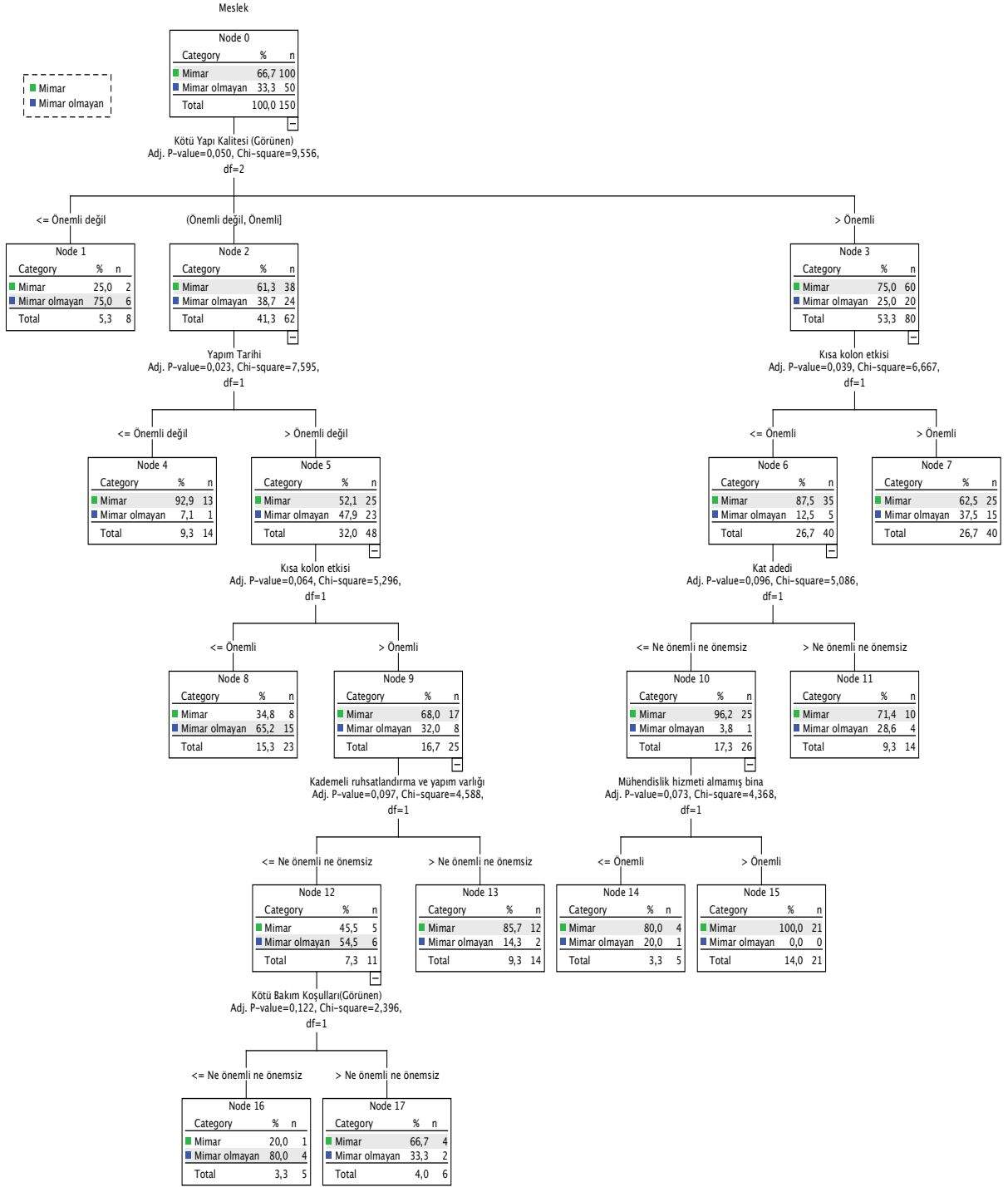


Şekil Ek 4.3.11 Yerleşim tahliye alanı ve meslek deneyimi uyum analizi

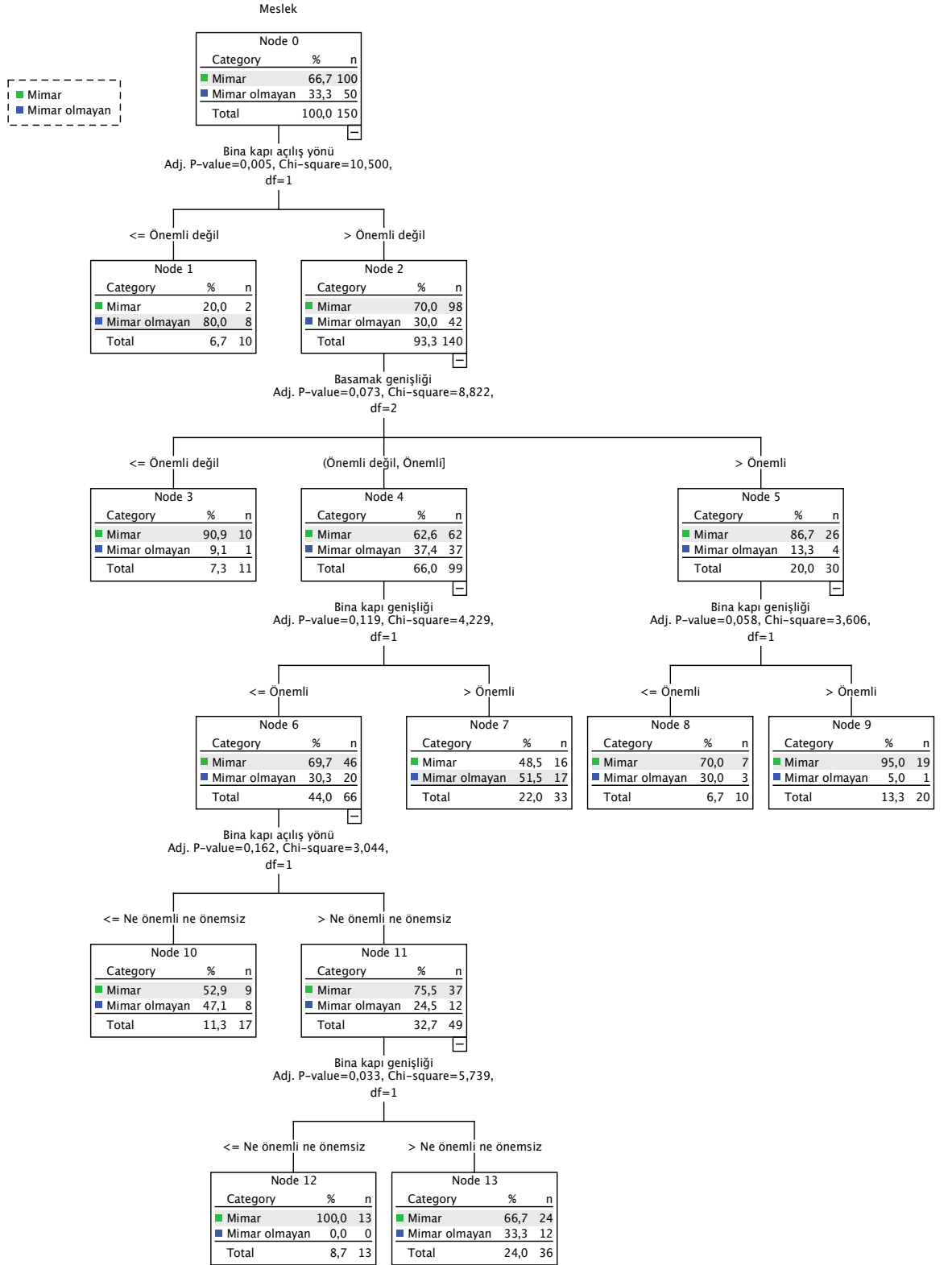


Şekil Ek 4.3.12 Bina kullanıcısı ve meslek deneyimi uyum analizi

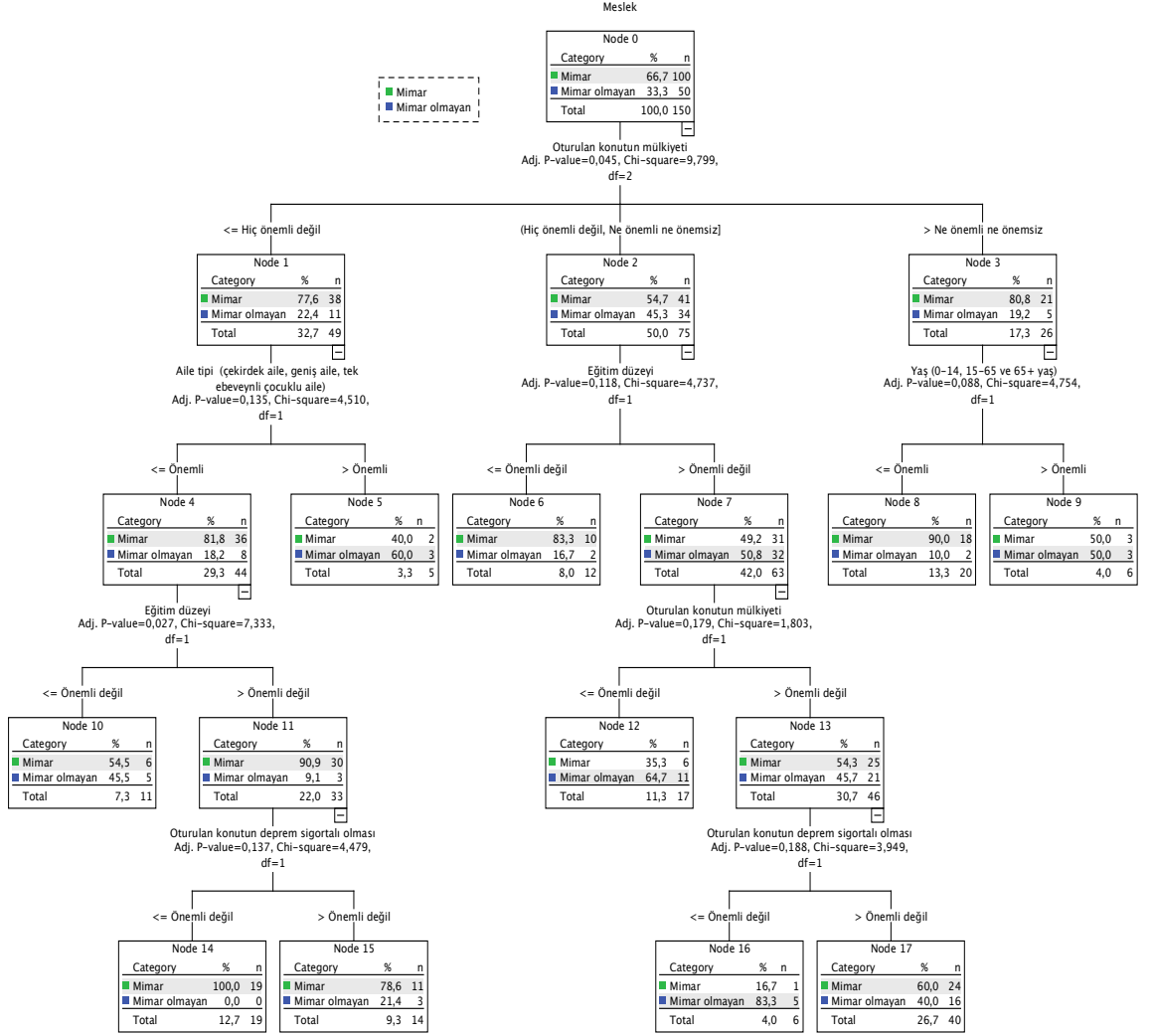
## Ek 4.4 Karar Ağacı Analizleri (Meslek Gruplarına göre)



Şekil Ek 4.4.1 Meslek gruplarına göre bina bileşenleri (Karar Ağacı Analizi)



Şekil Ek 4.4.2 Meslek gruplarına göre bina tahliye organizasyonu (Karar Ağacı Analizi)



Şekil Ek 4.4.3 Meslek gruplarına göre bina konut kullanıcısı (Karar Ağacı Analizi)

### Ek 4.5 Uzman Görüş 1.Aşama Anket Sonucu

No	Açıklama
1	<b>Deprem bölgesi</b>
2	<b>Fay'a yakınlık</b>
3	<b>Zemin Cinsi</b>
	<i>Kötü Zemin Koşulları</i>
	<i>Yumuşak Zemin</i>
4	<b>Heyelan Tehlikesi</b>
5	<b>Sıvılaşma Riski</b>
6	<b>Projelendirme Standartları</b>
	<i>Deprem Yönetmeliğine Uygunluk</i>
	<i>Zemin etütlerinin doğruluğu ve yapı zemin ilişkisinin hesaplarda iyi tanımlanması</i>
	<i>Mekanik ve elektrik projeleri ile mimarinin koordinasyonu. (Şaft Ve Delik yerleri proje aşamasında sabitlenmeli)</i>
	<i>Mimari Tasarımda Depreme Dayanıklılığın Göz Önüne Alınmaması (Mimar)</i>
	<i>Taşıyıcı Sistemin Tasarımı (Mimari + Statik Koordinasyonu)</i>
	<i>Kötü Mimari Projeye Uyum Sağlama Zorunda Kalan Kötü Taşıyıcı Sistem</i>
	<i>Mimari ile Taşıyıcı Sistemin Birbirine Uyumlu Şekilde Tasarlanmamış Olmaması Sonucu Ortaya Çıkan Taşıyıcı Sistem Düzensizlikleri.</i>
7	<b>Yapım dönemi</b>
	<i>Mevcut eski binaların önemli bölümünün (Özellikle 1975 Öncesi) depreme Göre tahkik edilmemiş olması ya da çok düşük deprem kuvvetlerine göre tahkik edilmiş olması.</i>
	<i>Yapım yılı (1998 Öncesi İçin)</i>
8	<b>Yapı Nizamı</b>
	<i>Farklı Seviyelerde Döşemeler/ Bitişik Nizam</i>
	<i>Bina Pozisyonu (Köşe En Fazla Etkilenen-Blok Arası ve Ayrık)</i>
9	<b>Kat adedi</b>
10	<b>Bina geometrisi (yatay ve düşey düzlemde)</b>
	<i>Yapının ortogonal olmaması</i>
	<i>Plan Geometrisi</i>
	<i>Geometrik Düzenlilik- Uygun Dilatasyon</i>
	<i>Planda /Düşeyde Asimetri</i>
11	<b>Zayıf / Yumuşak kat</b>
	<i>Zemin ya da ara kat tasarımının diğer katlardan farklı yüksekliklerde ve farklı işlevde tasarlanması</i>
12	<b>Kısa kolon etkisi</b>
13	<b>Taşıyıcı Düzenleme</b>
	<i>Yapı düşey taşıyıcılarının uygun yerleştirilmemiş olması</i>
	<i>Taşıyıcı düzenlilik (yatayda ve düşeyde )</i>
	<i>Aks açıklıklarının yani düşey taşıyıcıların aralıklarının çok fazla olması</i>
	<i>Kolon ve deprem perdesi oranının iyi düzenlenmemesi</i>
	<i>Yapı bloğunun dilatasyon aralıklarının çok fazla olması</i>
	<i>Binada aynı kat içinde farklı kotta döşeme düzenlemesi</i>
	<i>Aşırı konsol kullanılması</i>
	<i>Simetrik olmayan çıkma</i>
14	<b>Yapı Uygulama Denetimi</b>
	<i>Denetim yetersizliği nedeni ile bütünü ile kural dışı inşaat yapılmış olması (Kat sayısı, kat alanı, malzeme nitelikleri, donatı detayları).</i>
	<i>İnşaatın denetlenmemesi</i>
	<i>Binaların projelerine uygun şekilde inşa edilmemiş olmaması.</i>
	<i>Yetersiz enine donatı nedeni ile düşey taşıyıcı elemanların deprem sırasında sünek davranış gösterememesi.</i>
	<i>İmalat kontrolü, şantiyede imalat kontrol ekibinin (Yapı Denetleme Firmaları) oluşumu</i>

<b>15</b>	<b>Yapı Malzemesi Kalite Denetimi</b>
	<i>Malzeme kalitesinin denetlenmesi</i>
	<i>Beton kalitesi</i>
	<i>Düşük beton kalitesi, düz yüzeyli donatı kullanımı ve yetersiz enine donatı nedeni ile taşıyıcı elemanların birleşimlerdeki zayıflıklar.</i>
	<i>Düşük beton kalitesi nedeni ile oluşan yüksek aksenal gerilmeler nedeni ile düşey taşıyıcı elemanların deprem sırasında sünek davranış gösterememesi.</i>
	<i>Zamana, çevresel şartlara ve kullanılan yapı malzemelerinin yetersiz durabilitesi nedeni ile zamana bağlı dayanım kayıpları.</i>
	<i>Hazır Beton Kullanımı, Kalıp Olarak Teknolojik Kalıp Kullanımı</i>
<b>16</b>	<b>Yapı İşçilik Standartları</b>
	<i>Kötü İşçilik</i>
<b>17</b>	<b>Yapımcı Yeterliliği</b>
	<i>İmal Edecek Yüklenicinin Kabiliyetli ve Tecrübeli Oluşu.</i>
<b>18</b>	<b>Yapıya Müdahale</b>
	<i>İmalat aşamasındaki tadilatlar için proje müelliflerinin onayı.</i>
	<i>İskân sonrası kat maliklerinin yaptığı restorasyonların kontrolü.</i>
	<i>Binaların taşıyıcı sistemine sonradan yapılmış olan müdahaleler (Donatı kesme, kolon Kesme, kat ekleme vb.)</i>
<b>19</b>	<b>Yapısal Olmayan Elemanlar</b>
	<i>Kullanılan cephe malzemelerin katlar bazında veya katin içerisinde çok farklılıklar göstermesi (Çok rijit ve çok elastik malzemelerin düzensiz kullanılması)</i>
	<i>Ağır cephe kaplamaları</i>
	<i>Ağır çatı katı</i>
	<i>Çatıda ağır su deposu vb</i>



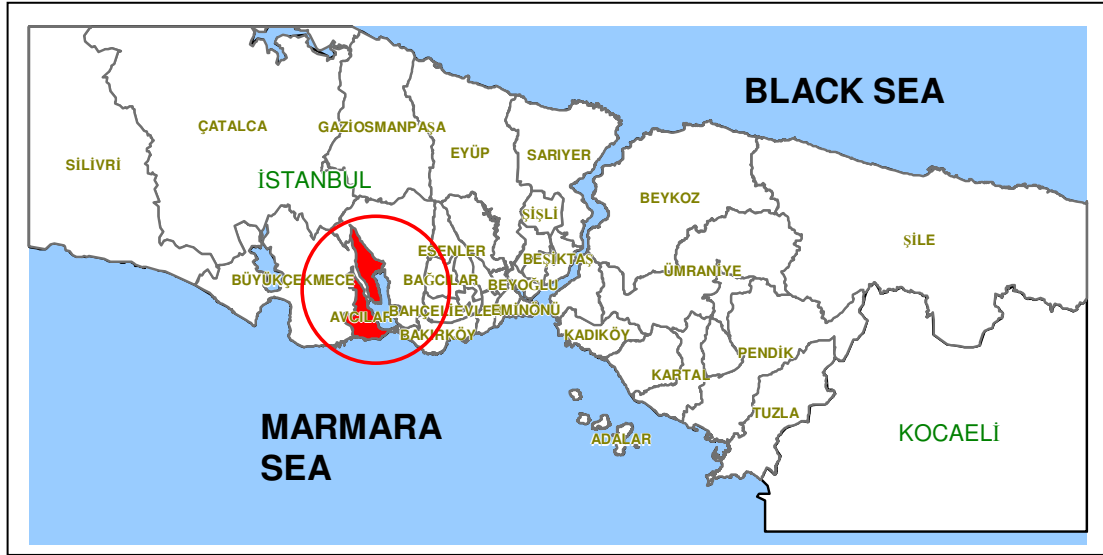
## Ek 5 Uygulama Alanı Mevcut Genel Özellikleri

Uygulama alanı genel özellikleri kapsamında Avcılar ilçesinin konum, tarihçe, yapılanma, bina stoku ve sosyodemografik sosyoekonomik yapı, jeolojik ve iklimsel veriler, 1999 deprem etkileri ve yerleşim sorunları ayrıntıları ile ele alınmıştır. Çalışma alanının bölgedeki konumu, ulaşım sistemi içindeki durumu irdelenmiş, mahalledeki yapılaşma karakteristikleri ve yapılaşma koşulları ile mevcut bina stoku ve sosyodemografik yapı, bir değerlendirme çalışmasıyla ortaya konmuştur.

### 1 Konum, Tarihçe ve İdari Yapılanma

Uygulama alanı genel karakteristikleri çerçevesinde; Avcılar İlçesinin konumu, idari yapılanma, imar düzeni ve arkeolojik değerleri yer almaktadır. Çalışma alanı olan Mustafa Kemal Paşa Mahallesi, Avcılar İlçesinin on mahallesinden biridir. Bu kapsamda mahalle özelinde de ayrıntılı değerlendirme yapılmıştır.

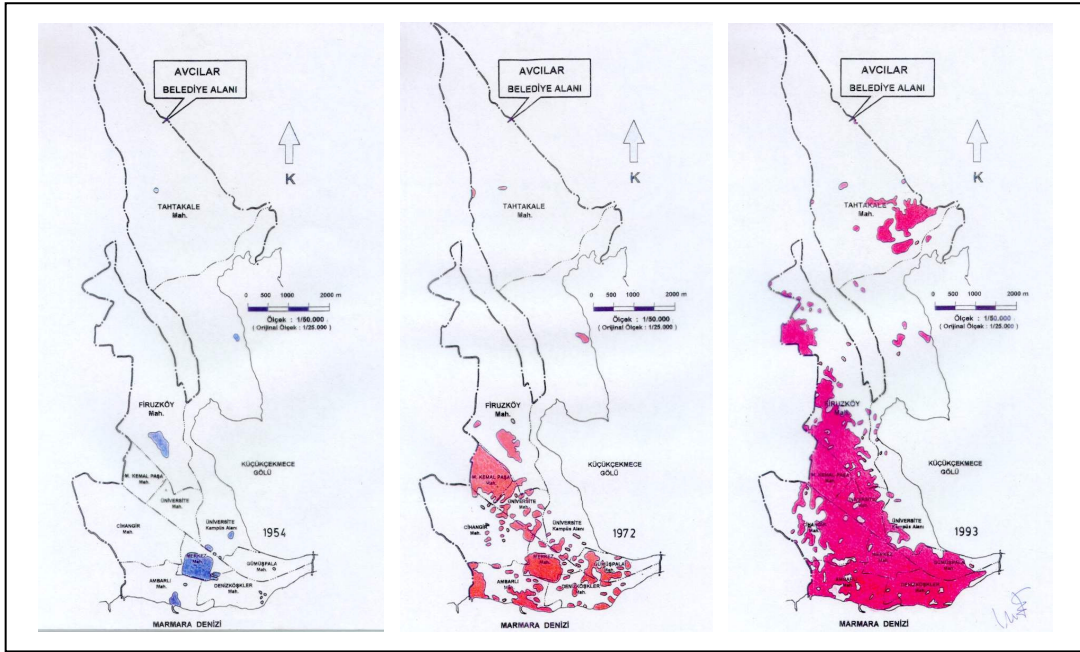
İstanbul'un 32 ilçesinden biri olan Avcılar İlçesinin alanı, 3688 hektardır (Tarakçı, 2002). Güneyde Marmara Denizi, doğuda Küçükçekmece Gölü, batıda Büyükçekmece İlçesiyle sınırlı olan Avcılar İlçesinden; güneyde D-100 Karayolu (kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda) ve kuzeyde TEM otoyolları (doğu-batı doğrultusunda), (Tahtakale Mahallesi sınırları içinde) geçmektedir ( Şekil Ek 5.1).



Şekil Ek 5.1 Avcılar İlçesi genel konum [6]

Avcılar İlçesi yerleşim süreci, Marmara Denizi kıyısındaki Ambarlı köyü ve civardaki çiftlik arazilerinin (Amindos ve Firuzköy) mübadele ya da serbest iskân ile yerleşime açılmasıyla hız

kazanmıştır. 1912'ye kadar Rum Köyü olan Ambarlı köyüne 1924'de Yunanistan'dan gelen aileler değişim usulü ile iskân edilmiştir (Algın, 1982). Daha sonraki dönemde Bulgaristan ve Romanya ile yapılan göç anlaşmaları sonucu bu ülkelerdeki Türk Nüfusun bir kısmı serbest iskân olanağı ile Amindos Çiftliğini, bugünkü Avcılar arazisini, 1928'de satın alarak yerleşmişlerdir (Algın, 1982). Yine aynı dönemde Firuzköy Çiftliği ve arazisini de Bulgaristan'ın Kırcaali Balcıbüyük Köyünden Türkiye'ye 1928 de göç eden köylüler satın almıştır (Bayat vd., 2001). İlçe gelişimi 1954 yılına kadar bu çerçevede devam etmiş, hızlı yapılaşma dönemi 1972'den sonra gerçekleşmiştir (Şekil Ek 5.2 ).



Şekil Ek 5.2 Avcılar İlçesi tarihsel dönem içindeki gelişimi (1954–1972 ve 1993 dönemleri) (Bayat vd., 2001)

1966 yılında belde statüsüne kavuşan Avcılar İlçesi, 1966–1980 yılları arasında bağımsız belediye olarak kalmıştır. 1984 yılında Bakırköy, daha sonra da Küçükçekmece Belediyesine bağlı şube müdürlüğü olan Avcılar, 27.05.1992 gün ve 3806 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile ilçe statüsüne kavuşmuştur (Tarakçı, 2002). Avcılar İlçesi toplam on mahalleden (Merkez, Ambarlı, Cihangir Denizköşkler, Mustafa Kemal Paşa, Firuzköy, Gümüşpala, Üniversite, Tahtakale ve Yeşilkent mahalleleri) oluşmaktadır.

### Planlama ve İmar Düzenlemeleri

Avcılar İlçesinin; Merkez, Denizköşkler, Ambarlı, Cihangir, Mustafa Kemal Paşa, Üniversite ve Gümüşpala olmak üzere toplam yedi mahallesini içeren ve Avcılar İmar Planı olarak

adlandırılan 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı ile 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı, İller Bankası 1. Bölge Müdürlüğünce gerçekleştirilmiş; her iki plan kararı da 03.02.1982 tarihinde Bayındırlık ve İskân Bakanlığınca onanarak yürürlüğe girmiştir. Onaylı Avcılar Nazım İmar Planının, değişen üst plan kararları doğrultusunda revizyonu gündeme gelmiş ve 1997 yılında başlayan revizyon çalışmaları çeşitli resmi süreçlerden geçerek 21.01.2003 tarihinde Büyükşehir Belediye başkanlığınca onanarak yürürlüğe girmiştir (AB, 2004), (Ek 6). Revizyon İmar planının onanmasını takiben askı süresi içerisinde yapılan parsel bazında ve plan kararlarına itirazların karara bağlanmasını izleyen süreçte 1/5000 Avcılar Revizyon İmar Planı kesinleşmiş olacaktır (Çizelge Ek 5.1).

Firuzköy ve Tahtakale mahalleleri için ayrı nazım imar planları söz konusudur. Yeşilkent Mahallesi, Firuzköy Mahallesi sınırları içerisinde iken sonradan bağımsız mahalle statüsü kazandığı için Firuzköy Nazım İmar Planı kararları bu mahalle için de geçerlidir.

Çizelge Ek 5.1 Avcılar İlçesi Nazım İmar Planları

	Plan Adı	Ölçek	Onay Tarihi	Kurum	Kesinleşme Dr.
Avcılar (yedi mahalle için)	Nazım İmar Planı	1/5000	03.02.1982	BİB	
	Uygulama İmar Planı	1/1000	03.02.1982	BİB	
	Avcılar Revizyon İmar Planı	1/5000	21.01.2003	İBB	İtiraz
Firuzköy	Nazım İmar Planı	1/5000	5.01.2004	İBB	İtiraz
	Uygulama İmar Planı	1/1000	04.12.2003 tarih 2003/52 sayı onaya sunuldu.		
Tahtakale	Nazım İmar Planı	1/5000	07.11.1997	İBB	İtiraz
	Uygulama İmar Planı	1/1000	07.11.1997	İBB	İtiraz

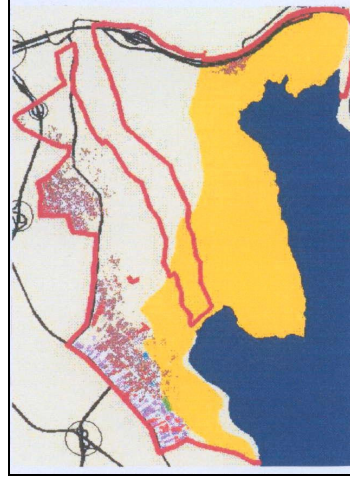
Daha önce Firuzköy Mahallesi sınırları içerisinde olup sonradan bağımsız mahalle statüsüne kavuşan Yeşilkent Mahallesi, üst plan kararlarında ve Firuzköy Nazım İmar Planında “Fuar” alanı olarak onaylanmış olmasına karşın, bugün oldukça yoğun ve plansız gelişmiş bir yerleşim alanı olması önemli bir sorundur. Küçükçekmece Göl Havza sınırları, 1.Derece Arkeolojik sit alanları sınırları ile ilgili kararların uygulamalarla örtüşmemesi de önemli planlama sorunlarından.

Avcılar İlçesi Mustafa Kemal Paşa Mahallesi, D-100 (E-5) Karayolu ile bağlantı sağlayan Yıldırım Beyazıt Caddesi'nden BOTAS'a ait İpraş Haramidere Akaryakıt Boru Hattı geçmektedir (12.8.1996 tasdik tarihli plan tadili).

### Arkeolojik Değerler

Avcılar İlçesinde, Küçükçekmece Gölü batısında yer alan, sınırları Tahtakale Mahallesi'nden Gümüşpala Mahallesi'ne kadar uzanan Arkeolojik ve Doğal Sit Alanı özelliklerini taşıyan

alanlar bulunmaktadır (Şekil Ek 4.3). Bölgede, tarihi nitelikte iki çeşme yapısı bulunmaktadır. Bunlardan biri Merkez Mahallesiindeki Tarihi Bolu Çeşmesi, diğeri Denizköşkler mahallesiindeki tarihi çeşmedir (İBB, Kent Rehberi, 2004).



Şekil Ek 5.3 Avcılar İlçesi Arkeolojik Sit Alanı sınırları (Bayat vd., 2001).

Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulunun 09.07.1977 gün ve 9923 sayılı kararı ve bunun devamında, yeni adı ile İstanbul II Numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu'nun 16.07.1991 tarih ve 2700 sayılı kararı ile Yarımburgaz Mağarası ile Küçükçekmece Gölünün kuzeyinde ve batısında kalan arkeolojik alanlar 1.derece Arkeolojik Sit Alanı ilan edilmiştir (Bayat. vd., 2001). Bu alanlar, Tahtakale, Firuzköy ve Üniversite mahalleleri sınırları içindedir. Yakın dönemde Tahtakale Mahallesi 4 pafta 23, 24, 25 parsel sayılı alanlar içinde 2 Nolu Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulunca "Spradon Yerleşmesi" olarak adlandırılan yer saptanmış ve 1/5000 ölçekli harita üzerinde 28.11.2002 tarih ve 6505 sayılı Kurul Kararı üretilmiştir (AB, 2004). Bu yerin yerleşim alanlarının içerisinde oluşu, korunması ile ilgili sorunları beraberinde getirmektedir.

Avcılar İlçesinin İç-Dış Kumsal Mevkii olarak adlandırılan bölgesindeki koruma kurulunca 1.ve 2. olarak derecelendirilen Doğal Sit Alanına ait 1/1000 ölçekli Koruma Amaçlı İmar Planı 26.8.2002 tarihinde Büyükşehir Belediye Başkanlığınca onaylanarak yürürlüğe girmiştir. Bu bölgede Büyükşehir Ulaşım Koordinasyon Müdürlüğünce yapılması gündeme getirilen katlı kavşak ve İSKİ tarafından gerçekleştirilen Biyolojik Arıtma Tesisi bulunmaktadır (AB, 2004).

JICA (2002) Raporuna göre, ilçe sınırlarındaki Küçükçekmece Gölü batı kıyısındaki

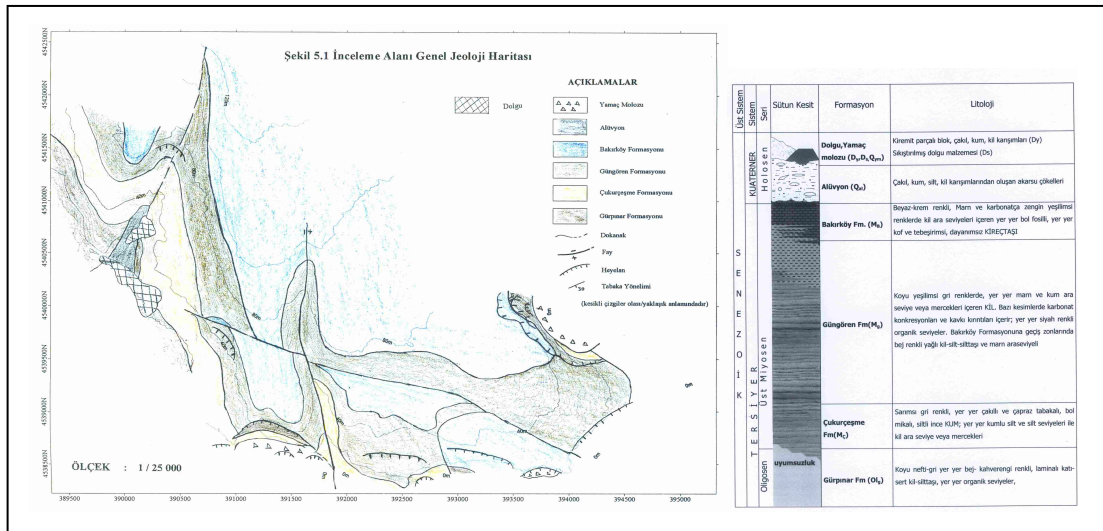
Arkeolojik Sit Alanı, İl Afet Planında depremzedeler için çadır kent ve helikopter alanı olarak belirlenmiştir. Raporda bu bölgenin, oluşturabileceği tahribat nedeniyle bu tip kullanımlar için uygun olmadığı belirtilmektedir.

## 2.Uygulama Alanı Zemin Özellikleri

Avcılar İlçe sınırlarını kapsayan jeolojik araştırmaların irdelendiği bu bölümde, bölgenin topografyası, zemin özellikleri, heyelan sorunları, depremle ilgili yer büyütme sorunu ele alınmaktadır. Bu kapsamda bölgedeki dolgu alanları da ayrıntılı ele alınmıştır.

### Bölge Jeolojisi

Avcılar İlçesi sınırlarını kapsayan yerleşime uygunluk amaçlı çalışmalardan ilki İller Bankası (1982), ikincisi İTÜ Vakfı AR-GE işletmesi (1997) tarafından (Yerleşime Uygunluk Amaçlı Jeolojik, Jeoteknik Araştırma Raporu) hazırlanmıştır. İTÜ tarafından yapılan çalışmada bölge, yerleşime uygunluk amaçlı olarak incelenmiş ve zemin yapısı ortaya konarak yerleşime uygunluk açısından bölgeleştirilmiştir. 1999 Marmara depremi sonrası Belirti Mühendislik-Danışmanlık tarafından (2001) aynı bölge için “Avcılar İlçesi 1000 Hektarlık Alanın İmara Esas Jeolojik-Jeofizik-Jeoteknik Etüt Raporu” adlı ayrıntılı bir çalışma daha yapılmıştır.



Şekil Ek 5.4 Avcılar bölgesinin geliştirilmiş stratigrafi kesiti ve Avcılar belediye alanı ve dolayının jeoloji haritası (Seçkin ve Bingöl, 2001)

Tahtakale, Yeşilkent ve Firuzköy mahallelerini kapsayan benzer çalışma Merka İnşaat Taahhüt Mühendislik Tic. Şti. tarafından (2001) ayrıca yapılmıştır.

Bölgesel temel kayayı Paleozoik Trakya formasyonunun oluşturduğu bölgede Avcılar

Belediye alanı ve dolayısı, senozoik yaşlı (tersiyer, kuvaterner) tortul kayalardan oluşmuştur (Yüzer vd.,1997; Ergin vd., 2000; Yüzer ve Eyüboğlu,1998). Temel olarak adlandırılabilir Trakya formasyonu, en yakın mostrasını Küçükçekmece Gölü kuzeydoğusunda vermektedir (Ergin vd., 2000). İnceleme alanındaki en yaşlı litostatigrafik birim Oligosen yaşlı Gürpınar formasyonudur. Bunu sırasıyla Çukurçeşme, Güngören ve Bakırköy formasyonları izler (Şekil 4.4), (Yüzer ve Eyüboğlu, 1998; Yüzer vd., 1997).

Çalışma alanında görülen Formasyonların özellikleri ve bulunduğu bölgeler şöyledir:

**Gürpınar Formasyonu:** çakıllı, silt-kum ara seviyeli, fissürlü katı kil (Oligosen)

Avcılar'da; batıda Haramidere ve Küçük Haramidere yamaçları boyunca, doğuda Küçükçekmece kıyı şeridinde ve Marmara denizinin batıya doğru olan güney sahilinde yer alan mostralarıyla çevreleyen bu formasyona ait kayalara Büyükçekmece ve Küçükçekmece gölleri arasındaki bölgede ve Haramidere'nin daha kuzeydeki yamaçlarında rastlanmaktadır (Seçkin ve Bingöl, 2001; Yüzer vd.,1997).

Bölgede mevcut tüm formasyonların tabanında açılı uyumsuzluklar bulunmaktadır. Formasyonun kuzeyden güneye Marmara denizine doğru kalınlaşan bir yapı gösterdiği ve ortalama 220m kalınlıkta olduğu tahmin edilmektedir (Yüzer vd.,1997; Yüzer ve Eyüboğlu,1998; Ergin vd.,2000). Seçkin vd.'ne (2001) göre ise birimin inceleme alanı içindeki kalınlığı 50 metreden daha fazladır. Bölgedeki heyelanların tümü bu birim içinde gelişmiştir (Seçkin ve Bingöl, 2001; Ergin vd., 2000).

### **Çukurçeşme Formasyonu**

Çukurçeşme Formasyonu miyosen yaşlıdır ve yaşlı serinin en alt seviyesini temsil etmektedir (Yüzer vd., 1997; Ergin vd., 2000; Seçkin ve Bingöl, 2001). Formasyonun kalınlığı Seçkin ve Bingöl'e (2001) göre değişken olup yapılan sondajlar 3–25 metre arasında değişen kalınlıklarda geçilmiştir. Ergin vd.'ne (2000) göre ise kalınlığı 20 metre civarındadır.

Çukurçeşme Formasyonu Avcılar bölgesinde özellikle batı sırtların etek kısımlarında ve vadi içlerinde Küçük Haramidere ve Ambarlı deresi yamaçlarında bulunmaktadır (Seçkin ve Bingöl 2001; Yüzer vd.,1997).

### **Güngören Formasyonu**

Birim; altta Çukurçeşme, üstte Bakırköy Formasyonu ile tedricen geçişli olduğu için kalınlığı değişkendir ve sondajlarda 5-25metre kalınlıkta olduğu gözlenmiştir (Seçkin ve Bingöl,

2001). Yüzer vd.'ne (1997) göre ise kalınlığı 10 metredir. Birim Üst Miyosen (Senozoik) yaşındadır (Seçkin ve Bingöl, 2001).

### **Bakırköy Formasyonu**

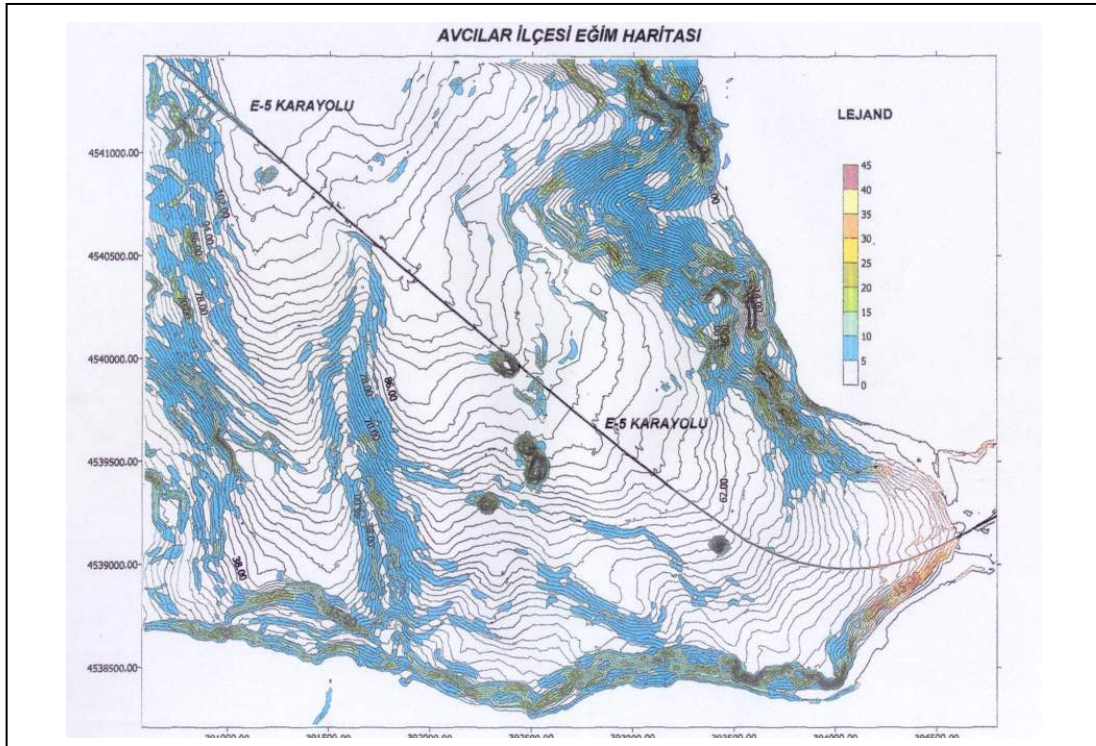
Birim Üst Miyosen (Senozoik) yaşındadır (Seçkin ve Bingöl, 2001). Avcılar-Esenyurt arasındaki sırtı şekillendiren formasyon bölgede bir örtü şeklindedir (Yüzer vd.,1997). Sondajlarda 0–17 metre, alanın orta kesimlerinde (E-5 karayolu kenarındaki bir temel kazısı) ise 15metre kalınlığında olduğu gözlenmiştir (Seçkin ve Bingöl, 2001).

### **Alüvyon**

Çalışma alanı içinde Haramidere vadisi ve Küçükçekmece Gölü kıyıları boyunca ve göle birleşen dere ağızları boyunca ve Marmara Denizi kıyıları boyunca bulunmaktadır. Alüvyon kesimler dışında sıvılaşmaya duyarlı zemin koşullarının bulunmadığı bölgede, alüvyon alanlardaki sıvılaşma riski göz önünde bulundurulmalıdır (Seçkin ve Bingöl, 2001).

### **Eğim Durumu**

Çalışma alanı kuzeyde Küçükçekmece, güneyde Marmara denizine doğru eğimlidir. Bölgedeki en yüksek kot 130 en düşük kot 0 (sıfır) metredir (Şekil Ek 4.5).



Şekil Ek 5.5 Avcılar İlçesi Eğim Haritası (Seçkin ve Bingöl, 2001).

### **Kıyılar ve Dolgu alanları**

İstanbul için deprem tehlikesi oluşturan Kuzey Anadolu Fay Hattının bir bölümü Marmara denizi içindedir. Olası bir deprem, Marmara kıyılarını da etkisi altına alacaktır. Deprem tehlikesine karşı kıyıların; kullanım şekli, dolgu alanları, tsunami tehlikesi ve su altı heyelanları açısından irdelenmesi gerekmektedir.

İstanbul'daki kıyı dolgu alanlarının büyük bir kısmı Marmara Denizi kıyılarındadır. İstanbul Anadolu yakası Marmara kıyılarındaki 1984'den önce liman ve rıhtım fonksiyonlarına yönelik Tuzla'da yapılan dolgu çalışmalarını, 1984–93 arasında Kadıköy-Kartal arasındaki 23km'lik dolgu ve Kartal-Pendik arası 6km'lik dolgu alanları izlemiştir. Bu dolgu alanlarının (2.299.805 m<sup>2</sup>) yaklaşık %30'u yol, diğer kısmı rekreasyon amaçlı kullanılmıştır (İBŞB, 2003). İstanbul'un Avrupa yakası Marmara denizi kıyıları ise; Eminönü'nden Avcılar'a kadar yaklaşık 26,5 km uzunluğunda bir alan rekreasyon amaçlı olarak dolgu yolu ile elde edilmiştir. Bu yeni alanda 15 adet marina ve bunların çeşitli etkinlikleri ile alışveriş merkezleri, çay bahçeleri ve lokantalar, gezinti yolları, spor alanları ve çocuk oyun alanları yer almaktadır (İBB, 2003).

Avcılar ve Ambarlı kıyı kuşağında dar bir kumsal alan bulunmakta, bunun arkasında da dik ve çok hareketli bir yar yer almaktadır. Yar sürekli biçim değiştirmekte ve bir yandan gerisindeki heyelan kütlelerince denize doğru itilirken, öte yandan dalgalar tarafından aşındırıldığı kısa süreli gözlemlerde bile görülebilmektedir (Ersoy vd., 2003).

Marmara denizinin Avcılar ilçesi sınırları içinde kalan kıyısı, 1985'de başlayan süreçte doldurularak, yeni alanlar elde edilmiştir. Bugün bu alanlar yarı bitmiş rekreasyon amaçlı olarak kullanılan dolgu alanlarıdır. Bu dolgu alanı Marmara denizine kıyısı olan Ambarlı mahallesinden başlayıp doğuda Küçükçekmece sınırlarına kadar uzanmaktadır.

Avcılar İlçesinde kıyı düzenleme ve rekreasyon merkezi planlama çalışması 1985 yılında Bakırköy belediyesi planlama bürosu tarafından hazırlanmış ve Planlar 1988 tarihinde İstanbul Büyükşehir belediyesi tarafından tadilen onanmıştır. 1989 yerel seçimleri sonucu Avcılar İlçesi idari olarak Küçükçekmece Belediyesine bağlanınca yeni bir süreç başlamış ve kıyı düzenlemesi ile ilgili tüm çalışmaların durdurulması istenmiştir. 1992 ara yerel seçimleri ile yönetime gelen Avcılar Belediye başkanlığı, 1993 tarihinde Büyükşehir Belediye Başkanlığından "Avcılar sahil düzenleme planlarında öncelikle dolgu alanlarının onanması gerektiğini, bu alanların kamu kullanımına açık alanlar olarak değerlendirilmesi amacıyla gereğini" talep etmiştir (Gürpınarlı, 1993).



Avcılar ilçesi Ambarlı Mahallesi Marmara Denizi kıyısında, Ambarlı Dolum Tesislerinin bulunduğu alanda ticari liman-iskele ve kent içi ulaşımın sağlandığı deniz otobüsü iskelesi olmak üzere iki iskele yapısı bulunmaktadır.

### **Heyelan Tehlikesi**

Avcılar bölgesindeki Küçükçekmece Gölüne ve Marmara Denizine bakan yamaçlarda, heyelan morfolojisinin tüm özellikleri görülebilmektedir (Seçkin ve Bingöl, 2001; Ersezer, 2001; Zarif vd.,1998; Akmeşe vd., 2003; Yüzer vd.,1996). “Aktif” ve “pasif” kütle hareketlerinin görüldüğü bölgede güncel ve yaşlı heyelanlar; Miyosen ve Oligosen yaşlı, genellikle killi ve kumlu birimlerde görülmektedir (Yüzer vd.,1996; Ersezer, 2001).

İstanbul Deprem Master Planı Final raporuna (2003) göre; İstanbul Üniversitesi'nin yaptığı çalışmalarda bölgede kuzey-güney ve kuzeybatı güneydoğu gidişli normal faylar tespit edilmiş ve bu fayların kontrolünde kütle hareketlerinin geliştiği görüşü benimsenmiştir (İBŞB, 2003). Aynı raporda, Marmara Denizi'ne sınırı bulunan Denizköşkler Mahallesi ve Küçükçekmece Gölü'ne sınırı olan Gümüşpala, Üniversite ve Firuzköy Mahallelerinde halen küçük çapta olan heyelanların mevcut olduğu belirtilmektedir.

Bölgedeki başlıca heyelan alanları;

- 1-Küçükçekmece Gölü sahili heyelanları (heyelan-yüzeysel akma yaklaşık 200.000m<sup>2</sup>)
- 2-İETT Kampı heyelanı (7500m<sup>2</sup>)
- 3-Lido heyelanı (20.000m<sup>2</sup>)
- 4-Kalenero Burnu heyelanı (kaya düşmesi-heyelan),
- 5-Söğütlübahçe heyelanı(heyelan, 25.000m<sup>2</sup>)
- 6-Söğütlübahçe batısı heyelanı(kaya düşmesi),
- 7-Maritim heyelanı (heyelan, 40.000m<sup>2</sup>),
- 8-Büyük Tarla heyelanı (heyelan-yüzeysel akma, 4.000m<sup>2</sup>),
- 9-Ambarlı Park heyelanı (yüzeysel akma,)
- 10-Balaban Çadırlı Kamp Alanı heyelanı (eski heyelan-yüzeysel akma170.000m<sup>2</sup>)
- 11-Siteler Caddesi heyelanı (yüzeysel akma).

Büyük Tarla Heyelanı bölgesinde, jeolojik sakıncalı alan olmasına karşın yapılaşma devam etmektedir (Yüzer vd., 1996).

Bölgedeki kütle hareketlerini oluşturan başlıca nedenler (Yüzer vd., 1997; Ersezer, 2001);

1. Kıyı şeridindeki falezlerin dalga etkisiyle erozyona uğraması, yamaç topuğundan malzeme kaybı,
2. Yeraltı ve yerüstü suyu drenajındaki yetersizlik,
3. Yamaç topuğundan yapılan kontrolsüz kazılar,
4. Plastik killerde su içeriğinin artışına bağlı kayma dayanımı azalması,
5. Yamaç tepelerinin binalar ile aşırı yüklenmesi,
6. Özellikle sahil kesimlerinde topoğrafik eğimin yükseltilmesi (>35°),
7. Yapay titreşimler,
8. 1.Derece Deprem Bölgesi olmasıdır.

Bölgedeki heyelan hareketlerini oluşturan en önemli etken, zemin özellikleri ve topografya özellikleri açısından kütle hareketlerine duyarlı olan bölgede zeminle ilgili kontrolsüz müdahale ve yapılaşmanın söz konusu olmasıdır.

### **Güncel Heyelanlar**

Avcılar İlçesindeki heyelan alanları, gündelik yaşamı tehdit eder konumdadır. Eski heyelan topografyasının bulunduğu Ambarlı Mahallesi'de Mayıs-Aralık 2004 döneminde gelişen zemin hareketleri; Bayırlı sokak, Bahçe Sokak, Badem Sokak ve Tesisler Yolu Caddesi ve yakın çevresini etkilemiştir. Heyelan alanında bulunan 58 bina 2 tesis'ten 18 bina ve 1 tesisin boşaltılmasına ve 2 binanın da yıkımına karar verilmiştir. Bölgede zemin deplasmanları yer yer yaklaşık 1 metre düşey, 30 cm yatay hareketlere neden olmuş ve devam etmektedir (21.12.2004 tarihli İst. Bayındırlık İskân Müd. Komisyon Raporu). Bu heyelan nedeniyle, toplam 953 kişi etkilenmiştir. DİE 2000 Nüfus sayım verilerine göre, nüfusun 31426 olduğu Ambarlı mahallesi'de, Heyelan nedeniyle mahalle nüfusunun %3.03'ü etkilenmiştir.

### **Senaryo Depremler ve Etki Tahminleri**

JICA (2002) raporunda Marmara'da oluşacak bir depremin olası etkileri (fiziksel- sosyal yapı vb.), kapsamında eğim stabilite risk çalışmaları da bulunmaktadır. Raporda, oluşturulan senaryo depremlere göre olası eğim stabilite riskleri de ortaya çıkarılmıştır. Buna göre A Modeli deprem senaryosuna göre; eğim stabilite riski diğer ilçelere göre Avcılar İlçesinde düşük olmakla birlikte eğim stabilite riskli alanlar, yerleşimin olduğu alanlardadır. C Modeli deprem senaryosuna göre ise, Avcılar İlçesi eğim stabilite değeri "çok yüksek risk" grubuna girmektedir.

Bölgede, özellikle yerleşim alanlarında, deprem olmaksızın gerçekleşen heyelanlar, bölgenin heyelan duyarlılığı açısından önemli göstergelerdir. Yerleşim alanlarının güvenliği açısından

acil önlem almayı gerektirmektedir.

### **Yer Büyütme Etkisi**

Deprem etkisi yerel zemin koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir. Farklı zeminlerin aynı deprem karşısındaki davranışı farklı olmakta ve üzerinde bulunan yapılara da farklı etkiler oluşturmaktadır.

Avcılar bölgesinin yer büyütme ile ilgili durumu, Avcılar Belediyesi ve TÜBİTAK ortaklığında yapılan bir araştırma projesinde irdelenmiştir. Araştırma projesine göre Avcılar'da tüm bölgeye hâkim düşük frekanslı bir büyütme söz konusudur (Ergin vd., 2000). İlçenin tepe biçimindeki topoğrafik yapısının büyütmede az da olsa etkili olacağı düşünülmektedir. Yapılan çalışmada zemin büyütme etkisinin zemin farklılıklarından çok daha derindeki zemin yapısının önemli olduğu görüşü benimsenmektedir. Araştırmada, düşük frekanslarda gözlenen büyütmenin yüksek katlı binalar için risk faktörü oluşturduğu, özellikle 0,5–0,9 Hz frekans aralığında salınım periyodu olan bina ve diğer yapılardan (köprü vb.) kaçınılması gerektiği vurgulanmıştır.

### **Uygulama Alanının Yerleşime Uygunluk Değerlendirmesi**

Avcılar Belediyesinin hazırlatmış bulunduğu "Avcılar İlçesi 1000 Hektarlık Alanın İmara Esas Jeolojik-Jeofizik-Jeoteknik Etüt Raporu (2001)"de inceleme alanı, yerleşime uygunluk açısından değerlendirilmiştir. Bu rapora göre inceleme alanında önlem alınmaksızın yerleşime uygun alan bulunmamaktadır. Bu kapsamda inceleme alanı; önlemlenilen alanlar (ÖA), jeoteknik etüt şartlı alanlar (JE), dolgu alanlar (D) ve yerleşime uygun olmayan alanlar (UO) şeklinde dörde ayrılmıştır (Ek 5.3). Bu alanlar kendi içlerinde alt bölümlere ayrıca ayrılmıştır. Ayrı rapor kapsamında yapılan mikrotremor çalışmalarına göre çalışma alanının tamamında zemin büyütmesi bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Önlemlenilen alanlar(ÖA) sınıflandırmasında; sahada yer alan jeolojik formasyonlar, topoğrafik koşullar, alüvyon geometrisi, zemin büyütmesi, kitle hareketleri (heyelan, yüzeysel akma vb.) dikkate alınarak kendi içinde beş ayrı alt bölümde tanımlanmaktadır.

ÖA1 bölgesi, Bakırköy formasyonu içinde bulunan bölgeleri temsil etmektedir. Parsel bazında yapılacak jeolojik etütlere göre zemin parametrelerinin belirlenmesi gerektiği belirtilmektedir. ÖA2 bölgesi, Kuvaterner yaşlı alüvyonun bulunduğu kesimleri tanımlamaktadır. Bu alanlar için sınıflandırmaya yönelik analiz gerekliliği belirtilmektedir. ÖA3 bölgesi, Miyosen yaşlı Güngören Formasyonu ve Çukurçeşme Formasyonunun yüzeylendiği

alanları kapsamaktadır. Güngören Formasyonu killerde oluşacak oturmaların bina için tasarlanan değeri aşması riski veya farklı oturmalar olabileceği göz önüne alınması gerektiği belirtilmektedir. Yine bu alanlarda şev duraylılığına önem verilmesi ve yeterli drenaj koşullarının sağlanması gerekmektedir. ÖA4 bölgesi, kontrolsüz dolgu alanlarını tanımlamaktadır. Bu alanlar, ancak parsel bazında yapılacak sondajlı jeoteknik incelemelere göre ortaya çıkan dolgu nitelikleri doğrultusunda gerekli ıslah önlemi alındıktan sonra yapılaşmaya uygun olan alanlar olarak tanımlanmaktadır. ÖA5 bölgesi topografyasında basamaklı yapılar, eski heyelan morfolojileri görülmekle birlikte mevcut yapılarda son yirmi yıl içinde herhangi bir deformasyona rastlanmadığı belirtilmiştir. Raporda buradaki yapılaşma için çelik yapı önerisinde bulunmaktadır. Yine mevcut yapılar için sağlamlaştırma ve zemin temel iyileştirmeleri vb. önlemlerin alınması önerilmektedir. ÖA6 bölgesinde ayrıntılı jeoteknik etütler sonrası elde edilecek verilere göre istinat duvarı, zemin ıslahı, çevre drenajı ve benzeri önlemler öngörülmektedir.

Jeolojik etüt şartlı alanlar (JE) üç ayrı bölgeye ayrılmıştır. Bu alanların tamamında suyun drenajına yönelik önlemler alınması öngörülmektedir. JE1 bölgesi; Paşaeli heyelan bölgesi bitişik kesimini kapsamaktadır. Heyelanın ilerleyebileceği bir alandır. Drenaj önlemleri gerektirir. JE2 bölgesi; E-5 Karayolu ile Küçükçekmece gölü arasında kalan bölümü tanımlamaktadır. Yüzeyde kontrolsüz dolgu, altında alüvyon bulunmaktadır. Rekreasyon alanı olarak öngörülen bir alandır. JE3 bölgesi; Denizköşkler mahallesinin Marmara denizi ile olan sınırını tanımlar. Aktif ve eski ve olası heyelan alanlarını içerir. Mevcut yerleşim söz konusu olmakla birlikte önlem alınması gereken bir alandır.

Dolgu alanları (D) kapsamında Marmara sahilindeki dolgu alanı bu grupta değerlendirilmektedir. Yerleşime uygun olmayan alan olarak belirlenmiştir. Mevcut durumda da yapılaşma yoktur. Yapılaşmaya açık alanlar da değildir.

Uygun olmayan alanlar (UO), iki bölüme ayrılmıştır. UO1 bölgesi; sıkıştırılmış yol dolgusu alanlarını tanımlamaktadır. UO2 bölgesi; Paşaeli heyelan bölgesini kapsamaktadır. Aktif heyelan alanıdır. Yapılaşma ve yerleşime uygun değildir.

Yerleşime uygunluk doğrultusunda yapılan çalışmalara bağlı olarak ilgili mahalli belediyesi tarafından uygulama imar planları bu anlamda tadil edilmiştir. Bayındırlık ve İskân Bakanlığının 15.10.1999 tarih ve 12297 sayılı genelgesi gereğince bölgede zemin etütleri yapılmış imar planları irdelenerek 27.06.2001 tarih ve 23 sayılı Belediye Meclisince onaylanan plan tadiline göre ÖA3 bölgesinde kalan yerler için 3 kat ve 9.50 m bina yüksekliği

sınırlaması getirilmiştir.

### 3. İklim Özellikleri

Gezici hava hareketlerinin etkisi altındaki bölge iklimi, Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında geçiş niteliği taşımakta ve dönemsel olarak karasal iklim özelliklerini yansıtmaktadır. Kış mevsiminde, yağışlarla Karadeniz rejimi özellikleri yansıtan bölge, az yağışlı yaz mevsiminde Akdeniz rejim özelliklerini göstermektedir (Yüzer vd., 1996).

Uzun yıllar sıcaklık ortalamasının 13,9 °C olduğu bölgede, en yüksek sıcaklık Ağustos (23,7), en düşük sıcaklık Ocak (5,3) ayında görülmüştür. Bölgesel yağış ortalaması 642,4 mm/yıl'dır. Yağışın en çok görüldüğü ay Aralık (102,0mm), en az görüldüğü ay ise Temmuz (20,8mm)'dur. Bağıl nemin ortalama yıllık değerinin %74 olduğu bölgede, en yüksek değerine Ocak ve Aralık (%78), en düşük değerine Temmuz (%68) ayında ulaşmaktadır. Güneşlenme süresi ortalamasının 6,43 saat/dk. olduğu bölgede en düşük güneşlenme süresi Ocak (2,47saat/dk.), en yüksek güneşlenme süresi ise Temmuz (11,30saat/dk.) ayıdır. Rüzgâr hızı ortalamasının 3,2 m/sn olduğu bölgede, Ocak ayında bu değerler ortalamasının üzerine çıkmaktadır. Bölgede zemin içinde Haziran-Eylül dönemlerinde birinci derecede, Mayıs ve Ekim aylarının ise ikinci derece su gereksinimi bulunmaktadır. Bu dönemler her türlü drenaj ve yeraltı suyundan faydalanma açısından kritik dönemlerdir (Yüzer vd., 1996).

