

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI TASARIMININ SAKARYA-FERİZLİ İLÇESİ AFET
SONRASI KALICI KONUT UYGULAMALARINDA İRDELENMESİ**

CANAN BEDUR

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
YAPI PROGRAMI**

**DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. SEVGÜL LİMONCU**

İSTANBUL, 2011

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI TASARIMININ SAKARYA-FERİZLİ İLÇESİ AFET
SONRASI KALICI KONUT UYGULAMALARINDA İRDELENMESİ**

Canan BEDUR tarafından hazırlanan tez çalışması 21.10.2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Sevgül LİMONCU
Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Yrd. Doç. Dr. Sevgül LİMONCU
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Ayşin SEV
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Zafer AKDEMİR
Yıldız Teknik Üniversitesi

ÖNSÖZ

Afet sonrası barınma süreçlerinin son aşaması olan yeniden yapım aşamasının sürdürülebilirlik bağlamında ele alınması, hem afetzedelerin gereksinimlerinin karşılanması hem de doğaya saygılı konut üretiminin sağlanması bakımından oldukça önem taşımaktadır.

Bu tezde, afet sonrası kalıcı konut üretim sürecinde sürdürülebilirliğin önemi ortaya konmuş ve sürdürülebilir yapı ölçütleri ile kalıcı konut üretiminin bir arada düşünülmesi gerektiğini vurgulanmıştır. “Sürdürülebilir Yapı Tasarımının Sakarya-Ferizli İlçesi Afet Sonrası Kalıcı Konut Uygulamalarında İrdelenmesi” başlıklı tez çalışmasının ortaya konması sürecinde beni yönlendiren ve yardımlarını benden esirgemeyen tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Sevgül Limoncu’ya, yalnızca tez hazırlama sürecinde değil, hayatım boyunca her türlü maddi ve manevi desteğin yanı sıra mesleki bilgi ve deneyimlerini de benimle paylaşan sevgili annem Mimar Aysun Bedur’a ve sevgili babam İnş. Müh. Necdet Bedur’a teşekkürlerimi sunuyorum.

Ağustos, 2011

Canan BEDUR

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT.....	xiv
BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	3
1.3 Orijinal Katkı.....	3
BÖLÜM 2	
AFET SONRASI BARINMA	5
2.1 Afet Sonrası Barınma Aşamaları	6
2.1.1 Acil Yardım Aşaması.....	6
2.1.2 Rehabilitasyon Aşaması	11
2.1.3 Yeniden Yapım Aşaması.....	18
2.2 Kalıcı Konut	22
BÖLÜM 3	
1999 MARMARA DEPREMİ'NDEN SONRA YAPILAN KALICI KONUT YERLEŞİMLERİ	31
3.1 1999 Marmara Depremi ve Etkileri	31
3.2 1999 Marmara Depremi Sonrası Kalıcı Konut Üretim Süreci	32
3.2.1 Hak Sahipliğinin Belirlenmesi	32
3.2.2 Kalıcı Konut Üretim Organizasyonu	34
3.2.3 Uygun Yer Seçimi	35
3.2.4 Tasarımdaki Etkenler	37

3.3	1999 Marmara Depremi Sonrası Üretilen Kalıcı Konutlar	37
3.3.1	Proje Uygulama Birimi (PUB) Uygulamaları	40
3.3.1.1	PUB-MEER Projesi Kalıcı Konutları	43
3.3.1.2	PUB-MEER Projesi Kırsal Afet Konutları	53
3.3.1.3	TERRA Projesi	55
3.3.2	Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Uygulamaları	59
3.3.2.1	1. Grup Bolu-Düzce Bölgesi Konutları	64
3.3.2.2	2. Grup Sakarya-Merkez Bölgesi Konutları.....	71
3.3.2.3	3. Grup Kocaeli-Düzce Bölgesi Konutları.....	74
3.3.2.4	4. Grup Kocaeli-Gölcük ve Körfez Bölgesi Konutları.....	79
3.3.2.5	5. Grup Yalova-İstanbul Bölgesi Konutları.....	82
3.4	1999 Marmara Depremi Sonrası Üretilen Kalıcı Konutların Değerlendirmesi.....	87

BÖLÜM 4

AFET SONRASI BARINMA AÇISINDAN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN ÖNEMİ.....		91
4.1	Sürdürülebilirlik Kavramı	91
4.1.1	Sürdürülebilirlik İlkeleri	93
4.1.2	Sürdürülebilir Kalkınma	93
4.1.2.1	Sürdürülebilir Kalkınmayı Gerektiren Koşullar	94
4.1.2.2	Sürdürülebilir Kalkınmanın Hedefleri.....	95
4.1.2.3	Sürdürülebilir Kalkınma İçin Uygulanacak Politikalar.....	97
4.2	Sürdürülebilir Kentleşme	100
4.2.1	Sürdürülebilir Kentleşmenin Hedefleri.....	102
4.2.2	Sürdürülebilir Kentleşme İçin Uygulanacak Politikalar.....	106
4.3	Sürdürülebilir Yapı	112
4.3.1	Sürdürülebilir Yapı Yaşam Süreçleri.....	112
4.3.1.1	Tasarım Aşaması.....	113
4.3.1.2	Uygulama Aşaması	117
4.3.1.3	Kullanım Aşaması	118
4.3.1.4	Yıkım-Geridönüşüm Aşaması	119
4.4	Sürdürülebilirlik ve Afet Sonrası Barınma	120
4.4.1	Afet Sonrası Barınma Aşamasında Sürdürülebilirliğin Önemi	120
4.4.2	Afet Sonrası Sürdürülebilir Kalıcı Konut Yerleşimleri	121
4.4.2.1	Arazi Seçimi ve Kullanımı.....	128
4.4.2.2	Ulaşım Planlaması	134
4.4.2.3	Alt Yapı Hizmetleri.....	136
4.4.2.4	Yeşil Alan Kullanımı	137
4.4.2.5	Taşıyıcı Sistem Düzenlemesi.....	139
4.4.2.6	Yapım Sistemi	145
4.4.2.7	Ürün Seçimi	149
4.4.2.8	Yapı Kabuğu Çözümleri.....	151
4.4.2.9	Esnek Tasarım.....	156
4.4.2.10	Yapı İçi Fiziksel Koşullar	161
4.4.2.11	Şantiye Yönetimi	162
4.4.2.12	Bakım-Onarım	163
4.4.2.13	Geridönüşüm.....	163

BÖLÜM 5

1999 MARMARA DEPREMİ SONRASI SAKARYA-FERİZLİ İLÇESİ KALICI KONUT UYGULAMALARINDA YAPISAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN İNCELENMESİ.....	165
5.1 Sakarya İli	165
5.2 Ferizli İlçesinin Deprem Sonrası Durumu.....	167
5.3 Afet Sonrası Sürdürülebilir Kalıcı Konut İlkelerine Göre Ferizli İlçesinin İncelenmesi	167
5.3.1 Arazi Seçimi ve Kullanımı	168
5.3.2 Ulaşım Planlaması.....	175
5.3.3 Alt Yapı Hizmetleri	176
5.3.4 Yeşil Alan Kullanımı.....	176
5.3.5 Taşıyıcı Sistem Düzenlemesi	176
5.3.6 Yapım Sistemi	182
5.3.7 Ürün Seçimi	182
5.3.8 Yapı Kabuğu Çözümleri	187
5.3.9 Esnek Tasarım	188
5.3.10 Yapı İçi Fiziksel Koşullar	189
5.3.11 Şantiye Yönetimi.....	190
5.3.12 Bakım-Onarım.....	190
5.3.13 Geridönüşüm	190
5.4 Ferizli İlçesi Kalıcı Konutlarının Genel Değerlendirmesi	190
SONUÇ VE ÖNERİLER	195
KAYNAKLAR	200
EK-A	
1999 MARMARA DEPREMİ SONRASI BAYINDIRLIK VE İSKÂN BAKANLIĞI UYGULAMALARI	
2. GRUP SAKARYA İLİ-FERİZLİ İLÇESİ KALICI KONUT PROJELERİ.....	205
Tip 6-Tip 6B Mimari Projesi.....	206
Tip 7-Tip 7B Mimari Projesi.....	218
ÖZGEÇMİŞ	227

KISALTMA LİSTESİ

B.İ.B.	Bayındırlık ve İskân Bakanlığı
ÇEKÜL	Çevre ve Kültür Değerlerini Koruma ve Tanıtma Vakfı
dB	Desibel
KEYY	Kendi Evini Yapana Yardım
MEER	Marmara Earthquake Emergency Reconstruction
MIT	Massachusetts Institute of Technology
PUB	Proje Uygulama Birimi
PVC	Polivinil Klorür
TAU	Teknik Araştırma ve Uygulama
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
TEFER	Turkey Emergency Flood and Earthquake Rehabilitation Project
TERRA	Turkey Emergency Rehabilitation and Reconstruction Assistance
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TS	Türk Standartları
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
T.S.K.	Türk Silahlı Kuvvetleri

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Marmara Depremi Sonrası İzmit'te Çadırkent Örneği	8
Şekil 2.2 İzmit'teki Acil Yardım Çadırlarına Afetzedeler Tarafından Yapılan Eklentiler	10
Şekil 2.3 Kızılay Çadır Örnekleri	10
Şekil 2.4 Üsküp Depremi Sonrası Acil Yardım Çadırları	11
Şekil 2.5 1999 Marmara Depremi Sonrası İzmit'teki Acil Yardım Çadırları	11
Şekil 2.6. Toplu Yatakhane Şeması	13
Şekil 2.7 Konteyner Tuvaleti.....	13
Şekil 2. 8 Marmara Depremi Sonrasında Üretilen B.İ.B'nin Geçici Konut Şeması	15
Şekil 2. 9 Marmara Depremi Sonrasında Üretilen B.İ.B'nin Geçici Konutlar.....	16
Şekil 2. 10 Marmara Depremi Sonrası Devlet Tarafından Yapılan Geçici İskân Biriminin Dış Mekânından Görünümler	16
Şekil 2. 11 Marmara Depremi Sonrası Devlet Tarafından Yapılan Geçici İskân Biriminin İç Mekânından Görünümler	16
Şekil 2. 12 Marmara Depremi Sonrası Devlet Tarafından Yapılan Geçici İskân Biriminin İç Mekânından Görünümler	16
Şekil 2. 13 Marmara Depremi Sonrası Alternatif Konut Şemaları.....	16
Şekil 2. 14 Cali Projesi Kapsamında Yapılan Çekirdek Konutların Zaman İçindeki Gelişim Şeması	24
Şekil 2. 15 Çekirdek Konutlardaki Yatay ve Düşey Gelişimler	26
Şekil 2.16 1969'da İmar ve İskân Bakanlığı tarafından KEYY Yöntemi İçin Geliştirilen Konut Plân Şemaları ve İnşa Edilen Kırsal Konut	27
Şekil 2. 17 1992 Erzincan Depremi sonrası KEYY İle Konut Üretimi ve Bakanlık Görevlilerinin Denetimi.....	28
Şekil 3.1 1999 Marmara Depremi Sonrası Kalıcı Konut Tasarım-Uygulama-Organizasyon Şeması	35
Şekil 3.2 TEFER Kapsamında 1998 Adana Depremi Sonrası Yapılan Kalıcı Konutlar	40
Şekil 3.3 TEFER Kapsamında 1998 Adana Depremi Sonrası Yapılan Kalıcı Konutlar	41
Şekil 3.4 PUB-MEER Kalıcı Konutları İşleyiş Şeması	43
Şekil 3.5 Dünya Bankası Konutları Alışveriş Merkezi	48
Şekil 3.6 Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Konutları İlköğretim Okulu	48
Şekil 3.7 Tip A ve Tip B Zemin Kat Planı.....	49
Şekil 3.8 Tip C Zemin Kat Planı	50

Şekil 3.9	Tip D Zemin Kat Planı	51
Şekil 3.10	Tip E Zemin Kat Planı	51
Şekil 3.11	Tip F ve Tip G Zemin Kat Planı.....	52
Şekil 3.12	PUB Kırsal Afet Konutları A ve B1 Tipleri	55
Şekil 3.13	Tip P Zemin Kat Planı	57
Şekil 3.14	Tip S ve Tip P Zemin Kat Planı	57
Şekil 3.15	Tip Z Zemin Kat Planı.....	58
Şekil 3.16	Marmara Depremi Sonrası Kalıcı Konut Üretim Süreci	65
Şekil 3.17	Tip A Zemin Kat Planı	65
Şekil 3.18	Tip B ve Tip BB Zemin Kat Planı.....	66
Şekil 3.19	Tip C, Tip CB ve Tip CBK Zemin Kat Planı	67
Şekil 3.20	Tip D ve Tip DB Zemin Kat Planı	68
Şekil 3.21	Tip E, Tip EB ve Tip ES Zemin Kat Planı	69
Şekil 3.22	Tip F, Tip FS, Tip FI, Tip FK, Tip FBS, Tip FBI ve Tip FBK Zemin Kat Planı	69
Şekil 3.23	Tip G ve Tip GS Zemin Kat Planı	70
Şekil 3.24	Tip 3 Zemin Kat Planı	72
Şekil 3.25	Tip 4 ve Tip 4B Zemin Kat Planı	72
Şekil 3.26	Tip 6, Tip 6B ve Tip 6C Zemin Kat Planı	73
Şekil 3.27	Tip 7 ve Tip 7B Zemin Kat Planı	74
Şekil 3.28	Tip K1-1 Zemin Kat Planı	75
Şekil 3.29	Tip K1-2 Zemin Kat Planı	76
Şekil 3.30	Tip K2-1 Zemin Kat Planı	76
Şekil 3.31	Tip K2-2 Zemin Kat Planı	77
Şekil 3.32	Tip K4-1 ve K4-1a Zemin Kat Planı	78
Şekil 3.33	Tip K4-2 ve K4-2a Zemin Kat Planı	78
Şekil 3.34	Tip K4-3 Zemin Kat Planı	79
Şekil 3.35	Tip 1 ve Tip 1B Zemin Kat Planı	80
Şekil 3.36	Tip 2 ve Tip 2B Zemin Kat Planı	81
Şekil 3.37	Tip 4 ve Tip 4B Zemin Kat Planı	81
Şekil 3.38	Tip 5 ve Tip 5B Zemin Kat Planı	82
Şekil 3.39	Tip 1, Tip 1a ve Tip 1c Zemin Kat Planı.....	83
Şekil 3.40	Tip 2, Tip 2a ve Tip 2b Zemin Kat Planı	84
Şekil 3.41	Tip 3a ve Tip 3b Zemin Kat Planı	84
Şekil 3.42	Tip 4 ve Tip 4a Zemin Kat Planı	85
Şekil 3.43	Tip 5 Zemin Kat Planı	86
Şekil 3.44	Tip 6 ve Tip 6a Zemin Kat Planı	86
Şekil 3.45	Tip 7 ve Tip 7a Zemin Kat Planı	87
Şekil 4.1	Sürdürülebilirliğin Bileşenleri	95
Şekil 4.2	Geleneksel Ekonomi Modeli	98
Şekil 4.3	Sürdürülebilir Ekonomi Modeli ve Atık Yönetimi	99
Şekil 4.4	Beriköy A ve B Tipi Konut	124
Şekil 4.5	Beriköy C ve D Tipi Konut	124
Şekil 4.6	Gölyaka Birinci ve İkinci Etap Konutları Plan ve Görünüşleri	127
Şekil 4.7	İklim Özelliklerine Göre Topografik Yerleşim	132
Şekil 4.8	Yapıların Rüzgâra Göre Yönlenmesi	132
Şekil 4.9	Yapraklarını Döken Ağaçların Yaz ve Kış Mevsiminde Kullanımı	133

Şekil 4.10	Yapraklarını Dökmeyen Ağaçların Kış Mevsiminde Kullanımı.....	133
Şekil 4.11	Yapı Formunda Plan Düzleminde Derz Düzenlemeleri	141
Şekil 4.12	Plan Düzleminde Yapı Kenarı Sınırlamaları	141
Şekil 4.13	Düşeyde Süreksizlik	143
Şekil 4.14	Ahşap ve Beton Prefabrike Konut Örnekleri	147
Şekil 4.15	Kırsal ve Kentsel Kalıcı Konut Örnekleri	147
Şekil 4.16	Karşılıklı Duvarlarda Açılan Cephe Boşlukları İle Doğal Havalandırma	155
Şekil 4.17	Bitişik Duvarlarda Açılan Cephe Boşlukları İle Doğal Havalandırma	156
Şekil 4.18	İç Mekânda Görsel Konfor Sağlamada Etken Olan Unsurlar	161
Şekil 4.19	İç Mekânda Hava Kalitesini Etkileyen Bitirme Malzemeleri	162
Şekil 5.1	Ferizli İlçesi Kalıcı Konutları	165
Şekil 5.2	Sakarya İline Bağlı İlçeler	166
Şekil 5.3	Ferizli İlçesi Kalıcı Konutları Genel Vaziyet Planı	169
Şekil 5.4	1 Nolu Ada Yerleşim Planı	170
Şekil 5.5	2 Nolu Ada Yerleşim Planı	171
Şekil 5.6	3 Nolu Ada Yerleşim Planı	172
Şekil 5.7	4 Nolu Ada Yerleşim Planı	173
Şekil 5.8	Ferizli İlçesi Kalıcı Konut Alanında Bitki Örtüsü Dağılımı.....	175
Şekil 5.9	Tip 6b/Bodrum Kat Planı	178
Şekil 5.10	Tip6 ve Tip 6b/Zemin Kat Planı	178
Şekil 5.11	Tip6 ve Tip 6b/Birinci Kat Planı	179
Şekil 5.12	Tip 6 ve Tip 6b/İkinci Kat Planı.....	179
Şekil 5.13	Tip 7b/Bodrum Kat Planı.....	180
Şekil 5.14	Tip 7 ve Tip 7b/Zemin Kat Planı	180
Şekil 5.15	Tip 7 ve Tip 7b/Birinci Kat Planı	181
Şekil 5.16	Tip 7 ve Tip 7b/İkinci Kat Planı.....	181
Şekil 5.17	Kalıcı Konut Blokları Çatı Katmanları	182
Şekil 5.18	Kalıcı Konut Blokları Bodrum Kat Dış Duvar Katmanları	183
Şekil 5.19	Kalıcı Konut Blokları Yaşama Mekânlarında Dış Cephe Katmanları.....	184
Şekil 5.20	Kalıcı Konut Blokları Islak Hacimlerde Dış Cephe Katmanları.....	184
Şekil 5.21	Kalıcı Konut Blokları Dış Cepheden Görünüş	185
Şekil 5.22	Kalıcı Konut Blokları Yaşama Mekânlarında ve Islak Hacimlerde Döşeme Katmanları.....	186
Şekil 5.23	Kalıcı Konut Blokları Merdiven Boşluğunda Döşeme Katmanları.....	186
Şekil 5.24	Tip 6 ve Tip 6b İkinci Kat Planında Bitişik Duvarlarda Pencere Yerleri	188

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Marmara Depremi Sonrası Çadırların İllere ve Kaynağına Göre Dağılımı.....	8
Çizelge 2.2 Marmara Depremi Sonrası Kolaylık Çadırlarının Dağılımı	9
Çizelge 2.3 Marmara Depremi Sonrası Kışlık Çadırların İllere Ve Kaynağına Göre Dağılımı	9
Çizelge 2.4 Prefabrike Konut Durumu (Bakanlık Tarafından).....	14
Çizelge 2.5 Prefabrike Konut Durumu (Özel Kişi/Kuruluşlar Tarafından)	14
Çizelge 2.6 Prefabrike Konut Durumu (Kamu+Özel Kuruluşlar Tarafından)	15
Çizelge 3.1 17 Ağustos ve 12 Kasım Depremleri Nedeniyle Hak Sahipliği Kazananlar	33
Çizelge 3.2 Deprem Bölgeleri İçin Yapılacak Olan Kalıcı Konutlar	38
Çizelge 3.3 Marmara Depremi Sonrası B.İ.B. Tarafından Yapılacak Olan 1. Grup Bolu-Düzce Kalıcı Konutları	37
Çizelge 3.4 Marmara Depremi Sonrası B.İ.B. Tarafından Yapılacak Olan 2. Grup Sakarya-Merkez Kalıcı Konutları	38
Çizelge 3.5 Marmara Depremi Sonrası B.İ.B. Tarafından Yapılacak Olan 3. Grup Kocaeli-Merkez Kalıcı Konutları	38
Çizelge 3.6 Marmara Depremi Sonrası B.İ.B. Tarafından Yapılacak Olan 4. Grup Kocaeli-Gölcük Ve Körfez Kalıcı Konutları	38
Çizelge 3.7 Marmara Depremi Sonrası B.İ.B. Tarafından Yapılacak Olan 5. Grup Yalova-İstanbul Kalıcı Konutları	39
Çizelge 3.8 Marmara Depremi Sonrası PUB MEER Tarafından Yapılacak Olan Kalıcı Konutlar	39
Çizelge 3.9 Marmara Depremi Sonrası PUB TERRA Tarafından Yapılacak Olan Kalıcı Konutlar	39
Çizelge 3.10 PUB Kalıcı Konutların İl Ve İlçelere Göre Dağılımları	41
Çizelge 3.11 PUB Kalıcı Konutların İlerleme Süreci	42
Çizelge 3.12 TERRA Projesi Kapsamında Üretilen Konutların İllere Göre Dağılımı	56
Çizelge 3.13 Bayındırlık İskân Bakanlığı Kalıcı Konutların İlerleme Süreci	61
Çizelge 5.1 1999 Marmara Depremi Sonrası Sakarya İli Hasar Tespiti	167

SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI TASARIMININ SAKARYA-FERİZLİ İLÇESİ AFET SONRASI KALICI KONUT UYGULAMALARINDA İRDELENMESİ

Canan BEDUR

Mimarlık Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Sevgül LİMONCU

Afet sonrası barınma süreci, afetin şiddetine, etkilenen alana, oluşan hasara göre değişkenlik göstermektedir. Afet sonrası süreçlerde, yaşamın tekrar ve hızlı bir şekilde eski haline dönmesi istenir. Bu nedenle afet sonrası barınma süreçlerinin de hızlı ve organize şekilde ilerlemesi gerekmektedir. Afet sonrası barınmanın ilk adımı olan acil yardım aşaması, afetzedelere ilk etapta acil barınak sağlar. Rehabilitasyon aşamasında geçici barınak sağlanır ve rehabilitasyon aşamasından sonra da yeniden yerleşim süreci başlar ve bu süreçte afetzedeler, kalıcı konut edinirler.

Çevre sorunlarının artışı nedeniyle gündeme gelen sürdürülebilirlik kavramı, günümüzde çevre-insan ilişkisi bakımından önem taşır. Sürdürülebilirlik kavramı, kaynakları tüketmeden, çevreye zarar vermeden var olan sistemlerin devam ettirilmesini esas alır. Afet sonrası yeniden yerleşim aşamasında sürdürülebilirlik, yeni kurulacak olan yerleşmelerin mümkün olduğunca çevreye zarar vermeden çevreden yararlanmasını kapsar. Sürdürülebilirlik, tahrip olmuş bir alanın yeniden şekillendirilmesinde bu bakımdan önemlidir. Bu nedenle afet sonrası yeniden yapım aşamasında üretilen kalıcı konutların hızlı üretim ve normal konut niteliklerini sağlamasının yanı sıra, sürdürülebilir olması da beklenir.

Bu çalışmada, afet sonrası yeniden yerleşim aşamasında üretilen kalıcı konutların sürdürülebilirlik ölçütlerine uygun olarak üretilmesi durumunda ülke ve evre ekonomisine katkı sağlayacağından bahsedilmiş ve buna bağlı olarak yeniden yapım aşamasının “yeni kent” gibi ele alınması gerektiği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Afet sonrası barınma, kalıcı konut, yeniden yapım, sürdürülebilirlik, afet sonrası sürdürülebilir barınma yaklaşımı.

THE EXAMINING OF THE SUSTAINABLE BUILDING DESIGN IN POST-DISASTER PERMANENT HOUSING PRACTICE IN THE DISTRICT OF SAKARYA-FERİZLİ

Canan BEDUR

Department of Architecture

MSc. Thesis

Advisor: Assist. Prof. Sevgül LİMONCU

Post-disaster housing process shows variability according to the severity of the disaster, affected area and the magnitude of damage. It is expected that the living condition of victims can be provided quickly. Because of this, all of the post-disaster housing process must be advanced organized and quickly manner. The emergency relief stage, which is the first step of the post-disaster housing provides emergency shelter to the victims. In temporary housing process, temporary shelters are provided. After temporary housing process, the reconstruction process begins and the victims get their permanent house.

The Notion of the sustainability, which is discussing because of the problems of the environment, is very important in terms of the relationship between human and environment. The Notion of sustainability is based on the idea of maintaining the systems without harming the environment. The sustainability in reconstruction process includes the benefit of the settlement without harming the environment. The sustainability is important for the reconstruction of an area which is damaged by the disaster. For this reason, it's expected that the permanent housing is sustainable, serial production and regular housing quality.

In this study, it is mentioned that, permanent housing that is produced by the criterias of the sustainability during post-disaster resettlement stage, provides contribution to the economy of the country and evnironment. According to this idea, it is highlighted that the resettlement stage must be dealt as “new city”.

Anahtar Kelimeler: Post-disaster housing, permanent housing, reconstruction, sustainability, post-disaster sustainable housing approach.

1.1 Literatür Özeti

Ülkemizde meydana gelen afetlerden pek çok yerleşim bölgesi oldukça etkilenmekte, çoğu yapı hasar görmekte ve kullanılamaz hale gelmektedir. Bu durumun sonucu olarak ise, afet sonrası barınma ihtiyacına bağlı olarak konut ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Afet sonrası üretilen kalıcı konutlar, gerek konutlarda kullanılan ürünlerin devamlılığının sağlanması ve konutların üretiminde kullanılan yapım yöntemleri, gerekse maliyetleri açısından ülke ekonomisini etkilemektedir. Bu bağlamda sorun, afet sonrası yapılan kalıcı konutların yapısal niteliğinin sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirilmemesi sonucu meydana gelen ekonomik ve çevresel kayıplardır.

Tanımlanan soruna bağlı olarak, “afet sonrası barınma”, “kalıcı konut” ve “sürdürülebilirlik” kavramları ile ilgili literatür çalışması yapıldığı zaman, Türkiye’de ve dünyada bu kavramlar ile ilgili olarak pek çok çalışma yapıldığı görülmektedir. Özellikle,

- Kaya, S., (2001), “Marmara Depremi Sonrası Konut Üretimi Organizasyonu ve Kocaeli-Bahçecik Örneği”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul,
- Acerer, S., (1999), “Afet Konutları Sorunu ve Deprem Örneğinde İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul,
- Karaduman, N., E., (2003), “1999 Doğu Marmara Depremleri Sonrası Üretilen Kalıcı Konutların Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul,

- Tatlıdede, D., (2005), “Deprem Bölgelerinde Betonarme Taşıyıcı Sistem Tasarımı ve Marmara Depremi Sonrası Yapılan Kalıcı Konutların Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul,

tezlerinde,

- Kömürlü, R. ve Öztekin, K., (2007), “Kalıcı Deprem Konutlarında Üretim Sürecinin Örgütlenmesi, Sorunları ve Çözüm Önerileri”, Uluslar Arası Deprem Sempozyumu, 22-24 Ekim 2007, Kocaeli,
- Limoncu, S., (2007), “Türkiye’de Yeniden Yapım Aşamasında Yaşanan Sorunlar ve Öneriler”, Uluslar Arası Deprem Sempozyumu, 22-24 Ekim 2007, Kocaeli,

bildirilerinde,

- Limoncu, S. ve Bayülgen, C., (2005), “Türkiye’de Afet Sonrası Yaşanan Barınma Sorunları”, Megaron Dergisi, Sayı: 1, Cilt: 1, , s:18-27

makalesinde, afet sonrası kalıcı konut üretim süreci detaylı olarak irdelenmiştir. Ayrıca,

- Limoncu, S., (2004), “Türkiye’de Afet Sonrası Sürdürülebilir Barınma Sistemi Yaklaşımı”, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul,
- İlhan, H., B., (2010), “Afet Sonrası Rehabilitasyon Aşamasında Barınma Uygulamalarının Sürdürülebilirlik Doğrultusunda İrdelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul,
- Kımilli, Z., M., (2006), “Depreme Duyarlı Bölgelerde Sürdürülebilir Mimari Tasarım, Isparta /Mavikent Örneği”, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Mimarlık Anabilim Dalı, Isparta

tezlerinde de afet sonrası barınma sorunu ve sürdürülebilirlik kavramları bir arada ele alınmıştır. Tüm bu kaynaklardan yararlanarak, “afet sonrası kalıcı konut” ve “sürdürülebilirlik” kavramı birlikte irdelenmiş ve afet sonrası kalıcı konutların yapısal sürdürülebilirliği ile ilgili olan bu tez ortaya konmuştur.

1.2 Tezin Amacı

Bu çalışmada amaçlanan, afet sonrası yeniden yerleşim sürecinin sürdürülebilirlik ölçütlerine göre ele alınarak, afet sonrası sürdürülebilir kalıcı konut yerleşim ilkelerinin belirlenmesidir. Bu ilkeler belirlenirken, afet sonrası yeniden yerleşmelerin yalnızca yapı bazında değil konut ve çevresinin bir bütün olarak ele alınması gereği de çalışmada vurgulanmıştır. Özellikle afet sonrası yeniden yerleşim alanları, yeni kent kuruluyormuş gibi düşünülerek irdelenmeli ve oluşturulacak bu yeni kentte ulaşım ağları, alt yapı sistemleri ve yeşil alanlar da sürdürülebilirlik ölçütleri bağlamında ele alınmalıdır.

1.3 Orijinal Katkı

Literatür taraması sırasında karşılaşılan pek çok çalışmada, sürdürülebilirlik kavramının, yapı ve yerleşim bazında sürdürülebilirliğin nasıl olması gerektiğinin, sürdürülebilirliğin öneminin, afet sonrası barınma aşamalarında yaşanan sorunların, sürdürülebilirlik doğrultusunda nasıl ve neden bir arada ele alınması gerektiğinin detaylı şekilde incelendiği görülmüştür. Tüm bu çalışmalardan farklı olarak bu tezde, afet sonrası üretilen kalıcı konutların neden sürdürülebilir olması gerektiği anlatılmış ve bu nedenlere bağlı olarak afet sonrası sürdürülebilir kalıcı konutun nitelikleri ortaya konmuştur.

Tezin 2. Bölümünde, “Afet sonrası Barınma” aşamaları incelenmiştir. Acil yardım, rehabilitasyon ve yeniden yapım süreçlerinde karşılaşılan sorunlar ve bu sorunlar için üretilen çözümler, Türkiye’den ve Dünyadan örneklerle birlikte detaylı olarak anlatılmıştır. Kalıcı konut kavramı, özellikleri, üretim şekilleri de bölüm sonunda incelenmiştir.

3. Bölümde, “1999 Marmara Depremi Sonrasında Yapılan Kalıcı Konut Yerleşimleri” ele alınmış, kalıcı konut üretim süreci aşamalı olarak incelenmiştir. Öncelikle kalıcı konut üretim organizasyonundan bahsedilmiş, sonrasında da 1999 Marmara Depremi sonrasında devlet tarafından üretilen kalıcı konutlar özellikleri ve plan tipleriyle birlikte incelenmiştir. Bölüm sonunda da bu süreçte karşılaşılan sorunlardan bahsedilmiş ve değerlendirme yapılmıştır.

4. Bölümde, “Afet Sonrası Barınma Açısından Sürdürülebilirliğin Önemi” ele alınmıştır. Kalıcı konut kavramı ile sürdürülebilirliğin bir arada ele alınması gereğinin önemi vurgulanmış ve “sürdürülebilir kalıcı konut ölçütleri” konutun yaşam süreçlerine göre ortaya konmuştur.

5. Bölümde, “1999 Marmara Depremi Sonrası Sakarya-Ferizli İlçesi Kalıcı Konut Uygulamalarında Yapısal Sürdürülebilirliğin İncelenmesi”ne yer verilmiştir. Öncelikle Sakarya-Ferizli ilçesinin deprem sonrası durumu ile ilgili genel bilgi verilmiştir. Sonrasında ise, Sakarya-Ferizli ilçesi kalıcı konutları 4. Bölümde ortaya konan sürdürülebilir kalıcı konut ölçütlerine göre incelenmiştir. Bölüm sonunda konutlarla ilgili değerlendirme yapılmıştır.

Son olarak, “Sonuç ve Öneriler”e yer verilmiştir. Bu bölümde, afet sonrası barınma aşamalarının birbirini izleyen süreçler olduğu, bu aşamalarda yaşanan sorunların sürecin tamamını etkilediği, süreçlerin tamamında hızlı ve seri üretimin önemi vurgulanmıştır. Afet sonrası kalıcı konutlarda sürdürülebilirliğin öneminden bahsedilmiş ve sürdürülebilir kalıcı konut üretimi için önerilere yer verilmiştir.

BÖLÜM 2

AFET SONRASI BARINMA

“Afet, önceden bilinmesi ve insan kontrolünde olması mümkün olmayan, doğal ya da insan yapısı nedenlerle aniden meydana gelen, etkilediği alandaki yaşamı, politik, sosyal, ekonomik, ekolojik açıdan da etkileyen, şiddeti nedeniyle yapısal düzenlemelerde çeşitli bozulmalara, hasara, can ve mal yitimine yol açan olayların tümüdür” [1].

Deprem, sel, tsunami gibi doğal kaynaklı afetler olabileceği gibi, yangın gibi insan kaynaklı afetler de oluşmaktadır. Genellikle bir sonraki afetin nerde ve ne zaman oluşacağı tahmin edilebilse bile, şiddeti, etkileyeceği alanın büyüklüğü ve zarar görececek kişi sayısı tam olarak belirlenemez [2].

Afetler farklı şiddette ve etkinlikte, uzun ya da kısa süreli olmak üzere etkilerini sürdürmektedir. Farklı yerlerde meydana gelebildiği gibi, aynı yerde aynı zamanda birden fazla olarak da görülebilmektedir. Örneğin, bir bölgede meydana gelen depremlerden sonra heyelan, sel gibi diğer afetler de oluşabilmektedir.

Afetin sonuçları, meydana geldiği bölgenin özelliklerini ve geleneklerini kısmen, ekonomik özelliklerini de büyük ölçüde bozarlar. Göçler meydana gelir, eski yerleşim yerlerine yeniden yerleşme olanaklarını ortadan kaldırarak biçimde yapısal hasarlar oluşur, alt yapı bozularak, bulaşıcı ve salgın hastalıkların ortaya çıkmasına da neden olur. Toplumun uzun vadede gerçekleştirmeyi planladığı yatırımlar gecikir, ülke ekonomisi sarsılır, bireysel ve toplumsal sorunlar ortaya çıkar [3].

Afetin büyüklüğü, genel olarak bir olayın meydana getirdiği can yitimleri, yaralanmalar, yapısal hasarlar, yol açtığı sosyal ve ekonomik hasarlarla ölçülmektedir. Bu farklı

kavramlar içinde en önemlisi can yitimleri olduğu için, afetin büyüklüğü can yitimleri ve yaralanmalar ile değerlendirilmektedir [3].

Ülkemizde son 60 yılda meydana gelen doğal afetlerin kendi içindeki oransal dağılımlarına göre meydana gelen hasarların oranı, %62 depremler, %15 heyelanlar, %12 su baskınları, %5 kaya düşmeleri, %4 yangınlar, %2 çığ, fırtına şeklinde sıralanmaktadır. Bu oranlara bakıldığında da depremin en fazla yıkıcılığa sahip olduğu söylenebilir. Deprem, çok daha fazla sayıda yerleşmeyi, dolayısıyla büyük miktarda nüfusu etkilemesinden dolayı diğer afetlerden daha fazla yitime neden olur. Ayrıca deprem, mevcut konut yapısının tüm zayıflıklarını ve yetersiz yönlerini ortaya çıkarmasından dolayı, afet sonrası uygulamalar içinde farklı bir konuma sahiptir [4].

“Afet sonrası barınma, afetin oluşmasından hemen sonra, afetzedelerin yıkılmış ya da tahrip olmuş konutlarının yerine, iklim koşullarından, çevre şartlarından ve tehlikelerden korunmasını sağlamak amacıyla geçici ya da kalıcı olmak üzere yapılması gereken konutlaşma için kullanılan terimdir” [3].

2.1 Afet Sonrası Barınma Aşamaları

Afet sonrası barınma süreci, afetin büyüklüğü, şiddeti, etkilediği alandaki hasar, afetzedelerin durumu gibi pek çok etkene göre şekillenmektedir. Afet sonrası barınma sorununda, öncelikle konutları kullanılamaz duruma gelmiş afetzedelerin acil barınma gereksinimi karşılanmalıdır. Daha sonra kalıcı konutlar tamamlanana kadar geçecek olan sürede afetzedelere geçici barınaklar verilir. Bu süreçte kalıcı konutlar tamamlanır ve afetzedelere teslim edilir. Tüm bu barınma aşamalarında, hangi bölgede yerleşileceği, nasıl sistemler kullanılacağı afetin sonuçlarına göre değişkenlik gösterir.

2.1.1 Acil Yardım Aşaması

Afetin oluşumunu takip eden ve afetin bitiminden hemen sonra başlayan acil yardım aşamasının süresi, afetin büyüklüğüne göre birkaç gün ile birkaç hafta arasında değişmektedir. Bu aşamadaki eylemlerin başlıca hedefi, mümkün olan en kısa sürede, en fazla insan hayatını kurtarmak, yaralıların tedavisini sağlamak ve açıkta kalanların su, yiyecek, giyecek, barınak, korunma gibi hayati gereksinimlerini kısa sürede ve en uygun yöntemlerle karşılamaktır. Bu aşamada yapılan çalışmalar, haber alma, ulaşım,

gereksinimlerin belirlenmesi, arama-kurtarma, ilk yardım, tedavi, tahliye, acil barınma, yiyecek, içecek ve giyecek temini, güvenlik, çevre sağlığı ve koruyucu hekimlik, hasar tespiti, tehlikeli yıkıntıların kaldırılması, yangınlar, patlamalar, bulaşıcı hastalıklar gibi ikincil faaliyetlerin önlenmesi şeklinde sıralanabilir. Bu aşamada yapılacak tüm faaliyetler, devletin tüm güç ve kaynaklarının en hızlı şekilde ve en etkili yöntemlerle afet bölgesinde kullanılmasını amaçladığından, çok iyi bir koordinasyon gerektirmektedir [5].

Afet durumunda, acil yardım aşaması tüm ülkelerde uluslararası boyut kazanmaktadır. Afet sonrası acil yardım aşamasında görevli kuruluşlar, devlet ve belediye organları, yabancı ülkeler, Kızılay/Kızılhaç gibi sosyal yardım kuruluşları, silahlı kuvvetler, özel kuruluşlar olarak sayılabilir [6].

- **Acil Yardım Aşamasında Barınma Şekli**

Acil yardım aşamasının barınmaya ilişkin eylemi, acil yardım barınağının sağlanmasıdır. Acil yardım barınağı kavramı genellikle, rehabilitasyon aşamasındaki geçici barınaklar ile karıştırılmaktadır. Afeti izleyen en kısa süre içinde açıkta kalanların barındırılmaları, acil yardım barınağı kavramı içinde ele alınmalıdır. Acil yardım barınağı birkaç gün içinde dağıtılan dayanıklı barınaklardır [5].

Acil yardım aşamasında barınma gereksinmesine en pratik çözüm, çadırlardır. Çadırlar, genellikle hem yatma, hem de oturma işlevini karşılayan tek mekânlı barınaklardır. Bu nedenle ortak tuvalet ve mutfak hacimleri ile birlikte çok sayıda çadırın oluşturduğu çadır kentler şeklinde kullanılırlar [7].

1999 Marmara Depremi sonrası acil barınma amacıyla Kızılay ve diğer kurum ve kuruluşlar tarafından stoklardaki mevcut çadırlar, afetzedelere dağıtılmıştır. Gereksinimlerin çok yüksek olması nedeniyle, hibe ve yardım amacıyla gelen çadırlara ek olarak çok sayıda çadır sağlanabilmesi için gerekli çalışmalar yapılmıştır. Başbakanlık tarafından sağlanan olanaklarla Dışişleri Bakanlığı ilk etapta, 7.806 tanesi yabancı ülkelere gelenler olmak üzere toplamda 23.288 çadır satın almıştır. Böylece stoklar, iç-dış kaynaklar ve hibe yolu ile elde edilenler olmak üzere toplamda 113.924 çadır elde edilmiş ve afetzedelere dağıtılmıştır. Ayrıca gıda, giyim, sağlık gibi gereksinimlerin karşılanabilmesi ve organizasyonun daha düzenli yürütülebilmesi için, idare, ulaşım,

altyapı gibi hizmetler de göz önünde bulundurularak, İçişleri Bakanlığı'nın Çadırkent Yönetimine ilişkin yönergesi çerçevesinde çadırkentler kurulmuştur. Başlangıçta 139 olan çadırkent sayısı, sınırlı sayıda çadırın bulunduğu çadırkentlerin birleştirilmesi ile toplamda 121'e düşmüştür. Çadırkentlerdeki toplam 28.286 çadırdan, 120.726 kişi yararlanmıştır [1]. Şekil 2.1'de 1999 Marmara Depremi sonrası İzmit'teki çadırkentlerden örnek görülmektedir.



Şekil 2.1 Marmara Depremi sonrası İzmit'te çadırkent örneği [8]

Çizelge 2.1'de Marmara Depremi sonrası kullanılan çadırların ve kurulmuş olan çadırkentlerin illere ve kaynaklara göre dağılımı görülmektedir. Çizelge 2.2'de Marmara Depremi sonrası kolaylık çadırlarının dağılımı ve çizelge 2.3'de ise kışlık çadırların kaynaklarına ve illere göre dağılımları görülmektedir.

İLLER	KIZILAY	T.S.K.	YABANCI ÜLKELER	DİĞER KAYNAKLAR			TOPLAM ÇADIR	ÇADIRKENT
				DIŞIŞLERİ	ÖZEL	DİĞER		
SAKARYA	14.527	792	7.787	5.427	3.175	-	31.708	33
KOCAELİ	15.990	1.540	24.762	7.990	-	4.992	55.274	47
YALOVA	8.800	880	3.277	2.063	1.704	-	16.724	10
BOLU	4.041	-	4.994	2	-	-	9.027	30
İSTANBUL	1.141	-	-	-	50	-	1.191	1
TOPLAM	44.499	3.212	40.820	15.482*	4.929	4.992	113.924	121

* Dışişleri Bakanlığı tarafından sağlanan toplam çadır sayısı 23.288 olup, bunun 7.806'sı yabancı ülkelere gelen çadırlar içinde yer almaktadır.

Çizelge 2.1 Marmara Depremi sonrası çadırların illere ve kaynağına göre dağılımı [1]

İLLER	TUVALET	MUTFAK	DUŞ	YEMEKHANE	KREŞ
SAKARYA	464	15	248	23	13
KOCAELİ	1.666	-	2.021	21	18
YALOVA	347	17	147	-	9
BOLU	14	5	-	-	-
TOPLAM	2.491	37	2.416	44	40

Çizelge 2.2 Marmara Depremi sonrası kolaylık çadırlarının dağılımı [1]

İLLER	DIŞIŞLERİ	TSK	ULUSLARARASI KIZILAY VE KIZILHAÇ	DİĞER
KOCAELİ	2.588	500	940	-
SAKARYA	843	250	675	-
YALOVA	231	500	757	-
BOLU	19.606	-	-	-
TOPLAM	23.268	1.250	2.372**	5.500*

* İsveç Silahlı Kuvvetlerinden hibedir.

** Bağıştır.

Çizelge 2.3 Marmara Depremi sonrası kışlık çadırların illere ve kaynağa göre dağılımı [1]

• Acil Yardım Barınaklarının Özellikleri

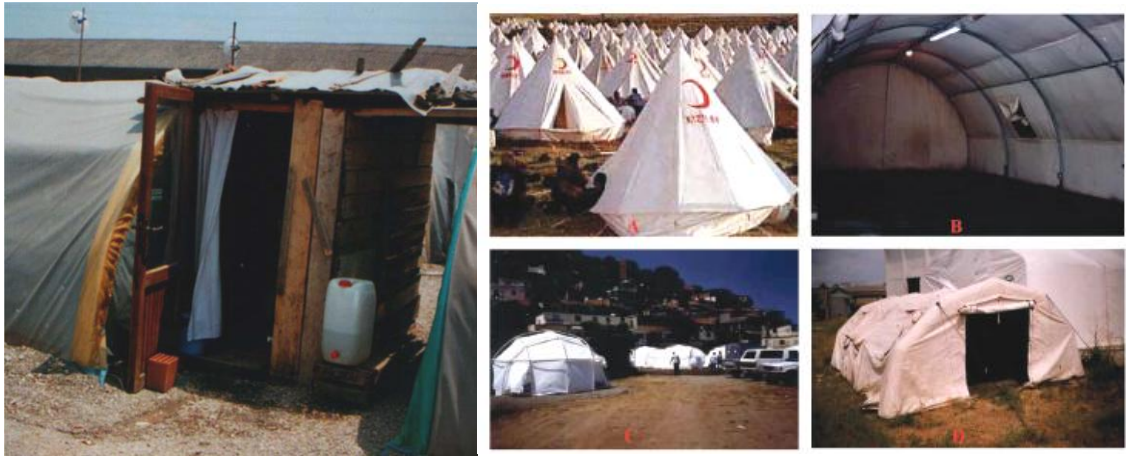
Acil yardım barınaklarının özellikleri,

- Tümüyle bitmiş olarak bölgeye getirilmesi,
- Hafiflik,
- Depolanma kolaylığı,
- Hızlı ve çabuk montaj,
- İyi bir organizasyon tarafından dağıtılması ve kurulması,
- Arazinin işgücü, araç, gereç kullanımına ilişkin planlamanın afetten önce hazır olması,
- Birden fazla kez kullanılabilmesi

şeklindedir [6].

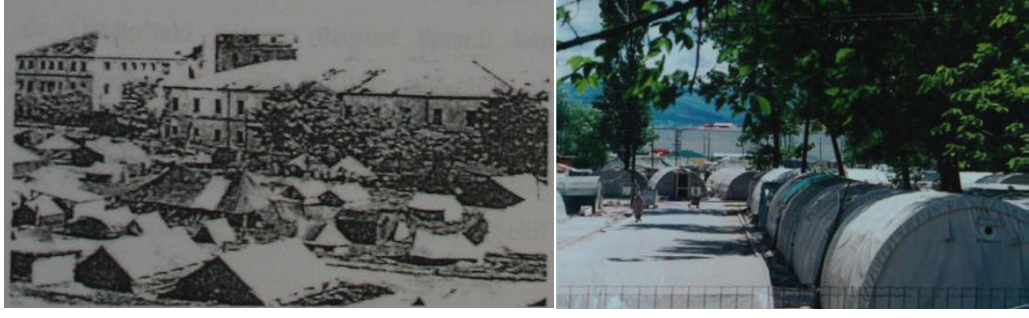
- **Acil Yardım Aşamasında Yaşanan Barınma Sorunları**

Çadırlar, çeşitli yerlerde binlerce kişiyi, birkaç saat içinde barındırabilmeye uygun bir barınak sistemidir. Kolay depolanabilir, nakledilebilir, çabuk kurulabilir, kurulmasında özel bir gerece gereksinim duyulmaz, uygun iklimlerde koruma sağlar, deprem sonrası şoklarda ve artçı depremlerde emniyetlidir, maliyeti düşüktür. Ancak tüm bu avantajların yanı sıra, çadırlar pek çok önemli gereksinimi karşılayamamaktadır. Kullanım süresi birkaç gün ya da en fazla birkaç hafta ile sınırlıdır. İklimsel konfor, yağmur, zemin suyundan korunma, görsel mahremiyet, depolama alanı gibi durumlarda yetersiz kalmaktadır. Kullanılan malzeme su geçirmez ve dayanıklı malzeme olmalıdır. Eşyaları ve hayvanları saklamak için uygun değildir. Aile gereksinimleri için küçüktür ve genişletilme olanağı yoktur. İthal çadırların maliyeti de oldukça yüksek olabilmektedir. Her iklim koşullarına göre tasarlanmamıştır [1]. Şekil 2.2’de, Marmara Depremi sonrası İzmit’te kullanılan çadırlara afetzedelerin yaptığı eklemeler, Şekil 2.3’de ise Türkiye’de afetler sonrası Kızılay tarafından dağıtılan çadırlar görülmektedir.



Şekil 2.2 İzmit’teki acil yardım çadırlarına afetzedeler tarafından yapılan eklentiler [9] (solda) Şekil 2.3 Kızılay çadır örnekleri [7] (sağda)

Şekil 2.4, 1963 Üsküp depremi sonrası kurulan acil çadır kampları görülmektedir. Buradaki çadırlar hızla kurulmuş ve 3-4 ay süre ile kullanılmıştır. Şekil 2.5’te ise, Marmara depremi sonrası İzmit’te kurulan acil yardım çadırları görülmektedir.



Şekil 2.4 1963 Üsküp depremi sonrası acil yardım çadırları [3] (solda) Şekil 2.5 1999 Marmara depremi sonrası İzmit'teki acil yardım çadırları [9] (sağda)

Acil yardım aşamasında halkın nerede barınacağı, afet öncesi hazırlık aşamasında belirlenmelidir. Açıkta kalanlar için çadır vb. barınakların depolanacağı ve kurulacağı alanlar önceden saptanmalıdır. Hazırlık çalışmalarının afet öncesinde yapılmadığı çoğu durumda, acil yardım barınaklarının plânsız şekilde tarım alanlarına, sahil bölgelerine, dere yataklarına ve orman alanlarına kurulduğu gözlenmektedir. Bilimsel olarak hiç bir çalışma yapılmadan, hızla acil yardım barınağı yapılmasına karar verilen bu tip bölgeler, geri kazanılması mümkün olmayacak şekilde tahrip edilmektedir [7].

2.1.2 Rehabilitasyon Aşaması

Rehabilitasyon aşaması, acil yardım aşamasından sonra, yeniden sürekli yaşama geçilinceye kadar barınma, beslenme ve su, sağlık tesisatı gibi altyapı hizmetlerine geçici çözümlerin bulunduğu dönemdir. Bu dönem afetin olmasından bir-iki hafta sonra başlayıp kalıcı konutların yapımı tamamlanıncaya kadar sürer. Normal yaşam koşullarının olabildiğince sağlanmaya çalışıldığı rehabilitasyon aşaması, geçici çözümdür. Afetzedelerin asıl konutları bitirilinceye kadar, yakın bölgelerdeki mevcut kamu yapılarında veya sırf bu amaç için kurulmuş kamplarda geçici bir süre için barındırılmaları şeklinde tanımlanır [5].

• Rehabilitasyon Aşamasında Barınma Şekli ve Barınma Sorunları

Rehabilitasyon aşamasında barınma, afet bölgesindeki hasar durumu, barınma olanağı, afetzedelerin psikolojisi gibi pek çok etkene göre şekillenmektedir. Bu aşamada genel olarak üç yaklaşımdan bahsedilebilir:

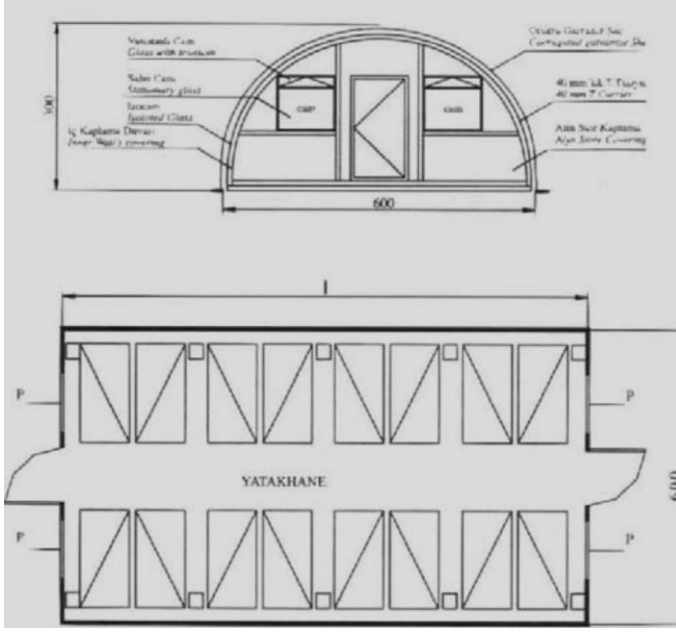
- **Afet Bölgesi Dışında Geçici Yerleşim:** Afetzedeler rehabilitasyon aşaması boyunca, başka il ve ilçelerdeki kamu yapılarına, boş konutlara veya özel olarak bu amaçla kurulmuş kamplara yerleştirilmektedir. Kamu yapıları veya boş konutların kullanılması sürekli bir çözüm sağlamayan ve ancak büyük zorluklar karşısında başvurulacak bir yoldur. Kampların kullanılmasına ilişkin deneyimler de başarısız olmuştur. İnsanların ekonomik ve sosyal ilişkilerinden kopararak tümüyle yabancı bir çevre içinde yaşamaya bırakılmaları, afet sonrasındaki ilk heyecan geçtikten sonra çeşitli sorunlara yol açabilmektedir. Bu nedenle, söz konusu bu alternatifte ancak rehabilitasyon aşamasının çok kısa süreceği durumlarda başvurulması düşünülebilir [5].

Afet bölgesi dışında geçici yerleşim yönteminin başlıca sıkıntıları,

- Başka amaçla yapılmış yapılarda barınma zorluğu,
- Hayvancılıkla uğraşan afetzedeler için hayvanların bakım ve barınma sorunu,
- Afetzedelerin yeni yerleşim alanına ve buradaki topluma adaptasyonu,
- Afetzedelerin kendi yaşadıkları bölgeden sosyal ve ekonomik açıdan kopması,
- Kadın ve çocukların başka yerleşimlere götürülüp, erkeklerin yeniden yapım sürecine katılmaları için bölgede bırakılmaları ve bu nedenle aile ilişkilerinin zedelenmesi
- Afetzedelerin, geçici olarak yerleştirildikleri yapılara zarar vermeleri,

şeklinde sayılabilir [6, 3].

- **Afet Bölgesi İçinde Toplu Geçici Yerleşim:** Afetzedeler için deprem bölgesi içinde, kolay ulaşılabilen merkezlerde geçici barınma yerleşmeleri kurulmaktadır [5]. Bu yöntemde aileler, kamplarda ya da toplu yatakhanelerde barındırılmaktadır. Şekil 2.6'da, rehabilitasyon aşamasında kullanılan toplu yatakhane şeması görülmektedir. Şekil 2.7'de ise, konteyner tuvalet örneği görülmektedir.



Şekil 2.6 Toplu yatakhane şeması [7] (solda) Şekil 2.7 Konteyner tuvalet [7] (sağda)

Afet Bölgesi İçinde Toplu Geçici Yerleşimde Yaşanan Barınma Sorunları,

Kampların eski yerleşmelerin yakınında bulunması, afet bölgesi dışında geçici yerleşme yaklaşımının ortaya çıkardığı, özellikle psikolojik sorunlar olmak üzere, birçok sorunu ortadan kaldırmaktadır [5]. Ancak bu yöntem de beraberinde farklı sorunlar getirmektedir. Bunlar,

- Kampta kalma süresi uzadıkça yatakhaneler uygun olmamaktadır,
- Üzerine barınak kurulan arazi tekrar kullanılamamaktadır,

Afet bölgesi içinde toplu geçici yerleşim durumunda 3 aşama söz konusu olmaktadır. Bu aşamalardan ilkinde işgal adı verilir ve bu aşamada kullanıcı nereye gönderilirse gönderilsin gitmekte ve yanına alabileceği ne varsa almaktadır. Ancak bu aşamanın sürece katkısı olmamaktadır. İkinci aşamada, kullanıcılar yerleştirildikleri topluluğu şekillendirmektedirler. Üçüncü aşamada ise, işgal mal sahipliğine dönüşmekte ve kullanıcılar üzerinde bulundukları alana kalıcı ekler yaparak geçici yerleşmeyi kalıcı hale getirmektedir [6].

Bu sakinclardan dolayı, bu yöntem de sadece kısa süreli kullanımlar için uygundur.

- **Geçici Barınak:** Bu alternatifte her aileye sadece bir barınak verilmesiyle yetinilmektedir. Bir yerleşmede yer alması gereken sosyal donatıların sağlanmadığı bu

yaklaşımında, barınaklar ailenin yıkılan konutu yanında kurulabileceği gibi aynı yerleşme içinde toplu olarak da yerleştirilebilmektedir [5]. Geçici konutlar, genellikle yıkıntıların temizlenmesi veya altyapının onarılması gibi nedenlerle, aynı yerleşme içinde, toplu olarak kurulmaktadır.

Rehabilitasyon aşamasında uygulanan geçici barınakların nerelerde kurulacağı afet öncesinde belirlenmelidir. Acil yardım barınakları gibi geçici konutlar için de, afet öncesinde çoğu zaman hazırlık yapılmamaktadır. Bu nedenle tarım alanları, sahil bölgeleri ve ormanlık alanlar tahrip edilerek, geçici konutların bu bölgelere plânsız şekilde kurulduğu gözlenmektedir [7].

Marmara Depremi sonrası kullanılan prefabrike konutların illere göre dağılımları dağıtan kuruluşlara ve illere göre, çizelge 2.4, çizelge 2.5 ve çizelge 2.6'da görülmektedir.

İLLER	PREFABRİK KENT	PLANLANAN KONUT	KULLANILAN HAZIR KONUT	MÜRACAAT	DAĞITILAN KONUT	DOLU KONUT	BOŞ KONUT	TOPLAM NÜFUS
KOCAELİ	16	13.850	13.798	13.774	13.194	13.194	604	49.143
SAKARYA	8	5.854	5.854	5.854	5.854	5.829	-	21.964
BOLU	5	2.460	2.460	2.427	2.427	2.427	33	9.500
DÜZCE	9	3.260	4.714	3.260	3.260	3.260	-	13.481
YALOVA	13	5.216	5.216	5.190	5.190	5.190	26	14.726
TOPLAM	51	30.640	32.042	30.505	29.925	29.900	663	108.814

Çizelge 2.4 Prefabrike konut durumu (bakanlık tarafından) [1]

İLLER	PREFABRİK KENT	PLANLANAN KONUT	KULLANILAN HAZIR KONUT	MÜRACAAT	DAĞITILAN KONUT	DOLU KONUT	BOŞ KONUT	TOPLAM NÜFUS
KOCAELİ	26	2.462	2.291	2.391	2.291	2.291	-	2.160
SAKARYA	33	4.729	4.418	4.276	3.903	3.893	515	15.267
BOLU	16	1.426	1.426	1.256	1.256	1.256	170	4.731
DÜZCE	10	3.431	3.431	3.431	3.431	3.431	-	13.092
YALOVA	3	462	462	462	435	435	27	1.260
TOPLAM	88	12.510	12.028	11.916	11.316	11.276	712	36.510

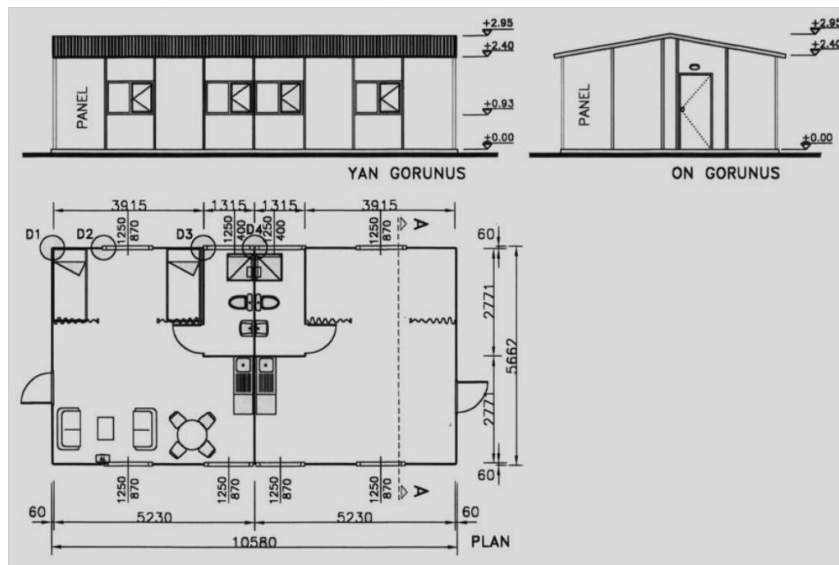
Çizelge 2.5 Prefabrike konut durumu (özel kişi/kuruluşlar tarafından) [1]

İLLER	PREFABRİK KENT	PLANLANAN KONUT	KULLANILAN HAZIR KONUT	MÜRACAAT	DAĞITILAN KONUT	DOLU KONUT	BOŞ KONUT	TOPLAM NÜFUS
KOCAELİ	42	16.312	16.089	16.165	15.485	15.485	604	51.303
SAKARYA	41	10.583	10.272	10.230	9.757	9.692	515	37.231
BOLU	21	3.886	3.886	3.683	3.683	3.683	203	14.231
DÜZCE	19	6.691	8.145	6.691	6.691	6.691	-	26.573
YALOVA	16	5.678	5.678	5.652	5.625	5.625	53	15.986
TOPLAM	139	43.150	44.070	42.421	41.241	41.176	1.375	145.324

Çizelge 2.6 Prefabrike konut durumu (kamu+özel kuruluşlar tarafından) [1]

1999 Marmara Depremi sonrasında Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, yeni üretilecek geçici konutlar için, tek tip bir proje oluşturmuştur. Yaklaşık 30 m² kullanım alanı olan geçici konutlarda yaşama ve yemek yeme mekânı, mutfak nişi, banyo-tuvalet ve yatma mekânı bulunmaktadır [7].

Marmara Depremi sonrası uygulanan geçici konutların duvarları, 0.5 mm galvanize sac, 30 mm cam köpüğü, 12 mm suntalamdan veya 12-10 mm iki çimento yonga levha arasına 36 mm polistren köpükten meydana gelen hafif panolarla oluşturulmuştur. Döşeme sistemi, sıkıştırılmış toprak üzerine grobetondan oluşmaktadır. Çatı olarak da ısı yalıtımlı trapez çatı örtüsü kullanılmıştır. Buna göre, geçici konutların 1999 yılı Bayındırlık ve İskân Bakanlığı birim fiyatlarına göre yaklaşık maliyeti 2500-3000 TL'dir [7]. Marmara Depremi sonrası kullanılan geçici konut örnekleri Şekil 2.8, Şekil 2.9, Şekil 2.10, Şekil 2.11, Şekil 2.12 ve Şekil 2.13'te görülmektedir.



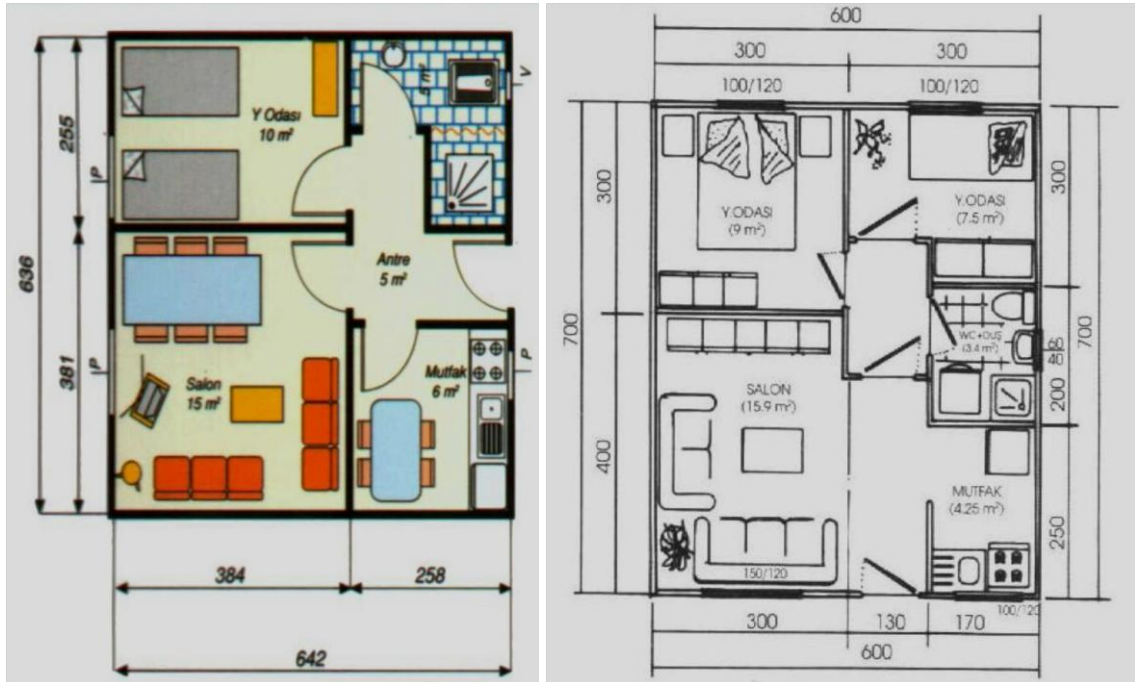
Şekil 2.8 Marmara depremi sonrasında üretilen Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nın geçici konut şeması [7]



Şekil 2.9 Marmara depremi sonrasında üretilen Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nın geçici konutlar [10] (solda) Şekil 2.10 Marmara depremi sonrası devlet tarafından yapılan geçici iskân biriminin dış mekânından görünüm [10] (sağda)



Şekil 2.11 Marmara depremi sonrası devlet tarafından yapılan geçici iskân biriminin iç mekânından görünüm [10] (solda) Şekil 2. 12 Marmara depremi sonrası devlet tarafından yapılan geçici iskân biriminin iç mekânından görünüm [10] (sağda)



Şekil 2.13 Marmara depremi sonrası alternatif geçici konut şemaları [7]

Geçici barınma ilgili olarak üç amaçtan söz edilebilir:

- Kalıcı konutlar tamamlanıncaya kadar kullanılmak üzere yapılan bu barınakların, bir ailenin konutla ilişkili tüm gereksinimlerini, minimum düzeyde karşılaması gereği ilk amaçtır. Bu amaç açısından bakıldığında minimum standartların belirlenmesinde en önemli etken yeniden yapım aşamasının süresidir. Geniş bir alana dağılmış on binlerce konutun yapımının en az aylar süreceği açıktır. Bugüne kadar çok sayıda örnekte söz konusu sürenin yıllarca uzadığı bilinmektedir. Ancak standartların, afetzedelerin burayı terk etmek istememelerini sonuçlandıracak kadar çekici olmamalarında yarar vardır [5].
- İkinci olarak bu barınakların yapım ve kurulma süresi ile üretim ölçeği gelmektedir. Barınakların kurulma süresinin kısa olması içinse, hızlı yapım teknolojilerinin kullanılması ve uygun bir organizasyonun sağlanması gerekmektedir [5].
- Üçüncü olarak, yatırımın verimli olabilmesi için barınakların sökülüp, yeniden kurulması ve böylece birkaç afet sonrasında daha kullanılabilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca barınak sisteminin konuttan başka işlevlerde de kullanılabilmesi için değişken ve esnek olması düşünülmelidir [5].

Geçici barınmanın amaçları incelendiğinde, geçici barınakların özellikleri,

- Hafiflik,
- Yeterli ve minimum hacim/alan,
- Kolayca kurulup sökülebilmek,
- Kolay taşınabilme, depolanabilme,
- Kurulma ve sökülmesinde özel araç gerektirmeme,
- Değişik arazi koşullarına uyabilme,
- Yeterli ısı yalıtımı,
- Ses yalıtımı,
- Darbeye karşı dayanıklılık,
- Uzun ömürlü olabilme,
- Yangın dayanımı

şeklinde sıralanabilir [5].

Geçici Barınaklarda Yaşanan Sorunlar,

Geçici barınaklar, sağladığı yaşam koşulları göz önüne alındığında oldukça maliyetlidir. Kullanımı, ancak büyük bir alan afetten zarar gördüyse ve hükümet kalıcı konutlar için yeterli maddi kaynağı hemen temin edemeyecekse söz konusu olmalıdır. Maliyeti kalıcı konutlardan daha yüksektir. Bazı durumlarda ise geçici konutlar, kalıcı konut olarak kullanılmaya başlanır ve bu durum gecekondulaşma sorununu da beraberinde getirir [1].

Geçici barınakların en önemli işlevi, rehabilitasyon aşamasında afetzedeleri dış etkilere karşı korumak ve mahremiyeti sağlayarak barınma gereksinimini karşılamaktır. Ancak bu barınakların kullanım sürelerinin uzaması sonucu, kullanıcıların gereksinimlerinin karşılanması için geçici barınaklar yetersiz kalmaktadır [6].

Marmara Depremi sonrası, aileleri oluşturan kişi sayısı göz önüne alınmadan, her aileye birer adet dağıtılan geçici konutlarda 2-7 kişi barınmak zorunda kalmıştır [7]. İhtiyaçlara göre farklı büyüklükte tasarlanmayıp, tek tip olarak üretilen geçici barınaklar afetzedelerin barınma gereksinimlerine tam anlamıyla cevap verememiştir.

2.1.3 Yeniden Yapım Aşaması

Yeniden yapım aşaması, afet sonrası barınmanın son aşamasıdır. Bu aşamada afetzedelerin yeni yaşam alanları şekillendirilir.

Deprem sonrası yapılacak olan hasar ve yapı durum tespit çalışmaları büyük önem taşımaktadır. Hasar tespitinde konutlar, az hasarlı, orta hasarlı, ağır hasarlı ve yıkık olarak ayrılmalı, yıkık yapıların enkazları kaldırılırken, ağır hasarlı olan yapıların da yıkım işlemleri yapılmalıdır. Bu işlemler yapılırken gerekli tekniklerin ve organizasyonların kullanılması büyük önem taşımaktadır [5].

Deprem sonrası, yapılan hasar tespiti ve değerlendirmelerinden sonra, yapıların çoğu onarılabilecek durumdaysa, bölge tamamen yıkık durumda değilse, enkazları kaldırıp yeni bir altyapının yapılmasının çok zor olduğu durumlar yok ise, hasar gören konutlarda güçlendirme ve onarım projeleri uygulanmakta veya yıkılan konutların yerine yenileri inşa edilmektedir. Enkaz kaldırmanın zor ve pahalı olduğu durumlarda

ve inşaat yapmaya ve yeniden yerleşmeye uygun alan ve zeminin bulunduğu koşullarda, deprem bölgesi içinde veya dışında yeni yerleşimler yapılmaktadır [5].

Deprem ile yıkılan bir yerleşmenin yeniden kuruluşunda, yenileştirme ilkeleri ve araçları geçerlidir. Ancak, normal yenileştirme çalışmaları ile depremle yıkılmış bir yerleşimin kurulması arasında bazı farklar vardır. Bu farklar şu şekilde sıralanabilir [5],

- Deprem sonrasında şehircilik yöntem ve ilkelerin uygulanması için daha elverişli şartlar ortaya çıkar. Yerleşimde, uygun olmayan bölgeleme şeması düzeltilebilir. Yerleşim merkezinin düzenlenmesi ve önemli donatıların yerleştirilmesi kolaylaşır.
- Hukuksal, sosyal, tarihsel, ekonomik ve psikolojik birçok sorun daha kolay çözüm olanakları bulur.
- Faaliyetlerin hızla organizasyonu gerektiğinden, zaman etkeni birinci derecede önemlidir. Deprem, yenileştirme lehine, zamanı kısaltıcı olumlu bir etmen olmasına rağmen, normal yenileştirme hareketleri, daha uzun sürede meydana gelir.
- Depremin ortaya koyduğu sorunlar nedeniyle, yenileştirme eylemlerinde devletin yardımı ve müdahaleleri hızlı ve büyük ölçekli olmak zorundadır. Oysa normal durumda kentsel yenileştirme esas itibarıyla, yerel ölçekte olmasından dolayı belediyelerin görevleri arasındadır.
- Ülke düzenleme ilkelerine göre her yerleşmenin geleceğinin ve dolayısıyla özel fonksiyonlarının, genel bir programla belirtilmiş olması gerekir. Deprem halinde genel programın uygulanması için daha elverişli koşullar söz konusudur [5].

Yeniden yapım aşamasının amacına ulaşması temel olarak 5 ölçüte bağlıdır. Bunlar,

- Meydana gelen maddi ve manevi zararlar tolere edilebilir olmalı, hasarın büyüklüğü, afet öncesi risk azaltma çalışmaları ile belirlenen sınırlarda kalmalı,
- Yeniden yapım ve onarımlar en geç 2 sene içinde tamamlanmalı,
- Tüm konut türleri ve ekonomik sektörler için finansal destek sağlanmış olmalı,
- Devlet ve özel sektör tarafından sağlanan fonlar, hasarın yol açtığı miktarı geçmemeli,
- Devlet ya da özel fonlar birbirinin yerini almak yerine birbirini tamamlamalıdır [4].

Afet sonrası yeniden yapım aşamasının amacına ulaşmasında, politik ve ekonomik koşullar, devletin rolü, yasal sistem, afet yönetim sistemi gibi pek çok etmen de etkilidir. Ancak en önemli etmen, yapılanma için gerekli ve yeterli yatırım sistemidir. Yeniden yapılanmada yaklaşımlardan biri, devletin tüm yapılanma programını üstlenmesidir. Bir diğer yaklaşım ise, uluslararası kuruluşların da yeniden yapılanma konusunda devlete teknik ve finansal destek sağlamasıdır. Ancak zaman içinde sağlanan bu fonların yerinde kullanılamaması ve yapılan konutların genel olarak iklimsel, sosyal ve ekonomik durumlara uygun olarak üretilmemesi sonucu, müteahhitler ile yapım ya da kendi evini yapana yardım şeklinde çeşitli uygulamalar başlamıştır [4].

- **Yeniden Yapım Aşamasında Barınma Şekli**

Yeniden yapım aşaması, afetzedelere kalıcı konut sağlamayı amaçlar. En kısa süre içinde kullanıcıların gereksinimlerini karşılayacak nitelikte konutların üretimi tamamlanmalıdır. Yeniden yapım aşamasında 3 yaklaşımdan söz edilebilir:

- **Afet Bölgesi Dışında Başka Mevcut Yerleşimler İçinde Yerleşim:** Afetzedelerin diğer yerleşmelere dağıtıldığı durumlarda, afetzedelerin ve mevcut yerleşimdeki halkın, birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Yeni gelenlerin yerleştirilmeleri, mevcut yerleşmelerin imar planları ile sınırlıdır. Bu sınırların aşılması halinde yerleşmenin gelişmesi, plan esaslarından ayrılabilir ve plansız bir gelişmeye neden olunabilir. Seçilecek bölgelerin ve yerleşmelerin belirlenmesi ile ilgili ölçütlerin araştırılmasında her iki topluluğun nicel ve nitel özellikleri önem kazanmaktadır. Topluluğun özellikle konut gereksinimi karşılanırken, iş olanakları ve diğer donanımları birlikte tasarlanmalı, planlanmalı ve gerçekleştirilmelidir [5].

- **Afet Bölgesi İçinde Yeniden Yerleşim:** Afet bölgesi içinde hasar görmüş yapıların yıkılması ve yeni olanların belli kullanışlara ayrılması, o yerleşmenin bütünü ilgilendiren bir karar olduğu için bütün yerleşim planının yeniden gözden geçirilmesini gerektirmektedir [5]. Afet bölgesi içinde yeniden yerleşim kurulacağı durumlarda da bölgenin hasar durumu, kullanılabilirliği, alt yapı sistemi gibi yeni yerleşimlerde etkin olacak temel unsurlar gözden geçirilmeli ve yeni yerleşim-eski yerleşim bir bütün olarak ele alınmalıdır.

- **Afet Bölgesine Yakın Bir Bölgede Başka Mevcut Yerleşimler İçinde Yerleşim:**

Böyle bir seçenekte, yeni bir yerleşim bölgesinin kurulmasına ilişkin belli düzenleme ilke ve araçları belirlenmelidir. Bir yerleşmenin tümüyle başka bir alana nakli, ülke genelinde sürekli bir yerleşmeler arası planlama çalışmasını gerektirir. Dolayısıyla sosyal ve ekonomik aktivitelerin ülke genelindeki dağılımı önem kazanmaktadır. Planlama çalışmalarında yeni yerleşim bölgesi olarak seçilen alan, çevresi ile bir bütün olarak düşünölmek zorundadır. Sadece seçilen alana ilişkin yapılacak olan planlama çalışmaları, bütünden kopuk bir şekilde olacağından, ileride çözümsüzlükleri de beraberinde getirecektir [5].

• **Yeniden Barınma Aşamasında Yaşanan Sorunlar**

Depremın insanlar üzerinde yarattığı psikolojik etkiler uzun süre silinemeyecek deneyimlerdir. Yapılacak olan planlama çalışmaları sırasında bu durum ön planda tutulmalı ve halkın yaşam tarzına uygun ve psikolojik olumsuzlukları kısa sürede üzerinden atabileceği bir ortam sağlanmalıdır [5].

Afet sonrası yerleşimler çoğu zaman, afetzedelerin hemen barınabilecekleri güvenli bir yer yaratma düşüncesinden hareketle oluşmaktadır. Hızlı, ekonomik, belirli bir nitelikte ve yeterli sayıda konut üretimi her zaman başarılı sonuçlar vermemektedir. Önceden dikkate alınmayan pek çok konu, yerleşim kullanılmaya başladığında, yaşamın fiziksel, kültürel, sosyal ve ekonomik yönlerini olumsuz etkilemekte, bir anlamda yeni bir afete yol açmaktadır. Bu nedenle hızlı ve ekonomik üretim, uzun süreli gereksinimlerin karşılanması ile birlikte değerlendirilmelidir. Aksi takdirde, kullanıcılar yerleşmeyi yeterince sahiplenememekte, bakım-onarımını yaptırmamakta ve yerleşme kullanılmaz halde kalmaktadır. Günümüzde 1999 Marmara Depremi sonrası yapılan bazı yerleşmelerde konutların hala kullanılmadan boş olarak bırakıldığı bilinmektedir [Örn, İzmit/Değirmentepe] [11].

Afet sonrası yeniden yerleşim aşamasında yaşanan temel 2 sorun vardır. Bunların biri, afetzedelerin yaşam biçimleriyle uyumsuz konutlar tasarlanması diğeri de yeni yerleşimin konumlanmasıdır. Türkiye’de yeniden yerleşim aşamasında yaşanan sorunlar dünyadaki örneklere benzer şekilde afet sonrası ele alınan birçok konuda farklılıklar ve bölgedeki potansiyel kaynaklar açısından bölgenin tam anlamıyla

değerlendirilememesi gibi nedenlerle, yeni yerleşim ve konutların sürekliliğini ve yeni yerleşimin afete dayanıklılığını olumsuz yönde etkileyecek sonuçlara neden olmaktadır. Örneğin yeni yerleşim alanında zeminin teknik anlamda güvenilir olması tek başına yeterli bir ölçüt olduğu düşünülmekte, bölgenin kültür ve yaşam biçimi göz ardı edilebilmektedir [11].

Eski yerleşme ve yeni yerleşmelerin iç içe olduğu durumlarda yalnızca yeni yerleşmeler göz önünde bulundurulmakta, eski yerleşimlerde yaşayan halkında gelişmekte olduğu göz ardı edilmektedir. Bu durumda mevcut sosyal donatılar, ticari faaliyetler, eğitim yapıları da yetersiz kalmaktadır. Bu durum da yeniden yerleşmede ortaya çıkan sorunlardandır [11].

Arazi üzerinde konutların yerleşim düzeni, parsel büyüklükleri, konutlar arası mesafeler gibi ölçütler de son derece önemlidir. Özellikle kırsal alanlarda afetzedeler, konut yakınında hayvanlarını, donanımlarını ya da elde ettikleri ürünlerini barındırabilecekleri bir mekâna gereksinim duymaktadırlar. İlerde konuta eklemeler yapılabileceği, konutların geliştirilebileceği göz ardı edilmektedir. Bu da önemli bir sorundur [11].

Bir diğer önemli sorun, yıllarca bölgede kullanılmış ve başarılı sonuçlar vermiş konut üretim tekniklerinin göz ardı edilmesidir. Özellikle küçük ve ekonomisi zayıf yerleşimlerde malzeme, işçilik, teknoloji, yönünden dışarıya bağımlı uygulamalar yerine ara teknolojilerle bölgesel kaynak ve yetenekleri geliştirici yaklaşımlar önerilmelidir. Yerel kaynak kullanımı, afet sonrası malzeme ve işgücü teminini hızlı ve ekonomik şekilde sağlamak ve bölgeye özgü çözümler üretilmesini de desteklemektedir [11].

Yeniden yerleşim aşamasında afetzedelerin yeni yaşam koşulları oluşturulmaktadır. Bu nedenle bu süreç “yeni kent” olarak ele alınmalıdır. Önceki yerleşimlerde yapılan hatalar bu süreçte tekrarlanmamalı, oluşturulacak olan “yeni kent”, mümkün olduğunca en uygun çözümlerle oluşturulmalıdır. Ayrıca unutulmamalıdır ki, yeniden yerleşim aşamasında yerleşim şekli nasıl olursa olsun, temel barınma birimi, “kalıcı konut”lardır.

2.2 Kalıcı Konut

Afet sonrası kalıcı konut üretiminin en önemli amacı, kullanıcıların gereksinimlerini normal konutlarla aynı düzeyde karşılanmasının yanı sıra, bu konutların kısa süre içinde

tamamlanmasıdır. Burada hedef, afetzedeleri en kısa süre içinde, tekrar yaşanabilir konutlara yerleştirmektir [1].

Afet sonrası yapılacak olan konutların, performans bakımından normal konutlardan farklı olmaması gerekmektedir. Her iki durumda da kültürel ve doğal çevrenin özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Ancak afet sonrası barınma durumunda farklı olan, çok sayıda konutun kısa süre içinde tamamlanması gereğidir. Üretimin bu anlamda gerçekleşmesi için, ülkenin geçerli yapım endüstrisi, yapım teknikleri, üretim alanının yaygınlığı, ulaşım olanakları gibi sorunun çözümüne yönelik etkenler de önem kazanmaktadır [1].

Afet sonrası kalıcı konutların üretimi ile ilgili olarak izlenebilecek yollar şu şekildedir [6]:

- **Devlet veya yardım organizasyonu tarafından yaptırılan konutlar:** Bu yöntemde konutların tamamı, devlet ya da yardım kuruluşları tarafından tamamlanır ve kullanıcıya bağış ya da borçlandırma yoluyla verilir. Bu yöntem, kalıcı konut üretiminde en çok kullanılan yoldur. Tamamlanması uzun süre gerektirir. Bu durumda, afetzedelerin geçici barınaklara yerleştirilmesi zorunludur [3].

Yakın zamanda yapılmış ve bu yönteme verilebilecek en iyi örnek, 1999 Marmara Depremleri sonrasında yapılan kalıcı konut uygulamalarıdır. Marmara Depremleri sonrasında beş ayrı müşavir kurum, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından açılan ihaleyi kazanarak kalıcı konut yapımına girmiştir. Bu kurumlar, “Su Yapı Müh. ve Müh. A.Ş.”, “İnvesko İnş. Yat. Dan. Tic. Ltd. Şti.”, “Prokon Müh. İnş. ve Tic. Ltd. Şti.”, “UBM+PETA+HİRA Ortaklığı” ve “Yüksel Proje”dir. Tezde incelenmekte olan Sakarya Bölgesi’nde üretilen kalıcı konutlar da devlet eliyle yaptırılan konutlara örnektir.

- **Çekirdek konut:** Kaynakların sınırlı olduğu durumlarda, konutun bir kısmı ya da belli alt yapı sistemleri tamamlanarak kullanıcıya verildiği ve kullanıcının kendi gereksinimlerine göre konutu tamamladığı çözüm yoludur [1]. Çekirdek konut sisteminde genellikle, minimum strüktür yapılır ve kullanıcıların kendi istekleri doğrultusunda konutun kalan duvarlarını tamamlaması beklenir [3].

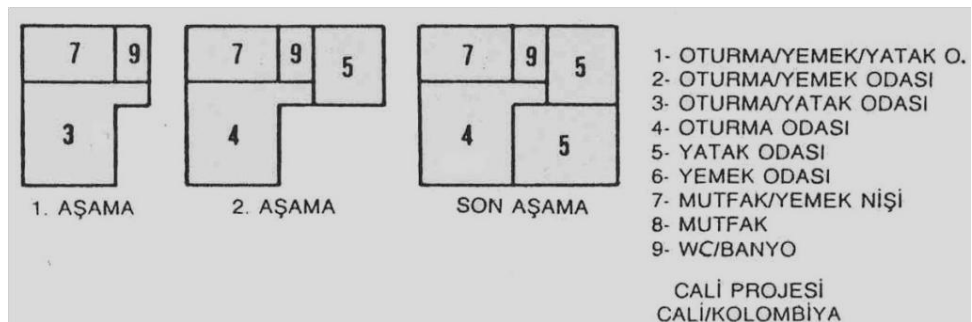
Her konut için inşaat malzemesine, araçlara ve teknik desteğe gereksinim vardır. Ayrıca konut sahipleri tarafından bilinen yapı ürünleri onların hızlı çalışmasını sağlar. [3].

Çekirdek konut çözümünün başarılı olabilmesi için, konutun maliyeti, arsanın uygunluğu, kullanıcılara verilen eğitim programı ve diğer sosyo-ekonomik etkenler önemlidir [6].

Çekirdek konut yöntemini ortaya çıkaran 2 temel nedenden ilki, konut maliyetini birkaç dilime ayırarak kullanıcıyı rahatlatmaktır. İkinci neden ise afetzedelerin temel gereksinimlerini karşılayacağı öncelikli mekânları en kısa süre içinde tamamlamaktır [7].

Çekirdek konut uygulamalarında, kişinin kendi arsası veya hükümet tarafından verilen arsa üzerinde inşa edilecek plan ve projesi yetkili kurumlar tarafından hazırlanmış, başlangıç aşamasında kullanıcı için gerekli mekânları içeren bir çekirdek ünitenin, zaman içinde kullanıcının mali olanakları arttıkça veya yeni gereksinimleri doğdukça geliştirmesi amaçlanmaktadır. İlk aşamada mutfak, yaşama ve banyo-tuvalet mekânlarını içeren konuta, zaman içerisinde yeni mekânların yatayda veya düşeyde eklenmesiyle kalıcı konuta ulaşılabilir [7].

Çekirdek konut uygulamalarına verilebilecek bir örnek, Kolombiya’da yapılan Cali Projesi’dir. Bu projede arsa büyüklüğü 152 m², konut alanı ise 46 m²’dir. İlk aşamada inşa edilen çekirdek konut, tuvalet ve banyo, mutfak ve yemek odası ile oturma ve yatak odası olarak kullanılan üç mekândan oluşmaktadır. İkinci aşamada konuta bir yatak odası eklenmekte, böylece oturma ve yatak odası olarak kullanılan mekân yalnızca oturma odası olarak kullanılmaya başlanmaktadır. Son aşamada da konuta ikinci bir yatak odası daha eklenmektedir. Böylece yalnız yatayda mekânsal eklemelerle konutun geliştirilmesi sağlanmaktadır [7]. Şekil 2.14’te Cali projesinin gelişim şeması görülmektedir.



Şekil 2.14 Cali projesi kapsamında yapılan çekirdek konutların zaman içindeki gelişim şeması [7]

Türkiye’de 1971-1983 yılları arasında Toprak-İskân Müdürlüğü’nün çalışmaları ile Türkiye’nin farklı bölgelerine ait 93 köyde toplam 5382 konut, ‘Çekirdek Konut’ yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Toprak-İskân Genel Müdürlüğü’nün uygulamalarında, farklı deprem kuşakları, farklı iklim koşulları ve yöresel yaşam biçimlerine göre hazırlanmış olan 15 tip proje kullanılmıştır. Genel Müdürlük kullanıcıya uygun projeyi vermekte ve yapımın kontrolünü sağlamaktadır. Ancak Türkiye’de uygulanan çekirdek konut uygulamaları, organizasyon hataları yüzünden amacı dışında gelişim göstermiş ve gereksinime yönelik çözümlere ulaşamamıştır [7].

Çekirdek konutlar gecekondü önleme bölgelerinde de kullanılmış olup, bunlardan biri de Ankara-Aktepe örneğidir. Başlangıçta ıslak hacim ve yaşama mekânından oluşan çekirdek konutlar, zaman içinde kullanıcı tarafından genişletilmiştir. Toplam 600 adet tek katlı konut biriminin 1975 yılı başına kadarki on yıllık dönemde %85’i gerçekleştirilmiştir. Başlangıçta 40 m² olarak inşa edilen çekirdek konutların, 1991 yılında %43’ü 40-60 m², %23’ü 61-80 m², %26’sı 81-100 m² ve %8’i de 101 m² ve üzeri alana ulaşmıştır. Bazı konutlar sadece yatayda geliştirilirken, bazıları da düşeyde geliştirilmiştir. Böylece iki-üç katlı konutlar oluşturulmuştur [7]. Şekil 2.15’te çekirdek konutların yatayda ve düşeyde gelişimleri görülmektedir.

YATAY	BÜYÜME			BÖLÜNME	BÜYÜME ve BÖLÜNME
	İKİ KENAR				
	ÖN-ARKA				
	KARIŞIK				
DÜŞEY					
YATAY ve DÜŞEY					

Şekil 2.15 Çekirdek konutlardaki yatay ve düşey gelişimler [7]

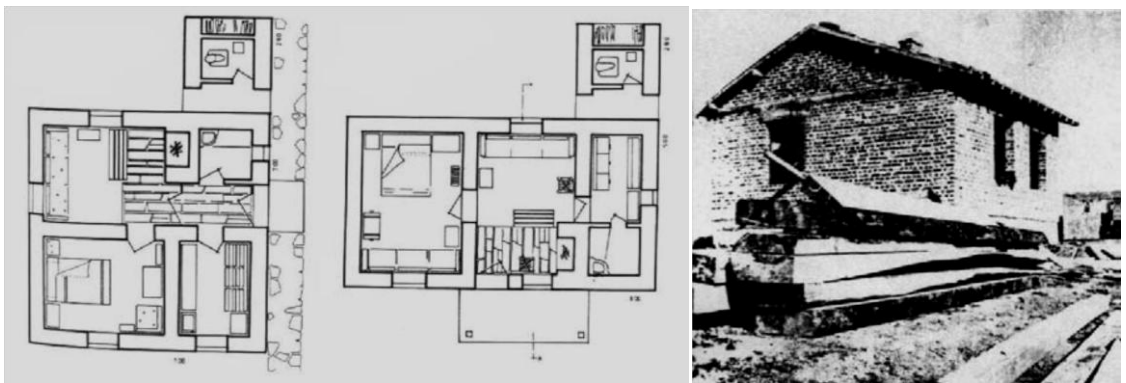
Kırsal bölgelerde yapılan çekirdek konut uygulamalarında genellikle yatayda mekânsal bir gelişim gözlenmektedir. Bu durumda depo, ahır ve bahçe kullanımları da göz önüne alınarak geniş parseller yaratılmalı ve halkın yerel yaşam koşulları da dikkate alınarak plânlama yapılmalıdır. Şehirlerde ise arsa maliyetleri kırsal bölgelere göre oldukça yüksektir. Bu nedenle parsellerin büyüklüğü sınırlı tutulmak zorundadır. Şehirlerde uygulanan çekirdek konutlarda, düşeyde mekânsal eklemelerin yapılması uygun olmaktadır. [7].

- **Eğitim ve malzeme yardımı ile halk örgütlenmesi:** Bu yaklaşımda amaç, çok sayıda konut yapmak değil, kullanıcılara geleneksel beceri ve malzemeleri kullanarak kendi konutlarını doğru bir şekilde yapmayı öğretmektir. Bu yaklaşımda ilk adım, bölgede her yerleşme biriminde örnek bir konut yapılmasıdır. Daha sonra halkı bilgilendirme amaçlı

yapım sürecini anlatan el kitabı dağıtılır. Son olarak da, yapı bileşenleri halka dağıtılır [6].

- **Hızlandırılmış yeniden yapım (Kendi konutunu yapana yardım):** Kalıcı konutların çok kısa süre içinde ve üzerinde çok fazla düşünülmeden yapıldığı durumlarda afetzedeler kalıcı konutları benimsememekte, bu durum konutlarda hasar yaratacak mekânsal değişikliklere neden olmaktadır. Hatta bazı uygulamalarda afetzedeler, kalıcı konutlara yerleşmek dahi istememektedir. Bu sorunu ortadan kaldırmak için bazı ülkelerde devlet, halka hazır kalıcı konut vermek yerine para, eğitim ve malzeme yardımı verilmesini benimsemektedir. Burada amaç, çok sayıda ve hızlı şekilde konut yapmak değildir. Amaç, halkı konut yapımı konusunda eğiterek, halkın kendi kültür, yaşam şekli, gelenek ve göreneklerine göre ve afet bölgesinin iklimsel zorunlulukları da göz önüne alınarak kendi konutlarını yapmalarını sağlamaktır. Bu tip uygulamalar çok fazla hasarın oluşmadığı afetlerden sonra ve genellikle bir veya iki katlı yapıların kullanıldığı kırsal bölgelerde uygulanabilir [7].

Bu uygulamaya getirilebilecek bir eleştiri, konutları yapı konusunda uzman olmayan insanların yapacak olmasıdır. Bir kaç haftalık basit bir eğitim alan ve deprem psikolojisi içinde bunalmış afetzedelerce yapılan yapıların dayanımlarının düşük düzeyde olma ihtimali, göz önünde bulundurulmalıdır [7]. Şekil 2.16 ve Şekil 2.17’de KEYY yönteminde kullanılan kırsal konut örneği görülmektedir.



Şekil 2.16 1969’da İmar ve İskân Bakanlığı tarafından KEYY yöntemi için geliştirilen konut plân şemaları ve inşa edilen kırsal konut [7]



Şekil 2.17 1992 Erzincan Depremi sonrası KEYY ile konut üretimi ve bakanlık görevlilerinin denetimi [7]

Türkiye’de bu yöntem, 22.07.1967 tarihli Adapazarı Depremi’nden sonra İmar ve İskân Bakanlığı’nca uygulanmıştır. 5.569 aileye toplam 48,5 milyon TL para, 17.000 ton çimento, 26.000 m³ tomruk ve 650 m³ kereste yardımı yapılarak kendi konutlarını yapmalarına yardımcı olunmuştur. 1992 Erzincan Depremi sonrasında, 15 adetten az yeni konut yapılacak kırsal yerleşim bölgelerinde, kendi evini yapana yardım yöntemi ile tek katlı kalıcı konutlar üretilmiştir. Erzincan, Gümüşhane ve Tunceli illeri kapsamında 548 konut bu yöntemle Afet İşleri Genel Müdürlüğü teknik elemanlarının kontrolünde inşa edilmiştir. Müdürlüğe bağlı jeoloji mühendislerince uygun görülen alanlarda konutların temelleri atılmış ve hak sahiplerine teslim edilmiştir. Bakanlıkça hazırlanmış plânlar çerçevesinde afetzedeler, konutların duvarlarını, döşemelerini, çatısını ve sıvalarını teknik ekip gözetiminde yapmıştır. Bitirilen her konut için 1992 yılı değerine göre 75 milyon TL ödeme yapılmıştır. 1999 Marmara Depremleri’nden sonra da bu yöntemle başvurulmuştur. Az hasarlı konut sahiplerine konut başına 600 milyon TL onarım yardımı yapılmış, kendi evini yapana 6 milyar TL ve orta hasarlı konutunu takviye projesi ile onarana da 2 milyar TL kredi verilmiştir [7].

Kalıcı Konut Özellikleri

Kalıcı konut üretiminde hangi yol izlenirse izlensin, en önemli noktalardan biri de bu sürecin yalnızca “konut üretimi” olarak görülmemesi, aynı zamanda yerleşme alanının ekonomik, sosyal ve kültürel açıdan gelişmesi de göz önünde bulundurulmalıdır. Yani “kalıcı konut” kavramı, bir bölgenin yeniden şekillenmesi olarak algılanmalıdır.

Kalıcı konutların özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- **Kolay üretim:** Kalıcı konutların hızlı ve seri şekilde üretilip, afetzedeler tarafından bir an önce kullanılabilmesi için üretim kolaylığı oldukça önemlidir. Konutlar hem aynı elemanlarla üretilmeli hem de birbirinden farklılaşmalıdır. Böylece kolay ve seri üretimin yanı sıra, çeşitliliğe de olanak sağlayacak konut tipleri elde edilebilir.
- **Hızlı üretim:** Hızlı, seri ve fazla üretim de, kalıcı konut kavramında en önemli unsurlardandır. Kalıcı konut kavramında ilk öne çıkan sorunlardan biri, afetzedelerin mümkün olan en kısa süre içinde konutlara yerleştirilmesidir. Hızlı üretim bu noktada önem kazanmaktadır. Hızlı üretimin sağlanabilmesi içinse iyi bir organizasyon sistemi gerekmektedir.
- **Yerel kaynak kullanımı:** Yerel kaynak kullanımı, afet sonrası malzeme ve işgücü temininin hızlı ve ekonomik şekilde sağlanması açısından önem taşır. Bölgeye özgü çözümler üretilmesi bakımından da yerel kaynak kullanımı desteklenmelidir.
- **Ekonomik olma:** Kalıcı konutların maliyetinin minimum düzeyde tutulabilmesi de kalıcı konutlarda aranan özelliklerdendir. Özellikle devlet tarafından yaptırılan ve kullanıcıyı borçlandırma yoluyla konut sahibi yapmayı amaçlayan sistemlerde, zaten mevcut konutunu afet nedeniyle yitirmiş kullanıcılara kolaylık sağlamak için konutlar ekonomik olarak üretilmelidir.
- **Kullanıcı gereksinimlerini karşılayabilme:** Farklı kullanıcı tiplerine göre farklı niteliklerde konut üretmek, her kullanıcının gereksinimlerinin karşılanabilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle afet sonrası barınma aşamalarında sosyal araştırmalar ve çeşitli anketler yapılmalı, kullanıcı katılımıyla konut özellikleri belirlenmeli ve üretilmelidir.
- **Modüler ve esnek plan tipi:** Kullanıcıların zaman içinde değişebilecek gereksinimlerine cevap verebilmek adına tasarımda esneklikler sağlanmalıdır. Modüler üretim ise, seri üretimin en temel özelliklerindendir. Ancak seri üretim, tekrarlar üzerine kuruludur. Tekrara dayalı üretimde çözülmesi gereken en büyük sıkıntı, bu tekrarlar ile çeşitlenmeye ve farklılaşmaya dayalı bir tasarım elde edilmesidir. Konutu oluşturan parçaların modüler olarak üretilmesi, ilerleyen süreçlerde konutta esneklik sağlar. Böylece bir konut yerleşiminde her kullanıcı kendine hitap eden konutta yaşama olanağına sahip olacaktır.

- **Kuvvetlere karşı dayanıklılık:** Afet sonrası kullanıcılar, yapıların sağlamlığına ilişkin güvensizlik yaşamaktadır. Bu nedenle tasarım ölçütlerinden en önemlilerinden biri, yapım sistemleridir. Özellikle depreme karşı dayanıklılık en önemli ölçüt olarak öne çıkmaktadır.
- **Yerel koşullara uygunluk:** Her bölgenin farklı özelliklerine göre farklı çözümler üretilmesi de, konutların kullanılabilirliği açısından önem taşır. Bu nedenle belirlenmiş olan birkaç tip projeyi her afet bölgesinde uygulamak yerine, yöreye özgü çözümler üretilmeli ve konutların dolayısıyla da kullanıcıların yerel koşullara adaptasyonu sağlanmalıdır.
- **Yangın güvenliği:** Normal konutlarda beklenen özelliklerin tümü kalıcı konutlardan da beklenmektedir. Yangına dayanım da bu özelliklerden biridir.
- **Sağlık koşullarını sağlaması:** Kullanıcıların yaşamlarını sağlıklı şekilde sürdürebilmesi ve tüm temel gereksinimlerini karşılayabilmesi için konutların kullanıcılara sağlıklı bir yaşam ortamı sunması gerekmektedir. Sağlıklı yaşam koşullarını sağlayamayan konutlar, kullanıcılar tarafından kullanılacağı sürece kullanıcıların da sağlıksızlaşmasına yol açmakta, bu sürecin sonunda sağlıksız bireyler ve buna bağlı olarak da sağlıksız bir toplum meydana gelmektedir.

Afetzedelerin sürekli yaşayacakları kalıcı konutlardaki en önemli özellik, yeni konut ve yerleşimlerin afetzedeler tarafından eski yerleşimlere tercih edilebilir olmasıdır. Bu nedenle konutlar tek başlarına değil bulundukları bölgeyle birlikte ele alınmalıdır. Bölgenin alt yapısı, kamu hizmetleri gibi bileşenleri de ilerleyen süreçte nüfus yoğunluğunun olası değişimine göre şekillendirilmelidir.

Ayrıca kalıcı konut bölgelerinde bölgeye ait, sosyo-ekonomik yapı, kültürel yapı, ekonomik düzen ve mekânsal düzenlemeler de araştırılmalı ve zaman içinde mekân gereksinimlerinden kaynaklanan eklemeler için uygun plan kurgusu ve arazi boyutları sağlanmalıdır. Sorunların çözümsüzlüğü karşısında afetzedeler eski yerleşimlerine dönebilmektedir. Bu durum da, düzensiz yerleşmelere neden olmaktadır [12].

Kalıcı konutların kullanıcıların yaşantılarına ve doğal koşullara uygunluğu en önemli etkenlerdendir. Bu uygunluğun sağlanmasında yardım organizasyonlarına düşen temel görev, afet riski olan bölgelerde önceden hazırlık çalışması yapılmasıdır [3].

1999 MARMARA DEPREMİ'NDEN SONRA YAPILAN KALICI KONUT YERLEŞİMLERİ

3.1 1999 Marmara Depremi ve Etkileri

17 Ağustos 1999 Salı günü, saat 03.02'de Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde, merkez üssü Kocaeli'nin yaklaşık 11 km kadar güneyinde Gölcük yakınlarında, büyüklüğü 7.4 olan ve yaklaşık 45-50 saniye süren bir deprem olmuştur. Bu deprem karada İzmit Körfezi ile Düzce'nin güneybatısı arasında yaklaşık 130 km uzunluğunda yüzey kırığı oluşturmuştur. 17 Ağustos Gölcük depremi, Adapazarı, İzmit, Yalova, Bolu, İstanbul, Bursa, Tekirdağ, Eskişehir ve Zonguldak illerini ve bunların civarındaki yerleşim birimlerini etkilemiş, çok büyük can yitimlerine, yapılarda yıkımlara ve ağır hasarlara neden olmuştur. 12 Kasım 1999'da ise yine Kuzey Anadolu Fay Zonu'nda Gölyaka'dan itibaren yaklaşık 40 km dolaylarında bir kırık oluşturan ve büyüklüğü 7.2 olan yıkıcı bir deprem daha meydana gelmiştir. TMMOB, 17 Ağustos 1999 Kocaeli (Gölcük) ve 12 Kasım 1999 Düzce depremlerini, etki alanı ve sonuçlarının büyüklüğü nedeniyle "Doğu Marmara Depremi" olarak adlandırmıştır [13].

Afet İşleri Genel Müdürlüğü verilerine göre Doğu Marmara Depremi'nde, 307 bini konut, 45 bini işyeri olmak üzere toplam 352 bin yapı hasar görmüştür. Bunların 224 bini yıkılan, ağır ve orta hasar gören konut ve işyerleridir. Yıkım ve hasarlardan doğrudan etkilenen insan sayısı 1 milyon 500 bini bulmaktadır [13].

3.2 1999 Marmara Depremi Sonrası Kalıcı Konut Üretim Süreci

Kalıcı konut üretimi, belli bir bölgede yaşamın yeniden şekillenme sürecini ifade eder. Deprem sonrası kesintiye uğrayan toplum yaşam düzeni, bu süreçte yeniden ele alınır. Özellikle 1999 Marmara Depremi sonrasındaki kalıcı konut üretim süreci, ülkemizdeki inşaat sektöründe konut üretim açısından önemli yer tutmaktadır.

Deprem sonrası geçici konutlara yerleştirilen afetzedelerin kullanacağı kalıcı konutların üretilmesi için, T.C. Hükümeti ve devlet adına afet sonrası konut üretim işini yürütmekle sorumlu olan Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, çeşitli çalışmalar yapmıştır. Bunlardan ilki, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı adına Bayındırlık ve İskân İl Müdürlükleri tarafından yapılan hasar tespit çalışmalarıdır. Öncelikle İl Müdürlüğü personeli tarafından ön hasar tespiti yapılmıştır. Daha sonra Bayındırlık İl Müdürlüğünden onay almış mühendis ve mimarlar tarafından kesin hasar tespiti yapılmıştır. Hasar tespit çalışmalarının tamamlanması ile ağır, orta ve az hasarlı yapılar için raporlar düzenlenmiştir. Bu raporlar doğrultusunda, ağır ve orta hasarlı konut sahibi kişiler geçici barınma için hak kazanmışlardır. Bu durumda afetzedeler geçici barınma ile ilgili, İl Müdürlükleri tarafından yapılan afet çalışmaları kapsamında önceden belirlenmiş olan ve sadece aşevinin kurulmasının yeterli olacağı merkezlerde (okullar, misafirhaneler gibi) barınma ya da günün koşullarına göre belirlenmiş olan 100 milyon TL kira yardımı ile barınma şeklinde seçeneklere sahiptirler [4].

3.2.1 Hak Sahipliğinin Belirlenmesi

Herhangi bir afet sonrasında konutlarının hasarlı olduğu durumunu Bayındırlık İl Müdürlüklerine bildirmiş olan kişiler “hak sahipliği” için başvuruda bulunabilirler [4].

7269 sayılı Afetler Kanunu’na göre “afetzede” ve “hak sahipliği” ayrımı şu şekilde yapılmıştır:

Afetzede, bir afet nedeni ile oturdukları yapıları yıkılan, ağır hasara uğrayan veya çeşitli derecelerde hasar gördüğü hasar tespit raporları ile tespit edilen kişidir [4, 14].

Hak sahibi, afetzedelerin yıkılan veya ağır hasar gören yapılarla olan mülkiyet ilişkilerini ve yeniden yapılacak yapılardan veya verilecek inşaat kredisinden yararlanabilme durumlarını ifade eder. Buna göre, yapısının ağır hasara uğradığı ya da uğramasının

muhtemel olduğu tespit edilen kişilerden, 7269 sayılı kanun hükümlerine göre kendilerine inşaat yardımı yapılması gerekenler ile 1. ve 2. Derece deprem bölgelerinde meydana gelen depremlerden orta hasarlı konutlarını yeniden yapacak olan kişiler, hak sahibidirler [4, 14]. Çizelge 3.1’de Doğu Marmara Depremleri sonrasında yapılan çalışmalar sonucu hak sahibi olan kişilerin, il bazında dağılımları görülmektedir.

SIRA NO	İLİ	YIKIK VE AĞIR HASARLI KONUT VE İŞYERLERİ SEBEBİYLE HAKSAHİPLİĞİ KAZANANLAR			
		KONUT			İŞYERİ
		SÜREKLİ KONUT YAPILACAKLAR	KENDİ KONUTUNU YAPACAKLAR	KONUT ALACAKLAR	
1	BOLU	1.433	82	132	101
2	DÜZCE	7.330	2.572	1.017	1.596
3	İSTANBUL	1.079	14	420	142
4	KOCAELİ	16.606	875	4.096	2.272
5	SAKARYA	7.182	1.577	2.519	1.299
6	YALOVA	5.053	747	1.480	405
7	BURSA	42	-	27	1
8	ESKİŞEHİR	13	-	38	10
TOPLAM		38.738	5.867	9.729	5.826

Çizelge 3.1 17 Ağustos ve 12 Kasım depremleri nedeniyle hak sahipliği kazananlar [1]

Hak sahipliği kazanan afetzedelerin, hak sahipliklerinin tescil edilebilmesi için gerekli belgeleri Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü’nde bulunan Hak Sahipliği Bürosu’na ya da belli merkezlerde kurulan başvuru noktalarına teslim etmeleri gerekmektedir [4].

Hak sahipliği onaylanan kişilere yapılan yardım 3 şekildedir [4]:

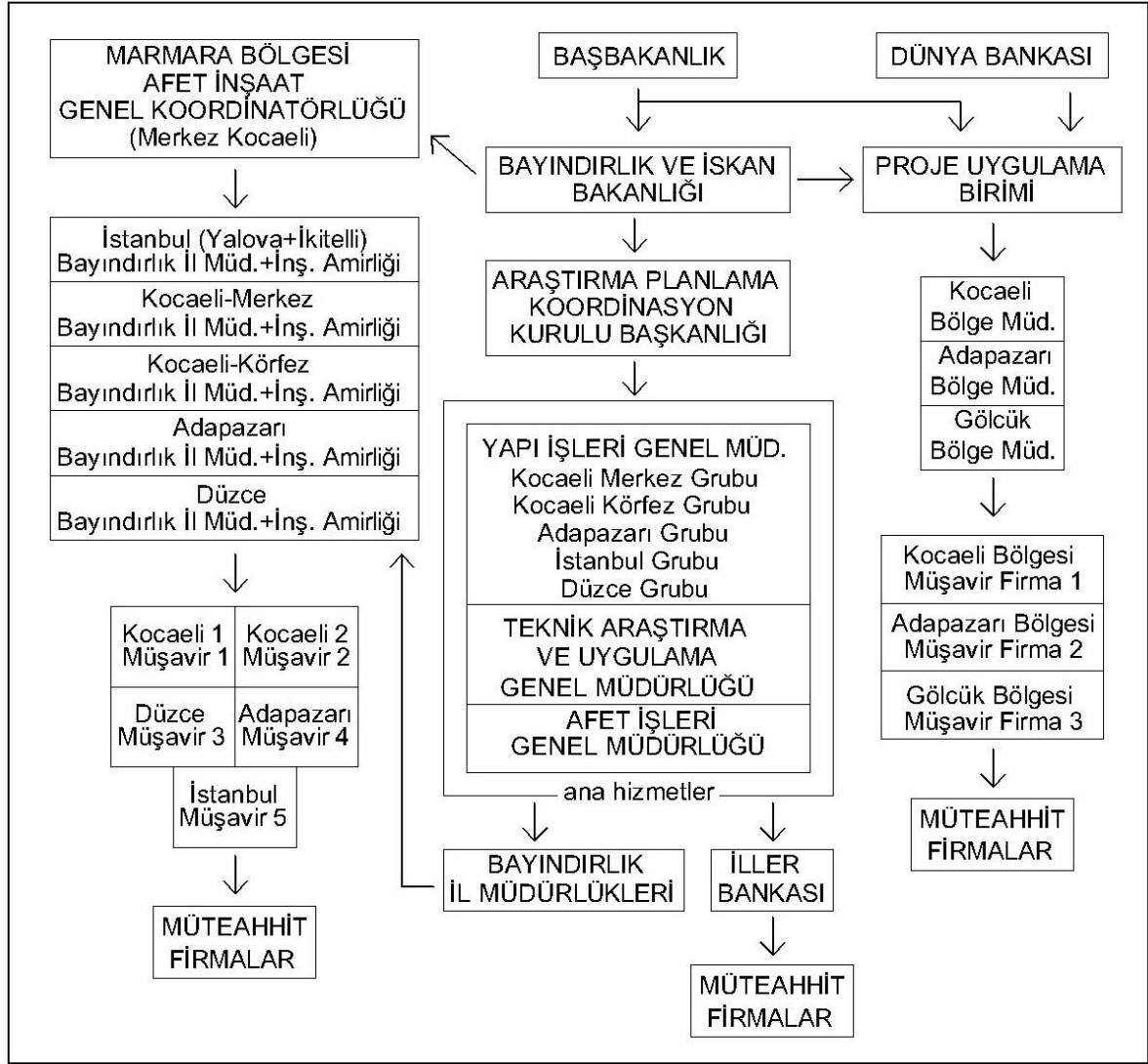
- Ağır hasarlı konutlarda, “kalıcı konut”, “evini yapana yardım”, “6 milyar TL kredi” (2002 yılında 10 milyar TL’ye çıkmıştır) ve köylerde “3,5 milyar TL kredi” seçeneklerinden biri,
- Orta hasarlı konutlarda, konut için 2 milyar TL, işyeri için 1 milyar TL,
- Az hasarlı konutlarda, Sosyal Yardım Dayanışma Vakfı Başkanlığı tarafından mal sahibi veya kiracı olduğuna bakılmaksızın 600 milyon TL

Kalıcı konutlarda hak sahibi olan kişilerin geri ödemelerini, konutlarını teslim aldıkları tarihten itibaren, 2 yıl sonra başlamak üzere, 18 yıl vadeyle faizsiz olarak T.C. Ziraat Bankası'na yapmalarına karar verilmiştir [4].

3.2.2 Kalıcı Konut Üretim Organizasyonu

Kalıcı konut üretim organizasyonunu yürütmek, konutların yerleşim alanlarını seçmek ve kamulaştırmalarını yapmak, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nın görevidir [4].

İlk önce kesinleşen hak sahipliği sayılarına göre yapılacak olan kalıcı konutların sayısı belirlenir. Devlet eliyle yapılacak olan kalıcı konutlar, iki farklı birimin sorumluluğunda üretilmektedir. Bunlardan biri, Dünya Bankası ve Avrupa Yatırım Bankası kredisi ile **Başbakanlık Proje Uygulama Birimi** uygulamalarıdır. Diğer ise, dış krediler ve iç finansman desteği ile **Bayındırlık ve İskân Bakanlığı**'nın yaptığı uygulamalardır. Her iki konut üretim kolu da, yerleşim birimlerini alt yapıları ve çevre düzenlemeleri tamamlanmış olarak kullanıcılara teslim etmektedir. Konut üretimleri tamamlanınca kura çekimi ve anahtar teslimi de Bayındırlık İl Müdürlükleri'nde yapılmaktadır [4]. Şekil 3.1'de konut üretim organizasyon şeması görülmektedir.



Şekil 3.1 1999 Marmara Depremi sonrası kalıcı konut tasarım-uygulama-organizasyon süreci şeması [11]

3.2.3 Uygun Yer Seçimi

Konutların yapılacağı arazilerin tespiti, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı sorumluluğundadır. Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yerleşim için uygun olan araziler araştırılır. Konutların yer seçimi bir komisyon tarafından yapılır ve seçilen araziler Bakanlık tarafından onaylanır. Yer seçimlerinde öncelikle hazine arazileri tercih edilmekte, mümkün olmayan durumlarda ise şahıs arazilerini kamulaştırma yoluna gidilmektedir. Ancak kamulaştırma hem uygulama sürecini geciktirmekte, hem de ekonomik olmayan sonuçlara neden olmaktadır [4].

Marmara Depremi sonrasında seçilen 27 adet kalıcı konut alanının 9 tanesinde Proje Uygulama Birimi tarafından 15.000 adet konut, 18 tanesinde de Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından 28.000 adet konut üretilmiştir [15]. Çizelge 3.2’de il bazında yapılacak konut sayısı dağılımı görülmektedir.

İL	YERLEŞİM ALANI	YAPILACAK KONUT SAYISI	DÜNYA BANKASI	HİBE	KREDİ İLE BAKANLIK	AVRUPA KONSEYİ KALKINMA BANKASI
KOCAELİ (17.348)	GÖLCÜK	4.834	3.592	-	-	1.242
	DEĞİRMENDERE	444	-	-	-	444
	UZUNÇİFTLİK	250	-	250	-	-
	KÖSEKÖY	200	-	200	-	-
	DERİNCE	300	-	-	300	-
	BAHÇECİK	942	-	-	-	942
	DÖNGEL	708	-	-	-	708
	YUVACIK	1.780	-	-	-	1.780
	GÜNDOĞDU	5.346	2.820	920	-	1.606
	KÖRFEZ	500	-	-	500	-
	GEBZE-ŞEKERPİNAR	558	558	-	-	-
	KARAMÜRSEL	506	506	-	-	-
SAKARYA (7.028)	KARAMAN	4.020	-	1.998	1.502	520
	CAMİLİ	2.608	2.608	-	-	-
	FERİZLİ	400	-	200	-	200
DÜZCE (8.004)	MERKEZ A	7.000	-	-	7.000	-
	MERKEZ B	622	622	-	-	-
	GÖLYAKA	282	282	-	-	-
	CUMAYERİ	100	100	-	-	-
BOLU (1.458)	HASTANE CİVARI	1.458	-	-	1.458	-
İSTANBUL (1.209)	K.ÇEKMECE-İKİTELLİ	1.209	-	-	559	650
YALOVA (5.508)	SOĞUCAK	954	-	350	-	604
	SUBAŞI	2.952	-	-	-	2.952
	ÇALICA	1.602	-	-	-	1.602
BURSA		80	-	-	80	-
ESKİŞEHİR		30	-	-	30	-
TOPLAM		40.665	12.068	3.918	11.429	13.250

Çizelge 3.2 Deprem bölgeleri için yapılacak olan kalıcı konutlar [1]

Belirlenen arazilerin imar çalışmaları tamamlandıktan sonra konut inşaatlarına başlanmaktadır. Alt yapı çalışmalarının, yerleşim alanları sınırlarına kadar olan bölümü çoğunlukla yerel yönetimler tarafından yapılmakta, diğer bölümleri müteahhit kurumlar tarafından uygulanmaktadır [4].

3.2.4 Tasarımdaki Etkenler

Afet sonrası üretilen kalıcı konutlar ile normal konutlar arasında performans bakımından fark olmaması beklenir. Ancak deprem sonrasında yapıların depreme karşı dayanıklılığı konusundaki güvensizlik, normal şartlara göre daha fazladır. Bu nedenle afet sonrası kalıcı konut üretiminde tasarım girdilerinin başında depreme dayanıklılık gelmektedir. Dolayısıyla taşıyıcı sistem tasarımı önem kazanmaktadır. Ayrıca, bakanlık tarafından belirlenen oda sayısı, metrekare gibi bazı mekânsal şartlar da tasarımı oluşturan ana etkenlerdendir.

3.3 1999 Marmara Depremi Sonrası Üretilen Kalıcı Konutlar

Bu bölümde 1999 Marmara Depremi sonrası Devlet eliyle yaptırılan kalıcı konutlar yani, Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Uygulamaları ve Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Uygulamaları olan kalıcı konutlar ele alınmıştır. Tablolarda, Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Uygulamaları ve Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Uygulamaları, müşavir kurumlar bazında görülmektedir.

FİRMA	BÖLGE	TİPLER	KAT DURUMU	YAPIM SİSTEMİ
B.İ.B. INVESCO (7 ana tip)	1. GRUP BOLU-DÜZCE (Bolu'da yaklaşık 2.000 konut, Düzce'de yaklaşık 7.000 konut)	A	2 daireli-2 kat	çerçeve sistem
		B	2 daireli-3 kat	
		BB (bodrum)	2 daireli-4 kat	
		C	2 daireli-3 kat	
		CB (bodrum)	2 daireli-4 kat	
		CBK (bodrum)	2 daireli-4 kat	
		D	2 daireli-3 kat	
		DB (bodrum)	2 daireli-4 kat	
		E	4 daireli-3 kat	
		EB (bodrum)	4 daireli-4 kat	
		ES (bodrum)	4 daireli-4 kat	
		F	4 daireli-3 kat	
		FS (bodrum)	4 daireli-4 kat	
		FBI (2 kat bodrum)	4 daireli-5 kat	
		FBK (2 kat bodrum)	4 daireli-5 kat	
		FBS (2 kat bodrum)	4 daireli-5 kat	
		FI (bodrum)	4 daireli-4 kat	
		FK	4 daireli-4 kat	
		G	2 daireli-3 kat	
		GS (bodrum)	2 daireli-4 kat	

Çizelge 3.3 Marmara Depremi sonrası B.İ.B. tarafından yapılacak olan 1. Grup Bolu-Düzce kalıcı konutları [15]

FİRMA	BÖLGE	TİPLER	KAT DURUMU	YAPIM SİSTEMİ
B.İ.B. PROKON (4 ana tip)	2. GRUP SAKARYA-MERKEZ (yaklaşık 4.600 konut)	3	2 daireli-3 kat	çerçeve sistem
		4	2 daireli-3 kat	
		4B (bodrum)	2 daireli-4 kat	
		6	2 daireli-3 kat	
		6B (bodrum)	2 daireli-4 kat	
		6C (engelliler için)	2 daireli-3 kat	
		7	4 daireli-3 kat	
		7B (bodrum)	4 daireli-4 kat	

Çizelge 3.4 Marmara Depremi sonrası B.İ.B. tarafından yapılacak olan 2. Grup Sakarya-Merkez kalıcı konutları [15]

FİRMA	BÖLGE	TİPLER	KAT DURUMU	YAPIM SİSTEMİ
B.İ.B. YÜKSEL (7 ana tip)	3. GRUP KOCAELİ-MERKEZ (toplam 5.236 konut, 200'ü hibe)	K 1-1	2 daireli-2 kat	tünel kalıp sistem
		K 1-2	2 daireli-2 kat	
		K 2-1	2 daireli-3 kat	
		K 2-2	2 daireli-3 kat	
		K 4-1	4 daireli-3 kat	
		K 4-1A (bodrum)	4 daireli-4 kat	
		K 4-2	4 daireli-3 kat	
		K 4-2A (bodrum)	4 daireli-4 kat	
		K 4-3 (bodrum)	4 daireli-4 kat	

Çizelge 3.5 Marmara Depremi sonrası B.İ.B. tarafından yapılacak olan 3. Grup Kocaeli-Merkez kalıcı konutları [15]

FİRMA	BÖLGE	TİPLER	KAT DURUMU	YAPIM SİSTEMİ
B.İ.B. SU YAPI (4 ana tip)	4. GRUP KOCAELİ-GÖLCÜK VE KÖRFEZ (yaklaşık 2.250 konut)	1	2 daireli-3 kat	çerçeve sistem
		1B (bodrum)	2 daireli-4 kat	
		2	4 daireli-3 kat	
		2B (bodrum)	4 daireli-4 kat	
		4	2 daireli-3 kat	
		4B (bodrum)	2 daireli-4 kat	
		5	4 daireli-3 kat	
		5B (bodrum)	4 daireli-4 kat	

Çizelge 3.6 Marmara Depremi sonrası B.İ.B. tarafından yapılacak olan 4. Grup Kocaeli-Gölcük ve Körfez kalıcı konutları [15]

FİRMA	BÖLGE	TIPLER	KAT DURUMU	YAPIM SİSTEMİ
B.İ.B. UBM+ PETA+ HIRA (4 ana tip)	5. GRUP YALOVA (toplam 5.566 konut, 448'i hibe)	1	4 daireli-3 kat	çerçeve sistem
		1A (bodrum)	4 daireli-4 kat	
		1C (bodrum)	4 daireli-4 kat	
		2	2 daireli-2 kat	
		2A (bodrum)	2 daireli-4 kat	
		2B	2 daireli-3 kat	
		3A	4 daireli-2 kat	
		3B	4 daireli-3 kat	
		4	2 daireli-3 kat	
		4A (bodrum)	2 daireli-4 kat	
		5*	1 daireli-2 kat	
	5. GRUP İSTANBUL (toplam 810 konut)	6	4 daireli-5 kat	tünel kalıp sistem
		6A (bodrum)	4 daireli-6 kat	
		7	2 daireli-5 kat	
		7A (bodrum)	2 daireli-6 kat	

* UBM tasarımı olan Tip 5 projesi Yalova bölgesinde kullanılmamış; ancak daha sonra devletin yaptığı diğer köy projelerinde kullanılmıştır.

Çizelge 3.7 Marmara Depremi sonrası B.İ.B. tarafından yapılacak olan 5. Grup Yalova-İstanbul kalıcı konutları [15]

FİRMA	BÖLGE	TIPLER	KAT DURUMU	YAPIM SİSTEMİ
TOKİ PUB MEER (7 ana tip)	İZMİT, ADAPAZARI, GÖLCÜK, CUMAYERİ, KÖRFEZ, GÖLYAKA, GEBZE, DÜZCE (toplam 11.502 konut)	A (bodrum)	2 daireli-4 kat	tünel kalıp sistem
		B (bodrum)	2 daireli-3 kat	
		C	4 daireli-1 kat	
		D	2 daireli-1 kat	
		E (bodrum)	4 daireli-4 kat	
		F (bodrum)	4 daireli-4 kat	
		G (bodrum)	4 daireli-3 kat	

Çizelge 3.8 Marmara Depremi sonrası PUB MEER tarafından yapılacak olan kalıcı konutlar [15]

FİRMA	BÖLGE	TIPLER	KAT DURUMU	YAPIM SİSTEMİ
TOKİ PUB TERRA (4 ana tip)	ADAPAZARI-CAMİLİ, DÜZCE-KAYNAŞLI İZMİT-YENİKÖY	P (bodrum)	4 daireli-3 kat	tünel kalıp sistem
		S (bodrum)	2 daireli-3 kat	
		V (bodrum)	2 daireli-2 kat	
		Z	ikiz ev-1 kat	

Çizelge 3.9 Marmara Depremi sonrası PUB TERRA tarafından yapılacak olan kalıcı konutlar [15]

3.3.1 Proje Uygulama Birimi (PUB) Uygulamaları

Proje Uygulama Birimi, 1992 Erzincan Depremi sonrasında hasar gören yaklaşık bin konut ve üç hastanenin yeniden yapımı, kooperatif konutlarının onarımı veya yeniden yapımı, işyerlerinin onarımı veya yeniden yapımı ve alt yapı projelerinin Dünya Bankası kredisi ile gerçekleştirilebilmesi için Başbakanlık Toplu Konut İdaresi'ne bağlı olarak kurulan birimdir [4].

Proje Uygulama Birimi, yine Dünya Bankası kredisi ile oluşturulmuş olan “Turkey Emergency Flood and Earthquake Rehabilitation Project (TEFER)” kapsamında, Batı Karadeniz Bölgesi'nde meydana gelen sel felaketlerinden sonra kentsel ve kırsal kesimde meydana gelen hasarlar nedeniyle alt yapı tesislerinin onarımı ve sele karşı önlemlerden olan ağaçlandırma çalışmaları yapmıştır. Ayrıca yine TEFER kapsamında, 1998 Adana Depremi'nden sonra yeniden yapılanma projeleri hazırlanmıştır. Adana ve Ceyhan bölgesinde kentsel alanda 5000, kırsal alanda ise evini yapana yardım şeklinde 3131 konut yapımını gerçekleştirmiştir [4]. Şekil 3.2 ve Şekil 3.3'de Adana Depremi sonrası, Proje Uygulama Birimi tarafından yapılan kalıcı konut örnekleri görülmektedir.



Şekil 3.2 TEFER kapsamında 1998 Adana depremi sonrası yapılan kalıcı konutlar [16]



Şekil 3.3 TEFER kapsamında 1998 Adana depremi sonrası yapılan kalıcı konutlar [16]

1999 Marmara Depremi'nden sonra ise, PUB konutları kendi bünyesinde tasarlanmış ve İzmit, Gölcük, Körfez, Gebze, Adapazarı, Düzce, Gölyaka ve Cumayeri bölgelerinde uygulanmıştır. Projelerin müşavirlik kurumları, NBCC+CES, Dorsch+ANTS ve Dar Al Handasah+DAR ortaklığıdır [15]. Proje Uygulama Birimi konutlarının illere göre dağılımları çizelge 3.10'da görülmektedir.

KONUT ALANI	KONUT SAYISI	TEMEL EĞİTİM OKULU	SAĞLIK OCAĞI
İZMİT	2.820	2	1
GÖLCÜK	3.568	2	1
KÖRFEZ	980	1	1
GEBZE	558	1	1
ADAPAZARI	2.572	2	1
DÜZCE	622	1	1
GÖLYAKA	274	1	1
CUMAYERİ	108	-	-
TOPLAM	11.502	10	7

Çizelge 3.10 PUB Kalıcı konutların il ve ilçelere göre dağılımları [4]

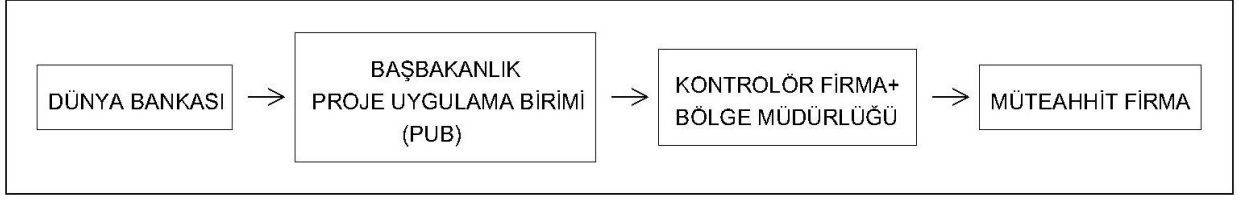
Proje Uygulama Birimi konutlarının Bakanlık tarafından üstlenilen kısmı, hak sahiplerinin belirlenmesi, arazi seçimi, gerekli kamulaştırma işlemlerinin yapılması ve imar planlarının onaylanmasıdır. Kalıcı konutların planlaması 2000 yılı Şubat ayında

tamamlanmıştır. Uygulamalarda kontrolörlük yapacak olan müşavirlik kurumlarının seçimi için Mart 2000, uygulamaları yapacak olan müteahhit kurumların seçimi için Nisan 2000 yılında ihaleler açılmış, Ağustos 2000’de de inşaatlara başlanmıştır. Eğitim yapıları ve sağlık ocaklarının da kalıcı konutlarla birlikte tamamlanması öngörülmüştür. Sosyal tesislerin dışında, yeşil alan ve çocuk parkı gibi rekreasyon alanlarının yapımı da yüklenici kurumların sorumluluğu altındadır ve bu alanların yapımı da kalıcı konutlarla birlikte tamamlanacaktır. Mayıs 2002 tarihinden itibaren ise, yerleşim alanında yerleri önceden belirlenmiş olan ticaret merkezlerinin uygulama çalışmaları başlamıştır [4, 15].Çizelge 3.11’de Proje Uygulama Birimi konutlarının üretimindeki ilerleyiş süreci görülmektedir.

PUB KALICI KONUTLARI PLANLAMA AŞAMASININ TAMAMLANMASI	Şubat 2000
MÜŞAVİR FİRMA İHALESİ	Mart 2000
MÜTEAHHİT FİRMA İHALESİ	Nisan 2000
İNŞAATLARIN BAŞLAMASI	Ağustos 2000
TİCARET MERKEZLERİNİN UYGULAMA ÇALIŞMALARININ BAŞLAMASI	Mayıs 2002

Çizelge 3.11 PUB Kalıcı konutların ilerleme süreci

PUB tarafından üretilen konutlar tamamlandıktan sonra, Bakanlığa devredilmektedir. Uygulaması tamamlanan konut inşaatlarının öncelikle geçici kabul çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalarda müteahhit kurumlar tarafından yapılan uygulamalar, müşavir kurumlar ve PUB bölge müdürlükleri tarafından denetlenmektedir. Konutlar, geçici kabul tarihinden itibaren 12 ay süresince müteahhit kurumların sorumluluğundadır. Bu süre içinde müşavir kurumlar, irtibat bürolarını bölgede açık bulundurmakta ve hak sahiplerinin kullanım hatası dışında karşı karşıya kaldığı imalat veya malzeme hatalarından kaynaklanan her türlü hasarı müteahhit kuruma bildirmekte ve hasarın bedelsiz olarak düzeltilmesini istemekle görevlidir [15]. Şekil 3.4’de PUB-MEER kalıcı konutları işleyiş şeması görülmektedir.



Şekil 3.4 PUB-MEER kalıcı konutları işleyiş şeması [4]

Proje Uygulama Birimi tarafından kalıcı konut üretim süreci, PUB-MEER kalıcı konutları, PUB-MEER kırsal afet konutları ve TERRA projesi olmak üzere 3 farklı şekilde gerçekleştirilmiştir.

3.3.1.1 PUB-MEER Projesi Kalıcı Konutları

17 Ağustos Marmara ve 12 Kasım Düzce Depremlerinden sonra “Marmara Depremi Acil Yeniden Yapılandırma Projesi” (MEER)’nin gerçekleştirilmesi için, 23 Kasım 1999 tarihinde imzalanan anlaşma ile Dünya Bankası’ndan 505 milyon ABD doları tutarında kredi sağlanmış ve bu kredinin kullanımı ile yapılacak konutlar için Proje Uygulama Birimi görevlendirilmiştir [4].

MEER projesinin uygulanması ile ilgili alınan kararlar bir rapor ve bir anlaşmaya dayanmaktadır [4]:

- Documents of the World Bank “Project Appraisal Document” : MEER projesi kapsamında Türkiye’ye verilecek olan kredi ile ilgili olarak Dünya Bankası tarafından hazırlatılan rapordur. Bu rapor, MEER projesine destek olması amacıyla, deprem bölgesinde yapılan sosyal bir çalışmadan oluşmaktadır. Bu raporda amaç, “*Sosyal araştırmanın kapsamlı amacı, depremden etkilenen nüfusun özelliklerini ortaya koymak, farklı grupların özel gereksinimleri için uygun yardımı sağlamak üzere, bu nüfusun gereksinimlerini tespit etmektir. İkinci amaç ise, depremden farklı şekilde etkilenen değişik şehirlerdeki farklılıkları değerlendirmek ve farklı bölgelerdeki belirli gereksinimler için uygun tavsiyelerde bulunmaktır*” şeklinde açıklanmıştır [4].

- İkraz Antlaşması: T.C. Hükümeti ile Dünya Bankası arasında yapılan ve 5 Aralık 1999 tarihinde resmi gazetede yayımlanan anlaşmadır [4].

MEER projesi, Dünya Bankası’ndan alınan kredi ile kırsal ve kentsel alanda hak sahipleri için konutların yapılması, gerekli sosyal tesislerin (okul, sağlık ocağı gibi)

gerçekleştirilmesi, yetişkinlere psikolojik destek sağlamak amacıyla bir travma programının oluşturulması ve daha sonra meydana gelebilecek afetlere karşı hazırlıklı olabilmek adına “Afetle Mücadele ve Risk Azaltılması Sisteminin Geliştirilmesi” konularını kapsamaktadır. Bu proje kapsamında, 9 yerleşim biriminde yaklaşık 12.000 konutun yapılması, Yalova ve Kocaeli illerine bağlı köylerde “evini yapana yardım” şeklinde olmak üzere 2.000 konutun yapımının sağlanması hedeflenmiştir [4].

MEER projesi kapsamında ele alınan “Afetle Mücadele ve Risk Azaltılması Sisteminin Geliştirilmesi” 4 ana başlıktan oluşmaktadır [4]:

- **Acil Durum Yönetim Sistemi ve Risk Azaltılması:** MEER projesi kapsamında bir “Acil Durum Yönetim Birimi” oluşturulacaktır ve konu ile ilgili olarak deprem öncesi, sırası ve sonrasında yapılması gerekenler ve alınacak önlemler ile ilgili halkı bilinçlendirme çalışmaları yapılacaktır. Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü bu amaçla hizmet vermek üzere kurulmuştur [4].
- **Deprem Sigortası Sisteminin Oluşturulması İçin Hükümet’e Destek Sağlanması**
- **Marmara Deprem Bölgesi’nin Doğal Afetlere Karşı Hassasiyetinin Azaltılması İçin Arazi Kullanım Planlaması ve İnşaat Yönetmeliklerinin Güçlendirilmesi:** Bölgenin tüm haritaları ve kadastro bilgileri yenilenecek ve her türlü imar durumu ve yapılaşma bilgilerine ulaşılabilecek yeni bir veri tabanı oluşturulacaktır. Ayrıca gerekli yasal düzenlemeler yapılacak ve belediyeler depreme dayanıklı yapılanmayı planlamak ve uygulamak üzere güçlendirilecektir [4].
- **Yetişkinler İçin Travma Programı:** Deprem sonrası psikolojik etkilerin ve travmanın azaltılması için psikolojik yardım sağlama çalışmalarıdır. Öncelikle deprem bölgesinde, daha sonra ise tüm ülkede uygulanması öngörülmüştür. Bu amaçla Adapazarı, İzmit, Yalova ve Gölcük’te psikolojik yardım merkezleri kurulacak ve çeşitli psikolojik destek programları hazırlanacaktır [4].

PUB-MEER projesi kapsamında kalıcı konut üretim süreci 3 adımda incelenebilir.

- Ön Hazırlık Aşaması

PUB-MEER kalıcı konutlarının ön hazırlık aşaması, üretim organizasyonu, afetzedelerin beklentilerinin belirlenebilmesi için yapılan sosyal çalışmalar ve konut üretimi dışında alt yapı ve sosyal tesislerin de tartışıldığı süreç olarak ele alınabilir.

Kalıcı konutların yapımıyla ilgili olarak, yerleşim bölgesi içinde yapılması gereken çalışmaların, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı sorumluluğundakiler hariç tümü, PUB-MEER kapsamında yapılmaktadır. Bayındırlık ve İskân Bakanlığının üstlendiği görevler,

- Hak sahiplerinin belirlenmesi,
- Yapılacak konut sayısının belirlenmesi,
- Yer seçiminin yapılması ve bununla ilgili gerekli kamulaştırma işlemlerinin tamamlanması, kamulaştırmadan etkilenen kişilere karşılığının ödenmesi,
- İmar planlarının onaylanması

şeklindedir [4].