### 4. Bina Stoku Özellikleri

Avcılar İlçesi bina stoku özellikleri, Devlet İstatistik Enstitüsü "Bina Sayımı 2000" verileri esas alınarak değerlendirilmiştir. Bina yapım yılı, kat adedi, kullanım türü, yapım sistemi, yapımcı özellikleri, taban alanı, arsa alanı, daire sayısı, oda sayısı, bina fiziki durumu gibi alt başlıklarda yapılan değerlendirme ile ilçenin bina stoku mevcut durumu ayrıntılı olarak mahalle ölçeğinde ortaya çıkarılmıştır.

#### Bina Yapım Dönemi

İstanbul İli, bina (%11,09) ve konut sayısı (%20,89) açısından Türkiye genel toplamı içinde en büyük payı almaktadır. 1984–2000 yılları arasında bina sayısındaki artışın %72,10, konut sayısındaki artışın ise %146,2 olduğu İstanbul'da, konut stokunun %40,61'i 1984–2000 yılları arasında yapılmıştır (DİE Bina Sayımı 2000).

Çizelge Ek 5.2 Avcılar İlçesi bina stoku bitiş yılına göre dağılım durumu.

Mahalle	Binanın Bitiş Yılı									Toplam
	1929	1930-1939	1940-1949	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-2000	Bilinmeyen	
ÜNİVERSİTE	-	-	-	2	7	64	138	407	-	618
AMBARLI	-	2	3	31	73	150	444	635	-	1 338
CİHANGİR	-	-	-	4	25	122	519	1 011	1	1 682
DENİZKÖŞKLER	-	-	-	2	12	228	724	856	3	1 825
FİRÜZKÖY	-	6	12	18	38	140	450	1 092	5	1 761
(Yeşilkent) FİRÜZKÖYBALIKYOLU	-	-	-	-	-	2	57	1 743	2	1 804
GÜMÜŞPALA	-	-	-	5	12	138	521	790	1	1 467
MERKEZ	-	-	-	3	5	130	462	336	1	937
MUSTAFAKEMALPAŞA	-	-	1	6	25	127	384	771	2	1 316
TAHTAKALE	-	-	-	-	-	4	229	1 049	-	1 282
TOPLAM	-	8	16	71	197	1 105	3 928	8 690	15	14 030

(Kaynak: DİE Bina Sayımı 2000)

İstanbul İli bina stokunun %1,61'i ve konut stokunun %2,45'inin bulunduğu Avcılar İlçesinde bina stokunda en hızlı artış 1960–1979 yılları arasında olmuştur (Çizelge Ek 5.2).

Binaların %27,99'unun 1980–89, %61,93'ünün ise 1990–2000 dönemleri arasında tamamlandığı İlçede, binaların sadece %7,87'si 1970–79 yıllarında tamamlanmıştır. Tahtakale ve Yeşilkent (Firuzköybalıkyolu) mahallelerindeki yapılaşma ise 1990'dan sonra gelişmiştir.

### Kat Adedi

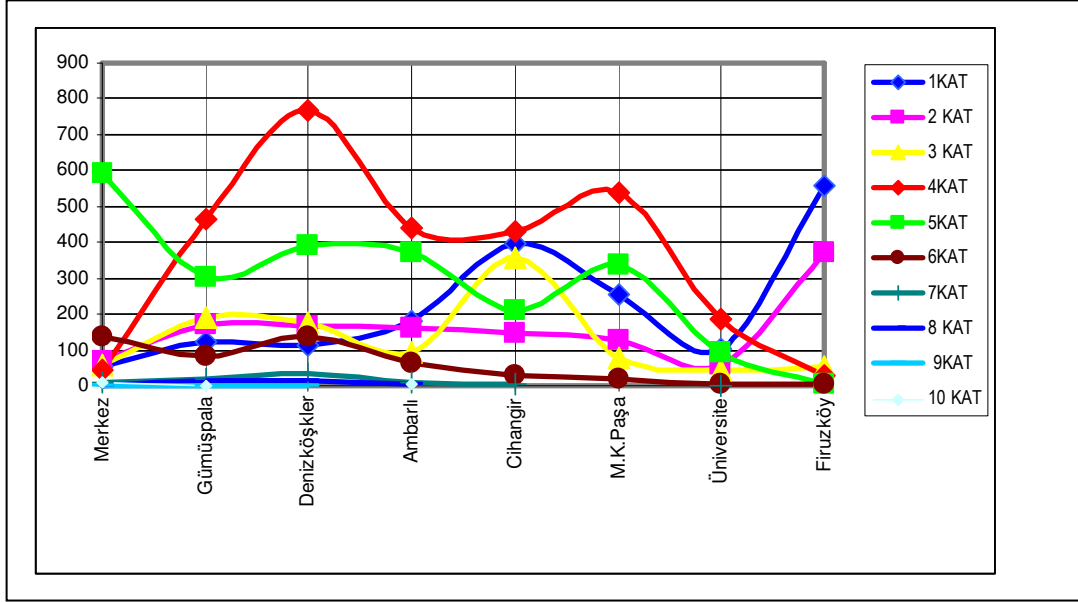
Avcılar İlçesinin bina stoku, daire sayısı ve nüfusun mahalle ölçeğindeki dağılımı Çizelge 2.1'de gösterildiği gibidir. Toplam bina sayısı 14.030, daire sayısı 83.231'dir. Nüfus, bina ve daire sayısı açısından en yoğun yerleşim güneyde Marmara, kuzeyde D–100 karayolu'na (E–5) sınırları bulunan Denizköşkler Mahallesi'dir (Çizelge Ek 5.3).

Çizelge Ek 5.3 Avcılar İlçesi, nüfus, bina ve daire sayısının mahallelere göre dağılımı

Mahalle Adı	NÜFUS	BİNA SAYISI	DAİRE SAYISI
AMBARLI	31426	1338	11967
CİHANGİR	34179	1682	12437
DENİZKÖŞKLER	34353	1825	14311
FİRÜZKÖY(Yeşilkent)	31840	1761	4593
GÜMÜŞPALA	26045	1467	10533
MERKEZ	26833	937	10343
M.K. PAŞA	24490	1316	8565
TAHTAKALE	12959	1282	2928
ÜNİVERSİTE	10967	618	3726
YEŞİLKENT(Firuzköybalıkyolu)		1804	3828
Mahallesi Bilinmeyen	657	0	0
TOPLAM	233749	14030	83231

(Kaynak: DİE Nüfus Sayımı 2000, Bina Sayım 2000 )

DİE'nin bina stoku kat adedi değerlendirmesinde, bodrum ve çatı katını ilave ederek toplam kat adedi belirlenmiştir. Bu verilerde binaların zemin üzerindeki kat adedi net olarak belli olmadığı için hasarlı binalar ile kat adedi ilişkisinin değerlendirmesinde ve toplam bina içindeki dağılımında Avcılar İlçe Belediye verileri kullanılmıştır.



Şekil Ek 5.6 Avcılar İlçesi, bina stoku kat adedine göre dağılım.

Avcılar ilçesinde kat adetlerine göre bina stoku dağılımı Şekil 5.6'daki gibidir. Dört katlı binalar Denizköşkler ve Mustafa Kemal Paşa, beş katlı binalar Merkez, üç katlı binalar Cihangir, tek katlı binalar Firuzköy mahallesinde çoğunluktadır (Şekil Ek 5.6).

### **Binanın Taşıyıcı Sistemi ve Kullanılan Yapı Malzemesi Cinsi**

İlçe genelinde bina taşıyıcı sisteminin %96'sı betonarme "İskelet Sistem"dir. Yığma sistem en çok Tahtakale (%15,21) ve Firuzköy (%8,63) mahallelerinde, en az Denizköşkler (%0,82) mahallesinde uygulanmıştır. Yığma yapım sisteminde Ambarlı ve Firuzköy mahallerinde yapı malzemesi olarak taş kullanılmıştır. Tuğla, hem iskelet sistem içinde hem de yığma taşıyıcı sistemi oluşturan taşıyıcı duvarlarda en çok kullanılan malzemedir (%97,92) (DİE, 2000).

### **Daire (Konut) Sayısı ve Özellikleri**

Toplam daire sayısının 83.231 olduğu ilçede, konut türü binaların %15'i 10–15 dairesi, %14'ü tek dairesi, %13'ü 7–9 dairesidir. Konutların %30'u 10–15 dairesi binalarda, %23'ü 16 ve

daha fazla daireli binalarda, %17'si ise 7–9 daireli binalarda bulunmaktadır.

Konutların %17'si Denizköşkler, %15'i Cihangir, %14'ü Ambarlı, %13'ü Gümüşpala, %12'si Merkez ve %10'u Mustafa Kemal Paşa Mahallesiindedir. Cihangir, Denizköşkler ve Gümüşpala Mahallelerinde 10–15, Ambarlı ve Merkez mahallelerinde 16'dan fazla, Yeşilkent ve Tahtakale'de 2–3, Firuzköy Mahallesiinde 3–4, Mustafa Kemal Paşa Mahallesiinde 7–9, Üniversite Mahallesiinde 7–9 ve 10–15 daireli binalar çoğunluktadır. Konutlar ortalama 3–4 odalıdır. Ambarlı ve Denizköşkler mahallelerinde 4 odalı konut, Cihangir ve Gümüşpala mahallelerinde 3 odalı konut ağırlıktadır.

Avcılar ilçesinde bina stokunun %58,66'sı “Konut”, %36,55'i “Konut ve Konut Dışı Karışık” binadır. Ticari ve sanayi kullanım amaçlı binalar en çok Üniversite, Cihangir ve Firuzköy Mahallelerinde bulunmaktadır. Konutların yapımı büyük oranda, %96,42'si “özel” şahıslar tarafından gerçekleştirilmiştir. Kamu ve yapı kooperatifi tarafından yaptırılan binaların büyük bir kısmı, %53,43'ü, Ambarlı Mahallesiindedir.

DİE'nin fiziksel yıpranma analizlerine göre binaların sadece %10,75'inin basit tamir ve tadilata ihtiyacı bulunmaktadır. Bu durumdaki binalar ise yoğunlukla Yeşilkent (Firuzköybalık yolu) Mahallesiinde bulunmaktadır.

## 5. Sosyodemografik ve Sosyoekonomik Yapı

İstanbul İli Avcılar İlçesi nüfusunun sosyodemografik nitelikleri irdelenerek, bölge nüfusunun genel karakteristiği ortaya çıkarılmıştır. Bu kapsamda nüfus; yoğunluğu, artış hızı, yaş ve cinsiyete göre dağılımı, okuryazarlık ve cinsiyete göre dağılımı, işgücünde ve işgücünde olmayan nüfus özellikleri, hane halkı büyüklüğü ve oturlan konut oda sayısına göre hane halkı sayısı gibi alt başlıklarda incelenmiştir. İlçe genel Sosyodemografik yapı değerlendirmesinde DİE 2000 Genel Nüfus Sayımı verileri temel alınmıştır.

Sosyoekonomik özellikler kapsamında Avcılar ilçesi genelinde yaşayanların yaş grubu, cinsiyete göre işgücü ve işgücünde olmayan nüfus grubunun özellikleri DİE 2000 verileri kapsamında irdelenmiştir. Yine bu kapsamda; yerleşim yeri, yapılan iş ve cinsiyete göre istihdam edilen nüfus ve yerleşim yeri, ekonomik faaliyet ve cinsiyete göre istihdam edilen nüfus durumu ortaya konmuştur.

Alt bölümlerde Avcılar ilçesi ile ilgili değerlendirmeler ortaya konmakla birlikte, etkilenebilirlik değerlendirme çalışması uygulama alanı Mustafa Kemal Paşa Mahallesi ile



ilgili ayrıntılar da yer almaktadır.

### **Yıllık Nüfus Artış Hızı ve Nüfus Yoğunluğu**

Avcılar İlçesi nüfusu DİE Nüfus Sayımı 2000'e göre 233.749'dur ve İstanbul nüfusunun %3,24'ünü oluşturmaktadır. 1990 nüfus sayımına göre nüfusun 126.493 olduğu ilçede, 1990–2000 döneminde yıllık nüfus artış hızı %61,39 olmuştur. Aynı dönemde Türkiye'nin yıllık nüfus artış hızı %18,28, İstanbul'un %33,09, İstanbul ilinin de bulunduğu Marmara Bölgesinde aynı dönemde yıllık nüfus artış hızı ise %26,69'dur. Avcılar ilçesindeki nüfus artışı, içinde bulunduğu bölgenin nüfus artış hızının iki katından fazladır.

Türkiye nüfusunun %14,77'sini oluşturan İstanbul'un nüfus yoğunluğu ortalama 1.928 kişi /km<sup>2</sup>'dir. Avcılar ilçesinin nüfus yoğunluğu ise 5.994 kişi/km<sup>2</sup>'dir. Nüfus yoğunluğu açısından benzer yoğunluktaki ilçeler, Küçükçekmece (5.556 kişi/km<sup>2</sup>) ve Bakırköy (6512 kişi/km<sup>2</sup>)'dür.

### **Cinsiyete Göre Nüfus Dağılımı**

İstanbul'da nüfusun (10.018.735) %50,79'unu erkekler, %49,21'ini kadınlar oluşturmaktadır. Avcılar İlçe nüfusu da benzer özelliktedir, 233.749 kişilik nüfusun %50,33'ü erkek, %49,67'si kadındır.

Çizelge Ek 5.4 Avcılar İlçesi, mahallelere göre nüfus dağılımı.

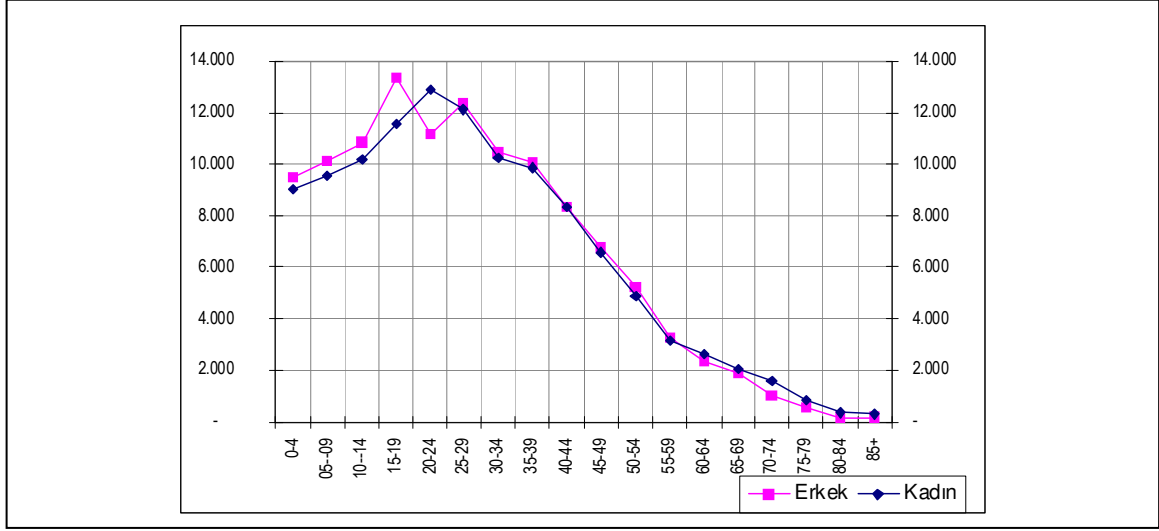
Mahalle Adı	Toplam	Erkek	Kadın
Ambarlı	31426	15474	15952
Cihangir	34179	17147	17032
Denizköşkler	34353	16912	17441
Firuzköy	31840	16688	15152
Gümüşpala	26045	13074	12971
Merkez	26833	13266	13567
Mustafa Kemal Paşa	24490	12500	11990
Tahtakale	12959	6636	6323
Üniversite	10967	5520	5447
Mahallesi Bilinmeyen	657	440	217
Genel Toplam	233749	117657	116092

Kaynak: DİE Nüfus Sayımı 2000

Avcılar İlçesinde nüfusun mahallelere göre dağılımında en yüksek nüfuslu yerleşimler Denizköşkler ve Cihangir mahalleleridir. Bunu Firuzköy ve Ambarlı Mahalleleri izlemektedir. Yeşilkent Mahallesi DİE Nüfus Sayımı 2000 çalışması sırasında Firuzköy Mahallesi içerisinde olduğundan çizelgede ayrıca yer almamaktadır. İlçede en az nüfuslu yerleşim Üniversite mahallesidir (Çizelge Ek 5.4).

## Yaş ve Cinsiyete Göre Nüfus Dağılımı

Avcılar İlçesi nüfusunun yaş ve cinsiyete göre dağılımı Şekil 4.7’de gösterildiği gibidir. 29 yaşın altındaki nüfus, toplam nüfusun %56,72’sini oluşturmaktadır. Bağımlı yaş grubu olarak tanımlanan nüfus grubu (0–14 ve 65 yaş ve sonrası), toplam nüfusun %29,15’ini oluşturmaktadır. Avcılar İlçesinin nüfusu gençtir (Şekil Ek 5.7).



Şekil Ek 5.7 Avcılar İlçesi, nüfusun yaş grubuna göre dağılımı.

## Yaş Grubu, Özürlülük Türü ve Cinsiyete Göre Özürlü Nüfus

İstanbul İli genelinde özürlü nüfus (158.436) toplam nüfusun %1,58’ini oluşturmaktadır. Toplam özürlü nüfusun %57,88’i erkek, %42,12’si kadındır. Özürlülük türüne göre ayırimda en büyük grubu fiziksel özürlüler (%38,45) oluşturmaktadır.

## Yaş Grubu, Okuryazarlık, Eğitim Durumu ve Cinsiyete Göre Nüfus

İstanbul nüfusunun %93,39’u okuryazar, %6,61’i okuryazar değildir. Okuryazar olmayan nüfusun %21,63’ü erkek, %78,37’si kadındır.

Avcılar ilçe nüfusunun %94,82’si okuryazardır, %5,18’i okuma yazma bilmemektedir. Avcılar İlçesinde okuryazarlık durumuna esas oluşturacak nüfusun (211.368 kişi) %50,23’ü erkek, %49,77’si kadındır. Okuryazar olmayan nüfusun (10.942 kişi) %19,90’ı (2.177) erkek, %80,10’u (8.765) kadındır. Okuryazar olan nüfusun eğitim durumu dağılımında, en yüksek oranı %37 ile ilkokul mezunları oluşturmaktadır. Diğer gruplar sırasıyla; herhangi bir okulu bitirmeden okuryazar olan (%19), lise mezunu (%18) ve yüksek öğretim mezunu (%8) şeklindedir.

### **Mülkiyet Durumu, Kiracılık oranı**

İstanbul hane halkı sayısının %57,89'u ev sahibidir. Bunu %35,02 ile kiracı grubu izlemektedir (DİE, 2002). Avcılar İlçesinde ise hane halkı sayısının %59'u ev sahibi, %35'i kiracıdır. Ev sahipliği Tahtakale (%65) ve Firuzköy (%67) mahallelerinde yüksek orandadır. Ev sahipliğinin en düşük (%50), kiracılığın en yüksek (%47) oranda bulunduğu mahalle ise Mustafa Kemal Paşa'dır.

### **Hane Halkı büyüklüğü, Oturulan Konutun Oda Sayısı**

Toplam hane halkı sayısının 2.550.607, toplam yerleşik nüfusun 9.822.210 olduğu İstanbul İlinde en büyük gruplar sırasıyla 4, 3, 2, 5 kişilik hane halkı gruplarıdır (DİE, 2002).

Toplam hane halkı sayısının 59.766, toplam yerleşik nüfusun ise 233.971 olduğu Avcılar İlçesinde hane halkı büyüklük sıralaması 4, 3, 5 ve 2 kişi şeklindedir. Bütün mahallelerde hane halkı büyüklüğü 4 kişilik grupta yoğunlaşmaktadır. Bir kişiden oluşan hane halkı büyüklüğü en az (38 hane) Tahtakale Mahallesinde, en çok (577 hane) Denizköşkler Mahallesindedir (DİE, 2002).

Türkiye'de hane halkı büyüklüğü 4,5 kişidir. İstanbul İl geneli için en büyük grubu 4 kişiden oluşan hane halkı büyüklüğü oluşturmaktadır. Bu grubun, oturulan konutun oda sayısı açısından tercihi ise; sırasıyla 3 ve 4 odalı konutlar şeklinde olmuştur. Avcılar İlçesinde hane halkı büyüklüğü açısından 4 kişilik hane halkı büyüklüğü çoğunluktadır. 4 kişiden oluşan hane halkı büyüklüğü; Ambarlı, Denizköşkler, Merkez mahallelerinde 4 odalı konutları tercih ederken, diğer mahallelerde aynı hane halkı büyüklüğü 3 odalı konutları kullanmaktadır (DİE, 2002).

### **Yaş Grubu, İşgücü Durumu ve Cinsiyete Göre Nüfus**

Avcılar İlçesinde nüfusun işgücü grubuna göre esas oluşturan 12–65+ yaş arası bölümü 187.266 kişidir. İstihdam edilen gruptaki kadın nüfusu oldukça (%25) azdır. İşgücü grubundaki nüfusun kadın erkek sayısı birbirine yakın olmasına karşın kadın sayısı istihdam edilen nüfusta az, işgücünde olmayan grupta ise fazladır.

### **Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre İşgücünde Olmayan Nüfus**

Avcılar İlçesinde işgücünde olmayan nüfusun (12–65+yaş arası) %72'si kadın %28'i erkektir. İşgücünde olmayan nüfusun en büyük bölümünü %54'le ev kadınları oluşturmaktadır. Bunu

sırasıyla öğrenci (%26), emekliler (%14) takip etmektedir. Avcılar İlçe toplam nüfusunun %22.19'unu ev kadınları oluşturmaktadır.

### **Yerleşim Yeri, Yapılan İş ve Cinsiyete Göre İstihdam Edilen Nüfus**

Yerleşim yeri, yapılan iş ve cinsiyete göre istihdam edilen nüfus değerlendirmesine esas nüfusun %75'i (57.562 kişi) erkek, %25'i (19.581kişi) kadındır. Avcılar ilçesinde en büyük grubu, tarım dışı üretim faaliyetlerinde çalışanlar ve ulaştırma makineleri kullananlar oluşturmaktadır. Bunu sırası ile ticaret ve satış personeli ve idari personel ve benzeri çalışanlar izlemektedir. Bu gruplardan sadece idari personel ve benzeri çalışanlarda kadın ve erkek nüfusu eşdeğerdir. Diğer bütün gruplarda erkek lehine belirgin bir farklılık söz konusudur (DİE, 2002).

### **Yerleşim Yeri, Ekonomik Faaliyet ve Cinsiyete Göre İstihdam Edilen Nüfus**

Yerleşim yeri, ekonomik faaliyet ve cinsiyete göre istihdam edilen nüfus değerlendirmesinde İstanbul İli geneli içinde en büyük grupları sırasıyla; "imalat sanayi", "toplum hizmetleri, sosyal ve kişisel hizmetler" ve "toptan ve perakende ticaret, lokanta ve oteller" oluşturmaktadır. Bu sıralama Avcılar İlçesi için benzer olmakla birlikte, "toptan ve perakende ticaret, lokanta ve oteller" grubu İstanbul'un aksine ikinci sırada yer almaktadır (DİE, 2002).

## **6. 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi ve Avcılar İlçesi Fiziksel Etkileri**

1999 Marmara depremi etkilerinin Avcılar İlçesi ölçeğinde incelendiği bu bölümde deprem nedeniyle binalarda oluşan hasar dağılımı ayrıntılı olarak yer almaktadır. Bina hasarı, mahalle ölçeğinde kat adedi ve yapı nizamı ile ilişkilendirilerek ayrıntılı incelenmiştir. Yine hasar tespit süreçleri ve bu süreçte ortaya çıkan sorunlar ayrıca irdelenmiştir.

17 Ağustos 1999 Marmara Depremi, Kocaeli merkezli olmakla birlikte çevre illerde de önemli ölçülerde hasara neden olmuştur. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı verilerine göre; on ilde, toplamda bütün hasar dereceleri dâhil olmak üzere 319.054 konut, 46.122 işyeri deprem nedeniyle hasar görmüştür (Çizelge Ek 5.5), (BİB, 2004). En yüksek hasar; sırasıyla Kocaeli, Sakarya, Yalova, Düzce ve İstanbul illerindedir.

Marmara depreminden etkilenen iller, Türkiye bina stokunun %20,99'unu, konutun %33,96'sını oluşturmakta, nüfusun ise %24,19'unu barındırmaktadır. 1999 Marmara Depremi, ülke açısından geniş bir fiziksel ve sosyal çevreyi etkilemiştir.

1999 Marmara Depremi nedeniyle İstanbul ili kapsamında, 36.314 konut (%1.07), 5403 ticarethane çeşitli hasar derecelerine göre etkilenmiştir (BİB, 2004). Hasar gören konutların %43'ü ve ticarethanelerin %50'si "Orta Hasarlı" dır.

Çizelge Ek 5.5 17 Ağustos 1999 tarihli Marmara Deprem nedeniyle Yapılan Kesin Hasar Tespitlerine Göre Afetzedede İcmali

ŞEHİR	YIKIK-AĞIR			ORTA			AZ		
	BİNA	KONUT	İŞYERİ	BİNA	KONUT	İŞYERİ	BİNA	KONUT	İŞYERİ
KOCAELİ	9441	35563	5478	10026	41004	5816	17725	45600	6221
YALOVA		13723	750		14507	1154		11879	1885
İSTANBUL		2878	428		15076	2499		17818	2281
SAKARYA	9350	24588	5113	7675	18437	3720	1283	27197	2647
BURSA		125	3		564	24		940	68
ESKİŞEHİR	7	90	21	17	169	19	103	398	32
BOLU	400	2532	218	995	5745	757	2145	5736	837
DÜZCE	4437	12623	2511	4279	9381	2138	7685	10937	1483
KARABÜK					74			99	1
ZONGULDAK	93	108	6	308	311	3	949	952	9
TOPLAM	23728	92230	14528	23300	105268	16130	29890	121556	15464

Kaynak: (BİB,2004)

1999 Marmara Depremi nedeniyle, İstanbul İlçeleri içinde en çok etkilenen ilçeler sırasıyla Avcılar, Bağcılar, Büyükçekmece ve Küçükçekmece'dir (BİM, 2004). Deprem nedeniyle en az etkilenen ilçeler ise Adalar ve Beykoz olmuştur. İstanbul İli genelinde deprem nedeniyle hasar gören konutların %40'ı Avcılar İlçesindedir. Bunu sırasıyla Bağcılar (%15), Büyükçekmece (%11), Küçükçekmece (%8) ilçeleri izlemektedir. İl genelinde deprem nedeniyle hasar gören ticarethanelerin %42'si Avcılar, %9'u Bağcılar, %8'i Küçükçekmece, %6'sı Tuzla İlçelerinde bulunmaktadır.

### **Avcılar İlçesi Bina Stoku ve Deprem Etkileri**

17 Ağustos 1999 Marmara depremi nedeniyle binalarda oluşan hasara ilişkin veriler; Bayındırlık ve İskân Bakanlığı İstanbul Bayındırlık İskân Müdürlüğü Arşivi, Avcılar İlçe Belediye Arşivi, T.C. Küçükçekmece Adliye Arşivinden alınan bilgilerden oluşmaktadır. Çalışmada Avcılar Belediyesi Harita Müdürlüğü Coğrafi Bilgi Sistemi Merkezi tarafından hazırlanan Avcılar İlçesi Mahallelerine ait Yerleşim Haritaları kullanılmıştır. Haritalarda; yol, ada, parsel, yapı kat adedi bilgileri yer almaktadır.

17 Ağustos 1999 Marmara deprem afeti nedeniyle oluşan bina hasarının tespiti, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı sorumluluğunda yürütülmüştür. Bu görevin yürütülmesinde, 7269 Sayılı

*Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun*'un (R.G. Tarih: 25/5/1959 Sayı: 10213), Afet Bölgelerinde Yapılacak Teknik İşler Bölümü 13. Maddesi gereğince, genel hayata etkili afet etkisinde kalan bölgelerde, afetten etkilenenlerin her türlü teknik işleminde, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı yetkili kılınmıştır.

Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından, 7269 Sayılı kanunla verilen yetki çerçevesinde, deprem sonrası yapılacak teknik işler kapsamında, bina hasar tespit çalışmalarına katılacak İstanbul Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü personeline, hasar tespit çalışmasına ilişkin seminer düzenlenmiştir. Bu seminer sonrasında, Müdürlük görevlileri, ilgili alanlarda hasar tespit çalışmalarını sürdürmüşlerdir.

### **Hasar Tespitinde Kullanılan Form Yapısı**

Afet nedeniyle binalarda oluşan hasarın tespiti için Bayındırlık ve İskân Bakanlığına ait, ilgili teknik personelin sahada tespit için kullanabileceği, yerleşim alanı özelliklerine göre geliştirilmiş çeşitli formlar söz konusudur. Bu kapsamda Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'na ait "*Mühendislik Hizmeti Görmüş Yapılar için Hasar Tespit Formu*" olmasına karşın, deprem afeti nedeniyle zarar gören binaların hasar tespitinde, "*Hasar Tespit Raporu*" adlı başka bir form kullanılmıştır (BİB, 2004).

"*Hasar Tespit Raporu*" köy yerleşmelerinde kullanılabilecek, mühendislik hizmeti görmeyen yapılardaki hasarın tespitine yönelik özellikler içermektedir. Formun kullanılacağı afetten etkilenen alan ise ortalama 4-5 katlı betonarme iskelet taşıyıcı sistemli binaların olduğu kentsel yerleşim alanıdır. Formdaki birçok alana karşılık gelecek yapı özelliği söz konusu değildir.

Hasar tespitinde kullanılan Tespit Formu; *İdari Bilgiler, Yapı Tipi Bilgileri ve Hasara Ait Bilgiler* olmak üzere üç ana bölümden oluşmaktadır.

İdari Bilgiler; mülkiyet durumu, plan geometrisi, kat adedi, binanın konumu, kullanma amacı gibi alt başlıklarda verilmiştir.

Yapı tipi bilgileri bölümünde; taşıyıcı sistem tipi, harç, hatıl durumu, döşeme ve çatı tipi yer almaktadır.