PUB-MEER projesi kapsamında yapılan tüm ön hazırlık, ihale ve kontrollük işleri, kredi sağlayan Dünya Bankası'nın belirlemiş olduğu ölçütlere göre yapılmaktadır. Sürecin uygunluğu da Dünya Bankası tarafından denetlenmektedir [4].

PUB-MEER projesi, Proje Uygulama Birimi tarafından belirlenen Adapazarı, İzmit ve Gölcük olmak üzere 3 ana bölgede uygulanmaktadır. Her 3 bölgede de bölge müdürlükleri açılmıştır ve ihalelerle belirlenen müşavir kurumlar görevli oldukları bölgelerde kontrolörlük hizmetini vermektedir [4].

MEER projesi kapsamında ön hazırlık aşamasında ele alınabilecek adımlardan biri de, deprem bölgelerinde yürütülen halk katılım toplantıları ve sosyal çalışmalardır. Bu çalışmalar kapsamında öncelikle Dünya Bankası'nın öngörüsüyle, 1998 Adana Depremi sonrasında PUB tarafından üretilen kalıcı konutlarda bir anket çalışması ve grup görüşmeleri yapılmış, bu araştırma sonucu bir rapor halinde sunulmuştur. Araştırmanın amacı raporda şu şekilde özetlenmiştir [4],

“Projenin en önemli amaçlarından biri, MEER Kalıcı Konutları Projesi’nde hak sahibi olan kişilerin konut tercih ölçütlerini tam olarak anlamaktır. Bu, arazinin yeri, vaziyet planı, fiziksel, altyapı, sosyoekonomik ve demografik etkenlerle ilgili kararların etkilerini

saptamayı kapsar. Bu çalışma, Adana ve Ceyhan'daki TEFER Projesi'nin durumunu araştırmalarla incelemek ve Marmara Bölgesi'nde, konut kullanım oranlarını tahmin edebilmek için bir araştırma yürütmek üzere tasarlanmıştır. Projenin diğer bir amacı ise, hak sahiplerinin sosyo-ekonomik ve demografik özelliklerin ortaya koymaktır. Ayrıca, halk katılım toplantıları ile hak sahiplerinin yapılacak konutların planları ile ilgili fikirleri alınmaktadır.” [4]

Bu araştırmanın 2 temel amacı vardır. Biri, Dünya Bankası'nın kendi verdiği krediyle Adana'da üretilmiş olan konutlardaki kullanıcı memnuniyetini belirlemek istemesi, diğeri de araştırma sonuçlarının yeni üretilecek olan MEER konutları için veri olarak kullanılmasını sağlamaktır. Bu amaçlara bağlı olarak, müşavir kurum tarafından çalışmanın hedef kitlesi Adana ve Ceyhan Depremi sonrası hak sahipleri ve Marmara Depremi sonrası hak sahibi olan ve kalıcı konutlara yerleşecek olan kişilerdir [4].

Raporda TEFER ve MEER Projelerinin aşamaları şu şekilde belirtilmiştir [4],

TEFER Projesi'yle ilgili olarak [4],

- Adana'daki hak sahipleri ile Grup Odak Tartışmaları'nı tamamlamak,
- Pilot çalışmayı yürütmek ve analizini yapmak,
- Marmara Bölgesi'nde Grup Odak Tartışmaları,
- Adana ve Ceyhan'daki son araştırmayı yürütmek ve analizini yapmak

MEER Projesi'yle ilgili olarak ise [4],

- Modelin Marmara Bölgesi'nde uygun olarak yürütülebilmesi için, araştırmanın anket çalışmasını güçlendirmek adına grup tartışmaları yapmak,
- Bir araştırma ile hak sahiplerinin sosyo-ekonomik ve demografik özellikleri ile gereksinimlerini belirlemek,
- Hak sahiplerinin tavsiyelerini almak ve beklentileri konusunda halk katılım toplantılarının ilk bölümünü gerçekleştirmek,
- Hak sahiplerini, ilk toplantılardan elde edilen gereksinimleriyle ilgili bilgiyle, yapılması düşünülen gerekli değişiklikleri gösterir planlarla ilgili bilgilendirmek üzere ikinci takım halk katılım toplantılarını gerçekleştirmek.

MEER Projesi'nin TEFER Projesi'nden en büyük farkı, sosyal çalışmalara MEER projesinde daha çok yer verilmiş olmasıdır. Ancak, iki bölgenin iklim koşulları, sosyal yapıları gibi farklılıklardan dolayı TEFER Projesi sosyal çalışmaları, MEER projesi için çok fazla katkı sağlamamıştır [4].

Marmara Bölgesi'ndeki Halk Katılım Toplantıları, İzmit, Adapazarı, Düzce, Gölcük, Körfez, Gölyaka ve Cumayeri'nde düzenlenmiştir. PUB tarafından bölge valilikleri, kaymakamlıklar ve belediyelerin ortak çalışmaları ile toplantılardan ilki, 27-29 Mayıs 2000 tarihinde 2300 hak sahibinin katılımıyla, ikincisi ise, 20-21 Ekim 2000 tarihinde 1400 hak sahibinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. İlk tur toplantılarda, hak sahiplerine PUB-MEER Kalıcı Konut Projesi tanıtılmış, konutların planlarıyla ilgili bilgi verilmiştir. İlk tur toplantıların son bölümünde hak sahiplerinin projeye ilgili istek ve önerileri dinlenmiştir. İkinci tur toplantılarda ise, ilk tur toplantılar sonucu hak sahiplerinin öneri ve istekleri doğrultusunda projelerde yapılan değişiklikler tartışılmıştır. Halk Katılım Toplantıları, hak sahiplerine projeleri tanıma olanağı verdiği için oldukça olumlu tepkiler almıştır. Ancak bu sosyal araştırma PUB-MEER projesinin ön hazırlık ve tasarım aşamalarından sonra yapıldığı için, çalışmadan elde edilen sonuçlar bu proje için tam anlamıyla bir veri oluşturamamıştır [4].

Toplantılar sonucu hak sahiplerinin önemle üzerinde durduğu konular 3 başlıkta toparlanabilir [4],

- **Yer seçimi:** Hak sahipleri, konut alanlarının şehir merkezine olan uzaklığından dolayı, öncelikle okul, sağlık ocağı gibi sosyal tesislerin, alışveriş merkezlerinin ve alt yapı sistemlerinin tamamlanmasını istemiştir.
- **Tasarım:** Tasarlanan konutlarda tuvalet ile banyonun aynı mekânda olması eleştirilmiştir. Ancak bu durum, banyoda bir duvar eklenerek çözümlenmiştir.
- **Taşıyıcı Sistem Tasarımı:** Hak sahipleri, inşaat yapım teknikleri, depreme dayanıklılık, uygulama kontrolörlüğü ile ilgili bilgi istemişlerdir.

Konutların tüm alt yapı sistemleri (kanalizasyon, içme suyu, telefon, elektrik, yağmur suyu drenajları gibi) ve çevre düzenlemeleri ile şehir şebekesine ya da ana yollara bağlantıların bir kısmı da müteahhit kurumlar tarafından yapılmaktadır. Yerleşim alanı dışındaki hizmetler ise ilgili kurumlar tarafından yapılmaktadır. Örneğin yerleşim alanı

içindeki yollar müteahhit kurum tarafından, bu yolların ana yollara bağlantıları da Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır [4].

Bölgenin gereksinimi olan ilköğretim okulları da müteahhit kurumlar tarafından yapılmaktadır. 7 adet 480 kişilik, 3 adet de 240 kişilik ilköğretim okulu, çevre düzenlemeleri ve oyun alanlarıyla birlikte Milli Eğitim Bakanlığı'nın öngördüğü koşulları sağlayacak şekilde yapılmıştır. Ayrıca her okulda sığınak ve engelli öğrenciler için asansör ve tuvaletler mevcuttur [4]. Şekil 3.5'te PUB-MEER sosyal donatılarından örnekler görülmektedir.



Şekil 3.5 Dünya Bankası konutları alışveriş merkezi [17] (solda) Şekil 3.6 Bayındırlık ve İskân Bakanlığı konutları ilköğretim okulu [17] (sağda)

Ayrıca Sağlık Bakanlığı standartlarına uygun olarak tasarlanmış olan sağlık ocağı yapıları, Gölcük, İzmit ve Adapazarı'nda birer adet büyük tip, Hereke, Gebze, Düzce ve Gölyaka'da ise birer adet küçük tip şeklinde yapılmıştır. Tüm bu tesislerin yapımı tamamlandıktan sonra yetkili ve ilgili kurumlara ve belediyelere devredilmektedir [4].

- **Tasarım Aşaması**

Bu aşamada, PUB tarafından kalıcı konut plan tipleri hazırlanmış ve Dünya Bankası konutların tasarım aşamasında görüş belirtmiştir. Örneğin, konut birimlerinin birleştirilebilir olması önerilmiş fakat yapım sistemi ve yasal düzenlemelerdeki hak sahipliği tanımına aykırı olduğu gerekçesiyle, bu öneri uygulanmamıştır [4].

PUB bünyesinde 1/200 ölçekli olarak hazırlanan avan projeler, yine PUB tarafından onaylanmış ve Dünya Bankası'nın kontrolünden geçmiştir. Daha sonra mimari, statik, mekanik ve elektrik projeleri yapılmak üzere proje müelliflerinin belirlenmesi için

ihaleler açılmıştır. İhaleler sonucunda görev alan mimari ve statik kurumlar, projeleri tünel kalıp sistemine göre adapte etmiş ve projeler bu düzenlemeye göre detaylandırılmıştır. Tasarımlarda en önemli etkenler olarak, depreme dayanıklılık ve kısa sürede üretim öne çıkmıştır. Yapıların tüm taşıyıcı sistemi betonarme olarak üretilmiş, dış cephelerde ısı yalıtımı yapılmıştır [4, 15].

Yapılan anlaşmalara göre konutlar, net 84 m² olarak üretilmektedir. Her dairede salon, 2 yatak odası, mutfak, banyo-tuvalet mekânları bulunmaktadır. Konut bloklarında çeşitlilik sağlamak amacıyla bloklar, tek katlı, iki katlı ve üç katlı olmak üzere, 3 tip olarak tasarlanmıştır. Yapım sisteminden dolayı tipoloji ile ilgili olarak çok fazla çeşit yaratma olanağı olmadığı için, cephelerde bazı değişiklikler yapılarak blokların birbirinden ayrışması sağlanmıştır. Örneğin Hereke’de uygulanan projede, müşavir kurumun cephelerde farklı renk kullanımı önerisi uygulanmıştır [4].

PUB-MEER Projesi kapsamında üretilen konutlar, tek kat, zemin ve birinci kat (toplam iki kat) ve zemin ve iki kat (toplam üç kat) olmak üzere tasarlanmıştır. Bloklar, A, B, C, D, E, F, G tiplerinden oluşmaktadır. Tüm tipler için 2 oda 1 salon şeklindedir. Tüm konutlar hak sahiplerine, salonlar halıfleks kaplı, ıslak hacimler ve koridorlar seramik kaplı, sabit mobilyalar ve lavabo, klozet gibi donatılar monte edilmiş şekilde teslim edilmektedir [4].

Tip A ve Tip B

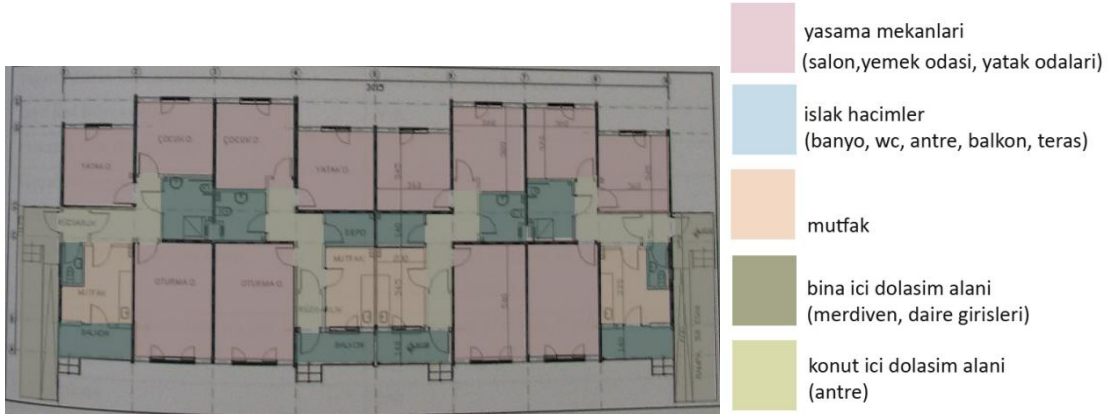


Şekil 3.7 Tip A ve Tip B zemin kat planı [14]

- Tip A ve Tip B' nin tek farkı, kat adedi sayısıdır. Tip A 4 kat, Tip B 3 kat olarak tasarlanmıştır.
- Her 2 tipte de bodrum katlar, sığınak ve depo mekânlarına ayrılmıştır.
- Temel tipi olarak radye ve sürekli temel olmak üzere iki alternatif kullanılmıştır [15].
- Tünel kalıp sistemi ile üretilmiştir [15].

Ortogonal plan geometrisi ve aks sisteminin kendi içinde birbirini tekrar etmesi bakımından, üretim ve yapım kolaylığı sağlayan bir projedir. Bu projenin yapısal açıdan göze çarpan tek olumsuzluğu, yatay kuvvetlere dayanımının her iki yönde aynı olmayışıdır. Projenin y yönünde yatay kuvvetleri karşılayabilecek perdeler yeterliyken, x yönünde yalnızca tek bir aksta perdeler bulunmaktadır.

Tip C



Şekil 3.8 Tip C zemin kat planı [15]

- Tip C, tek katlı olarak üretilmiş olup, 2 adet Tip D' nin bir araya getirilmesiyle oluşur.
- Tek katlı olan alternatifler gibi, özürlü hak sahipleri için üretilmiştir.
- A, B, E ve F tiplerinden farklı olarak girişte tuvalet bulunmaktadır.
- Kullanılan temel, sürekli temel tipidir [15].
- Tünel kalıp sistemi ile üretilmiştir [15].

Taşıyıcı sistem bakımından olumludur. X yönündeki perdeler, Y yönündeki perdelerle oranla daha az olsa bile, ortogonal plan geometrisinin dikdörtgene yakın olmasından dolayı bu durum olumsuzluk teşkil etmemektedir.

Tip D

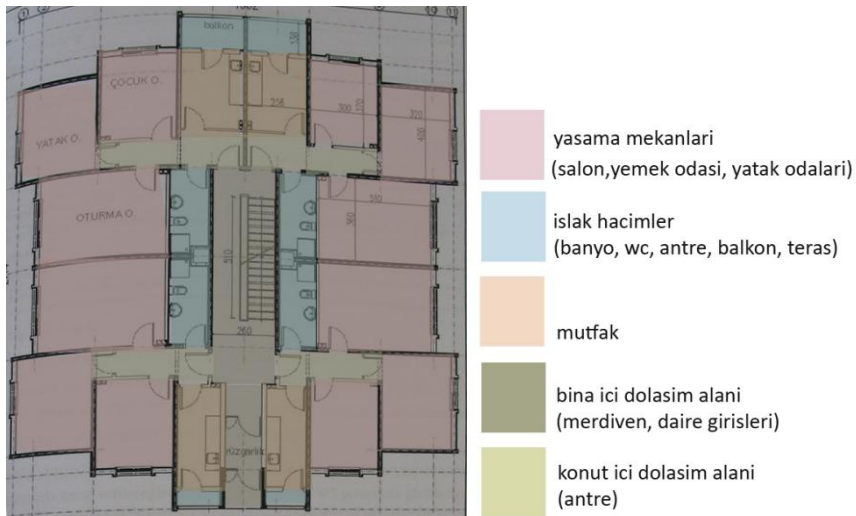


Şekil 3.9 Tip D zemin kat planı [15]

- Özürlü hak sahipleri için üretilmiş olan diğer alternatiftir.
- Tek katlıdır ve her dairenin kendi girişinden ulaşıldığı bir öneridir.
- Temel tipi sürekli temeldir [15].
- Tünel kalıp sistemi ile üretilmiştir [15].

Taşıyıcı sistem olarak da olumludur. Ancak perdeler genellikle y doğrultusundadır ve bu bakımdan yatay kuvvetlere dayanıklılığı bir yönde daha kuvvetlidir.

Tip E

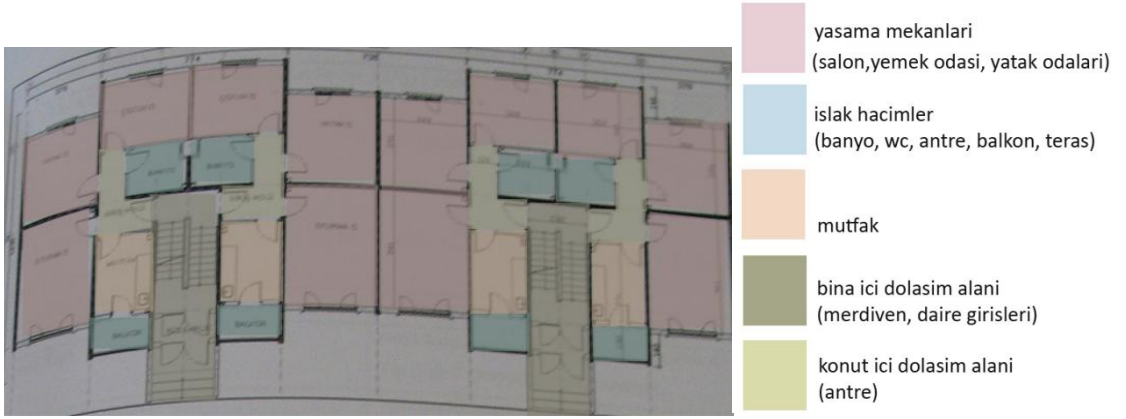


Şekil 3.10 Tip E zemin kat planı [15]

- Katta 4 daire ve 4 kat olarak düzenlenen bu öneri, en fazla daire sayısını kapsayan blok tipidir.
- Temel tipi olarak sürekli temel ve radye temel olmak üzere alternatifler kullanılmıştır [15].
- Tünel kalıp sistemi ile üretilmiştir [15].

Taşıyıcı sistem, her iki yöndeki yatay kuvvetleri hemen hemen aynı düzeyde karşılayabilecek şekilde düzenlenmiştir. Bu yönden olumlu olduğu söylenebilir. Ancak düşeydeki perde süreksizliği ciddi sorun teşkil etmektedir.

Tip F ve Tip G



Şekil 3.11 Tip F ve Tip G zemin kat planı [15]

- 2 adet Tip A'nın bir araya gelmesiyle Tip F, 2 adet Tip B'nin bir araya gelmesiyle de Tip G oluşmaktadır.
- Tip F ve Tip G arasındaki fark kat adedidir. Tip F 4 kat, Tip G 3 kat olarak düzenlenmiştir.
- Her iki tip projede de bodrum kat, sığınak ve depo olarak kullanılacaktır.
- Tünel kalıp sistemi ile üretilmiştir [15].

Tip A ve Tip B arasındaki benzerlik gibi, Tip F ve Tip G de ortogonal plan geometrisi ve tekrar eden aks ölçüleri ile taşıyıcı sistem tasarımı ve yapım kolaylığı açısından olumlu önerilerdir.

- Uygulama Aşaması

Kalıcı konutlarda statik açıdan güvenilirlik ve hızlı üretim ön planda olduğu için, tünel kalıp sistemi kullanılmıştır. Bloklardaki tüm taşıyıcı duvarlar ve döşemeler betonarmedir. Dış cephe duvarlarında, ısı yalıtımı yapılmıştır [15].

Gölyaka ve Cumayeri'ndeki kalıcı konutlar hariç, tüm kalıcı konutlarda merkezi ısıtma sistemi vardır. Gölyaka ve Cumayeri konutlarında ise ısıtma sistemi sobalı olarak düşünülmüştür. Ayrıca tüm bloklarda 24 saat sıcak su sistemi de uygulanmıştır. Daire kapılarında laminat, balkon kapı ve pencere doğramalarında PVC kullanılmıştır [4].

Uygulamalarda kullanılan tüm ürünler TSE belgelidir ancak yine de, yetkili kurumlar tarafından kontrolleri yapılır ve onaylanır. Kullanılan ürünler, uygulandıktan sonra da denetlenmektedir ve geçici kabul aşamasında, her dairede yetkili kurumlar ve PUB Bölge Müdürlükleri tarafından incelemeler yapılmaktadır [4].

İnşaat tamamlandıktan sonra, konutlar için geçici kabul çalışmaları yapılmaktadır. Bu aşamada, müteahhit kurumların yaptığı uygulamalar, müşavir kurum ve PUB Bölge Müdürlükleri tarafından denetlenmektedir. Konutlar, geçici kabul tarihinden itibaren 1 yıllık süre içinde müteahhit kurumun garantisi kapsamındadır. Müşavir kurumlar ise bu süre zarfında bölge müdürlüklerini açık bulundurmakla ve hak sahiplerinin kullanım hataları dışında kalan her türlü hasarı müteahhit kuruma bildirerek hasarın bedelsiz olarak giderilmesini sağlamakla yükümlüdür [4].

3.3.1.2 PUB-MEER Projesi Kırsal Afet Konutları

PUB-MEER Projesi Kırsal Afet Konutları uygulamalarında hedef, Yalova ve Kocaeli şehirlerinin kırsal alanlarında hak sahibi olan kişilere, “Kendi Evini Yapana Yardım” şeklinde, malzeme ve proje konusunda yardım temin edilerek, kalıcı konut sağlamaktır.

Kırsal Afet Konutlarının tanımı şu şekilde yapılmıştır: *“Projede esas olarak, deprem felaketi nedeniyle evleri yıkılmış veya ağır hasar görmüş ve Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından hak sahibi kabul edilmiş afetzedelerin depremden önceki yaşantılarını aynı, fakat güvenli bir şekilde sürdürebilmelerini teminen, evlerinin yıkıldığı yerlere yeni konutlarını yapmaları hedeflenmiştir. Projeler üzerinde hak sahiplerinin*

tercihine bırakılan seçenekler yaratılarak hak sahiplerinin yaşamlarını sürdürebilecekleri konutları benimsemeleri sağlanmaya çalışılmıştır.” [4]

- **Ön Hazırlık Aşaması**

Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından yapılan çalışmalar sonucu, Nisan 2001 tarihi itibarıyla, Yalova'nın 34 köyünde 510, Kocaeli'nin 144 köyünde 1016 hak sahibi tespit edilmiş ve hak sahiplerinin listesi PUB' a iletilmiştir [4].

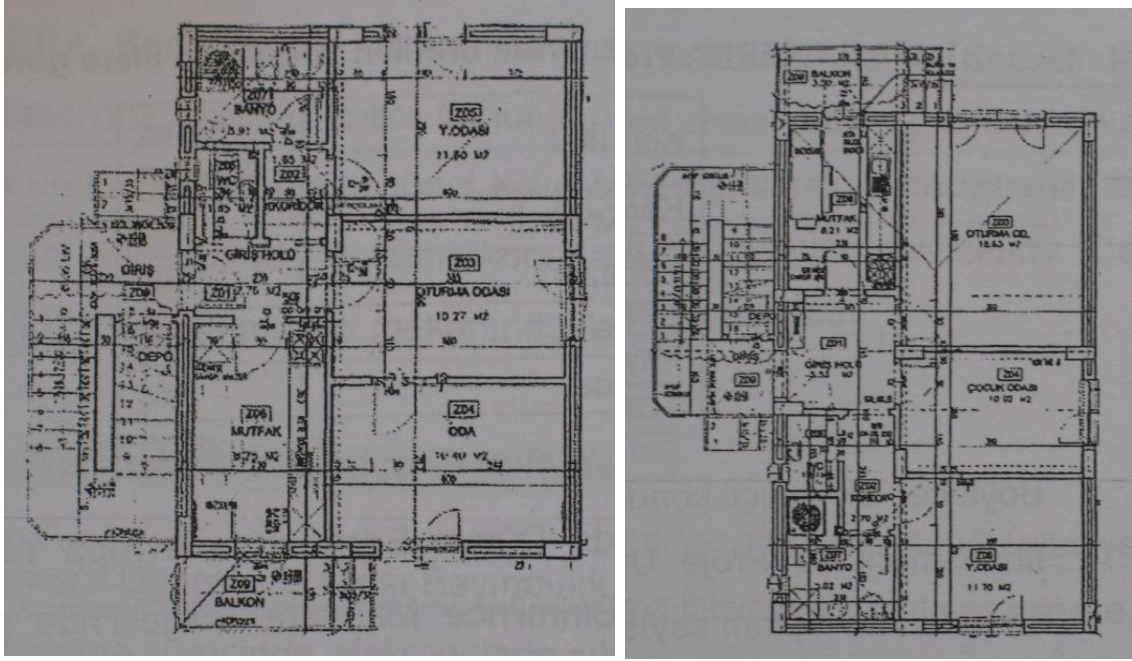
Kırsal Afet Projesi kapsamında kendi evini yapana yardım olarak hak sahibi olan kişilere kredi verilmesi öngörülmüştür. Bu kredi, 75 m²'lik bir konutta kullanılacak malzemelerin bedeli kadardır. Bu kredi, inşaatın her aşaması için müşavir kurumlar tarafından belirlenmiştir ve her aşama için ayrı ayrı ödenmektedir. Bu aşamalar,

- Arsanın inşaatı hazır hale getirilmesi: 1,2 milyar TL
- Subasman seviyesinin tamamlanması: 1,2 milyar TL
- Kaba inşaatın tamamlanması, sıva yapılması, doğramaların takılması: 1,8 milyar TL
- Çatının ve ince işçiliğinin tamamlanması ve konutun yerleşime hazır hale getirilmesi: 1,8 milyar TL

şeklinde belirlenmiştir [4].

- **Tasarım Aşaması**

Projelerin tasarım aşamasından önce, hak sahiplerinin isteklerini belirlemek için müşavir kurum tarafından bir araştırma yapılmış ve bu araştırma sonuçları sosyal bir rapor olarak sunulmuştur. Rapor sonuçlarına göre, tek tip 60m², iki tip 75m², iki tip 90m² ve tek tip 110 m²'lik olmak üzere 6 adet alternatif hazırlanmıştır [4]. Şekil 3.12'dePUB Kırsal Afet Konutları A ve B1 plan tipleri görülmektedir.



Şekil 3.12 PUB Kırsal Afet Konutları A ve B1 tipleri [4]

Hak sahipleri, tip projelerden kendi gereksinimlerine ve ödeme koşullarına en uygun olanı seçilmiş, daha sonra hak sahipleri ile PUB arasında bir anlaşma imzalanarak inşaata başlanmıştır. Her tip proje için verilen kredi miktarı 6 milyar TL'dir. Mimari, statik, elektrik ve makine projeleri ile yapım şartnamesi ücretsiz olarak temin edilmiştir. Müşavir kurum, Yalova ve Kocaeli'nde 2 adet bölge müdürlüğü açmış ve hak sahipleri için gerekli bilgilendirme ve iletişimi sağlamıştır [4].

- Uygulama Aşaması

Ekim 2000 tarihinde inşaatlara başlanmış ve imalatın şartnameye uygunluğu müşavir kurum tarafından kontrol edilmiştir. Her türlü teknik destek, yine müşavir kurum tarafından sağlanmıştır [4].

Konutların plan tipleri ve cephede kullanılacak olan renkler, kullanıcılar tarafından seçilmiştir. Ön hazırlık aşamasından itibaren kullanıcıların da süreçte rol alması, kullanıcıların konutlardan daha memnun olmasını sağlamıştır [4].

3.3.1.3 TERRA Projesi

PUB-MEER Kalıcı Konut Projesi uygulanmaya başladıktan sonra, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından ek konut yapılması kararı alınmıştır. Bu konutlar, TEFER (Türkiye

Emergency Rehabilitation and Reconstruction Assistance) kapsamında ele alınmış ve konutların üretimi - Karamürsel (Kocaeli) hariç - Avrupa Yatırım Bankası Kredisi ile yapılmıştır. Kocaeli'ne bağlı Karamürsel'deki konutlar ise, Dünya Bankası kredisi ile yapılmıştır. Böylece, TERRA konutları ve PUB-MEER konutları ile birlikte, PUB tarafından bölgede toplam 13.723 adet kalıcı konut yaptırılmıştır [4]. Çizelge 3.12'de TERRA Projesi kapsamında yapılan konutların il bazında dağılımı görülmektedir.

İLLER	KONUT SAYISI
KARAMÜRSEL-KOCAELİ	506
CAMİLİ-ADAPAZARI	1.000
HİSAREYN-GÖLCÜK	1.250
KAYNAŞLI-DÜZCE	465
TOPLAM	3.221

Çizelge 3.12 TERRA Projesi Kapsamında üretilen konutların illere göre dağılımı [4]

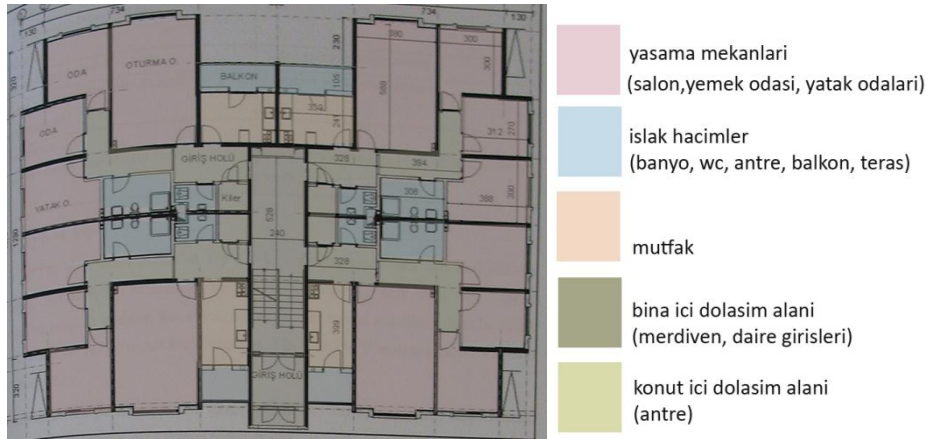
- Ön Hazırlık Aşaması

PUB-MEER kalıcı konutları için yapılan araştırma sonuçları, TERRA Projesi için de veri oluşturmuştur. TERRA Projesi'nde PUB-MEER Projesi'nden farklı olarak konutlar 3 oda 1 salon ve çift tuvaletli olarak tasarlanmıştır. Bu anlamda, TERRA Projesi için Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nın Kocaeli Merkez Bölgesi'nde ürettiği kalıcı konutların tip projeleri esas alınmıştır [4].

- Tasarım Aşaması

TERRA Projesi'nde esas olarak 4 tip proje belirlenmiştir.

Tip P

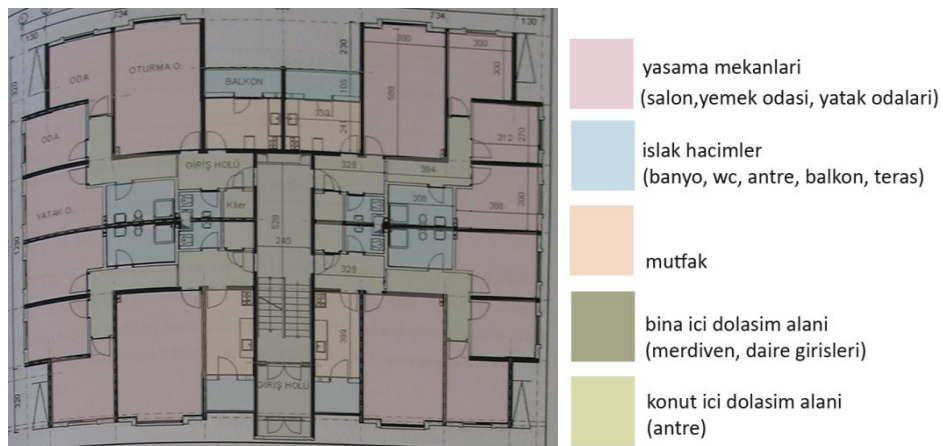


Şekil 3.13 Tip P zemin kat planı [15]

- Bu proje, Kocaeli’nde uygulanan Tip K4-1 önerisi üzerinde bazı değişiklikler yapılarak ve 3 kat olarak oluşturulmuştur [4].
- Bodrum kat, sığınak, tesisat odası, elektrik pano odası ve depo olarak kullanılmaktadır [15].
- Mimaride ve taşıyıcı sistemde çeşitli değişiklikler dışında, bodrum kat eklenmiş ve zemin taşıma kapasitesinin düşük olması nedeniyle radye temel kullanılmıştır [14].
- Tünel kalıp sistemi ile üretilmiştir [15].

Aks sistemi oldukça net olan Tip P projenin taşıyıcı sistemi, her iki yöndeki yatay kuvvetleri karşılayabilecek şekilde düzenlenmiştir.

Tip S ve Tip V



Şekil 3.14 Tip S ve Tip P zemin kat planı [15]

- Bu proje, Kocaeli’nde uygulanan Tip K2-1 önerisi üzerinde bazı değişiklikler yapılarak oluşturulmuştur.
- Tip S ve Tip P arasında kat adedi farkı bulunmaktadır. Tip S 3 kat, Tip V 2 kat olarak düzenlenmiştir.
- Bodrum kat, sığınak, tesisat odası, elektrik pano odası ve depo olarak kullanılmaktadır [15].
- Mimaride ve taşıyıcı sistemde çeşitli değişiklikler dışında, bodrum kat eklenmiş ve zemin taşıma kapasitesinin düşük olması nedeniyle radye temel kullanılmıştır [15].
- Tünel kalıp sistemi ile üretilmiştir [15].

Tip Z



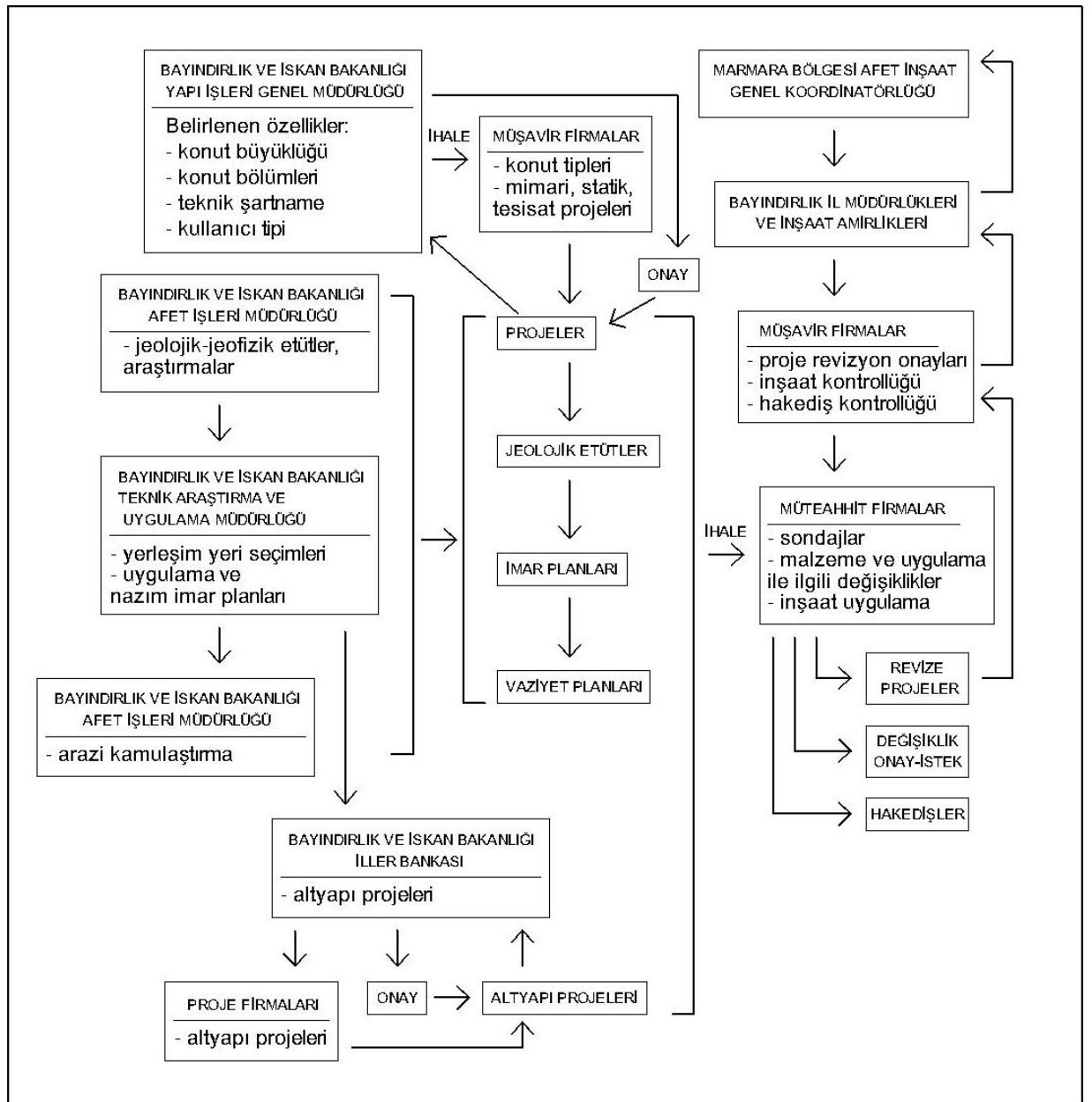
Şekil 3.15 Tip Z zemin kat planı [15]

- Bu proje, Kocaeli’nde uygulanan Tip K1-1 önerisi üzerinde bazı değişiklikler yapılarak tek katlı olarak oluşturulmuştur.
- Sürekli temel kullanılmıştır [15].
- Tünel kalıp sistemi ile üretilmiştir [15].

Yapının Y yönünde yatay kuvvetlere dayanımı daha yüksektir. Genel olarak depreme dayanım açısından ise olumlu bir projedir.

3.3.2 Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Uygulamaları

Diğer afetlerde olduğu gibi Marmara Depremi sonrasında da, yeniden yapılanma sürecinde Bayındırlık ve İskân Bakanlığı kalıcı konut üretim organizasyonunun dışında, kendi adına konut üretmek adına kaynak ayırmış ve bu işi gerçekleştirecek kurumları belirleyip üretim işini organize etmiştir. Şekil 3.16’da Marmara Depremi sonrasında, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından organize edilen konut üretim süreci görülmektedir.



Şekil 3.16 Marmara Depremi sonrası kalıcı konut üretim süreci [11]

Depremi hemen ardından Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, afete maruz kalan şehirleri 5 bölgeye ayırarak çalışmalara başlamıştır. Bu gruplama, Bolu-Düzce, Sakarya-Merkez, Kocaeli-Merkez, Kocaeli-Gölcük ile Körfez Bölgesi ve Yalova-İstanbul şeklindedir [4].

Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, beş bölgede üreteceği konutların projelendirilmesi ve uygulaması için iki farklı ihale açılmıştır. İlk ihalede, proje ve inşaat yapımlarının kontrolörlüğünün yapılmasıyla ilgili olarak müşavir kurum seçimi yapılmıştır. Müşavir kurumlar, bakanlık adına bakanlığın tespit ettiği sayı ve niteliklerde konutların yapılması için gerekli tüm hizmetleri yerine getirmek üzere görevlidir. Bu hizmetler, projelerin hazırlanması, arsa ile ilgili bilgilerin toplanması, bakanlıkla iletişimde kalarak projelerin onaylatılması, hak sahipliği bilgilerinin alınması ve bu bilgiler doğrultusunda üretim yapılması şeklinde sıralanabilir [4].

Müşavir kurum seçimi için yapılan ihale, Ocak 2001’de düzenlenmiştir. Bu süreci takip eden 6 ay içinde arazi seçimi, sondaj, haritalar, vaziyet planları, yol, su, elektrik, telefon gibi altyapı hizmetlerinin tasarımı, tip projelerin tasarımı ve tip proje seçimi gerçekleştirilmiştir. Haziran 2001’de müteahhitler için ihaleler düzenlenmiş ve konutların yapımı Ocak-Şubat 2002 tarihinde tamamlanmıştır. Mart 2002’de ise kuralar çekilmiş ve Nisan 2002’de teslimlere başlanmıştır. İlk 1 yıllık geçici kabul süresinde konutlarda çıkacak her türlü arıza karşılıksız olarak müşavir kurumlar tarafından karşılanmaktadır. Geçici kabul süresi sonunda kesin kabul yapılmaktadır. Kesin kabulden sonraki 5 yıl içerisinde hatalı imalattan kaynaklanan taşıyıcı sistem hasarları, aşırı sehim, tretuarlardaki çökme, fırtına nedeniyle çatı uçması gibi hasarlar müteahhit kurumlar tarafından karşılanmaktadır [15]. Çizelge 3.13’te Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından yapılan kalıcı konutların yapım ve teslim süreci görülmektedir.

MÜŞAVİR FİRMA İHALESİ	Ocak 2001
MÜTEAHHİT FİRMA İHALESİ	Haziran 2001
ALT YAPI HİZMETLERİNİN TASARIMI +TİP PROJELERİN TASARIMI+TİP PROJELERİN SEÇİMİ	Temmuz 2001
KONUT İNŞAATLARININ TAMAMLANMASI	Ocak-Şubat 2002
KURA ÇEKİMİ	Mart 2002
KONUTLARIN TESLİMLERİNE BAŞLANMASI	Nisan 2002

Çizelge 3.13 Bayındırlık İskân Bakanlığı Kalıcı konutların ilerleme süreci

Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından üretilen konutlar, 5 müşavir kurum tarafından tasarlanmış ve hazırlanan İzmit ve Adapazarı Çevre Düzeni Planı'nda gösterilen yeni yerleşim alanlarında, Bolu, Düzce ve İstanbul'da ise uygun yer olarak belirlenen ve çoğunlukla kamulaştırılmakta olan alanlarda inşa edilmişlerdir [15]. Projelerin müşavirlik kurumları,

- 1. Grup Bolu-Düzce Bölgesi: INVESCO İnş. Yat. Danış. Ltd. Şti.
- 2. Grup Sakarya-Merkez Bölgesi: PROKON Müh. İnş. Ve Ltd. Şti.
- 3. Grup Kocaeli-Merkez Bölgesi: Yüksel Proje Uluslararası A.Ş.
- 4. Grup Kocaeli-Gölcük ve Körfez Bölgesi: SUYAPI Müh. Ve Müh. A.Ş.
- 5. Grup Yalova-İstanbul Bölgesi: UBM+PETA, HİRA Adi Ortaklığı

şeklinde belirlenmiştir. Bakanlık ve müşavir kurumlar arasındaki görüşmeler sonucunda, projeler sonunda çevre düzenlemeleriyle birlikte düşünülmüş yaşama alanları oluşturmak hedeflenmiştir. Bakanlık, konut tiplerinin seçiminde aktif rol oynamıştır [4].

Konutların yer seçimi, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'na bağlı bir komisyon tarafından yapılmaktadır. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı bünyesinde bulunan Teknik Araştırma ve Uygulama (TAU) birimi, imar planlarını yapmaktadır ve yerleşim alanlarında yapılacak olan okul, ticarethane gibi sosyal donatıların bulunacağı alanları ve yol planlamasını

belirlemektedir. İmar planları hazırlanırken yerleri belirlenen sosyal alanların ihaleleri daha sonra yapılmaktadır [4].

İller Bankası tarafından açılan ikinci tur ihalelerde, alt yapı projeleri hazırlanmıştır. Daha sonra müşavir kurumlar, belirlenen alanlarda projelerini gerçekleştirmişlerdir [4].

Yapılan çalışmalarda, arazi öngörülürken mimarlara danışılmaması, iletişim halinde çalışılmamış olması ve buna bağlı olarak alt yapı ve üst yapı projelerinin bir arada düşünülmemesi nedeniyle eleştiriler olmuştur. Tasarımcılara sadece ada ölçeğinde çalışma olanağı verilmiştir ve bu nedenle çevrenin bir bütün olarak ele alınması sağlanamamıştır [4].

Yapılacak olan konutlar, 3 odalı olmak üzere, brüt 110m², net 99 m² olarak belirlenmiştir. “Sosyal konut” tanımına bağlı kalabilmek için, 1 konut alanı 99m²’yi geçmemektedir. Bakanlığın kararı ile konut bloklarının en fazla 3 katlı olması ve birimlerin tek tipten oluşmaması istenmiştir. Kullanıcıların psikolojik durumları göz önünde bulundurularak öngörülen “en fazla 3 katlı bloklar” ın daha sonra ekonomik olmadığı anlaşılmıştır. [4].

Bakanlığın yaklaşımı ile “Türk tipi konut” uygun görülmüştür. Buna göre konut tasarımları, geçmişten izler taşıyan Türk mimarisini ifade edecek şekilde düşünülmüştür. Müşavir kurumlar tarafından hazırlanan alternatifler, Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından incelenmiştir ve seçilen tip projelerde gerekli değişikliklerin ve detaylandırmaların yapılması için müşavir kurumlarla görüşmeler yapılmıştır. Projelerin tümü Bakanlık onayından geçmiştir [4].

Öngörülen 3 oda, 1 salon, antre, mutfak, banyo, tuvalet, girişte ayrıca bir küçük tuvalet, ve balkon gibi mekânsal çözümler farkı müşavir kurumlar tarafından farklı plan tiplerinde ele alınmıştır [4].

Konut tipleri genellikle, girişten sonra yarım kat çıkılarak subasman seviyesine ulaşılacak şekilde düzenlemiştir. Ancak arazilerin belirlenmesinden sonra bazı arazilerdeki eğim farklarından dolayı, yarım kat yerine bir tam kat çıkılarak subasman seviyesine ulaşılacak şekilde uygulamalar yapılmıştır. Bloklar genellikle 2-3 katlıdır ancak arazi sorunlarının olduğu bölgelerde 4 kat, İstanbul’da ise 5 kat olan bloklar da vardır [4].

Zemin katlardaki daireler genellikle özörlöler için düşünölmöştür. Buna bağlı olarak, rampa ile ulaşım ve özörlöler için iç mekân düzenlemeleri mevcuttur [4].

Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nın uyguladığı konutlarda yapım sistemi olarak betonarme iskelet sistem kullanılmıştır. Yalnızca Kocaeli-Merkez Konutları uygulamalarında tünel kalıp sistemi kullanılmıştır. Bazı kurumlar da karma sistem kullanmışlardır [4].

Her ne kadar tünel kalıp sistemi uygulanmış olsa da, başlarda Bakanlık tünel kalıp uygulamasıyla ilgili oldukça çelişkiye düşmüştür. İnşaatları üstlenecek olan müteaahit kurumların ihalesi ile ilgili olarak, tünel kalıp sisteminin daha önceden uygulanmış olması bir ölçüt olarak belirlemenin bu uygulamanın sağlıklı yapılabilmesi adına olumlu bir etkisi olacağını belirtmiştir. 3. Grup Kocaeli-Merkez Bölgesi konutlarını uygulayan müşavir kurum, tünel kalıp sistemini kullanmıştır. Aynı kurum, 1990-1991 yıllarında İzmit-Yahya Kaptan'da tünel kalıp sistemi kullanarak Emlak Bankası Konutları'nı yapmıştır. 1999 Marmara Depremi sonrası bu konutlarda yapılan incelemelerde, herhangi ağır hasar tespit edilmemiştir. Bu durum da tünel kalıp sisteminin deprem bölgelerinde de kullanılabileceğini göstermektedir. Aynı kurum, Bakanlık ile görüşerek uygulamasını üstlendiği konutları tünel kalıp sistemi ya da tünel kalıba uygun monolitik betonarme sistem ile yapmak istediğini belirtmiştir. Sonuç olarak konutlar tünel kalıp sistemi ile uygulanmıştır [4].

Tüm uygulamalar, hazırlanan teknik şartname ve programa bağlı, mahal listelerine uygun olarak projelendirilmiş ve uygulanmıştır. Kullanılacak olan tüm malzemeler şartnamelerde tanımlanmıştır. Daireler, halı kaplı, ıslak hacimler 20x20 cm seramik kaplamalı, gömme dolap, mutfak dolabı, banyolarda lavabo ve duş teknesi tamamlanmış olarak teslim edilmiştir [4].

Projeler tasarım açısından geleneksel özelliklerde yapılmış ve son ısı ve deprem yönetmeliklerine uygun olarak tasarlanmıştır. Kalıcı konutlar ilk kez kaloriferli olarak yapılmıştır. Yalova konutları, merkezi ısıtma sistemine sahiptir. Fakat kullanıcılar açısından ekonomik olmayışı nedeniyle, bundan sonra yapılacak afet sonrası kalıcı konutlarında sobalı ısıtma sistemine dönölmesine karar verilmiştir [4].

3.3.2.1 1.Grup Bolu-Düzce Bölgesi Konutları

1. Grup konutları, Bolu ve Düzce olmak üzere 2 farklı bölgede uygulanmıştır. Bolu'daki arazi düz iken, Düzce'de bulunan arazi eğimlidir. Eğim olmasına rağmen bu arazinin seçilme nedeni, zemin özellikleri nedeniyle bu arazinin sağlam oluşudur. Bu durumda Bolu'da daha az katlı konut tipolojileri uygulanırken, Düzce'de eğim nedeniyle yer yer iki bodrum kat kullanımı söz konusu olmuştur. Bu iki kat bodrumun birer katı sığınak olarak kullanılmıştır [15].

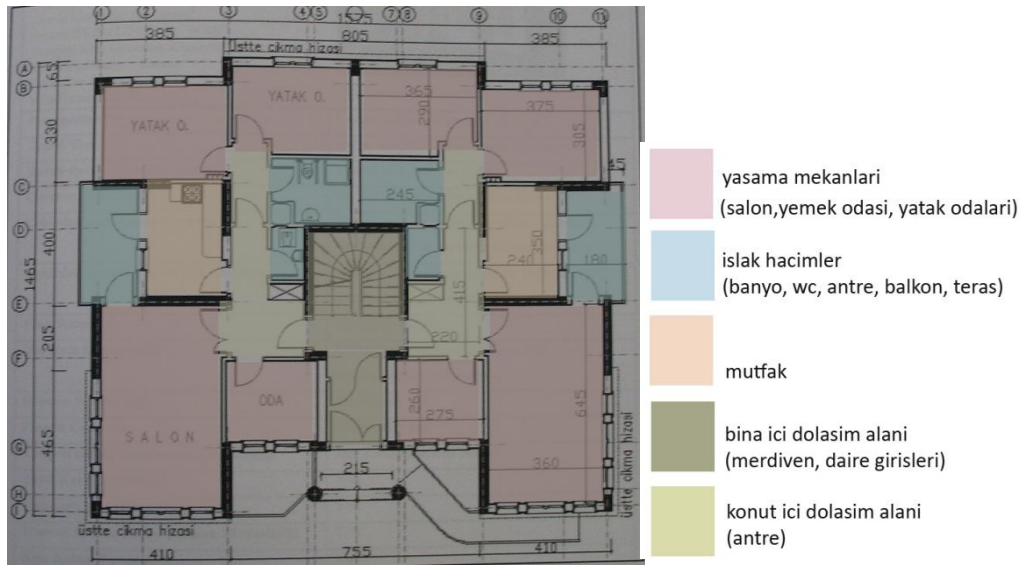
Düzce'deki arazinin bulunduğu bölge, tarım alanı olarak kullanılmakta, bu nedenle de imar planları bulunmamaktadır. Ayrıca yüksek eğim nedeniyle ancak 3. bodrum kat hizasında arazi eğimi kurtarılabilecek şekilde uygulama yapılabilir. Bu nedenle eğime doğru, eni dar, eğime paralel uzanan ve statik açıdan olumlu iki tip proje daha yapılmıştır [15].

Düzce'deki yerleşim 7000 konut ve 7 tip projeden oluşan bir yerleşmedir. Özürlüler için tasarlanan bir tip projeden yalnızca 4 adet üretilmiş, 6 adet düz yapı adasında Bolu için hazırlanan tip projelerden biri uygulanmıştır [15].

Bolu-Düzce Bölgesi Konut Projesi'nde net daire alanları 94m²-99 m² arasında değişmektedir. Tüm birimler 3 oda, 1 salon, mutfak, banyo ve tuvalet mekânlarından oluşmaktadır. Salon ve mutfak mekânlarından kullanılabilecek balkonlar mevcuttur. Mahremiyeti sağlamak adına, yatak odası mekânları giriş ve yaşam mekânlarından bir kapı ile ayrılmıştır. Cephelerde Türk mimarisi öğeleri mevcuttur [4].

Bolu-Düzce konutları projesinde müşavir kurum, INVESCO İnş. Yat. Danış. Ltd. Şti'dir. 1. Grup Bolu-Düzce Konutları'nın tipolojileri, şu şekildedir:

Tip A



Şekil 3.17 Tip A zemin kat planı [14]

- Bu yapı tipi, düz arazide uygulanmak üzere tasarlanmıştır.
- “Çağdaş Türk Mimari Sentezi” fikrine göre, 80-100 cm genişlikte çatı saçakları, 1. katta 15cm’lik çıkmalar, balkon hizalarında 145cm’lik saçaklar gibi karakteristik özellikler görülmektedir [15].
- Tip A, 2 kat olarak düzenlenmiştir [15].
- Tasarımdaki bazı özelliklerden dolayı zemin kattaki bazı kolon ve perdeler, üst katta büyütülmüştür.
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].
- Temel tipi olarak radye ve sürekli temel olmak üzere 2 alternatif olarak düzenlenmiştir [15].

Çerçeve sürekliliği yetersizdir. Yalnızca 2 çerçevenin yapı boyunca sürekliliği sağlanmıştır. Yetersiz kirişlemeler nedeniyle yük aktarımı tam sağlanamamaktadır. Bu nedenlerden dolayı statik açıdan çok olumlu bir proje olduğu söylenemez.

Tip B ve Tip BB

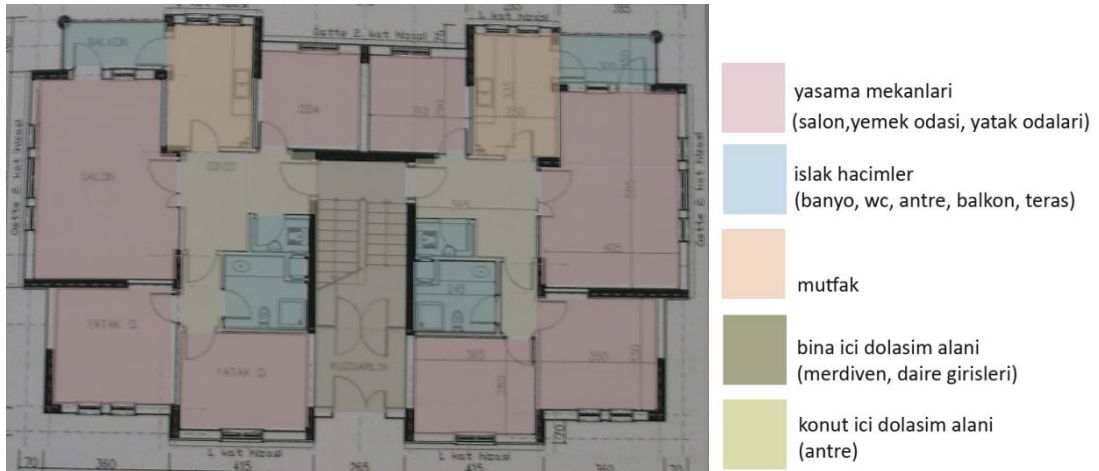


Şekil 3.18 Tip B ve Tip BB zemin kat planı [15]

- 80 cm'lik saçaklar kullanılmıştır.
- Tip B ile Tip BB'nin farkı, kat sayısıdır. Tip B 3 katlı iken, Tip BB 4 katlıdır. BB tipinde eğimden dolayı ortaya çıkan bodrum kat, sığınak olarak kullanılmaktadır [15].
- Diğer tipolojilerde olduğu gibi bu tip projede de üst katlarda kolon genişlemeleri görülmektedir.
- Radye ve sürekli temel olmak üzere 2 temel alternatifi kullanılmıştır [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].

Bu tip projede de çerçeve sürekliliği yetersizdir. X yönünde tek bir çerçeve yapı boyunca devam ederken, Y yönünde tüm çerçeveler kesintiye uğramıştır. Yetersiz kirişlemeler bu projede de görülmektedir [15].

Tip C, Tip CB ve Tip CBK



Şekil 3.19 Tip C, Tip CB ve Tip CBK zemin kat planı [15]

- 80cm'lik çatı saçakları mevcuttur.
- Tip C 3 kat, Tip CB ve Tip CBK 4 kat olarak düzenlenmiştir. CB ve CBK tipleri bodrum katlıdır ve CBK tipinde farklı olarak bodrum katında kapıcı dairesi düzenlenmiştir. Pencere kuranglez olarak düzenlenmiş, bodrum katta ek perdeler kullanılmıştır [14].
- Diğer tipolojilerde olduğu gibi, üst katlarda kolon büyümeleri görülmektedir.
- Temel olarak radye temel kullanılmıştır [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].

Yetersiz kirişlemeler bu projede de görülmektedir.

Tip D ve Tip DB

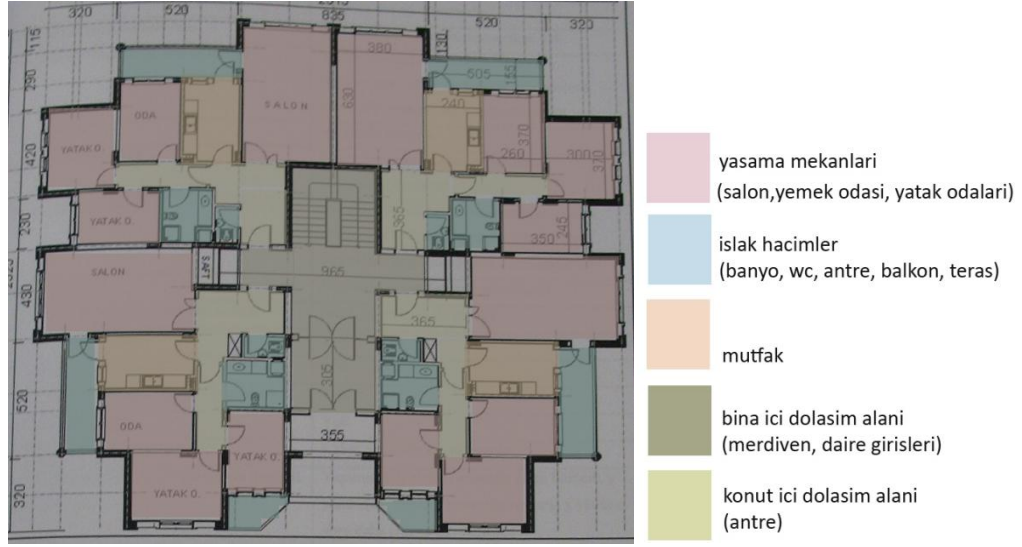


Şekil 3.20 Tip D ve Tip DB zemin kat planı [15]

- 80-125 cm'lik saçaklar kullanılmıştır [15].
- Tip D 3 kat, Tip DB 4 katlıdır. DB tip proje bodrum katlıdır ve bodrum kat sığınak olarak kullanılmaktadır [15].
- Genel olarak depreme dayanıklı taşıyıcı sistem esaslarına göre düzenlenmiş olan bir proje olmasına rağmen, D ve DB tip projelerinde de mimariden dolayı cephede istenen hareketler taşıyıcı sisteme aykırı olarak uygulanmıştır [15].
- Temel olarak radye temel kullanılmıştır [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].

Kirişlemeler yük aktarımı için yeterlidir ancak yapı boyunca devam eden yalnızca bir çerçeve olmasından dolayı, yük aktarım yolu uzamaktadır.

Tip E, Tip EB ve Tip ES

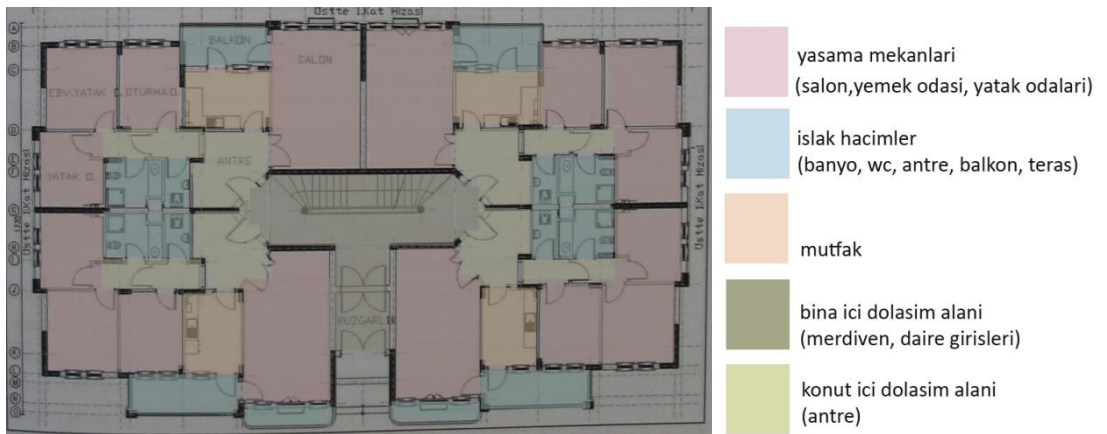


Şekil 3.21 Tip E, Tip EB ve Tip ES zemin kat planı [15]

- Tip E 3 kat, Tip EB ve Tip ES 4 kat olarak düzenlenmiştir. Tip ES'nin Tip EB'den farkı, bodrum katta sığınak düzenlenmiş olmasıdır [15].
- Temel olarak radye temel kullanılmıştır [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].

Statik düzenlemelerden dolayı, yapı her iki yönde de aynı oranda yatay kuvvet mukavemeti gösterebilecek durumda değildir. Perdeler her iki yönden gelebilecek yatay kuvvetleri karşılayabilecek şekilde yerleştirilmemiştir. X yönünde dayanım, daha zayıftır.

Tip F, Tip FS, Tip FI, Tip FK, Tip FBS, Tip FBI ve Tip FBK



Şekil 3.22 Tip F, Tip FS, Tip FI, Tip FK, Tip FBS, Tip FBI ve Tip FBK zemin kat planı [15]

- Tip F 3 kat, Tip FS, Tip FI ve Tip FK 4 kat, Tip FBS, Tip FBI ve Tip FBK 5 kat olarak düzenlenmiştir [15].
- Bodrum katlarla ilgili olarak, FBI tipinde, ısı merkezi ve sığınak olan bölüm yalnızca sığınak olarak kullanılmıştır. FI tipinde bu bölümde ısı merkezi, depo ve bir daire, FK tipinde ise, iki daire ve ortada depo şeklinde düzenleme yapılmıştır [4].
- Temel yine radye olarak düzenlenmiştir [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].

Mekân organizasyonundan dolayı, düşey elemanlar tek bir eksen üzerinde oturtularak düzgün çerçeveler elde edilmeye çalışılmış ancak bu, zorlama bir çözüm olmuştur. Bu nedenle projenin aks sistemi daha karmaşıktır. Çerçeve süreksizliği nedeniyle, aktarılabilecek olan yüklerin gereğinden fazla dolaştırılması söz konusudur.

Tip G ve Tip GS



- Tip G 3 kat, Tip GS 4 kat olarak düzenlenmiştir. GS tipinde bodrum kat sığınak olarak kullanılmıştır [15].
- Temel ise, radye ve sürekli olmak üzere 2 tipte kullanılmıştır [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].

1. Grup projeler arasında yapısal açıdan en olumlu projedir. Diğer tip projelerde görülen, mimari tasarımdan kaynaklanan üst katlardaki kolon büyümeleri bu projede mevcut değildir.

3.3.2.2 2.Grup Sakarya-Merkez Bölgesi Konutları

Sakarya-Merkez Bölgesi'nde yapılacak konutlar için seçilen arazi, imar planları İller Bankası tarafından yapılmış, 150 hektarlık, yer yer %30-40 oranlarda eğimde olan bir arazidir. Statik sistem ve plan tipolojileri, geleneksel yapım sistemi olan betonarmeye göre düzenlenmiştir. Tipolojilerde, depreme dayanıklı düzgün geometrik biçimler tercih edilmiştir. Böylece, yapımı kolay, hızlı ve ekonomik, endüstriyel üretime olanak sağlayan projeler ortaya çıkmıştır [15].

Başlangıçta mimari anlamda, kullanıcının bahçeden de yararlanarak, yöresel yaşamdan kopmayacak şekilde hayatlarını sürdürebilecekleri bir çevre oluşturulmuştur. Ancak bakanlık, en fazla konutun sıkıştırılabildiği katta 4 konut olan, 20mx20m boyutlarında eğimsiz araziler için düzenlenmiş olan tip projeyi seçmiştir. Bu nedenle kentsel mekân kavramı değerlendirilmemiş, bahçeden yararlanmayı sağlayacak, zemin kattan bahçeye ulaşım, verandalar gibi çözümlerden yararlanılamamıştır. Böylece bu bölgedeki kalıcı konutlar 3-4 katlı sıradan apartman projeleri haline gelmiştir [15].

Sakarya-Merkez Konutları Projesi'nde 10 tip konut tasarlanmış ancak seçilen 4 tip proje uygulanmıştır. Konutlar net 99 m²' dir. Konut adedinin %5'i sığınak amaçlı bodrum kat olarak tasarlanmıştır. Tüm tipler 3 oda, salon, mutfak, banyo ve tuvalet mekânlarından oluşmaktadır. Mutfak mekânından kullanılabilir balkonlar mevcuttur. Odalardan biri oturma odası olarak tasarlanmış ve giriş ile bağlantılı çözülmüştür. Yatak odalarının bulunduğu bölüm ise diğer mekânlardan bir kapı ile ayrılmıştır [4].

Sakarya-Merkez konutları projesinde müşavir kurum, PROKON Müh. İnş. ve Ltd. Şti.'dir.

2. Grup Sakarya-Merkez Konutları'nın tipolojileri, şu şekildedir:

Tip 3



- Tip 3, 3 kat olarak düzenlenmiş projelerdendir [15].
- Temel tipi sürekli temeldir [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].

Genel olarak taşıyıcı sistem açısından olumlu bir projedir. Ancak yine de yük aktarımı konusunda, yükün gereğinden fazla dolaştırıldığı noktalar mevcuttur.

Tip 4 ve Tip 4B



- Tip 4 3 kat, Tip 4B 4 kat olarak düzenlenmiştir. Bodrum kat kapıcı dairesi ve sığınak olarak değerlendirilmiştir [15].

- Temel tipi sürekli temeldir [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].

Düzenli bir çerçeve sistemi mevcuttur ve yükler zemine en kısa mesafeden iletilebilmektedir.

Tip 6, Tip 6B ve Tip 6C

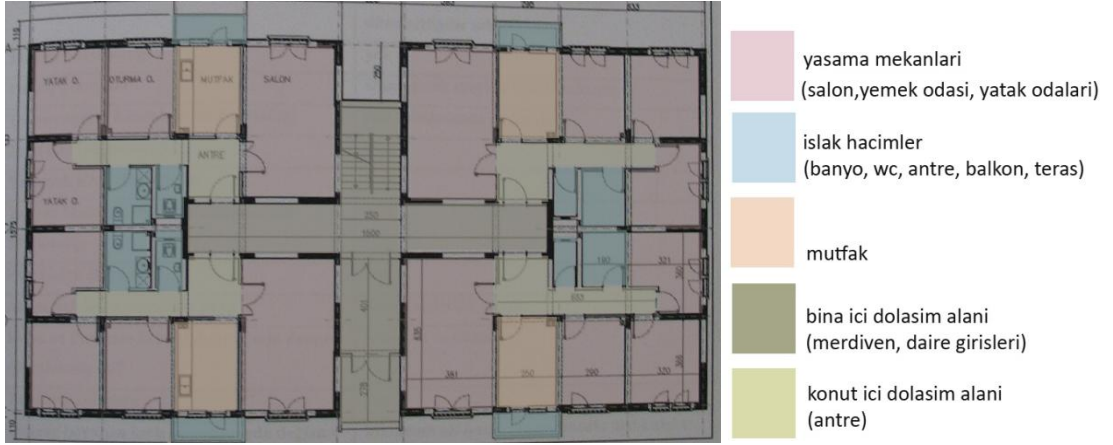


Şekil 3.26 Tip 6, Tip 6B ve Tip 6C zemin kat planı [15]

- Tip 6 ve Tip 6C 3 kat, Tip 6B 4 kat olarak düzenlenmiştir. 6B tipinde bodrum kat mevcuttur ve kapıcı dairesi ile sığınak olarak değerlendirilmiştir.
- 6C tipi ise özürllüler için tasarlanmıştır ve bu nedenle girişte rampa ve iç mekânda farklı düzenlemeler yapılmıştır.
- Temel tipi sürekli temeldir [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].