Hasara ait bilgiler bölümünde ise; taşıyıcı sistem, merdiven ve çatıya ilişkin hasarlara ait alt başlıklar yer almaktadır. Taşıyıcı sistem hasarı bölümünde; derece, puanlama ve bunların

belirlenmesine yardımcı olacak şemalar yer almaktadır. Taşıyıcı sistem hasar derecesi; *Hasarsız (0 Puan)*, *Az Hasarlı (2 Puan)*, *Orta Hasarlı (4 Puan)*, *Ağır Hasar (6 Puan)* ve *Yıkık (8 Puan)* şeklinde sınıflandırılmıştır.

“Taşıyıcı sistem hasar sınıflandırma açıklamaları ise aşağıdaki gibidir:

- *Hasarsız (0 Puan)*: Doğal afet nedeniyle herhangi bir hasar görmeyen yapı.
- *Az Hasarlı (2 Puan)*: İnce sıva çatlakları, sıva dökülmeleri, duvarlarda 1-4mm genişlikte ince çatlaklar; dolgu ve kalkan duvarlarda 10 mm’ye kadar çatlaklar ve kısmi dökülmeler.
- *Orta Hasarlı (4 Puan)*: Taşıyıcı duvarlarda 5-10 mm genişlikte önemli çatlaklar; bölme, dolgu ve kalkan duvarlarda kısmi yıkılma ve ayrılmalar.
- *Ağır Hasar (6 Puan)*: Taşıyıcı duvarlarda 10 mm’den geniş ve yaygın kesme kırılmaları, bina köşelerinde ayrılma ve ezilmeler, konik biçimde dökülmeler; binanın düşeyden ayrılması, bölme, dolgu ve kalkan duvarlarda kısmen veya tamamen yıkılmalar.
- *Yıkık (8 Puan)*: Bina taşıyıcı sisteminde kısmen veya tamamen yıkılmalar, çatının kısmen veya tamamen göçmesi.

Merdiven hasarı ise “*0 Puan: Hasarsız, 1 Puan: Çatlama veya göçme var*”, şeklinde belirlenmiştir.

Çatı hasar derecesi; “*Hasarsız (0 Puan)*, *Az Hasarlı (1 Puan)*, *Orta Hasarlı (2 Puan)*, *Ağır Hasarlı ve Yıkık (3 Puan)*” şeklinde sınıflandırılmıştır.

Çatı hasar sınıflandırma açıklamaları ise aşağıdaki gibidir:

- *Hasarsız (0 Puan)*: Çatıda doğal afet nedeniyle meydana gelmiş herhangi bir hasarın tespit edilmediği durum,
- *Az Hasarlı (1 Puan)*: 20mm’ye kadar tek çatlak; 5mm’ye kadar çok sayıda çatlak; birçok kiremit ve çatı levhalarının yerinden oynaması,
- *Orta Hasarlı (2 Puan)*: Bacaların yıkılması, çatı malzemelerinin oynaması; 20 mm’den geniş tekil çatlamlar, 5-20mm çok sayıda çatlama; levhaların ve aşıkların oynaması,
- *Ağır hasarlı veya yıkık ( 3 Puan)*: ahşap taşıyıcı elemanların yerinden çıkması, kısmi göçme, duvarlardan ayrılma, makas ve diğer taşıyıcı kısımların yerinden çıkması; yaygın göçmeler; çatının kısmen veya tamamen aşağı inmiş olma hali,

Yapı tespit formunda hasar derecesi belirlemede kullanılan açıklamalar daha çok yığma bina özelliklerine karşılık gelmektedir. Betonarme iskelet taşıyıcı sistemli bina hasarının belirlenmesine ilişkin herhangi bir ölçüt bulunmamaktadır.

### **Deprem Nedeniyle Oluşan Bina Hasarı Değerlendirme Süreci**

17 Ağustos 1999 Marmara deprem afeti nedeniyle binalarda oluşan hasarın tespiti, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü *Hasar Tespit Form*'ları yardımıyla, Avcılar İlçesi Kriz Masasına gelen başvurular doğrultusunda yapılmıştır. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı denetimindeki tespitlerin temel amacı hak sahibi afetzedelerin tespitine yöneliktir. Deprem afeti nedeniyle zarar görenlerin barınma, onarım gibi yardımlardan yararlanabilmesi ancak bu tespitler ile mümkün olabilir. İlçe genelinde tespitler ilk etapta 1010 adreste kayıtlı binada yapılmıştır. İlk tespitlerin tamamlanarak onaylanması 13 Eylül 1999'dur. Bunu izleyen süreçte; itiraz ve yeni talepler doğrultusunda 1959 adet adreste ikinci etap tespit çalışmaları yapılmıştır. İkinci tespitlerde, ilk kez yapılan tespitlerin yanı sıra, ilk tespit sonuçlarına itiraz nedeniyle yeniden gerçekleştirilen tespitler de söz konusudur (BİM, 2004). Hasar tespit sürecinde, itirazlara bağlı olarak hasar tespit değerlerinde değişiklik (107 bina) yapılmıştır. İtirazlara bağlı hasar derecesi değişimi, toplam hasarlı binaların %7,64'ünü oluşturmaktadır. Hasar tespit sürecinde bina sahiplerinin hasar kapatma (59 bina) gerçekleştirilmesi diğer bir durumdur. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı denetimindeki tespitlerin temel amacı hak sahibi afetzedelerin tespitine yöneliktir. Deprem afeti nedeniyle zarar görenlerin barınma, onarım gibi yardımlardan yararlanabilmesi ancak bu tespitler dâhilinde mümkün olabildiği için, tespitler afetzede tespitine yöneliktir.

Bina hasar tespitleri; bina ve bağımsız bölüm temelli olarak iki düzeyde yapılmıştır. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nın hasar derecesi olarak belirlediği; *Orta (4Puan)*, *Ağır (6Puan)* ve *Yıkık (8Puan)* hasar derecesi bina bazında; *Az(2Puan)* ve *Hasarsız(0Puan)* hasar dereceleri ise bağımsız bölüm temelli yapılmıştır. Bu nedenle az hasarlı bina tespitleri bağımsız bölüm temelli gerçekleştirilmiştir. Sadece bina ortak alanı (merdiven, çatı gibi) hasar gören binalarda, hasarın onarımı için maddi yardım alınabilmesi, bu hasarın bina içinde herhangi bir bağımsız bölüm üzerine kaydedilerek çözülmeye çalışılmış fakat alınan maddi desteğin ortak alanda kullanımında sorunlar çıkmıştır (BİM, 2004).

Avcılar İlçesi bina stokunu; %94'ü betonarme iskelet taşıyıcı sistemli, mühendislik hizmeti görmüş, ortalama 4–5 katlı binalar oluşturmaktadır. Deprem nedeniyle oluşan hasar tespitinde



kullanılan “*Hasar Tespit Form*”ları yetersiz kalmış ve daha sonra tespitlere itirazlar olmuştur. İlk aşamada tespit edilen hasar dereceleri, daha sonraki itirazlara bağlı tespit raporları ile değişime uğramıştır. Genellikle hasar derecesi değişimi daha az hasar derecesi elde edilmesi ile sonuçlanmıştır. Avcılar ilçesinde, ikinci itirazlı tespitlerde hasar derecesi değişen yaklaşık 107 bina söz konusudur (BİM, 2004).

Marmara deprem afeti sonrası yapılan hasar tespit çalışmalarında görülen sorunlar şu şekilde sıralanabilir.

- Tespit formlarının tespiti yapılacak binalar için uygun olmaması,
- Saha çalışmalarında yer alan personelin konu ile ilgili eğitimi,
- Hasar kapatma işlemi nedeniyle bina stok tespitinde sağlıksızlık,
- Bina tespit çalışmalarındaki aksaklıklar, adres vb. sorunlar.

Hasar tespit çalışmalarında kullanılan tespit formlarında sokak ve kapı numarasının esas alınması, özellikle her iki sokaktan adres alan binaların iki defa tespitine neden olmuştur. Yine büyük taban alanlı, birden fazla girişi bulunan binalar ayrı bina gibi algılanarak tespit edilmiştir. Avcılar ilçe genelinde gerçekleştirilen tespitlerde yaklaşık 60 bina iki defa kayıt edilmiştir ve farklı bina olarak algılanıp, farklı hasar dereceleri verilen binalar da söz konusu olmuştur (BİM, 2004).

Bina tespitlerinde mükerrer kayıtların önlenmesi ve hataların azaltılması için öncelikle ilgili yerel yönetim birimlerinde, sürekli güncelleşebilen bir veri tabanı hazırlanmalı ve bu bilgi gerektiğinde bu tip çalışmalarda kullanılabilir olmalıdır.

Her yapı girişinde yapı künyesi hazırlanması ile hatalar azaltılabilir. Böylelikle bina ada/pafta/parsel numarası ve adresi, bağımsız bölüm sayısı gibi değerlerde yanlışlıklar yapılması önlenir.

### **Afet Sonrası Yardım Süreci ve Yapılan Çalışmalar**

“Tabii Afetler Nedeniyle Hayatını Kaybeden, Sakat Kalan ve Fiilen Oturduğu Konutları veya Kullandıkları İşyerleri Hasar Görenlere Yapılacak Yardımlara Dair Kararda Değişiklik Yapılmasına İlişkin 20 Ekim 1999 tarih ve 99/13484 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı” uyarınca Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Fonu’ndan barınma, onarım, ölüm ve sakatlık, işyeri yardımları ve diğer yardımlar yapılmıştır (T.C. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi, 2000).

### **Barınma ve Onarım Yardımı**

Geçici Barınma ve Az Hasar Onarım Yardımlarına İlişkin 21.9.1999 tarih ve 1999/8 sayılı Bayındırlık ve İskân Bakanlığı genelgesi ile;

a) Barınmalarını kendileri sağlayacak afetzedelere, kiracı veya mal sahibi olduğuna bakılmaksızın aylık 100milyon TL. den bir yıllık geçici barınma yardımı yapılması,

b) Depremde oturduğu konut veya daireleri az hasar gördüğü belirlenen afetzedelere kiracı veya mal sahibi durumuna bakılmaksızın bir defaya mahsus olmak üzere 600 milyon yardım yapılması öngörülmektedir.

7269 Sayılı Kanun çerçevesinde Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nca yapılan hasar tespitlerine göre, fiilen ikamet ettikleri konutları yıkık, ağır veya orta hasarlı olarak tespit edilenlere, kiracı ya da ev sahibi olduklarına bakılmaksızın, aile "Barınma Yardımı" olarak; 01 Ekim 1999 tarihinden itibaren 1 yıl süre ile aylık 100milyon TL karşılıksız yardım yapılmıştır. Bu daha sonra üç aylık iki defa süre uzatımıyla toplam 18 ay için gerçekleştirilmiştir. Aynı kanun çerçevesinde Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nca yapılan hasar tespitlerine göre fiilen ikamet ettikleri konutları az hasarlı (2Puan) olarak tespit edilenlere kiracı ya da ev sahibi olduklarına bakılmaksızın, bir defaya mahsus olmak üzere 600milyon TL. "Onarım Yardımı" yapılmıştır (T.C. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi, 2000).

### **Ölüm ve Sakatlık Yardımı**

Deprem nedeniyle yaşamını yitirenlerin 1.derece yakınlarına her can kaybı için 750 milyon TL. Yardım yapılmıştır. Deprem nedeniyle sakat kalanlara ise, Gelir Vergisi Kanunu'nunda yer alan sakatlık indirimine ilişkin 31'nci maddesini esas alarak; 1.derece sakatlık için 500 milyon TL., 2.derece sakatlık için 300 milyon TL karşılıksız yardım yapılmıştır (T.C. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi, 2000).

### **İşyeri Yardımları**

Deprem afeti nedeniyle, fiilen kullandıkları işyerleri hasar görenlere; kiracı veya mal sahibi olmalarına bakılmaksızın; yıkık ve ağır hasarlı olanlar için 500milyon TL, orta hasarlı olanlar için 350milyon TL, az hasarlı olanlar için 200milyon TL karşılıksız işyeri yardımı yapılmıştır (T.C. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi, 2000).

### **Ev Alana ve Yapana Yardım**

EYY Kredisi ve Onarım Yardımları'na İlişkin 30.10.1999 tarih ve 1999/11 sayılı Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Genelgesi ile deprem nedeniyle binaları hasar görmüş olup, 7269 sayılı Kanuna göre hak sahibi olanlardan;

Yıkık-ağır hasarlı konutlar için;

- Köylerinde kendi arsalarında konut yaptırmak isteyen hak sahiplerine 3,5 milyar TL,
- İl ve ilçelerde hak sahibi olup, il ve ilçe merkezlerinde veya belde ile civar muhtarlıklarda kendi arsalarında konutlarını yaptırmak isteyenlere 6 milyar TL,
- Hak sahipleri oldukları ilin dışında konut almak isteyenler 6 milyar TL,

Orta hasarlı konutlar için;

- Köylerde hak sahibi olanlara 1,5 milyar TL,
- İl ve ilçe merkezlerinde hak sahibi olanlara 2 milyar TL., yardım yapılması, öngörülmektedir (T.C. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi, 2000).

Konutları ağır hasarlı ve yıkık tespit edilen hak sahiplerine "Evini Yapana Yardım Metodu-EYY" ile ilk aşamada 6 milyar olmak üzere daha sonra 15 milyar TL' sına çıkarılan kredi verilmiştir. Kredi yerine Emlâk Bankası'nın Çerkezköy'de bulunan kullanıma hazır binaları da kalıcı konut olarak isteyen hak sahiplerine verilmiştir. Bununla birlikte yer seçimi yapılarak ihalesi gerçekleştirilen İkitelli'deki kalıcı konutlar, yine isteyen hak sahiplerine, kura ile dağıtılmıştır (BİM, 2004).

### **Orta Hasarlı Binalar İçin Yapılan Çalışmalar**

EYY Kredisi ve Onarım Yardımları'na İlişkin 30.10.1999 tarih ve 1999/11 sayılı Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Genelgesi ile deprem nedeniyle binaları hasar görmüş hak sahiplerine maddi yardım yapılmıştır. 7269 sayılı Kanuna göre, köylerde hak sahibi olanlara 1.5 milyar TL., il ve ilçe merkezlerinde hak sahibi olanlara 2 milyar TL., orta hasarlı konutların takviye ve onarımı için yardım yapılması öngörülmüştür. Bu yardımlar çok katlı binalarda, her bağımsız bölüm olan daire için yapılmaktadır. Ancak ortak kullanım alanlarında da (çatı, merdiven, tesisat, asansör, dış cephe gibi) hasar varsa yardım tüm dairelere verilmektedir. Orta hasarlı konutların takviye ve onarım projelerinin, teknik gereklere uygun olarak yapılması için Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından bu işler için geçici olarak görevlendirilen Proje Kontrol Müşavirliklerine yaptırılması gerekmektedir. Aksi durumda bu yardımdan faydalanma olanağı bulunmamaktadır.

### Geçici Acil Barınma

Avcılar ilçesinde geçici acil barınmaya yönelik Bayındırlık ve İskân Bakanlığının yaptığı herhangi bir çalışma yoktur. Aldıkları emir gereği çadır kurduurmadıklarını belirten İlçe Kaymakamının açıklamalarına göre; afet sonrası bölgedeki 32 okul binası ve dört üniversite yurdu geçici barınma için tahsis edilmiştir. Bunların dışında bölge halkı kendi olanaklarıyla geçici barınmaya yönelik ilçede bulunan boş alanlara barınaklar kurmuşlardır.

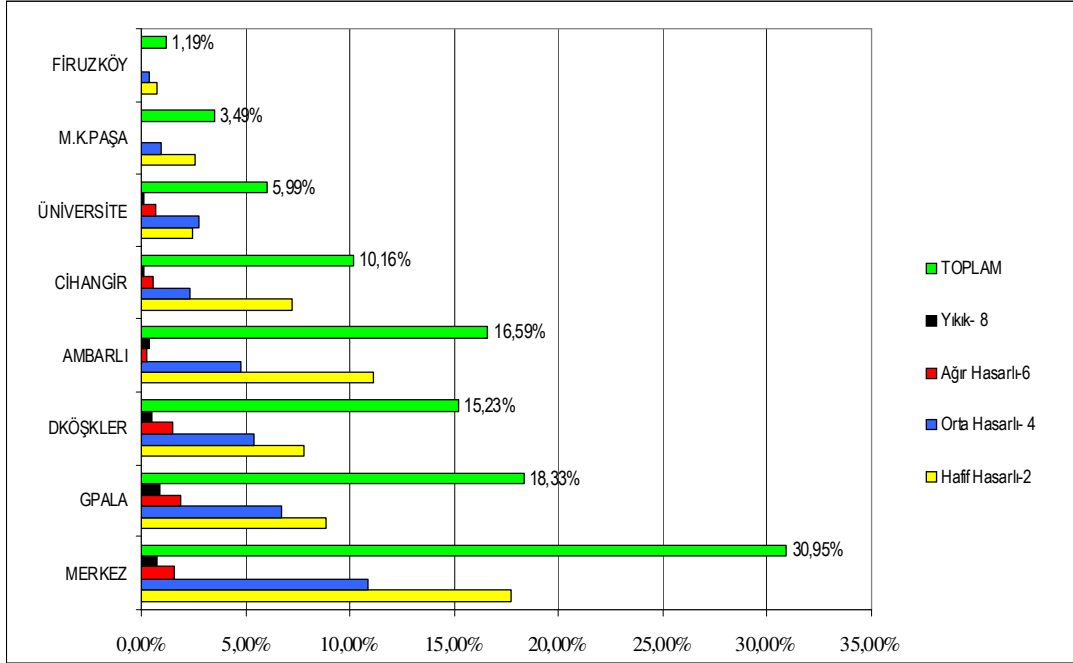
### Bina Stoku Ayrıntılı Hasar Durumu

Avcılar İlçesi genelinde mevcut binalarda deprem afeti nedeniyle oluşan çeşitli hasar derecelerinde 1337 bina, 13686 konut ve 2072 işyeri etkilenmiştir. En çok hasar sırasıyla; Merkez, Denizköşkler, Gümüşpala ve Ambarlı mahallelerinde söz konusudur (Çizelge Ek 5.7).

Avcılar ilçesinde deprem nedeniyle oluşan hasar derecelerinde az hasarlı bina çoğunluktadır. Bunu sırasıyla orta, ağır ve yıkık hasar dereceleri izlemektedir (Çizelge Ek 5.6). Mahalle ölçeğinde; az hasarlı bina sayısı en çok sırasıyla Merkez, Ambarlı, Denizköşkler ve Gümüşpala mahallelerindedir. Orta hasarlı binalar için de benzer sıralama söz konusudur. Ağır hasarlı binalar ise en çok Denizköşkler ve Gümüşpala mahallelerindedir (Çizelge Ek 5.6).

Çizelge Ek 5.6 Avcılar İlçesi,17 Ağustos 1999 tarihli deprem nedeniyle oluşan hasarın mahallelere göre dağılımı.

Mahalle Adı	HASAR DERECELERİ											
	Az Hasar (2 Puan)			Orta Hasar (4 Puan)			Ağır Hasar (6 Puan)			Yıkık (8 Puan)		
	Bina	Konut	İşyeri	Bina	Konut	İşyeri	Bina	Konut	İşyeri	Bina	Konut	İşyeri
Ambarlı	149	1835	121	64	932	81	4	43	11	5	39	2
Cihangir	121	1028	103	39	386	45	9	76	12	2	14	2
Denizköşkler	142	1058	159	99	1027	218	28	378	56	9	75	16
Firuzköy	13	18	5	7	31	3	1	9	3	0	0	0
Gümüşpala	130	1018	127	99	995	186	27	410	67	13	117	25
Merkez	166	1692	236	102	1570	352	15	193	58	7	85	7
M.K. Paşa	34	292	81	12	115	37	0	0	0	0	0	0
Tahtakale	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Üniversite	15	61	19	17	152	34	4	32	5	1	0	1
TOPLAM	773	7007	851	439	5208	956	88	1141	212	37	330	53



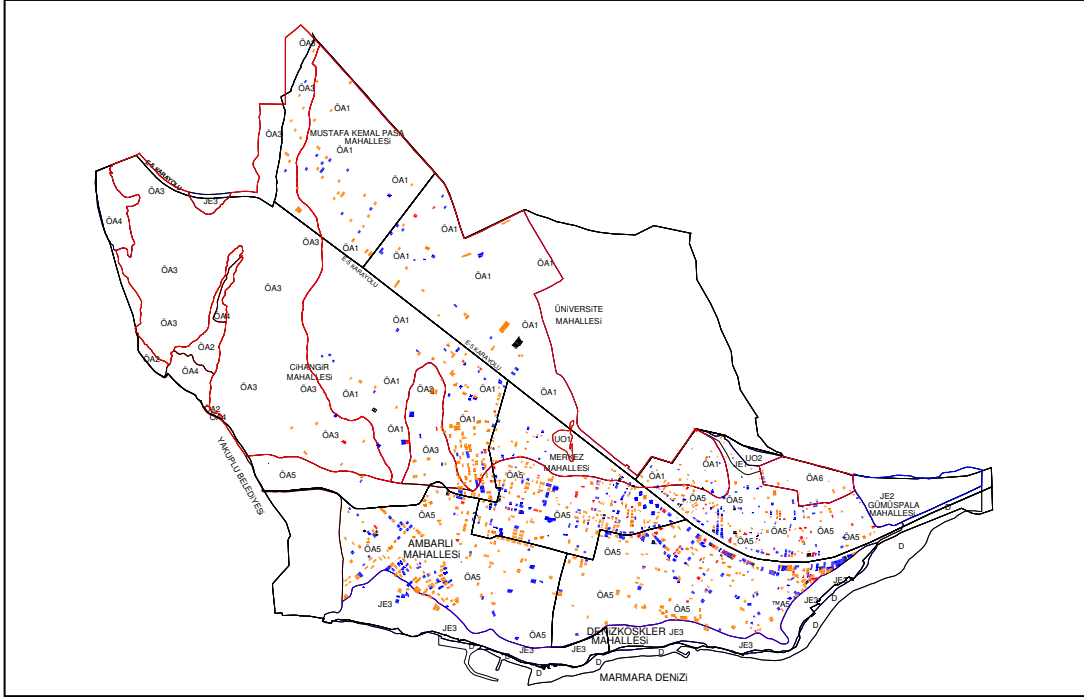
Şekil Ek 5.8 Avcılar ilçesi mahallelere göre toplam bina içindeki hasarlı bina oranı

Deprem binalar üzerinde oluşturduğu etki, mahallelere göre farklılıklar göstermektedir. Avcılar İlçesinde toplam bina/hasarlı bina oranı en yüksek Merkez Mahallesindedir (%30,95). Bunu sırasıyla Gümüşpala (%18,33), Ambarlı (%16,59), Denizköşkler (%15,23), Cihangir (%10,16) mahalleleri izlemektedir. İlçe genelinde toplam bina/hasarlı bina ortalaması %9.53'dir. Bu oran, en düşük Üniversite (%5,99), Mustafa Kemal Paşa (%3,49) ve Firuzköy (%1,19) mahallelerindedir (Şekil Ek 5.8).

Avcılar İlçesindeki hasar dağılımında Denizköşkler ve Gümüşpala Mahallelerinin D-100 karayolu ile olan sınırlarında hasarlı binaların yoğunlaştığını görülmektedir (Şekil 5.9). Bunun dışında hasar, Reşitpaşa Caddesi boyunca çizgisel olarak yayılmıştır. Ambarlı Mahallesinde ise yeniden aktif hale gelerek binalarda hasara neden olan Balaban Mevkii Heyelanı (Mayıs-Ekim 2004 heyelanı) taç çizgisi kuzeyindeki yerleşim alanında da deprem etkileri yoğunluktadır ( Şekil Ek 5.9).

Deprem sırasında yıkılan binaların büyük bir bölümü (%79) ticaret+konut işlevli binalardır. Yıkılan binaların %82'sinin 1975-1997 döneminde ruhsatlandırıldığı görülmektedir. Bu dönem içindeki en büyük grubu (%46) 1990-94 arası ruhsat alan binalar oluşturmaktadır.

Bunu sırasıyla 1985–89 dönemi (%29) ve 1975–79 dönemi (%21) izlemektedir.



Şekil Ek 5.9 Avcılar ilçesi hasar dağılım haritası.

### Hasarlı Yapı- Kat Adedi İlişkisi

Deprem nedeniyle binada oluşan hasarın kat adedi ile olan ilişkisi irdelendiğinde ilçe genelinde en çok beş katlı binaların etkilendiği görülmektedir. Bunu dört ve altı katlı binalar izlemektedir (Çizelge Ek 5.7). Kat adedi ve hasar ilişkisinde yapım yılı, yapım kalitesi, yapı nizamı, yapı fonksiyonu vb. bileşenlerin de hasarda etkili olacağı muhakkaktır.

Kat adedine göre hasar dağılımı, mahalle ölçeğinde farklılık göstermektedir. Ambarlı, Cihangir, Denizköşkler ve Gümüşpala mahallelerinde depremden etkilenen 4 ve 5 katlı binaların sayısı birbirine yakın iken Merkez mahallesinde en çok 5 katlı ve 6 katlı binalar etkilenmiştir. Kat sayısına göre en çok etkilenen 4 katlı binalar Ambarlı ve Gümüşpala Mahallesinde, 5 katlı binalar Merkez Mahallesinde, 6 katlı binalar Merkez ve Denizköşkler Mahallesinde, 7 katlı binalar Denizköşkler mahallesindedir (Şekil Ek 5.7).

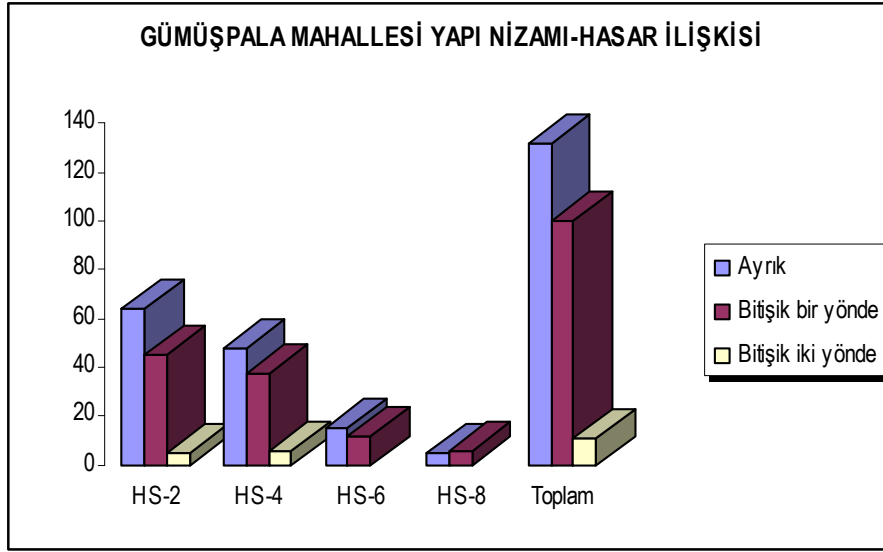
Çizelge Ek 5.7 Mahalle Ölçeğinde, hasar ve kat adetlerine göre dağılımı.

KAT ADEDİ	MAHALLE									TOPLAM
	Ambarlı	Cihangir	Denizköşkle	Firuzköy	Gümüşpala	Merkez	M.K. Paşa	Tahtakale	Üniversite	
1 KATLI	0	6	0	6	1	1	2	0	3	19
2 KATLI	0	6	6	2	4	3	2	0	2	25
3 KATLI	2	17	9	0	9	7	1	0	3	48
4 KATLI	80	51	85	1	85	4	13	0	11	330
5 KATLI	103	77	72	3	99	185	27	0	17	583
6 KATLI	26	9	67	0	37	65	1	0	0	205
7 KATLI	5	4	20	0	12	6	0	0	1	48
8 KATLI	0	0	8	0	7	1	0	0	0	16
9 KATLI	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
10 KATLI	5	0	0	0	1	9	0	0	0	15
BİLİNMEYEN	1	1	10	9	14	9	0	3	0	47
TOPLAM	222	171	278	21	269	290	46	3	37	1337

### Hasar ve Yapı Nizam ilişkisi

Binanın konumu ve diğer binalarla olan ilişkisi, deprem sırasındaki performansını etkilemektedir. Yeterince boşluk olmadığı durumlarda bitişik binalar için çarpışma etkisi söz konusu olabilmektedir. Deprem nedeniyle oluşan hasar ile bina nizamı birlikte değerlendirilerek aralarında bir bağ olup olmadığı irdelenmiştir.

Çalışmada ele alınan hasarlı yapı grubu üç şekilde gruplanmıştır. Bunlar ayrıık yapı nizamı, tek yönde bitişik yapı nizamı ve iki yönde bitişik yapı nizamıdır. Ayrıık yapı grubu olarak, dört doğrultuda bahçe mesafesi olan yapılar ve tek yönden bitişik ancak yan parseli boş olan yapılar ele alınmıştır. Hasar ve yapı nizam ilişkisi Gümüşpala ve Merkez mahallelerinde irdelenmiştir. Değerlendirmeye esas bina adedi Gümüşpala Mahallesi için 243, Merkez mahallesi için 269'dur. Yapı hasar derecesi dikkate alınmaksızın en yoğun hasar grubu ayrıık nizam yapılaşmada olduğu görülmüştür. Bunu tek yönde bitişik yapı izlemektedir (Şekil Ek 5.11, Ek 5.12).



Şekil Ek 5.10 Gümüşpala Mahallesi bina nizamı-hasar ilişkisi

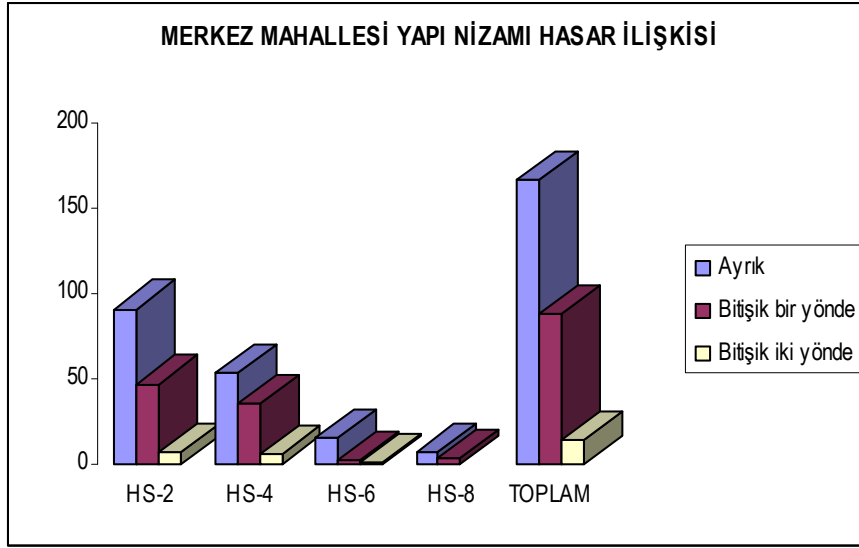
Her iki mahalledeki hasarlı bina toplamının %58'i ayrık nizam, %37'si bir yönde bitişik nizam binalardır. Ayrık nizam binalarda hasar daha yüksektir.

Avcılar İlçesi toplam bina stokunun % 9,53'ü 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi nedeniyle hasar görmüştür. Hasar oranları mahalle ölçeğinde değişim göstermektedir. Toplam bina-hasarlı bina oranı sırasıyla Merkez (%30,95), Gümüşpala (%18,33), Denizköşkler (%15,23), Ambarlı (%16,59), Cihangir (%10,16), Üniversite (%5,99), Mustafa Kemal Paşa (%3,49), Firuzköy'dür (%1,19).

İlçe genelinde, diğer yapısal özellikler dikkate alınmaksızın en çok sırasıyla; beş, dört ve altı katlı yapılarda hasar görülmüştür. Kat adedine göre hasar ise mahalle ölçeğinde farklılıklar göstermektedir. Kat adedi ve hasar ilişkisinde zemin etkeninin önemlidir. Bununla birlikte zemin dışındaki, işçilik ve yapı malzeme kalitesi, mevzuata uygun yapım vb. etkenlere bağlı olarak da hasarın gelişmiş olabileceği dikkate alınmalıdır.

Deprem nedeniyle oluşan hasar ve bina nizamı değerlendirmesinde, her iki örneklemede de hasar oranı ayrık nizam yapıda daha fazladır.





Şekil Ek 5.11 Merkez Mahallesi bina nizamı- hasar ilişkisi.

## 7. Yerleşim Karakteristikleri ve Sorunlar

İnceleme alanı olan Avcılar İlçesi Mustafa Kemal Paşa Mahallesi; güneyde D-100 Karayolu, doğuda Üniversite Mahallesi, Batıda Büyükçekmece İlçesi, Kuzeyde Firuzköy Mahallesi ile sınırlıdır. Mustafa Kemal Paşa Mahallesi'nin D-100 Karayolu (E-5) bağlantısı, köprülü kavşak aracılığı ile Yıldırım Beyazıt Caddesi'nden (20m genişlik) sağlanmaktadır (Şekil Ek 5.13).

Mahalle yerleşim planı ızgara tipidir. Sokaklar ve caddeler birbirini dik açıyla kesen hiyerarşik düzende yapılanmıştır. Ulaşım aks genişlikleri; Yıldırım Beyazıt Caddesi 20 m, diğer caddeler 12 m, sokaklar ise 8 m genişliktedir. Sokaklar 200 m aralıkla, kendilerine dik doğrultudaki caddelere bağlanmaktadır. Ada düzenlemesi, sokak boyunca 13-16 bina karşılıklı yer alacak düzendedir. İki cadde arasında kalan sokak boyunca ortalama 26-32 bina karşılıklı olarak yer almaktadır.

Binaların oturduğu yapı parselleri; cadde boyunca 16x21 m ve 20x17.5 m, sokak içlerinde ise 12x21 m ve 15x21 m boyutlarında dikdörtgen şeklindedir.

Çalışma alanındaki yapılaşma ikiz nizam düzenindedir. Sokaklarda 4 kat, cadde boyunca 5 kat imar izni verilmektedir. 4 katlı yapılaşmanın olduğu parsellerde; ön bahçe 5m, yan bahçe 3m, arka bahçe 4 m olarak, 5 katlı yapılaşmaya izin verilen cadde cepheli parsellerde ise; ön bahçe 2,5-3 m, arka bahçe 4 m, yan bahçe 5 m olarak düzenlenmektedir (Ek5.1).



Şekil Ek 5.12 Avcılar İlçesi Mustafa Kemal Paşa Mahallesi genel konumu.

İmar planındaki düzenlemeler bu şekilde olmakla birlikte, yerinde yapılan incelemeler sonucu mevcut uygulamaların farklı olduğu görülmüştür. Birçok uygulamada bahçe mesafelerine uyulmadığı, çatı arası piyesin tam kata dönüştürüldüğü, açık çıkmaların (1m) kapalı çıkma (1.5m) olarak uygulandığı görülmüştür. Uygulamada genellikle binaların bodrum katları arsa alanına yayılmakta, bahçe payları bodrum katta kapalı alan olarak kullanılmaktadır.

Yerleşim alanına ilişkin sorunlar, genel yerleşim ve bina ölçeğinde ele alınabilir. Yerleşim açısından temel sorun açık alan azlığı ve ulaşım ağı yetersizliğidir. Özellikle yeşil alan azlığı, binalar arası yeterli nitelikli boşluk/açık alan olmaması önemli sorunlardır.



Şekil Ek 5.13 Sokak içi genel görünüm ve ada içi boşluklara genel bakış

Uygulama alanı Mustafa Kemal Paşa Mahallesinde, düzenlenmiş tek kamusal açık alan,

çocuk parkıdır. Bunun dışında, ada içlerinde henüz yapılmamış bina parselleri bulunmaktadır. Bu anlamda boş alanlar mahallenin D-100 karayoluna (E-5) bakan bölümünde daha yoğundur. Bu boşluklar bölgenin 1/1000 uygulama imar planlarında eğitim alanlarına ayrılmıştır (Ek 5.1).

Örgütlenmiş açık alanlar dışında, binalar arası boşluklar gerek sosyal açıdan ve gerekse emniyet açısından önemli olmaktadır. İkiz blok düzenindeki yapılaşmada bina aralarındaki mesafe toplam 6 metre olması gerekirken, uygulamadaki sorunlar nedeniyle bu mesafenin bazı örneklerde 3-4 metreye kadar düşebildiği görülmektedir. Zemin kat üstündeki katlarda yapılan çıkıntılarla bu mesafe daha da azalmaktadır. Özellikle apartman girişlerinin yan bahçeden olması binaların emniyetli tahliyesi açısından sakıncalı olmaktadır (Şekil Ek 5.14).

Bina ölçeğinde en önemli sorun, uygulamaların geçerli imar düzenine göre gerçekleştirilmemesidir. Bölgenin ikiz nizam yapılaşma düzeni deprem açısından önemli sayılan çarpışma etkisi konusunda olumsuz özelliktedir. Farklı zamanlarda yapılan ikiz bloklarda kat hizalarının birbirini tutmaması sorun oluşturabilmektedir.

Bina zemin katında diğer katlardan farklı işlevlere bağlı farklı biçimleniş, binaların davranışını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu sorun özellikle konut ve ticaret işlevinin birlikte örgütlendiği binalar için söz konusu olmaktadır (Şekil Ek 5.15).

İmar kurallarına aykırı bina üretimi; imar durumuna aykırı fazla katlar, açık çıkma olarak tasarlanmış çıkıntılarının kapatılması, projeye uygun olmayan taşıyıcı sistem uygulamaları, konsol ucu kolon uygulamaları vb. sorunlar binaların deprem karşısındaki davranışlarını olumsuz etkilemektedir (Şekil Ek 5.15).



Şekil Ek 5.14 Bina genel karakteristikleri (kat hizaları, konsol ucu kolon uygulamaları vb.)

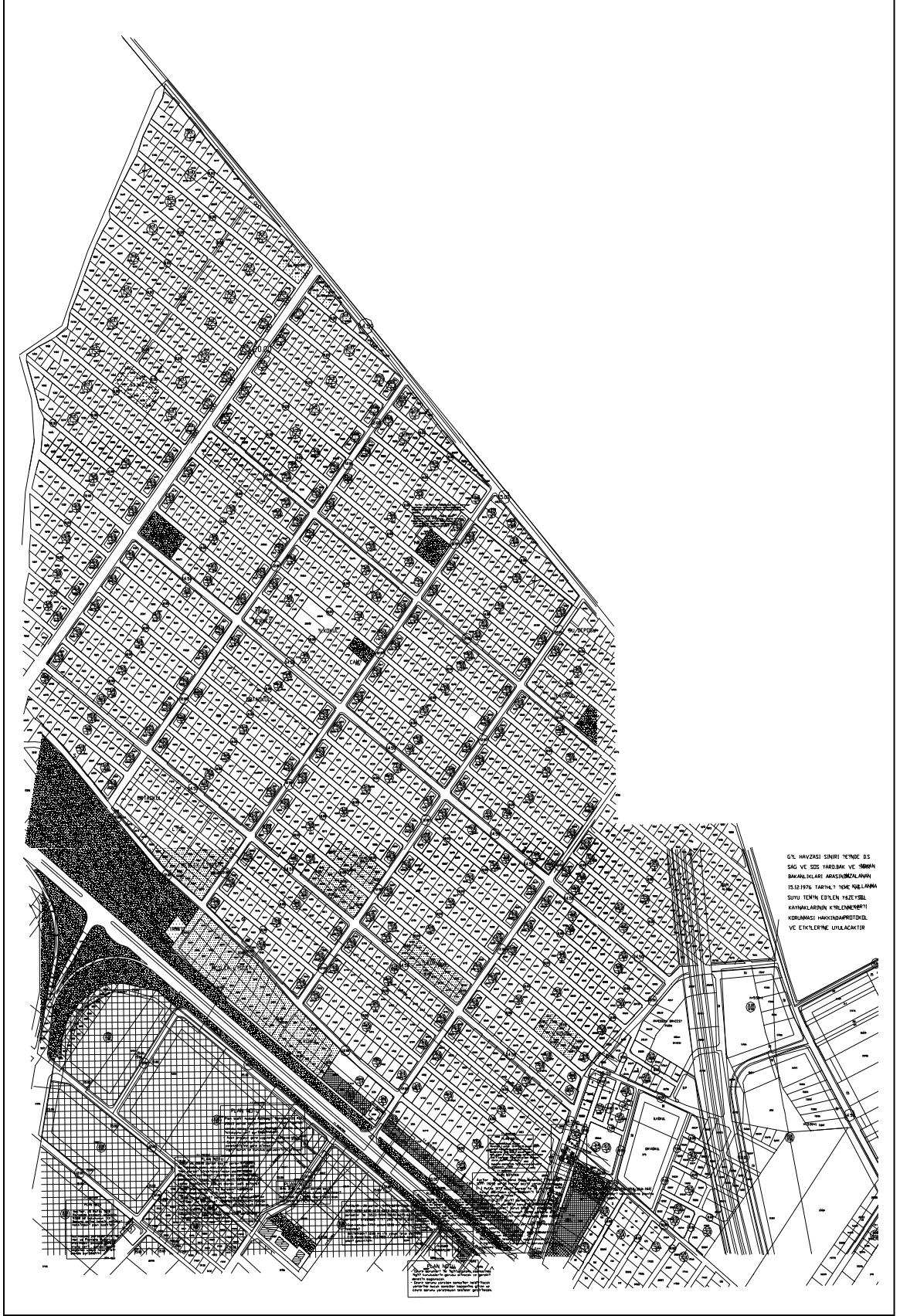


Şekil Ek 5.15 Bina genel karakteristikleri (ek katlar, uygulama sorunları, parapetler vb.)

Deprem sırasında, bina içi yaralanmalar yanında, bina dışı yaralanmalar da önemlidir. Afet sırasında cephe kaplamaları ve camların yerlerinden çıkması, parapetlerin ve bacaların devrilmesi, zayıf cephe eklentileri, bina dışı yaşamı da olumsuz etkilemektedir. Özellikle depremin oluş zamanına bağlı olarak olumsuzluğun farklılaşacağı gibi sorunlar, bina taşıyıcı sistemi dışındaki taşıyıcı olmayan diğer önemli sorunlardır.

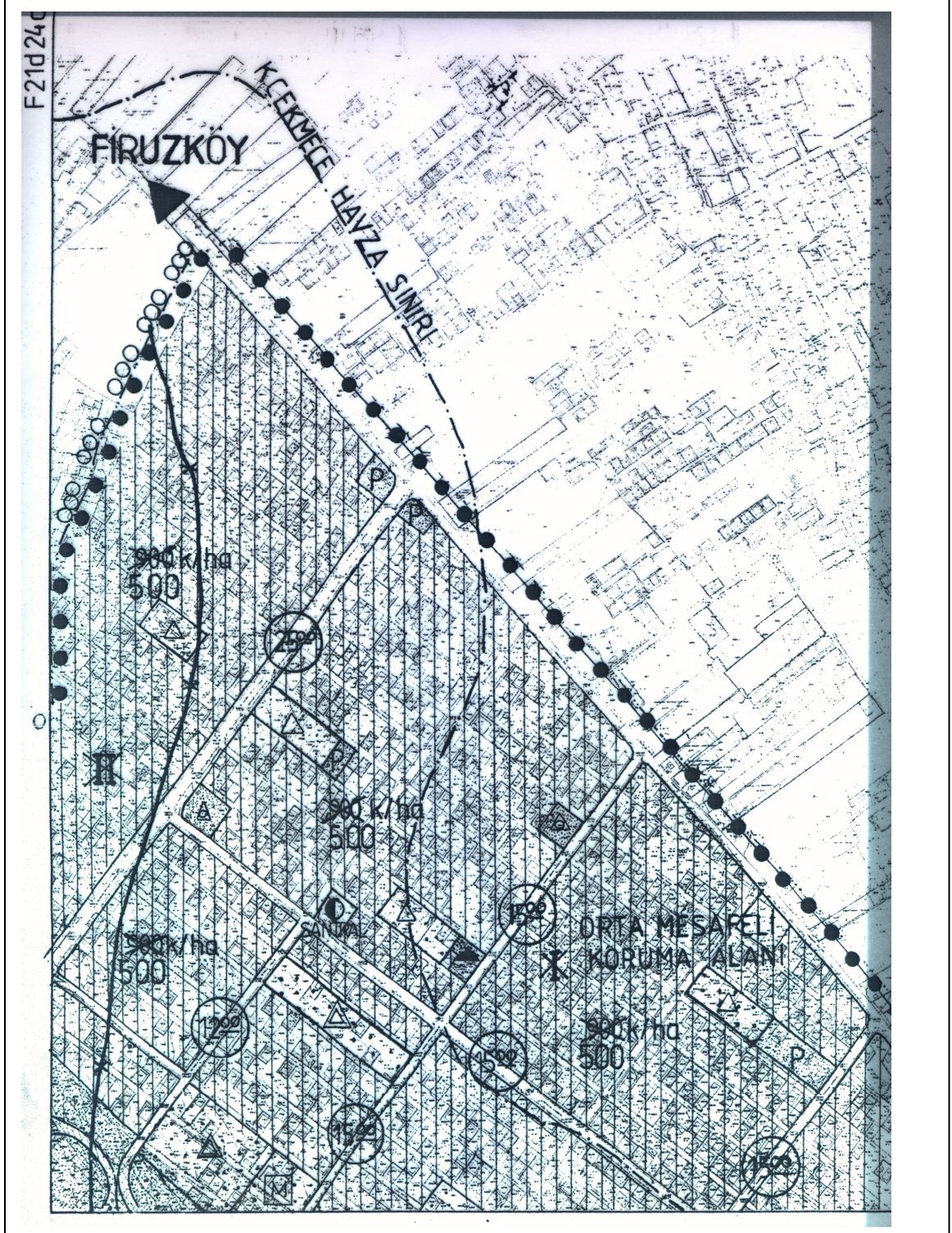
Çatı kalkan duvarının ve çatı parapetlerinin yeterince emniyete alınmaması, deprem sırasında çevre güvenliği açısından sorun oluşturabilecek konulardır (Şekil Ek 5.16).

## EK 5.1 Avcılar Mustafa Kemal Paşa Mahallesi İmar Planı

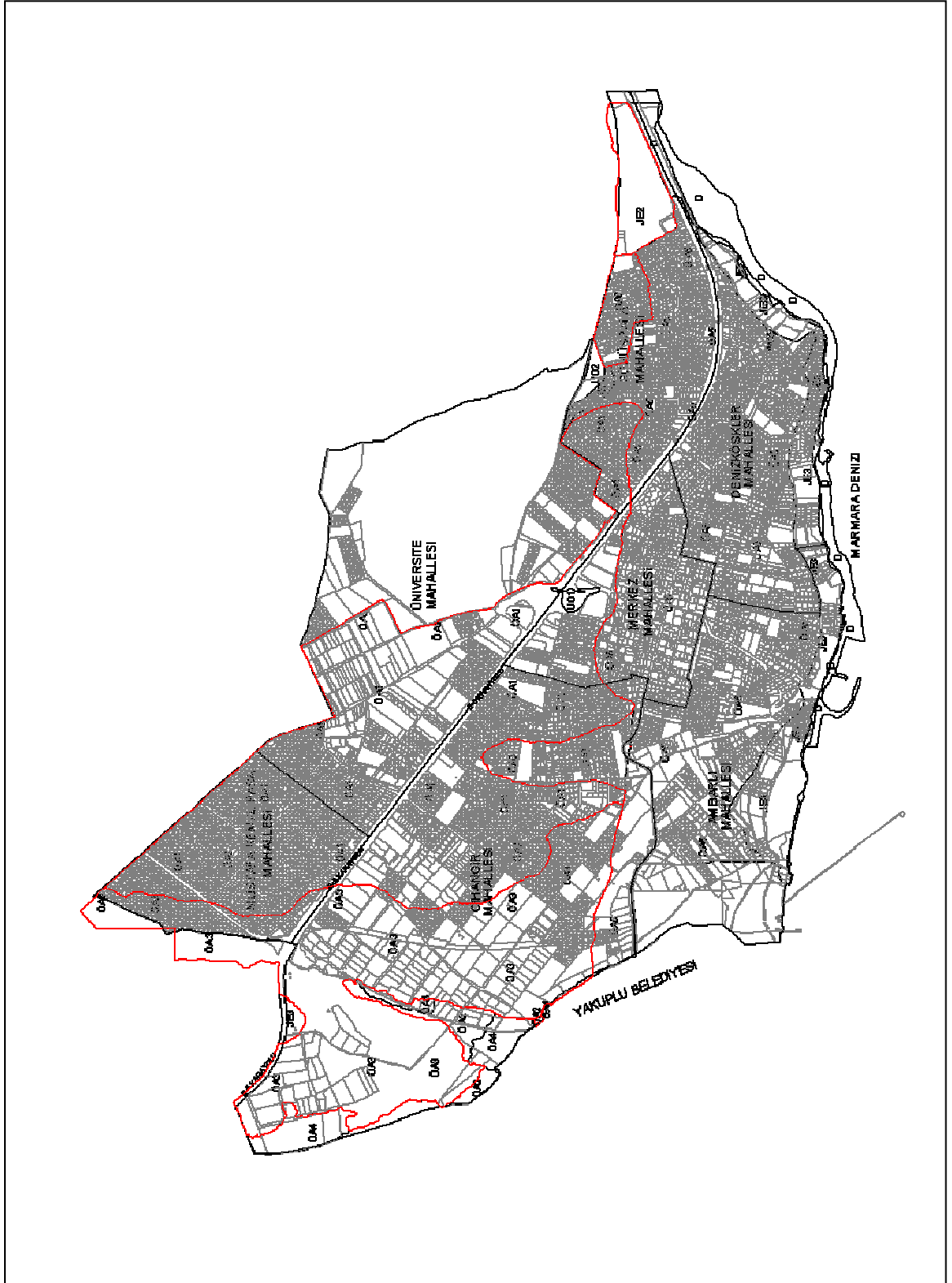


**EK 5.2 Avcılar Revizyon Nazım İmar Planı 1/5000**

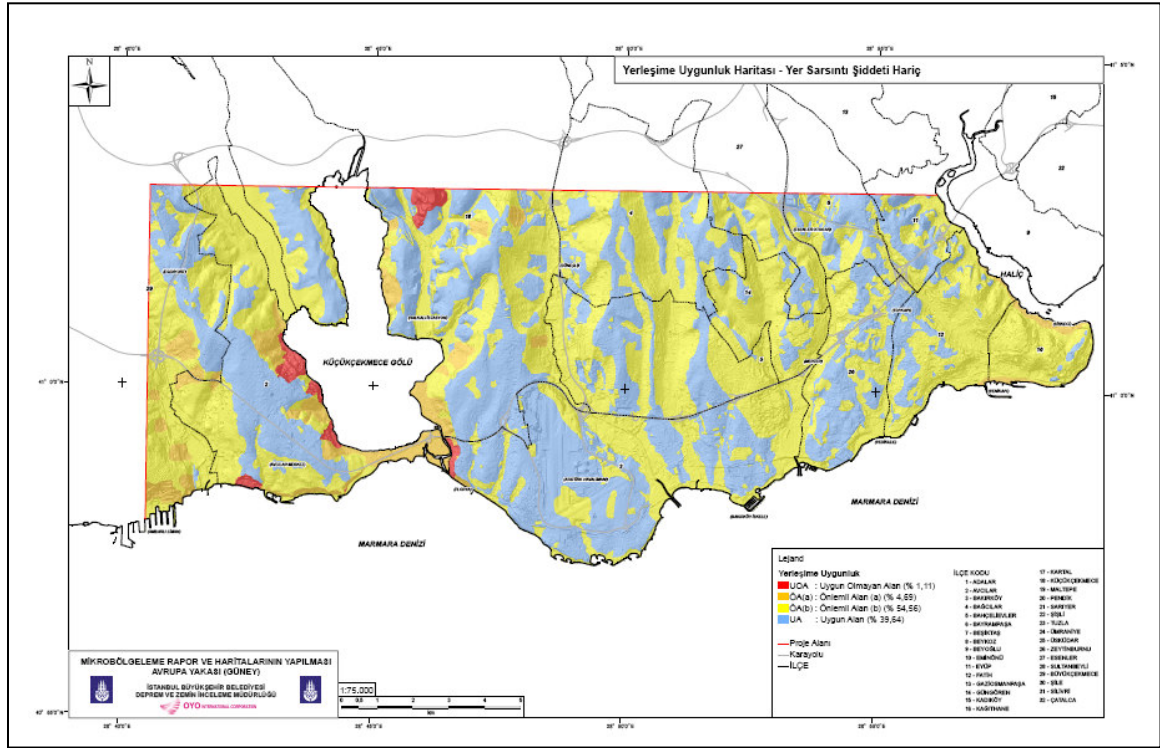
Büyükşehir Belediye Başkanlığı 21.01.2003 tarihle onaylı (Mustafa Kemal Paşa Mahallesi gösterir kısmi plan)



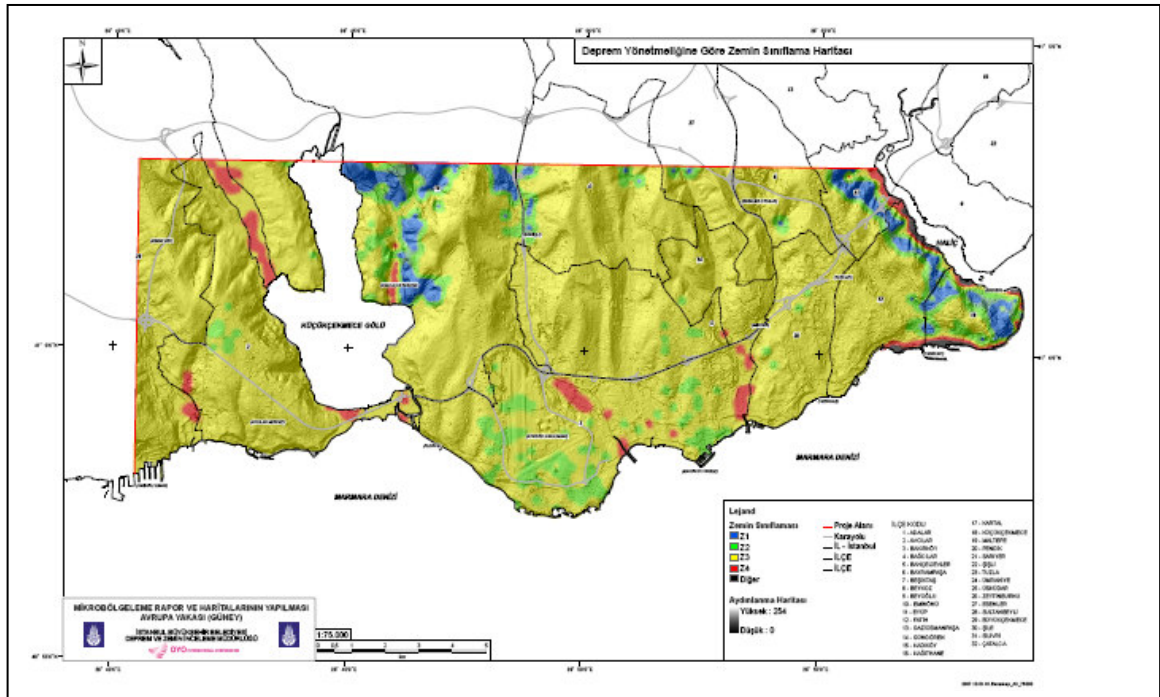
## EK 5.3 Avcılar İlçesi Yerleşime Uygunluk Haritası (AB, 2001)