Çerçeve sistemi düzenlidir ve yüklerin zemine en kısa yoldan iletilebildiği bir sistem kurulmuştur.

Tip 7 ve Tip 7B



Şekil 3.27 Tip 7 ve Tip 7B zemin kat planı [15]

- Tip 7 3 kat, Tip 7B 4 kattır. 7B tipinde bodrum kat mevcuttur ve bodrum kat sığınak ve kapıcı dairesi olarak değerlendirilmiştir [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].

Yapının tek yönde çerçeve süreksizliği mevcuttur. Buna bağlı olarak yükler, gereğinden fazla dolaştırılarak zemine iletilmektedir.

3.3.2.3 3.Grup Kocaeli-Merkez Bölgesi Konutları

3. Grup Konut Projesinde arazilerin olanak verdiği durumlarda, bloklar arası boşluklar, dolu-boş açık mekânlar, manzara, ışık gibi etkenlerden yararlanılarak, yerleşim alanlarında tanımlı sokaklar ve ortak alanlar oluşturulmaya çalışılmıştır [4].

Kocaeli-Merkez Bölgesi Konutlarında, hızlı üretim sağlaması açısından, yapım sistemi olarak tünel kalıp sistemi kullanılmıştır. Kalıcı konutların temel özelliklerinden olan hızlı üretim, bu şekilde sağlanmıştır [4].

Tasarım sürecine katılımda bulunamayan Kocaeli bölgesi konutları kullanıcılarının büyük bir bölümü yapılan bir araştırma kapsamında, olanak olsa eski konutlarında yaşamayı tercih edeceklerini ve ilerde kalıcı konutlarda değişiklikler yapmayı ya da kiralamayı veya satmayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Bunun nedeni olarak da, konut ve çevresine yabancı oluş, şehir merkezine uzaklık, uygulama hataları ve sosyal tesislerin olmayışı şeklinde belirtmişlerdir [15].

Tip K 1-2



Şekil 3.29 Tip K1-2 zemin kat planı [15]

- Tip K 1-2, 2 kat olarak düzenlenmiştir.
- 100 cm çatı saçağı kullanılmıştır [15].
- Tünel kalıp sistemiyle üretilmiştir [15].
- Sürekli temel kullanılmıştır [15].

Aks sistemi net bir projedir. Yatay kuvvetlere dayanımı Y yönünde daha güçlüdür.

Tip K 2-1



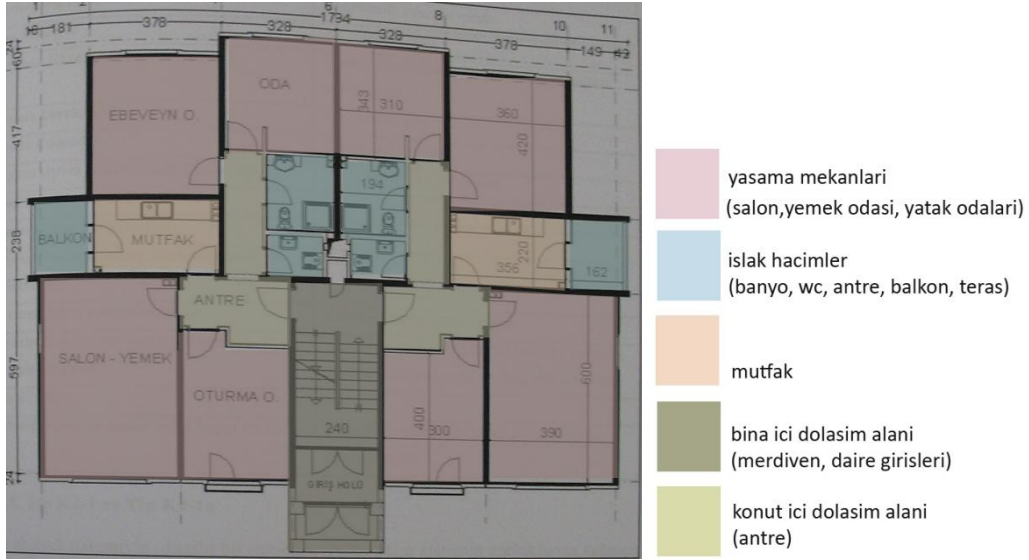
Şekil 3.30 Tip K2-1 zemin kat planı [15]

- Tip K 2-1, 3 kat olarak düzenlenmiştir [15].
- 100 cm çatı saçağı kullanılmıştır.

- Tünel kalıp sistemiyle üretilmiştir [15].
- Sürekli temel kullanılmıştır [15].

Genel olarak her 2 yönde de yatay kuvvetlere dayanımının olduğu söylenebilir.

Tip K 2-2



- Tip K 2-2, 3 kat olarak düzenlenmiştir.
- Çerçeve sürekliliği tek yöndedir.
- Tünel kalıp sistemiyle üretilmiştir [15].
- Sürekli temel kullanılmıştır [15].

Genel olarak her 2 yönde de yatay kuvvetlere dayanımının olduğu söylenebilir.

Tip K 4-1 ve Tip K 4-1a



Şekil 3.32 Tip K4-1 ve K4-1a zemin kat planı [15]

- Tip K 4-1 3 kat, Tip 4-1a 4 kat olarak düzenlenmiştir [15].
- K 4-1 tipinde sadece elektrik panosu ve depo olarak kullanılan kısmi bir bodrum kat mevcutken, K 4-1a tipinde bodrum kat tamamen kullanılmış ve bu mekânlar haricinde 2 adet daire ve sığınak yerleşimi yapılmıştır [4].
- Tünel kalıp sistemiyle üretilmiştir [15].
- Sürekli temel kullanılmıştır [15].

Aks sistemi net olan bir projedir. Yatay yükleri her iki yönde de karşılayabilecek şekilde statik düzenleme yapılmıştır.

Tip K 4-2 ve Tip K 4-2a

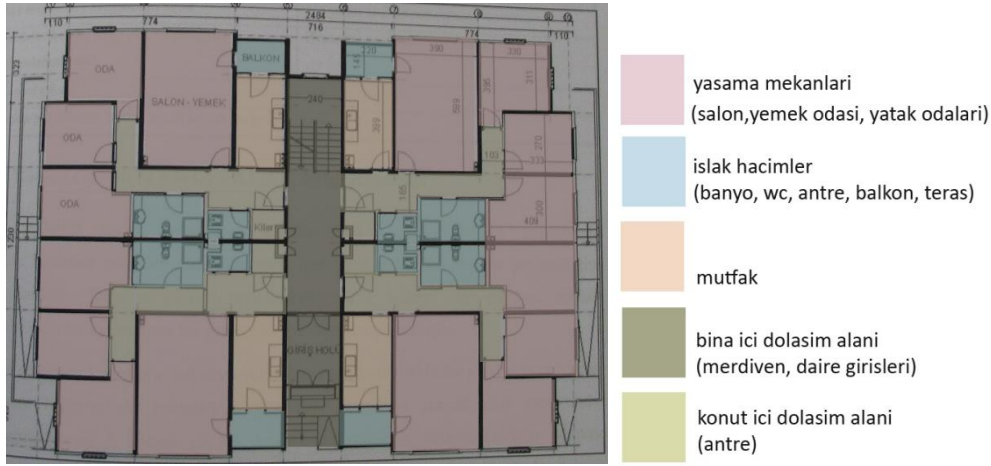


Şekil 3.33 Tip K4-2 ve K4-2a zemin kat planı [15]

- Tip K 4-2 3 kat, Tip K 4-2a 4 kat olarak düzenlenmiştir [15].
- K 4-2 tipinde sadece elektrik panosu ve depo olarak kullanılan kısmi bir bodrum kat mevcutken, K 4-2a tipinde bodrum kat tamamen kullanılmış ve bu mekânlar haricinde 2 adet daire ve sığınak yerleşimi yapılmıştır [15].
- Tünel kalıp sistemiyle üretilmiştir [15].
- Sürekli temel kullanılmıştır [15].

Aks sistemi net olan bir projedir. Her iki yönde de yatay kuvvetlere dayanımının olduğu söylenebilir.

Tip K 4-3



- Tünel kalıp sistemiyle üretilmiştir [15].
- Sürekli temel kullanılmıştır [15].

Aks sistemi net olan bir projedir. Yatay yükleri her iki yönde de karşılayabilecek şekilde statik düzenleme yapılmıştır.

3.3.2.4 4.Grup Kocaeli-Gölcük ve Körfez Bölgesi Konutları

Kocaeli-Gölcük ve Körfez Bölgesi Konutları Projesi'nde de konutlar 3 oda, salon, banyo, mutfak ve tuvalet mekânlarından oluşmaktadır. Tüm birimlerde mutfaktan, bazı birimlerde de ek olarak salondan kullanılabilir balkonlar mevcuttur. Mevcut durumda

yatak odaları yaşama mekânlarından kapı ile ayrılmamış olsa bile sonradan bunun yapılabilme olanağı vardır [4].

Proje süresince konutların kat adedi tartışma konusu olmuştur. Bakanlık tarafından yaptırılan kamuoyu araştırmasında, depremzedelerin 3 kattan yüksek konutları tercih etmek istemedikleri sonucu çıkmıştır. Bunun üzerine 5 katlı olarak düşünülen konutlar, 2-3 katlı olarak düzenlenmiştir. 2 katlı konutlar ise, yerleşim alan sınırlılığından dolayı ve bu sınırlı alanda maksimum sayıda konut üretimi sağlanması gereğinden, iptal edilmiştir ve 3 katlı projelere devam edilmiştir. İhtiyaç programlarında konuların, 3 oda 1 salon, 99 m² olacağı ve blokların 3 katlı olarak düzenleneceği ve yaklaşık olarak ne tür malzemeler kullanılacağı belirtilmiştir [15].

Kocaeli-Gölcük ile Körfez konutları projesinde müşavir kurum, SUYAPI Müh. Ve Müş. A.Ş.'dir. 4. Grup Kocaeli-Gölcük ile Körfez Konutları'nın tipolojileri, şu şekildedir:

Tip 1 ve Tip 1B

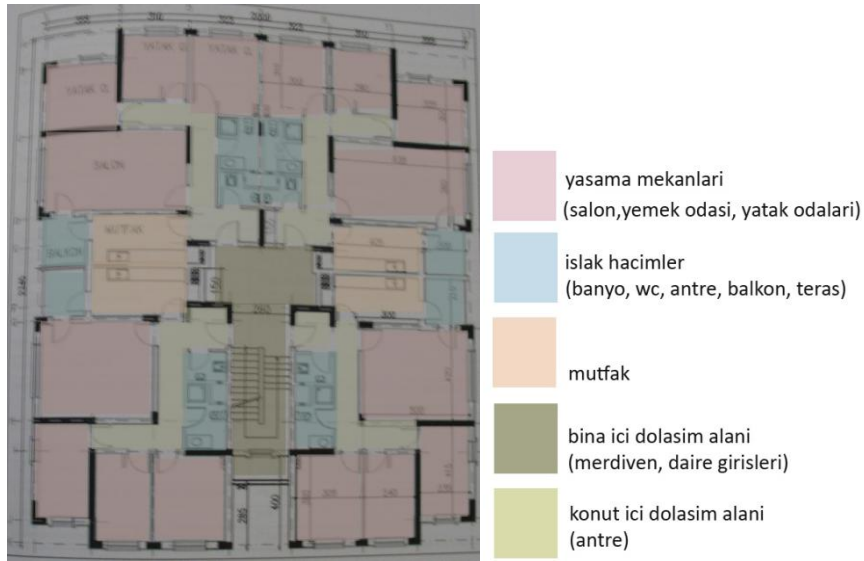


Şekil 3.35 Tip 1 ve Tip 1B zemin kat planı [14]

- Tip 1 3 kat, Tip 1B 4 kat olarak düzenlenmiştir. Tip 1B'nin Tip 1'den farkı bodrum katlı olmasıdır [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].

Genel olarak statik açıdan olumlu bir projedir. Ancak yine de mimari ve statik projeler arasında uyumsuzluk olan yerler mevcuttur.

Tip 2 ve Tip 2B

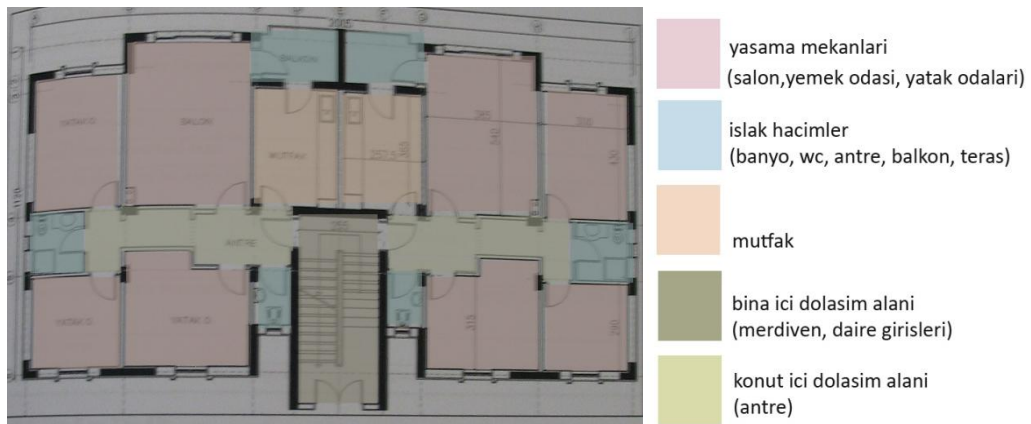


Şekil 3.36 Tip 2 ve Tip 2B zemin kat planı [15]

- Tip 2 3 kat, Tip 2B 4 kat olarak düzenlenmiştir. Tip 2B'nin farkı, bodrum kat olmasıdır [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].

Genel olarak statik açıdan olumlu bir projedir. Ancak yine de mimari ve statik projeler arasında uyumsuzluk olan yerler mevcuttur.

Tip 4 ve Tip 4B



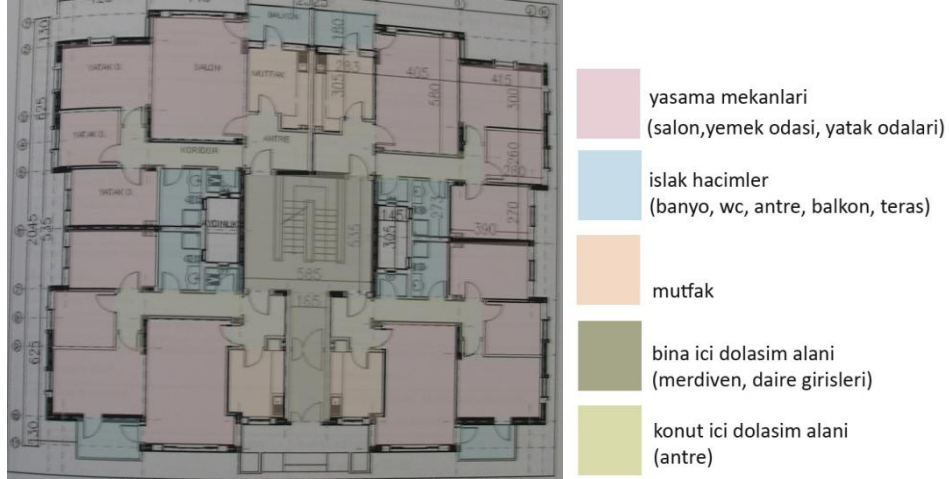
Şekil 3.37 Tip 4 ve Tip 4B zemin kat planı [15]

- Tip 4 3 kat, Tip 4B 4 kat olarak düzenlenmiştir. 4B projesinde bodrum katta kapıcı dairesi ve sığınak düzenlenmiştir [15].

- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].

Mimari ve statik projeler arasında uyumsuzluk olan yerler mevcuttur. Ancak her iki yönde yatay yükleri karşılaması açısından olumlu bir projedir.

Tip 5 ve Tip 5B



Şekil 3.38 Tip 5 ve Tip 5B zemin kat planı [15]

- Tip 5 3 kat, Tip 5B 4 kat olarak düzenlenmiştir. 5B projesinde bodrum katta kapıcı dairesi ve sığınak düzenlenmiştir [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].

Mimari ve statik projeler arasında uyumsuzluk olan yerler mevcuttur. Ancak her iki yönde yatay yükleri karşılaması açısından olumlu bir projedir.

3.3.2.5 5.Grup Yalova-İstanbul Bölgesi Konutları

Yalova Bölgesi'nde harita mühendisleri ve jeologlar tarafından yapılan çalışmalarla, sağlam olan zeminler belirlenmiş ve bu araziler kalıcı konutların yapımı ile ilgili olarak kullanılmak üzere gerekli işlemler yapılmıştır. Belirlenen arazilerden hazine arazisi dışında kalanların kamulaştırma işlemleri yapılmıştır. Bu süreçte eş zamanlı olarak kullanılacak araziler bilinmeden- tip proje çalışmalarına başlanmış ve tasarlanan 13 tip projeden 5'i seçilmiştir [15].

İkitelli Bölgesi için ise, projeler müşavir kuruma ihale edildiğinde arazilerinin belli olduğu belirtilmiştir. Yalova'da ise kalıcı konutlar için, Subaşı, Çınarcık ve Soğucak olmak üzere 3 bölge belirlenmiştir [15].

Yalova-İstanbul Bölgesi Konutları Projesi'nde de konutlar net 99 m²'dir. Daireler 3 oda, salon, mutfak, banyo ve tuvalet mekânlarından oluşmaktadır. Tüm tiplerde salon ve mutfaktan kullanılabilecek balkonlar mevcuttur. Yine mahremiyetin sağlanması açısından yatak odaları ile diğer mekânların birbirinden ayrılma olanağı vardır [4].

Yalova-İstanbul konutları projesinde müşavir kurum, UBM+PETA, HİRA Adi Ortaklığı'dır.

5. Grup Yalova-İstanbul Konutları'nın tipolojileri, şu şekildedir:

Tip 1, Tip 1a ve Tip 1c

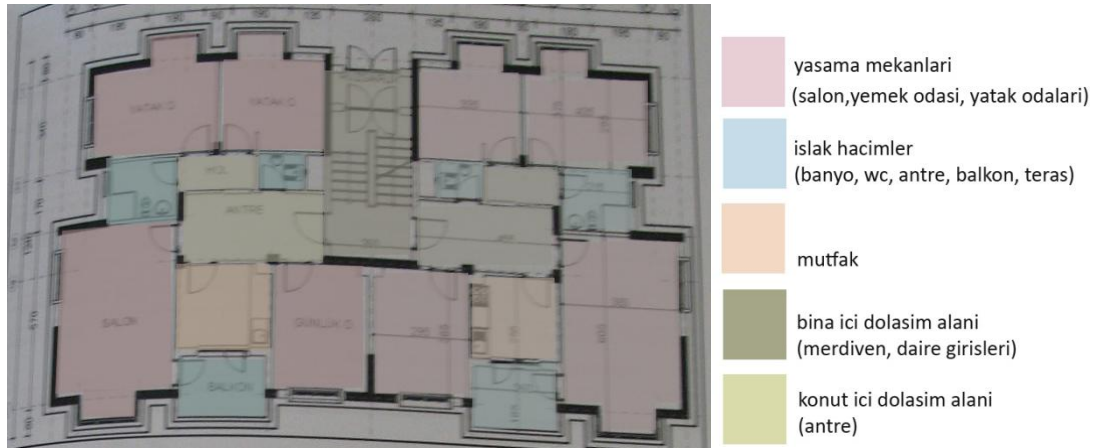


Şekil 3.39 Tip 1, Tip 1a ve Tip 1c zemin kat planı [15]

- Tip 1 3 kat, Tip 1a ve Tip 1c 4 kat olarak düzenlenmiştir. 1a ve 1c'nin farkı bodrum katlı olarak düzenlenmesidir [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].
- Radye temel kullanılmıştır [15].

Bu tip projede yapıda perde sayısı oldukça fazla olmasına rağmen yapısal anlamda düzgün bir taşıyıcı sistem olduğu söylenemez.

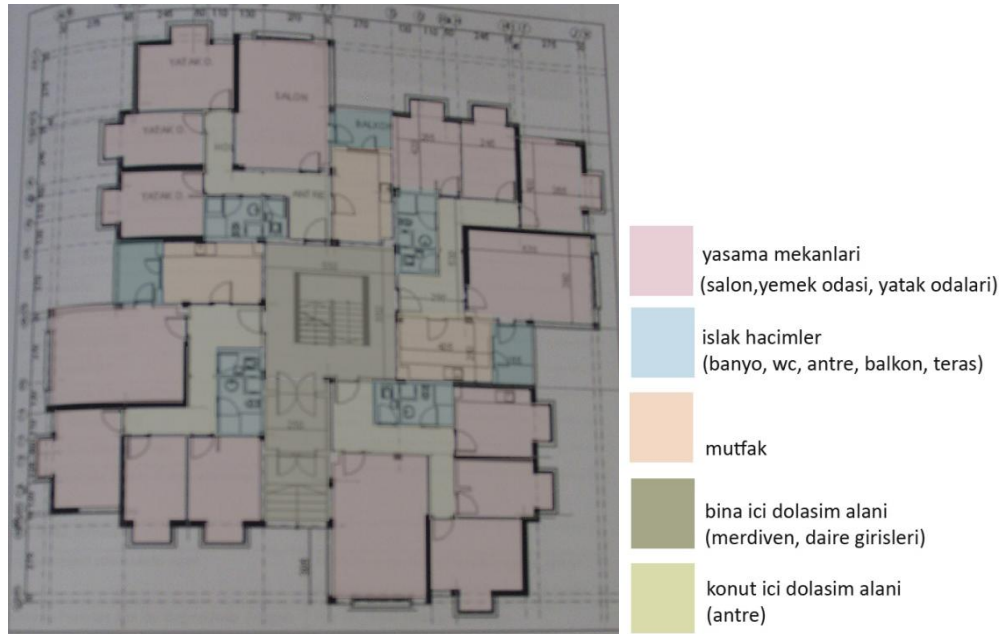
Tip 2, Tip 2a ve Tip 2b



Şekil 3.40 Tip 2, Tip 2a ve Tip 2b zemin kat planı [15]

- Tip 2, 2 katlı, Tip 2a, bodrumlu ve 4 katlı, Tip 2b ise 3 katlıdır.
- Bodrum katlar depo olarak bırakılmıştır [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].
- Radye temel kullanılmıştır [15].

Tip 3a ve Tip 3b

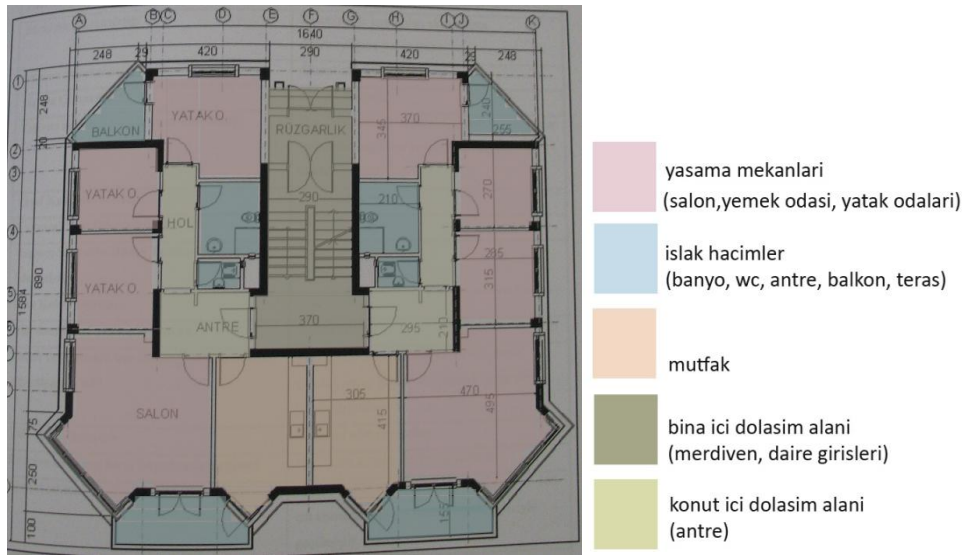


Şekil 3.41 Tip 3a ve Tip 3b zemin kat planı [15]

- Tip 3a 2 kat, Tip 3b 3 kat olarak düzenlenmiştir. 3b'nin farkı, bodrum katlı olmasıdır [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].
- Radye temel kullanılmıştır [15].

Yapısal anlamda 1. Derece deprem bölgesinde yapılacak bir yapı için yetersizdir. Çerçeve süreksizlikleri oldukça fazladır. Ayrıca projenin net bir aks sistemi de yoktur.

Tip 4 ve Tip 4a



- Tip 4 3 kat, Tip 4a 4 kat olarak düzenlenmiştir. Tip 4a'da bodrum kat mevcuttur [15].
- Her iki yönde de yapı boyunca devam eden çerçeve yoktur [15].
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].
- Radye temel kullanılmıştır [15].

Tip 5



Şekil 3.43 Tip 5 zemin kat planı [15]

- 2 katlı ve katta tek daireli olarak tasarlanan Tip 5, Marmara Depremi sonrası bölgeye daha çok konutun sığdırılabilmesi için seçilmiş, ancak Bakanlık daha sonra bu projeyi köy projelerinde kullanmıştır.
- Çerçeve sistem ile üretilmiştir [15].
- Radye temel kullanılmıştır [14].

Yapısal anlamda olumlu bir proje olduğu söylenebilir ancak yine de taşıyıcı sistemde düzensizlikler mevcuttur.

Tip 6 ve Tip 6a



Şekil 3.44 Tip 6 ve Tip 6a zemin kat planı [15]

- Tip 6 5 kat, Tip 6a 6 kat olarak düzenlenmiştir. 6a'da bodrum kat bulunmaktadır [15].
- Bodrum kat sığınak ve depo olarak değerlendirilmiştir.
- Tünel kalıp sistemi ile üretilmiştir [15].
- Radye temel kullanılmıştır [15].

Düzenli aks sistemi olan ve her iki yönden gelebilecek yatay kuvvetlere dayanımı olan bir projedir.

Tip 7 ve Tip 7a



Şekil 3.45 Tip 7 ve Tip 7a zemin kat planı [15]

- Tip 7 5 kat, Tip 7a 6 kat olarak düzenlenmiştir. 7a'da bodrum kat mevcuttur [15].
- Tünel kalıp sistemi ile üretilmiştir [15].
- Radye temel kullanılmıştır [15].

Deprem davranışı genel olarak olumlu olmakla beraber, Y yönünde dayanımının daha az olduğu söylenebilir.

3.4 1999 Marmara Depremi Sonrası Üretilen Kalıcı Konutların Değerlendirmesi

Yer Seçimi İle İlgili Değerlendirmeler:

- Hem Bayındırlık ve İskân Bakanlığı uygulamalarında hem de Proje Uygulama Birimi uygulamalarında, yer seçimi ile ilgili sorun dile getirilmektedir. Kalıcı yerleşimler

genel olarak şehir dışındaki arazilerde kurulmuştur. PUB uygulamalarında sosyal donatıların da konutlarla aynı süreçte inşaatlarının başlaması ve tamamlanması, bu sorunu kısmen de olsa ortadan kaldırmıştır.

- Yine yer seçimi ile ilgili olarak tarım arazilerinin yapılaşmaya açılması da tepkilere neden olmuştur.
- Yine PUB uygulamalarında, vaziyet planlarındaki konut yerleşimlerinin her bölge için aynı yapılması, bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Her bölgenin eğimi ve zemin özellikleri farklı olmasına karşın vaziyet planlarındaki konut bloklarının aynı şekilde yerleştirilmiş olması uygulama sorunlarına yol açmıştır.
- Bayındırlık ve İskân Bakanlığı uygulamalarında yeni yerleşimler şehir ölçeğinde değerlendirilmemiştir. Bu da yeni yerleşimlerin bütünden kopuk olmasına neden olmuştur.
- Her iki uygulamada da, konutların planlama aşamasında arazilerin belirlenmiş durumda olmaması, hangi araziye hangi konutların nasıl yerleştirileceği bilgisinin sonradan edinilmesi, uygulama aşamasında sorunlara yol açmıştır.

Yapım Sürecine İlişkin Değerlendirmeler:

- Kalıcı konutların sayısının belirlenmesinde sadece mülk sahipliğinin esas alınması ve afet bölgesinde yaşayan ve konutsuz kalan nüfusun yarısından fazlasını oluşturan kiracıların bu düzenlemenin dışında tutulması, kalıcı konutların sayısının belirlenmesinde yanıltıcı olmuştur. Hak sahibi sayısı ile kalıcı konut sayısı karşılaştırıldığında bir sorun görünmemektedir. Ancak yıkık ya da ağır hasarlı konut sayısı ile üretilen kalıcı konut sayısı karşılaştırıldığında kalıcı konutların sayı olarak yetersiz olduğu ortaya çıkmaktadır.
- Dünya Bankası'nın öngörüsüyle deprem bölgesinde yapılan sosyal çalışmalar, kullanıcı gereksinimlerini belirleme amaçlı olarak yapılmıştır. Ancak bu çalışmaların sonuçları Proje Uygulama Birimi tarafından yürütülen konut üretim sürecinde, tasarıma girdi olarak yansımamış, yalnızca konut birimlerinde tuvalet ve banyo mekânlarını ayıran bir duvarın projede yer alması sağlanmıştır. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından yürütülen projelerde ise afet bölgelerinde yapılmış herhangi bir sosyal çalışmaya rastlanmamıştır.

- Üretime başlamada gecikmelere neden olan en önemli etmenlerden biri, kamu arazisi bulma ya da arazilerin kamulaştırılmasıdır. Kamulaştırma çalışmaları, uzun süren arazi incelemeleri (risk düzeyleri bilinen sağlam bir zeminin seçilmesi için jeolojik araştırmalar) yapılmadan planlama çalışmalarına geçilmiştir [18]. Bu sorun Marmara Depremi sonrası kalıcı konut uygulamalarında da ortaya çıkmıştır. Kamulaştırma görevi Bayındırlık ve İskân Bakanlığında olduğu için bu aşamada meydana gelen aksaklıklar yalnızca Bayındırlık ve İskân Bakanlığı uygulamalarını değil, Proje Uygulama Birimi faaliyetlerini de olumsuz yönde etkilemiştir.

Taşıyıcı Sistem Tasarımına İlişkin Değerlendirmeler:

- Her ne kadar taşıyıcı sistem konusunda öneme dikkat çekilmiş olsa da, hem PUB konutlarında hem de Bayındırlık ve İskân Bakanlığı uygulamalarında konutların taşıyıcı sistemlerinde aksayan yönler olduğu açıktır. PUB uygulamalarında her iki yönde de yatay yüklere dayanımın olmadığı taşıyıcı sistem çözümleri bulunmaktadır. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı uygulamalarında ise daha sakıncalı durumlar olan, düşeyde taşıyıcı sistem süreksizliği gibi durumlar mevcuttur.

Kullanıma İlişkin Değerlendirmeler:

- Hem PUB konutlarında hem de Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Uygulamalarında üretilen konut tipleri bir ya da iki konut tipinin farklı şekillerde bir araya getirilmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Kullanıcı tipinin önceden bilinmesinin, konutların gereksinimlere cevap verebilmesi açısından yararlı olacağı düşünülmüş ancak birbirine benzer plan şemaları, her kullanıcının gereksinimlerine cevap verebilecek çözümleri sunmamıştır.
- PUB kalıcı konutları, kullanıcılar tarafından küçük olmaları nedeniyle eleştirmiştir. Hereke’de yapılan incelemelerde evlerin 2 oda olmasından dolayı şikâyetler olmuş ve bunun üzerine PUB tarafından yapımı planlanan 2. Etap konutlar 3 odalı olarak düşünülmüştür. Bu konutların projeleri Bayındırlık ve İskân Bakanlığı 3. Grup Projesine benzemektedir [4].
- Tüm uygulamalarda esneklik göz ardı edilmiştir. Konutlar minimum gereksinimleri karşılayacak şekilde planlanmıştır. Kullanıcıların değişebilecek gereksinimlerine göre mekânlarda da değişiklik yapmasına olanak sağlayan çözüm bulunmamaktadır.

- Bayındırlık ve İskân Bakanlığı konutları ile ilgili olarak ortaya çıkan sorunlardan bir diğeri, konutların yapım kalitesinden dolayı ortaya çıkan yapısal sorunlardır. PUB konutlarının üretim sürecindeki güçlü organizasyon mekanizması, benzer sorunların PUB konutlarında çıkmasını önlemiştir.
- PUB kırsal konut uygulamalarında afetzedelerin alıştığı tek katlı bahçe içinde müstakil konutlar yerine 3-4 katlı apartmanlar yapılmış olması da kullanıcıların yadırgadığı bir durum olarak ortaya çıkmıştır.
- Tüm projelerde yapım sistemine öncelik verilmesi, mekânsal açıdan bir takım kısıtlamaların olmasına yol açmıştır.

AFET SONRASI BARINMA AÇISINDAN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN ÖNEMİ

4.1 Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik kavramı, çevre sorunları nedeniyle ortaya çıkan ve 1980'lerden itibaren önem kazanan bir kavramdır.

5 Haziran 1972'de düzenlenen ve çevre sorunlarının kapsamlı olarak ele alındığı ilk girişim olan 'Stockholm Konferansı', çevrenin taşıma kapasitesine dikkat çeken, kaynak kullanımı konusunda yalnızca bugünün değil gelecek nesillerin de gereksinimlerini gözetken, ekonomik ve sosyal gelişmeler ile çevre ilişkisini kuran ilkelerin ortaya konduğu konferanstır. Tüm bunlara bağlı olarak "sürdürülebilirlik" kavramı ilk kez bu konferansta kullanılmıştır [19, 20, 6].

1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından ortaya konan ve "Ortak Geleceğimiz (Our Future)" olarak adlandırılan, 'Brundtland Raporu' olarak da bilinen rapor ise, çevre sorunlarının uzun süreli çözümleri ile çevreye uygun ekonomik kalkınmanın ön koşullarını incelemek amacıyla ortaya konmuştur. Bu rapora göre çevreye uygun ekonominin temel şartı, sürdürülebilir kalkınmadır. Bu rapor ayrıca sürdürülebilirlik kavramının günümüzdeki tanımını ortaya koymuştur. Buna göre, "Sürdürülebilir kalkınma, günümüz gereksinimlerini karşılarken, gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini karşılama olanaklarını tehlikeye atmadan yapılan kalkınmadır." şeklinde belirtilir [19, 21].

1994 yılında Danimarka'nın Aalborg kentinde düzenlenen Avrupa Sürdürülebilir Kent ve Kasabalar Konferansı, "sürdürülebilir kentleşme" kavramının ön plana çıktığı organizasyonlardan biridir. Konferans sonunda "Sürdürülebilirliğe Doğru Avrupa

Kentler ve Kasabalar Şartı” oluşturulmuştur. Bu şart, doğanın taşıma kapasitesine uygun yaşam koşulları, sosyal adalet, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik arayışlarında, sürdürülebilir gelişmenin, kentlere ve kasabalara önemli bir yol gösterici olduğunu gösterir. Bu şart doğrultusunda sürdürülebilirlik açısından kentsel politikalar aşağıdaki ölçütler göz önünde bulundurularak şekillendirilmelidir [22, 23],

- Kentlerin birbirinden farklılaşması nedeniyle, her kent sürdürülebilirlik ile ilgili kendi çözümlerini üretebilmeli,
- Kent ve kasabalar sorunlarını, kendi ölçeklerinde çözümlemeli ve daha büyük platformlara taşımamalı,
- Doğal kaynaklar, ekonomik gelişmenin sınırlandırıcı ögesi olmalı, korunmalı ve verimli kullanılmalı
- Sosyal adalet sağlanmalı,
- Arazi kullanım ve imar planlamasında stratejik çevre etki değerlendirmesi dikkate alınmalı, kentsel gelişim sürecinde hareketliliği azaltıcı yönde bir işlevler karışımı oluşturulmalı,
- Erişilebilirlik arttırılmalı ve kent yaşam koşullarında daha az ulaşım gereksinimi olmalı,
- Yenilenebilir enerji kaynakları tek sürdürülebilir seçenek olmalı,
- Yerel yönetimlere yeterli otorite verilmeli ve iyi yönetim kavramı sağlanmalı,
- Vatandaşların ve toplumun da yönetime ve kararlara etkin katılımı sağlanmalı,
- Kentsel yönetim araçları oluşturulmalı

Tüm bunlardan yola çıkarak, genel bir tanımla sürdürülebilirlik, bir toplumun, ekosistemin ya da sürekliliği olan bir sistemin işlerini kesintisiz, bozulmadan, aşırı kullanımla tüketmeden ya da sistemin yaşama bağlı ana kaynaklarına aşırı yüklenmeden devam ettirebilmesi yeteneğidir. Sürdürülebilirlik kavramında asıl amaç, günün gereksinimleri karşılanırken, gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini karşılama olanaklarının azaltılmamasıdır [6].

4.1.1 Sürdürülebilirlik İlkeleri

Çevre sorunlarına yönelik çözüm arayışları için düzenlenen toplantılarda elde edilen sonuçlara göre, sürdürülebilirlik kavramının 3 ana ilkesinden söz edilebilir.

- **Bütünsellik:** Her planlama birimi, gerek ekonomik, gerek sosyo-kültürel, gerek politik, gerekse fiziksel olarak, kendinden büyük ya da küçük sistemlerin parçasıdır. Her ne kadar çevre sorunları yer yer farklılıklar gösterse de, sürdürülebilirlik düşüncesinin hayata geçirilebilmesi için, tüm bu sorunlar bir bütün olarak ele alınmalıdır. Bu durum, sürdürülebilirliğin “bütünsellik” ilkesini kapsar [21].

- **Bilimsellik:** Sürdürülebilirlik fikrinin gerçekleşebilmesi için, yöreye özgü kararlar ya da gereken durumlarda çeşitli standartlarla, gelişen yaşam ve toplumsal yapıya uygun, yaşam kalitesini yükseltebilecek, farklı coğrafi bölgelere ve etmenlere karşı farklı çözümler de oldukça önem taşımaktadır. Bu açıdan, sürdürülebilirliğin “bilimsellik” ilkesi kapsamındadır [21].

- **Demokratik Katılımcılık:** Bütüncül ve esnek çözümlerin yanı sıra, toplumun her kesiminden kişilerin, planlamadan, karar vermeye, uygulamadan geridönüşüme kadar çalışmaların her aşamasına katılmaları gerekmektedir. Bu durum sürdürülebilirliğin, “demokratik katılımcılık” ilkesini oluşturur [21].

4.1.2 Sürdürülebilir Kalkınma

19. yy başlarından itibaren, dünya giderek artan çevre sorunlarına çözüm bulabilmek adına, birçok toplantılar düzenlenmiştir. Yapılan toplantılara göre her ne kadar sürdürülebilir kalkınma tanımları çeşitli olsa da sürdürülebilir kalkınma ile ilgili temel ilke, dünyadaki kaynakların birbirine bağlantılı bir ekolojik sistem içinde yer aldığı ve çevre sorunlarının, ancak küresel ortak kaynakların korunması ile çözümlenebileceği şeklindedir.

Sürdürülebilir kalkınma, insan ve doğa arasındaki dengeyi kurarak gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılamasına ve kalkınmasına olanak verecek şekilde bugünün yaşamını ve kalkınmasını programlama anlamındadır [21].

Sürdürülebilir kalkınmanın temel amacı, yaşam kalitesinin geliştirilmesi sonucu, insanlığın ilerlemesi ve varlığını sürdürmesidir. Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı, insan

refahı odaklı, her türlü karar verme sürecinde kişileri göz önünde bulunduran, birbirleriyle etkileşim içinde olan birçok bileşeni de içinde barındıran ve bunlar arasındaki dengeleri sağlayan çok boyutlu bir kavramdır [24].

4.1.2.1 Sürdürülebilir Kalkınmayı Gerektiren Koşullar

Sürdürülebilir kalkınma, doğaya ve kaynaklara zarar vermeden, kültürel farklılık çerçevesinde ekonomik ve sosyal kalkınmayı sağlar ve böylece yaşam kalitesi artmış olur. Sürdürülebilir kalkınma kavramı, herhangi bir ayırım yapmadan toplumun tüm fertlerine gerekli çevresel, sosyal ve ekonomik hizmetlerin getirilmesini sağlar [24]. Bunlara göre, sürdürülebilir kalkınmayı gerektiren koşulları 5 ana başlıkta toplamak mümkündür.

- **Kaynak Kullanımına Bağlı Çevre Kirliliği:** Enerji kaynaklarının üretimi, dönüştürülmesi ve kullanılması hem küresel hem de yerel ölçekte çevre sorunlarına neden olmuştur. Özellikle 20. yüzyılda sanayileşmeye bağlı olarak artan enerji kullanımı, doğal kaynakların giderek azalmasına ve doğadaki atık miktarının artmasına neden olmaktadır. Kaynakların yanlış kullanımı sonucu en çok görülen çevre sorunları, hava kirliliği, toprak kirliliği ve su kirliliğidir. Hava kirliliği, toprak kirliliği ve su kirliliği, birbirine bağlı olarak ortaya çıkan ve çözüme ulaşması da ancak bütünsel olarak ele alındığı zaman mümkün olan çevre sorunlarının bütünüdür.

- **Kentleşmeye Bağlı Nüfus Artışı:** Dünyada kentleşmenin artmasıyla beraber kentlerin sayısı, nüfusu ve karmaşası da artmıştır. Kalabalıklaşan kentlerde daha çok konut gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Artan konut gereksiniminin kısa sürede bilinçsizce tamamlanması çabası çarpık kentleşmeyi de beraberinde getirmektedir. Her geçen gün yeşil alanlar azalmakta, yoğun enerji tüketimi nedeniyle çevre sorunları ortaya çıkmaktadır. Özellikle sanayi faaliyetleriyle iç içe olan kentlerde, hava kirliliği ve atıklar yoğunlaşmaktadır. Bu durum ekolojik dengelerin bozulmasına yol açmasının yanı sıra, kentlerin de gelecekteki sosyal ve ekonomik şartlarını güçleştirmektedir.

- **Bilinçsiz Teknoloji Kullanımı:** Günümüzde teknoloji, çevreyle iletişim kurmak açısından en etkili araçlardan biridir. Sanayide hammaddenin kaynağından çıkarılması, işlenmesi, ürün elde edilmesi gibi aşamalarda da teknolojiden oldukça faydalanılmaktadır. Teknoloji aynı zamanda insan yaşam kalitesinin gelişmesine de

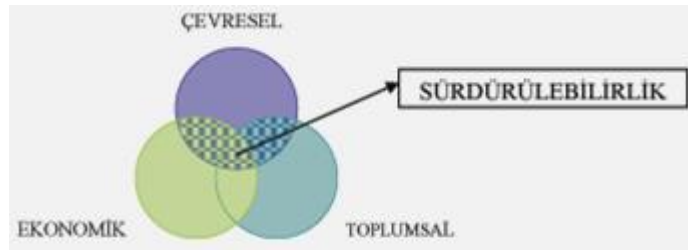
katkı sağlamaktadır. Ancak sağlanan kısa vadeli yararlar, uzun vadede çevreye ve insan sağlığına olumsuz etki etmektedir.

- **İnsan Sağlığına Elverişsiz Mekânlar:** 18. ve 19. yüzyıllardaki yetersiz sağlık koşulları, ilkel tedavi yöntemleri ve insan nüfusunun hızlı artışı, pek çok toplumda sağlık sektörünün yetersiz kalmasına neden olmuştur [25]. Çarpık kentleşmenin artmasıyla beraber insanlar, doğal hava ve doğal ışık almayan mekânlarda yaşamaya ve çalışmaya başlamışlardır. Bu durum da, insan sağlığına oldukça zarar vermiştir.

- **Ekonomik Koşullar:** 20. yy sonlarında değişen ekonomik koşullar insanlarda, yaşadıkları ve çalıştıkları çevrelerden daha büyük beklentiler getirmiştir. Genel olarak, mevcut iş olanaklarının ve kaynakların genişletilmesi, işsizliğin azaltılarak, yaşam kalitesinin artırılması, daha sağlıklı ortamlarda yaşamayı ve çalışmayı toplumsal hedeflerin ekonomik gücün sağladığı olanaklarla gerçekleştirebilmesini öngörmektedir. Ekonomik gücün toplum üzerindeki etkileri, geleceğe yönelik kararları alacak ve uygulamaya koyacak otoriteler tarafından bilinmeli ve “sürdürülebilir toplum” için mevcut ekonomik güçten uygun şekilde yararlanılmalıdır [25].

4.1.2.2 Sürdürülebilir Kalkınmanın Hedefleri

Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımına göre, çevre sorunları ile ekonomi politikaları arasında bir koordinasyon sağlanırsa, toplumsal yapıda da bir iyileşme ortaya çıkacaktır. Bu bağlamda sürdürülebilir gelişmenin ekonomik, toplumsal ve çevresel hedeflerinden söz edilebilir. Ancak her koşul için geçerli olabilecek kusursuz bir sürdürülebilirlik anlayışı pratikte pek mümkün değildir. Bu nedenle yapılması gereken, her durum için öncelikli olan sorunların ve hedeflerin belirlenmesi, daha sonra ekonomik, toplumsal ya da çevresel kalkınma ile ilgili ölçütlerin değerlendirilmesidir [25, 22]. Sürdürülebilirliğin bileşenleri Şekil 4.1’de görülmektedir.



Şekil 4.1 Sürdürülebilirliğin bileşenleri [20]

• **Ekonomik Kalkınma:** Kalkınma, ekonomik yapının iyileştirilmesiyle doğrudan ilişkilidir. Ekonomik yapının iyileştirilmesi de, toplumun sosyo-kültürel yapısının olumlu yönde değişmesine ve toplumun refah düzeyinin artmasına bağlıdır. Ekonomik kalkınmanın gerçekleşmesi için yapılacak sosyo-kültürel değişiklikler başlıca, gelir dağılımındaki adaletin sağlanması, yeni iş olanaklarının oluşturulması, ekonomik sermayenin istikrarı, eğitim sorunlarının çözülmesi, insan yaşamı için sağlıklı mekânlar üretilmesi şeklinde özetlenebilir [25, 22].

• **Toplumsal Kalkınma:** Toplumsal kalkınma, sağlık ve eğitim alanında gelişme, gereksinimlerin karşılanması, kültür ve mirasın korunması, yaşam standartlarının yükseltilmesi gibi esaslara bağlıdır. Bu esaslar sağlandığı takdirde nesiller arası eşitlik ve denge sağlanacak, günümüz gereksinimleri karşılanırken gelecek nesillere de gerekli kaynak ve araçlar miras bırakılabilecektir. Sosyal normlar değişse de sosyal ve kültürel yapının korunması önemlidir. Sosyo-kültürel yapı da ekonomik yapı ile ilişkilidir. Bunlara bağlı olarak sürdürülebilir toplumsal kalkınma, çalışanların sağlık ve güvenliğinin korunması, yaşam standartlarının yükseltilmesi ve herkesin temel yaşam gereksinimlerinin karşılanması ile sağlanabilir. Bütün bunların yapılabilmesi için de toplumun her kesiminden kişilerin bu kalkınmaya katılması, bunun için de güçlü bir sivil toplum yapısının kurulması gereklidir [25, 22].

• **Çevresel Kalkınma:** Sürdürülebilir kalkınmanın çevresel boyutu, ekolojik dengelerin korunması ile ilgilidir. Çevresel kalkınma da ekonomik yapı ile yakından ilişkilidir. Doğal hammaddenin sağlanması ve çevrenin “atık havuzu” olmaması, ekonomik yapı ile ilişkilidir. Toplumsal kalkınma ile ilişkisi de, doğal kaynakların korunmasında toplumun her kesiminin görev ve sorumlulukları paylaşması şeklindedir. Sürdürülebilir çevresel kalkınma, ürünlerin geridönüşümlü malzemelerden ve yenilenebilir kaynaklardan üretimi, daha az atık oluşumu, oluşan atıkların geridönüştürülebilmesi, insan sağlığına daha az etki edilmesi, yenilenebilir kaynakların yaygın kullanımı, enerjinin korunumu ve depolanması ile sağlanabilir [25].

4.1.2.3 Sürdürülebilir Kalkınma İçin Uygulanacak Politikalar

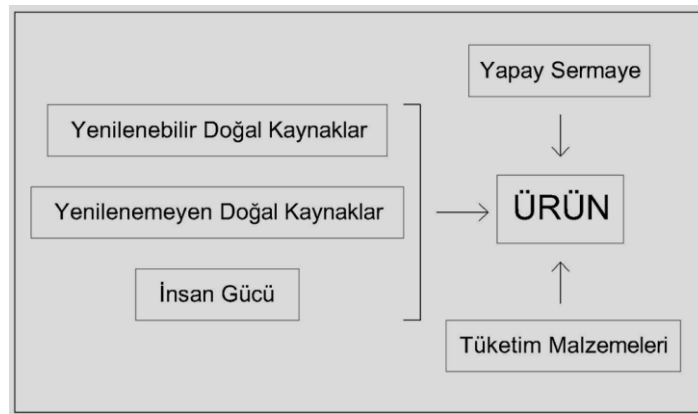
Sürdürülebilir kalkınma için uygulanacak politikalar 9 başlıkta toplanabilir.

- **Bilinçli Kaynak Kullanımı:** Gelecekte enerji kaynaklarının yeterliliğinin sağlanması için, kapsamlı bir enerji planlaması gerekmektedir. Bunun için öncelikle, doğaya uyum sağlayan yani yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalıdır [25]. Yenilenebilir enerji kaynakları, ekolojik dengelerin doğal işleyişi sürdükçe tükenmeyen kaynaklardır. Bu tür kaynaklar doğanın dengesi bozulmadığı takdirde kendi kendilerini yenileme özelliğindedir. Güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi, en çok bilinen yenilenebilir doğal enerji kaynaklarından [26].
- **Teknolojiden Doğru Yararlanma:** Yeni teknoloji ve malzemelerden yararlanarak yapılarda enerji tüketimi azaltılabilmektedir. Teknolojinin getirdiği yenilikler doğrultusunda, yapılarda kaynak tüketimini azaltacak ve her anlamda sürdürülebilirliği sağlayacak önlemler alınmalıdır. Özellikle yapıların kullanım aşamasında enerji etkinliği ve kaynak kullanımına yönelik önlemler olarak, yapı otomasyon sistemleri, çift kabuk cephe sistemleri, güneş enerjisinden elektrik üreten fotovoltaik paneller gibi yenilenebilir enerji teknolojileri bu konuda olanaklar sunmaktadır. Bu sistemlerin ilk yatırım maliyetleri bilinen sistemlere göre yüksek olsa bile, uzun vadede enerjiden sağlayacağı tasarruf ve buna bağlı olarak sağladığı çevresel yararlar göz önünde bulundurulduğu takdirde sürdürülebilir gelişme için teknolojiden yararlanma adına doğru çözümlerdir [27].
- **Yasal Düzenlemelerle Sürdürülebilir Kalkınma Planlamasını Oluşturma:** Sürdürülebilir kalkınma için yapılacak olan çalışmalar yasalarla da belirlendiği takdirde verimli sonuçlar elde edilecektir. Kent planlamasından sosyal yaşantıya, kaynak kullanımından katılım organizasyonuna kadar yapılacak olan çalışmalar yasalarla da belirlenmelidir. Ayrıca yerel ya da küresel ölçekte yapılan toplantılar sonucu elde edilen sonuçlar da sözleşmelerle ifade edilmelidir.
- **Yerel Çözümler Üretme:** Bölgesel anlamda kalkınma için, yerel çözümlerin üretilmesi de önem taşımaktadır. Yerel halkın gereksinimlerinin karşılanması, yerel düzeyde ekonomik, sosyal ve teknik alt yapının sağlanması, halkın refah, huzur ve

güvenliğinin sağlanması gibi çözümler sürdürülebilir kalkınma için bölgesel ölçekte ele alınan çözümlerdendir [28].

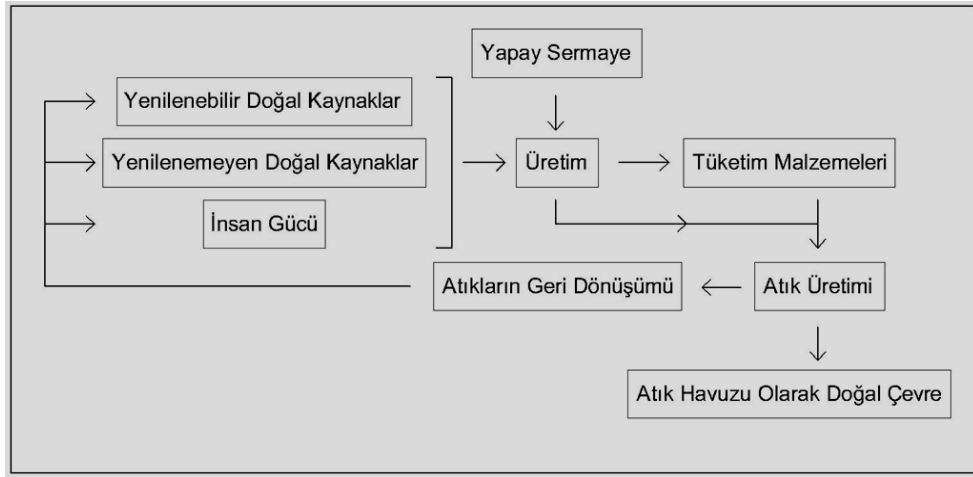
- **Küresel Çözümlerde Uzlaşma:** Çevre sorunları bölgesel özellik gösterse bile küresel ölçekte de ele alınmalıdır. Yerel çözümler olduğu kadar küresel çözümler de, sürdürülebilir kalkınmanın uygulanabilmesi için gereklidir. Sürdürülebilirliğin “bütünsellik” ilkesi de, bu doğrultudadır.
- **Kişilerin Etkin Katılımını Sağlama:** Çevresel bilinç ve doğal çevreye verilen önemin artması, insan-çevre ilişkisini değiştirmiş, hem sürdürülebilir yaşam tarzını hem de sürdürülebilir fiziksel çevre gereksinimini artırmıştır. Karar alma süreci ve kişiler arasında diyalog sağlanması için yaratılan fırsatlar, yurttaş merkezli bir toplumun oluşturulması için önemli bir etkenidir. Bunun için açık karar alma sistemleri ile kişilerin aktif katılımları sağlanmalıdır [21].
- **Sürdürülebilir Ekonomi Modelini Esas Alma:** Hem gelişmiş ülkelerde hem de gelişmekte olan ülkelerde çevre sorunlarının başlıca nedenleri sanayileşme ve kaynak tüketimidir. Her iki unsur da ülke ekonomisiyle doğrudan ilgilidir ve bu nedenle ülkelerin ekonomi modelleri, çevrenin korunması ile ilişkilidir. [25].

Geleneksel ekonomi modelinde ortaya çıkan ürün, tüketim malzemelerinin ve insan emeğinin bir araya gelmesi sonucu oluşur ve üretim süreci, insan emeği, doğal sermaye ve yapay sermayeye bağlı olarak gelişen bir süreçtir. Geleneksel modelde, üretim-tüketim süreçlerinde oluşan atıklar göz ardı edilmektedir. Bu nedenle geleneksel ekonomi modelinin çevre sorunlarına yol açtığı söylenebilir [25]. Şekil 4.2’de geleneksel ekonomi modelinin işleyiş şeması görülmektedir.



Şekil 4.2 Geleneksel ekonomi modeli [25]

Sürdürülebilir ekonomi modelinde ise temel nokta, kullanılan kaynak miktarı kadar atık oluştuğudur. Yani üretim sürecinde kullanılan tüm kaynaklar, doğal ortamda atık oluşumuna neden olacaktır. Her üretim-tüketim zincirinde ortaya çıkan ürünün yanı sıra, atıklar da olacağından doğal çevrenin “atık havuzu” olması kaçınılmazdır. Ancak ekolojik dengenin korunması için de doğal çevrenin minimum düzeyde “atık havuzu” olarak kullanılması gerekmektedir. Bu noktadan yola çıkarak sürdürülebilir ekonomi modeline göre, atıkların geridönüştürülmesi doğal çevredeki zararı minimum düzeye indirir. Doğadaki atık miktarını azaltmasının yanı sıra geridönüşümün bir diğer yararı da, üretim sürecinde kullanılan kaynakların artmasını sağlar ve doğal hammadde gereksinimini azaltır [25]. Şekil 4.3’te sürdürülebilir ekonomi modelinin işleyiş şeması görülmektedir.



Şekil 4.3 Sürdürülebilir ekonomi modeli ve atık yönetimi [25]

- **Sosyal Adaleti Sağlama:** Sürdürülebilir kalkınmanın en önemli adımlarından biri, toplumsal kalkınmanın sağlanmasıdır. Toplumu oluşturan herkesin, eğitim, sağlık gibi temel gereksinimlerinin karşılanması, güvenliğinin sağlanması, yaşam kalitesinin artırılması sosyal adaletin sağlanması yolunda önemli adımlardır.
- **İyi Bir Yönetim Organizasyonu Oluşturma:** Mikro ölçekten makro ölçeğe doğru uzanan iyi bir yönetim organizasyonu, sürdürülebilir kalkınmanın hedeflerine ulaşmasındaki en önemli adımlardandır.

4.2 Sürdürülebilir Kentleşme

Sürdürülebilir kalkınma ile çevre kalitesinin, sosyal yaşam kalitesinin ve ekonomik yapılabirliğin sağlanması amaçlanmaktadır. Bu anlamda, sürdürülebilir kalkınma ile kentsel gelişme birlikte ele alınmalıdır.

Gereksinimlerin karşılanması, kaynakların adil dağıtılması, iyi bir yaşamı sağlama amaçlı olanakların oluşturulması, sürdürülebilir gelişmenin temel konularındandır. Dünyadaki refah düzeyi artışına bağlı olarak, bazı kesimlerde lüks tüketim bir gereksinim olarak algılanırken, büyük bir kesimin temel gereksinimlerinin bile karşılanamaması bir tezatlık oluşturmaktadır ve sürdürülebilir kentleri oluşturma yolunda çözüm bekleyen en önemli konulardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır [29].

Sürdürülebilir kentsel planlama, bir kaynak olarak çevrenin tüketilmesine önem vermeden kullanım anlayışına karşı geliştirilen bir planlama anlayışıdır [21]. Sürdürülebilir kent, kişilerin gereksinimlerine günümüz kentlerinden daha iyi cevap veren ve kent sistemlerinin gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılamalarını engellemeyecek şekilde gelişmesini sağlayan kent modelidir. Sürdürülebilir kentleşme ile ilgili üç ana unsur öne çıkmaktadır. Bunlardan ilki, kentlerde yaşayan insanların, kent ile olan ilişkilerinde ve kamusal hizmetlere ulaşımında yaşam kalitesinin artırılmasıdır. İkincisi, kentin bir yerleşim birimi olarak varlığını devam ettirmesidir. Üçüncüsü ise, üretim-tüketim zincirinde kaynak kullanımının, yeni ürünün taşıma kapasitesini aşmayacak düzeyde olması gereğidir [22].

Sürdürülebilir kentsel gelişmenin sağlanması, kentleşme alanında bütüncül ve etkin bir planlama, uygulama, izleme ve denetleme sisteminin kurulmasını ve bunu sağlayacak bir yönetim yapılanmasını gerektirmektedir. Bu süreçte üst ölçekte planlamaya bağlı olarak alt ölçek planlamaların kademeli olarak birlikteliğinin sağlanması ve bunu sağlamak üzere çeşitli örgütsel düzenlemelerin yapılması ve plan hiyerarşisinin dikkate alınması önemlidir. Ayrıca planlamayı yapan birimlerin birbirinden bağımsız değil, birbirleriyle koordinasyon içinde çalışmaları gerekmekte ve buna uygun yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Bu nedenle sürdürülebilir kentleşme ile ilgili düzenlemelerin yapılabilmesi için sorumlu bir kurum bulunmalıdır. Ayrıca yalnızca fiziksel planlar arasındaki koordinasyonun yanı sıra, haberleşme, sanayi, ticaret, ulaşım, risk yönetimi gibi diğer alanlarla da uyumlu çalışmanın sağlanması gereklidir [20].

Sürdürülebilir kentsel gelişme yaklaşımının temel amaçlarından biri de, kentin geleceğiyle ilgili kararların alınmasında ve bu kararların uygulanmasında, ilgili tüm yerel grupların katılımının sağlanmasıdır. Bu süreçte, kentsel politikaların hazırlanması, karar verme ve uygulama aşamalarında, kentte yer alan kamu kurum ve kuruluşları, özel sektör kuruluşları, sivil toplum örgütleri ve yerel halkın katılımı ve koordinasyon içinde hareket edip, aktif şekilde bu aşamalarda yer almaları gerekmektedir. Böylece kent ile ilgili alınan kararlar, kentte yaşayan herkes tarafından daha iyi benimsenir ve kararların uygulanması kolaylaşır [22].

Sürdürülebilir kentsel gelişme, kentlerin yaşam kalitelerini geliştirip mevcut doğal kapasitelerini koruyarak gelecek kuşakların da gereksinimlerini karşılayabilme olanaklarını ellerinden almadan, ekonomi ile ekosistem arasındaki dengeyi koruyarak, sosyal dengeyi bozmayan ekonomik gelişmeler olarak tanımlanabilir. Bu yönüyle sürdürülebilir kent anlayışı, sosyo-kültürel bakış açısıyla incelenmeli ve bütüncül bir yaklaşımla ele alınmalıdır [31].

Sürdürülebilir kent anlayışı, kentin geleceğine yönelik devamlılığını sağlamasına yönelik anlayıştır. Kentin devamlılığı, kaynak kullanımı, yaşam kalitesinin artırılması gibi unsurların yanı sıra, kentte meydana gelebilecek doğal afet riskleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Daha önce de söz edildiği gibi, ülkemizde son 60 yılda meydana gelen doğal afetlerin yol açtığı hasarların oranı %62 depremler, %15 heyelanlar, %12 su baskınları, %5 kaya düşmeleri, %4 yangınlar, %2 çığ, fırtına şeklinde sıralanmaktadır. [4]. Yüzölçümünün %92'si [%45'i 1. Derece, %26'sı 2. Derece], nüfusun %95'i ve sanayisinin %98'i deprem bölgesinde olan Türkiye'de son yüzyılda büyüklüğü 5,0'dan büyük 130'dan fazla deprem meydana gelmiştir. Bu depremlerde yaklaşık 80bin kişi yaşamını yitirirken, 150bin kişi yaralanmış ve 600bin konut hasar görmüştür [13]. Bu oranlara bakıldığında da depremin en fazla yıkıcılığa sahip olduğu söylenebilir. Bu nedenle depreme duyarlı kent planlaması, risk azaltma stratejileri bakımından sürdürülebilir kentleşmenin bir gereği sayılabilir. Özellikle deprem riskinin yüksek olduğu bölgelerde kentsel yerleşme, yer seçimi, yapılaşma kararlarında depreme dayanıklılık ölçütleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

4.2.1 Sürdürülebilir Kentleşmenin Hedefleri

Sürdürülebilir kentleşmenin hedefleri başlıca 7 maddede sıralanabilir.

- **Ulaşımda Optimum Çözümler Sunma:** Enerji tüketimini azaltacak olan ulaşım alternatifleri sürdürülebilir kent modeli açısından önem kazanmaktadır.

Sürdürülebilir kentlerde ulaşım sistemi düzenlenirken, yakınlık-erişim ilişkisi göz önüne alınmalı, ulaşım sistemi kademelendirilmeli ve kişiler toplu taşımaya yönlendirilerek özel araç kullanımı azaltılmalıdır [29].

Sürdürülebilir kent modelinde ulaşım çözümü, otomobile olan bağımlılığı en aza indiren, yaya hareketini ve bisiklet kullanımını artıran, hava kirliliğini ve enerji harcamalarını en aza indirgeyen bir toplu ulaşım modeli şeklinde olmalıdır. Böylece kent içinde işlevlerine ayrılmış olan, konut alanları, çalışma alanları, alışveriş alanları ve rekreasyon alanları gibi her noktaya erişilebilirliğin sağlandığı ulaşım modeli oluşturulmuş olur [21].

- **Yeterli Yeşil Alan Sağlama:** Sağlıklı bir kent yapısı, yapılar, ulaşım arterleri ve açık yeşil alanlar arasındaki dengeli ilişki sonucunda ortaya çıkar. Açık ve yeşil alanlar, kentin fiziksel yapısını ortaya koyan ve biçimlendiren temel alan kullanımlarından biri olup ve kent planlamasında ve tasarımında diğer alan kullanımlarını bütünleştiren unsurdur [32].

Kentlerin yaşanabilirliği, doğrudan fiziksel çevre ile bağlantılıdır. Kentteki yeşil alanların, havanın ve suyun temizlenmesi, rüzgâr ve gürültü perdesi, iklimin dengelenmesi gibi çevresel yararların yanı sıra, kentliler için psikolojik ve sosyal yararlar sağladığı da açıktır [33].

Günümüzde gelişmiş ülkelerde kentlerde açık alanların yitirilmemesi, ekolojik dengelerin korunabilmesi, yaşanabilir çevre sağlanması amacıyla oluşturulan yeşil alanlar, sürdürülebilir kentsel gelişmeye katkıda bulunmaktadır. Bilinçsiz kentleşme sonucu bozulan doğa-insan ilişkisinin onarılmasında, kentlerdeki açık ve yeşil alanların rolü oldukça büyüktür [32].

- **Barınma İhtiyaçlarını Eksiksiz Karşılama:** Özellikle büyük kentlerde, nüfus artışı, göçler gibi nedenlerle ortaya çıkan barınma sorunu karşısında, kentler hızlı ve plansız şekilde büyümekte ve çarpık kentleşme sorunu ortaya çıkmaktadır.

Kentin var olmasını sağlayan en önemli unsurlardan biri, kentlilere yaşanabilir nitelikler sağlayan konut alanlarıdır. Bu niteliklerde olmayan konut alanları genellikle, çöküntü bölgesi haline gelmektedir ve bunun sonucunda da kentin fiziksel niteliklerinin bozulmasının yanı sıra, kentin sosyal açıdan sorunlu olmasına da yol açmaktadır. Bu nedenle sürdürülebilir kent kavramında, herkesin yaşanabilir konutlarda oturma hakkına sahip olmasına yönelik politikalar oluşturulmalıdır. “Yaşanabilir konut alanı” sağlamak, kentle ilgili arazi planlaması, ulaşım sistemi ortak kullanım alanları, yeşil alanların tasarımı, kentteki işlev şemaları gibi kent bütünü oluşturarak öğelerle bir arada düşünülmelidir [29].

Sürdürülebilir kent planlamasının hedeflerinden biri de, çöküntü alanlarının iyileştirilmesidir. Çöküntü alanlarının iyileştirilmesiyle ilgili ise, yoksul kesime iş olanakları yaratmak, onların da - diğer her kesimden kentlilerin olduğu gibi - söz hakkı olmalarını sağlamak, iş ve hizmetlerden yararlanmalarında erişim olanakları göstermek, kentsel kutuplaşmaları yok edecek politikalar oluşturmak gibi çeşitli çözümler düşünülmelidir [29].

- **Kaynak Kullanımı ve Geridönüşüm:** Kaynakların etkin kullanımı, yapım ve kullanım sürecinde yenilenemeyen kaynakların kullanımını azaltmayı öngörmektedir. Bu amaçla uygulanacak stratejiler, enerji, su, malzeme ve yapı alanlarının etkin kullanımıdır [25].

Kentlerdeki kirlenmenin asıl nedeni, ağırlıklı olarak fosil yakıtların kullanılmasıdır. Özellikle sanayide, kentsel ısınmada, ulaşımında kullanılan fosil yakıtlar çevre sorunlarına neden olmaktadır. Bunun çözümü olarak ise, fosil yakıt kullanımının mümkün olduğunca azaltılması ve yerine temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasıdır [34].

Yaygın olarak bilinen yenilenebilir enerji kaynakları, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, biyokütle enerjisi, gel-git enerjisi ve jeotermal enerjidir. Bu kaynaklardan yapı ölçeğinde en yaygın kullanılanı güneş enerjisidir. Rüzgâr etkisi de gerek kent, gerekse yapı ölçeğinde

tasarımı etkileyen unsurlardandır [35]. Yapılarda kullanılan fotovoltaik paneller, küçük ölçekli hidroelektrik santralleri, rüzgâr tribünleri yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına örnek olarak verilebilir [36].