## EK 6 İstanbul Avrupa Yakası Güneyi Mikrobölgeleme Rapor ve Haritaları (İBB, 2007)

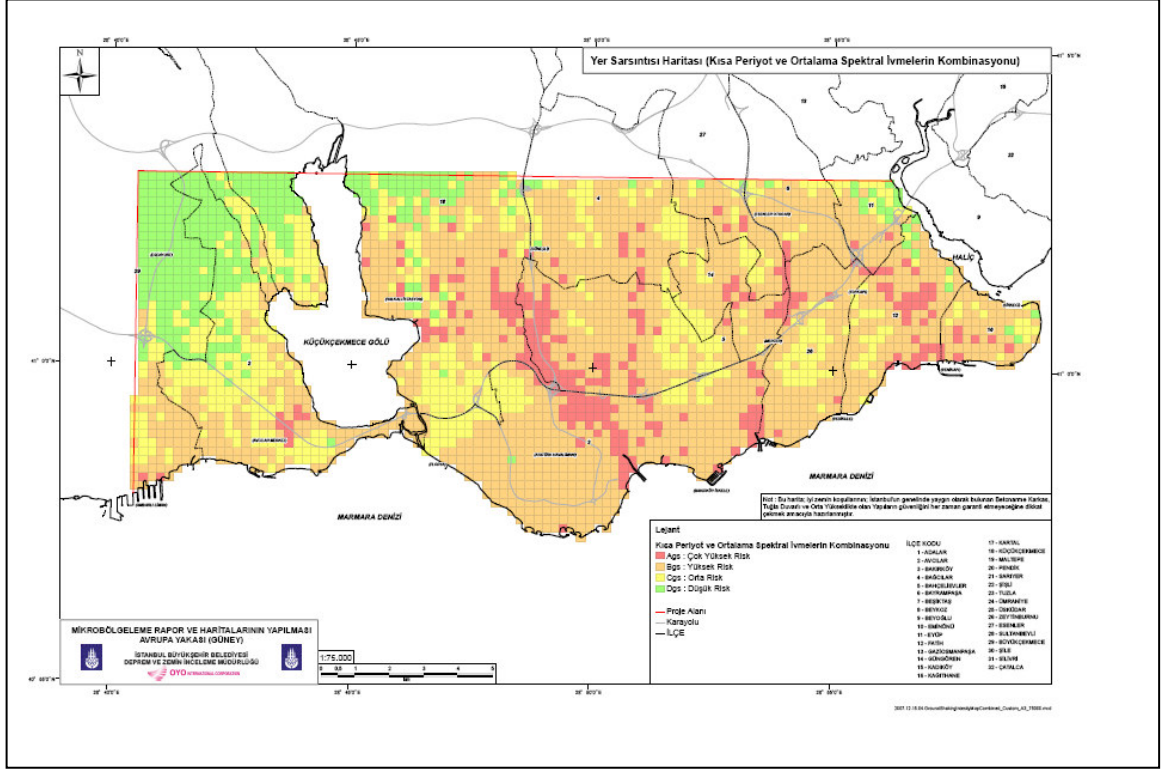


Şekil Ek 6.1 Yerleşime Uygunluk Haritası

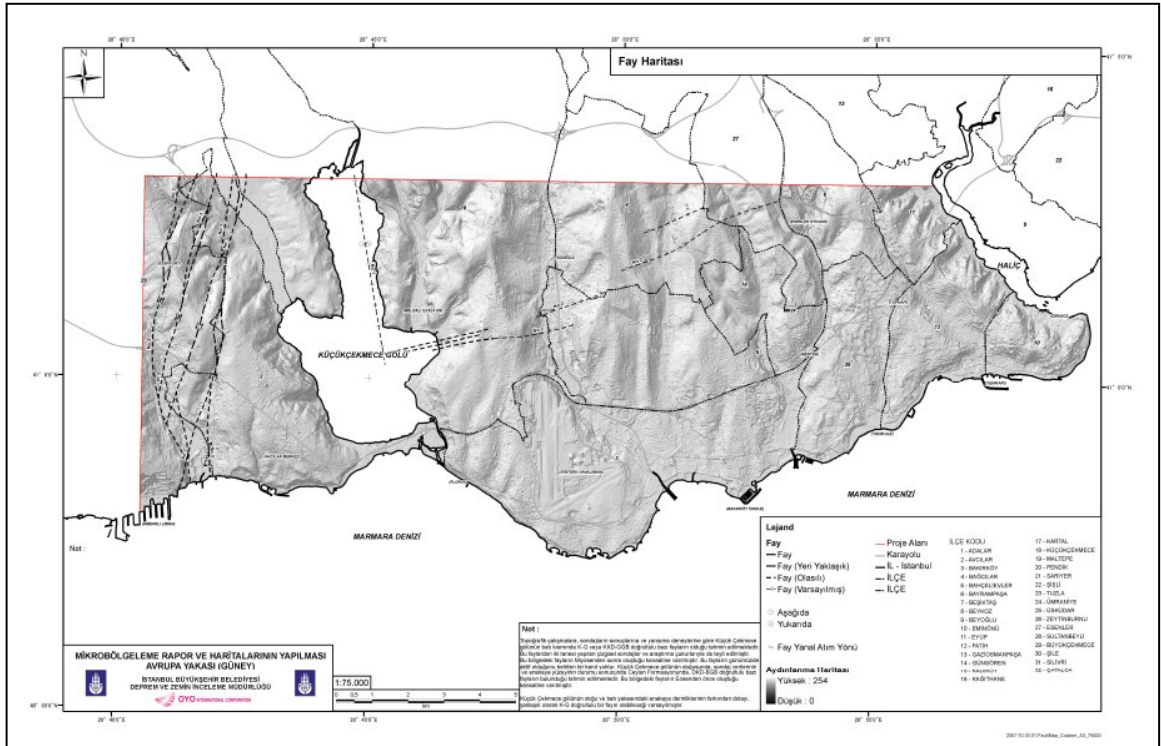


Şekil Ek 6.2 Zemin Türü

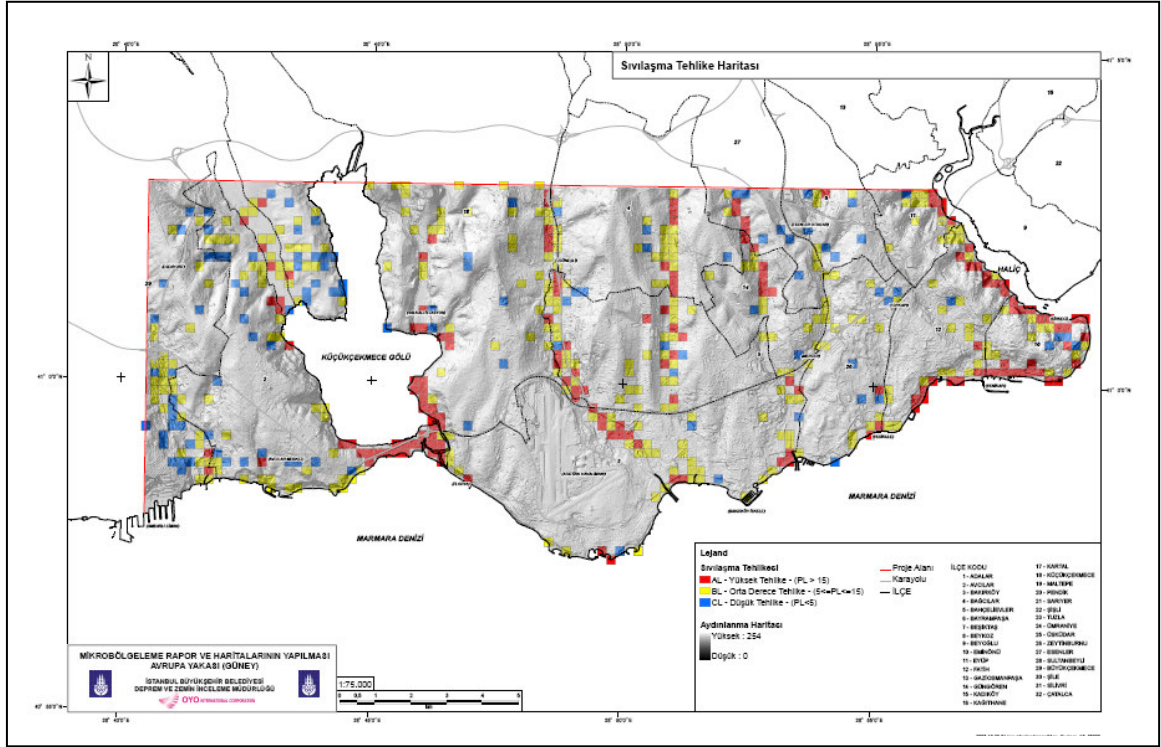




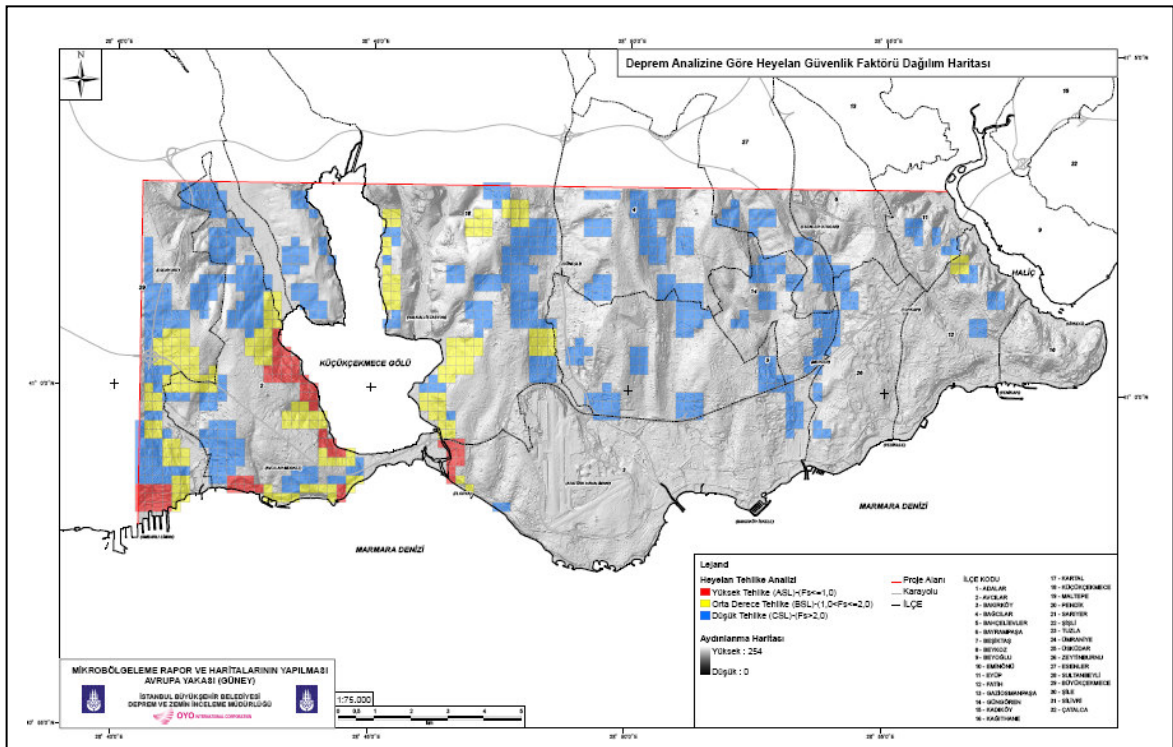
Şekil Ek 6.3 Yer sarsıntısı haritası



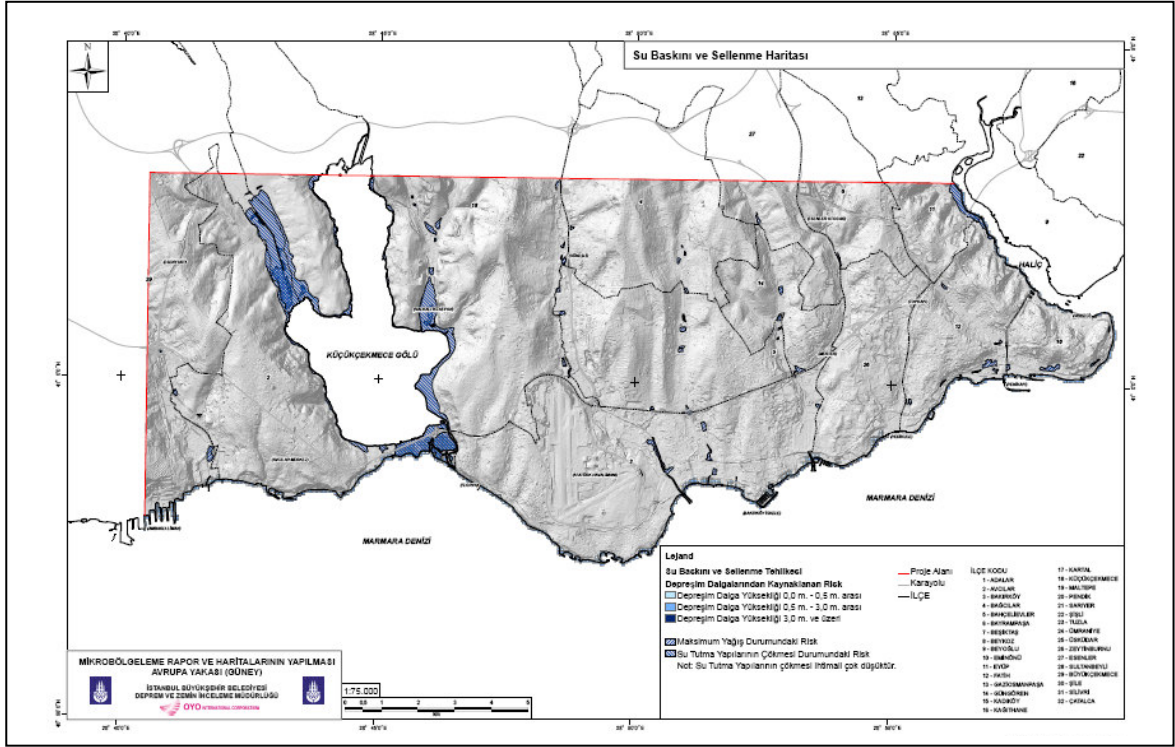
Şekil Ek 6.4 Fay Haritası



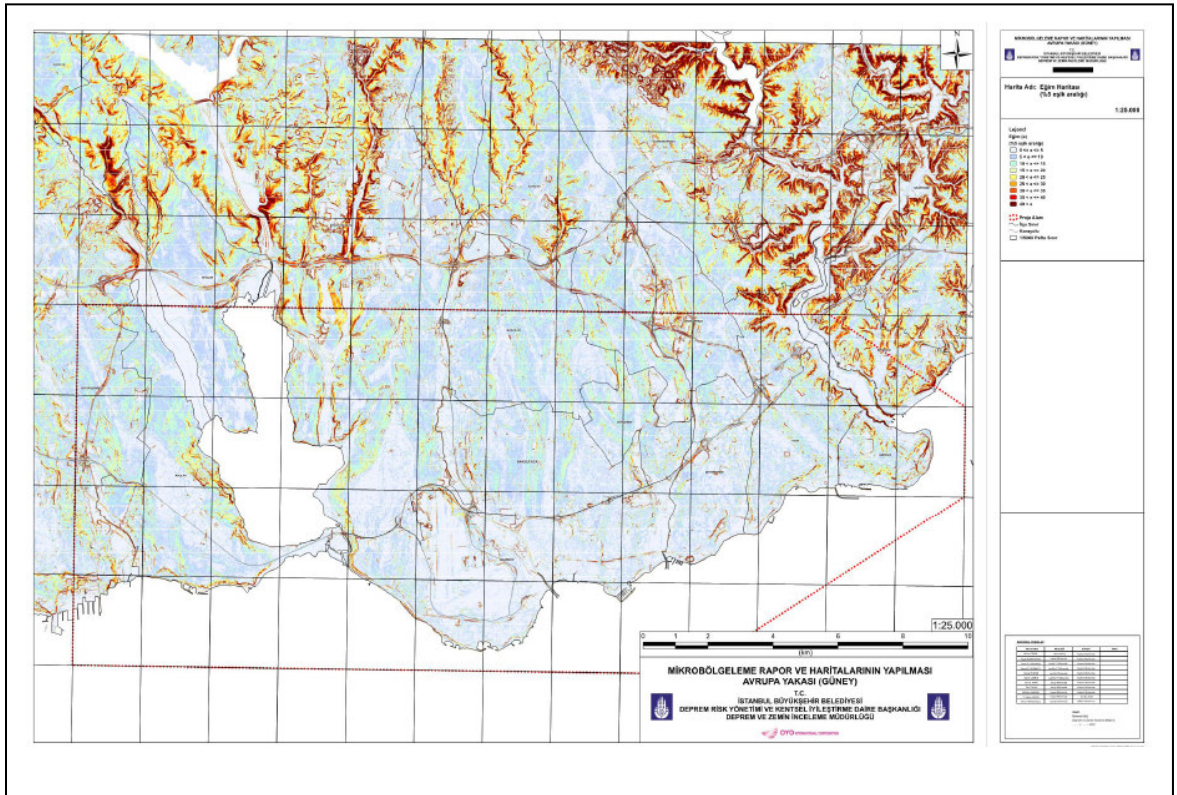
Şekil Ek 6.5 Sıvılaşma tehlikesi haritası



Şekil Ek 6.6 Heyelan tehlikesi haritası

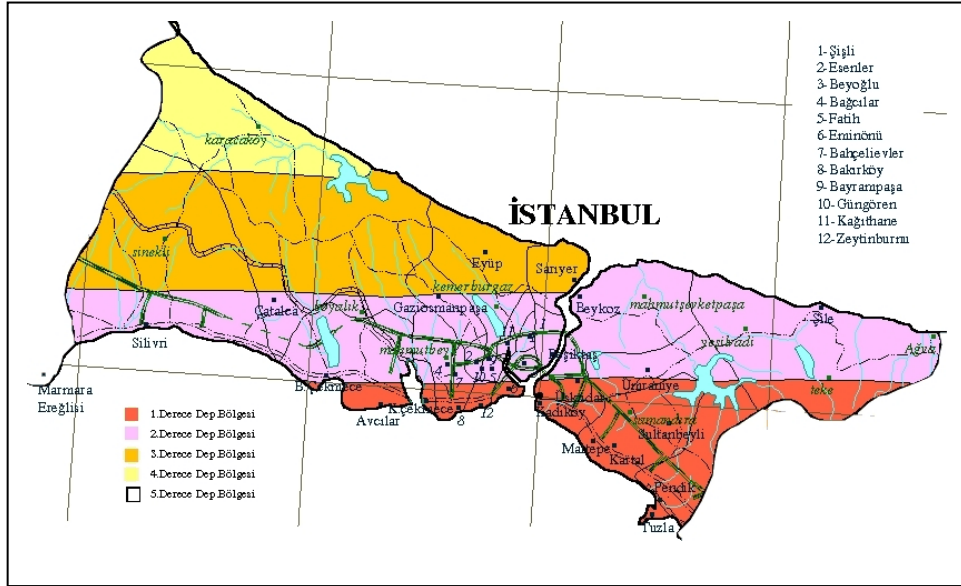
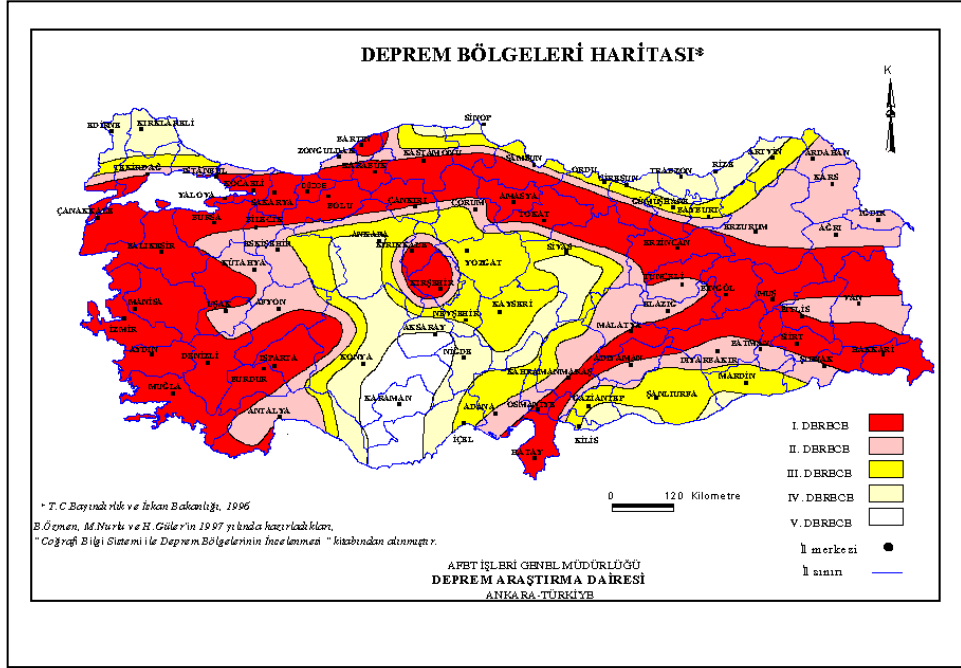


Şekil Ek 6.7 Su baskını ve sellenme tehlikesi haritası



Şekil Ek 6.8 Eğim haritası

## EK 7 Türkiye ve İstanbul Deprem Bölgeleri Haritası



Kaynak: ( [www.deprem.gov.tr](http://www.deprem.gov.tr) )

### **Ek 8.1 NOAA (1999) Toplumsal Etkilenebilirlik Belirleme Aracı**

(Toplumlara Tehlikeler Karşısındaki Etkilenebilirlik Önceliklerini Belirlemede ve Karar Almada Destek Aracı)

Proje, toplumların tehlikelerden etkilenebilirliklerini düşürmelerini destekleyecek bir bilgi destek sistemi olarak tasarlanmıştır. Genel yöntem, fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel etkilenebilirlik analiz süreçlerini içermektedir. Metodolojinin North Carolina New Hanover için uygulaması yapılmış ve bu uygulamanın ayrıntıları verilmiştir. Metodoloji coğrafi bilgi sistemi (GIS/CBS) desteği ile uygulanmaktadır. Bu proje National Oceanic and Atmospheric Administration's (NOAA) Coastal Services Center'in, FEMA ve New Hanover County Acil Yönetim bölümü ile ortaklaşa yürüttüğü bir çalışmadır. Tehlike planlarının hazırlanmasında yardımcı olacak üç farklı konuyu içermektedir. Bunlar;

- 1- Etkilenebilirlik değerlendirme, adım adım kapsamlı etkilenebilirlik analizi oluşturulmasını sağlar.
- 2- LIDAR kıyı haritalama; GIS ortamında ayrıntılı kıyı haritalama,
- 3- Hasar değerlendirme; GIS yardımıyla kesin afet hasarlarını belirlemeyi sağlayan araçlar.

Etkilenebilirlik değerlendirme yedi adımı içeren bir süreç taşımaktadır. Bunlar sırasıyla; tehlikelerin tanımlanması, tehlike analizi, kritik birim analizi, sosyal, ekonomik, çevresel analizler ve zarar azaltma olanakları analizi şeklindedir.

Tehlikelerin tanımlanması; Etkilenebilirlik değerlendirmesine esas olacak tehlikelerin saptanması ve bunların önem derecesine göre sıralanmasını kapsar. Ele alınan tehlikeler; fırtına ya da kasırga nedeniyle deniz seviyesinin yükselmesi, hortum, sel/taşkınlar, kasırga, zehirli madde salınımı, söndürülmesi güç yangınlar. Tehlikelerin tanımlanması, zarar azaltma stratejileri ve projelerindeki önceliklere göre tehlikelerin sıralanmasını içerir. Tehlike analizi, riskin düştüğü alanlar ve bunların önceliklerini içeren bir adımdır. Erozyon oranları, tehlikeli atıklar, bölgesel rüzgârlar, zeminler, sel havza planları vb girdiler vasıtasıyla zarar azaltma projeleri için yüksek riskli alanları hedefleyen ve etkilenebilirlik analizi için filtrasyon sağlayan coğrafi olarak riskin düşünüldüğü alanların tanımlanması sürecidir. Kritik birim analizi, birimlerin tanımlanması ve yerlerinin tespiti, bu birimlerin tehlikelerden operasyonel ve fiziksel olarak etkilenme durumlarının belirlemesini kapsar. Kritik birimler kapsamında; emniyet birimleri, itfaiye, hastaneler, okullar, iletişim ağı, resmi kurumlar, yollar ve köprüler değerlendirilir. Zarar azaltma projelerinde öncelik sıralamada kullanım olanağı söz konusudur. Çeşitli tehlikelere karşı kritik altyapı ya da temel kaynakların sistematik etkilenebilirlik değerlendirilmesi yapılır. Sosyal analizler; yoksulluk, yaş, azınlık nüfus,

araçsızlık, tek ebeveynli aile, kiralık konut oranı ve sosyal destek ihtiyaçlı gruplar kapsamındadır. Sosyal analizlerde coğrafi olarak tehlikeler karşısında iyileştirme sürecinde olanakları kısıtlı grupların tanımlanması hedeflenmektedir. Zarar azaltma stratejileri geliştirmede öncelikli ihtiyaçlı alanları belirlemede kullanılır. Zarar azaltma olanakları analizi kapsamını; mevcut politikalar, yasal durum, yeni gelişim alanları ve nüfus projeksiyonu oluşturur. Yüksek tehlike taşıyan bölgelerin mevcut ve potansiyel kullanım açısından sistematik değerlendirilmesini kapsar.

Çeşitli tehlikeler karşısındaki kentlerin ekonomik, çevresel, sosyal ve acil durum birimlerinin analizleri yapılarak risk azaltma çalışmalarına altlık oluşturacak sonuçlar elde edilmesini hedefleyen NOAA (1999) projesinde tehlikelerle karşı karşıya kalan nüfus çeşitli yönleriyle sosyal etkilenebilirlik kapsamında sekiz ayrı konuda ele alınmıştır (Çizelge 3.1). Sekiz farklı alt başlıkta ele alınan sosyal etkilenebilirlik konusu, değerlendirilen yerleşim alanındaki yoğunluğa bağlı olarak dört seviyede gruplandırılmıştır. Fakirlik, yaş, azınlık nüfus, araçsızlık, tek ebeveynli çocuklu aile, kiralık konut ve sosyal yardım desteklilik konuları yüksek riskli olarak belirlenen alanlarda tehlikeler nedeniyle oluşabilecek kayıplardan geri kazanım için minimum kişisel kaynakları tanımlar. NOAA (1999)'nın geliştirdiği bu yöntemin, risk azaltma stratejileri geliştirmede ve yüksek ihtiyaçlı bölgelerin belirlenmesinde kullanılabileceği düşünülmektedir.

Çizelge Ek 8.1.1 Sosyal etkilenebilirlik bileşenleri ve etkilenebilirlik seviyeleri

No	Sosyal Etkilenebilirlik bileşenleri	Etkilenebilirlik seviyesi			
		1 En Düşük	2	3	4 En Yüksek
1	65 Yaş üzeri nüfus yüzdesi	%0-8	%8-13	%13-20	%20-67
2	Lise diploması olmayanların yüzdesi	%0-13	%13-22	%22-33	%33-80
3	Fakirlik sınırı altındaki aile yüzdesi	%0-5	%5-11	%11-27	%27-100
4	Kiralık ev yüzdesi	%0-17	%17-35	%35-56	%56-100
5	Azınlık nüfus yüzdesi ( beyaz olmayan nüfus)	%0-3	%3-11	%11-59	%59-100
6	Araç olanağı olmayan ev birimi yüzdesi	%0-2	%2-7	%7-23	%23-100
7	Sosyal Yardımlaşma desteği alan aile yüzdesi	%0-2	%2-5	%5-11	%11-60
8	Çocuklu tek ebeveynli aile yüzdesi	%0-8	%8-11	%11-25	%25-70

Kaynak:(NOAA, 1999)

NOAA (1999) etkilenebilirlik değerlendirme yönteminde azınlık nüfusu için, potansiyel dil ve kültür konularının olması düşünülmektedir. Lise altı diplomalı nüfus, yazılı iletişim yerine bireysel interaktivite olası ihtiyacını göstermektedir. Tek ebeveynli çocuklu aileler özel çocuk bakımı gerektiren bölgelerin belirlenmesinde önemlidir. Yaşlı nüfus ve araçsızlık özel mobilizasyon ihtiyacının olabileceği alanları göstermektedir. Araçsız konut yüzdesi, hareket serbestisi sorunlarının varlığını göstermektedir. Kiralık ev oranı sigortalılık oranının düşük

olduğu alanları göstermektedir. Sosyal yardımla geçimini sürdürenler, sosyal afet yardımına ihtiyaç duyar. Değerlendirme tüm sosyal etkilenebilir konuların bir arada değerlendirilmesi ile gerçekleşmektedir.

Ekonomik etkilenebilirlik analizlerinde öncelikli olarak ekonomi sektörünün belirlenmesi ve ne kadar etkilenebilir olduğunun saptanması hedeflenmiştir. Analizde büyük işverenlerin yeri ve bunların tehlikeler karşındaki etkilenebilirlikleri değerlendirilmektedir. Analiz girdileri; tarım, maden, inşaat, üretim/imalat, taşımacılık, toptan ve perakende satış, finans, sigorta, gayrimenkul sektörleri olmaktadır. Analiz ıktıları; coğrafi olarak tehlikeler karşında etkilenebilir ekonomi sektörünün tanımlanmasını kapsamaktadır. Bu analiz sonuçlarının zarar azaltma stratejileri geliştirmede ve yüksek etki altındaki ekonomi sektörlerini belirlemede kullanılabilmesi amaçlanmaktadır.

Çevresel analiz kapsamında tehlikeli maddelerin konumlanma şekilleri ve doğal tehlikeler karşısındaki etkilenebilir durumlarını ele alınmaktadır. Burada tehlikelerin ikincil etkileri olan kritik doğal kaynakların etkilenme durumları incelenmektedir. Analiz girdileri; tehlikeli maddeler, zehirli madde yayılım alanları, petrol üniteleri, limanlar, yükleme boşaltma alanları olarak tanımlanmıştır. Analiz ıktıları coğrafi olarak tehlikeler karşında ikincil çevresel etkilerin oluşma potansiyelinin tanımlanmasıdır. Zarar azaltma projelerinde hassas doğal kaynakların korunmasında kullanılabilmesi hedeflenmektedir.

## Ek 8.2 SoVI Sosyal Etkilenebilirlik İndeksi

Sosyal Etkilenebilirlik İndeksi SoVI, ABD eyaletlerinde çevresel tehlikeler karşısındaki sosyal etkilenebilirliklerini ölçmeyi hedefleyen bir projedir. Politika oluşturanlar ve uygulamacılar için bir araçtır. Sosyal etkilenebilirliği coğrafi olarak grafik halinde gösterir. Hazırlık ve müdahale için yetersiz kapasitedeki yerleri gösterir ve kaynakların mevcut etkilenebilirliği düşürücü en etkin nerede kullanılabileceğini gösterir. İndeks, sosyoekonomik ve yapıli çevreye ilişkin 42 değişkenin sentezini yapar. Veriler ABD'nin ulusal veri kaynaklarından ve istatistik bürosundan temin edilir. Sosyoekonomik ve yapıli çevre verileri coğrafi referanslı bir şekilde Güney Carolina Üniversitesi, Tehlike Araştırma Laboratuvarında derlenmektedir. Değişkenler öncelikli bileşenler analizi ile daha küçük bir etken grubuna dönüştürülmektedir. Değişkenlerdeki pozitif olma durumu etkilenebilirliği artıran, negatiflik azaltan bir değer taşımaktadır. Her bölgede sosyal etkilenebilirliği gösteren sayısal bir puanlama yapılmaktadır. SoVI 2000 için on bir önemli bileşen söz konusudur ve bu bilgideki %78 varyanta karşılıktır. Bütün bunların arkasında; sosyoekonomik statü, yaşlılık ve çocuk olma, yoğunluk gelişimi, kırsal tarım, ırk, cinsiyet, etnik yapı, altyapı, işgücü ve bölge gelir-gider oranı bulunur. Bölge ölçeğinde gösterildiği şekilde, %20'nin üzerindeki değerler daha fazla etkilenebilir, altındaki değer ise daha az etkilenebilir olduğunu göstermektedir (Cutter vd., 2003).

Yaklaşık 250 değişkenin toplanmış ancak benzerlik taşıyanlar test sonrası elenerek 85 alt değişken olarak belirlenmiştir. Verilerin normalizasyonu istatistik analizinde 42 bağımsız değişken kullanılmıştır. Öncelikle istatistik prosedürüyle bilgileri azaltmak için faktör analizi, ve öncelikli bileşen analizi gerçeklemiştir. Bu süreçte yüzde 76,4 sapma ile tüm bölgeleri içerir 11 toplam faktör belirlenmiştir (kişisel gelir, yaş, yapıli çevre yoğunluğu, tek sektörlü ekonomik bağımlılık, konut stoku ve kiralık konut, ırk: Afrika- Amerika, Etnik yapı: Hispanik, Etnik yapı: Amerikalı, ırk: Asyalı, meslek ve altyapı bağımlılığı).

SoVI kapsamında sosyal etkilenebilirliği belirleyen ve bu alanda yapılan çalışmalardan derlenen parametreler Çizelge Ek 13.1'de görüldüğü gibi birçok bileşeni içermektedir. Ancak bu karakteristiklerin yerleşimin bulunduğu bölge, ülke özelliklerine göre değişebilirliği söz konusudur (Cutter vd.,2003).