Su kaynakları, kentsel sürdürülebilirlik açısından en önemli kaynaklardır. Sağlıklı içme suyu ve kanalizasyon hizmetlerine ulaşmak kentsel yaşam kalitesini belirleyen en önemli etmenlerdendir. Bu hizmetler yerel yönetimlerin sorumluluğundadır. Artan nüfus karşısında su kaynaklarının oldukça iyi korunması gereği günden güne önem kazanmaktadır. Atık suların sağlık koşullarına uygun biçimde uzaklaştırılması ve içinde bulunduğu ortamın özelliğini bozmadan boşaltılması da, kentsel yaşamın sağlığı açısından oldukça önemlidir. Hiç arıtılmadan ya da kısmen arıtılarak yüzey sularına boşaltılan kanalizasyonlar ve açıkta bulunan katı atık depolama alanlarından kaynaklanan sızıntılar yer altı ve yer üstü su kaynaklarını kirletmektedir. Çevre kirliliğinin önlenmesi amacıyla, kanalizasyon inşaatları deniz deşarjları ve büyük arıtma tesislerinin birlikte projelendirilmesi gerekmektedir [37].

Katı atıkların çevre ile olan ilişkisi de kaynak kullanımı açısından önem taşımaktadır. Özellikle büyük kentlerde katı atıkların çevreye zararlarının önlenmesi için bertaraf edilmesi oldukça önemlidir. Katı atıkların toplanması, taşınması, depolanması, geridönüştürülmesi ve bertarafı atık yönetimi içeren bir sistem içinde ele alınmalıdır. Depolama alanlarının teknik şartlara uygun olarak seçilmesi, işletme sisteminin belirli düzene oturtulması, eski çöplük alanlarının iyileştirilmesi sağlıklı kent yaşamı için şarttır. Ayrıca kentsel atıkların içinde bulunan cam, metal, plastik, kâğıt gibi geridönüşümü olabilecek malzemeler kontrollü şekilde kaynağından ayrıştırılmalı ve tekrar kullanıma kazandırılmalıdır. Böylece hem ekonomiye katkı sağlanır hem de depolanması gereken katı atık miktarı azalmış olur. Bu nedenle başta üretilen çöp miktarının azaltılması ve bunun için de katı atıkların kaynakta ayrıştırılarak toplamaya hazır hale getirilmesi ile ilgili halkın bilinçlendirilmesi de oldukça önem taşımaktadır. Ayrıca kullanılmış yağlar, araç lastikleri, piller gibi özel katı atıkların değerlendirilmesiyle ilgili olarak da yerel yönetimler tarafından koordinasyon sağlanmalıdır [37].

Hava kalitesi, kentsel yaşamın sağlığını etkileyen en önemli unsurlardandır. Kaynak kullanımı da hava kalitesini ilk sırada etkileyen etmenlerdendir. Özellikle motorlu taşıtlar, ısınma kaynaklı atmosfere salınan gazlar, sanayi faaliyetleri sonucu ortaya

çıkan atıklar da hava kalitesini etkilemektedir. Özellikle ısınma dönemlerinde artan hava kirliliğinin diğer nedenleri arasında, kentin yer seçimindeki meteorolojik ve topografik şartlar, plansız yapılaşma, bilinçsiz yakıt kullanımı gibi unsurlar da vardır. Tüm bunlara çözüm olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması yaygınlaştırılmalıdır [37].

- **Sağlık, Eğitim Gibi Temel İhtiyaçları Karşılama:** Sürdürülebilir kentlerin en önemli özelliklerinden biri de, kentlilerin sağlık, eğitim gibi temel gereksinimlerinin karşılanması gereğidir. Bu temel gereksinimlerin giderilmesi, kaynak kullanımından arazi planlamasına kadar sürdürülebilir kenti oluşturan unsurların tamamıyla bir arada ele alınmalıdır. Kentteki bölgelere göre okul, hastane, sağlık ocağı gereksinimleri belirlenmeli ve bu verilere göre planlama yapılmalıdır. Herkesin eşit şekilde eğitim ve sağlık hizmetlerinden yararlanabilmesi sağlanmalıdır.

- **Kültürel Varlıkları Ve Tarihi Eserleri Koruma:** Kültürel ve doğal mirasın korunması, sürdürülebilir kent planlamasının başta gelen unsurlarındandır. Kültürel ve doğal mirasın korunmasında en önemli adım, planlamadır. Kentsel planlama bazında, kültürel ve doğal miras koruma sınırları yasalarla belirlenmelidir. Ancak yine de koruma tek başına yeterli değildir. Koruma, ancak gelişme ile birlikte ele alındığı zaman sürdürülebilir kent modeline hizmet eder. Kültürel ve doğal miras, ancak bu şekilde gelecek nesillere aktarılabilir [38].

Sürdürülebilir kentsel planlama açısından ele alınan koruma çalışmalarında, kentsel gelişmeyi oluşturan ulaşım, sosyal katılım, kent alanlarının işlevleri gibi diğer tüm unsurlar dikkate alınmalıdır.

- **Afetlere Karşı Dayanıklılık:** Ulaşım, kaynak kullanımı, yeşil alan sağlama, kültür varlıklarını koruma gibi gerekliliklerin yanı sıra, meydana gelebilecek afetlere karşı dayanıklılık da sürdürülebilir kentin özelliklerindendir. Deprem gibi yıkıcılığı yüksek olan bir afetin meydana gelmesi durumunda, kentin varlığını devam ettirmesi gerekmektedir. Afet durumunda kentin varlığının devamı, acil müdahalelerin zamanında ve organize şekilde yapılabilmesi, afetzedelerin ihtiyaçlarının karşılanabilmesi ve meydana gelen hasarların kısa süre içinde giderilebilmesi anlamındadır. Bu anlamda kentlerin afet sonrasında da sürdürülebilir olması için, afete hazır durumda olması gerekmektedir.

4.2.2 Sürdürülebilir Kentleşme İçin Uygulanacak Politikalar

Sürdürülebilir kentleşme için uygulanacak politikalar 4 ana başlıkta toplanabilir.

- **Kentsel Tasarım Ve Arazi Kullanımı:** Sürdürülebilir alan kullanımı, doğaya en az müdahale ederek yerleşmeyi esas alır. Bunun için arazinin doğal özelliklerinin tespit edilmeli ve yapısal düzenlemelerde en yalın çözümler üretilmelidir. Yeni yerleşim alanı olarak seçilecek bölgelerde, doğaya en az zarar verilecek alanlar seçilmelidir [39].

Seçilecek alanın, yapılaşma dokusu, bitki örtüsü, yıllık yağış miktarı, rüzgâr yönü, yer altı suyu gibi özellikleri araştırılmalı, yapılaşmanın doğal yaşam üzerinde oluşturacağı etkiler göz önünde bulundurulmalıdır. Mevcut bir alanda yapılaşma olacaksa, mevcut alt yapı olanaklarından yararlanmak gereklidir. Ayrıca ekolojik açıdan duyarlı bölgelerde büyük iş makineleri yerine insan gücü kullanılmalıdır [25].

Kentin sürdürülebilirliği, kentteki risklerin mümkün olduğunca azaltılmasıyla da ilgilidir. Kentte meydana gelebilecek deprem, sel gibi doğal afetler de, kentin sürdürülebilirliğini doğrudan etkilemektedir. Kentleri en çok etkileyen doğal afetlerden olan deprem, kent planlamasında arazi seçiminden yapı üretim sürecine kadar göz önünde bulundurulması gereken bir etkidir. Depreme duyarlı kent planlaması, sürdürülebilir kent anlayışı ile paralellik gösterir.

Alan seçimi, bir kentin oluşturulmasındaki ilk ve en önemli adımlardan biridir. Böyle bir çevrenin oluşturulmasında en önemli etken olan, yerleşmeye dayalı standartlar, çeşitli yasal düzenlemelerle belirginleştirilmelidir. Örneğin, imar planları düzenlenirken, deprem açısından riskli bölgeler “jeolojik tehlike bölgesi” olarak adlandırılır ve bu kapsamdaki alanlarda deprem anında, zemin hareketinden dolayı tehlike oluşabilecek fay kırılması, toprak kayması, su baskınları gibi risklere karşı çeşitli güvenlik şartları ön koşul olarak belirtilmelidir [40].

Depreme duyarlı sürdürülebilir kent planlamasıyla ilgili olarak, kentlerin karma kullanımının aksine, kentsel işlevlerin ve yapı türlerinin dengeli dağılımı anlayışı egemendir. Bu anlamda arazi kullanım kararları önem taşır. Farklı işlevli yapıların araziye yerleşimleri ve dolayısıyla da depreme karşı tepkileri de farklıdır. Burada hedeflenen birbirinden kopmayan ulaşım ağı ve yeşilin sürekliliği içinde bir bölgeleme çabasıdır. Karma işleve sahip yapıların oluşumu ise farklı fonksiyonların birbirinden

ayrılmasıyla sağlanabilir. Ağır sanayi bölgeleri de tamamen ticaret ve konaklama bölgelerinden ayrı bir bölgede yerleştirilir. Bölgeleme, deprem yönetimine ve deprem sonrası arama kurtarma çalışmalarına da olumlu katkı sağlar. Aynı türden işlevler deprem esnasında benzer davranışta bulunacağından bu işlevlerin birlikteliği deprem yönetimine yönelik kolaylık oluşturur. Arazi kullanım planlaması açısından düşünüldüğünde, yerleşime uygun olmayan alanların açık ve yeşil alan kullanımına ayrılması uygun bir çözümdür. Normal koşullarda kentin nefes almasını sağlayan ve işlev alanlarını birbirinden ayıran açık ve yeşil alanlar, depreme duyarlı yerleşmelerde ilave fonksiyonlar üstlenebilir [20].

Depreme duyarlı sürdürülebilir kent için uygun arazi kullanımının belirlenebilmesi açısından, seçilen arazinin deprem risk değerlendirmesi, bölgenin deprem bölgesi derecesi, aktif faylarla olan konum ilişkisi, zeminin jeolojik özellikleri, topografya, yeraltı suları, zeminin deprem davranışına ilişkin genel verilerin bilinmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle bölgenin fiziksel özellikleri ile ilgili bilgi içeren ülke, bölge ve kent ölçeğindeki haritalar ve özellikle mikro-bölgeleme haritalarının elde edilmesi bu aşamada belirleyici rol oynar. Bu bilgiler doğrultusunda araziye ait deprem risk durumu belirlenir. Deprem risk durumu arazinin jeolojik karakterine bağlı genel risk durumuna işaret eder. Araziye ilişkin özellikler içinde arazinin deprem fay hatlarına uzaklığı deprem risk durumuna ilişkin en önemli konumdur. Bir yerleşim bir faydan ne kadar uzakta yer alırsa, başka bir faya o kadar yaklaşır. Büyük bir depremde en ciddi hasara uğrayan bölge, yüzey kırığının üzerinde yer alan yerleşme ve onu oluşturan yapıları kapsayan alandır. Bu kabule göre, ilk ve en önemli ilke diri fay hatları üzerinde yerleşmemektir [20].

Arazinin doğal zemin yapısı özelliklerine bağlı riskler ise, temel olarak ikiye ayrılabilir: Bunlardan birincisi yer seçim kararlarıyla doğrudan ilişkilidir. Bunlar zeminin jeolojik özelliklerine bağlı olarak, büyük bir depremde ortaya çıkabilecek, bu nedenle mimari tasarımın yer seçimi sürecinin başında öngörmesi gereken 'doğrudan riskler' dir. Bu riskler, zeminin doğal yapısı ile deprem hareketi sırasında sergileyeceği davranışın sonucu kentsel alanlarda oluşan, zemin büyütmesi, taşıma gücü eksikliği, zemin çökmesi, şev kayması, zemin sıvılaşması olarak sıralanabilen bölgesel risklerdir. İkinci grup riskler ise, zemin-yapı arasındaki etkileşim sonucu yapı davranışına bağlı olarak

ortaya çıkan ve mimari tasarım çözümleriyle önüne geçilebilmesi olanaklı kabul edilen ‘dolaylı riskler’ dir. Bölgesel riskler açısından, doğrudan risklerin ortaya çıkma olasılığının en düşük olduğu arazilerin tercih edilmesi gereği açıktır. Bu ilke, depreme duyarlı mimari tasarımın yer seçim kararları açısından ön ölçüttür. Zorunluluk karşısında uygun olmayan yer seçimine ilişkin kesinlikle zemin iyileştirme çalışmalarının yapılması gerekir [20].

Deprem riski taşıyan bölgeler, ülke ölçeğinde hazırlanan deprem bölge haritaları ile belirlenmektedir. Bu haritalar ve bu haritalara esas olarak hazırlanan yönetmelikler, deprem tehlikeleri ve alınacak önlemleri dar ve sınırlı bir çerçevede içermektedir. Ülke ölçeğindeki haritalar, depremlerin hangi bölgelerde hangi büyüklüklerde meydana geldiğini ve gelebileceğini göstermektedir. Depremin neden olabileceği yapısal hasarların azaltılması, tehlikelerin yerel ölçekte belirlenmesi ve fiziksel planlama sırasında alan kullanımı ile ilgili doğru kararlar alınmasına bağlıdır [41].

Deprem bölgelerinde fiziksel planlamanın amaçları,

- Yerel ölçekte doğal tehlikeleri belirlemek ve gerekli önlemlerin alınmasıyla ilgili alan kullanım kararlarını almak,
- Deprem sonrası meydana gelebilecek yangın, heyelan, su baskınları gibi ikincil doğal afetlerin zarar vermesini önlemek,
- Meydana gelen afetlerin yerel ölçekte sınırlandırılması için gerekli önlemleri almak,
- Her hangi bir afet durumunda acil yardım ve kurtarma işlemlerinin hızla ve etkin biçimde yapılabilmesini sağlamak,
- Yeniden yapım çalışmalarının en hızlı ve ekonomik şekilde yapılabilmesini sağlamak şeklinde özetlenebilir [41].

Fiziksel planlamanın amacına ulaşabilmesinin önkoşulu, bölgenin karşılaşılabileceği doğal tehlikelerin türlerinin ve düzeylerinin bilinmesidir. Bunun için de bölgenin jeolojik, jeofiziksel, jeoteknik analizleri yapılmalı ve bölge tanınmalıdır. Bölgenin tanınması, deprem sırasında ve sonrasında meydana gelecek tehlikelerin bilinmesi için oldukça önemlidir. Bu nedenle bölge ile ilgili bilinmesi gerekenler [41],

- Bölgenin deprem merkez üssüne ve diri fay hatlarına yakınlığı,

- Bölgenin zemin yapısı, jeolojik özellikleri, toprak koşulları, yer altı su durumu,
- Yer seçimi ve arazi kullanım kararları,
- Çevresel değerlere duyarlılık,
- Bölgede yaşayan nüfus ve nüfus yoğunluğu,
- Alt ve üst yapıların yoğunluk tasarımı ve inşaat kalitesi,
- Toplumun bilinç düzeyi

şeklinde özetlenebilir. Bölgeyle ilgili bu özelliklerin bilinmesi, fiziksel planlama kararlarının oluşturulmasında belirleyici unsurlardır [41].

Deprem risklerinin azaltılmasını amaçlayan hafifletme çalışmaları 2 temel ilkeye dayanır. Bunlardan ilki, yer seçimi ve arazi kullanımı kararlarında deprem risk etkenini dikkate almak ve mümkün olduğunca bu bölgelere yerleşmemektir. Diğeri ise, deprem riskinin olduğu bölgelere yerleşmek gerektiği durumlarda, gerekli yapısal önlemleri almaktır [41].

Deprem riski olan bölgelerde planlama aşamasında, bölgenin değerlendirilebilmesi için bazı bilgilere gereksinim vardır. Bu bilgiler şu şekilde sıralanabilir [41]:

- Toprak analizleri
- Taşkın haritaları
- Jeoloji ve jeoteknik haritalar
- Önemli kamusal yapıların belirlenmesi
- Arazi kullanma ve yapılarının analizi
- Ulaşım sistemleri analizi
- İçme suyu, kanal ve alt yapı sistemleri
- Atık üreten tesislerin belirlenmesi

Yasal düzenlemelerle de kentsel alanlardaki arazi kullanımı, depreme karşı duyarlı olacak şekilde kısıtlanmalıdır. İmar parsellerine konulacak kısıtlamalar, yapıların bitişik ya da ayırık nizam yapılmasını sağlayacak kararlar, bitişik nizamda yapılacak olan

yapıların yüksekliklerinin sabit tutulması, alanın kullanım yoğunluğunun belirlenmesi gibi önlemlerdir [41].

Arazi kullanım kararları da depreme duyarlılık açısından önem taşımaktadır. Yapı-parcel ilişkilerinin oluşturduğu yerleşim dokusu önemli bir ölçüttür. Çok seyrek, çok parçalanmış, çok yaygın yerleşim biçimlerinin depremden zarar görebilirliği artırdığı görüşleri mevcuttur. Aşırı seyreklik, bir arsadaki yapı yoğunluğunu artırır. Yoğun yapıların bulunduğu alanlarda çöküntü sonrası tıkanmalar görülür. Bu da arama kurtarma çalışmalarının aksamasına neden olur. Aşırı parçalanmışlık ve aşırı yaygınlık, birimler arasındaki uzaklıktan dolayı acil yardım işlerinde zaman ve ekonomik açıdan zorlanmaya neden olur. Yerleşme dokusu içinde parklar ve rekreasyon alanlarına çeşitli ölçeklerde yer verilmesi, deprem zararlarının azaltılmasında ve deprem sonrası müdahale aşamasının etkinliğinde önemli bir etken olan nüfus yoğunluğunun istenen düzeylerde tutulmasını da sağlayacaktır. Parklar ve açık alanlar deprem psikolojisiyle evlerine girmek istemeyen insanların toplanma alanı olarak işlev yüklenir. Bu alanlar uygun boyut ve yoğunlukta tasarlanarak geçici barınma için de uygun alan olarak düşünülebilir [20].

Arazi yerleşim ölçütleri şu şekilde sıralanabilir,

- Kentin fiziksel büyümesinde toplu ya da yaygın formlar yerine kademeli ve çok merkezli bir sistem ile alt merkezler oluşturularak fiziksel yayılmanın önlenmesi, parçalı gelişmenin sağlanması,
- Enerji etkin planlama yaklaşımıyla yoğunlukların olabildiğince düşük olması, buna karşın yapı adalarının küçülmesi,
- Karma kullanımlar yerine mekânsal-işlevsel yoğunlaşma,
- Erişebilirliğin sürekli olması, alternatif ulaşım ve diğer altyapı sistemlerinin geliştirilmesi

olarak özetlenebilir [5].

Bu ilkelere göre deprem zararlarını azaltmada, çok merkezli, altyapı olanakları ve hizmet sektörü gelişmiş, düşük yoğunluklu kent formu önerilmektedir [5].

Yer seçimine ilişkin kararlarda göz önünde bulundurulması gerekenler [20],

- Aktif fay hatlarından uzak yer seçmek,
- Düşük dereceli deprem bölgelerinde yer seçmek,
- Dolgu zeminlerden uzak durmak,
- Gevşek dokulu zeminlerden uzak durmak,
- Yamaçlara ve yamaç kenarına yerleşmemek,
- Yer altı suyu bulunan yerlere yerleşmemek,
- Akarsu yataklarına yerleşmemek,
- Tehlike arz eden işyerlerinden (benzin istasyonu) ve enerji nakil hatlarından uzakta yerleşmek,
- Kentsel işlevlerin yeşil alanlarla birbirinden ayrıldığı,
- Olası deprem sonrası yerleşmeye olanak verecek uygun alanlara sahip,
- Kent merkezine yakın yer seçmek,
- Mevcut sistemlere kolay bağlanabilen yer seçmek, olarak toparlanabilir [5, 20].

• **Ulaşım Planlaması:** Kent içi ulaşım planlamasının amacına uygun ve gereksinime yeterli şekilde cevap verebilecek şekilde yapılabilmesi için öncelikle, arazi kullanım planlaması ile birlikte kurgulanmalıdır. Belediyeler kendi sınırları içinde imar planlarının uygulanmasından ve ulaşım planlamasından sorumludurlar. Yalnızca kent içi raylı ulaşım sistemleri ulaştırma bakanlığı sorumluluğundadır. Ulaşımında güvenlik de, kent içi ulaşım planlaması içinde ele alınması gereken bir konudur. Trafik kazalarını azaltmak için yaygın ve etkili şekilde, trafikte güvenli ulaşım ile ilgili eğitimler verilmelidir [37].

• **Alt Yapı Olanakları:** Kentsel yerleşmelerin sağlıklı, temiz, güvenilir yerler olmalarını sağlamak için teknik ve sosyal altyapı şartlarının sağlanması gereklidir. Önceden belirlenmiş ve planlanmış altyapı öncelikleri ile yapılanma daha akılcı, ekonomik, uzun vadeli ve sağlıklı olmaktadır. Yol, su, elektrik, atık değerlendirme sistemi gibi sistemlerin giriş-çıkışlarının belirlenmesi, kentsel yerleşmelerin de belirli bir planlama sistemi içinde ve bölgenin niteliksel özelliklerine göre sağlanır. Önemli olan,

yapılaşma tamamlandıktan sonra alt yapı oluşturmak değil, yeniden kurulacak olan alanlarda alt yapı olanaklarını önceden sağlamaktır [42, 30].

- **Yeşil Alan Kullanımı:** Doğal, düzenlenmiş ve mimari ile bütünleşmiş açık alanlar, bütün toplumun yararı içindir. Bilinçli olarak tasarlandıklarında güvenli ve konforlu açık alanlar, parklar, çocuk oyun alanları ve yeşil alanlar, kentteki kamusal alan gereksinimine cevap vermektedir [43].

Bir kentteki yeşil alanlar, kentlileri birbirinden uzaklaştırmadan etkinliklere, iklimlendirmeye ve ekolojik çeşitliliğe katkıda bulunurlar. Bugün pek çok Avrupa kentinde, doğa kent içine çekilmeye ve kent içi yapısal alanlarla yeşil alanlar arasında fiziksel ve ekolojik bağlantı kurulmaya çalışılmaktadır [44].

Yeşil alanların kent içinde planlanması, makro ölçekten mikro ölçeğe giden bir sistematik içinde ele alınmalıdır. İmar mevzuatında kentlerde yeşil alan sistemi oluşturmaya yönelik sınırlandırmalar bulunmalıdır [32].

Yeşil alan planlaması, her kentin iklimsel özelliklerine, topografik yapısına, doğal peyzaj özelliklerine, sosyal ve kültürel yapısına, yerleşim tipine, açık ve yeşil alan gereksinimine göre farklılıklar göstermektedir. Açık ve yeşil alanlar ancak bir sistem kapsamında planlandıkları zaman bir çok fiziksel ve ekolojik işlevi yerine getirir [32].

4.3 Sürdürülebilir Yapı

Sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilebilmesinin en önemli şartı, sürdürülebilir kalkınma politikaların yapı ölçeğine yansması yani sürdürülebilir kentlerin oluşturulabilmesidir. Yapı, kentlerin en önemli bileşenlerinden olduğu için, sürdürülebilir kalkınmada önemle ele alınmalıdır.

4.3.1 Sürdürülebilir Yapı Yaşam Süreçleri

Sürdürülebilir yapı üretim aşamaları, tasarım, uygulama, kullanım, ve yıkım-geridönüşüm olmak üzere 4 adımda incelenebilir.

4.3.1.1 Tasarım Aşaması

Sürdürülebilir yapı tasarım aşaması, arazi kullanımından, yapım sistemlerine, ürün seçiminden, esnek mekân organizasyonuna kadar pek çok etkeni içinde barındıran ve bu etkenlerin mümkün olduğunca bir arada düşünülüp en uygun çözüme ulaşılması gereken aşamadır.

- **Araziye Yerleşim ve Mimari Tasarım**

Arazi verileri, topografya, iklimsel veriler, doğal çevre örtüsü, yapay çevre öğeleri sürdürülebilir tasarıma ön veri oluşturabilecek ölçütlerdir. Bu ölçütler yapının konumlandırılmasında, yönlendirilmesinde, yapı formunun oluşturulmasında, malzeme seçiminde etkili olmaktadır [45]. Alan kullanım planlamasında, yapı ve kullanımların arazi doğal yapısından nasıl etkileneceği yanı sıra, doğal arazinin fiziksel özellikleri de tespit edilmelidir. Arazi verilerinin durumu ve yapının ne şekilde konumlandırılacağı, gelecekte yapılacak olan mimari uygulamalar açısından da yararlı olacaktır.

“Toprak üstü ve toprak altı zenginliklerini ve mevcut arazi formunu mümkün olduğunca az zedeleyecek şekilde yapıyı konumlandırmak ekolojik tasarım anlayışının önde gelen ölçütlerinden biridir.” [45].

Sürdürülebilir mimari tasarım, en önemli enerji kaynağı olan güneşten faydalanmayı öngörmektedir. Ancak güneş ışınımına yapıda kimi zaman gerek duyulur, kimi zamansa güneş ışınlarının ısıtıcı etkisinden korunmak için önlemler almak gerekir [94]. Bu anlamda, iklim verileri ve yapının yönleneceği önem taşır. Geleneksel tasarımlarda yapılar yazın gölgelenecek kışın ise güneşten yararlanacak şekilde tasarlanırken, günümüzde bu ilkeler maalesef göz ardı edilmektedir. Pasif güneş mimarisi, güneş enerjisini kontrol edip sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirme olanağı sunduğu için çevreci bir yaklaşım örneği sayılabilir [25].

Arazideki bitki örtüsü de arazinin bir parçası olarak düşünülmeli ve korunması gereken kaynak olarak değerlendirilmelidir [46].

- **Taşıyıcı Sistem Tasarımı**

Bir yapının depreme dayanıklı olması sadece can ve mal güvenliği açısından değil, deprem sırasında oluşacak zararlar ve kaynak kaybının önlenmesi, dolayısıyla sürdürülebilirlik açısından da önem taşımaktadır. Buna bağlı olarak taşıyıcı sistem tasarımı da önem kazanmaktadır. Bu durumda yalnızca taşıyıcı sistem tasarımı değil, taşıyıcı sistemde kullanılan ana malzeme de yapının depreme dayanımını etkilemektedir.

Deprem, ağır yapıları daha çok etkilemektedir. Örneğin ahşap, hafif bir malzeme olması nedeniyle bu malzeme ile üretilmiş sistemlerde yatay yüklerin yapı üzerindeki etkileri azalmaktadır. Aynı zamanda ahşap yapılar, sünek olması nedeniyle deprem yüklerine karşı dayanım gösterebilmekte ve deprem sonucu oluşan enerji yapı kitlesinde sönmülenebilmektedir. Yapıda hasar meydana gelse bile sistemin hafifliği nedeniyle can yitimi az olmaktadır [47]. Ancak bu noktada malzemeye göre depreme dayanımdan bahsetmek doğru değildir. Taşıyıcı sistemi, yapım yöntemi ve kullanılan malzeme ile bir arada ele almak, daha doğru bir yaklaşımdır.

Taşıyıcı sistem seçimine malzeme seçiminden başlamak yanlış düzenlemelere götürür. “Depreme dayanıklı malzeme” tanımı yanlıştır. Doğrusu, her malzemenin belli özellikleri ve dayanımları olduğu ve malzemelerin bu özelliklere göre kullanılmaları durumunda taşıyıcı sistemle birlikte depreme dayanıklı yapı oluşturulabileceğidir [48].

Bir yapının depreme dayanıklı olması, o yapının geçerli olan deprem yönetmeliklerine ve diğer yapı yönetmeliklerine uygunluğuna, teknik ilkelere uygun olup olmamasına bağlıdır. Deprem yönetmeliklerindeki çeşitli performanslar temel alınabilirse, yapılar için “deprem güvenliği anlayışı” şu şekilde belirlenebilir: Bir yapı, hafif bir depremde hasar görmemelidir, orta şiddette bir depremde hasar görebilir ancak bu hasar kolayca onarılabilecek düzeyde olmalıdır, şiddetli bir depremde ise onarılamayacak kadar ağır hasar bile kabul edilebilir ancak yapı göçmeden ayakta kalabilmeli ve can yitimine neden olmamalıdır [49].

- **Ürün Seçimi**

Yapı ürünlerinin seçimi, genelde her yapının işlevine, tasarımına, yapım tekniğine, yapım ve kullanım sürecine, karar vericilerin değişkenliğine, karardaki etkinliklerine, kullanım amaçlarına, iç ve dış çevre koşullarına, ürün bilgilerine, ekonomik ve teknolojik olanaklara bağlı bir süreçtir. Bu süreç genellikle yapının tasarım aşamasında tamamlanır ancak uygulama ve kullanım süreçlerinde de değişim, onarım, bakım gibi nedenlerle ürün seçimi gerekebilmektedir [50].

Yapı ürünleri de, sürdürülebilir mimari kapsamındadır. İnşaatlarda yerel malzemelerin, yenilenebilir kaynakların ve geridönüştürülebilir malzemelerin kullanılması, yapı kullanıcılarının yaşayabileceği fiziksel koşulların oluşturulması, sürdürülebilir mimarinin temel koşullarındandır. Mimarinin temel prensiplerinden olan doğal çevre ile uyumlu tasarımlar oluşturmada, sürdürülebilir malzeme kullanımı etkin olmaktadır [51].

Sürdürülebilir yapımda, yapı malzemelerinin seçiminde yapı malzemesinin çevreye ve doğaya etkileri her açıdan değerlendirilmelidir. Yapı malzemesinin çevresel etkileri değerlendirilirken, malzemenin üretimi, yapımdaki kullanımı, ömrü ve imha edilebilirliği irdelenmelidir. Ayrıca toplamda düşük enerji ile elde edilmiş ürünlerin tercih edilmesi, yapının çevresel etkilerini de azaltmaktadır. İlk defa kullanılacak bir yapı ürününün büyük oranda geridönüşümlü malzeme içermesi de çevre açısından olumlu bir durumdur. Yapı malzemesi üretiminde, enerji kullanımı ve atık üretimi de gerek toplumsal gerekse devlet politikaları açısından önemle üzerinde durulması gerekli konulardır [25, 51].

- **Yapı Kabuğu Çözümleri**

Yapı kabuğu, bir yapıda iç ortam ile dış ortamı birbirinden ayıran, iç ortamda kullanıcılar için gereksinim duyulan konfor şartlarını oluşturan, bu şartların sürdürülmesini ve çevresel etmenlerin kontrolünü sağlayan yapı elemanlarının tümünün oluşturduğu katmanlardır [19].

Çevresel etmenler sürekli bir değişim halindedir. Buna karşın, kullanıcı gereksinimleri nedeniyle iç ortamdaki konfor koşullarının değişmemesi istenmektedir. Bu noktada, sabit kalması istenen iç ortam dengesi ve sürekli bir değişim halindeki dış ortam

etmenleri arasında denge sağlanabilmesi için iki ortam arasında yer alan ve filtre görevi üstlenen yapı kabuğunun da duruma göre değişken özellikler göstermesi gerektirmektedir. Bu noktada yapı kabuğu, iç ve dış ortamlar arasında bir dengeleme fonksiyonu üstlenmektedir [19].

Mimaride sürdürülebilirliği gözeten yapı kabuğunun sağlaması gereken ölçütler olarak, ısı konforu, yapıda enerji korunumu, gün ışığından maksimum faydalanma, güneş kontrolü, doğal havalandırma, değişen gereksinimlere göre çözüm sunabilecek esnek yapı kabuğu çözümleri, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanma, su ve nemden korunma, yüklere karşı dayanım, yangından korunum, güvenlik, estetik, kokusuzluk, ses kontrolü, temizlik, geridönüşümlü malzemelerin kullanımı, boyutsal uyum, kalıcılık, ekonomi gibi özellikler söylenebilir [11].

- **Mekân Organizasyonunda Esneklik**

Esneklik, değişen şartlara göre uyum sağlama durumu olarak tanımlanabilir. Tasarımda esneklik ise, farklı gereksinimlere yönelik düzenlemeleri aynı temel çerçevede içinde karşılayabilecek düzenlemeleri gerçekleştirmektir. Esneklik, çeşitli elemanların eklenmesi ve çıkarılmasıyla bütünlüğün yitirilmeden bir yapının büyümesi ya da küçülmesi, aynı zamanda yapı elemanlarının ve aralarındaki ilişkinin değiştirilebilmesidir [11].

Esneklik, kent yerleşiminden yapı ölçeğine kadar pek çok ölçekte söz edilebilir. Çok sayıda ve farklı büyüklüklerde üretilen farklı konut tipleri, farklı yaşam biçimlerine ve aile kompozisyonlarına sahip kullanıcılara, kendi gereksinimleri doğrultusunda konut seçme olanağı tanımaktadır. Yine yapılarda konut ve ticari alanların bir arada kullanımı da, esnek kullanıma örnek teşkil edebilir [11].

- **Yapı İçi Fiziksel Koşullar**

Kullanıcı konforu, sağlığı ve güvenliği, sürdürülebilir mimarlığın başlıca amaçlarından biridir. Bu nedenle tasarımların, kullanıcı gereksinimlerinin gözetilerek yapılması gerekmektedir [19].

Konforun algılanmasında bireysel farklılıklar da göz önünde bulundurulmalıdır. Farklı yaş ve cinsiyetteki insanların farklı ısınma gereksinimleri doğaldır [52].

Yapıların kullanıcıların gereksinimlerini karşılayarak kullanılması, sürdürülebilirlik anlamında etkilidir. Bu nedenle yapı içi fiziksel koşullar da kullanıcılar açısından önemlidir.

4.3.1.2 Uygulama Aşaması

Uygulama aşaması, yapının fiziksel olarak inşa edildiği süreci kapsar. Bu süreçte yapının insan ve çevre sağlığı üzerindeki etkileri dikkate alınmalı, gerek ekoloji, gerekse insan sağlığına zararlı etkiler oluşturmaması için çeşitli önlemler alınmalıdır [25].

• Şantiye Koşulları

İyi bir şantiye planlaması, donanımların şantiyeye gelip gidişini düzenler. Dikkatli ve doğru planlama ile şantiyedeki ağır donanımların ve arazideki değişikliklerin doğaya zararları mümkün olduğunca azaltılabilir [25, 46]. Şantiyede dikkat edilmesi gereken unsurlar genel olarak şu şekilde sıralanabilir,

- Doğal zeminde yapılacak büyük miktardaki kazılar, ekolojiye zarar verecek ve kaynak yitimine neden olmaktadır. Bu nedenle doğal araziye mümkün olduğunca az müdahale edilmelidir. Ayrıca kazı toprağının dolgu alanlarda kullanılması, kazı-dolgu dengesini sağlar ve maliyetleri de düşürür [25, 39]. Böylece kaynak kullanımı da verimli şekilde sağlanmış olur.
- Kazı sırasında çıkan zemin suyunun, şantiye dışına akmasına izin verilmemelidir. Yüzey suyu genellikle yapısal uygulamalar sonrası farklı yollardan geçmekte ve toprağın aşınması, erozyon gibi etkilere neden olmaktadır. Bu nedenle uygulama sırasında arazideki vadi, tepe, sırt gibi doğal formların mümkün olduğunca korunması ve yüzey suyunun yapı ve kullanımları etkilemeyecek şekilde yönlendirilmesi sağlanmalıdır. Bu nedenle doğal arazi formlarına uyumlu ve yüzey suyu akışını engellemeyecek yer seçimi tercih edilmelidir [25, 39].
- Ağaçlar ve bitki örtüsüne, ancak geçiş yolları için ve çok gerekli olduğu durumlarda müdahale edilmelidir. Arazideki mevcut bitkilerin korunması, planlama ve tasarımda daha etkili olurken, uygulamada da maliyetleri azaltacaktır. Ayrıca yerel bitkilerin tanınması, daha sonra açık alan düzenlemelerinde kullanılacak olan bitkiler ile ilgili de fikir vermektedir [46, 39].

- Ekolojik açıdan hassas bölgelerde motor gücü yerine insan gücü kullanılabilir [25].

- **Atık Yönetimi**

İyi bir atık yönetimiyle, üretim aşamasında ortaya çıkan atıklar sınıflandırılarak kısa sürede depolanmalıdır. Sonrasında bu atıklar geridönüştürülerek kaynak sağlanmalıdır. Ayrıca inşaat sürecinde ortaya çıkan toz, gürültü, hava, su kirlilikleri de çevreye zarar vermektedir. Bu nedenle şantiyede kullanılan ürünlerden yöntemlere kadar, her aşamada çevreye zarar verecek faaliyetlerden kaçınılmalıdır [25].

4.3.1.3 Kullanım Aşaması

Yapıların kullanım sürecinde oluşabilecek fonksiyon değişikliklerine uyum sağlaması için esnek bir tasarıma sahip olmaları gerekmektedir. Esnek tasarım, modüler planlama ile elde edilir ve gerektiğinde çeşitli yardımcı elemanlarla tekrar düzenlenir. Isıtma-soğutma, havalandırma, haberleşme gibi servis sistemlerinin de yapıdaki esnekliğe engel olmayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir [25].

Konuttaki esnekliklerin uygulanmasında, kullanıcıların tepkileri nedeniyle bazı zorluklarla ve kısıtlamalarla karşılaşmak mümkündür. Konutta kullanıcıya fayda sağlayacağı düşünülen esneklikler, kullanıcıların alışkanlıkları ve yaşam tarzlarıyla çelişebilmekte ve uygulamaların benimsenmesinde bazı sıkıntılar yaşanmaktadır. Örneğin, açık yaşam planına sahip mekânların esnekliği, koku ve akustik gibi konularda sorun çıkabilmektedir. Bu nedenle konutun esneklik derecesi kullanıcıların katılımları ile belirlenmelidir [11].

Bakım-onarım da, yapıların kullanım aşamasında ele alınan bir süreçtir. Her yapının ilk tasarlandığı fonksiyonuna, kullanılan ürünlere, sistemine göre belirli bir ömrü vardır. Buna bağlı olarak yapılar, zaman içinde fiziksel ve işlevsel olarak eskimektedir. Bu yaşam süreleri dolduğu zaman, yapıların yıkmak yerine, yeniden kullanıma yönelik müdahale etmek sürdürülebilir bir yaklaşımdır. Ancak eski yapıların yeniden kullanılmasına yönelik dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, yenilenme ile yıkıp yeniden yapma arasındaki fayda-zarar ilişkisidir [25].

4.3.1.4 Yıkım - Geridönüşüm Aşaması

Yararlı ömrünü dolduran yapıların yıkılması durumunda, büyük miktarda yıkım atıkları oluşmaktadır. Bu atıkların en azından bir kısmı geridönüştürülerek tekrar kullanılabilir ve bu yaklaşım, “sürdürülebilir tasarım” anlayışına uygundur [25]. Bu anlayışa örnek yaklaşımlardan bazıları, şu şekilde sıralanabilir,

- Yapı ürünlerinde geridönüşüm yapabilmek için yapılması gereken ilk adım, ürünlerin ilk seçim ve tasarım aşamasında geridönüşüme uygun olarak tasarlanmasıdır. Geridönüşüm, bir ürünün yeniden işlenerek aynı tür malzemedan başka bir ürün elde etme sürecidir. Yani gerekli ürünlerin çıkarılarak, yeniden işlenerek kurtarılması anlamındadır. Yeniden kullanımın aksine, geridönüşümde ürün işleme maliyeti vardır. Ancak bu durum, ürünün tamamen yitimine tercih edilir [53].
- Geridönüşüm çalışmaları yapılırken, geridönüştürülecek ürünün maliyeti, kazanılan ürünlerin temiz ve kullanılabilir olması, bu ürünlerin ekonomik değerleri göz önünde bulundurulmalıdır [26].
- Çelik, ahşap, cam, alüminyum gibi ürünler geridönüştürülüp, tekrar şekillendirilip yeni ürün olarak kullanılabilir. Ancak bu ürünlerin ayrıştırılması genellikle zor ve zahmetli işlemlerdir. Örneğin cam, alüminyum gibi ürünler yapı yıkılmadan önce insan gücüyle ayrıştırılması gereken ürünlerdir. Çelik ise, büyük mıknatıslar kullanılarak yapıdan ayrıştırılabilir. Betonarme bileşenler ise, parçalanıp ezilerek donatısından ayrılır ve agrega olarak tekrar kullanımı sağlanır. Bu işlemler oldukça zahmetlidir. Bu nedenle hükümetlerin geridönüşüm faaliyetlerini desteklemesi ve yatırımlar yapılması oldukça önemlidir [25].
- Yapıların yenilenmesinin maliyetli olduğu ya da mümkün olmadığı durumlarda, kapı, pencere, bölme duvar gibi yapı bileşenleri seçilip, onarılıp, başka yapılarda kullanılabilir [25]. Bu yöntem de ürünlerin geridönüştürülmesi kapsamında ele alınabilir.
- Arsa ve mevcut altyapıların yeniden kullanımı da oldukça yaygın bir yaklaşımdır. Yeni yerleşim alanları seçilirken, yeni bir alana yeniden yatırım yapmaktansa, önceden kullanılmış alt yapısı olan bölgeler iyileştirilerek tekrar kullanılabilir [25].

4.4 Sürdürülebilirlik ve Afet Sonrası Barınma

Sürdürülebilirlik, devamlılığı ifade eden bir kavramdır. Afet ise, beklenmeyen bir şekilde meydana gelen ve günlük yaşantıyı kesintiye uğratan olayların tümüdür. Sürdürülebilirlik ve afet her ne kadar tezat iki kavram gibi görünse de, afet durumunda sürdürülebilir olma durumu hem afet sonrası süreçte hem de yapılaşma sürecinde olması gereken bir unsurdur.

Sürdürülebilir kent, kentlilerin barınma, eğitim, sağlık gibi temel gereksinimlerini eksiksiz karşılayan, en uygun ulaşım çözümleri ve yeterli yeşil alan sunan, kaynak kullanımı ve geridönüşüm konularında duyarlı ve kentteki kültür varlıklarının da ileriki nesillere aktarılması için koruyan kent anlayışıdır. Kentleri sürdürülebilir hale getirmenin en önemli unsurları ise, kenti yalnızca yapı bazında değil bir bütün olarak da ele almaktır. Bu nedenle arazi seçimi ve kullanımı, alt yapı hizmetleri, ulaşım planlaması ve kentteki yeşil alan kullanımı bu bütünü oluşturan parçalardır. Ancak bir kentin sürdürülebilir olabilmesi için bu şartların sağlanması gereklidir ancak yeterli değildir. Sürdürülebilir kent, afet durumunda ve afet sonrası gelişen süreçlerde de devamlılığını sağlayabilen kenttir. Afet durumunda ve sonrasında da mümkün olduğunca az hasar ve can yitimi ile ayakta kalabilen, afet sonrası müdahale sürecinde de organize şekilde müdahalelerin yapılabildiği kent, devamlılığını sağlamış demektir.

4.4.1 Afet Sonrası Barınma Aşamalarında Sürdürülebilirliğin Önemi

Afet sonrası barınma yaklaşım ilkelerinde, hız, zaman, maliyet ve aşamalı süreçler öne çıkmaktadır. Bu ilkelerin tekil olarak ele alınması sonucu, afet sonrası barınma sorununda bütüncül yaklaşım göz ardı edilmekte ve bu durumda da sorun çözümsüz hale gelebilmektedir. Bu nedenle birbiri ile etkileşim içinde olan tüm bu ilkelerin bir bütün içerisinde ele alınması ve çözümlenmesi gerekmektedir [6].

Afet sonrası sürdürülebilir barınma sistemi, afetzedelerin aşamalı olarak barınma gereksinimlerini karşılamaya odaklanmış, ekonomik, hızlı, sosyal ve çevre sağlığının ele alındığı sürdürülebilir barınma modelidir [6].

- **Acil Yardım Aşaması:** Acil yardım aşamasında en çok kullanılan barınma sistemi çadırlardır. Çadırlar, gerektiği durumlarda tekrar kullanılabilir olması, kullanımı

tamamlandıktan sonra atık bırakmaması, afet sonrası süreçte oluşabilecek artçı sarsıntılarda dayanım sağlaması gibi nedenlerden dolayı acil yardım aşamasında barınma açısından sürdürülebilir bir yaklaşım olduğu söylenebilir. Acil yardım aşamasında barınma süreci birkaç gün ile birkaç hafta arasında değişmektedir. Bu nedenle bu süreçte afetzedelerin barınma gereksinimini karşılayacak olan sistemlerin çok esnek çözümler içermesi beklenmez. Amaç, ilk etapta rehabilitasyon aşamasındaki konutların tamamlanmasına kadar olan sürede barınma gereksinimini karşılamaktır.

- **Rehabilitasyon Aşaması:** Rehabilitasyon aşamasında kullanılan prefabrike sistemler, gerektiğinde sökülüp takılma özellikleri ile sürdürülebilir barınma anlayışındadır. Ayrıca kullanımı tamamlandıktan sonra atık üretmeme, ilk üretim aşamasında geridönüştürülmüş ürünlerin kullanılması gibi nedenlerle bu süreçteki sürdürülebilir barınma gereksinimini karşılamaktadır. Rehabilitasyon aşaması da, acil yardım aşaması gibi geçici bir süreçtir ve daimi olabilecek konutun özelliklerini taşıması beklenmez.

- **Yeniden Yapım Aşaması:** Yeniden yapım aşamasında üretilen konutlar, kalıcı niteliktedir. Bu süreçte üretilecek olan konutlar, acil yardım aşaması ve rehabilitasyon aşamasının aksine geçici bir süreliğine değil kullanıcılar tarafından sürekli kullanılacak olan konutlardır. Sürdürülebilir barınma anlayışına göre, afet sonrası yeniden yapılandırılacak olan bölgede sürdürülebilir barınma ilkelerinin uygulanması gereklidir.

4.4.2 Afet Sonrası Sürdürülebilir Kalıcı Konut Yerleşimleri

Afetler, normal hayatı kesintiye uğratan olaylardır. Afet sonrası yeniden yerleşim kavramı ise, tahrip olmuş bir bölgenin yeniden şekillenmesi olarak algılanabilir. Afet sonrası kalıcı konut yerleşimleri, yalnızca yapı üretimi olarak değil, bir bölgenin yeniden yapılanması olarak düşünülmelidir. Bu nedenle bölgenin, sürdürülebilir kent yerleşimi ilkeleri doğrultusunda ele alınması gerekmektedir.

1980'lerden itibaren afet sonrası konut uygulamalarında en önemli görüş, konutun hazır olarak afetzedelere sağlanmasından ziyade, kullanıcıların da katılımıyla ortaya çıkacak ürünler olması gerektiğidir. İnsanların kendi çözümlerini üretmek üzere organize ettiği uygulamalarla oluşan yerleşimlerin daha başarılı olduğu vurgulanmaktadır [11]. Dünyadaki sürdürülebilir mimari uygulamalarında sıkça

kullanılan bir yöntem olan “kendi evini kendin yap” modeli, afet sonrası yeniden yapılanma aşamasında afet bölgelerinde inşa edilecek düşük maliyetli kalıcı konutlar için denenmiş ve başarılı olmuştur. Bu bağlamda Türkiye’de Marmara Depremi sonrasında göze çarpan iki projeden söz edilebilir: Beriköy-Paylaşan Toplum Projesi ve İmece Evleri Projesi [54].

Beriköy Projesi, “Paylaşan Toplum” sloganıyla 1999 Marmara Depremi sonrasında ortaya çıkan konut sorununa alternatif bir çözüm üretmek için Adapazarı Bölgesi için üretilen bir projedir. Proje, tasarımdan üretime kadar tüm süreçlerde kullanıcı katılımının sağlanmasını amaçlayan, sosyal, ekolojik denge ve ekonomik açıdan sürdürülebilir bir model olarak ortaya çıkmıştır. Projedeki genel ve öncelikli amaç, dar gelirli ve kısıtlı olanaklı ailelerin sosyal bir hayat kurabilecekleri, güvenli bir yaşam ortamı sağlarken, ailelerin ekonomik açıdan da varlığını sürdürebilen, faaliyetlerini yönetebilen bir topluluk haline gelmeleridir [4]. Proje, Yaşanabilir Ortamlar Yaratma Vakfı, ÇEKÜL Vakfı, Massachusetts Institute of Technology (MIT) ve Habitat for Humanity International örgütünün ortaklığında Söğütlü, Adapazarı’nda, yirmi yıla yayılmış geri ödeme planı ile düşük maliyetli bir sosyal konut projesi olarak ortaya çıkmıştır ve elli aile ev sahibi olmuştur. Projede yer alan modelle, komşular arasında dayanışma, kolektif çalışma ve imece teşvik edilmiş, yapım sürecine kullanıcı katılımıyla yapı maliyetlerinin düşmesi sağlanmıştır [54].

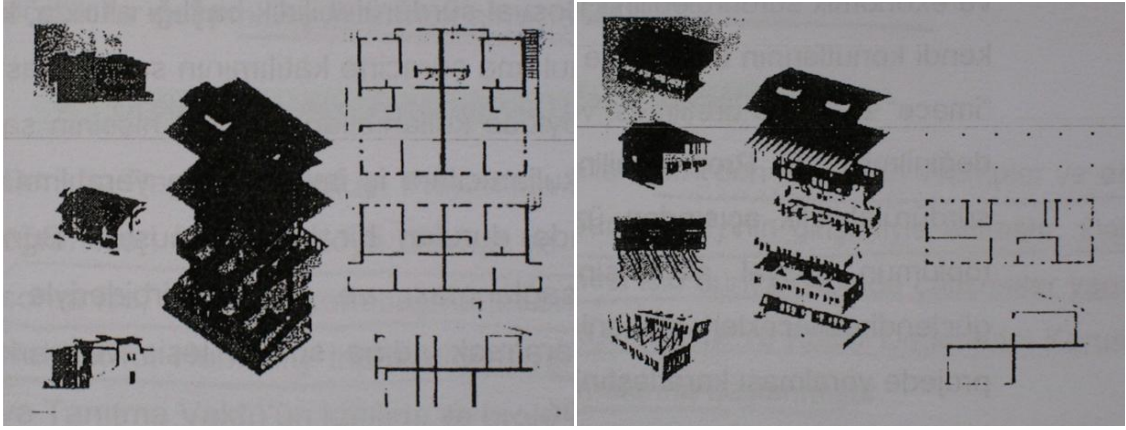
Konut tasarımları Prof. Wampler önderliğinde MIT’de 11 mimarlık ve mühendislik öğrencisinin oluşturduğu bir çalışma grubunun projesi olarak yürütülmüştür. Kullanıcıların da tasarım ve uygulama sürecinde rol almasında amaç, kullanıcıların projeyi daha çok benimsemesi, sahiplenmesi ve oluşturulan bu sistemin kendi içinde uzun vadede varlığını sürdürebilir hale gelmesini sağlamaktır [4].

Üretilen 50 konut, 60m² ve 80m²’lik 2 veya 4 daireli 2 katlı yapılar olmak üzere 4 ana tip şeklinde ortaya çıkmıştır. Konut alanlarının dışında sosyal faaliyet alanları da tasarlanmaktadır. Konut birimlerinin tasarımında, kullanıcıların zamanla gelişebilecek ve değişebilecek isteklerine göre gerekli mekânsal düzenlemelere olanak sağlayacak şekilde esnek tasarım sağlanmaya çalışılmıştır. Tasarım sürecinde yerel mimari üslup, kabul görmüş olan tavırlar ve deneyimlerin göz önünde bulundurulması, doğal kaynakların kullanımının sağlanması, bölgenin fiziki özelliklerinin de tasarımın esas

girdileri arasında bulundurulması ve bölge halkının kültürel özellikleri ile yaşam tarzının da gözetilmesi konularına değinilmiştir. Ayrıca deprem sonrasındaki afetzedelerin psikolojik durumları göz önünde bulundurularak konutların az katlı olmasına ve çevrede açık alanlar düzenlenmesine de dikkat edilmiştir [4].

Bu modelin tasarımında ortaya konan ilkeler, sosyal, ekolojik ve ekonomik sürdürülebilirliktir. Kullanıcıların kendi konutlarının tasarım ve uygulama sürecinde rol almaları, konutların imece usulü ile üretilmesi ve böylece kullanıcıların aidiyet hissinin sağlanması, proje kapsamında kullanıcılara iş olanağı yaratılması, projenin sosyal sürdürülebilirliğini sağlamaktadır. Enerji kaynağı olarak rüzgâr ve güneşten yararlanılması, yüzey ve yağmur sularının toplanarak toprak yitiminin önlenmesi, kullanım suyunun sağlanması, atık suyun işlemden geçirilerek tarım alanlarında kullanılması, projenin ekolojik sürdürülebilirliğidir. Kullanıcıların tüm süreçte yer alması sonucu maliyetlerin düşürülmesi, üretimde edindikleri tecrübe ile başka yerleşim alanlarının oluşturulmasında görev alabilme olanaklarının yaratılması, konuta sahip olmak için uzun vadeye yayılmış ödeme planı ve yapılan ödemelerin bir kısmının toplumun gelişimi için kullanılacak olması ise projenin ekonomik sürdürülebilirliğidir [4].

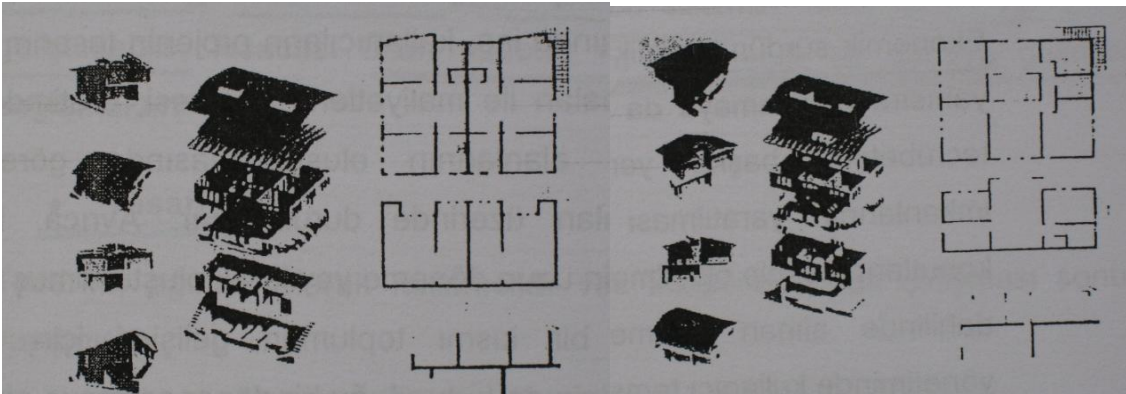
Projede standart tip, 65 m²'dir ve bir salon, mutfak, banyo ve 2 ya da 3 yatak odasından oluşmaktadır. Tüm tesisat, diğer birimle ortak olan duvardan geçirilecektir. Tüm konut tiplerinde balkon, çatı penceresi, cumba gibi seçenekler sunulmaktadır. Konutlar depreme dayanıklı, hafif ve sağlam bir strüktür ile inşa edilecektir. Yapılar için önerilen sistem yerinde dökme betonarme temeller üzerine ahşap iskelet sistemdir [4]. Şekil 4.4 ve Şekil 4.5'te Beriköy Tip Projeleri görülmektedir.



Şekil 4.4 Beriköy A ve B Tipi konut [4]

A Tipi: Alt katta 2 küçük, üst katta ise standart 2 birimden oluşmaktadır. Alt kattaki birimler birleştirilip tek bir mekâna dönüşebilmektedir [4].

B Tipi: Alt ve üst katta birer standart birimden oluşmaktadır. Alt birimin tavanı üstteki birimin, sonradan üçüncü bir birime dönüştürülebilecek şekilde, sundurmasını oluşturmaktadır [4].



Şekil 4.5 Beriköy C ve D Tipi konut [4]

C Tipi: 2 kattan oluşan birimin giriş katında, sonradan birleştirilebilir 2 küçük dükkân tasarlanmıştır. Üst katta ise standart 2 birim bulunmaktadır [4].

D Tipi: Alt katta standart, üst katta ise tek büyük bir birimden oluşmaktadır. Bu büyük tip, ortak kullanım için düşünülebilir [4].

Diğer sürdürülebilir yapı örneği ise, İmece Evleri Projesidir. Bu proje, Düzce, Adapazarı'ndaki beş köyden 191 depremzede ailenin evlerini beraberce inşa etmek üzere bir araya geldiği bir kooperatiftir [54].

İmece Evleri Projesi, Düzce'nin Gölyaka İlçesine bağlı Hacı Süleymanbey, Aksu, Çay ve Değirmen-tepe köylerinde 17 Ağustos Depremi sonrası yıkılan 53 konutun, kullanıcı katılımı ile yeniden inşası projesidir. Deprem bölgesinde bir köyün yeniden inşası teklifi ile bu projenin ilk olarak hayata geçmesini sağlayan kurum, Hollanda-Gelderland Eyalet Meclisi, Dayanışma Gönüllüleri Vakfı, yerel yönetim ve muhtarlar proje üretiminde rol almışlardır. Proje için finansman, Gelderland Eyalet Meclisi'nin ayırdığı fon, hükümet tarafından verilen Evini Yapana Yardım kredisi ve kullanıcıların inşaatlarda elli iş günü fiilen görev almaları sonucu ekonomik iş gücü temin edebilmek yolu ile sağlanmıştır. Uygulamalarda alınan en temel karar, birimlerin imece usulü ile ve deprem yönetmeliklerine uygun şekilde yapılması kararıdır [4].

Konutların yer seçimi ile ilgili olarak ilk etapta köylülerin de kabulleri gözetilerek dört köye yakın, zemini inşaata uygun bir alanda, toplu olarak inşası düşünülmüştür. Fakat Dayanışma Gönüllüleri Vakfı'nın bölgede yaptığı çalışmalar sonucunda, "mevcut köy yerleşiminin kendileri için taşıdığı sosyal, kültürel, tarihsel ve iktisadi anlam" ve "köylülerin konutlarının bulunduğu yerlerin bahçe düzenleri ile kurdukları ilişkilerin kendileri için vazgeçilmez olması" nedenleri ile bu fikirden vazgeçilmiştir. Daha sonra alınan kararlarla konutların bulunduğu köy sınırları içinde ve hak sahibi köylülere ait arsalar üzerinde arsası bulunmayanlara da ortak arsa üreterek, bunlar üzerinde inşası uygun görülmüştür [4].

Konutların yapılacağı arsalarda zemin etütleri tamamlandıktan sonra İTÜ ve Mimar Sinan Üniversitesi öğretim üyeleri tarafından bölgede yapılan inceleme ve anket çalışmaları ile bölge halkına istek ve gereksinimlerine uygun bir konut birimi planı oluşturulmasına çalışılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda mimarlar ve mühendisler tarafından hazırlanan projeler Bayındırlık İl Müdürlüğü yetkililerinin onayına sunulmuştur. Onaylanan projeler üzerinden, köylüler ile malzeme, iş gücü ve mimari tasarımı ilgili konularda konuşulmuştur [4].

Anket sonuçlarına göre 5 tip proje üretilmiştir ve köylüler bir tanesini tercih etmişlerdir. Tüm konutların aynı tip olması halk tarafından kabul görmüştür [4].

Başlangıçta 35 konutun yapımı planlanmıştır ancak Değirmen-tepe köyünün heyelan bölgesinden bulunması nedeniyle buradaki 9 hak sahibine Düzce'de kalıcı konut sağlanmıştır. Böylece ilk etapta 26 konutun inşası planlanmış ve gerçekleşmiştir [4].

İlk etapta yapılan konutların tasarımları, Dayanışma Gönüllüleri Vakfı tarafından yapılan çalışmaların verilerine dayanmaktadır. Buna göre, konutların girişinde büyük bir salon olması, tuvaletlerin yapı içinde yaşam alanından uzak bir yerde olması, çatı sisteminde kullanılan malzemenin betonarme olmaması, odaların aydınlık olması ve bir teras bulunması istenmiştir. Yapım sistemi yığma olarak seçilmiş ve çatı da ahşap olarak projelendirilmiştir. Projede geleneksel yapı tipi korunmuş, iklim etkenleri göz önünde bulundurulmuş ve konutlar imece usulü ile yapıma uygun şekilde projelendirilmiştir [4].

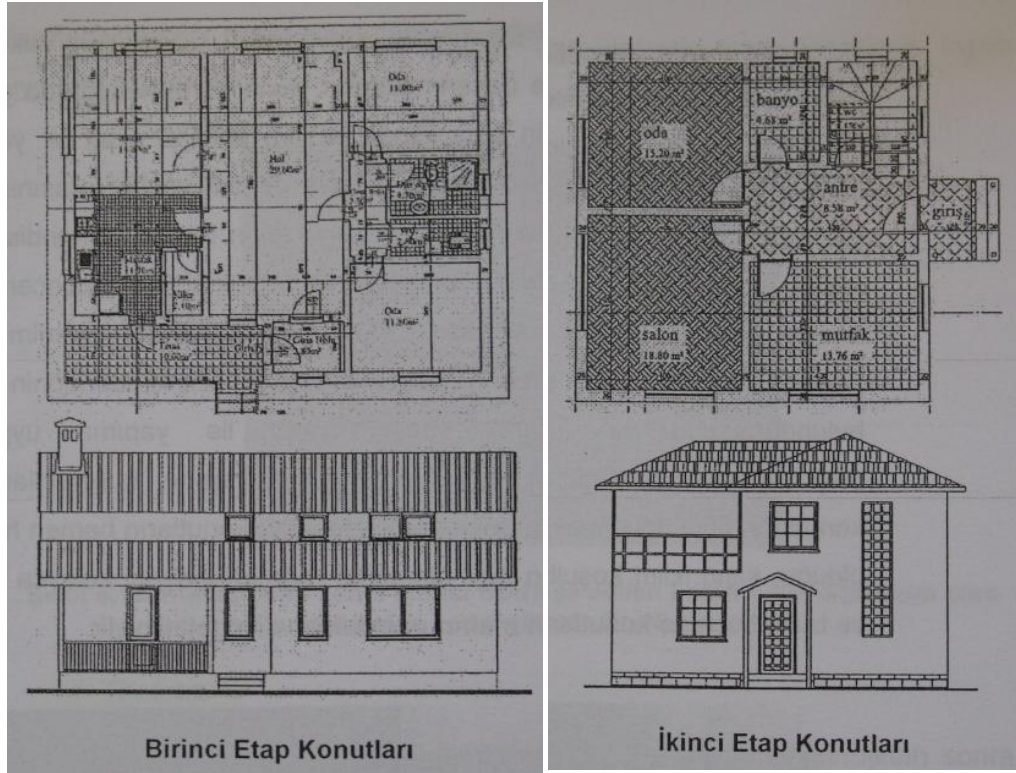
Birinci etap konutlarda 3 oda genellikle yatak odası olarak kullanılmaktadır. Bazı kullanıcılar odaların birini salonla birleştirmektedir. Bazı durumlarda ise kullanıcıların tercihlerine göre mutfak ile odalar yer değiştirebilmektedir. İkinci etap kapsamında 27 konutun inşasına başlanmıştır. Bu etapta yapılan konutların tipleri farklıdır fakat tasarımları yine kullanıcıların katıldığı toplantılarda şekillenmiştir. Bu konutlar villa tipinde tasarlanmış ve uygulama sırasında yine ev sahiplerinin öngörülerıyla mekânsal değişiklikler yapılmıştır. Yapıların arazi üzerinde konumlanması ise yine kullanıcıların bireysel tercihleri etkin olmuştur ve alınan tüm kararlar üretime katılan yetkililerce onaylanarak uygulanmıştır [4].

İmzalanan protokol uyarınca hak sahiplerinin en az 50 iş günü çalışması beklenmektedir. Yapılan görüşmelerde kullanıcıların bu sürenin çok daha üstünde çalıştıkları belirtilmiştir [4].

Konut birimleri yığma olarak projelendirilmiş olup, dış duvar kalınlıkları iklim şartları da göz önünde bulundurularak 30 cm olarak tasarlanmış, temeller radye olarak düzenlenmiştir. 1. Etap inşaatlar 9 ay içinde tamamlanmıştır [4].

Uygulama sırasında kullanıcı isteklerine göre bazı değişiklikler yapılmıştır. Yaz mevsiminde hayatın daha çok konut biriminin önündeki bahçede geçmesinden dolayı mutfaktan dışarı kapı açılması, mutfak ile oda arasındaki duvarın kaldırılması, mutfak ile karşısındaki odanın yer değiştirilmesi, bazı pencerelerin iptal edilmesi gibi değişiklikler bu değişikliklere örnek verilebilir. Ayrıca bazı kullanıcıların isteklerine göre malzeme değişiklikleri de yapılmıştır. Örneğin, tavanda kullanılan alçıpan yerine bazı kullanıcılar ahşap malzeme tercih etmişlerdir. Bu tür malzeme değişiklikleri, proje kapsamında kullanılan malzemelerin ücretlerinin kullanıcılara verilmesi ve kullanılacak yeni malzemenin maliyetinin hak sahipleri tarafından karşılanması şartı ile kullanıcıların

isteklerine göre yapılabilmektedir [4]. Şekil 4.6'da, plan şemaları ve görünüşler görülmektedir.



Şekil 4.6 Gölyaka birinci ve ikinci etap konutları plan ve görünüşleri [4]

Hem Beriköy Projesinde hem de İmece Evleri Projesinde, uygulamaların tamamında hak sahibi olan ve olamayan kişiler imece usulü ile çalışmıştır. Böylece kişiler yapı üretimi konusunda deneyim kazanmakta ve köylerde belli bir iş gücü doğmaktadır. Projelerle önerilen konut edinme süreci, başka bir deyişle kullanıcının inşaa sürecine katılımı, yapıları ekonomik, sosyal ve çevre sağlığı açılarından sürdürülebilir kılan ana niteliktir [4, 54].

Afet sonrası yerleşimde diğere önemli nokta, afetten önce bölge için düşünülmüş olan olumlu projelerin hayata geçirilmesidir. Bu durum, hasar görmüş ve yeniden şekillendirilecek olan bir alanın yeni bir kent gibi ele alınmasını beraberinde getirir. Bölgenin yeni bir kent gibi ele alınması yalnızca yapı ölçeğinde değil, yeşil alanlar, alt yapı hizmetleri, ulaşım sistemleri gibi kenti oluşturan bileşenlerin tamamının bir arada düşünülmesiyle başarıya ulaşabilir.

Yeniden şekillendirilecek olan kentte restitüsyon ve yeniden yapılanma olmak üzere iki farklı yaklaşım görülmektedir. Restitüsyon, afet öncesi durumu devam ettirecek, eski

haline getirecek şekilde onarımları kapsar, koşulların zaten iyi olduğu, az zarar görmüş yerleşimlerde bu yaklaşım uygundur. Yeniden yapılanma ise, daha önce kurulu olan düzenin nitelik açısından daha ileri düzeyde yeniden oluşturulması anlamındadır. 1985 Mexico City, 1999 Düzce (yeni merkez) ve 1995 Dinar afet konutları, afet öncesi duruma göre daha nitelikli olmaları bakımından başarılı örneklerdir. Yeniden yapılanmada yer alan düzenlemeler, sadece yerleşimin fiziksel yapısını değil, sosyal, kültürel, ekonomik yapısını da kapsamaktadır [11].

Sürdürülebilir kalıcı konut anlayışı, hem sürdürülebilir konut ilkelerini hem de afet sonrası üretimin en önemli unsuru olan hızlı üretimi içerir. Buna göre sürdürülebilir kalıcı konut yerleşim ilkeleri şu şekilde sıralanabilir:

4.4.2.1 Arazi Seçimi Ve Kullanımı

Gerek yerleşilecek arazilerin seçimi, gerekse seçilen arazilere yapıların konumlandırılması, sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda uygulanmalıdır. Arazi kullanım ilkelerinde, topografya yerleşimi, iklim ve yapının yönelimi, arazideki bitki örtüsü ve yapı aralıkları bir arada ele alınmalıdır.

Alan seçimi, geniş kapsamlı ve uzun süreli bir planlama anlayışı ile yapılmalıdır. Acele ve özensiz şekilde sonuçlanan yer seçim çalışmaları ile tarım alanları yapılaşmaya açılmakta ve ilerleyen süreçlerde sorunlara neden olmaktadır. Bu durum bütüncül değil parçacıl bir yaklaşımdır ve sürdürülebilirlik anlayışı ile de tezatlık oluşturur. Yerleşmeye en uygun alanlar seçilerek, afetzedelerin gelecekteki en önemli ekonomik yaşam kaynaklarını oluşturabilecek tarımsal üretim alanları yok edilmemelidir.

Marmara Depreminde kalıcı konutların yerleşimleri için birinci sınıf tarım arazileri seçilmiş olması ile birlikte, Kuzey Anadolu Fay Hattında ve buna bağlı yerleşme alanlarında, örneğin yapı ve nüfus yoğunluğu çeken sanayileşme yerine tarım, ticaret, eğitim ve kültür ağırlıklı gelişmeyi öngören doğru ve bilimsel hedefler engellenmekte, üretilen kalıcı konutlarla kalıcı zararlar yaratılmaktadır [18].

Seçilen araziye yerleşimle ilgili olarak topografya, iklim verileri, yapı yönelimi, bitki örtüsü ve yapı aralıkları dikkat edilmesi gereken unsurlardandır.

- **Topografya:** Doğaya mümkün olduğunca az müdahale etmek, sürdürülebilirlik anlamında yerinde bir yaklaşımdır. Bu yaklaşıma göre, mevcut arazilerin topografik yapısı mümkün olduğunca korunmalıdır. Zeminde yapılacak her türlü müdahale, kaynak tüketimine de neden olmaktadır. Ayrıca zemin yüzeyindeki değişiklikler, yağmur suyu akışını ve rüzgâr yönünü de değiştirerek bölgede mikro-iklimsel değişikliklere neden olmaktadır. Bu nedenle ancak gereksinim varsa zeminde iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır [25].

Yeni yerleşimlerde yapının araziye konumlanmasında dikkat edilmesi gerekenler ilkeler şu şekilde sıralanabilir,

- Düz alanlar elde etmek, genellikle başvurulmuş bir yöntemdir. Bu amaçla eğimli arazilerde oldukça fazla miktarda kazı ya da dolgu çalışması yapmak gerekmektedir. Bu durum yüksek maliyetlere neden olmasının yanı sıra, doğaya müdahale oldukça fazla olabilmektedir. Eğimli arazilerde en uygun çözümler, arazi doğal yapısına uygun çözümler ve teknikler uygulanmalıdır [39]. Arazi özellikleri yapının zemin veya bodrum katlarının biçimlendirilmesinde ölçüt olarak kabul edilmelidir. Arazi eğimli bir yapıya sahipse yapı arazi eğimine uygun olarak tasarlanmalıdır [45]. Marmara Depremi sonrası Bayındırlık ve İskân Bakanlığı uygulamalarından biri olan 1. Grup Bolu-Düzce Bölgesi konut uygulamalarında özellikle Düzce bölgesinde seçilen arazide yatayda 1 metrede 2 metreye varan eğimler bulunmaktadır. Bu kadar eğim farkına rağmen bu arazinin seçilme nedeni, zemin özelliklerinin depreme dayanım gösterebilecek nitelikte olmasıdır. Bu nedenle bu arazide yer yer 2 kat bodrum kullanma durumu ortaya çıkmıştır.
- Arazi sınırlarına uyulmalıdır. Arazi sınırlarının değiştirilmesi, suyun nasıl akacağı ve rüzgârın arazide nasıl hareket edeceğini etkileyecektir [46].
- Yerel su seviyesinin altında hafriyat gerektirmeyen araziler ve yapı tasarımları tercih edilmelidir. Su seviyesi hizasına yapı yerleştirmek, doğal hidrolik süreci zedeler [46].
- Deprem güvenli yapı tasarımında araziye yerleşim ile ilgili olarak iki temel ilke vardır. Bu ilkeler, arazi kullanımı ve yer seçimi kararlarında deprem risk etkenini dikkate alarak olabildiğince deprem riskinin olduğu alanlara yerleşmemek, deprem riski olan

alanlarda yerleşmek zorunluluğu varsa depreme dayanıklı yapı yapılmasını zorunlu kılmak şeklindedir [41].

- Araziye yerleşimde zemin cinsi de önemlidir. Örneğin, kayalık ve sert zeminlerde yapılan yapılar, kendi ağırlıklarından dolayı, zeminde sıkışma yapıda oturma yapmazlar. Yumuşak topraklı zeminler ise tam sıkışmamış olduklarından üzerlerine kurulan yapının ağırlığından sıkışabilir ve yapının oturmasına yol açar. Oturma da yapının duvarlarını çatlatıp, zayıflatır. Bunun sonucu yapı depremden çok daha fazla hasar görür [41]. 3621 sayılı Kıyı Kanunu'na göre dolgu zeminler gibi zayıf zeminli alanlar yapı yapmak için riskli bölgeler olarak tanımlanmıştır. Bu nedenle dolgu alanların ve kıyıların açık olarak kullanılmaları ve üzerinde yapı yapılmaması hükmünü getirmiştir [40].

- Eğimli arazilerde de yapı, sık ve dolgu olmayan zemine oturtulmalı, yamaç olan kısımlarda setler yapılarak heyelan riski ortadan kaldırılmalıdır [41].

- Zemin davranışına bağlı riskler temel olarak ikiye ayrılır. Bunlardan birincisi, zeminin jeolojik özelliklerine bağlı olarak, büyük bir depremde ortaya çıkabilecek ve engellenmesi güç olan doğrudan risklerdir. İkincisi ise, zemin-yapı arasındaki etkileşim sonucu yapı davranışına bağlı olarak ortaya çıkan ve mimari tasarım çözümleriyle önüne geçilebilmesi olanaklı dolaylı risklerdir. Yüzey faylanması, toprak kayması, zemin büyütmesi, taşıma gücü yitimi, zemin çökmesi, zemin sıvılaşması v.b. olarak açılacak doğrudan riskler, zeminin doğal yapısı sonucu, deprem hareketi sırasında sergileyeceği davranışın kentsel alanlarda neden olabileceği bölgesel risklerdir [20]. Bu riskleri ortadan kaldırmak için de gerekli zemin iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır.

• **İklim Verileri Ve Yönelim:** Yaşanan bölgenin iklim koşulları, yapının formunu ve yönlenişini etkileyen en önemli unsurlardandır. Bu etkiler plan kuruluşunu ve biçimlenişini etkileyerek, farklı iklim bölgelerinde farklı mimari karakterler oluşumuna neden olur [52]. Yeniden yapım aşamasında da her bölgenin iklim verileri incelenmeli ve bölgeye özgü çözümler üretilmelidir. İklim verilerine göre yapılardaki düzenlemeler genel olarak şu şekilde belirtilebilir,

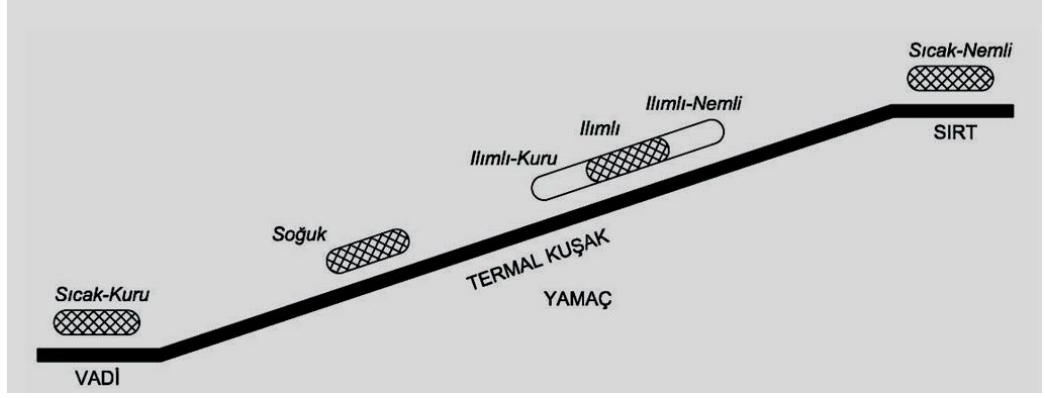
- Sıcak kuru iklim yerleşmeleri için soğuk hava akımlarının etkisinde olan vadi tabanları, uygun yerleşim alanları sayılabilir [45]. Bu iklimde yapılar, yüksek duvarlarla

çevrilerek güneşten korunma sağlanır. Ayrıca iç avlularda suyun serinletme etkisinden de yararlanılmaktadır. Bitkiler ile gölgelenen ve kimi zaman ortasında havuz veya havuzlu bir çeşmesi bulunan avlular sayesinde zemin nemlendirilerek buharlaşma ile birlikte avlunun serinlemesi sağlanır ve böylece avluda yaşama alanı sağlanmış olur. Ayrıca yapıların bitişik düzende konumlandırılmaları da, güneşten korunma ve gölgelenme sağlar [52].

- Sıcak nemli iklimler için vadi sırtları, yerleşim için uygundur. Sıcak-nemli iklimlerde amaç, ortamın nemini azaltılması ve yeterli serinliğin sağlanmasıdır. Bu nedenle bu iklim bölgelerinde yerleşmelerde, aşırı nemin oluşacağı vadilerden kaçınılmalı, mümkün olduğunca eğimli sokaklarda oluşturulmalıdır. Sokaklar rüzgârı yerleşme içine alacak şekilde yönlendirilmelidir. Arazi üzerine yükseltilmiş ayaklar yardımıyla oturan yapılar da mevcut topografyaya ve yeşil dokuya minimum zarar verdiği için ekolojik yaklaşım olarak adlandırılmaktadır. Bu tür yapı kesitleri özellikle ılıman iklimlerde yapı yüzeyindeki ısı yitimini artırarak yapının serinlemesi, araziye, doğal bitki örtüsüne zarar verilmemesi gereken durumlarda uygulanabilmektedir [94]. Bu iklimlerde nemin azaltılması için en iyi çözüm, yapıların iyi şekilde havalandırma sağlanabileceği şekilde çizgisel formda konumlandırılmasıdır. Yapıların zeminden yükseltilmesi de, rüzgârdan faydalanmayı sağlar [52].

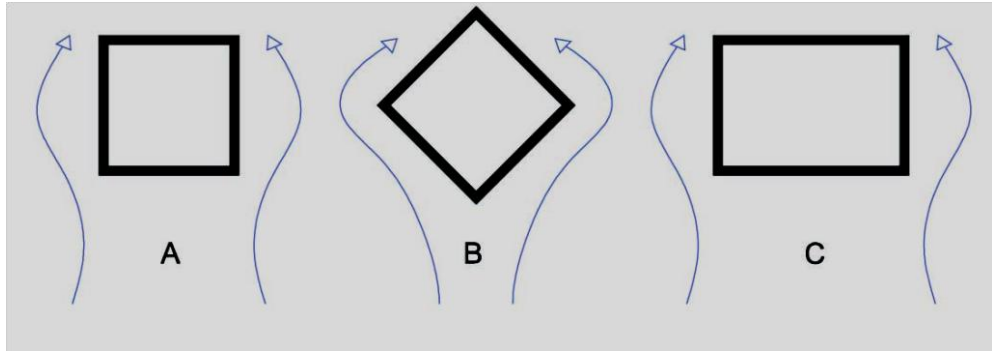
- İlman iklimlerde yamaçlar yerleşme için uygundur [45]. İlman iklimlerde, kış aylarında soğuktan korunmak ve güneşten yararlanmak, yaz aylarında ise güneşten korunmak ve serinletici etkilerden yararlanmak gerekir. Doğu-batı doğrultusunda uzanmış yapılar, bu iklimde uygundur [52]. Yerel koşullar durumu değiştirirse de, ılıman iklimde egemen rüzgâr yönü, genellikle kuzeydoğu ve güneydoğudur. Denizden gelen rüzgârlar da hava hareketi açısından önemlidir [55].

- Soğuk iklimde amaç, mümkün olduğunca soğuktan korunmaktır. Yine rüzgârdan korunmak da önem kazanmaktadır. Yapıların sık yerleştirilmeleri ve güneş ışıınımlarından iyi yararlanmaları gerekmektedir. Konut birimlerinin dışa açılan yüzeylerinden ısı yitimi olmaması için, bitişik düzenleme uygundur [52]. Şekil 4.7’de iklim özelliklerine göre topografik yerleşim görülmektedir.



Şekil 4.7 İklim özelliklerine göre topografik yerleşim [45]

- İklim özelliklerine göre rüzgârın serinletici etkisinden kaçınmak ya da fayda sağlamak mümkündür. Yapıların rüzgâra karşı değişik açılarla yönlendirilmesi, yapı havalandırma ve soğutması açısından farklı sonuçlar vermektedir [45]. Şekil 4.8’de farklı şekilde yönlenmiş yapılara rüzgâr etkileri görülmektedir.



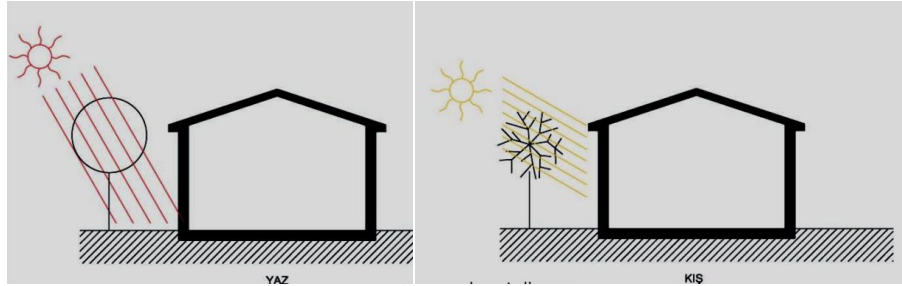
Şekil 4.8 Yapıların rüzgâra göre yönlenmesi [45]

Şekil-A, rüzgâra maruz kalmayı minimize eder, diğer formlara göre daha az rüzgâr alır. Şekil-B A formu ile aynı yapı formuna sahiptir. Fakat yönlenme ve rüzgârla olan havalandırma ilişkisi burada daha fazla önem kazanmaktadır. Kışın yapıya olan rüzgâr akışı daha fazladır, emilim oranının artması yolu ile ısı yitim oranını ve miktarı da etkilenir. Şekil- C ise, A’ ya göre daha fazla rüzgâra maruz kalacak fakat B’ ye göre daha az rüzgâr alacaktır [45]

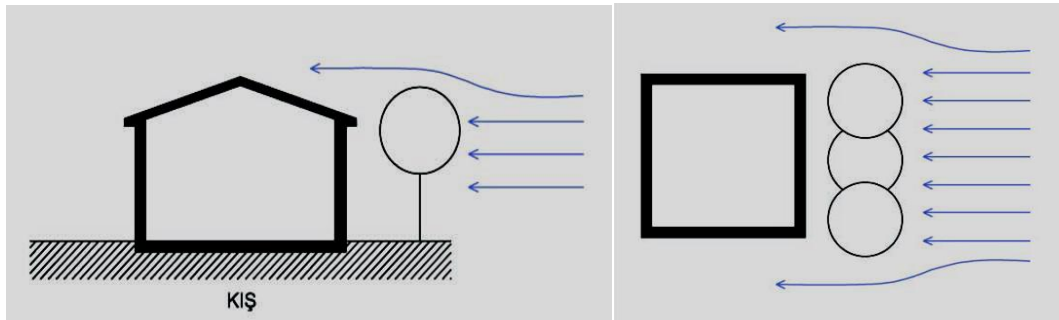
- **Bitki Örtüsü:** Yeşil doku havayı temizlemenin yanı sıra, nem dengesini ayarlama, ses yalıtımı, ısı korunumu, rüzgârdan ve güneş ışınlarından korunma gibi faydalara da sahiptir. Yapının çevresinde bulunan bitki ve ağaçlar yapının rüzgâr ve güneş etkilerinden korunmasını sağlar [45]. Doğanın dengesinin korunması ve sürdürülebilirlik

anlayışının uygulanabilmesi için de yerleşilecek arazideki bitki örtüsü mümkün olduğunca korunmalıdır. Yeniden oluşturulacak yeşil alanlarda da, yapının iklim koşullarından korunumu ya da faydalanması gibi unsurlar göz önünde bulundurularak tasarlanmalıdır. Buna göre temel ölçütler şu şekilde sıralanabilir,

- Yapının kuzey ve kuzeybatı yönlerine konumlandırılan yaprak dökmeyen ağaçlar soğuk rüzgârların yapıya ulaşmasına engel olarak ısı yitimlerini engeller [45].
- Batı, güneybatı ve güneydoğu yönlerine konumlandırılan yaprak dökken ağaçlar, kışın yapraklarını dökerek güneş ışınlarının yapıya ulaşmasını sağlarken yaz aylarında yaprakları sayesinde yapı yüzeyini güneş ışınlarından korur. Yaz aylarında ağaçların yaprakları ve çim kaplı alanlar güneş ışınlarını emer, bu yüzeylerde gerçekleşen buharlaşma sırasında havayı serinletir ve nemlendirirler [45]. Şekil 4.9'da yaprak dökken ağaçların yaz ve kış mevsiminde, Şekil 4.10'da ise yapraklarını dökmeyen ağaçların kış mevsiminde kullanımı görülmektedir.



Şekil 4.9 Yapraklarını döken ağaçların yaz ve kış mevsiminde kullanımı [45]



Şekil 4.10 Yapraklarını dökmeyen ağaçların kış mevsiminde kullanımı [45]

- **Yapı Aralıkları:** İklim öğelerinden güneş ve rüzgârın yapılara etkileri, çevredeki yapıların ve diğer engellerin yapıya uzaklıklarına, yüksekliklerine ve konumuna bağlı olarak değişmektedir. İklim ve mevsime göre yapının en çok güneş aldığı saatlerde, güneş ışınlarının herhangi bir engelle takılmadan yapıya ulaşması ısı kazanımları

açısından önemlidir. Bu anlamda yapı aralıkları belirlenirken güneşin doğuş ve batış saatleri dışındaki ara saatler, arazi eğimi, yönü ve yerleşme yoğunluğu dikkate alınmalıdır. Yapı aralıkları ile ilgili temel ölçütler şu şekilde sıralanabilir,

- Minimum yapı aralıkları, ısı kazanımının önemli olduğu bölgeler için, komşu yapıların oluşturduğu en uzun gölge boyunun derinliğine eşit veya daha büyük olmalıdır. Ancak sıcak-kuru iklim bölgeleri için-özellikle yaz aylarında-çevre engellerin yapıya gölge vermesi istenmektedir [56].
- Ayırık nizamda inşa edilecek yapıların birbirlerine uzaklıkları, yapıların kat adetlerine ve güneş ışığının konumuna bağlı olarak değişkenlik gösterir [56].
- Yapılar arasında peyzaj düzenlemeleri yapılırken, güneş ışınimleri ve rüzgâr etkileri de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bitki toplulukları ve ağaçların rüzgâr yönlendirici, hız artırıcı, ya da hız kesici etkileri de düşünülmelidir [55].
- Özellikle bitişik düzendeki yapılarda deprem sırasında oluşan salınım sonucu çarpışma meydana gelmektedir. Bunu engellemek için yapılar arasında mesafe bırakılır. İki katlı yapılarda derz aralığı en az 30mm, iki kattan yüksek yapılarda ise, her kat için 10mm artırılacak şekilde derzler düzenlenmelidir [40].

4.4.2.2 Ulaşım Planlaması

Yeni tasarlanan bir yerleşimde ulaşım, ilk etaplarda ele alınmalı, hem makro ölçekte hem de mikro ölçekte tüm ulaşım bağlantıları çözümlenmelidir. Yeniden yapım sürecinde inşa edilen kalıcı konut alanı, yeni kent gibi ele alınması gerektiğinden, ulaşım planlaması da yeniden yerleşim sürecinin bir parçasıdır. Ulaşım planlamasında dikkat edilmesi gerekenler temel olarak şu şekilde sıralanabilir,

- Kentsel gelişmeye paralel olarak artan araç trafiği ve buna yönelik çeşitli düzenlemeler her geçen gün yaya ulaşımını engellemektedir. Yaya yollarına ayrılmış kaldırımlar otopark olarak kullanılmakta, büfeler, otobüs durakları, seyyar satıcılar gibi nedenlerle yaya yollarına ayrılmış olan kaldırımlar işgal edilmiş ve yaya ulaşımını engeller duruma gelmiştir. Ulaşım planlaması kapsamında yaya ulaşımının da göz önünde bulundurulması gereklidir [37].

- Kent merkezi dışında bulunan ve genellikle üst gelir gruplarının oturdukları konut düşük yoğunluklu ve toplu taşıma sistemleri ile bütünleştirilmemiş toplu konut alanları, ulaşımda otomobil kullanımını desteklemektedir. Ayrıca tek merkezde yoğunlaşan alışveriş merkezlerinin ve rekreasyon alanlarının da kent merkezi ile bütünleştirilmemesi ve toplu ulaşım sistemleriyle birlikte düşünülmemiş olması da özel araç kullanımını yaygınlaştırmaktadır. Bunlara bağlı olarak artan özel araç kullanımı sonucu kent merkezlerinde yollar tıkanma noktasına gelmektedir. Bunun çözümü olarak toplu ulaşım sistemleri kent gelişmesine paralel olarak düşünülmelidir. Özellikle büyük kentlerde otobüs ulaşımının yeterli olmadığı durumlarda tramvay, hafif raylı sistem, metro gibi raylı ulaşım sistemleri kullanılmalıdır. Böylece kent merkezlerinde özel araç yığılmaları önlenabilmektedir [37].

- Bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması da, enerji tasarrufu ve toplumsal canlılık açısından önem taşımaktadır [29].

- Toplu taşımanın yaygın olarak kullanıldığı kent anlayışında, ulaşım planlamasında çeşitli standartlar olmalıdır. Bunlar, ulaşım ve servislere erişimde rahatlık, kentin her bölgesine hızlı ulaşım olanağı şeklinde özetlenebilir. Küçük çocuklar, yaşlı ve engelli kişilerin de hareket kısıtlılığından dolayı, duraklar birbirine yakın olmalıdır. Örneğin bir milyon nüfuslu bir kentte kentin her hangi bir noktasına ulaşmak bir saatten kısa sürmeli ve yolcular bir defadan fazla aktarma yapmamalıdır. Her eve ortalama 5 dakika yürüme mesafesinde yeşil alanlar sağlanmalı ve kentler insanların kendilerini güvende hissedebildikleri, araçların baskın durumda olmadığı, rahat dolaşım ve algılama olanaklarının sunulduğu yaşam mekânları halinde olmalıdır. Ayrıca caddelerden kamyonları kaldırmak niyetinde olan bir kentte, ticari malların taşınması için elverişli koşullar da sağlanmalıdır. Bu anlamda kentteki kanallar ve demir yolları kullanılabilir. Kentlerdeki büyüme, ulaşım ağıyla orantılı olarak düşünülmelidir. Kentlerdeki ulaşım sisteminin verimliliği, mesafe ile değil zaman ile ölçülür. Bu nedenle otomobillerden daha hızlı ve etkin olan toplu taşıma sistemleri, kent gelişmesiyle birlikte ele alınarak planlanmalıdır [57].

- Ulaşım sisteminin iyi planlanmış olması, her hangi bir afet durumunda da acil yardım ve kurtarma çalışmalarının aksamadan yürütülmesine olanak verir. Ana ve ara yollar için, genel ilke olarak "her türlü anormal olay karşısında ulaşımın açık

kalabilmesinin gerekli olduğu” söylenir. Ana yollar, yıkılmış yapı enkazları, yıkılmış ağaclar, aşırı zemin deformasyonları gibi durumlar nedeniyle ulaşımı aksatmamalıdır. Bunun için acil durumlarda kullanılacak yolların özellikleri,

- Yapıların yol şeridine uzaklığı, yüksekliklerine eşit veya daha büyük olmalı,
 - İki ayrı trafik şeridi arasındaki yeşil bandın genişliği, başka alternatif yollar yoksa acil bir durumda ilave bir ek şerit veya yaya şeridi olarak kullanılabilecek genişlikte olmalı,
 - Ana yollar kenarlarında ağaçlandırma yapılacaksa, bu ağaçların deprem sırasında devrilip trafiği aksatmamaları için, trafik şeridine belli bir uzaklıkta dikilmeli,
 - Alt yapı tesislerinin ana trafik şeritlerinin altında değil, orta yeşil şerit kuşak altına yerleştirilmeli,
 - Her şehir bölgesinin en az iki giriş veya çıkışa müsait ulaşım yolu olmalı,
 - Acil durumlarda çeşitli nedenlerle tıkanma riski olan yollar, tali ve alternatif yollarla takviye edilmeli,
- şeklindedir [41].

4.4.2.3 Alt Yapı Hizmetleri

Alt yapı hizmetleri, yerleşimin kapasitesine göre belirlenmeli ve kentsel ölçekte ele alınmalıdır.

Afet sonrası durumlarda alt yapı tesislerinin, yapılacak çalışmalar sırasında engel teşkil etmemesi de oldukça önemlidir. Bu nedenle fiziki planlama sırasında alt yapı sistemlerinin de planlanması ve farklı alt yapı sistemleriyle takviye edilmesi gereklidir. Olası deprem anında genellikle çıkan yangınların ve sonrasında oluşan su kirliliklerinin önlenmesi alt yapı sistemlerinin emniyetine bağlıdır. Bu nedenle [41],

- Şehir içme ve kullanma suyu mümkünse birbirinden uzak olan birden fazla kaynaktan sağlanmalı,
- Olanak varsa ek ve acil su kaynaklarının geliştirilmesi yoluna gidilmeli,
- Su şebekesinin ana boru ve şube hatlarından oluşan kapalı devreler haline düzenlenmeli,

- Acil durumlarda kullanılması gereken itfaiye, hastane gibi kamu yapılarının yedek enerji ve su kaynakları olmalı [41].

4.4.2.4 Yeşil Alan Kullanımı

Kent içinde bulunan ormanlar, yer altı sularının beslenme noktaları gibi ıslak mekânlar, kentin yeşil altyapısını oluşturur. Kentin yeşil altyapısı, sel felaketini önlemek gibi yararları nedeniyle yapısal öğeler kadar önemlidir. Ayrıca her hangi bir afet durumunda, acil yardım aşamasında afetzedelerin barınaklarının kurulabilmesi için açık yeşil alanlara da ihtiyaç olduğu açıktır.

Kentin ekolojik açıdan güçlenmesi için, bu alanların korunması zorunludur. Kentin planlanması ya da yenilenmesi sürecinde ekolojik yararlar sağlayacak uygulamalar ise çeşitlidir. Konut alanlarındaki yeşil alanlarda üretime yönelik peyzaj elemanlarının kullanılması (meyve ağaçları gibi), kentlilerin kendi sebzelerini yetiştirecekleri paylaşımlı bahçelerin yerleşim planı ile bütünleştirilmesi bu uygulamalara örnek olarak verilebilir. Yerel düzeyde ve küçük ölçekte gıda üretimi, endüstriyel tarımın yol açtığı çevresel baskıların azalmasını sağlayacağı gibi, sağlıklı beslenme için de temel oluşturur [44].

Kent içindeki ağaçlandırmanın, bulundukları ortamı serinletmelerinin yanı sıra, havadaki toz ve parçacıkları filtre edebilir, gürültülü mekânlarda gürültüyü soğurabilmesi, kök sistemleri ile toprağı tutarak erozyona karşı önlem olarak kullanılması gibi yararları vardır. Ayrıca ağaçlardan dökülen yapraklar ve ince dallar toprak üzerinde ince bir tabaka (malç tabakası) oluşturur. Bu tabaka, yağmur sularını emer ve emilen su bitkiler tarafından kullanılmak üzere depo edilir. Orman toprağı üzerinde oluşan bu malç tabakası, ağaçlara besin temin eder, faydalı böcek ve hayvanlar için ortam oluşturur, yüzeysel akışı süzer ve böylece ekosistem içinde daha sonraki kullanıcılar için temiz su sağlanmış olur. Ayrıca ağaçlar, fotosentez için karbondioksit soğurup, depolar, oksijene gereksinim duyan canlılar için de oksijen üretirler. Böylece atmosferdeki karbon dengesine de katkı sağlamış olurlar [58].

Yeşil çatılar da, sürdürülebilir kentlerdeki yeşil alanlar kapsamında ele alınabilir. Yeşil çatıların faydaları genel olarak şu şekilde sıralanabilir [59],

- Çevresel Faydalar: Yağmur suyu drenajını azaltmak, atık su tahliye şebeke yükünü azaltmak, suyun geridönüşümünü sağlamak, enerji korunumuna destek olmak, hava kalitesini artırmak, hava kirliliğini ve tozu azaltmak, kent mikro iklimasını düzenlemek, kentsel ısı adası etkisini azaltmak, serin ortam oluşturmak, gürültüyü soğurmak, sera gazlarını soğurmak,
- Ekolojik Faydalar: Yeni canlı yaşam ortamları sağlamak, yapay çevrenin yitirdiği doğal ortamı yeniden canlandırmak, sessiz barınaklar sağlamak, kent içinde farklı kotlarda yeşil alanlar sağlamak, biyolojik çeşitlilik sağlamak,
- Estetik Faydaları: Tasarımcılara olanak sunmak, geniş terasların kullanımına olanak sağlamak, bitkilendirme ve peyzaj görünümü elde edebilmek, yeni rekreasyonel alanların kullanımına katkı sağlamak,
- Sağlık İçin Faydaları: Doğa ile temas kurarak psikolojik rahatlama sağlamak, hava kalitesinin artırmak, su kalitesinin artırmak,
- Teknik Faydalar: Çatı yüzey ısını düşürmek, çatı yüzeyinin UV ışınlarından, mekanik hasarlardan korumak, günlük ve mevsimsel ısı farklılıklarının azaltmak, termal yalıtım, su geçirimsizliği, yangın korunumu sağlamak,
- Ekonomik Faydalar: Çatı ömrünü uzatmak, yenileme maliyetlerini azaltmak, enerji etkinliğinin artırmak, ısıtma-soğutma giderlerinin azaltılmak şeklinde sıralanabilir [59].

Yeşil alanların rekreasyon alanı amacıyla kullanımına örnek olarak, kent ormanları ve kent çiftlikleri de verilebilir. Bu çiftliklerin görevi, rekreasyonun yanı sıra, kentsel tarım için alan sağlanması, kentin kendi kendini beslemesine olanak verilmesi, çocukların ve kentlilerin çevre konusundaki eğitimi şeklinde sıralanabilir. Doğal hayatın sevdirmesi ve öğretilmesi için, çocuk ve gençlerin görerek, dokunarak, duyarak öğrenmeleri sağlanmalı, bu nedenle okul bahçeleri, kent parkları gibi yeşil alanların eğitim için açık hava sınıfları olarak kullanılmasına olanak sağlayacak programlar belirlenmelidir [57].

Kentlerdeki yeşil alan kullanımı yasal düzenlemelerle de belirlenmelidir. İmar mevzuatlarında, yeşil alanların kişi başına düşen miktarlarının yanı sıra, bu alanların nerede ve nasıl düzenlenmeleri gerektiği de belirtilmelidir. Örneğin kent içinde kalan yeşil alanlarına yürüme mesafesinde ulaşılması gerekmektedir. Bu amaçla her kentin

potansiyel alanlarına göre, kent yeşillendirme stratejileri belirlenmelidir. Atıl durumda kalmış su kıyıları, terk edilmiş alanlar, boş alanlar gibi potansiyel yeşil alan olabilecek b6lgeler belirlenmeli ve bu alanlardaki yeşillendirme çalışmaları doğallaştırma şeklinde olmalıdır [57].

4.4.2.5 Taşıyıcı Sistem Düzenlemesi

Taşıyıcı sistem tasarımının, doğru ve depreme dayanım ilkelerine uygun şekilde yapılması, her yapıda olduğu gibi kalıcı konutlarda da en 6nemli unsurlardandır. Taşıyıcı sistemde kullanılacak ana malzeme ne olursa olsun sistem bir bütün olarak ele alınmalıdır. Yapının taşıyıcı sisteminin yanı sıra, yapı-zemin ilişkisi de depreme dayanım anlamında oldukça 6nemlidir.

Yapıların deprem karşısındaki davranışları depremin, yapıların ve üzerinde bulundukları zeminin 6zelliklerine bağlıdır. Yapıların üzerinde inşa edildikleri zeminin durumuna g6re, depremdeki davranışları değişebilir. Zemin-yapı etkileşiminde mimari tasarımla ilişkili olarak, zeminin beklenen davranışıyla uyumlu tasarlanmamış yapılarda, ağır hasarlarla sonuçlanabilecek durumlardan s6z edilebilir. Arazinin doğal yapısından kaynaklanan ve deprem esnasında zeminin farklı davranış şekilleri olarak bahsedilen zemin büyütmesi, taşıma gücü yitimi, zemin 6kmesi, şev kayması, zemin sıvılaşması gibi doğrudan risklerin yapılara d6nme, yatma, batma, 6kme, yüzme gibi dolaylı etkileri s6z konusudur [20].

Zemine uygun yapı tasarımına ilişkin, taşıyıcı sistem seçimi ve deprem yüklerinin zemine aktarılmasındaki 6nemi bakımından temel sistemi seçim kararları ile bağlantı kurulabilir [20]. Yapılardaki tüm temellerin aynı seviyede yer alması, istenen koşuldur. Ancak temel kademeli olarak düzenleniyor ve temel yumuşak zemin üzerine oturuyorsa, deprem etkisi tüm yapıya eşit şekilde etkimez. Temelde kademe yapılmasının zorunlu olduğu durumlarda, bodrum katların dış duvarlarını perde duvar ile çevirerek tavanı ve temeli rijit bir kutu oluşturularak kademeden dolayı oluşan titreşimlerin emilmesi ile st yapıya üniform olmayan titreşimlerin iletilmesi engellenir [40].

Deprem hareketi, ani ve kısa süreli olarak, yapılara kütleleri oranında yatay yük şeklinde etki eder. Deprem sırasında, 6zellikle yüksek yapılarda, zeminin periyodu ile

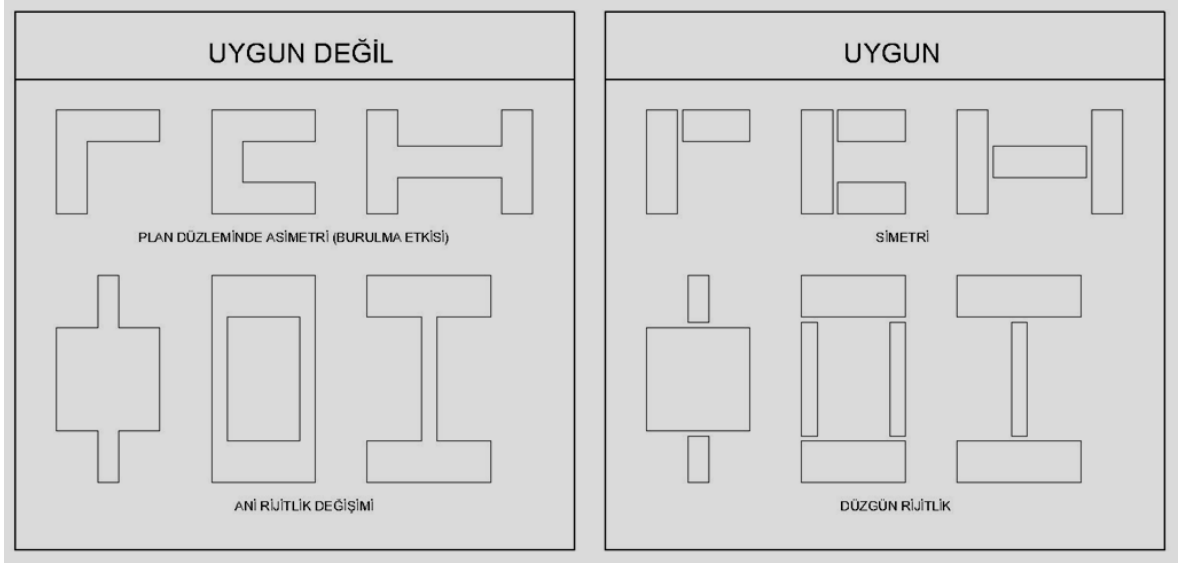
yapının periyodu arasındaki ilişki son derece önem taşır. Sert zeminlerin periyodu kısa, yumuşak zeminlerin periyodu uzundur. Yüksek yapıların ise periyodu uzun olduğu, az katlı yapıların periyodu kısadır. Yumuşak zeminlerde yapılan yüksek yapılarda ve sert zeminlerde yapılan az katlı yapılarda rezonans riski vardır. Bu nedenle sert zeminlerde yüksek yapı, yumuşak zeminlerde az katlı yapılar yapmak rezonans riski bakımından daha doğrudur. Ancak çeşitli önlemler alınarak (kazık temel, zemin sıkılaştırması gibi) rezonans riski ortadan kaldırılır ve her zeminde her tür yapı yapılabilir.

Depreme dayanıklı yapı tasarımı en önemli nokta, taşıyıcı sistemin doğru şekilde tasarlanmasıdır. Kötü tasarlanmış bir taşıyıcı sistem, çözümleme ile ya da uygulama sırasında alınacak önlemlerle düzeltilemez. Bu nedenle taşıyıcı sistem tasarımı depreme dayanıklılık bakımından göz önünde bulundurulması gereken bazı ölçütler vardır [60]:

- **Geometri:** Yapı geometrisinin hem yatayda hem de düşeyde dengeli olarak düzenlenmesi, yapının deprem yüklerine karşı dayanıklı olmasını sağlar.

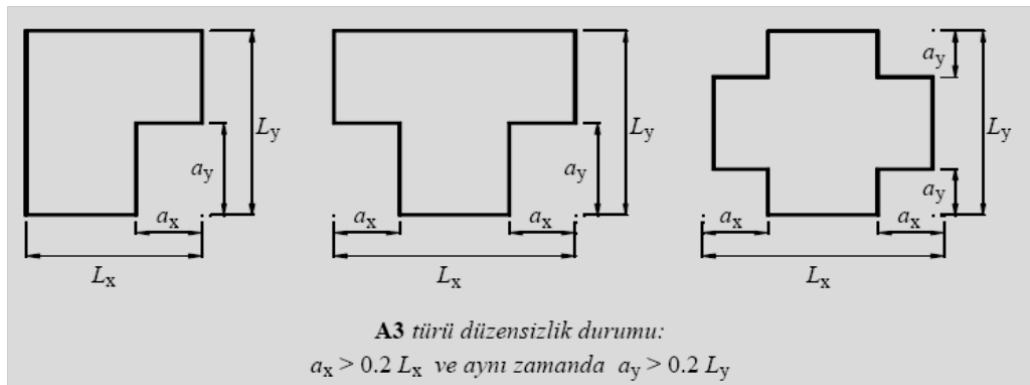
Geometrisi “düzgün” bir yapının, her iki yönden gelebilecek deprem etkilerine karşı dayanıklı olabilmesi için, planda en az iki doğrultuda simetrik olması istenir. Ancak yalnızca planda simetri, tek başına yeterli değildir. Taşıyıcı sistem de kendi içinde simetrik düzenlenmelidir. Yani, yapının ağırlık merkezi ve geometrik merkezi çakışacak şekilde tasarım yapılmalıdır [60]. Geometrisi yalın düzenlenmiş yapıların, sismik davranışlarını tahmin etmek ve buna yönelik çözüm üretmek daha kolaydır. Bu durum, uygulama sırasında da kolaylık sağlar.

Deprem derzleri de, hem düşeyde hem yatayda yapı geometrisinin düzenlenmesi açısından önem taşır. Yapı deprem derzleriyle planda basit parçalara bölünebilir. Plan düzleminde kare ya da kareye yakın tanımlı basit formlar, bütün yönlerde aynı rijitliği gösterdiği için, deprem yükleri karşısında daha iyi bir davranış gösterirler. Özellikle işlevsel olarak L, T, Y, U biçiminde düzgün olmayan geometrik formlarda tasarlanan yapılar gerekli önlemler alınmadığında burulmaya ve dar açılı köşeler üzerinde gerilme yığılmalarına ve deprem etkisi altında burulmaya neden olur. Düşeyde ise, yapılar arasında her 3 metre yapı yüksekliği için 1 cm derz bırakılmalıdır [61]. Şekil 4.11’de yapı formlarının deprem dayanımı bakımından uygun ve uygun olmayan şekilleri görülmektedir.



Şekil 4.11 Yapı formunda plan düzleminde derz düzenlemeleri [60]

Yapı kenarlarının uzunlukları da depreme dayanım açısından önem taşımaktadır. Bir yapıda, bir kat planındaki girinti ve çıkıntının birbirine dik her iki yöndeki boyutlarından her biri, o yöndeki brüt plan boyutunun %20'sini geçerse, "simetrik plan geometrisi düzensizliği" vardır denir. Bu durumdaki yapıların bölümlerinin dinamik özelliklerinin farklı oluşu nedeniyle birbirlerine çarpma olasılığı vardır. Bu düzensizliği önlemek için, yapı derzlerle simetrik ve basit formlara bölünebilir. Yine yapının bölümleri arasında büyük yükseklik farkları olması, deprem güvenliği açısından sakıncalıdır. Ana yapı üzerinde kule ya da çekme kat olarak kullanılan asıl yapıdan daha küçük ve yüksek başka bir kütle varsa, bu iki kütle deprem sırasında farklı davranış göstererek hasara neden olur. Bu nedenle bu tip durumlarda, yapının farklı yükseklikteki bölümlerini derzlerle ayırmak gerekmektedir [40]. Şekil 4.12'de depreme dayanım ile ilgili olarak, plan düzleminde yapı kenarı sınırları görülmektedir.



Şekil 4.12 Plan düzleminde yapı kenarı sınırlamaları [40]

Çekirdeğin konumu da yapı geometrisini etkileyen unsurlardandır. Merdiven kovası ve tesisat şaftları gibi boşluklar taşıyıcı sistemde diyafram rolü üstlenen döşemelerde boşluk oluşturur. Bu boşlukların yeri ve boyutu önemlidir. Bu nedenle merdivenkovası yerleştirilirken aşağıdaki ölçütler göz önünde bulundurulur:

- Merdiven kovasının cephelerden ve köşelerden uzakta, tarafsız eksene yakın yerleştirilmesi,
- Ana yapıdan bağımsız tasarlanması,
- Merdiven kovası rijit duvarlara sahipse, kat rijitliğinde denge sağlanmaya çalışılması şeklindedir. Merdiven kovasının ana yapıdan bağımsız olarak tasarlanması, merdivenlere ilişkin ortaya çıkabilecek sorunların bütünüyle ortadan kaldırılması bakımından alınabilecek etkili bir karardır [61].

Yapılarda tasarlanan konsollar da, geometri dengesini etkiler. Konsollar düşey salınım nedeniyle gerilme yığılmalarını biriktiği dar açılı köşelerin oluşumuna neden olurlar. Bu durumu engellemek için, konsol uzunluğunun 1,5 m ile sınırlandırılması ve üç tarafında kiriş öngörülmesi, konsol ucunda kolon oluşumu sağlanması, önerilebilir [61].

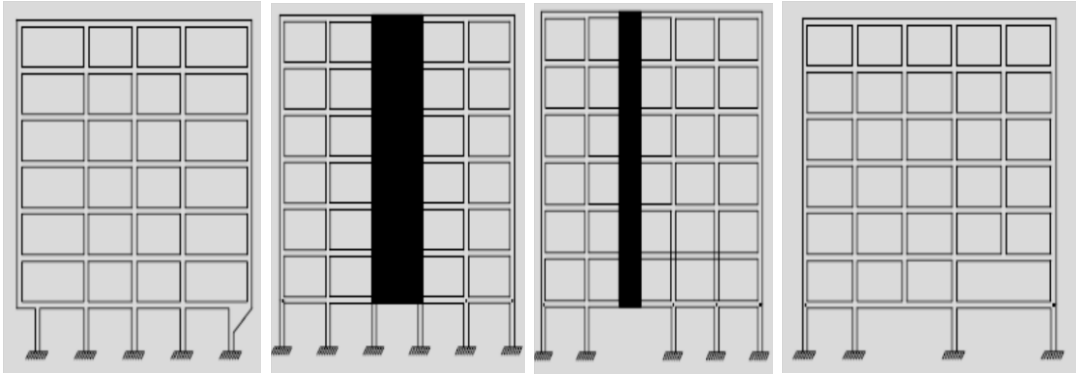
Narinlik de yapı geometrisini oluşturan unsurlardandır. Yapı narinliği, yapının yükseklik/en ve yükseklik/boy oranının $3/4$ 'ten büyük olması durumunda ortaya çıkar [40]. Yapı kütesinin yüksekliğe bağlı olarak arttığı biçimler deprem kuvvetlerinin yapı ağırlığının orantılı olması nedeniyle deprem kuvvetlerini artırır. Ayrıca devrilme momenti de ağırlık merkezi yükseldikçe artar. Bu durumu engellemek için, yerine göre rezonansa dikkat edilerek alçak-rijit veya yüksek-esnek strüktürler, tabana doğru genişleme, yapının ağır işlevsel bölümlerinin alt katlarda çözülmesi uygulanabilir [56].

Yapıların düşeyde aynı genişlikte yükselmesi ya da belirli sınırlar içinde daralması, depreme dayanıklılık açısından istenen koşuldur. Yapılarda büyük çıkmaların bulunması, yapının ağırlık merkezinin de yerden uzaklaşmasına ve yapının deprem dayanımının düşmesine yol açmaktadır. Bu durum düzenli taşıyıcı sistem tasarımı ile düzeltilebilir [40].

- **Süreklilik:** Taşıyıcı sistemin düşeyde sürekliliği de deprem güvenliği açısından oldukça önemlidir. Düşey düzlemdeki düzensizlik genelde plan düzlemine göre daha olumsuz olarak değerlendirilir.

Deprem bölgelerinde yapılacak yapılarda, taşıyıcı sistemdeki düşey düzensizlikler, sistemin belli bölgelerinde aşırı zorlanmalara neden olur. Sürekliliğin en önemli getirisi, deprem sırasında taşıyıcı sistem elemanlarının birbirleriyle uyumlu olarak hareket etmesi ve sistemin yatay yükü rahat bir şekilde karşılamasıdır [60].

Düşey süreklilikte üst katlarda bulunan kolon ve perdelerin alt katlarda da devam ettirilmesi bir gerekliliktir. Ancak alt katlardaki kolon ve perdelerin üst katlarda devam ettirilmemesi gibi durumlar-yumuşak kat riski de göz önüne alınarak tolere edilebilir. Şekil 4.13'te düşeyde süreklilikle ilgili yanlış uygulamalar görülmektedir.



Şekil 4.13 Düşeyde süreksizlik [60]

Yapının tüm düşey taşıyıcı elemanları zemine kadar inmeli ve temele oturmalıdır. Konsol ya da kirişe oturan, temele kadar yük iletemeyen kolonlar özellikle depremin düşey kuvveti altında tehlike oluşturmaktadır [48].

- **Rijitlik Ve Dayanım:** Süreklilik gibi, taşıyıcı sistem elemanlarının rijitliklerinin ani değişimler göstermeden devam etmesi, deprem dayanımı açısından gereklidir. Yapı elemanlarının rijitlikleri uygun seçilerek, yapının titreşim periyodunu belli değerlerde tutmak ve rezonansı önlemek mümkündür [60]. Deprem etkileri en büyük değerini, zemin kat seviyesinde alır. Bu nedenle dayanıklılık açısından zemin kattaki elemanların da dayanımlarının yüksek olması gerekmektedir.

Yumuşak kat durumu, rijitlik düzensizliklerine örnek olarak verilebilir. Yumuşak katların yatay rijitlikleri diğer katlara göre daha azdır. Deprem etkisine bağlı olarak yapının

yapacağı toplam salınım, yapının bütün yüksekliği boyunca bölüştürüleceği yerde, yumuşak kat diye tanımlanan kat üzerinde etkili olmaktadır. Bunlara bağlı olarak yumuşak katlar, yapıların tamamen ya da kısmen çökmesine neden olmaktadır. Bu nedenle, yumuşak kat etkisine karşı önlem alınması oldukça önem taşır. Yumuşak kat durumu genel olarak karma işlevli yapılarda görülmektedir. Kat yüksekliği, diğer katlardan daha yüksek olan giriş katları, yapılarda bırakılan galeri boşlukları yumuşak kat durumuna örnek gösterilebilir. Ancak tasarım aşamasında bu durumu önlemek de mümkündür. Örneğin, üst katlarda seçilecek cephe malzemesiyle üst katlarda rijitliğin azaltılıp tüm katlarda esnekliğin sağlanması bir çözüm olabilir. Ya da yumuşak kat, betonarme perde ya da kolonlarla güçlendirilerek bu katta stabilite sağlanabilir. Yumuşak kat riski taşıyan katın kolonlarının da rijitliklerinin artırılması ile kademeli şekilde yatay rijitlik değiştirilebilir [61]. Tüm bu önlemler, yapı bütününde dengeli bir rijitlik sağlanmasını amaçlar.

Kısa kolon etkisi de rijitlik değişimine örnek olarak gösterilebilir. Kısa kolon etkisi yüksekliği çok az ya da deformasyonları diğer elemanlar tarafından engellenen kolonlar üzerinde ortaya çıkar. Kısa kolonların rijitlikleri fazla oldukları için deprem yükleri bu elemanlar üzerinde yoğunlaşır. Kısa kolon etkisi, aralarında bant pencerelerin bulunduğu kolonlardan üzerinde, galeri ve asma katları taşıyan kolonlar üzerinde, merdiven sahanlıklarını taşıyan kolonlar üzerinde, kademeli katlar arasındaki kolonlar üzerinde, ortaya çıkar. Tasarımda bu oluşumlardan kaçınmak gerekir. Çözüm önerileri ise, rijit olmayan pencere altı duvarları tercih etmek, yükseklik boyunca perde ya da dolgu duvar kullanmak, asma kat ve galerilerin bulunduğu kottaki kolonların rijitliklerini eşitlemek, merdivenin iki tarafında perde kullanımını tercih etmek, kademeli katlar ya da bitişik düzendeki yapılarda arada perde duvar kullanmak şeklindedir [61]. Yine kat döşemeleri ve kirişlerinin farklı kotlarda saplandıkları ortak kolonun bulunduğu yapı aksı, yapının diğer kolon akslarına göre çok daha rijit olmaktadır. Çünkü bu akstaki kolon boyu, diğer akstakilere göre daha kısa olmaktadır ve kısa kolon etkisi ortaya çıkmaktadır. Bunun sonucu olarak da bu akstaki kolonların büyük yatay kuvvetlerle zorlanması nedeniyle hasarlar oluşmaktadır [40].

- **Göçme Modu (Güç Tüketme Şekli):** Yapının göçme modu, üzerine gelen yükleri soğurmasıyla ilgilidir. Kuvvetli kolon-zayıf kiriş ilkesi, yapının güç tüketme özelliğine bağlı olarak istenen temel ilkelerdendir.

Bu ilkeye göre, deprem yönetmeliğine göre, deprem sırasında yapının, tahmin edilenden daha büyük yatay yüklere maruz kalması durumunda, öncelikle kolonlar yerine kirişlerin yükleri alması ve mecbur kalınırsa hasar görmesi istenir [60]. Düğüm noktalarında kolonların taşıma gücü, kirişlerin taşıma gücünden daha büyük olmalıdır ki, herhangi bir yatay kuvvet durumunda yapı ayakta kalabilmelidir [48].

- **Süneklik:** Süneklik, yapının güç tüketmesi sırasında meydana gelen plastik şekil ve yer değiştirmelerdir. Sünek yapılar, deprem sırasında zeminden yapıya iletilen yüklerin büyük bir kısmını-yapı dayanımını yitirmeden-yutar [60]. Sünekliğin gereği olan plastik davranışın meydana gelebilmesi için, kolon-kiriş birleşim noktalarında yük iletimi sağlanabilmelidir.

Önlem olarak, sismik izolatör kullanılabilir. Deprem izolatörleri ile sünme yoluyla sismik yalıtım uygulanarak gerek planda gerekse düşeyde meydana gelecek olumsuzluklar engellenebilir [61].

4.4.2.6 Yapım Sistemi

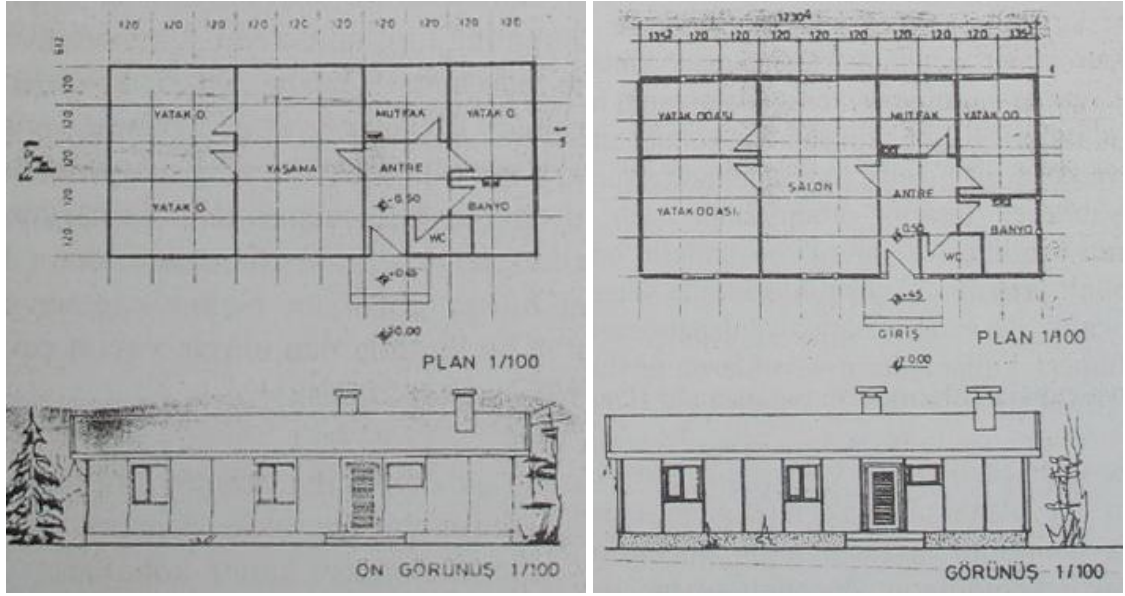
Kalıcı konutların, normal konutlardan performans olarak farkı yoktur, yine kullanıcıların tüm gereksinimlerini karşılaması gereklidir. Ancak afet sonrası süreçte üretilecek olan kalıcı konutların, normal konut performansını göstermesinin yanı sıra hızlı şekilde üretilip kullanıcılara teslim edilmesi en önemli unsurlardandır. Bu süreç uzadıkça, rehabilitasyon aşaması uzayacak, afetzedeler geçici barınaklarda kalıcı hale gelecek ve giderek gecekondulaşma tarzı çarpık kentleşme meydana gelecektir. Bu durumda konutlarda kullanılacak yapım sistemi önem kazanmaktadır. Üretilecek konut sayısına bağlı olarak geleneksel ya da endüstrileşmiş sistemler tercih edilebilir.

Kalıcı konutların üretilmesinde, prefabrikee yapım teknolojilerinin yanı sıra yığma ve betonarme iskelet sistemleri içeren konvansiyonel yapım teknolojileri de kullanılmaktadır. 1992 Erzincan Depremi'nde ilk kez kullanılan tünel kalıp sistemi, hasarlı yapı sayısının oldukça fazla olması ve kısa süre içinde çok sayıda kalıcı konutun

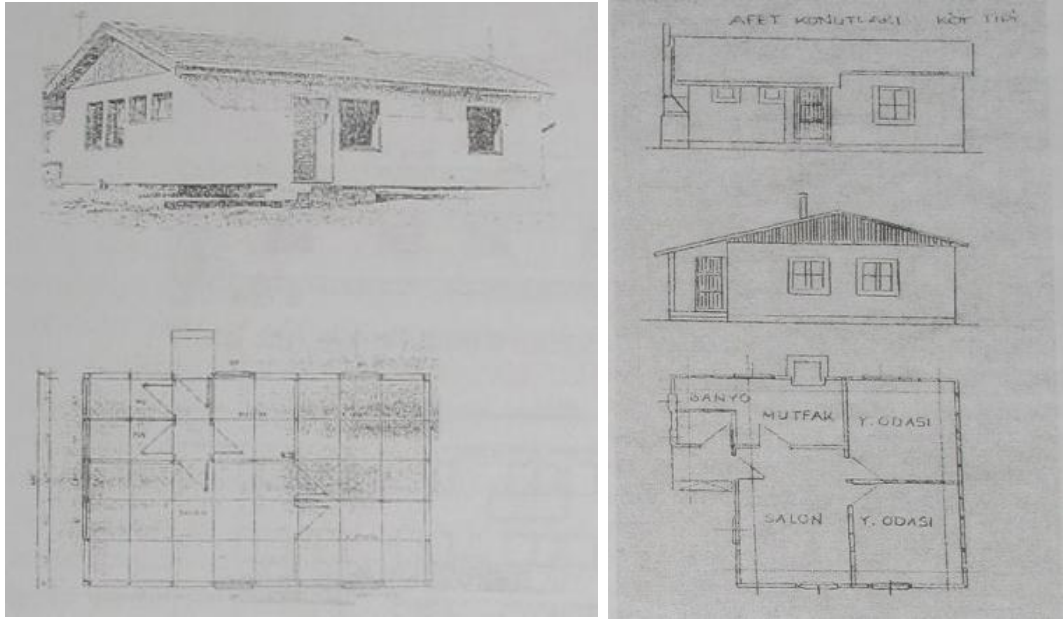
üretilmesi gerekmesi durumundan dolayı 1999 Marmara Depremi sonrasında esas üretim sistemi olarak kullanılmıştır [62].

Endüstrileşmiş yapım sistemlerinden prefabrikee ve tünel kalıp sistemlerin taşıdığı özellikler dolayısıyla çok sayıda konutu kısa sürede üretilebilmesi ve böylece kalıcı konut sorununda önemli bir gereksinime cevap vermesi nedeniyle konvansiyonel sistemlere göre daha tercih edilir durumdadır. Endüstriyel sistemler kullanılarak hızlı ve seri üretim sağlanabilir. Örneğin, prefabrike sistemler kullanılarak zamandan tasarruf edilebilir. Sistemin büyük bir kısmı şantiyede monte edileceği için hızlı üretim sağlanabilir, modüler olarak üretilen sistem elemanları ile de seri üretim sağlanır. Konvansiyonel yapım sistemlerinde de fazla ön yatırım olmadan üretime geçilebilmektedir. Hangi sistem seçilmiş olursa olsun her bir sistem taşıdığı özelliklerden dolayı konut tasarımlarını etkilemekte ve kullanıcıların yaşam alışkanlıkları üzerinde etkili olmaktadır [62].

Prefabrikee yapım teknolojileriyle gerçekleştirilen konutlar genellikle tek katlı, ahşap çerçeveli asbest levhalı ve betondan yapılmış ön üretimli panellerden oluşmaktadır. Kullanılan hafif ve çok uzun ömürlü olmayan bu ürünler konut tasarımına da çeşitli sınırlılıklar getirmektedir. Panellerle üretilen duvarlar birbirini izlemekte, duvar boyları panellerle sınırlı kalmakta, duvar boylarına bağlı olarak mekân boyutları, biçimi ve dizilişleri etkilenmektedir. Ayrıca uygulama kolaylığı ve maliyet açısından da kare ya da dikdörtgen formundaki plan tipleri kullanılmaktadır. Yine bu sistemlerle üretilen konutlarda, kırsal ve kentsel konutlar arasında farklılık olmadığı da görülmektedir. Ancak kırsal ve kentsel alanlarda yaşayan ailelerin yaşam alışkanlıkları da birbirinden oldukça farklıdır. Tüm bu kısıtlamalar standart tip üreterek tekdüzelik yaratmakta ve kullanıcıların eski yaşam alışkanlıklarını göz ardı etmektedir [62]. Şekil 4.14'te ahşap ve beton prefabrikee konut örnekleri görülmektedir. Şekil 4.15'te ise, kırsal ve kentsel kalıcı konut örnekleri görülmektedir.



Şekil 4.14 Ahşap ve beton prefabrikee konut örnekleri [62]



Şekil 4.15 Kırsal ve kentsel kalıcı konut örnekleri [62]

Kalıcı konut üretiminde kullanılan bir diğer yapım yöntemi de konvansiyonel sistemlerdir. Bu tür teknolojilerde deprem bölgelerinde yığma ve betonarme iskelet sistemli konutlar üretilir. Yığma sistemle üretilen konutların bir bölümünde sonradan konutun büyüyebilme olanağı düşünülmüşken, duvarların birbirini izleme zorunluluğu ve sistemin az katlı ve küçük boyutlu mekân düzenlenmesine olanak verilmesi tasarıma kısıtlamalar getirmiştir. İskelet sistemde ise, duvarların taşıyıcı olmaması ve kolon-kiriş-perde düzenlemelerinin kısmen de olsa esnek tasarıma olanak tanınması, farklı seçenekler üretilmesine olanak sağlar. Yine iskelet sistemde çok katlı yapı üretimine

olanak sağlanması yığma sistemlere göre avantajlı kılmaktadır. Ayrıca betonarme sistemlerin uygulanmasında işçilik ve malzeme de önem kazanmaktadır. Yığma sistemle üretilen konutlar genellikle kırsal kesimde ve az katlı olarak üretilirken, iskelet sistemle üretilen konutlar kentsel kesimde yer alan, apartman türü konut blokları olarak öne çıkmaktadır. Prefabrikee sistemlerde olduğu gibi konvansiyonel sistemlerde de kırsal ve kentsel konutların tasarımlarında farklılık görülmemektedir [62].

Kalıcı konutlarda uygulanan diğer yapım teknolojisi tünel kalıp sistemdir. Bu sistemde konut içi mekânların ve konut bloklarının biçim ve boyutlandırılmasında, kat yüksekliklerinin aynı tutulması, düşük döşemeden kaçınılması, tünel kalıp boyutlarına bağlı olarak ortaya çıkan maksimum ekonomik açıklık sınırlarına uyulması, taşıyıcı duvarların betonarme perdelerden oluşması ve birbirlerini izleyecek şekilde düzenlenmesi, her tünelin kendisine dik bir perde ile sonuçlanması, bloklar arası uzaklıkların vinç boyutları ve çalışma kapasitesine uygun olması gibi zorunluluklar konut tasarımına kısıtlamalar getirmektedir. Bu sistemde yapı formu açısından yıldız, açısız duvarlı, çokgen gibi formlara olanak verilse de bu formların maliyeti tartışılmaktadır. Bu nedenle tünel kalıp sistemde de genellikle kare ya da dikdörtgen formlar tercih edilmektedir. Tünel kalıp sisteminin avantajı, endüstriyelmiş bir sistem olmasından dolayı kısa süre içinde çok sayıda benzer konut üretim olanağıdır. Böylece sistemin ekonomik olduğu söylenebilir. Ancak sınırlı çeşitlemelerle üretilen konutlar nedeniyle farklı kullanıcılar için farklı konut tiplerinden ziyade tek düze bir yaşam sunmaktadır. Yine cephelerin kapatılmasında kullanılan prekast cephe panelleri ile döşemelerin birleşim noktalarındaki işçiliğin iyi yapılması, ısı-ses geçirgenliği açısından oldukça önemlidir [62].

Afet sonrası kalıcı konutların hızlı bir şekilde üretilmesi beklenmektedir. Hızlı bir üretim de iyi bir organizasyona bağlıdır. Böyle bir üretimde işlemlerin birbirleriyle uyumsuzlukları zaman yitirilmesine neden olmakta, yetkili kurumlar arasında iletişim eksikliği ve üretim organizasyonunun yetersizliği nedeniyle konutların üretilmesi zaman almakta, depremi etkileri o oranda ağırlaşmaktadır. Yapı ürünü, işgücü sağlanması gibi sorunlar veya parasal kaynak akışındaki aksaklıklar, bu yörelerde yapılan konutların üretiminde gecikmelere neden olmaktadır. Ayrıca, iklim koşulları, yerleşim alanlarının

dağınık ve küçük olması, üretim organizasyonunu zorlaştırmakta ve dolayısıyla istenen üretim hızı gerçekleştirilememektedir [18].

4.4.2.7 Ürün Seçimi

Afet sonrası üretilecek kalıcı konutların sürdürülebilir yapı ilkelerine uygun şekilde üretilebilmelerinde, yapılarda kullanılacak ürünlerin seçimi de önemli bir unsurdur. Hem doğaya saygılı hem de hızlı üretime olanak sağlayan yapı ürünlerinin kullanımı, bu anlamda doğru sayılabilir. Buna göre sürdürülebilir kalıcı konutlarda kullanılacak ürünlerle ilgili ölçütler şu şekilde sıralanabilir,

- Mümkün olduğunca standartlaşmış ürünleri kullanmak, hızlı üretim sağlayacaktır. Bu da, daha az işgücü, daha iyi bir koordinasyon sağlayacak, daha az atık oluşacaktır [25].
- Ürün seçimi yapılırken, yalnızca hammadde kullanımı ve ürünün elde edilme süreci değil, ürünün araziye ulaşımı, şantiyede kullanımı, işlenmesi, inşası ve yeniden kullanımı da göz önünde bulundurulmalıdır [43]. Örneğin, taş, mucur, tuğla gibi şantiye alanına yakın taş ocaklarından elde edilebilecek ürünler, mümkün olduğunca yakın yerlerden tedarik edilmelidir. Bu noktada yerel malzeme kullanımı da önem kazanmaktadır. Böylece nakliye sırasında tasarruf edilir ve genel çevresel zararlar azalır [53].
- Daha çok yenilenebilir kaynaklardan elde edilen ürünler tercih edilmelidir. Örneğin sürdürülebilir yöntemlerle yetiştirilen ormanlar yenilenebilir kaynaklardır. Buna karşılık petrol ve madenler yenilenemez. Kullanılacak olan ürünler seçilirken hammaddesi, işlenme aşamaları, çevreye etkileri gibi pek çok aşama göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenlerden dolayı yenilenebilir kaynaklı ürün kullanımı sürdürülebilirlik açısından tercih edilmelidir [25].
- Yapı ömrü dolduğu zaman, seçilmiş olan ürünlerin yeniden kullanılmasına olanak verilecek ürünler seçilmelidir. İnşaat malzemelerinde tasarruf yapabilmenin en iyi yolu, ürünlerin tekrar kullanımını sağlamaktır. Böylece geri kazanılabilir ve geridönüştürülmüş ürünler kullanılmış olur [53].

- Geridönüştürülmüş ürünlerin kullanımı, atıkları azaltır ve çöplük sayısının az miktarda kalmasını sağlar. Geridönüştürülmüş ürünler aynı zamanda, orijinal hallerindeki iç enerjilerini harcamak yerine korumuş olurlar. İşlenmemiş doğal kaynaklardan elde edilen ürün tüketimini de azaltırlar. Birçok yapı ürünü-örneğin çelik-geridönüştürülebilir özelliktedir ve böylece kaynaktan çıkarma, işleme uygulamalarına olan gereksinim ve dolayısıyla bu aşamalarda harcanan enerji ortadan kalkar [46].
- Seçilen ürünler, üretimi sırasındaki enerji tüketiminin ve çevreye etkisinin yanı sıra, kullanım aşamasında da zararsız olmalıdır. Örneğin asbestos, kurşun gibi malzemeler, yapı içi ve yapı dışı çevrede insan sağlığına tehlikeli olabilmektedir. PVC gibi sentetik kökenli ürünler de kullanım aşamasında tehlikeli emisyonlar ortaya çıkarırlar. Kullanılan ürünlerin uygunluğu, çıkardıkları atıklar ve sağlığa olan uygunluğu ile anlaşılabilir [26].
- Kullanılan yapı ürünleri, yaşam döngüsünün hiçbir aşamasında insan sağlığını tehdit etmemelidir [25].
- Seçilen yapı ürünleri neme dayanıklı olmalıdır. Nemli ortamda biyolojik zararlıların çoğalması ve kullanıcı sağlığını olumsuz etkilemesi kaçınılmazdır [25].
- Malzemeler mümkün olduğunca doğal haliyle kalmalı ya da çok az işlenerek kullanılabilir. Malzemelerin işleniş sırasında enerji kullanılmakta ve çevre olumsuz etkilenmektedir [25].
- Seçilen malzemeler dayanıklı ve bakım-onarıma elverişli olmalıdır. Uzun ömürlü ve az bakım gerektiren ürünlerin kullanılması, yapım sürecinde sürdürülebilirliği etkin kılmanın yollarından biridir. Böylece daha az atık oluşacak ve daha az tüketim olacaktır [46].
- Kullanılan malzemeler ekonomik olmalıdır. Maliyet, sadece yapım sürecini değil kullanım ve yıkım süreçlerini de kapsamalıdır. Her ne kadar çevreci olursa olsun ekonomik olmayan malzeme, sürdürülebilir değildir [25].
- Seçilen ürünler, akustik, ısı, nem, koku gibi yapı içi konfor koşullarına da uygunluk sağlamalıdır.
- Kullanılacak yapı ürünleri, olabildiğince az enerji gerektiren ve olabildiğince az atık çıkaran ürünler olarak seçilmelidir. Bu nedenle tasarımcılar, yapı ürünlerinin elde

edilmesinden kullanım aşamalarına kadar süreçle ilgili yeterli bilgiye sahip olmalıdır [26].

- Afet sonrası üretilen kalıcı konutlarda yerel ürün kullanılması da ilerleyen süreçlerde bakım-onarım aşamasında ürünlerin temini açısından kolaylık sağlayacak ve maliyet açısından avantajlı olacaktır.