Çizelge Ek 8.2.1 Sosyal etkilenebilirlik konsept ve ölçüm

Konsept	Açıklama	Sosyal etkilenebilirlik (+) artırır ya da (-) düşürür.
Sosyoekonomik statü (gelir, politik güç, saygınlık)	Tehlike etkilerine karşı esnek olmak ve kayıpları karşılayabilmedir. Gelir, toplulukların sosyal güvenlik geliri, sigorta ve yetki programları ile kayıpları kısa zamanda telafisine olanak verir.	Yüksek statü (+/-) Düşük gelir ya da statü (+)
Cinsiyet	Sektöre özgü istihdam, düşük ücret ve aile bakım sorumlulukları nedeniyle kadın, erkeğe göre iyileştirme dönemini daha zor geçirir.	Cinsiyet (+)
İrk ve etnik yapı	Empoze edilen dil ve kültür engelleri, yüksek tehlike altındaki yerleşim bölgelerine ve afet sonrası finans kaynaklarına ulaşımı etkiler.	Beyaz olmayan (+) Anglo olmayan (+)
Yaş	Yaş spektrumundaki sınırlar hareketi olumsuz yönde etkiler. Günlük bakımevleri etkilendiğinde, ebeveynle çocuk bakımı için zaman ve para harcar. Yaşlıların bakım yükü ve esneklik azlığı, hareketliliği kısıtlı hale getirebilir.	Yaşlı (+) Çocuk (+)
Ticari ve endüstriyel gelişim	Ticari ve endüstriyel binaların yoğunluğu, kalitesi ve hacmi; afet sonrası iyileştirme için iş dünyasındaki potansiyel kayıplar ve uzun vadeli konularda toplumların ekonomik durumunu belirleyicidir.	Yüksek yoğunluk (+) Yüksek değer (+/-)
İstihdam kaybı	Afeti izleyen süreçte iş kaybı potansiyeli toplumdaki işsiz sayısını artırır ve afet iyileştirmeyi yavaşlatır.	İstihdam kaybı (+)
Kırsal / kentsel	Kırsal yerleşimler düşük gelir ve mahallî kaynaklara olan bağılılığı nedeniyle daha etkilenebilirdir (örneğin tarım, balıkçılık vb). Yüksek yoğunluklu kentsel yerleşimler zarar görmeksizin tahliye zorluğu taşır.	Kırsal (+) Kentsel (+)
Yerleşim özellikleri	Yerleşim yapısının kalitesi, yoğunluğu ve hacmi, potansiyel kayıpları ve iyileştirmeyi etkiler. Deniz kıyısındaki pahalı konutlar, maliyetli bir şekilde yerine konur. Mobil evler kolaylıkla yıkılır ve tehlikelere karşı daha az esnektir.	Mobil ev (+)
Altyapı	Köprüler, temiz su, pıssu hattı, iletişim, ulaşımın afetten kayıp potansiyeli bulunur. Küçük ilçeler altyapı kaybını, finansal olarak kaynak yetersizliği nedeni ile karşılayamayacak durumdadır.	Yoğun altyapı (+)
Kiracılık	İnsanlar ya geçici olduğu için ya da finansal kaynağı, ekonomik gücü olmadığı için kiralamaya başvurur. Genellikle iyileştirme döneminde finansal yardım bilgisine ulaşmada yetersiz kalırlar.	Kiracılık (+)
Meslek	Bazı meslek grupları meydana gelen afetler nedeniyle ciddi şekilde etkilenebilmektedir. Düşük işgücü gerektiren hizmet işleri ve tarımda çalışan göçmenlerde gelir düşmesi yaşanır. Göçmenlik statüsü de mesleksel iyileştirmeyi etkiler.	Profesyonel ya da yönetimsel (-) Ofis ya da işçi (+) Servis sektörü (+)
Aile yapısı	Çok sayıda bağımlının olduğu geniş aileler ya da tek ebeveynli aileler ihtiyaçları karşılamada kaynakları kısıtlıdır.	Yüksek doğum oranı Geniş aile Tek ebeveynli aile
Eğitim	Eğitim sosyoekonomik statü ile ilintilidir. Düşük eğitim, uyarılara ve iyileştirme bilgisine ulaşmayı olumsuz etkiler.	Az eğitim (+) Yüksek eğitilmiş (-)
Nüfus artışı	Hızlı büyüyen ilçelerde konut kalitesinin yetersizliği ve sosyal donatıların, hızlı gelişime ayak uyduramaması söz konusu olur. Yeni göçmenler dili konuşamayabilir ve yardım ya da iyileştirme bilgilerinin sağlanmasına yönelik bürokrasiye alışkın olmamaları etkilenebilirliği artırır.	Hızlı artış (+)
Sağlık hizmetleri	Sağlık hizmetleri sunanlar, hekimler, bakım evleri ve hastaneler olay sonrası yardım için önemlidir. Bakım hizmetlerindeki yetersizlik, afetlerden uzun dönemli iyileştirmeyi ve acil yardımın süresini uzatacaktır.	Yüksek yoğunluklu sağlık hizmeti (-)
Sosyal bağımlılık	Ekonomik ve sosyal marjinal gruplar tamamen sosyal yardım kurumlarına bağlı olarak yaşarlar ve afet sonrası ilave desteğe ihtiyaç duyarlar.	Yüksek bağımlılık (+) Düşük bağımlılık (-)
Özel ihtiyaçlı nüfus	Afet sırasında; tanımlaması ve ölçmesi güç olan özel yardım ihtiyaçlı nüfus (hastalıklı, evsiz, transit geçici nüfus) toplum içinde görünebilir olmamaları nedeniyle fazlasıyla etkilenir ve yoğunlukla iyileştirme döneminde ihmal edilir.	Özel gereksinimi olan büyük nüfus (+)

Kaynak: (Cutter vd., 2003)

### **Ek 8.3 HAZUS-MH Kayıp Tahmin Metodu**

ABD’de kurumsal düzeyde kullanılan GIS tabanlı HAZUS, FEMA’nın (*Federal Emergency Management Agency*) NIBS (*National Institute of Building Sciences*) ile işbirliği çerçevesinde, ABD’de ulusal, bölgesel ve yerel düzeylerde kullanılabilir; deprem nedeniyle oluşacak kayıpların tahmin edildiği, zarar azaltma, hazırlık, yeniden yapılanma aşamalarında karar verme ve plan yapmaya olanak verecek bir yöntemdir. HAZUS olarak tanınan yöntem, coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ile birlikte kullanılmaktadır. Metodoloji benzer değerlendirmeleri deprem dışında, sel/su baskınları, kasırga gibi diğer doğal tehlikeler için de yapmaktadır.

Güncel bilimsel ve mühendislik bilgileri çerçevesinde gelecekte olması beklenen depremlerin ekonomik ve sosyal etkilerini, oluşacak hasarı ve kayıpları tahmin eder. HAZUS-MH deprem kayıp tahmin yöntemi; bina stoku, bölgesel jeoloji ve lokasyonu ve potansiyel deprem büyüklüğü, ekonomik verileri ve matematiksel formüller kullanmaktadır. HAZUS-MH kayıp tahmin yöntemi çok geniş alt bileşene sahiptir. Olacağı varsayılan depremin yeri ve büyüklüğü tanımlandığında HAZUS aşağıdakilerin şiddetini/etkilenme düzeyini ortaya koyar:

- Yer sarsıntısı
- Hasar gören bina sayısı
- Can kaybı/yaralanma sayısı
- Ulaşım sistemi hasar miktarı
- Su ve elektrik sistemlerindeki kesinti ve aksamalar,
- Evlerini kaybedecek nüfus
- Öngörülen hasar ve diğer etkilerin onarım maliyeti.

### **Bina Stoku Değerlendirme**

Binaların deprem karşısındaki performansını öncelikle etkileyen unsurlardan en önemlisi taşıyıcı sistemidir. Taşıyıcı parametreler taşıyıcı kapasiteyi etkilemektedir. Bunlar; temel taşıyıcı sistem, bina yüksekliği ve sismik tasarım ölçütleri olarak tanımlanmıştır.

Yapım sistemi ve kat adedi gruplandırması 15 ana grupta olmak üzere 36 yapı tipinde gruplandırılmıştır. Her yapı grubu düşük, orta ve yüksek olarak kat sayısına bağlı üç grupta tanımlanmıştır. Düşük katlı 1–3, orta yükseklik 4–7 kat, yüksek ise 8+ kat adedinde yapılar için tanımlanmıştır.

Taşıyıcı sistem, 16 ana grup olmak üzere, toplam 36 grupta toplanmıştır. Gruplandırma, taşıyıcı sistemde kullanılan malzeme temellidir. Yükseklik ve katsayısına bağlı olarak 36

sınıfa ayrılan bu gruplarda kat sayısı sınıflandırması 3 grupta yapılmıştır (1–3, 4-7, 8+). Ahşap hafif çerçeve 1–2 kat olarak gruplandırılmıştır. Kullanım amacına göre binalar genel ve özel olmak üzere iki ana grupta toplanmıştır. Genel grubu, yedi ana (konut, ticaret, endüstri, dini, tarım resmi, eğitim birimleri) ve 33 alt gruptan oluşmaktadır. Konut kendi içinde tek aile evi, mobil ev, apartman tipi konut, otel motel gibi geçici konaklama birimleri, askeri lojman, hapisane gibi bir kuruma ait konutlar, hemşire konaklama ünitesi gibi altı grupta sınıflandırılmıştır. Ticari birimler ise, bankalar, hastaneler, klinikler, tiyatrolar, kapalı otoparklar, ofisler, satış birimleri, ticari depolama gibi 10 alt başlıkta gruplandırılmıştır. Endüstri; ağır ve hafif sanayi, gıda/kimya vb. fabrikaları, metal ve hammadde işlem fabrikaları, yüksek teknoloji içeren fabrikalar gibi altı grupta toplanmıştır. Resmi birimler olarak; genel ve emniyet birimleri olmak üzere iki grupta sınıflandırılmıştır.

### **Sosyal Kayıp Tahmin Yöntemi**

Bu yöntemde yaralanma seviyesi ve sayısı, bina hasarı ile güçlü bir ilişki içindedir (taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan). Küçük depremlerde taşıyıcı olmayan hasarlar nedeniyle oluşacak yaralanma seviyesini tahmin eder.

Yötem sadece bina ve köprü hasarı nedeniyle oluşacak sosyal kayıpların tahminini içermektedir. Model, taşıyıcı ya da taşıyıcı olmayan hasar nedeniyle doğrudan yaralanmayı ve can kaybını tahmin eder.

Yöntemde; kalp krizi, araba kazaları, düşmeler, nefes alımını engelleyen enerji kesintisi, deprem sonrası araştırma esnasındaki kazalar ve kurtarma ya da deprem sonrası temizlik ve inşaat işleri, elektrik çarpması, tsunami, yer kayması, sıvılaşma, fay kırığı, baraj yıkılması, yangın ya da tehlikeli madde sızıntısı yer almamaktadır. Yöntemde, deprem etkisi altındaki nüfusun psikolojik etkileri modellenmemiştir.

Sosyal kayıp modülünün çıktısı, yaralanmayı ayrıntılı olarak dört yaralanma şiddet seviyesinde tanımlamıştır. Yaralanma, *census tract* seviyesinde hesaplanmakta ve çıktılar da *census tract* seviyesindedir.

### **Yaralanma Seviyeleri ve Tanımlar**

**Önem derecesi 1:** Para profesyonel aracılığıyla yapılabilir tıbbi yardım gerektiren yaralanma. Bu tip yaralanmalar, bandaj ya da kontrol gerektirir. Örnek: burkulma, dikim gereken ciddi kesikler, küçük yanıklar (vücudun ufak bölümünde), ya da şuur kaybı olmaksızın baştan darbe

alma, HAZUS tarafından tahmin edilmeyen kendi başına tıbbi destek olabilen daha az önemdeki yaralanmalar.

**Önem derecesi 2:** Hayatı ciddi şekilde tehdit eder durum geliştirmeyecek derecedeki, tıbbi bakım ve cerrahi, x-ray gibi medikal teknoloji kullanımı gerektiren büyük derecedeki yaralanmalar. Örnek: vücudun geniş bölümünde, 3.derece yanıklar, bilinç kaybına neden olan baştan alınan darbeler, kemik kırılmaları, susuzluk vb.

**Önem derecesi 3:** Eğer yeterli müdahale/bakım ve hızlı bir şekilde olmazsa hayati tehlike arz eden durumdaki yaralanmalar. Örnek: kontrol altına alınamayan kanamalar, organ delinmesi, diğer iç yaralanmalar, omurga yaralanmaları ya da kırılma tablosu.

**Önem derecesi 4:** Ani ölüm ya da ölümcül yaralanma.

Seçilen yaralanmaya ait dört seviyedeki yaralanma ölçeği, tıbbi alandakilerin ihtiyaçlarını belirlemek açısından önemlidir. Örneğin tıbbi profesyoneller, deprem nedeniyle kötüleşen tıbbi koşulları hesaplayabilmek için yaralanma/hastalık tanımlaması yapmak isterler, Bununla birlikte şu anda kullanılan yaralanma belirleme yöntemleri, yaralanma ölçeğine dair hassas bir çözüme izin vermemektedir.

### **Sosyal Kayıp Girdileri**

Yaralanma modülü için; diğer modüllerden sağlanan veri, senaryo zaman tanımı ve yaralanma modülü için özel veri olmak üzere üç tip bilgi kullanılmıştır. Senaryo zamanı olarak HAZUS-MH yöntemi; 02.00 depremi (gece senaryosu), 14.00 depremi (gün ortası senaryosu) ve 17.00 depremi (iş çıkış saati senaryosu) olmak üzere günün üç dönemi için yaralanma tahmini üretir.

Diğer modüllerden diğer modüller, nüfus dağılım bilgileri, envanter (bina stoku) verisi ve hasar durum olasılığı verileri sağlanır.

### **Nüfus Dağılım Bilgileri**

Metodoloji sosyal kayıpların sınıflandırılmasını her sayım alanı için, İkamet eden, Ticari, Eğitim, Endüstri, Gidip-gelen günlük ve Otel nüfusu olarak altı grupta dağıtmıştır.

Bina içi sosyal kayıpların alt bileşenleri nüfus tipi, bina tipi, bina hasar görme seviyeleri ve buna bağlı sosyal kayıpları içermektedir. Nüfus dört farklı grupta (ikamet, ticari, endüstri ve hareketli nüfus) toplanmıştır. Hareketli günlük nüfus; dört farklı tip köprü sisteminin hasarlarına bağlı olarak belirlenen dört farklı seviyedeki sosyal kayıplarla ifade edilmektedir. İkamet, ticaret ve endüstriyel nüfus ise 36 tip olarak belirlenmiş bina tipine bağlı olarak

değerlendirilmektedir. Her bir bina tipinin dört farklı düzeyde hasar görme olasılığı söz konusudur. Her bir hasar görme seviyesine göre de dört farklı seviyede sosyal kayıp olasılığı söz konusudur. Aynı değerlendirme çerçevesinde hasar seviyesi en ağır olan dördüncü grup hasarda yıkılma ve yıkılmama durumuna göre de sosyal kayıp yine farklı dört seviyede belirlenebilmektedir.

Kayıp tahmin yönteminin temelinde çok önemli bir bina tipolojik desteği söz konusudur. Bina tiplerinin ülke düzeyinde kullanılabilir olması, hem fiziksel hem de sosyal kayıpların tahmini açısından sağlıklı sonuçlara götürebilmektedir. Bu tip yöntemlerde bina tipinin ve dolayısıyla deprem karşısındaki davranışının kesinliği önemli olmaktadır. Ülkemizdeki bina stoku, temeli bina tipolojisine dayanan bu tip yöntemlerin kullanımını güçleştirmektedir.

### **Ek 8.4 RISK-UE Projesi**

RISK-UE (2004) projesi Avrupa kentlerinin tarihi binaları da kapsayacak şekilde deprem risk senaryoları genel ve modüler yöntem geliştirmeyi ve Avrupa için bir standart rehber oluşturmayı hedefleyen bir projedir. Sismik tehlike değerlendirme temelli, kent altyapısının zayıf noktalarını tanımlamak yerine risk altındaki elemanların sistematik envanter ve tipolojileri ve rölatif değer ve etkilenebilirliklerini analiz eden bir projedir. Senaryo sonuçları, olası depremler nedeniyle olabilecek direk ve dolaylı hasarları somut olarak ortaya koymayı hedeflemektedir. Proje geçerliliğinin sınanması ve son şeklini alabilmesine yönelik Avrupa'nın yedi farklı şehrinde uygulanması hedeflenmiştir. Sadece Avrupa ülkeleri değil, Avrupa ile benzerlik gösteren, özellikle Akdeniz bölgesi için kullanılabilir olması hedeflenmektedir. Metodolojinin uygulanması hedeflenen Avrupa şehirler; Barselona (Spain), Bitola (Makedonya), Bükreş (Romanya), Catania (İtalya), Nice (Fransa), Sofia (Bulgaria) and Thessaloniki (Yunanistan).

- Deprem senaryo standardına bağlı olarak, kentsel sismik risk yönetiminde karar üretmede kullanılabilir basit bir araç oluşturmak,
- Kentsel yerleşimlerde deprem risk belirleme çalışmaları için Avrupa standart rehberini üretmek,
- Resmi olarak onaylanmış deprem senaryolarına bağlı; özellikle tarihi merkezlere, kültürel miras ve ekonomik etkilere önem verecek şekilde, olası deprem nedeniyle mal ve can kaybı sonuçlarını ortaya koymak,
- Kentsel veritabanında yüksek etkilenebilir alan ve elemanların ortaya çıkarılmasını geliştirmek,
- Deprem riskini düşürme için önleyici eylem planları hazırlamak için seçilen kentlerde metodolojinin uygulanması
- Doğudan batıya ve Akdeniz ve Balkanlara kadar Avrupa kentleri arasında somut bir sinerji üretmek,

### **Mevcut binaların sismik riskinin belirlenmesi**

Temel amaç, mevcut binalardan sismik fiziksel, fonksiyonel ve ekonomik kayıpların belirlenebilmesi için etkilenebilirlik fonksiyonu ve uygun yöntem geliştirmek. Buna yönelik olarak proje kapsamında, hızlı etkilenebilirlik belirleme ve bilgi toplamak için standardize edilmiş bina inceleme envanter formu geliştirme programa alınmıştır. Standardize edilmiş

bina inceleme ve hasar envanter formu amacı: bina bilgisi toplama, deprem hasar envanteri, deprem sonrası kullanılabilirlik sınıflandırması, fiziksel hasar belirleme, ekonomik kayıp tahmini, verilen bölgedeki bina stokuna ait afet öncesi etkilenebilirlik çalışmaları için düzenli bir veri tabanı geliştirmektir.

Mevcut bilgi toplama formları değerlendirilmiştir (Bulgaristan, Yunanistan, İtalya, Makedonya, Fransa ve İspanya örnekleri)

Mevcut bilgi toplama formlarının genel konsepti: parametrelerin tanımlanması, taşıyıcı ve kalite parametreleri, hasar ve kullanılabilirlik sınıflaması, acil durum ölçüsü ve can kayıpları şeklindedir. Deprem öncesi bina inceleme verilerini; Bina kimliği: konumu ve sahibi, Genel veri: kullanım, statü, yer, zemin koşulları, sismisite, kullanıcı, yaş, fiziksel karakteristikleri, boyutları vb. ve Taşıyıcı karakteristikleri: Binanın mühendislik açısından tanımlanması, afet geçmişi ve mevcut durumu oluşturmaktadır.

Afet sonrası hasar/ kayıp belirleme verisi iki temel konuya hizmet etmektedir:

1-Hasar ve kullanılabilme: taşıyıcı elemanların hasar verisi, taşıyıcı olmayan elemanların hasar verisi, kullanılabilirlik sınıflandırması, acil durum yönetim tavsiyeleri, can kayıpları.

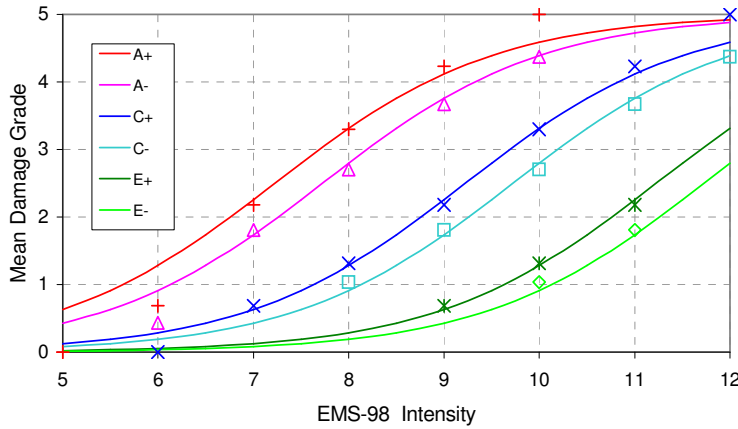
2- Ekonomik kayıp belirleme: kayıplar, onarım maliyeti.

Mevcut binaların tespitine yönelik iki seviyeli yöntem üzerinde çalışılmıştır.

L1 seviyesi EMS-98 sismik şiddet ölçeği temelli bina ve etkilenebilirlik sınıflandırması.

L2 yöntemi HAZUS'dan FEMA/NIBS yöntemi birlikte.

L1 seviyesinde proje kapsamında toplanan verilerin değerlendirmesine göre şekil Ek 12.1.2'deki EMS-98 şiddet ölçeği hasar derece ilişkisi A, C, E bina sınıfları için bulunmuştur.



Şekil EK 8.4.1 A,C, E, bina sınıfları için kabul edilebilir sınırlarda etkilenebilirlik eğrisi

### **Ek 8.5 ESPON (2006), Doğal ve Teknolojik Tehlikeler Projesi 1.3.1**

ESPON (2006), Doğal ve Teknolojik Tehlikeler projesi kişilerin, grupların, toplumların ya da tehlikeli tanımlanmış alandaki kırılganlığı tanımlamaktadır. Projenin başlıca amacı EU 27+2'nin, her bir NUTS3 bölgesi için risk derecesini gösterir bir toplu risk haritasını üretmektir. Proje riski, tehlike potansiyeli ve etkilenebilirliğin birleşimi olarak tanımlamaktadır. Harita bütünleşik tehlike haritası ve buna bütünleşmiş etkilenebilirlik haritası temellidir. Bu şekilde bölgesel olarak riskle ilintili tehlike potansiyelini, etkilenebilirliği veya her ikisini göstermeye olanaklıdır. Proje ekonomik, sosyal ve ekolojik etkilenebilirliği dikkate almaktadır. Etkilenebilirliğin ekonomik boyutu, tehlikeler nedeniyle oluşabilecek ekonomik hasar potansiyelini tanımlamaktadır. Etkilenebilirliğin ekonomik boyutu üretim, dağıtım ve tüketim risklerini ortaya koyar. Etkilenebilirliğin sosyal boyutu insanların etkilenebilirliğini ortaya koyar ve mücadele kapasitelerini ortaya çıkarır. Özellikle zayıf ve yoksul nüfus grupları etkilenebilir olarak düşünülür. Etkilenebilirliğin ekolojik boyutu ekosistem ya da çevresel etkilenebilirlik ya da kırılganlığı tarifler. Ekolojik etkilenebilirlik alanında, farklı tehlikelerden, çeşitli doğal çevreler ne şekilde karşı koyar ve iyileşirin tespiti önemlidir.

ESPON tehlikeler projesi alan özelinde ve hasar potansiyelini (insanların mesleklerini, altyapıyı ve doğal alanları içerir) ve bölgenin karşı koyma kapasitesini dikkate alan bir etkilenebilirlik belirleme projesidir. Alansal ünite olarak projede NUTS3 bölgesi olarak tanımlanmış olmakla birlikte sonuçlar haritada EU 27+2 olarak gösterilir. Projenin toplam bölgesel etkilenebilirliği hasar potansiyeli ve mücadele kapasitesinin birleşimi olarak ölçülmektedir. Etkilenebilirlik faktörünü belirlemede temel ölçüt hasar potansiyeli ve karşı koyma kapasitesinin, mümkün olduğunca belirlenen üç temel konu için birlikte olmasıdır. Hasar potansiyel göstergeleri tehlike nedeniyle hasar görebilmeyi ölçer ve özel bir bölge için olası hasar ölçeğini ölçer. Karşı koyma göstergesi toplumların ya da bölgenin tehlikelere hazırlığını ya da karşı koyabilmesini ölçer.

Projedeki göstergeler; gayrisafi yurtiçi hâsıla/kışı, nüfus yoğunluğu, turizm (turist sayısı /otel yatak sayısı), önemli kültürel alanlar, önemli doğal alanlar, parçalanmış doğal alanlar, eğitim oranı, bağımlılık oranı, risk duyarlılığı, kurumsal hazırlık, sağlık altyapısı, teknik altyapı, uyarı sistemleri, sivil savunma için harcanan bütçe oranı, araştırma ve geliştirme için harcanan bütçe paylaşımı (Çizelge Ek 12.0). Çizelgede belirtilen etkilenebilirlik göstergelerinden belirlenebilenler, veri uygunluğu sütununda (+) ile gösterilmiştir.



Çizelge Ek 8.5.1 ESPON Tehlike Projesi Avrupa'daki etkilenebilirliği ölçmeye yönelik olası göstergeler

ESPOH Tehlike Projesi, Avrupa'daki etkilenebilirliği ölçmeye yönelik olası göstergeler				
Gösterge	dp/cc <sup>1</sup>	econ/ soc/ ecol <sup>2</sup>	Tanımlama	Veri uygunluğu
Bölgesel GSYİH/kişi	dp	econ	Yüksek bölgesel GSYİH/kişi, fiziksel altyapı tehlikesini ve olası ekonomik zarar uzantılarını ölçer. Sigorta kurumunun bakış açısı.	+
Nüfus yoğunluğu	dp	econ/sos	Tehlike içindeki kişi miktarını ölçer.	+
Turizm (turist sayısı/hotel yatak sayısı)	dp/cc	Econ/soc	Turistler ya da dışarıdaki insanların çevreyi bilmeleri özellikle iki nedenle etkilenebilir: ilk olarak genelde risklerden habersizdirler ve tehlikeli konuların ciddiliğini anlamazlar. Lokal dili bilmedikleri için önemli bilgilerin dikkatlerinden kaçmasına yatkındırlar. İkinci olarak turistlerin konaklama alanları çoğu zaman yüksek riskli alanların içindedir ve taşıyıcı risk azaltma ihtiyaçlarını karşılamamışlardır.	-
Önemli kültürel alanlar	dp	econ	Bu tip alanlar ünük ve toplumsal tarih ve kültürel kimliğini açısından önemli alanlardır (örn. UNESCO dünya miras listesi alanları).	-
Önemli doğal alanlar	dp	ecol	Özel doğal değerlerin olduğu alanların, ünük olmaları ve nadir flora ya da fauna alanı olmaları nedeniyle etkilenebilir olduğu düşünülebilir (örn. doğal parklar ya da diğer önemli doğal alanlar).	-
Parçalanmış doğal alanlar	dp	ecol	Küçük ya da parçalanmış, bütünlüğü bozulmuş doğal alanlar, tehlike tehdidi altında olması onların tamamen ortadan kalkmasına neden olabilmesi nedeniyle etkilenebilirdi.	+
Ulusal GSYİH/kişi	cc	soc	Düşük ulusal GSYİH/kişi bölgelerin ya da kişilerin, felakete karşı mücadele kapasitelerini ölçer. Mücadele, karşı koyma kapasitesine yönelik; yoksul ülkelerdeki zayıflığı ve zengin ülkelerdeki güçlülük tahmin edildiği için EPSON tehlike projesinde ulusal GSMH/kişi kullanılmıştır. Ülke içindeki başa çıkma, mücadele kapasitesi not edilmemiştir.	+
Eğitim oranı	cc	soc	Anlamayı ve bilgi elde edebilmeyi ölçer. Düşük eğitim seviyesinin; riskle ilgili bilgi elde etme, araştırma ve anlamada güçlük oluşturabilmesi nedeniyle, etkilenebilir olduğu varsayılmaktadır.	-
Bağımlılık oranı	cc	soc	Zayıf ve güçlü nüfus gruplarının oranlarını ölçer. Yüksek bağımlılık oranı içeren bölgeler iki nedenle etkilenebilirdir. İlk olarak yaşlı ve genç nüfus fiziksel olarak kırılgandır ve bu nedenle tehlikeler karşısında etkilenebilirdir. İkinci olarak yaşlı nüfus ve çocuklar kendilerine yardımcı olamayabilir ve tehlike ile karşı karşıya olma durumunda yardıma ihtiyaçlıdırlar. Yüksek bağımlılık oranı bölgenin dışarıdan yardıma ihtiyaçlı olduğunu gösterir.	-
Kurumsal hazırlıklı olma	cc		Bölgenin zarar azaltma seviyesini gösterir.	-
Sağlık altyapısı	cc		Bölgenin tehlikelere nasıl karşılık verebileceğini gösterir ( 1000 kişiye düşen yatak sayısı ya da 1000 kişiye düşen doktor sayısı).	-
Teknik altyapı	cc		Bölgenin tehlikeye nasıl karşılık verebileceğini gösterir ( itfaiye ekipleri, itfaiyeci, helikopter vb).	-
Sivil savunma için harcanan bütçe oranı	cc		Bölgenin zarar azaltma seviyesini gösterir.	-
Araştırma ve geliştirme için harcanan bütçe oranı	cc		Bölgenin zarar azaltma seviyesini gösterir.	-

<sup>1</sup>dp= hasar potansiyeli, cc= karşı koyma kapasitesi  
<sup>2</sup>econ= ekonomik boyutu, soc= sosyal boyutu ecol= etkilenebilirliğin ekolojik boyutu

Çizelgede gösterilen tüm göstergelere ait verilerin elde edilmesi ideal bir durum olmakla birlikte, mücadele kapasitesi ile ilgili göstergelerden bazıları için pratikte ölçümünün zor olması ve bazı göstergelerdeki verilerin elde edilmesindeki güçlükler, birçok göstergenin kullanımını olanaksızlaştırmıştır. Bu nedenle kapsamı dar gösterge grubu projede kullanılmıştır. Bunlar;

Hasar potansiyeli(dp):

- Bölgesel GSYİH/kişi (yüksek) → ekonomik boyutu
- Nüfus yoğunluğu → ekonomik ve sosyal boyutu
- Bütünlüğü bozulmuş parçalanmış doğal alanlar → ekolojik boyutu

Karşı koyma kapasitesi:

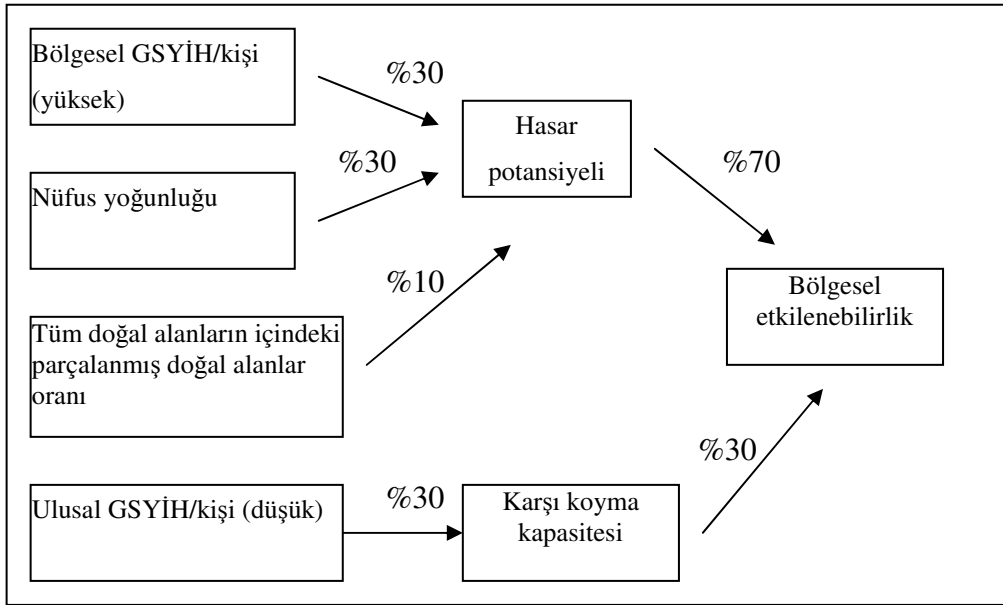
- Ulusala GSYİH/kişi (düşük) → sosyal boyutu

Tehlikelerin Avrupa seviyesinde bölgesel ağırlıklarını tespitinde Delfi Metodu uygulanmış ve uzmanların bölgesel ölçekte etkilenebilir bileşenleri belirlemede güçlük çektiği saptanmıştır. Avrupa seviyesinde; Delfi tekniği yöntemiyle EU27+2 kapsamında NUTS3 bölgelerinin etkilenebilirliğin belirlenmesinin çok güç olduğu ortaya konmuştur. Delfi yöntemi kullanılmadığı için, dört göstergenin ağırlığı farklı ağırlık kombinasyonlarıyla denenmiştir. Hassasiyet denemesi çizelge Ek 8.5.2’de gösterildiği şekli ile çalışılmıştır. Sonuç olarak bütünleştirilmiş etkilenebilirlik göstergesi Şekil Ek 8.5.2’deki gibi belirlenmiştir. Bütünleşik etkilenebilirlik sınıflandırması bu parametreler kapsamında beş (çok düşük, düşük, orta, yüksek ve çok yüksek) etkilenebilirlik sınıfında belirlenmiştir.