Genel olarak ürün seçiminde dikkat edilmesi gerekenler,

- Ürünün elde edildiği hammaddeler,
- Kullanım aşamasına gelene kadar geçtiği işlemler,
- Ürünlerin çevreye etkileri,
- İnşa veya kullanım aşamasında çevresine ve sağlığa yapacağı olumsuzluklar,
- Malzemenin ömrü
- Geridönüştürülebilirliği

Şeklinde sıralanabilir [26].

4.4.2.8Yapı Kabuğu Çözümleri

İdeal yapı kabuğu, dış ve iç ortamlardaki değişiklikler karşısında, kullanıcı için sürekli en uygun şartların yaratılması için reaksiyon göstermelidir, bu da gölgeleme, ışıklandırma, soğutma, ısıtma, iklimlendirme v.b. için pahalı ve karmaşık donanım kullanmadan olmalıdır. Özellikle afet sonrası kalıcı konut üretiminde maliyetin de ayrıca önem kazandığı durumlarda, yapı kabuğunda en uygun çözümler tasarlanmalıdır.

Dış ve iç ortam şartlarının sürekli değişmesinden dolayı yapı kabuğu sabit fiziksel özelliklere sahip olmamalıdır. Işık geçirgenliği, ses, ısı ve hava için değişen gereksinimlere, aynı zamanda enerji kullanımını azaltarak uyum sağlayabilmelidir. Böyle bir yapı kabuğu çok işlevli bileşenlerden inşa edilemez, bunlar karmaşık ve hataya elverişlidir. Bunun yerine, her bir elemanın belirli bir işlevi karşıladığı bir elemanlar bütününden oluşmalıdır. Bu bakımdan her eleman özel ve tek işlevlidir. Elemanların pozisyon ve kullanım sıklığı yapı tipi, elemanın yeri ve işlevine bağlıdır. Yapı kabuğunun özelliğinde sonradan olan değişimler elemanların değiştirilmesi ile mümkündür [19].

Yapı kabuğu bir bütün olarak ele alınırsa, 5 alt gruptan oluştuğu söylenebilir. Bu alt gruplar, havalandırma sistemleri, güneş kontrol sistemleri, gün ışığı kontrol sistemleri, yalıtım sistemleri ve enerji sistemleridir [19].

- **Güneş Kontrol Sistemleri:** Amaç, güneş kontrolü ve doğal ışıktan maksimum yararlanma arasında en uygun bir çözüm getirebilmektedir. Teknolojik sistemlerin kullanılamayacağı durumlarda arazide yönelme ile de güneş ışıınımlarından korunma ve yararlanma sağlanabilir.

- **Gün Işığı Kontrol Sistemleri:** Gün ışığının kontrol edilebilmesi ile iç mekânda istenen düzeyde aydınlık sağlanabilir. Yine arazide konumlanma ile gün ışığından maksimum düzeyde yararlanma sağlanabilir.

Doğal ışığın kullanımı, hem kullanıcının görsel konforu, hem de yapay aydınlatmaya duyulan gereksinimin azaltılması yönlerinden önemlidir. Gün ışığı düzeyine bağlı yapay aydınlatma sistemleri elektrik enerjisinden tasarruf sağlayabilmektedir [19].

Gün ışığı kontrol sistemlerinin kullanımında dikkat edilecek nokta, gün ışığı geçişinin yapay aydınlatmayı gerektirecek derecede düşürülmeden ve iç-dış arasındaki görsel bağlantıyı koparmadan uygulanmasıdır [19].

- **Yalıtım Sistemleri:** Yapı kabuğunda yalıtım sistemleri, ısı, ses, su yalıtımı ve hava geçirimsizliği olarak tanımlanabilir. Tüm bu yalıtım sistemleri, iç ortam konfor dengesini sağlamak amaçlıdır.

Isı yalıtımı, kabuk bileşenlerinin ısı geçirgenliğini azaltarak, yapının ısı korunumunu yükseltmektedir. Kabuk tasarımında ısı transferinin kontrol edilmesi bakımından, dolgu ve kaplama malzemesi seçimi, kabukta hava katmanı kullanımı, ısı yalıtım malzemesi seçimi, cam yüzeylerin tasarımı [şeffaf yüzey oranı ve pencere özellikleri] oldukça önem taşır [46].

Ayrıca ısı yalıtım tasarımında dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. Bunlar [46],

- Isı yalıtım katmanı soğuk kesime en yakın yerde yani genellikle dış cephenin dışa en yakın kısmında, zarflama yöntemiyle ve hiçbir ısı köprüsüne izin vermeyecek şekilde düzenlenmeli,
- Tesisat kanalları, ısı yalıtımın en sıcak kesiminde yer almalı,

- Çatı, duvar, döşemede yalıtım miktarı en uygun düzeyde olmalı,
 - Isı köprüsü oluşumu engellenmeli,
 - Uygun yalıtım sistemi ile birlikte uygun ısıtma sistemi seçilmeli
- şeklindedir [46].

Bu etkenlere göre ısı yalıtım ürünü seçiminde de göz önünde bulundurulacak ölçütler,

- Uygulama kolaylığı,
- Yapım şekli
- Yapıdaki ısıtma tipi gereksinimi,
- Enerji geri ödeme miktarı,
- Estetik gereksinimler,
- Yapının yaşam döngüsüne etkisi,
- Bakım-onarım gereksinimi

şeklindedir [46].

Kullanıcı konforu için iç ortamdaki akustik konforun sağlanması da önemlidir. Yapı kabuğu, dış ortamdan kaynaklanan sesi iç ortamda konfor seviyesine kadar düşürebilecek şekilde tasarlanmalıdır [19].

Ses geçirimsizlik değerinin genel anlamda malzemenin m² ağırlığı, tespit şekli, yüzeyi, kalınlığı, homojenlik ve titreşim etkenleri ile ilişkisi vardır. Ancak bu değer daha basit olarak sadece malzeme kitlesinin ağırlığına bağlı olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca, iki malzeme arasında bir boşluk varsa ses geçirimsizlik değeri olumlu yönde farklılık gösterir [19].

Yapı kabuğunun, hava sızdırmazlık özelliğine sahip olması da önemlidir. Bunun amacı, enerji performansının yükseltilmesi, yoğunlaşmaya dayalı yapı hasarlarının önlenmesi, iç ortam hava kalitesinin sürdürülmesidir. Yapıda hava sızıntısının gerçekleştiği noktalar, yapı ürünlerinin yapısındaki kılcal boşluklar, pencere-kapı birleşim noktaları, farklı ürünlerin birleşim noktaları, tesisat gereçlerinin birleşim noktalarıdır. Hava sızdırmazlık kapasitesini etkileyen en önemli etkenler ise, prefabrikasyon-işçilik kalitesi, ürünlerin yan yana geldiği noktaların çözümü, mekanik ve elektrik servis elemanlarıyla çakıştığı

detay çözümleridir. Yapılarda ısı yitimlerinin %20-50 oranı hava sızıntıları nedeniyle olmaktadır [46].

- **Doğal Havalandırma:** Yapılarda enerji dengesinin sağlanmasında olduğu gibi, doğal havalandırmanın sağlanması da yapı kabuklarının karşılaması gereken önemli bir unsurdur. Havalandırma yoluyla enerji yitiminin en aza indirgenebilmesi için soğuk havalarda yeterli düzeyi aşmadan hava değişimi sağlanmalıdır [19].

Doğal havalandırma, ısı değişikliklerinin oluşturduğu hava hareketleriyle taze havanın dış mekândan iç mekâna alınarak aynı miktarda kullanılmış havanın dışarı verilmesi şeklinde tanımlanmaktadır. İç mekânda kullanıcı sağlığının ve konforunun sağlanması, mekanik havalandırmanın azaltılması ya da ortadan kaldırılmasıyla enerji tasarrufu gibi çok çeşitli avantajları bulunmaktadır. Doğal havalandırma yapı bütününde ele alınmalıdır. Amaç, hava geçiren bir yapı kabuğu oluştururken aynı zamanda taze havanın kontrol edilebilmesidir. [25].

Yapılarda doğal havalandırma istenmesinin nedenleri,

- Temiz hava sağlamak,
- Kullanıcıların ısınması ve serinletilmesi için konfor havalandırması sağlamak,
- Yapının ısıtılması ve serinletilmesi için doğal havalandırma sağlamak, böylece, tükenmeyen enerji kaynaklarını daha verimli kullanmak

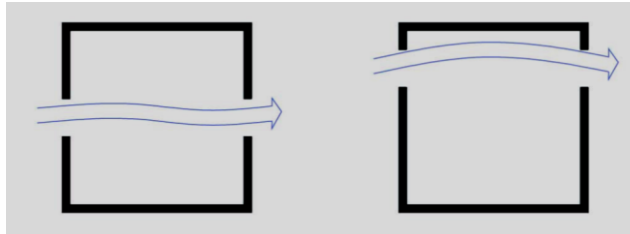
şeklinde sıralanabilir [45].

Sürdürülebilir tasarım ilkeleri doğrultusunda yapı kabuğunda oluşturulacak biçimlenmeler, güneşin sıcaklık ve ışınım, rüzgârın da havalandırma etkilerinden maksimum düzeyde yarar sağlamalıdır. Bu amaçla yapı kabuğunda oluşturulacak düzenlemelerin başında cephedeki dolu-boş oranları ve yönlenmeleri gelmektedir [56]. Afet sonrası kalıcı konut uygulamalarında da iklim verilerinden yararlanma adına cephedeki boşluk oranları ve yapının yönelimi önem kazanmaktadır.

Yapı kabuğunda açılan kapı ve pencere boşluklarının oran ve kabuk üzerindeki yerleşimi yapının ısı yitim ve kazançlarını, dolayısıyla iç mekândaki konfor şartlarını belirlemektedir. Pencere ve kapı boşluklarının yerleşimi ve cephe biçimlenişi yapıda güneşlenme ve doğal havalandırma sağlama açısından önemlidir. Soğuk iklimlerde

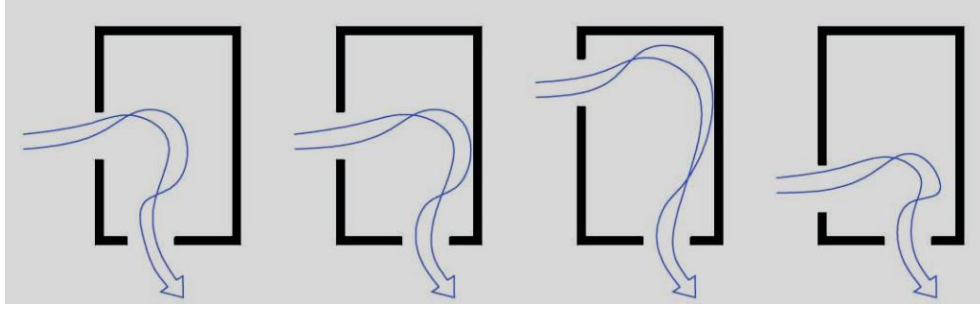
yapıda güneş ışığından maksimumda fayda sağlayabilmek için güney cephesine büyük pencereler açılmalıdır. Batı yönünden gelen yatay ve kuvvetli güneş ışınlarını engellemek için de batı cephesinde büyük pencerelerden kaçınılmalıdır. Yapı kabuğunda açılacak boşlukların %40 ile sınırlandırılması tavsiye edilmektedir. Sıcak iklimlerde güneş ısılarının etkilerinden korunmak için güney ve batı cephelerine az pencere açılmalıdır. Bu cephelerde güneş kontrolü sağlamak için güneş kırıcı elemanlar kullanılmalıdır. Egemen rüzgâr yönüne açılacak boşluklarla iç mekânda etkin doğal havalandırma sağlanmalıdır [45].

Özellikle sıcak ve sıcak nemli iklimlerde yapıların doğal yöntemler kullanılarak havalandırılması önemlidir. Bu nedenle yapı kabuğunda açılacak boşlukların yerlerine karar verilirken verimli doğal havalandırma sağlanmasına dikkat edilmelidir. Pencerelerin hava alış yönüne doğru olan cephenin zıt tarafındaki yüzeyi üzerine yerleştirilmesi, yüksek hızlı yakın hava alışını sağlayacaktır. Eğer pencereler rüzgâr yönünde ve rüzgâra zıt yöne doğru yerleştirilirse, havanın iç mekâna akışı sağlanır [45]. Şekil 4.16'da yapıda karşılıklı duvarlardaki cephe boşlukları ile doğal havalandırma örneği görülmektedir.



Şekil 4.16 Karşılıklı duvarlarda açılan cephe boşlukları ile doğal havalandırma [45]

Pencere ve kapı boşluklarının karşılıklı olarak açılmasıyla iç mekândaki hava akımı hızı yüksek olacaktır. Fakat mekânın büyük bir bölümü havalandırılmamış olacaktır. Bu nedenle mekânın yan duvarlarına çapraz şekilde boşluklar açılarak iç mekân havalandırılmalıdır. Ekolojik tasarımlarda ısı yitimlerini mümkün olduğunca azaltmak için yapı dış yüzeylerinde ve pencerelerde ısı yalıtımı sağlanmalıdır. Ancak bu yalıtımların yapının havalandırılmasını da etkileyeceği düşünülerek en uygun havalandırma için de önlemler alınmalıdır [45]. Şekil 4.17'de, bitişik duvarlardaki cephe boşluklarıyla sağlanan doğal havalandırma görülmektedir.



Şekil 4.17 Bitişik duvarlarda açılan cephe boşlukları ile doğal havalandırma [45]

4.4.2.9 Esnek Tasarım

Sürdürülebilir tasarımın en önemli unsurlarından biri esneklik kavramıdır. Sürdürülebilir afet sonrası kalıcı konut tasarımında da esneklik, hem mimari hem de yapısal açıdan ele alınmalıdır.

Konutta esneklik kavramı, konutun mimari ve yapısal değişebilirliği ile bu değişimlerde kullanıcı katılımının etkili olması anlamını taşımaktadır. Konutta esneklik, toplumsal alışkanlıklara göre belirlenmelidir ve kullanıcılar tarafından benimsenebilir olmalıdır. Ancak bu şekilde kullanıcı gereksinimlerine yönelik ve özgün yaşam alanları elde edilebilir [11].

Mekân organizasyonunda esneklik, mimari ve yapısal olmak üzere 2 şekilde incelenebilir [11].

- Esnekliğin göz önünde bulundurulmadığı tasarımlarda en büyük sorunlardan biri, kullanıcı gereksinimlerine göre mekânlarda yapılan değişikliklerin, sonradan yapılan bir takım düzenlemelerle gereksinimleri karşılamamasıdır. Bunun için en önemli yaklaşım, esnekliği kısıtlayan, önceden belirlenmiş her türlü kurgu ve düzenden uzak bir tasarım anlayışı olmasıdır. Burada mekânı en özgür şekilde düzenleyecek olan ilke, belirsizliktir. Mimaride esneklik kavramı bu noktada ortaya çıkmaktadır. Bu yaklaşımla mekân oluşumu boşluklar olarak görülmelidir. Burada amaç, kullanıcıların gereksinimlerine göre mekâna şekil vermesini sağlamaktır [11].

- Mekân üretiminde modülerlik de, esnekliğin bir parçasıdır. Belli boyutlardaki ızgara sistemlerle üretilen mekânlar, boyutsal koordinasyon sağlanması ve plan alternatiflerinin ortaya konması açısından önem taşır [11].

- Konut tipolojilerindeki çeşitlilik de, esneklik çerçevesinde ele alınabilir. Bir yapı içinde var olan konut çeşitliliği, kullanıcıların gereksinimlerini karşılamaya yönelik de seçenekler sunar [11]. Afet sonrası kalıcı konut uygulamalarında da, farklı kullanıcı tipleri dikkate alınmalı ve mekân organizasyonunda esneklik sağlanmalıdır.
- Yapılardaki işlev değişiklikleri de esneklikle orantılı olarak gerçekleştirilebilir. Sözü geçen işlev değişikliği, mevcut işlevin değiştirilmesi, yeni işlevler eklenmesi, eski işlevin iptal edilip yeni işlev kazandırılması olabilir. İşlevselliğin artırılmasındaki en genel yaklaşım, konutta yer alan mekânların belli büyüklük altında tutulmaması ve mekânlar arasındaki büyüklük farklarının çok fazla olmamasıdır. Örneğin, küçük ve kullanışsız mutfaklar kullanıcılar tarafından en çok eleştirilen konulardan biridir. Oysaki mutfaklar, yemek yenilen, sohbet edilen ikinci bir yaşam alanı niteliğindedir. Bu nedenle konutların özellikle mutfak bölümleri belli büyüklüğün üzerinde ya da sonradan büyütülebilir nitelikte olmalıdır [11]. Kalıcı konut uygulamalarında da, kullanıcıların ilerleyen süreçlerde gereksinimlerinin değişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.
- Yine konut içindeki mekân organizasyonu farklı kullanımlara da açık olmalıdır. Değişen kullanıcı gereksinimleriyle gece-gündüz eylemleri, kadın-erkek kullanıcılar, servis-yaşam mekânları gibi konularda esneklik olmalı, kişiler mekânlarda kullanım değişikliği yapabilmelidir. Örneğin, konutun büyük yaşama alanında değil de küçük mekânlarında yaşamayı tercih eden kullanıcılar için bu mekân değişikliği kolaylıkla uygulanabilir olmalıdır. Mekân değişikliği durumunda, kullanım zorluğu oluşmamalıdır. Örneğin, oturma odası ve yatak odasının yer değiştirilmesi durumunda bu mekânların banyo ve mutfak ile ilişkisi olumsuz etkilenmemelidir. Bu nedenle dolaşım alanları farklı mekânsal düzenlemeleri destekleyecek şekilde olmalıdır. Dolaşım alanlarının mümkün olduğunca kısa tutulması bu durum için çözüm olabilir. [11].
- Konutta işlev artıran yaklaşımlardan biri de, gereksinim duyulan mekânların haricinde kullanımı belirsiz bir oda ya da bölümün bulunmasıdır. Bu bölüm ilerde fazla eşyaların depolandığı bir oda, hobi odası, çalışma odası ya da misafir odası şeklinde değerlendirilebilir [11].
- Mekân ilişkilerinin değişiklikleri sırasında, konutun cephe düzeni de farklı düzenlemelere olanak sağlamalıdır. Bölünme ve birleşme potansiyeli olan mekânlarda, pencere ve duvar düzeninin herhangi bir kısıtlama oluşturmaması sağlanmalıdır.

Girintili çıkıntılı duvarlar sonradan oluşturulacak değişiklikleri zorlaştırmaktadır. Bu açıdan plan tipleri mümkün olduğunca kare, dikdörtgen gibi net mekânlardan oluşmalıdır [11].

- Mekânların birleştirme-bölünme yoluyla farklılaştırılması da mimari esneklikler içinde yer alabilir. Genellikle mutfak ve yaşama alanları bir arada kullanılabilir [11].

- Konutta yer alan tesisat düzenlemeleri de mekân esnekliğine olana sağlamalıdır. Bu nedenle mutfak, banyo gibi ıslak hacimlerin bir arada düşünülmesi ve tesisat için konut içinde sabit bir bölge oluşturulması, geri kalan bölümlerin ise hareketli bölücülerle düzenlenerek serbest bırakılması en çok kullanılan yöntemlerdendir. Sabit bırakılan tesisat bölümü konutun orta bölgelerinde yer aldığı zaman, konutun diğer mekânlarıyla da ilişkilendirilmesi kolay olmaktadır [11].

- Konutun esnekliğiyle ilgili bir diğer konu, konutun kapasitesinin artırılmasıdır. Kapasite değişimi konutun kullanım koşullarına bağlı olarak, yapısal ya da mekânsal anlamda olabilir. Kapasite değişimi, yatayda ve düşeyde yapı kullanım alanını artıracak bir bölüm ekleme şeklindedir. Konuta yapılacak eklemeler, taşıyıcı sistemin bir parçası olarak devam edebilir ya da konuttan bağımsız ve konut kullanımı ile ilişkili olacak şekilde pratik bir ek yapı şeklinde olabilir. Ancak her iki durumda da kapasite değişiminin yapılabilmesi için, ilgili kısımlarda gerekli esnek çözümlerin tasarlanmış olması gerekmektedir [11].

Yapısal esneklikler ise, taşıyıcı sistemde ve yapısal bileşenlerde olmak üzere 2 alt başlıkta incelenmelidir.

Taşıyıcı sistemde esneklik,

- Sistemde geçilen açıklığın büyük olması,
- Kullanım alanlarının artırılabilmesi,
- Taşıma kapasitesinin fazla olması ya da artırılabilir olması,
- Yapısal elemanların bağlantılarında esneklik sağlanabilmesi,
- Sisteme müdahalenin pratik olması

gibi özelliklerdedir [11].

Yapı malzemeleri ve yapısal bileşenlerde esneklik ise,

- Geridönüşümlü olması,
- Kolay sökölüp takılabilir olması (prefabrikeyasyon),
- Farklı malzemelerle bir arada kullanılabilmesi (kompozit kullanım),
- Taşıyıcı sistemden bağımsız olması

gibi özelliklerdedir [11].

- Geniş açıklıkların amacı, net mekânlar elde edilmesini sağlayarak bu açıklık içindeki diğer tüm yapısal elemanları, ikinci derecede taşıyıcı ya da taşıyıcı olmayan elemanlara dönüştürmektir. Böylece, yapı içinde değişmesi mümkün olmayan ana taşıyıcı eleman sayısı mümkün olduğunca azaltılacaktır. Geniş açıklıklı olma özelliği, seçilecek taşıyıcı sistemde kullanılacak döşeme elemanlarına ve kullanılacak malzemeye bağlıdır. Öngermeli boşluklu beton döşemeler, camyünü donatılı hazır döşemeler, polistren donatılı beton uygulamalar geniş açıklık geçmek için uygun olan ve yaygın kullanılan döşemelere örnektir. Geçilen açıklık arttıkça, döşeme kalınlığı, ağırlığı ve döşemeyi taşıyan kirişlerin boyutu da artmaktadır. Boyutları artan taşıyıcı sistem elemanlarının ise şantiyeye nakliyesi, şantiyede uygulanması beraberinde başka sorunlar getirmektedir. Ayrıca bu durum, “kuvvetli kolon-zayıf kiriş” ilkesine de ters düşmektedir. Deprem bölgelerinde yapılacak konutlar için sadece geçilen açıklık değil, sistemin hafifliği de önemlidir. Tüm bunlardan dolayı, geçilecek açıklık-taşıyıcı sistem arasında en uygun çözüm bulunmalıdır [11].

- Prefabrikeyasyon, endüstrileşmiş yapım sistemi olarak yapı bileşenlerinin ya da bölümlerinin tamamen ya da kısmen fabrikada üretilerek, şantiyede birleştirilmesi olarak tanımlanır. Prefabrikeyasyonda bileşenlerin, kolay sökölüp takılır olması ve yeniden kullanımı, yapısal esneklik açısından önemlidir. Uygulanacak olan birleşim detayları, deforme olmadan sökölüp takılır şekilde olmalıdır [11].

- Yapım sisteminin belirlenmesi, mekândaki esneklik açısından oldukça önemlidir. Örneğin, genellikle yaygın olarak kullanılan betonarme çerçeve sistem ile ortalama 4-8 metre açıklık geçilebilmektedir. Bu durum da, mekânın kolon ve perde duvarlarla bölünmesi anlamına gelmektedir. Ard-germeli yapım sistemleri gibi farklı betonarme

sistemlerle 12 metreye kadar olan açıklıklar geçilebilmekte ve mekân kullanımında esneklikler sağlanabilmektedir [11].

- Mekânların bölünme ya da birleştirme yoluyla gereksinime göre farklılaştırılması, kullanıcıların yaşadıkları konutlarını daha iyi kontrol edebilmelerine olanak sağlar. Bölünmenin ya da birleştirmenin nasıl bir yapı elemanı ile yapılacağı ise, oldukça önemlidir. Bu yapı elemanı kullanıcılar tarafından kolay müdahale edilebilir hafif bir bölücü ya da bileşenlerden oluşan bir duvar olabilir [11].

- Taşıyıcı sistem elemanlarının boyutları ve dağılımları, esnekliği direkt etkileyen durumdur. Küçük kesitli, az ve iyi konumlandırılmış elemanlar net mekânlar elde etmeye yarar. Taşıyıcı sistemde yer alması gereken perdeler de çekirdekte ya da yapının dış duvarlarında yerleştirildiği zaman, yine iç mekânda net mekânlar elde edilmektedir. Bu açıdan ele alındığı zaman, betonarme tünel kalıp sistemleri her ne kadar hızlı üretim sağlasa da, yaşam alanlarını kesintiye uğratması nedeniyle esnekliğe olanak vermeyen sistemlere örnek verilebilir [11].

- Yapım sisteminin seçilmesi de yapısal esneklik bakımından önemlidir. Örneğin, çelik yapım sistemleri, betonarme sistemlerden daha hafif sistemler olması ve büyük açıklıkları daha kolay geçebilmesi nedeniyle esnek mekânlar elde etmek için uygun tercihler olabilir. Çelik sistemler şantiyede prefabrikasyona ve hızlı üretime de olanak sağlamaktadır. Bu nedenle yapım hızı da avantaj olarak değerlendirilebilir. Yapılara kat ilavesi gereksinimi olan durumlarda da çelik sistemler tercih edilmektedir [11].

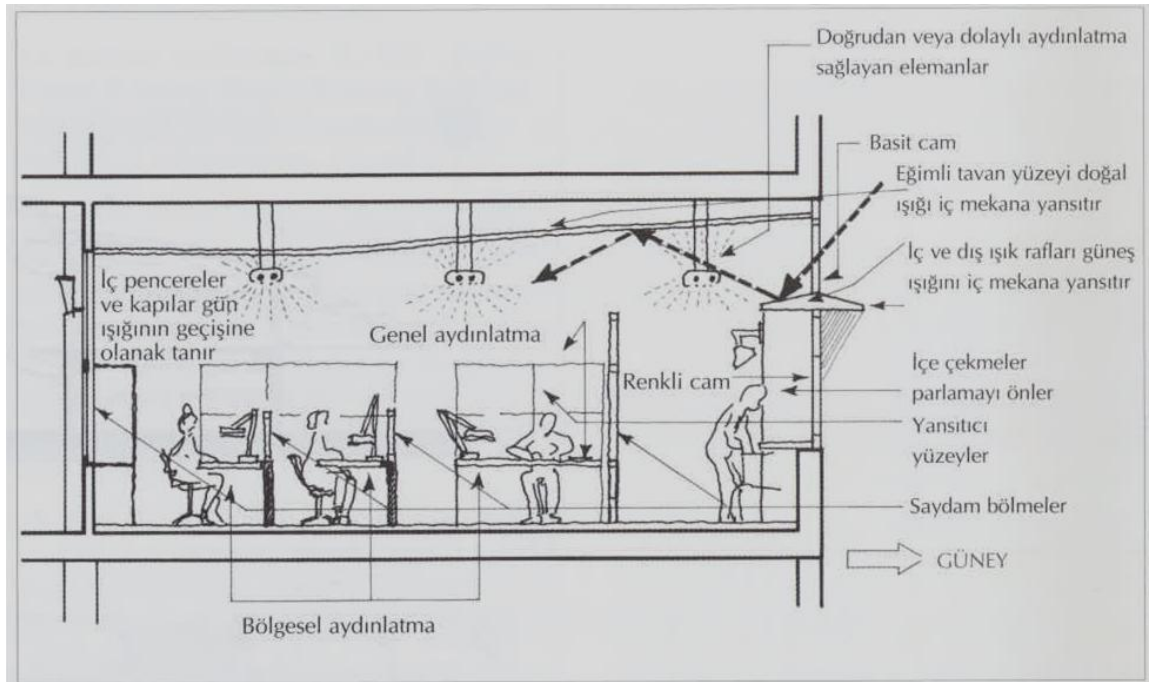
- Kullanıcının kolay müdahale edebileceği yığma ya da ahşap sistemler de esneklik açısından tercih edilebilir. Örneğin kırsal bölgelerde yığma sistemlere, gerektiği durumlarda kullanıcılar tarafından eklemeler yapılabilmektedir. Bu açıdan yığma sistemleri de büyüme potansiyeli olan sistemler arasında söylemek mümkündür. Ancak deprem bölgelerinde dört kata kadar uygulanması mümkündür [11].

- Taşıyıcı sistem kapasitesinin, tasarım aşamasında gereksinim duyulandan daha yüksek olarak tasarlanması esneklik açısından da olumlu bir yaklaşımdır. Yapının kullanım sürecinde kapasite artırımı ya da işlev değişikliği nedeniyle yapıya gelen hareketli yükün artması gibi durumlarda yapının kullanımına kolaylık sağlar [11].

4.4.2.10 Yapı İçi Fiziksel Koşullar

Yapı içi fiziksel koşullar da, yapının sürdürülebilirliği açısından oldukça önem taşır. Yapı içindeki aydınlık düzeyi, ısıl konfor, akustik konfor ve hava kalitesi yapı içinde yaşanabilirliği oluşturan en önemli unsurlardandır. Afet sonrası sürdürülebilir kalıcı konut kavramında da kullanıcı konforu ve sağlığı bakımından yapı içi fiziksel koşullar, önem taşımaktadır.

- **Görsel Konfor (Aydınlık Düzeyi):** Her mekânda her duruma uygun gerekli aydınlık düzeyleri mevcuttur. Mekânda gereksinim duyulan aydınlık düzeyinin sağlanması, görsel konfor açısından önemlidir. Gün ışığının en olumlu etkilerinden biri de, yapay aydınlatmada kullanılarak elektrik enerjisinden tasarruf sağlamasıdır. Şekil 4.18’de iç mekânda görsel konfor sağlamada etkili olan unsurlar görülmektedir.

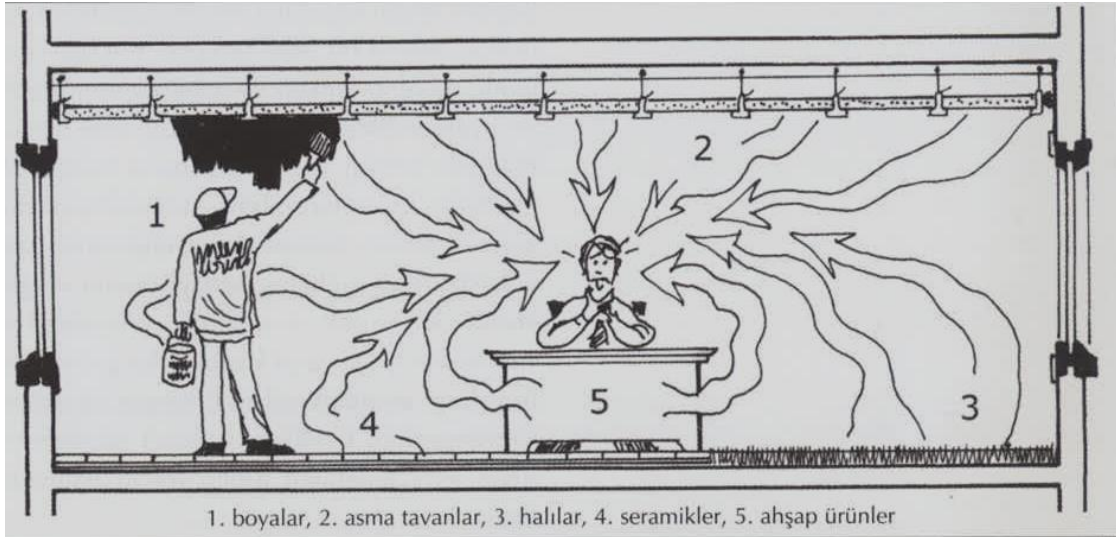


Şekil 4.18 İç mekânda görsel konfor sağlamada etken olan unsurlar [25]

- **Isıl Konfor (Sıcaklık Ve Nem):** Her iklim, her koşul altında kişilerin hayatını sürdürebileceği ısı bandı oldukça geniştir. Kişilerin kendilerini rahat hissettikleri sınırlar ise, oldukça dardır. Bu sınırları psikolojik, sosyal ve ekonomik pek çok değişken etkilemektedir. Ayrıca kişilerin içinde bulundukları iklim koşulları, gelenekleri, değerleri, yaşam tarzları da konfor anlayışında oldukça etkilidir. Isıl konfor, insan duyularının çevresindeki sıcaklık, nem, hava hareketi gibi etkenlere karşı en uygun hissettiği ve

uyum içinde yaşam sürdürdüğü ortam olarak tanımlanabilir [26]. Isıl konforun sağlanması da, yapı içi hava kalitesi unsurlarındandır.

- **Akustik Konfor:** Akustik konfor doğada dalgalar halinde yayılan sesin, insanda rahatsızlık vermeyecek şekilde kontrol altında tutulmasıyla sağlanır. Gürültü devamlı ve aşırı derecede olduğu zaman önemli sağlık sorunlarına yol açar [26]. Bu nedenle yapı içindeki akustik konfor da oldukça önemlidir.
- **Hava Kalitesi:** İç mekân hava kalitesi de, kullanıcıların sağlığı açısından önem taşır ve hava kalitesinin sağlanması yapı içi konfor koşullarından biridir. Özellikle kapalı mekânlardaki oksijen gereksinimi yüksektir [46]. Şekil 4.19’da iç mekânda hava kalitesini etkileyen bitirme malzemeleri görülmektedir.



Şekil 4.19 İç mekânda hava kalitesini etkileyen bitirme malzemeleri [25]

4.4.2.11 Şantiye Yönetimi

Uygun yapı üretim teknolojisi, kaynak yönetimi ile uyumlu ve belirlenen amaçları en iyi karşılayan en uygun çözümleri sağlamalıdır. Yapılaşma ister endüstriyel, ister geleneksel yöntemlerle yapılsın, sonuçta insanın barınma ve korunma gereksinimlerini karşılamak içindir. Ancak afet sonrası önem kazanan hızlı üretim konusunda, endüstriyel sistemler geleneksel sistemlerden daha yüksek performans gösterir. Yapıda endüstrileşme, yalnızca fabrika ortamında değil şantiye ortamında da sağlanabilir. Ayrıca prefabrikeyasyon için illa kapalı ortam olması gerekmez, açık hava koşullarında da

prefabrikee üretim yapılabilir. Önemli olan teknoloji kullanımında “rasyonel” davranmaktır [26].

4.4.2.12 Bakım –Onarım

Eski yapıların kullanılmadan bekletilmesi ekonomiye yük getireceği gibi, yapıların yenilenmesi de ekonomik olmaktan uzaktır. Bu nedenle maliyet açısından hangi durumun yararlı olacağının değerlendirilmesi gerekmektedir [25]. Kalıcı konutlar da bir süre kullanıldıktan sonra bakım-onarıma olanak sağlamalı ve uzun süre kullanılabilir olmalıdır.

Bir yapı, aşağıdaki özellikleri gösteriyorsa bakım-onarım yapılarak yeniden kullanıma uygundur denebilir [53]:

- Doğal ışık ve havalandırmadan faydalanabilir durumda olması,
- Çeşitli altyapı hizmetleri ile kullanılabilir durumda olması,
- Zehirli ürün içermemesi,
- Tercihen doğal ürünler kullanılması,
- Yaşayan bir mekân olması,
- Yenilenebilir enerji kullanımına elverişli olması

Bakım-onarım yapılması gereken durumlarda, kullanılacak olan onarım ürünleri de oldukça önemlidir. Özellikle yaşamının %70’ini yapı içinde geçiren insanların sağlığı için tehlike oluşturmayacak olan ürünler tercih edilmelidir. Toksik madde içeren kimyasallar, uzun sürede uçucu organik bileşenler yayan yapıştırıcılar gibi ürünlerin atıkları havalandırma sistemleri ile yapıya yayılır ve kullanıcı sağlığını etkiler [25].

4.4.2.13 Geridönüşüm

Sürdürülebilir yapı tasarım ölçütlerine göre yapılar, kullanım ömürlerini doldurdukları zaman geridönüştürülebilmelidir. Böylece kaynak kullanımına katkı sağlanacak, mümkün olduğunca az atık oluşacak ve ekolojik dengeye olumlu katkılar sağlanacaktır. Afet sonrası üretilen kalıcı konutların da, sürdürülebilirlik bakımından ele alındığı zaman, geridönüştürülebilir olması beklenir. Özellikle yapıda kullanılan ürünler

geridönüştürülerek tekrar kullanımı sağlanmalıdır. Yapı ürünleri işlemde geçirilerek ya da yapıda kullanılan bileşenler olarak geridönüşüme katılıp, tekrar kullanılabilir olmalıdır. Bu nedenle kalıcı konutlarda ürün seçimi aşamasında, ürünlerin geridönüştürülebilir olması da göz önünde bulundurulması gereken unsurlardandır.

1999 MARMARA DEPREMİ SONRASI SAKARYA-FERİZLİ İLÇESİ KALICI KONUT UYGULAMALARINDA YAPISAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN İNCELENMESİ

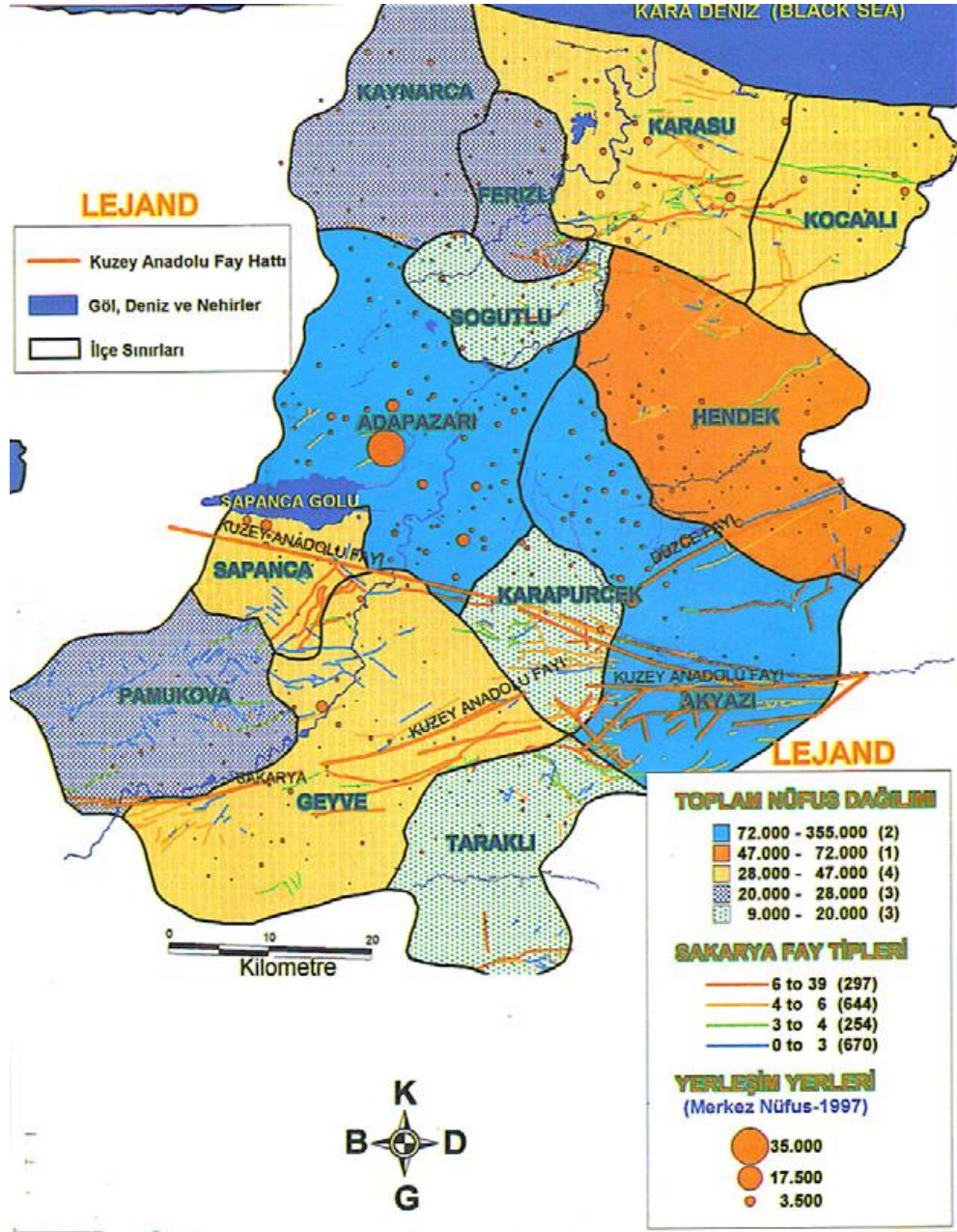
5.1 Sakarya İli

1999 Marmara Depremi sonrasında, Sakarya şehir merkezinde meydana gelen büyük yıkım sonucunda deprem açısından daha güvenli yerlere yeni yerleşim alanlarının kurulması gündeme gelmiştir. Adapazarı'nın Büyükşehir Belediyesi olmasıyla birlikte Ferizli ilçesi de Adapazarı'na bağlanmış ve buraya yapılan kalıcı konutlarla ve yatırımlarla halkın bu bölgede yaşaması teşvik edilmiştir [63].



Şekil 5.1 Ferizli İlçesi Kalıcı Konutları [63]

Adapazarı'nın kuzeyinde yer alan Ferizli ilçesi, şehir merkezine 22 km uzaklıktadır. İlçenin güneyinde Söğüt, güneydoğusunda Hendek, kuzeyinde ve doğusunda Karasu, batısında Kaynarca ilçesi yer almaktadır. Şekil 5.2'de Sakarya iline bağlı ilçeler görülmektedir.



Şekil 5.2 Sakarya iline bağlı ilçeler [2]

Ferizli'ye zeminin sağlamlığı nedeniyle depremde sonra kalıcı konutlar yapılmıştır. Bu kalıcı konutlar, Ferizli'nin kuzeyinde ve şehir merkezine 6km uzaklıkta yer alan göçmen konutlarının bulunduğu bölgeye yapılmıştır [63]. Bu bakımdan Ferizli ilçesi için, afet bölgesi dışında mevcut yerleşimler içinde kalıcı konut uygulamalarına örnektir.

5.2 Ferizli İlçesinin Deprem Sonrası Durumu

1999 Marmara Depremi sonrası Sakarya ili ve ilçelerindeki durum çizelge 5.1’de görülmektedir.

İLÇE	HASAR DURUMU											
	AĞIR			ORTA			AZ			HASARSIZ		
	Konut	İşyeri	Bina	Konut	İşyeri	Bina	Konut	İşyeri	Bina	Konut	İşyeri	Bina
ADAPAZARI	21379	4663	7072	13812	2600	4569	20483	2151	9281	17467	3217	7820
SAPANCA	257	51	154	322	64	247	584	32	460	560	65	580
HENDEK	660	41	528	697	85	631	1693	76	1422	1060	47	805
PAMUKOVA	8	0	7	44	2	31	126	5	109	382	16	324
AKYAZI	1034	200	779	899	164	681	1613	219	1235	866	73	812
GEYVE	669	33	432	802	62	510	834	39	580	509	20	359
KAYNARCA	22	0	19	18	3	17	144	1	135	704	43	688
KARAPÜRÇEK	97	13	85	143	12	113	313	53	245	146	7	127
FERİZLİ	26	11	19	40	13	35	262	20	212	439	37	335
SÖĞÜTLÜ	37	0	34	65	0	49	230	5	221	242	29	222
TARAKLI	6	0	6	19	0	17	117	1	105	97	3	112
KOCAALİ	261	34	187	737	177	413	840	221	603	1247	230	755
KARASU	317	43	168	876	260	475	752	101	555	767	41	590
GENEL TOPLAM	24773	5089	9490	18474	3442	7682	27991	2924	15168	24486	3828	13529

Çizelge 5.1 1999 Marmara depremi sonrası Sakarya ili hasar tespiti [2]

Ferizli’de yapılan kalıcı konutlar 3 katlı 6’lı ve 12’li bloklar halinde 420 adet konuttan oluşmaktadır. Tip 6, Tip 6B, Tip 6C, Tip 7 ve Tip 7B projeleri kullanılmıştır. Uygulanan projelerin araziye yerleşimi Şekil 5.3, Şekil 5.4, Şekil 5.5, Şekil 5.6 ve Şekil 5.7’de görülmektedir. Tip 6B ve Tip 7B, bodrum katlı olarak düzenlenmiştir. Tip 6C ise, özürülüler için rampa girişi gibi çözümler içermektedir. Konutlar 99 m² ve 3 oda bir salon olarak inşa edilmiştir. Konutların yapımı 2002 yılında bitirilmiş ve kura yoluyla hak sahiplerine dağıtılmıştır [63].

5.3 Afet Sonrası Sürdürülebilir Kalıcı Konut İlkelerine Göre Ferizli İlçesinin İncelenmesi

Bu bölümde, 1999 Marmara Depremi sonrası Sakarya-Ferizli İlçesi’nde Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından yapılan kalıcı konutlar yapısal sürdürülebilirlik bakımından ele alınmıştır. Konut bloklarının yerleştirileceği arazilerin seçimi ve araziye yerleşimi,

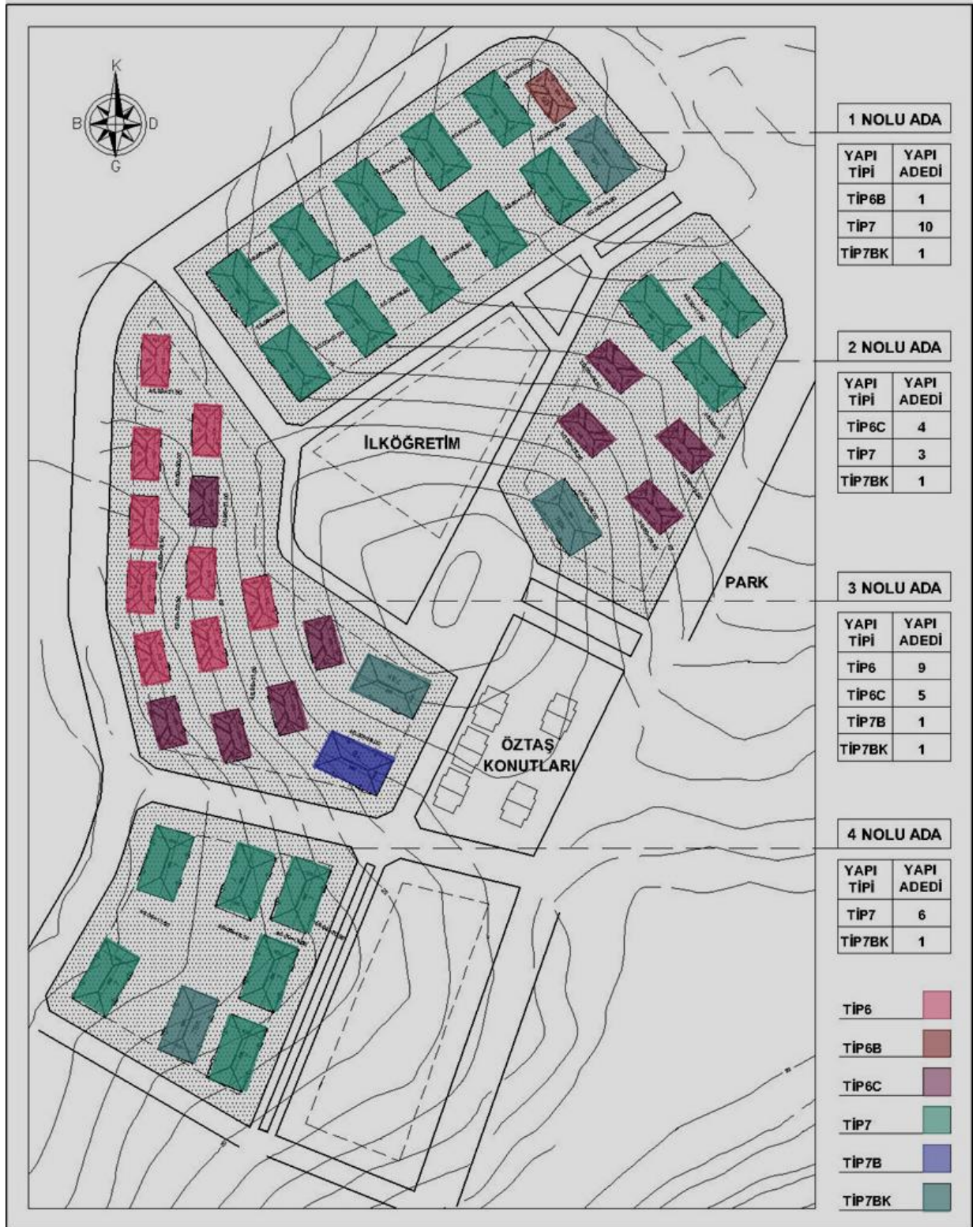
seçilen bölgedeki ulaşım planlaması, bölgenin alt yapı hizmetleri, yeşil alan kullanımı, yapılardaki taşıyıcı sistemin düzenlemesi, yapıların üretim sürecinde kullanılan yapıım sistemi, yapılarda kullanılan ürünlerin seçimi, yapı kabuğu çözümleri, yapılardaki esnek tasarım, yapı içi fiziksel koşullar, şantiye organizasyonu, yapılarda bakım-onarım ve geridönüşüm süreçleri incelenmiştir.

5.3.1 Arazi Seçimi ve Kullanımı

Arazi seçimi ve kullanım ölçütüne göre konut blokları, topografyaya yerleşim, iklim verilerine göre yönelim, alandaki bitki örtüsü ve yapı aralıkları bakımından incelenmiştir.

Topografya

- Konut blokları, mümkün olduğunca eğime paralel olarak yerleştirilmiştir.
- Arazinin tamamına göre kısmen daha fazla eğimli olan alanlarda, bodrum kat içeren proje tipleri kullanılmıştır.

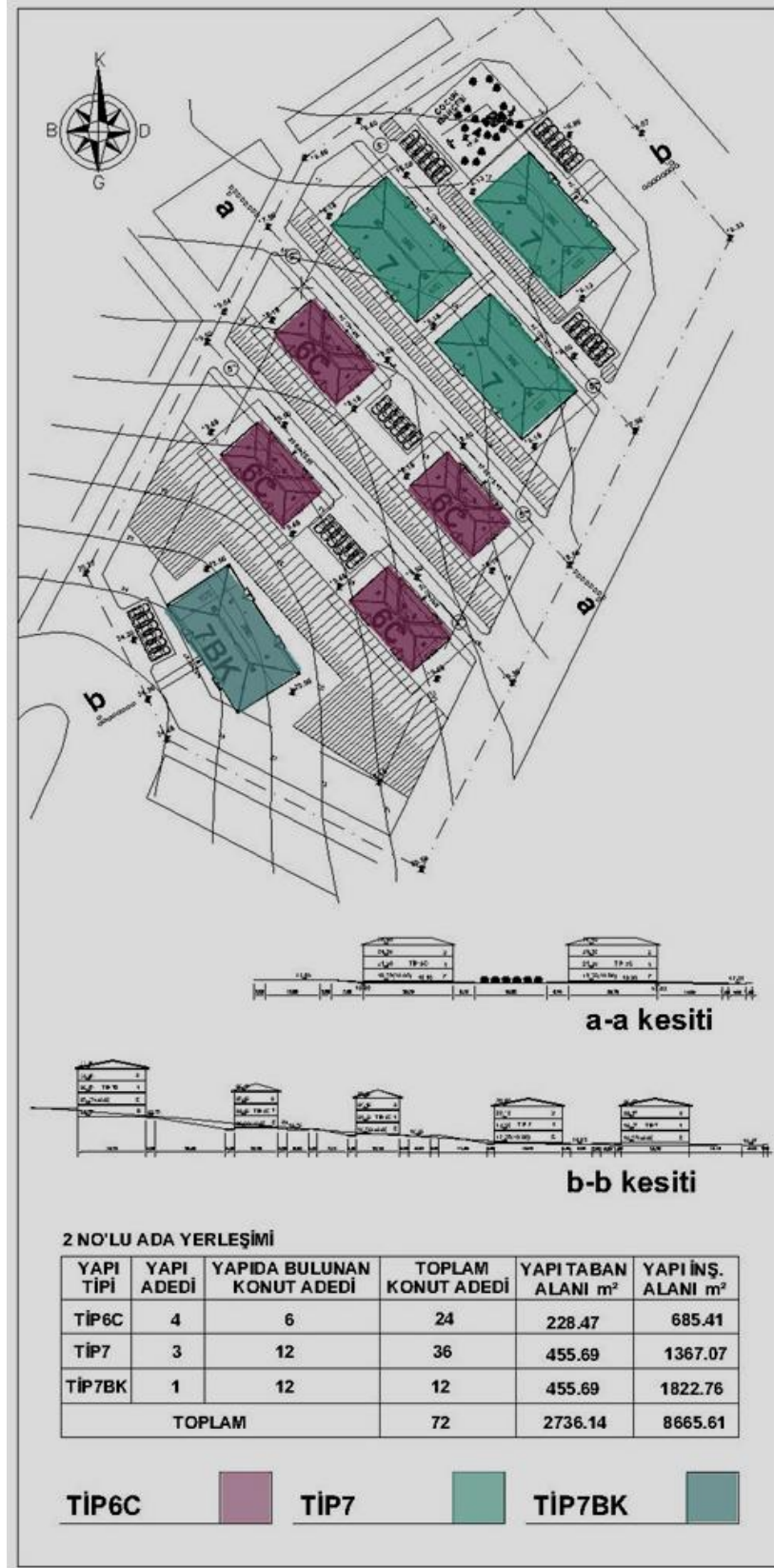


Şekil 5.3 Ferizli ilçesi kalıcı konutları genel vaziyet planı



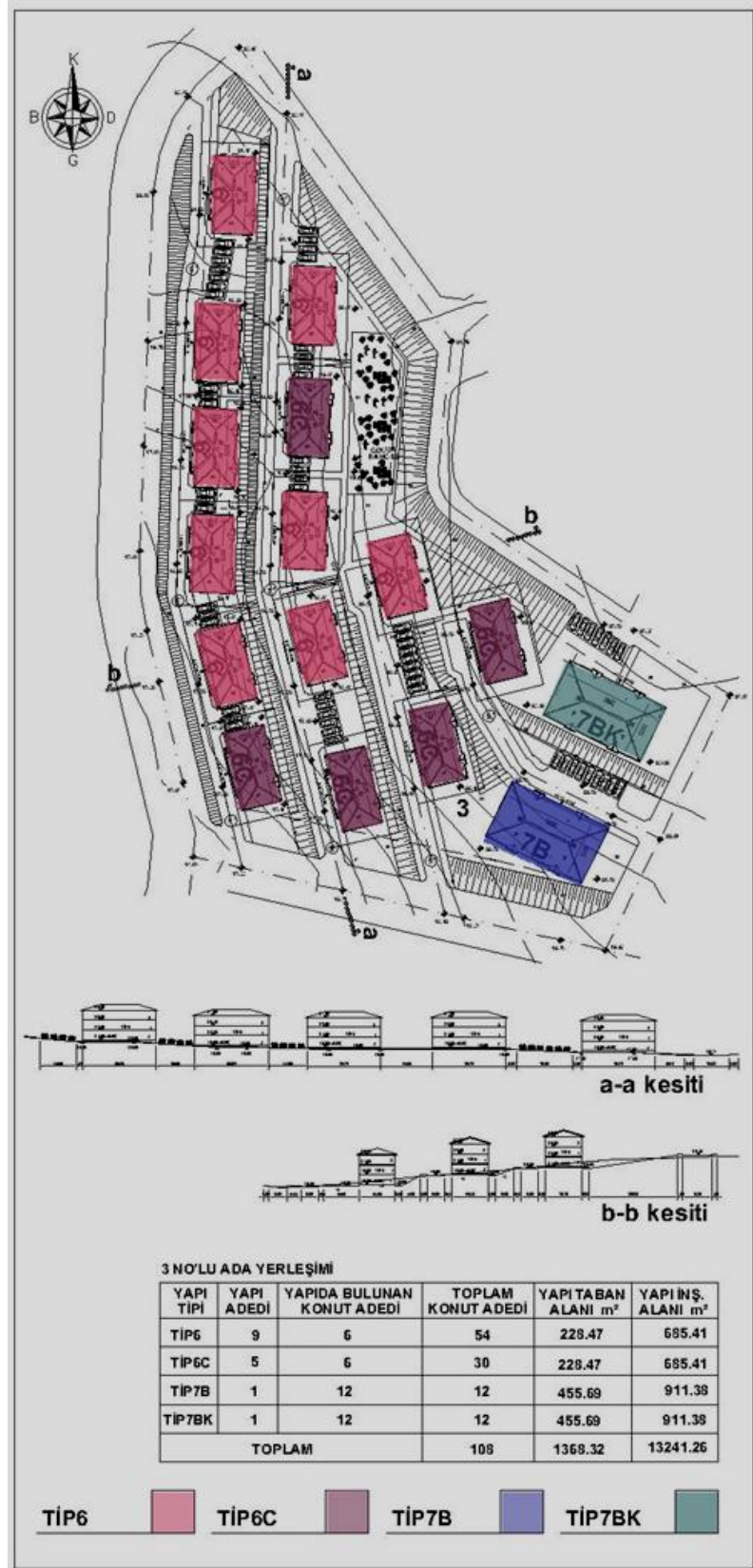
Şekil 5.4 1 nolu ada yerleşim planı

1 nolu adada, Tip 6B, Tip7 ve Tip 7BK projeleri kullanılmıştır. Yalnızca Tip 6B ve Tip 7BK bodrum katlıdır.



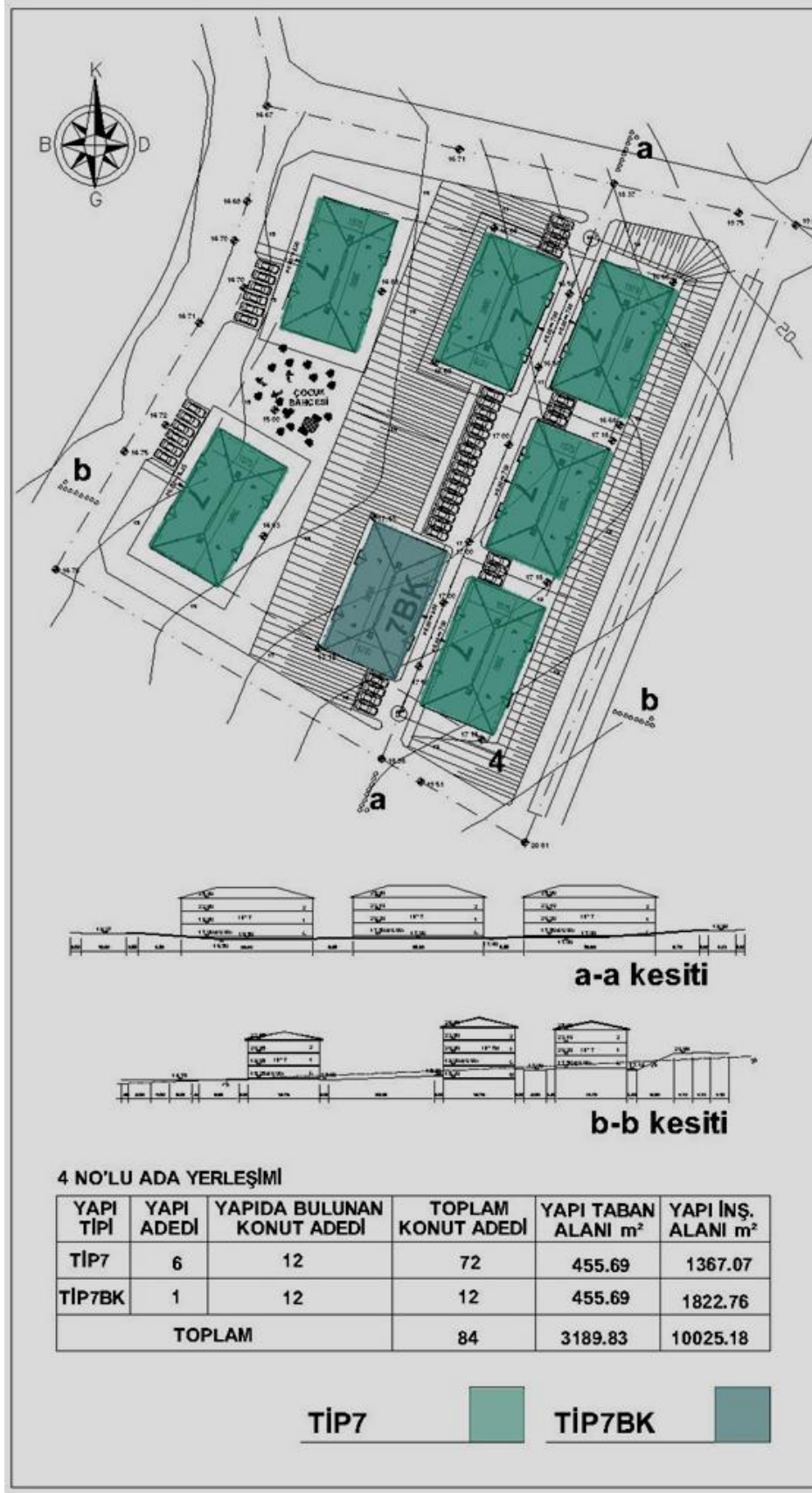
Şekil 5.5 2 nolu ada yerleşim planı

2 nolu adada, Tip 6C, Tip7 ve Tip 7BK projeleri kullanılmıştır. Yalnızca Tip 7BK bodrum katlıdır.



Şekil 5.6 3 nolu ada yerleşim planı

3 nolu adada, Tip 6, Tip 6C, Tip7B ve Tip 7BK projeleri kullanılmıştır. Yalnızca Tip 7B ve Tip 7BK bodrum katlıdır.



Şekil 5.7 4 nolu ada yerleşim planı

4 nolu adada, Tip7 ve Tip 7BK projeleri kullanılmıştır. Yalnızca Tip 7BK bodrum katlıdır.

İklim Verileri ve Yönelim

- Sakarya ili iklim özellikleri açısından, Marmara Bölgesi içlerine kadar sokulan Akdeniz ve Karadeniz iklimlerinin etkili olduğu bir geçiş alanıdır. Kışlar bol yağışlı ve ılık, yazlar ise sıcaktır. Yıllık ortalama sıcaklık 14,2 °C' dir. Bölgedeki nem oranı da yüksektir. Yıllık ortalama nem oranı %73'dir [63]. Bu iklim verilerine göre en uygun yerleşim, konut bloklarını vadi sırtlarında konumlandırılması ve böylece nemin azaltılması ve serinlik sağlanmasıdır. Ferizli ilçesi kalıcı konutları vaziyet planı incelendiğinde, konut bloklarının eğime oturacak şekilde konumlandırıldığı görülmektedir.
- Sakarya ve çevresinde etkili olan rüzgârlar genelde kuzeydoğudan poyraz ve kuzeybatıdan karayeldir [63]. Poyraz kışın kar ve soğuk hava getirir, karayel ise, yağmurlu dönemlerin ardından gelir, sıcak ve kuru bir hava yaratır. Nemli bölgelerde, nemi azaltmak ve yeterli serinliği sağlamak için bölgedeki egemen rüzgâr yönleri önem taşımaktadır. Vaziyet planı incelendiğinde konut bloklarının arasında, egemen rüzgârları alacak şekilde eğimli sokaklar oluşturulduğu görülmektedir. Böylece kuzeydoğu ya da kuzeybatıdan esen rüzgârlar her konut bloğuna ulaşacaktır. Özellikle 1 ve 4 nolu adalarda konut blokları arasında, egemen rüzgâr yönüne göre sokaklar oluşturulduğu görülmektedir. Nemi azaltmada etkili olan araziye çizgisel formda yerleşim de Ferizli ilçesi kalıcı konutlarında görülmektedir.

Bitki Örtüsü

- Ferizli'de seçilen yerleşim alanında bitki örtüsünün kullanımına ada bazında bakıldığı zaman, ağaçların yalnızca adanın belli bir bölümünde kullanıldığı ve yapılarla ilişkisi olmadığı görülmektedir.



Şekil 5.8 Ferizli ilçesi kalıcı konut alanında bitki örtüsü dağılımı

Yapı Aralıkları

- Adapazarı merkezinde yıllık ortalama sıcaklık 14,1 °C' dir. Adapazarı'nda açık gün sayısı 55, bulutlu gün sayısı 190, kapalı gün sayısı 120'dir. Ortalama güneşlenme süresi 5 saat 10 dakika/gündür [63].

5.3.2 Ulaşım Planlaması

- Ferizli ilçesindeki kalıcı konut yerleşimi, afet bölgesi dışında mevcut yerleşimler içinde kalıcı konut uygulamalarına örnektir. Kalıcı konutlar, Ferizli'nin kuzeyinde ve şehir merkezine 7 km uzaklıkta yer alan göçmen konutlarının bulunduğu bölgeye yapılmıştır. Kalıcı konutların üretiminden sonra, Ferizli'nin Adapazarı'na ulaşım olanakları da gelişmiştir. Adapazarı merkezden Ferizli'ye 15 dakikada bir minibüs ve

otobüs seferleri bulunmaktadır [63]. Bu uygulama, bölgedeki toplu taşımaya örnek verilebilir.

- Vaziyet planı incelendiği zaman kullanıcılar için otopark alanı bırakıldığı görülmektedir.

5.3.3 Alt Yapı Hizmetleri

- 1999 Marmara Depremi nedeniyle Sakarya'daki su ve kanalizasyon sistemlerinin tahrip olduğu bilinmektedir. Ancak yerleşim alanındaki mevcut alt yapı sisteminin güncel durumu ile ilgili bilgiye ulaşılamamıştır.

5.3.4 Yeşil Alan Kullanımı

- Kalıcı konut yerleşim alanındaki yeşil alan kullanımı, "5.3.1 ARAZİ SEÇİMİ VE KULLANIMI" başlığında yer alan "Bitki Örtüsü" bölümünde anlatılmıştır.

5.3.5 Taşıyıcı Sistem Düzenlemesi

Kalıcı konutların taşıyıcı sistemleri, geometri, süreklilik, rijitlik ve dayanım, güç tüketme şekli ve süneklik ölçütlerine göre incelenmiştir.

Geometri

- Tip 6, Tip 6B, Tip 7 ve Tip 7B projelerinin tümü plan düzleminde incelendiği zaman, taşıyıcı sistemlerin kendi içinde simetrik olarak tasarlandığı görülmektedir. Her iki yönden gelebilecek yatay kuvvetlerin karşılanabileceği şekilde perde düzenlemesi yapılmıştır.
- Yapı formlarının dikdörtgene yakın olması ve taşıyıcı sistemlerin de bu forma göre dengeli yerleştirilmesi sonucu yapıların ağırlık merkezi ve geometrik merkezi çakışmıştır.
- Yapılardaki çıkmalar da, yapı kenarlarıyla ilgili olarak "en fazla %20" kuralına uygun düzenlenmiştir.

- Merdiven kovası, Tip 6 ve Tip 6B projelerinde her ne kadar cepheye yerleştirilmiş olsa da, konut bloklarının tümünde yapıların geometrik formlarına göre simetrik şekilde yerleştirilmiştir.

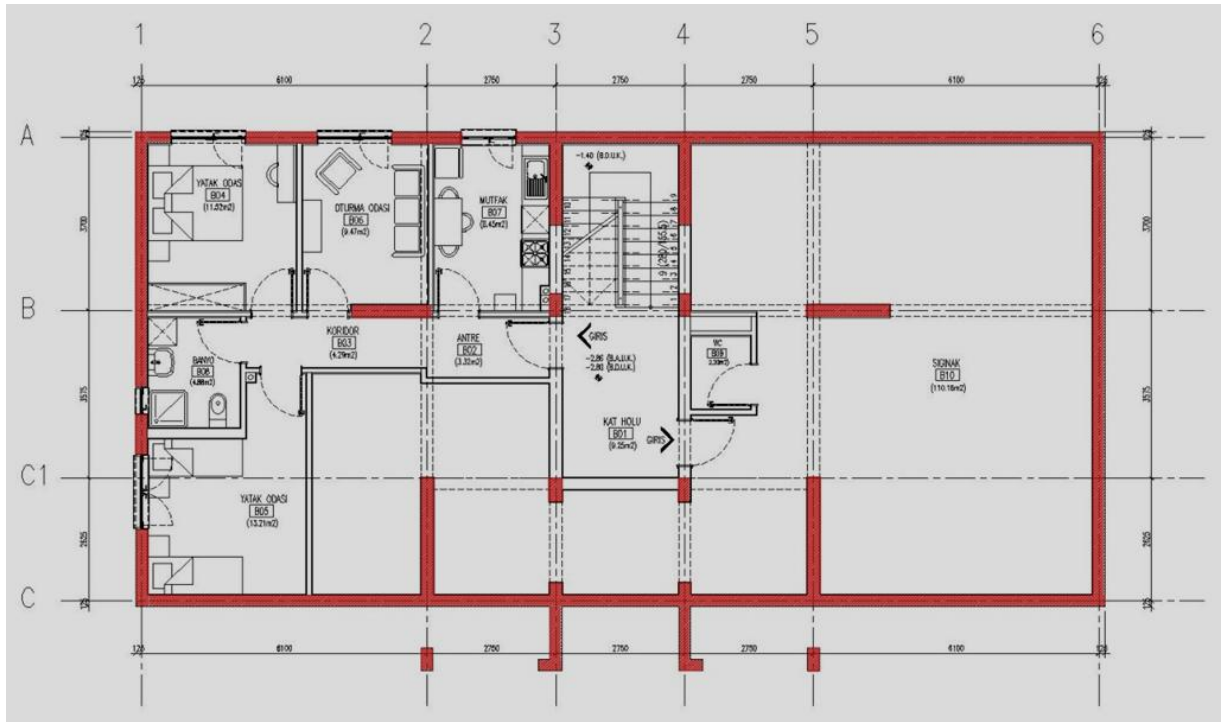
Süreklilik

- Kat planları karşılaştırıldığı zaman, tüm kolon ve perdelerin düşeyde süreklilik sağladığı görülmektedir.