Çizelge Ek 8.5.2 ESPON etkilenebilirlik gösterge ağırlık kombinasyonları

Göstergeler ve % ağırlıkları/ yorumlar	Bölgesel GSMH	Nüfus yoğunluğu	Parçalanmış doğal alanlar	Ulusal GSMH
Parçalanmış alanlar net eğilimi göstermekle birlikte diğer göstergeleri güçlü bir biçimde etkilemez (Seçilen final değerlendirme)	30	30	10	30
Parçalanmış alanlara odaklı	25	25	25	25
Ulusal GSYİH’ya odaklı	20	20	10	50
Nüfus yoğunluğuna odaklı	20	50	10	20

Kaynak:(ESPON,2006)



Kaynak: (ESPON, 2006)

Şekil Ek 8.5.1 Bütünleştirilmiş etkilenebilirlik göstergesi

Bütünleştirilmiş etkilenebilirlik göstergesi Avrupa EU27+2 için bütünleşik etkilenebilirlik haritası üretmede kullanılmıştır. Bütünleşik etkilenebilirlik haritası bölge kapsamını da gösterir şekilde etkilenebilirliği göstermektedir. Harita Avrupa için bütünleşik risk haritası içinde kullanılmıştır.

### **Ek 8.6 RADIUS (1999) Projesi**

IDNDR 1996 da UN/UNDR sekretaryasının finansal desteği ve Japon hşkşmetinin teknik asistanlığında yşrştşlmşş bir projedir. Proje, Birleşmiş Milletlerin 1990–2000 yılları arasındaki dşnemi, "Depremlerden Korunma Yılları" olarak seğmesi sonucu, 1997 yılında dşnyadaki 9 kentte başlatılmıştır.

Kentsel sismik risk dşşşrşlmesini amaçlayan projede; çeşitli sektşrlerin katılımıyla, sismik riskin daha iyi anlaşılması, afet bilincinin toplumun dikkatinin çekilmesi, yerel halk ile planlama ve uygulama, dşnyada seçilen dokuz şehirde sismik hasar senaryoları ve eylem planı geliştirilmesi, sismik risk yşnetimi için pratik bir araç geliştirilmesi, kentsel sismik riskin anlaşılabilmesi için karşılaştırmalı ęalıřmalar yşrştşlmesi, kent ölęinde uluslar arası bilgi paylaşımı hedeflenmektedir. Dşnya ölęinde başvuru yapan 58 kent içinden dokuz şehir seğildi (Ethopya Addis ababa, şili Antofagasta, Endonezya Bandung, Ekvator Guayaquil, Tşrkiye İzmir, Makedonya Skopje, Özbekistan Taşkent, Meksika Tijuana, ęin Zigong).

Proje 18 aylık bir ęalıřma sşrecini içermektedir. İki aşamalı bir projedir:

Riskin tahmini → sismik hasar senaryosu

Planlama → eylem planı

Projenin yerel idare tarafından sahiplenilmesi ve kendi kendine yardım ve kitle iletişim araçlarının katılımını öngşrmektedir.

Deprem risk değerlendirme sşreci: Verilerin toplanması ve derlenmesi, Projenin topluma tanıtılması için resmi tanıtım toplantısı, Tehlike değerlendirme, Etkilenebilirlik değerlendirme, Hasar tahmini (kuramsal), Hasar tahmini (kuramsal olmayan), Senaryonun uygulama ęalıřtayı, Deprem senaryonun yayımlanması ve dağıtımı adımlarını içermektedir.

Hasar tahmini için gerekli bilgiler; şiddet dağılımı, Kent sınırları ya da hudutları, Mevcut zemin tipleri, Nşfus yoğunluğu, Altyapı bilgisi, Mevcut strşktşr, Bina stoku (konumu, tipi ve yşksekliliği, Kritik birimler: oku, hastane, itfaiye, karakol, havaalanı, diğer kritik birimler (benzin istasyonları, resmi kurum binaları, endşstri yapıları vb) ve Potansiyel paralel tehlikeler (Heyelan, sıvılaşma, tsunami potansiyeli) olarak sıralanmaktadır.

RADIUS proje kapsamında; İzmir Bşyşkşehir Belediyesi, Boğaziği ve İstanbul Teknik Őniversitesi işbirliği ile İzmir Deprem Senaryosu ve Master Planı hazırlanmıştır. 1997 yılında başlatılan ęalıřmalar 1999 yılında sona ermiştir.

## Ek 8.7 JICA İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dâhil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması

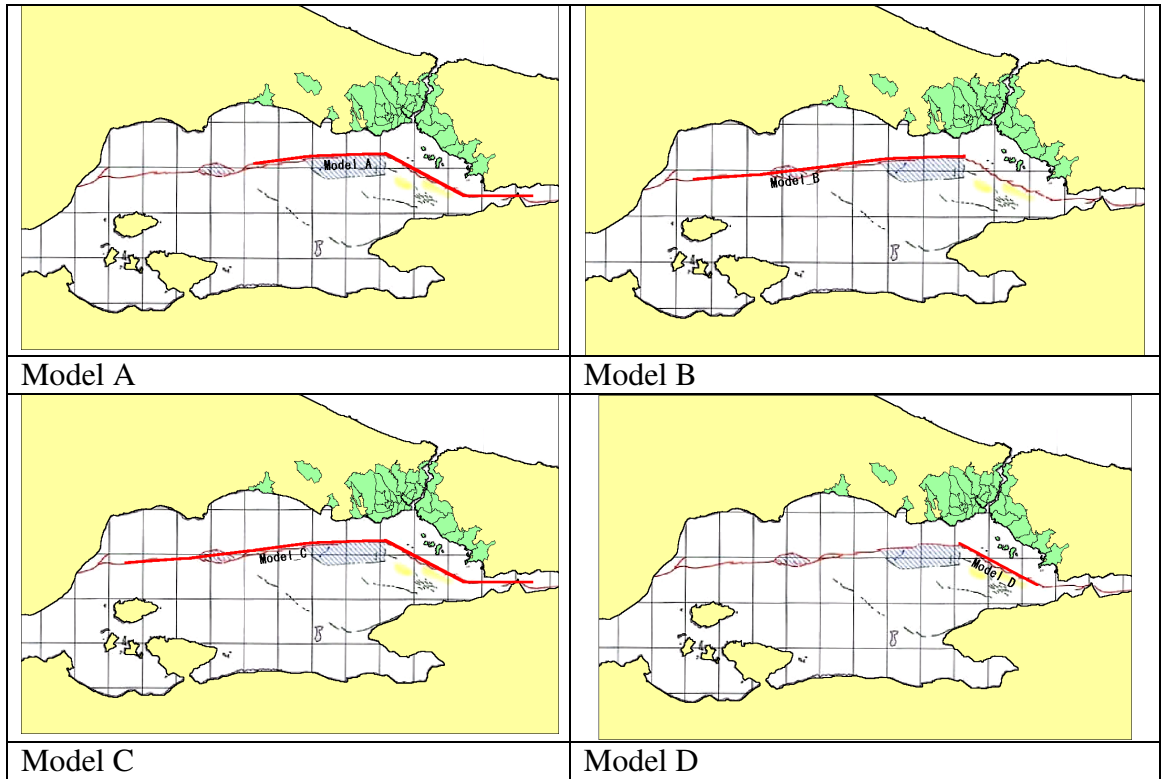
İstanbul kapsamında yapılan depreme hazırlık çalışmalarına önemli bir örnektir. Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) Japonya'da yürürlükte bulunan ilgili kanun ve yönetmeliklere uygun olarak projeyi üstlenmiş, İBB işbirliğinde İstanbul için deprem senaryoları ve olası kayıpların analizleri yapılmıştır.

KAF'ın Marmara denizi içindeki bölümünde olası deprem için ortaya konan dört modelde (A,B,C ve D Modelleri) olası deprem tehlikesinin moment büyüklüğü (Mw) 6.9 ile 7.7 arasında değişmektedir (Çizelge 1.1), (Şekil 1.1).,Bu büyüklükteki depremle ilgili olası kayıp tahmin çalışmaları Marmara ve çevresinde önemli bir kayıp olasılığını ortaya koymaktadır.

Çizelge Ek 8.7.1 KAF'ın Marmara Denizi içindeki bölümünde olası deprem senaryoları

Fay	Model A	Model B	Model C	Model D
Uzunluk (km)	119	108	174	37
Moment büyüklüğü (Mw)	7.5	7.4	7.7	6.9
Eğim Açısı (degree)	90	90	90	90
Türü	Doğrultu atımlı	Doğrultu atımlı	Doğrultu atımlı	Doğrultu atımlı

Kaynak: (JICA, 2002)



Kaynak: (JICA, 2002)

Şekil Ek 8.7.1 Senaryo deprem için fay modelleri

Model A' ya göre İstanbul bina stokunda hasarlı bina 51 000 olarak tahmin edilmektedir. Bu çalışma alanındaki toplam yapı stokunun %7,1'idir. Tamir gerektirecek olan orta ve ağır hasarlı bina toplamı ise 114.000 olarak tahmin edilmektedir. Sonuçlar deprem hareketi dağılımı bakımından İstanbul'un güneyinin kuzey bölümüne göre daha ağır hasarla sonuçlanacağını göstermektedir. Avrupa yakasındaki bazı mahallelerde binaların %30'dan fazlası ağır derecede hasar görebilecektir.

Model C'ye göre toplam yapı stoku içinde 59.000 binanın ağır hasar göreceği tahmin edilmektedir. Bu, çalışma alanındaki yapı stokunun % 8,2'sine karşılık gelmektedir. Orta ve ağır hasarlı toplam yapı sayısı ise 128.000 olarak tahmin edilmektedir.

JICA (2002) Raporundaki senaryo depremlere göre Avcılar'da oluşabilecek bina hasar oranları Model A için; 14030 olan bina stokunun %14,1'i (1975 bina) ağır, %29,7'si ağır ve orta derecede hasarlı, %55,5'inin ise ağır, orta dereceli ve kısmen hasar göreceği şeklindedir. Model C için ise bina stokunun %16,5'si ağır, %33,5'si ağır ve orta derecede hasarlı, %58,5'inin ise ağır, orta dereceli ve kısmen hasar göreceği belirtilmektedir. Her iki senaryo için de ilçe bina stokunun yarıdan fazlasının ciddi biçimde hasar görmesi söz konusudur. Bina hasar düzeylerine mahalle bazında bakıldığında Avcılar ilçesinde 4 mahalle (%44) yıkım düzeyinde, 3 mahalle (%33) ağır, bir mahalle ise (%11) orta derecede hasar göreceği belirtilmektedir. Etkilenebilir mahalle oranı ise %89'dur. Bu değerlendirmeler altında Avcılar için olası afet öncesi risk azaltma çalışmaları gerekliliği görülmektedir.

Çizelge Ek 8.7.2 İstanbul için ölüm ve yaralanma tahmini genel tablo

		Ölüm	Ağır Yaralanma
Model A		73,000 (0.8%)	120,000 (1.4%)
Model C		87,000 (1.0%)	135,000 (1.5%)
İzmit Depremi	Tahmin	700	1,200
	Saptanan	418	1,838

Kaynak: (JICA, 2002)

Aynı raporda olası ölüm ve yaralanma, deprem senaryosu Model A ve C için, depremin gece olması durumu dikkate alınarak hesaplamalar yapılmıştır. Her iki senaryo için ölüm ve yaralanma tahmini Çizelge 8.7.2'deki gibidir. Kişi ölçeğindeki ölüm ve yaralanma tahmini temelde bina yıkımına bağlı olarak yapılmıştır. Ölüm ve yaralanma dereceleri; bina yıkılmaları altında yoğun ölüm, duvar ya da çatı yıkılmaları nedeniyle ölüm, boğulma nedeniyle ölüm ve hastane gerektiren iç organ yırtılmaları, kemik kırılmaları vb ciddi yaralanmaları kapsamaktadır.

Model A'ya göre 231.799 kişi olan Avcılar nüfusunun % 1,8'i ölüm ve %2,8'i ciddi şekilde yaralanma ile karşı karşıya kalacaktır. C modelinde ise %2 ölüm ve %3 ciddi şekilde yaralanma hesaplanmıştır.

JICA (2002) raporunda model A ve C için yapılan bina hasar tahmininde DİE bina sayımı 2000 verileri esas alınmıştır. Okul, hastane, itfaiye gibi birim binaları bu değerlendirme dışında ayrı bir bölümde yapılmıştır. Binalar; belirlenen deprem senaryolarına göre ağır, orta ve kısmen hasarlı olarak hesaplanmıştır. Hasar tahmini için bina stoku; taşıyıcı sistem, kat adedi ve yapım yılına göre sınıflandırılmıştır.

Raporda ağır hasar, EMS-98 hasar oranı 4 ve 5 olarak tanımlanan yıkılma veya taşıyıcı hasar, tahliye için tehlikeli ve elverişsiz, yaşamak için yeniden inşa edilmeden veya onarım yapılmaksızın kullanılamayacak durumdaki bina hasarını; orta hasar, EMS-98 hasar oranı 3 olarak tanımlanan orta derece taşıyıcı hasar, tahliyeye elverişlilik, kullanım için onarım gerektiren bina hasarını ve kısmi hasar, EMS-98 hasar oranı 2 olarak tanımlanan kısmi taşıyıcı hasar, tahliye için elverişli, kullanılabilir ancak onarım gerektiren hasarı tanımlamaktadır.

JICA Raporunda (2002) hasar nedeni sismik titreşimle sınırlandırılmıştır. Zemin sıvılaşması, toprak kayması ve yangın gibi diğer konulardan kaynaklanan hasarların İstanbul'daki afetin temel konuları olmadığı ve sonuçları etkilemeyeceği düşünüldüğünden için hasar kapsamına alınmamıştır.

Yapılan kayıp tahmin çalışmaları, olası deprem için İstanbul'da çok önemli düzeyde kayıp olasılığını ortaya koymaktadır.

### **Ek 8.8 İstanbul İli Deprem Master Planı**

İstanbul Teknik Üniversitesi - Orta Doğu Teknik Üniversitesi- Boğaziçi Üniversitesi - Yıldız Teknik Üniversitesi işbirliğinde İBB yürütücülüğündeki projedir. Proje 2002–2003 yılları arasında çalışılarak tamamlanmıştır.

Bu çalışma ile

- Mevcut durumun tespiti
- Yapı inceleme ve güçlendirme
- İmar uygulamaları
- Hukuki çalışmalar
- Mali kaynak çalışmaları
- Eğitim çalışmaları
- Sosyal faaliyetler
- Afet ve risk yönetimi çalışmalarının temel ilke ve esasları belirlenmiştir.

Bu çalışma ile depreme yönelik tüm teknik, idari ve hukuki yapı incelenerek yapılması gerekenler ortaya konularak, konu ile ilgili tüm yetki, sorumluluk, ilke ve esaslar belirlenmiştir

#### **Binaların Deprem Güvenliğinin Belirlenmesi**

Öngörülen deprem güvenliği inceleme yöntemlerinde üç kademe söz konusudur. Bunlardan birincisinde binalar deprem güvenliklerine etki eden ve basit olarak gözlenebilen parametreler esas alınarak deprem riski açısından sıralanmaktadır. İkinci kademe değerlendirme yöntemi basitleştirilmiş bir inceleme yöntemidir. Ancak, bu yöntemle risk sıralaması daha hassas duruma getirilmekte olup, özellikle deprem güvenliğinin kabul edilen seviyede yeterliliği veya yetersizliği çok belirgin olan binalar ayrılacaktır. Üçüncü değerlendirme yöntemi ise, sayısı daha az olan, toplumsal olarak önemli sayılan binalar ile ikinci değerlendirme yönteminin uygulamasında belirsizlik söz konusu olan binalar için uygulanacaktır. Bunun yanında bina sahibi tarafından istenildiğinde ilgili bina için değişik güvenlik seviyeleri esas alınarak ayrıntılı yöntem uygulanabilir.

Türkiye’de ve özelde İstanbul’da bulunan yapıları kullanım amacına, yapı tiplerine ve türlerine göre aşağıdaki şekilde sınıflamak mümkündür.

- a) 1–7 katlı betonarme binalar
- b) 1–5 katlı yığma binalar
- c) 8 ve daha fazla katlı yüksek binalar (konut blokları ve iş merkezleri)
- d) Okullar, hastaneler ve itfaiye binaları (önemli yapılar)
- e) Diğer kamu binaları
- f) Basit sanayi yapıları (organize sanayi, 1-2 katlı betonarme, prefabrik, çelik)
- g) Sanayi tesisleri (fabrikalar)

- h) Stratejik yapılar
- i) Tehlikeli yapılar (depolama tesisleri, vb.)
- j) Köprüler
- k) Ahşap yapılar
- l) Altyapı şebekeleri
- m) Kültür varlıkları

Yukarıdaki (a) ve (b) türü binalar için geliştirilecek olan kademeli değerlendirme araçları ile (c), (d), (e) ve (f) türü yapıları da değerlendirmek mümkündür. Ancak yapı türüne göre değerlendirmenin hangi kademeleri kapsayacağı Tablo 8.8.1’de önerilmiştir.

Çizelge Ek 8.8.1 Yapı Türüne Bağlı Olarak Değerlendirme Seviyeleri

Yapı türü	Sokak taraması	Ön değerlendirme	Kapsamlı değerlendirme
a) 1-7 katlı betonarme binalar	X	X	X
b) 1-5 katlı yığma binalar	X	X	
c) 8 ve daha fazla katlı yüksek binalar (konut blokları ve iş merkezleri)			X
d) Okullar, hastaneler ve itfaiye binaları (önemli yapılar)			X
e) Diğer kamu binaları		X	X
f) Basit sanayi yapıları (organize sanayi, 1-2 katlı betonarme, prefabrik, çelik)		X	X

### Birinci Kademe Değerlendirme

#### Yöntem I: (1-7 katlı betonarme binalar için) --- ODTÜ

Birinci kademe değerlendirmesi için yapılacak olan saha çalışmasında gözlenecek yapı parametreleri, kat adedi, yumuşak kat, ağır çıkma, görünen yapı kalitesi, kısa kolon, çarpışma etkisi, tepe yamaç etkisi ve yerel zemin koşulları ve deprem etkisidir.

Sokaktan gözlenen parametreleri elde edilen ve coğrafi koordinatları, dolayısıyla hangi hız bölgesi’de olduğu bilinen 1–7 katlı betonarme bir binanın deprem puanı hesabı Tablo 3.2’ye göre yapılacaktır. Bu tabloda önce binanın kat sayısı ve Hız Bölgesi’ne göre bir artı puan verilmekte, daha sonra her olumsuzluk parametresi için puan azaltılmaktadır. Sonuçta elde edilen deprem puanı ne kadar düşükse binanın riski o kadar yüksek olmaktadır. Tabloda kullanılan parametrelerden kat sayısı, yumuşak kat, ağır çıkmalar, görünen yapı kalitesi ve kısa kolon etkisinin sayısal değerleri Düzce’de 497 betonarme bina üzerinde yapılan incelemeler ışığında elde edilmiştir. Tablo 3.2’de önerilen değerler, Düzce’den elde edilen verilerin SPSS İstatistik Program Paketi Versiyon 11 kullanılarak “*Multivariable Stepwise Linear Regression Analysis*” yöntemiyle değerlendirilmesi sonucunda hesaplanmıştır ve



basitleştirilerek İstanbul'a uyarlanmıştır.

### Bina Deprem Puanı Hesabı

Bina Deprem Puanı=(hız bölgesi puanı)- $\Sigma$  (olumsuzluk parametresi) $\times$ (olumsuzluk puanı)

Çizelge Ek 8.8.2 Betonarme Binaların Deprem Puanlaması

Kat adedi	Hız bölgesi I PGV>60	Hız bölgesi II 40<PGV<60	Hız bölgesi III PGV<40	Yumuşak kat	Ağır çıkma	Görünen kalite	Kısa kolon	Çarpışma etkisi	Tepe/yamaç etkisi
1.2	100	130	150	0	0	-10	-5	0	0
3	90	120	140	-10	-5	-10	-5	-2	0
4	75	100	120	-15	-10	-10	-5	-3	-2
5	65	85	100	-20	-10	-10	-5	-3	-2
7	60	80	90	-20	-10	-10	-5	-3	-2

### Olumsuzluk Parametreleri

Yumuşak Kat: Yok (0); Var (1)

Ağır Çıkma: Yok (0); Var (1)

Görünen kalite: İyi (0); Orta (1); Kötü (2)

Kısa kolon: Yok (0); Var (1)

Çarpışma Etkisi: Yok (0); Var (1)

Tepe/Yamaç Etkisi: Yok (0); Var (1)

**Ek 8.9 HAZTÜRK, İstanbul için Deprem Hasar Analizi Program Geliştirme Projesi**

HAZTÜRK projesi; acil durum yönetimi, risk azaltma, planlama, hazırlıklı olma, müdahale ve iyileştirme konularındaki ulusal programlara destek vermek amacıyla, etraflıca risk-tabanlı zarar analizi yaparak can ve mal kaybını azaltmak, insanları ve kurumları doğal afetlerden korumak amacıyla, Amerika Federal Acil Durum Yönetimi Kurumu (FEMA-USA) tarafından geliştirilen programın (HAZUS) İstanbul için geliştirilmesini amaçlamaktadır.

Proje İBB Koordinasyonunda DPT, TÜBİTAK ve İTÜ ortaklığı ile geliştirilmiştir. HAZTURK programının yerel ölçekte Zeytinburnu İlçesi için uyarlanması tamamlanmış olup, İstanbul geneli için geliştirilmesi hedeflenmektedir. Projenin amacı, İstanbul için deprem nedeniyle olası mevcut ve güncellenen risklerini ortaya koymak ve karar vericilere riski ortadan kaldırmak ya da azaltmak için geliştirecekleri zarar azaltma stratejilerinde yardımcı olmaktır. Bu proje Zeytinburnu İlçesi doğalgaz hatları ve bina envanteri için yapılmış olup bundan sonra altyapı, köprü, viyadük ve trafik durumu gibi daha bütünleşik ve entegre bir yapı içerisinde tüm İstanbul'u kapsayacak şekilde geliştirilmesi hedeflenmektedir. Projede İstanbul Teknik Üniversitesi proje ekibi ve ABD Illinois Üniversitesi'nde merkezi bulunan, Orta-Amerika Deprem Araştırma Merkezi birlikte çalışmaktadır.

**Projede elde edilecek sonuçlar:**

- Yol Ağları için Deprem Hasar Analiz Algoritması ve Modeli
- Bina Hasar Analizi
- Deprem Sonrası Trafik Modeli
- Köprü ve Viyadükler için Deprem Hasar Analiz Algoritması ve Modeli
- Doğalgaz Hatları için Deprem Hasar Analizi Sonuçları Sunum Modeli
- Su ve kanalizasyon Hatları için Deprem Hasar Analiz Algoritması ve Modeli
- Yukarıda Sıralanan Analizlerin Tümü için Güçlendirme Analiz Modeli
- Karar Destek Analiz ve Algoritmaları gibi bileşenlerini içermesi hedeflenmiştir.

### **Ek 8.10 İstanbul Afet Risk Gösterge Sistemi Projesi**

İstanbul afet risk gösterge sistemi projesi İstanbul Büyükşehir Belediyesi (www.ibb.gov.tr) yürütücülüğünde; Depremler ve Büyükşehirler Ortak Girişimi-(EMI, Earthquake and Megacities Initiative, www.emi-megacities.org), Boğaziçi Üniversitesi (CENDIM) ve Karlsruhe Üniversitesi (CEDIM) (www.cedim.de) ortaklığı ile yürütülmektedir.

Mega Şehir Gösterge Sistemi Inter-Amerikan Kalkınma Bankası için Prof. Dr. Omar Cardona tarafından (IDEA-Kolombiya Devlet Üniversitesi- Çevresel Çalışmalar Enstitüsü) geliştirilmiştir. “EMI – Deprem ve Megaşehirler İnisiyatifi” geliştirilen bu uygulamayı ilk defa Metro Manila –Filipinler’ de uygulanmıştır. Daha sonra Latin Amerika ve Avrupa’daki bazı kentlerde de uygulanmıştır.

İBB “Afet Risk Azaltma” çalışmaları kapsamında yürütülen bu proje ile İstanbul genelince ilçeler bazında; Fiziksel ve Sosyal Hasar görebilirlik durumunu belirlenmesi ve Kurumun Afetlerle Mücadele Kapasitesinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda belirlenen göstergelere yönelik veri toplaması ve gerekli analizlerin yapılması sonrasında, yukarıda belirtilen Hasargörebilirlik durumlarının ve mücadele kapasitesinin her bir ilçe bazında ayrı ayrı ve birbirlerine göre durumu hesaplanacaktır. Bu analizler ve hesaplamalar sırasında CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) Yazılımları ve Çoklu Gösterge Risk Analizi yaklaşımı kullanılmaktadır. Proje başlangıcı Kasım 2007 olup, Kasım 2009 tarihinde bitmesi planlanmaktadır. Bu projenin temel amacı; Kentteki Afet-Risk Yönetimi için; bütünlük bir araç olarak ve İBB ve diğer yetkili, sorumlu kuruluşlar tarafından benimsenen bir “MegaŞehir Afet Gösterge Sistemi” nin geliştirilmesidir. Böylece Afet Yönetimi ile ilgili projelerin, bu alanda yapılacak yatırımların ve alınacak kararların; Analitik veriler ışığında gerçekleştirilmesi sağlanmış olacaktır.

#### **Göstergeler:**

- a.Fiziksel Hasar görebilirlik Göstergeleri: Ağır Hasarlı Yapı Sayısı, Ölü-Yaralı Sayısı, Yangın Çıkma Olasılığı, İçme Suyu Borularındaki Hasar, Atık Su Borularındaki Hasar, Doğal Gaz Borularındaki Hasar, Elektrik Kablolarındaki Hasar, Köprülerdeki Hasar Olasılığı
  - b.Sosyal Hasar görebilirlik Göstergeleri: Kırılganlık Faktörleri: Hane Yapısı, Yoksulluk, Özürlülük Durumu, İşsizlik, Mülk Sahipliği; Sağlık Faktörleri: Dayanışma, Hareket Kabiliyeti-Araç Sahipliği, Eğitim, Sağlık Hizmetlerine Erişim, Afetlere Hazırlıklı Olma Durumu
  - c.Afetlerle Mücadele Kapasitesi Göstergeleri (İBB Bazında): Kurtarma Kapasitesi, Barınak Kapasitesi, Enkaz Kaldırma Kapasitesi ve Yaşamsal hizmetlerin İyileştirilmesi Kapasitesi.
- Projenin ilk ilerleme raporu Haziran 2008’de, ilk sunumu da 22 Ekim 2008’de gerçekleştirilmiştir. Göstergelerin ağırlıkları ilk etapta eşdeğer alınmıştır. Proje sürecinde uzman çalıştay yapılarak göstergelerin değerleri konusunda ayrıntılı çalışma projenin programındadır.

**EK 8.11 FEMA 154****FEMA 154, Potansiyel Deprem Tehlikeleri İçin Binaların Hızlı Görsel Değerlendirmesi**

FEMA tarafından geliştirilen, “Binaları potansiyel deprem tehlikeleri için hızlı görsel değerlendirme el kitabı” binaların profesyonel olmayanlar tarafından da incelenebilmesine olanak sağlayan mevcut bina tespit yöntemidir. 1988’de geliştirilmiş ve 2002 yılında yeniden geliştirilmiş şekliyle yayınlanmıştır.

FEMA 154 sokak tarama yöntemi ile kullanıcılara inceledikleri binayı iki kategoride sınıflandırmalarını sağlar. Bunlardan ilki, can güvenliği için kabul edilebilir risk taşıyan ve ikincisi de, sismik olarak tehlikeli ve sismik tasarım deneyimli tasarım uzmanlarınca daha detaylı incelenmesi gerekli binalardır. İnceleme formlarının kullanımında, bina tipi, kat adedi, taşıyıcı düzensizlik, plan düzensizliği form üzerinde işaretlenmeye hazır bir şekilde puanlandırılmıştır. İncelemeyi yapan kişi, sadece formdaki en uygun seçeneği işaretleyerek tespitini gerçekleştirmektedir. Temel parametreler zemin ve bina taşıyıcı sistem bileşenleridir.

Veri toplama formları, deprem tehlikesine göre (düşük, orta ve yüksek) üç farklı şekilde hazırlanmıştır. Çizelge Ek 8.11.1’de görülen hızlı değerlendirme formu en yüksek deprem riski bulunan yerleşimler içindir. Tespit sonucu elde edilen sayısal sonuca göre iki yönde karar üretecek sonuç oluşur. Detaylı inceleme gerekliliği çıkması durumunda ilgili bina daha ayrıntılı inceleme sürecine tabi tutulmaktadır.



**ÖZGEÇMİŞ**

Doğum tarihi 25.04.1964

Doğum yeri Kandıra

Lise 1978-1981 İstanbul 50.Yıl Avcılar İnsa Lisesi

Lisans 1981-1985 İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi  
Mimarlık Bölümü

Yüksek Lisans 1986-1988 İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Mimarlık-Şehircilik Ana Bilim Dalı  
Yapı Bilgisi programı

Doktora 2002-2009 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Mimarlık Ana Bilim Dalı  
Yapı Bilgisi programı

**Çalıştığı kurumlar**

1985-1986	Net Yapı Sanayi Tic. A.Ş.
1987	Mimarlık Araştırmaları Stüdyosu
1988-1990	İbrahim Yalçın Mimarlık Atelyesi
1990-1992	Has Mimarlık Ltd. Şti.
1997-1998	Birleşmiş Mimarlar A.Ş.
2000	POLAT İnşaat Maden San. Tic. A.Ş.
2002-2004	İMSAD İnşaat Malzemesi Sanayicileri Derneği
2006-2008	Has Mimarlık Ltd. Şti.