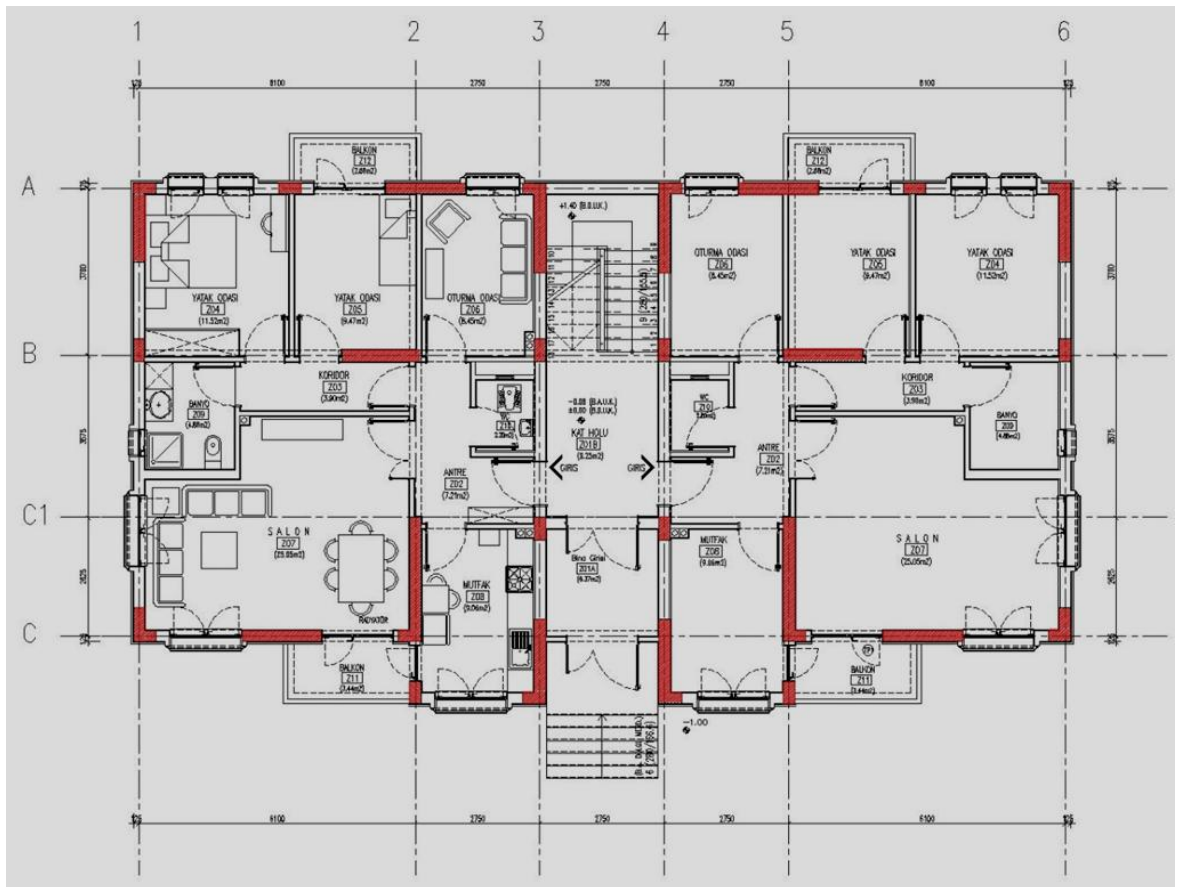
Rijitlik ve Dayanım

- Tip 6, Tip 6B, Tip 7 ve Tip 7B projeleri incelendiği zaman, yumuşak kat, kısa kolon gibi ani rijitlik değişimlerine neden olacak durumlar görülmemektedir. Bu açıdan projelerin olumlu olduğu söylenebilir.

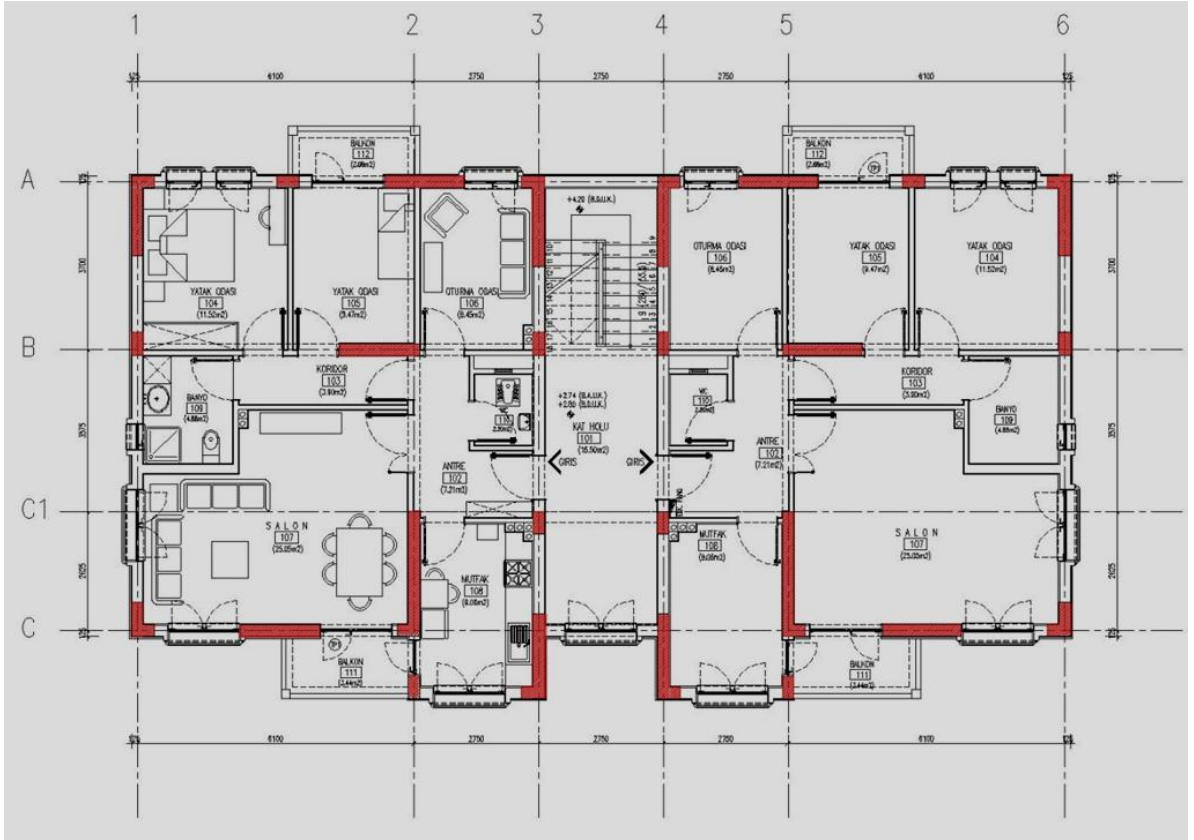
Tip 6 ve Tip 6B



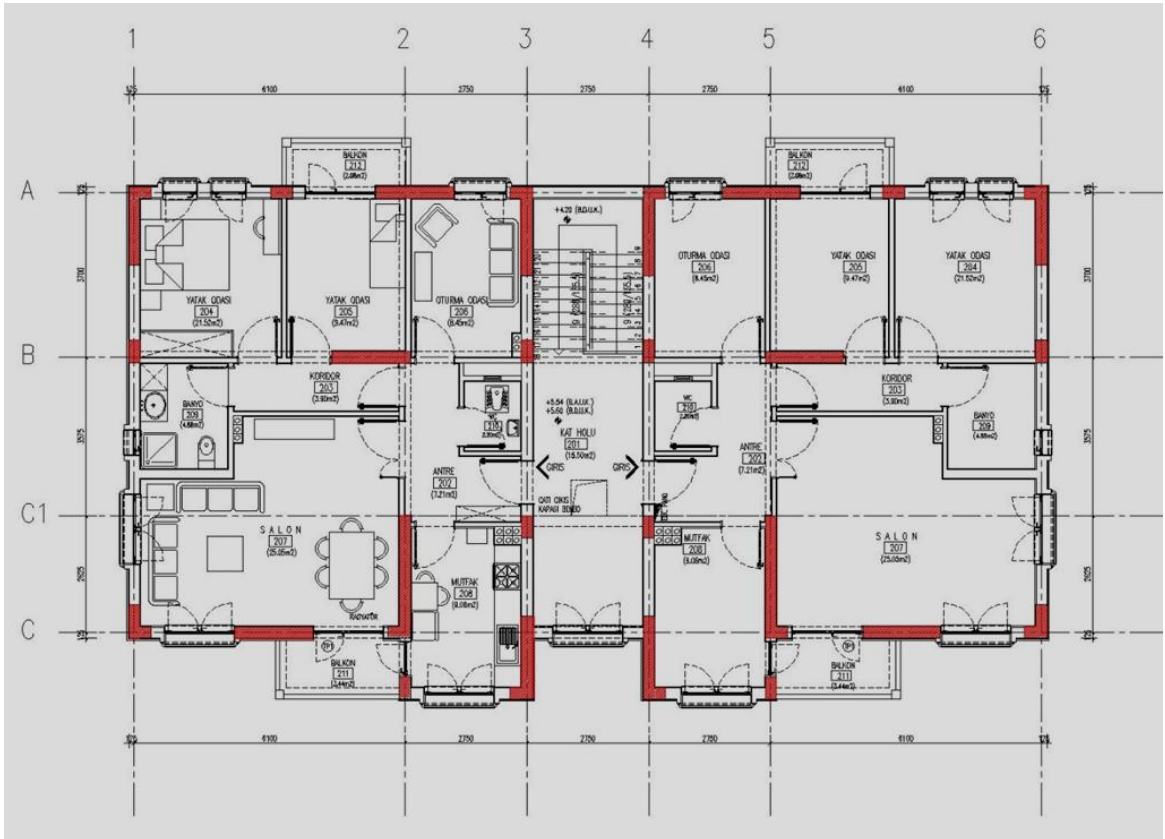
Şekil 5.9 Tip 6B/bodrum kat planı



Şekil 5. 10 Tip6 ve Tip 6B/zemin kat planı

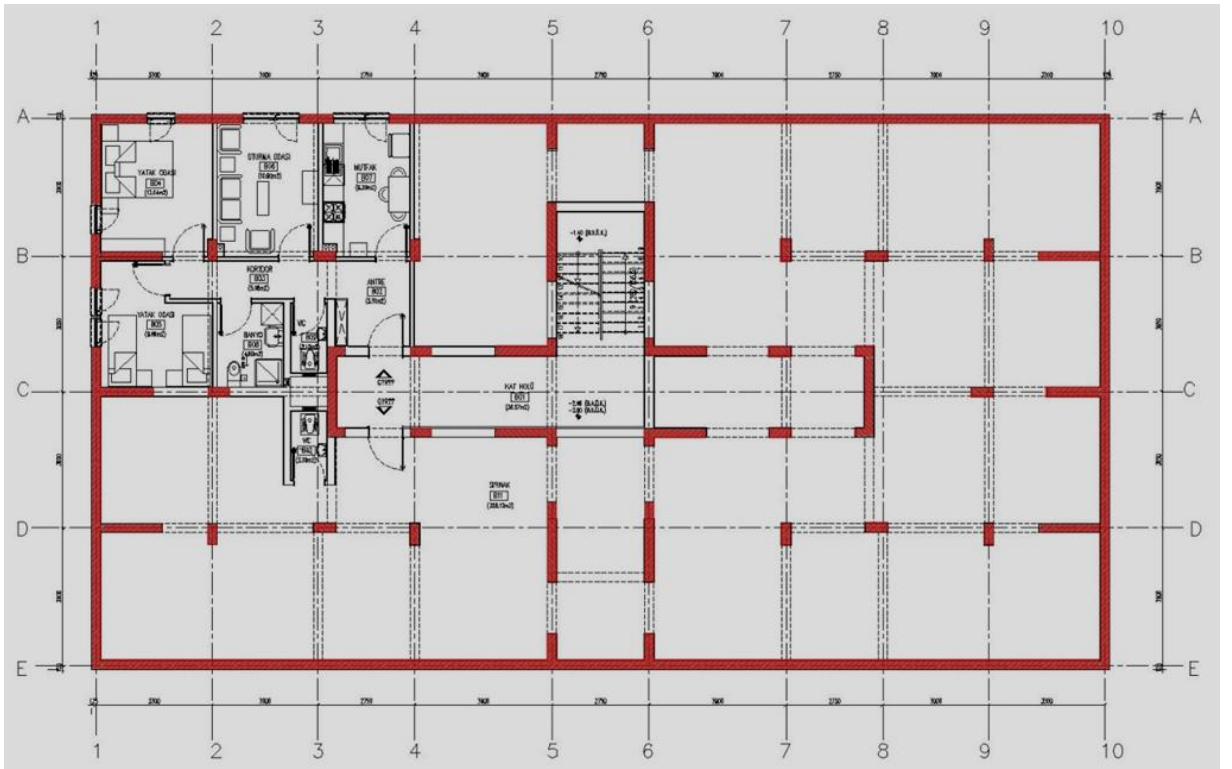


Şekil 5.11 Tip6 ve Tip 6B/birinci kat planı

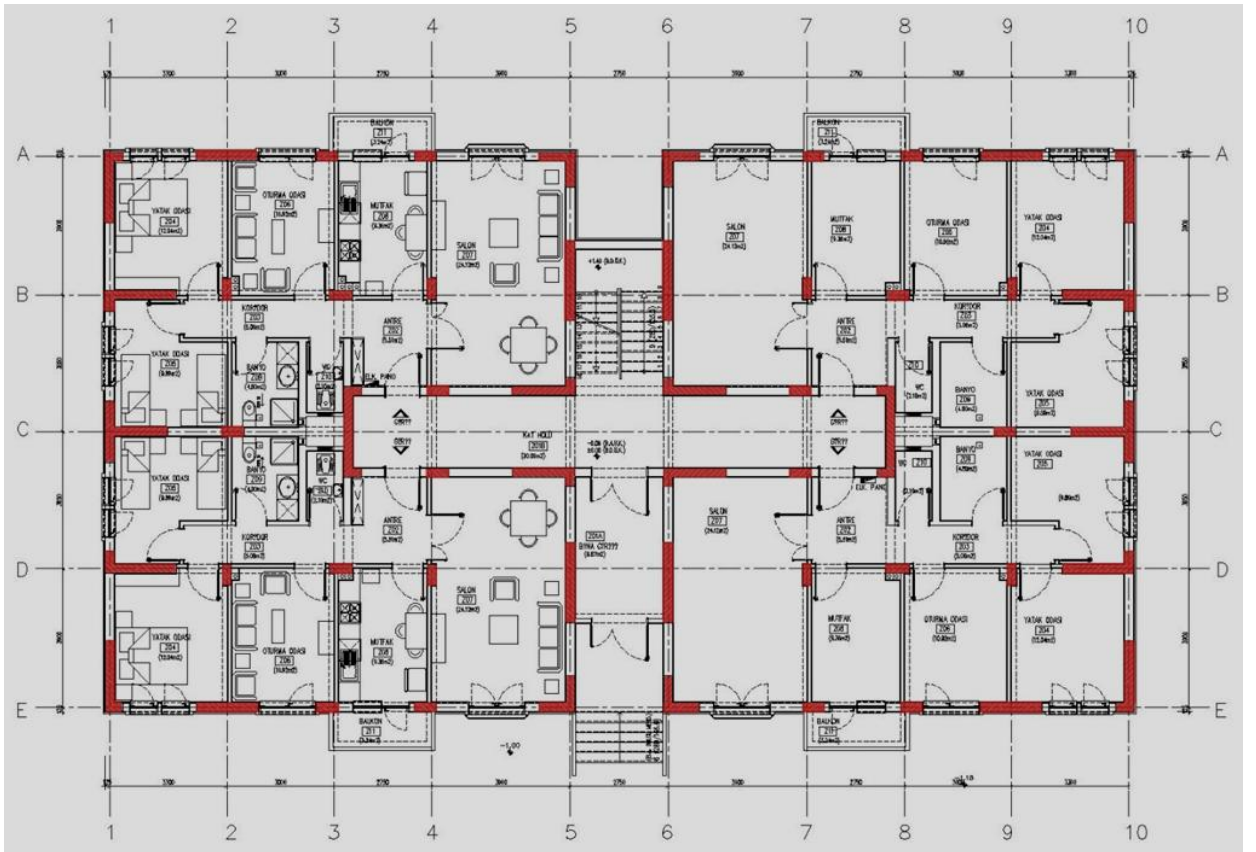


Şekil 5.12 Tip 6 ve Tip 6B/ikinci kat planı

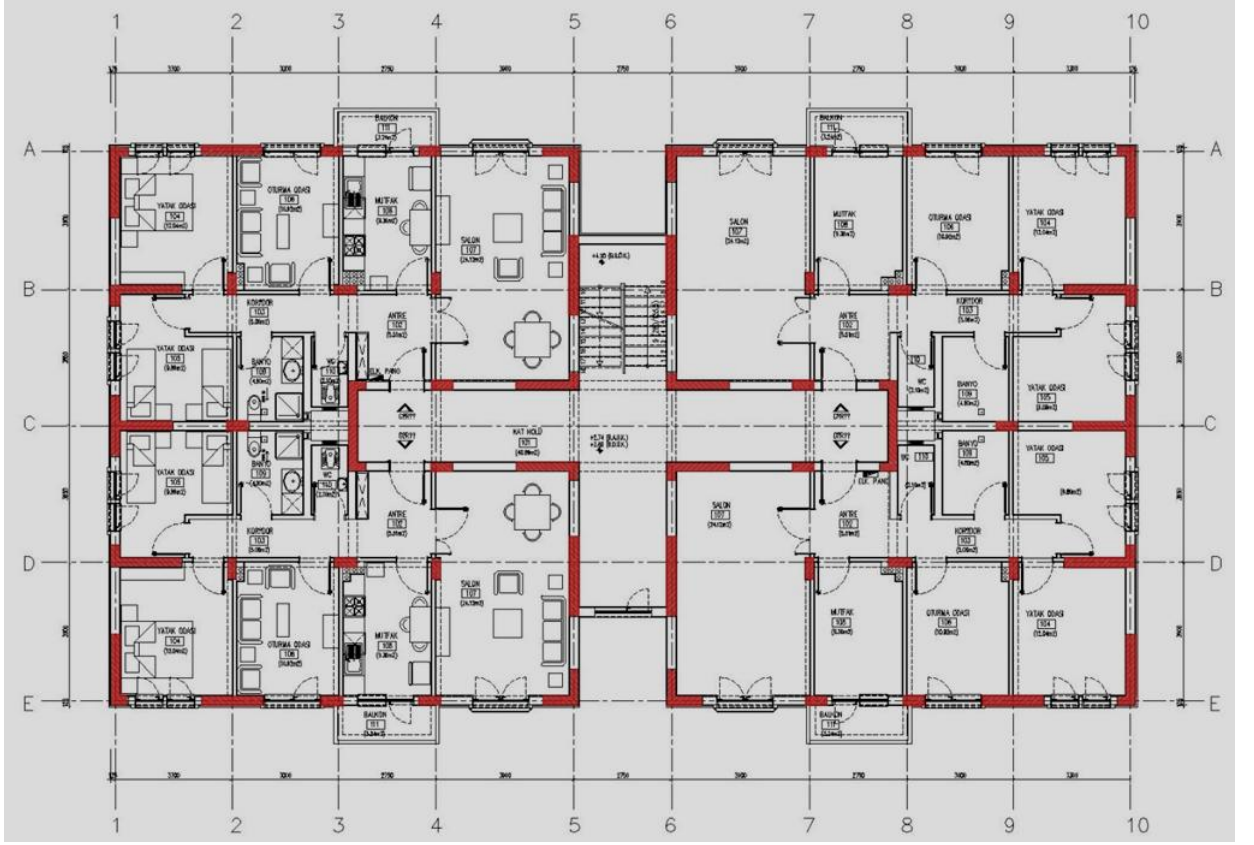
Tip 7 ve Tip 7B



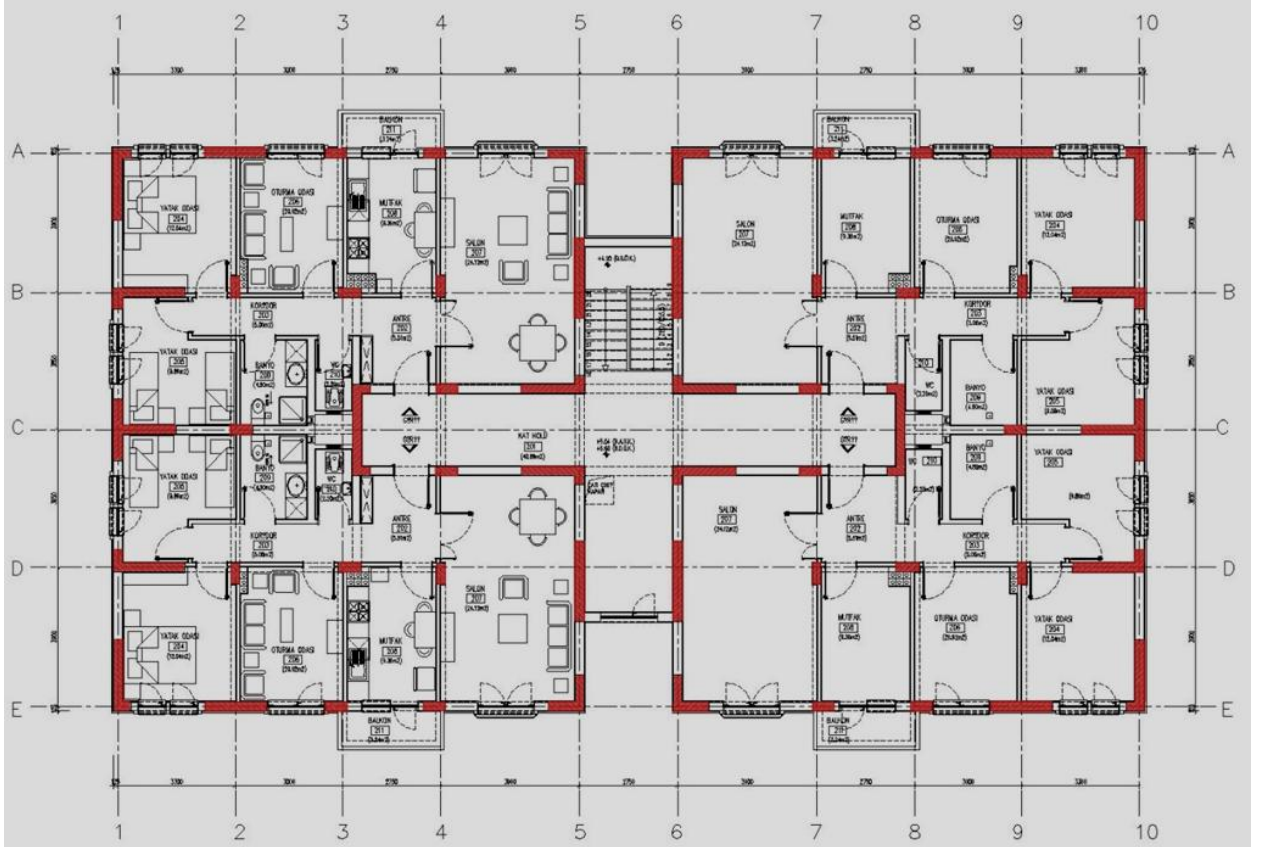
Şekil 5.13 Tip 7B/bodrum kat planı



Şekil 5.14 Tip 7 ve Tip 7B/zemin kat planı

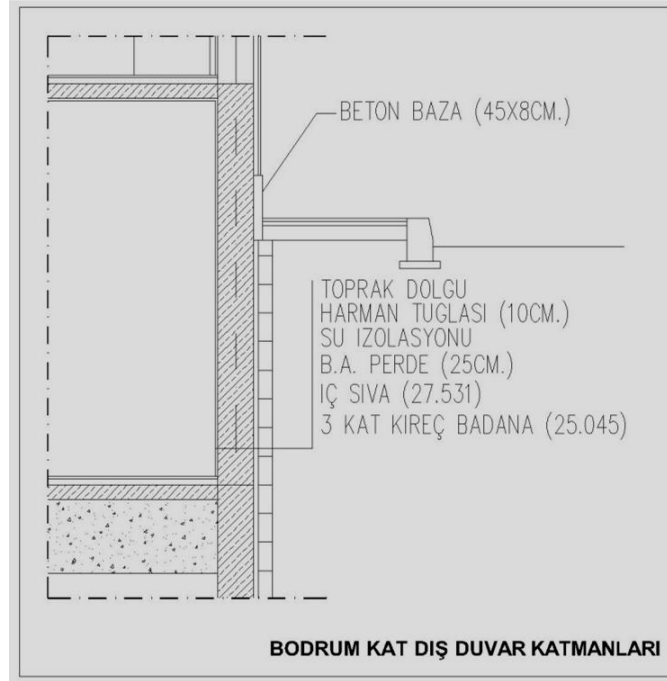


Şekil 5.15 Tip 7 ve Tip 7B/birinci kat planı



Şekil 5.16 Tip 7 ve Tip 7B/ikinci kat planı

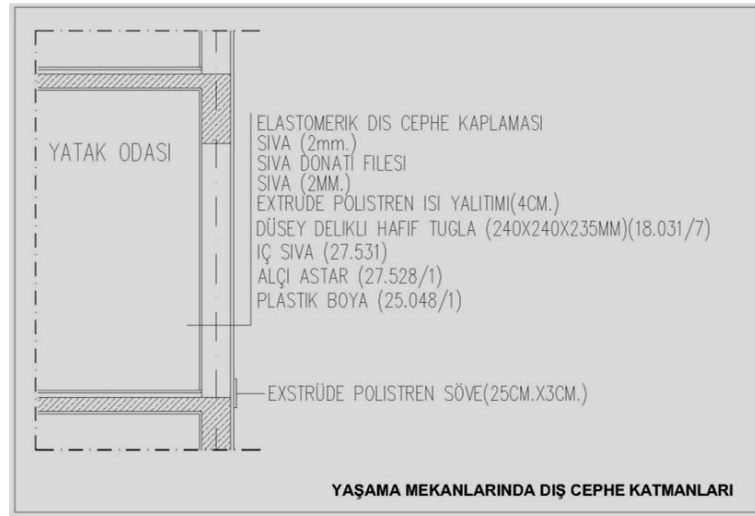
- Dış cephe katmanları, bodrum kat dış duvar katmanları, yaşama mekânları cephe katmanları ve ıslak hacimler dış cephe katmanları olarak ele alınmıştır.
- Bodrum katta, 25 cm'lik betonarme duvar kullanılmıştır. Temelde, su yalıtımı için mantolama yapılmıştır ve yalıtım katmanı ile toprak temasını kesmek için 10cm'lik tuğla duvar örülmüştür. Sığınak olarak kullanılan iç mekânda duvar kaplaması, 3 kat kireç badanadır. Kullanılan ürünler standartlaşmış ürünlerdir ve teknik özellikleri, şartnamelerde belirtilen sınırlar içinde kalmaktadır. Şekil 5.18'de bodrum kat dış duvar katmanları görülmektedir.



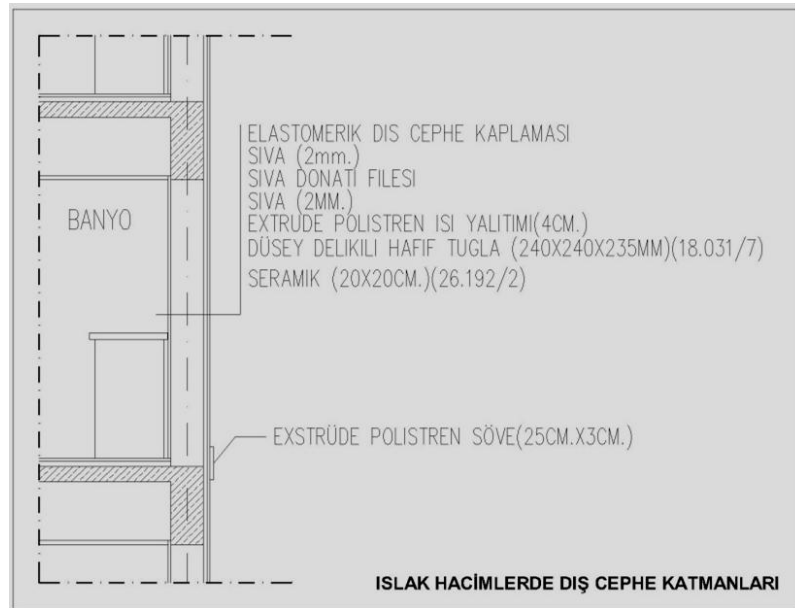
Şekil 5.18 Kalıcı konut blokları bodrum kat dış duvar katmanları

- Yaşama mekânları ile ıslak hacimlerin dış cephe katmanları aynıdır. Aradaki tek fark, iç cephede kullanılan ürünlerdir. Dış cephede, düşey delikli hafif tuğla duvar, 4cm extrude polistren ısı yalıtımı ve iki kat sıva (arada sıva donatı filesi ile) kullanılmıştır. En dış cephe kaplaması olarak ise, elastomerik dış cephe boyası kullanılmıştır. Cephede kullanılan tuğla ile ilgili, TS 11989 ısı yalıtım malzemeleri, TS 4562 fabrika tuğlaları-duvarlar için klinker tuğla gibi standartları sağlamaktadır. Elastomerik dış cephe boyası ile ilgili olarak da, TS 7847 hazır sıva-dış cepheler için, sentetik emülsiyon esaslı olma şartını sağlaması gerekmektedir. İç cephelerde ise, yaşama mekânlarında plastik boya kullanılmış, ıslak hacimlerde seramik kaplama yapılmıştır. Isı yalıtım ürünü de, TS 11989 ısı yalıtım malzemeleri şartına uygun

seçilmiştir. Seçilen ürünler, malzeme ve işçilikle ilgili en az 5 yıl imalatçı kurum garantisi kapsamındadır. Ayrıca tüm ürünler T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından tespit edilen 1. Derece Deprem Bölgesinde kullanıma uygun olmalıdır. Bu özelliklere göre iç ve dış cephede kullanılan ürünler teknik yeterlilikleri sağlamaktadır. Bunların yanı sıra, seri üretim, kullanım sürecinde bakım-onarım gibi şartlara da uygunluk gösterdikleri söylenebilir. Şekil 5.19’da yaşama mekânlarında dış cephe katmanları, şekil 5.20’de de ıslak hacimlerde dış cephe katmanları görülmektedir.



Şekil 5.19 Kalıcı konut blokları yaşama mekânlarında dış cephe katmanları

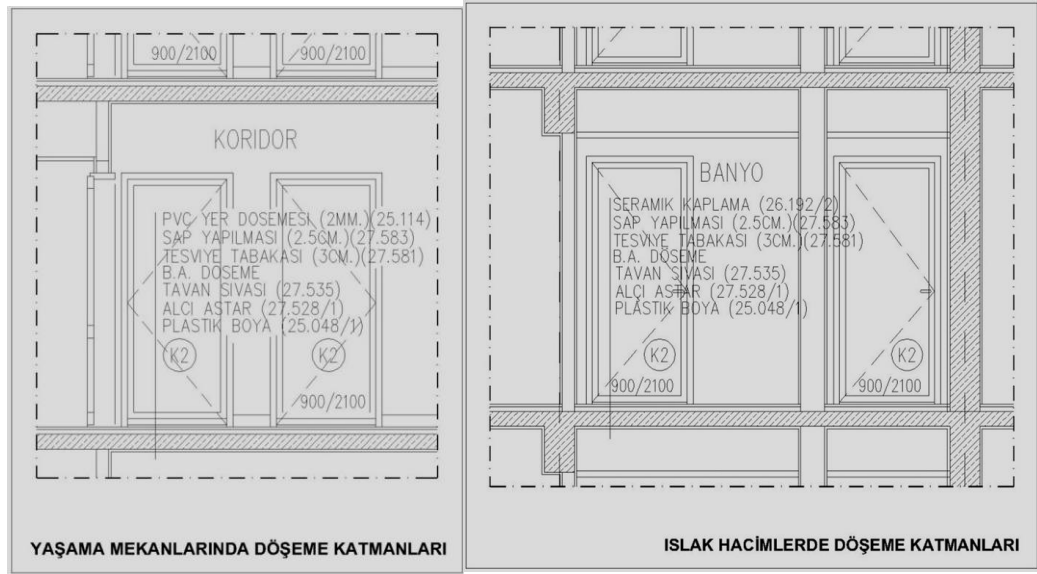


Şekil 5.20 Kalıcı konut blokları ıslak hacimlerde dış cephe katmanları

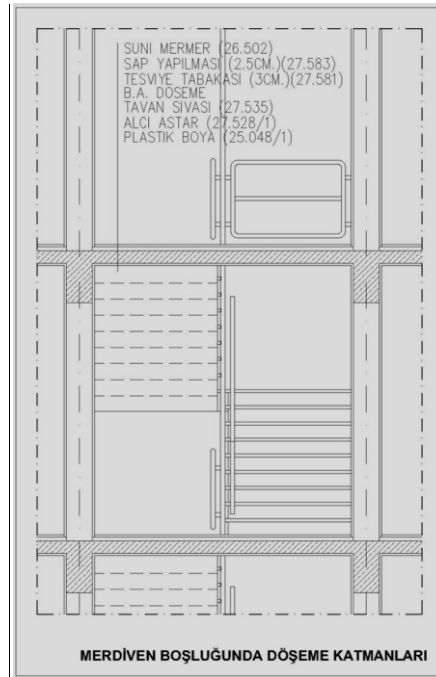
- Doğramalar, ahşap görünümlü PVC doğramadır. Kullanılacak olan doğramaların özellikleri şartnamede belirtilmiştir. Buna göre doğramalar, TS 4358 statik basınç altında pencerelerin su geçirimsizliği, TS 4644 rüzgâr direnci, TS4049 hava sızdırganlık değeri, TS 7251 mekanik dayanıklılık, DIN 4108-52619 (ısı yalıtım şartları) ve DIN 4102- B2 (yanmazlık şartları) gibi şartları sağlayacak şekilde seçilmiştir. Seçilen doğramalar, malzeme ve işçilikle ilgili en az 5 yıl imalatçı kurum garantisi kapsamındadır. Ayrıca, imal edilecek pencerelerin açılır kanatlı bir örneği 120 km/sa'lik rüzgâr altında doğrudan pencere yüzeyine sağanak yağmur uygulandığında ortaya çıkan sonuçların limitlerin çok altında olması ve ön dış bölgeye gelen yağmur suyunun, özel tahliye kanalları ile dışarı atılabilmesi de beklenen şartlar arasındadır. Yine PVC doğrama sistemi, 40 dB'e kadar ses yalıtımı sağlamaktadır. Şekil 5.21'de konut bloklarında cepheden örnek görülmektedir.

Şekil 5.21 Kalıcı konut blokları dış cepheden görünüş

- Tüm yapılarda betonarme döşeme kullanılmıştır. Ancak mekân özelliklerine göre, son katmanlar farklılık göstermektedir. Yaşama mekânlarında 2mm'lik PVC yer döşemesi, ıslak hacimlerde seramik döşeme kaplaması, merdivenlerde ise, suni mermer kaplama kullanılmıştır. Şekil 5.22'de yaşama mekânlarında ve ıslak hacimlerde, şekil 5.23'de ise merdiven boşluğunda döşeme katmanları görülmektedir.



Şekil 5.22 Kalıcı konut blokları yaşama mekânlarında ve ıslak hacimlerde döşeme katmanları



Şekil 5.23 Kalıcı konut blokları merdiven boşluğunda döşeme katmanları

5.3.8 Yapı Kabuğu Çözümleri

Kalıcı konutlarda yapı kabuğu, güneş kontrol sistemleri, gün ışığı kontrol sistemleri, yalıtım sistemleri ve doğal havalandırma bakımından ele alınmıştır.

Güneş Kontrol Sistemleri

- Kalıcı konutların üretiminde mümkün olduğunca hızlı ve ekonomik üretim beklenir. Bu nedenle bu konutlarda güneş ışığından yararlanma ve korunma, mimari çözümler ile sağlanabilmektedir. Ferizli ilçesindeki kalıcı konut yerleşiminde güneş ışığından yararlanma ve korunma ile ilgili olarak, “5.3.10 YAPI İÇİ FİZİKSEL KOŞULLAR” başlığı altında yer alan “Görsel Konfor” bölümünde bahsedilmiştir.

Gün Işığı Kontrol Sistemleri

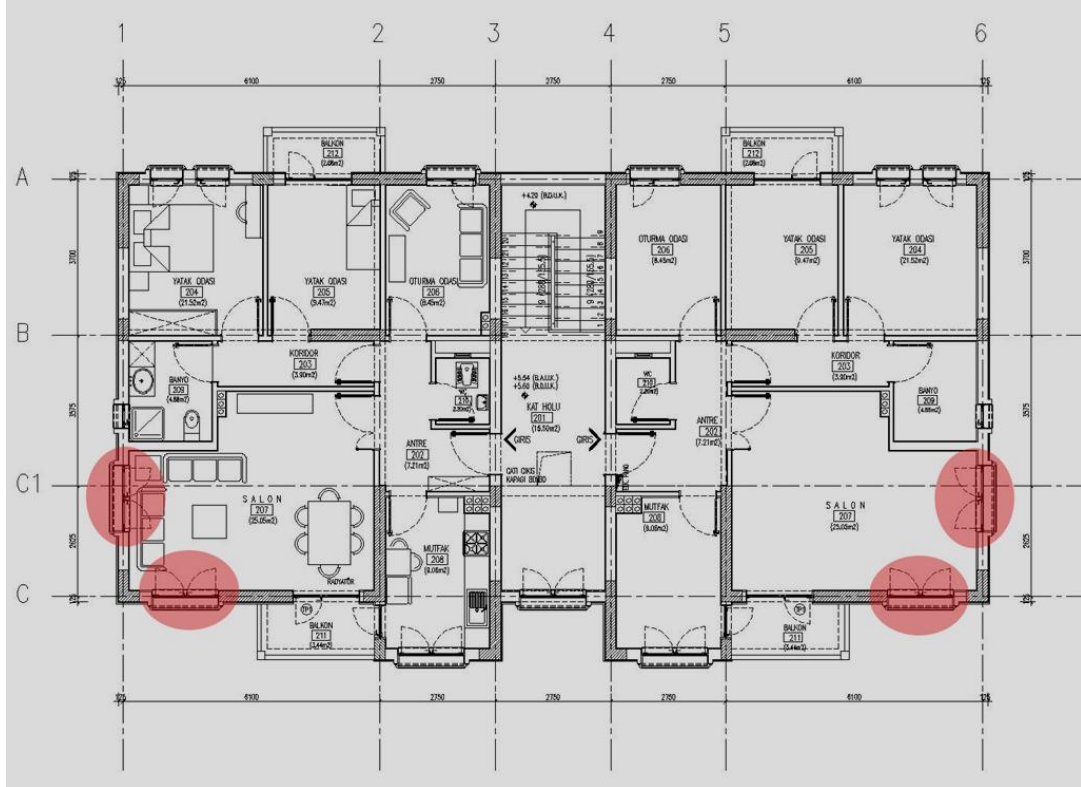
- Yine “Güneş Kontrol Sistemleri”nde olduğu gibi Ferizli ilçesindeki kalıcı konut yerleşiminde gün ışığından yararlanma da, “5.3.10 YAPI İÇİ FİZİKSEL KOŞULLAR” başlığı altında yer alan “Görsel Konfor” bölümünde bahsedilmiştir.

Yalıtım Sistemleri

- Yapıların ısı yalıtımında, duvarlarda extrude polistren levhalar, çatıda ise 10cm’lik camyünü kullanılmıştır. Şartnameye göre kullanılacak ısı yalıtım ürünü, TS 11989 ısı yalıtım malzemeleri standardına uymalıdır. Yine şartnameye göre, yalıtım levhalarının duvara tespitinin kolaylıkla yapılabilmesi için, kullanılan levhalar mutlaka pürüzlü ve/veya kanallı yüzeylere sahip olmalıdır. Isı iletkenlik değeri, su emme özelliği, basınç dayanımı, yangın mukavemeti gibi özellikler, standartlarda belirtilen sınırlarda kalmalıdır. Ayrıca levhaların nakliyatı, uygulaması, depolanması gibi adımlar da şartnamede belirtilmiştir. Seçilen yalıtım ürünlerinin özellikleri, şartnamedeki sınır değerler içinde kalmaktadır.
- Yapılar, TS825’e uygun yalıtılması için dıştan mantolama yapılacaktır. Yine seçilen ürünler, malzeme ve işçilikle ilgili en az 5 yıl imalatçı kurum garantisi kapsamındadır ve T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından tespit edilen 1. Derece Deprem Bölgesinde kullanıma uygun olacak şekilde seçilmiştir. Bu özelliklere göre yalıtım için kullanılan ürünler teknik yeterlilikleri sağlamaktadır.

Doğal Havalandırma

- Tüm tip projelerde bitişik duvarlarda pencereler yer almaktadır. Ancak yapı köşelerinde yer alan mekânlar, doğal havalandırmadan yararlanabilmektedir. Tip 6 ve Tip 6B projeleri, buna örnek gösterilebilir. Salonda bitişik duvarda yer alan pencereler, doğal havalandırma açısından bir çözümdür. Şekil 5.24’de Tip 6-Tip 6B projesinde bitişik duvarlardaki pencere yerleri görülmektedir.



Şekil 5.24 Tip 6 ve Tip 6B İkinci Kat Planında bitişik duvarlarda pencere yerleri

5.3.9 Esnek Tasarım

Kalıcı konutlardaki esnek tasarım, mimari ve yapısal açıdan incelenmiştir.

Mimari Esneklik

- Projeler incelendiğinde, esneklik anlamında tek yaklaşımın, birden fazla tip proje olarak üretilmesidir.

Yapısal Esneklik

- Seçilen taşıyıcı sistem ve kullanılan ürün, ilerleyen süreçlerde taşıyıcı sisteme müdahale edilmesine olanak vermemektedir.

5.3.10 Yapı İçi Fiziksel Koşullar

Kalıcı konutlarda yapı içi fiziksel koşullar, görsel konfor, ısı konfor, akustik konfor ve hava kalitesi olarak incelenmiştir.

Görsel Konfor (Aydınlık Düzeyi)

- Mekânlardaki aydınlık düzeyi ile ilgili sayısal bir ölçüm yapılmamıştır.

Isıl Konfor (Sıcaklık ve Nem)

- Daha önce de belirtildiği gibi kalıcı konutların tümünde, yapı dış duvarında extrude polistren levhalar, çatıda ise 10cm'lik camyünü kullanılmıştır. Kullanılan bu ürünlerin ısı iletkenlik, su emme, basınç dayanım, yangına mukavemet gibi teknik özellikleri, şartnamede belirtilen sınırlar içinde kalmıştır. Yalıtım sistemi ile ilgili detaylı anlatım "5.3.8 YAPI KABUĞU ÇÖZÜMLERİ" başlığında "Yalıtım Sistemleri" bölümünde yer almaktadır.

Akustik Konfor

- Akustik konfor ile ilgili olarak, doğramaların 40 dB ses yalıtımı sağladığı bilinmektedir.

Hava Kalitesi

- Yapıda doğal havalandırma, yapı içi hava kalitesini etkileyen unsurlardan biridir. "5.3.8 YAPI KABUĞU ÇÖZÜMLERİ" başlığında "Doğal Havalandırma" bölümünde bahsedildiği gibi kalıcı konutlarda bitişik duvarlardaki pencerelerden havalandırma sağlanmaktadır.

5.3.11 Şantiye Yönetimi

- Kalıcı konutların üretim süreci, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından belirlenmektedir. Ayrıca konutların üretiminde kullanılacak ürünlerin şantiyeye nakliyesi, depolanması, uygulanması, bakım-onarımı şartnamelerde detaylı şekilde belirtilmiştir.

5.3.12 Bakım-Onarım

- Projelerde kullanılan ürünlerin tamamı 5 yıl süre ile üretici kurum garantisi kapsamındadır. Bakım-onarım gerektiği durumlarda belirtilen süre içinde üretici firma bu görevi üstlenmektedir.

5.3.13. Geridönüşüm

- Sürdürülebilir yapı ölçütlerine göre, kullanım ömrü dolmuş yapılar geridönüşüm aşamasına katkı sağlamalıdır. Yapı elemanlarının çeşitli işlemlerden geçirilerek ya da bakım-onarımları yapılarak yeniden kullanılabilmesi, sürdürülebilir bir yaklaşımdır.

5.4 Ferizli İlçesi Kalıcı Konutlarının Genel Değerlendirmesi

Bu bölümde 1999 Marmara Depremi sonrası Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından Sakarya-Ferizli ilçesinde üretilen kalıcı konutların yapısal sürdürülebilirliği incelenmiştir. Bu incelemeye göre konutların genel değerlendirilmesi şu şekilde yapılabilir:

Arazi Seçimi ve Kullanımı

- Araziye çok fazla müdahale edilmeden, doğal zemine mümkün olduğunca az müdahale edilerek konut bloklarının araziye yerleştirilmesi, olumlu bir yaklaşımdır.
- Konut blokları, mümkün olduğunca eğime paralel olarak yerleştirilmesi, doğal zemine uygun yerleşim bakımından doğru bir karardır. Vadi sırtlarında yerleşme, kışın soğuktan korunmak ve güneşten yararlanmak adına da olumlu bir yaklaşımdır. Ferizli ilçesi kalıcı konut bloklarının eğime oturacak şekilde konumlandırılması, iklim verilerine göre, konut bloklarının doğru bir yaklaşımla alana yerleştirildiği söylenebilir.

- İncelenen yerleşim bölgesi nemli ve sıcak bir iklimde olduğu için, vadi sırtlarına yerleşme yalnızca iklim özellikleri değil, rüzgârdan yararlanma adına da olumlu bir karardır.
- Yerleşim alanında, ağaçların rüzgâr ve güneşten yararlanması ya da korunması göz önünde bulundurulmadığı söylenebilir.
- Konut bloklarının arazideki konumlarına karar verilirken, bölgede güneşten yararlanma, güneşin doğu-batış saatleri, yapıların konumlarına göre gün içindeki gölge boyları gibi ölçütlerin göz önünde bulundurulmasıyla ilgili bilgiye ulaşılamamıştır.

Ulaşım Planlaması

- Kalıcı konutların üretiminden sonra, Ferizli'nin Adapazarı'na ulaşım olanakları da gelişmesi, Adapazarı merkezden Ferizli'ye 15 dakikada bir minibüs ve otobüs seferleri bulunması, bölgedeki toplu taşımaya örnek verilebilir. Bölge halkıyla da yapılan görüşmeler sonucu, ulaşım açısından sorun yaşanmadığı söylenebilir.

Alt Yapı Hizmetleri

- Yerleşim alanındaki mevcut alt yapı sisteminin güncel durumu ile ilgili bilgiye ulaşılamamıştır.

Yeşil Alan Kullanımı

- Yeşil alan kullanımı yerleşim alanının küçük bir kısmında yer almış ve yaşama alanlarıyla yeşil alan arasında tam bir ilişki kurulamamıştır.

Taşıyıcı Sistem Düzenlemesi

- Konut bloklarının geometrisiyle ilgili olarak, Tip 7 ve Tip 7B'de merdiven kovanının kısmen daha dengeli konumlandırıldığı görülmektedir.
- Tip 6, Tip 6B, Tip 7 ve Tip 7B projelerinde, taşıyıcı sistemlerin geometrik açıdan olumlu olduğu söylenebilir.
- Tip 6, Tip 6B, Tip 7 ve Tip 7B projeleri, düşeyde süreklilik sağlamaları bakımından olumludur.

Yapım Sistemi

- Çerçeve sisteme uygun olarak, yapılarda kullanılan en büyük aks aralığı 6m' dir. Bu ölçülerdeki aks aralıkları mekân organizasyonunda belirli kısıtlamalar getirir. Kullanıcıların değişebilecek ihtiyaçlarına göre, ilerleyen zamanda mekân içinde değişikliklere olanak sağlayacak bir sistem değildir.

Ürün Seçimi

- Konutların üretiminde standart ürün seçilmesi, kısa sürede ürünlerin temin edilebilmesi ve kullanım sürecinde bakım-onarım gerektiği durumlarda, ürünlerin devamının bulunabilmesi olumlu bir durumdur.
- PVC, doğada geridönüşümü oldukça zor bir malzemedir. Ayrıca kimyasal yapısı nedeniyle yapılardaki hava alış-verişini önler ve bu bakımdan insan sağlığına uygun değildir. Bu bakımdan bu ürünlerin seçimi ile ilgili olarak, sürdürülebilirliğin temel şartlarından olan geridönüşüm, doğrama seçiminde göz önünde bulundurulmadığı söylenebilir.

Yapı Kabuğu Çözümleri

- Nemli iklimlerde nemi azaltmak ve serinlik sağlamak için doğal havalandırmadan yararlanılabilir. Ferizli ilçesinde yer alan kalıcı konut yerleşimi de nemli iklim bölgesinde olduğu için, konutlarda doğal havalandırmaya yer verilmiş olması olumlu bir özelliktir. Egemen rüzgâr yönünde yerleştirilmiş konut blokları, yapılardaki doğal havalandırmaya katkı sağlamaktadır.

Esnek Tasarım

- Konut tipolojindeki çeşitliliğin dışında mekân esnekliği ile ilgili çözümler söz konusu değildir. Kullanıcı ihtiyaçlarına göre değişebilecek mekânlar, modüler sistemle oluşturulmuş tipolojiler, işlev değişikliği ya da kapasite artırımı gibi nedenlerle mekânlardaki çözümler gibi çözümlere yer verilmemiştir.
- Projelerde mekânsal esnekliğin yanı sıra, yapısal esneklik de göz ardı edilmiştir. Taşıyıcı sistem betonarme çerçeve sistemdir ve tüm taşıyıcı sistem elemanları yerinde dökme beton ile üretilmiştir. Geniş açıklık, gerektiği durumlarda taşıyıcı sisteme pratik müdahale, geridönüşümlü ürün kullanımı gibi unsurlar göz ardı

edilmiştir. Bu nedenlerle taşıyıcı sistemde ya da yapısal elemanlarda, kullanıcı gereksinimlerine göre müdahale edilmesine olanak sağlayacak çözümler görülmemektedir.

Yapı İçi Fiziksel Koşullar

- Gün ışığının en olumlu etkilerinden biri, yapay aydınlatmada kullanılarak elektrik enerjisinden tasarruf sağlanması ve böylece kaynak kullanımının azaltılmasına katkıda bulunmasıdır. Mekânlardaki pencereler, gün ışığından yararlanmayı sağlayacak durumdadır.
- Gün ışığının en olumlu etkilerinden biri, yapay aydınlatmada kullanılarak elektrik enerjisinden tasarruf sağlanması ve böylece kaynak kullanımının azaltılmasına katkıda bulunmasıdır. Mekânlardaki pencereler ile gün ışığından yararlanılmaktadır.
- Yapıda kullanılan ürünler de yapı içi hava kalitesini etkilemektedir. Buna göre kalıcı konutlarda kullanılan ürünler, ürün seçim aşamasında yapı içi hava kalitesi bakımından da ele alınmalıdır. Örneğin kalıcı konutlarda kullanılan PVC doğramalar, mekânın nefes almasını önlemekte ve mekân içi hava kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Şantiye Yönetimi

- Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından belirlenen şartnamelerde konutların üretiminde kullanılacak ürünlerin şantiyeye nakliyesi, depolanması, uygulanması, bakım-onarımı şartnamelerde detaylı şekilde belirtilmiştir. Buna göre, şantiye organizasyonunda bir sistematik olduğu söylenebilir.

Bakım-Onarım

- Projelerde kullanılan ürünlerin tamamı 5 yıl süre ile üretici kurum garantisi kapsamında olması ve bakım-onarım gerektiği durumlarda belirtilen süre içinde üretici firma bu görevi üstlenmesi olumlu bir yaklaşımdır.

Geridönüşüm

- Seçilen ürünlerin kullanım ömürleri tamamen dolduğunda geridönüştürülebilmesi, ürün seçimi sırasında göz ardı edilmiştir.

- Ferizli ilçesi Kalıcı konutlarında ürün seçim aşamasında da anlaşıldığı üzere, ürünlerin geridönüştürülebilirliği göz önünde bulundurulmamıştır.

Tüm bu değerlendirmelere göre üretim süreci ele alındığı zaman, kalıcı konutlar mümkün olduğunca kısa sürede afetzedelerin sürekli barınma ve yaşamlarını sürdürme ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde üretilmiştir. Ayrıca afet sonrası afetzedelerin en çok hassas olduğu unsurlardan biri olan depreme dayanıklılık da, uygun taşıyıcı sistem ile sağlanmıştır. Ancak sürdürülebilir yapı ölçütleri, kalıcı konut üretiminde göz ardı edilmiştir. Tasarımda esneklik, geridönüşebilir-geridönüştürülmüş ürün kullanımı, gibi yapısal sürdürülebilirliği etkileyen unsurlar, tasarımda dikkate alınmamıştır. Bu nedenlerle üretilen kalıcı konutların yapısal sürdürülebilirliğinden söz edilemez.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Afet sonrası barınma süreci, afetzedelerin barınma gereksinimlerinin aşamalı olarak karşılandığı süreçlerin tümüdür. Afetin meydana gelmesinden sonra ilk adım olan acil yardım aşamasında afetzedelerin acil barınma gereksinimleri karşılanır. Acil yardım aşamasını takiben rehabilitasyon aşamasına geçilir ve bu aşamada afetzedelerin kalıcı konutlarının üretimi tamamlanincaya kadar geçici barınma sağlanır. Kalıcı konutların üretildiği süreç ise yeniden yapım sürecidir ve bu sürecin sonunda afetzedeler kalıcı konutlar edinerek normal yaşam koşullarına geri dönerler. Tüm bu süreçlerin akışı birbirine bağlıdır. Herhangi bir aşamada meydana gelebilecek aksaklık yalnızca o süreci değil, afet sonrası barınma sürecinin tümünü olumsuz yönde etkileyecektir. Bu nedenle süreçlerin kendi içindeki ve birbirleri arasındaki organizasyonu, oldukça önem taşır.

Afet sonrasında, afetzedelerin mümkün olduğunca hızlı bir şekilde normal yaşam koşullarına dönmeleri sağlanmalıdır. Bu durumda hızlı ve seri üretim önem kazanmaktadır. Ancak üretimin yalnızca hızlı ve seri olması yeterli değildir. Üretim süreçlerindeki organizasyon da, konutların tamamlanma sürecini dolayısıyla da afetzedelerin normal yaşam koşullarına geçişlerini etkilemektedir. Üretimin hızlı ve organize yapılabilmesinin yanı sıra, üretilen kalıcı konutların normal konutlardan nitelik olarak aynı olması ve kullanıcı gereksinimlerini aynı oranda karşılaması beklenmektedir. Yani kalıcı konutların normal konutlardan farkı, hızlı üretilmesidir.

Kalıcı konut üretim süreci, yeniden yerleşmeyi de kapsar. Afet sonrası yeni yerleşim oluşturulduğu durumlarda konutlar, yalnızca yapı bazında değil çevresiyle birlikte ele alınmalıdır. Yeni oluşacak yerleşimlerin bir bütün olarak işleyebilmesi için, bütüncül yaklaşım oldukça önemlidir.

Meydana gelen afetler etkiledikleri bölgeye oldukça büyük hasar verebilmektedir. Mevcut yerleşimlerin zarar görmesi, bölge halkının ekonomik ve sosyal açıdan etkilenmesi, doğal çevrenin yapısının değişmesi gibi zararlar, bu hasarlara örnek olarak verilebilir. Bu hasarların giderilebilmesi ve gelecekteki süreçlerde yerleşmelerin devamlılığını sağlayabilmesi için yeniden yapım aşaması, “yeni kent” gibi ele alınmalıdır. Bu noktada sürdürülebilirlik kavramı ve afet sonrası kalıcı konut üretimi kesişmektedir. Yeni yerleşim alanlarının sürdürülebilir nitelikte tasarlanması, yerleşmede afetten dolayı meydana gelen hasarları gidermenin yanı sıra yeni yerleşimin çevreye zarar vermeden çevreden yararlanarak, varlığını sürdürmesini sağlar. Ayrıca önceki yerleşmede yapılmış olan hatalı uygulamaların da giderilmesi için olanak sağlar.

Afet sonrası konut üretim süreçlerinin tümünde sürdürülebilirlik farklı şekillerde ele alınmıştır. Acil yardım aşamasında çadırların atık oluşturmaması ve tekrar kullanılabilmesi, rehabilitasyon aşamasında barınakların sökülüp takılabilmesi ya da geridönüştürülmüş malzemelerden üretilmesi bu yaklaşımlara örnek olarak verilebilir. Ancak kalıcı konutlar, kullanıcıların yaşamlarını daimi olarak sürdürecekleri yerleşimlerdir ve sürekli kalıcı olacak şekilde inşa edilir. Bu nedenle kalıcı konut aşamasında sürdürülebilirlik kavramı daha detaylı ele alınmalıdır. Kalıcı konutlarda sürdürülebilirlik yalnızca tasarım aşamasında sınırlı kalmamalı, yapının tüm yaşam süreçlerine göre ele alınmalıdır. Bu nedenle, çalışmada belirlenen “sürdürülebilir kalıcı konut ölçütleri”ne göre yeniden yerleşim aşaması ile ilgili öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- **Arazi Seçimi ve Kullanımı:** Arazi seçimi, detaylı ve planlı çalışmalar sonucu yapılmalıdır. Seçilen arazilerin kullanımı yalnızca yapıların üretileceği dönemi değil, kullanım aşaması ve sonrası da düşünülerek etüt edilmelidir. Arazilerin topografik özellikleri, iklim verileri, bölgedeki bitki örtüsü bilinmeli ve tüm bu bilgiler doğrultusunda yerleşim planlanmalıdır. Doğal zemine mümkün olduğunca az müdahale edilmesi ve doğal yapıya uyumlu tasarım sürdürülebilirlik açısından doğru bir yaklaşım olacaktır. Ayrıca zeminin deprem açısından taşıdığı riskler de kesinlikle göz önünde bulundurulmalıdır. Bölgedeki iklim verilerine göre rüzgâr ve güneş etkilerinden korunma ve yararlanma sağlanmalıdır. Bitki örtüsü de güneş ve rüzgâr etkilerinden korunma ve yararlanma sağlamada etkin olarak kullanılmalıdır. Araziye yerleştirilecek olan konut bloklarının aralıkları da, blokların birbirlerinin güneş ve rüzgâr etkilerinden korunma ve yararlanmasını engellemeyecek şekilde düzenlenmelidir.

- **Ulaşım Planlaması:** Yeniden yerleşim aşamasında sürecin yeni kent gibi ele alınması gereğinden dolayı, ulaşım planlaması da bu süreçte detaylı olarak ele alınmalıdır. Yerleşim alanındaki toplu taşıma sistemleri ihtiyaca göre düzenlenmeli, otomobil kullanımının mümkün olduğunca azaltılmasına yönelik çözümler oluşturulmalı, yayaların ulaşımı ve bisiklet kullanımı da trafiğin içinde düşünülmelidir. Ayrıca herhangi bir afet durumunda da ulaşım sisteminde aksaklık olmayacak şekilde önlemler alınmalı, alternatif çözümler üretilmelidir.
- **Alt Yapı Hizmetleri:** Yeni yerleşimin kapasitesine göre alt yapı hizmetleri belirlenmeli, bölgede alt yapı sistemleri varsa gerektiği durumlarda takviye edilmeli ve acil durumlarda kullanıma da uygun olmalıdır.
- **Yeşil Alan Kullanımı:** Yerleşim alanında yeterli miktarda yeşil alan düzenlenmelidir. Yeşil alanlar kentin nefes alma noktaları olmaları, rekreasyon alanı sağlamaları, ekolojik sisteme katkıları, doğadaki dengeyi sağlamaları, bakımından önem taşır. Ayrıca afet durumunda açık alan sağlamaları yeşil alanların gerekliliğini artırmaktadır.
- **Taşıyıcı Sistem Düzenlemesi:** Yapıların taşıyıcı sistemleri, yatay ve düşey kuvvetlere karşı dayanıklı olacak şekilde düzenlenmelidir. Zeminin deprem yükü altındaki olası davranışları da taşıyıcı sistem düzenlemesinde göz önünde bulundurulmalıdır. Yapı geometrisi, düşeyde sürekliliği, rijitlik ve dayanımı, göçme modu ve sünekliği tasarımda dikkate alınmalı ve statik hesaplamalarda gerekli minimum düzeyleri karşılayacak şekilde düzenleme yapılmalıdır.
- **Yapım Sistemi:** Kalıcı konutların hızlı üretilmesi, afet sonrası yeniden yerleşim sürecinde en önemli etkenlerdendir. Yeniden şekillendirilecek bölgedeki konut ihtiyacına, yapılacak konutların miktarına ve niteliğine göre yapım sistemi belirlenmelidir. Seçilen yapım sistemi, ister endüstrileşmiş sistemlerden olsun, isterse geleneksel sistemlerden olsun, hızlı ve doğru organizasyonla kalıcı konut üretimi sağlanmalıdır.
- **Ürün Seçimi:** Ürün seçimi de kalıcı konut üretiminde oldukça önem taşır. Ürün seçimi sürecinde yapının yalnızca üretim değil, kullanım ve geridönüşüm aşamaları da dikkate alınmalıdır. Ürün seçiminde mümkün olduğunca standartlaşmış ürün kullanmak, yerel ürün tercih etmek, yenilenebilir kaynaklardan elde edilmiş ürünler seçmek, geridönüştürülebilir ya da geridönüştürülmüş ürünleri tercih etmek, insan sağlığını olumsuz yönde etkileyecek ürünleri yapılarda kullanmamak, bakım-onarıma elverişli ürünler seçmek, nem, ısı, akustik gibi yapı içi fiziksel koşullarda uygun olan ürünleri seçmek, sürdürülebilirlik ölçütleri

bakımından sağlanması gereken koşullardır. Tüm bu koşullar göz önünde bulundurulurken maliyet de dikkate alınmalıdır.

- **Yapı Kabuğu Çözümleri:** Konutlarda, yapı içi fiziksel koşullara uygunluğun sağlanması için yapı kabuğunda gerekli çözümler düşünülmelidir. Güneş ışığından korunma ve yararlanma, ısı ve su yalıtımları gibi yapı kabuğu çözümleri, maliyet de göz önünde bulundurularak yapı kabuğunda gerekli şekilde düzenlenmelidir. Konut bloklarının iklim verilerine göre yerleştirilmesi ile sağlanan doğal havalandırma, yapı bloklarındaki cephe boşluğu düzenlemeleriyle de desteklenmelidir.

- **Esnek Tasarım:** Sürdürülebilirliğin en önemli ölçütlerinden biri olan esneklik, afet sonrası üretilen kalıcı konutlarda da göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle kullanım süreçlerinde kullanıcıların değişen gereksinimlerine göre çeşitli değişikliklerin yapılabilmesi, konutların verimli şekilde kullanılıp devamlılığının sağlanması açısından oldukça önemlidir. Bu bağlamda, taşıyıcı sistem düzenlemesinin esnekliğe olanak sağlayacak şekilde düşünülmesi, mekân organizasyonunda mümkün olduğunca modüler çözümlere gidilmesi, ilerleyen süreçlerde mekânlarda işlev değişikliğinin sağlanabilmesi, gerektiği durumlarda kapasite artırılabilmesi gerekmektedir. Yapılardaki sıhhi tesisat sistemleri de bu değişikliklere olanak sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Ayrıca konutların kendi içinde yapılabilecek değişikliklerin haricinde, farklı tipolojilerde konutların üretilmesi de çeşitliliğin sağlanması ve esnek çözümlerin ortaya konması açısından oldukça önemlidir. Özellikle afet sonrası üretilecek olan kalıcı konutların kullanımının verimli ve sürdürülebilir olması için konut nitelikleri kullanıcı profiline göre belirlenmelidir.

- **Yapı İçi Fiziksel Koşullar:** Kalıcı konutlarda gerekli aydınlık düzeyinin, ısıl konforun, akustik konforun ve kullanıcılar için uygun olan hava kalitesinin sağlanması gerek kullanıcılara konforlu bir ortam sunulması gerek enerji korunumu bakımından oldukça önemlidir.

- **Şantiye Yönetimi:** Konutların üretim sürecinde hızlı üretimin sağlanması, mümkün olduğunca az atık çıkarılması için şantiyede doğru bir organizasyon sağlanmalı, üretim süreci adımları şartnamelerde belirlenmeli ve uygulanmalıdır.

- **Bakım-Onarım:** Konutların zaman içinde bakım-onarım gereksinimi, tasarım aşamasında göz önünde bulundurulmalıdır. Yapıda kullanılacak ürünlerin seçimi de, ilerleyen süreçlerde bakım-onarımı yapılabilecek ürünlerden seçilmelidir. Bu durum yapıların uzun süreçte maliyeti ve kullanılabilirliği bakımından oldukça önemlidir.

- **Geridönüşüm:** Yapıların kullanım ömürlerinin dolması durumunda geridönüşüme olanak sağlaması da sürdürülebilir konutun yaşam süreçlerindeki aşamalardan biridir. Kullanım ömrü dolan yapıların bakım-onarımının yapılamayacağı, yapılsa da ekonomik olmayacağı durumlarda yapıda kullanılmış olan ürünler geridönüştürölüp diğler yapılarda kullanılabilir olmalıdır. Bu nedenle ürün seçim aşamasında bu süreç de göz önünde bulundurulmalıdır.

Kalıcı olarak üretilen bu konutların sürdürülebilir konut ilkeleri bağlamında üretilmesi, normal konutlar gibi kullanıcı gereksinimlerini karşılamasının yanı sıra çevre-insan ilişkisine de olumlu katkı sağlayacağı açıktır.

KAYNAKLAR

- [1] Kaya, S., (2001), Marmara Depremi Sonrası Konut Üretimi Organizasyonu ve Kocaeli- Bahçecik Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [2] Dikmen, N., (2005), Türkiye'nin Kırsal Alanlarında Uygulanacak Kalıcı Afet Konutları İçin Çankırı'da Uygulanan Yeniden Yapım Projelerinin Analizine Dayanan Bir Konut Sağlama Modeli ve Tasarım Kılavuzu, Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- [3] Acerer, S., (1999), Afet Konutları Sorunu ve Deprem Örneğinde İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [4] Karaduman, N., E., (2003), 1999 Doğu Marmara Depremleri Sonrası Üretilen Kalıcı Konutların Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [5] Coşkun, Z., K., (2005), Deprem Sonrası Planlamada Yeni Yerleşim Bölgesi Yaklaşımı: Adapazarı Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- [6] Limoncu, S., (2004), Türkiye'de Afet Sonrası Sürdürülebilir Barınma Sistemi Yaklaşımı, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [7] Savaşır, K., (2008), Afet Sonrası Uygulanacak ve Geçiciden Kalıcıya Dönüştürülecek Konut Tasarımları İçin Türkiye Koşullarına Uygun Yapım Sistemlerinin İrdelenmesi, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- [8] İlhan, H., B., (2010), Afet Sonrası Rehabilitasyon Aşamasında Barınma Uygulamalarının Sürdürülebilirlik Doğrultusunda İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [9] Johnson, C., (2005) "Strategies for the Reuse of Temporary Housing", Development Planning Unit, University College London
- [10] Demirarslan, D., (2005), "Yaşanan Depremler Sonrası Acil Barınma İhtiyacının Karşlanması", Kocaeli 2005 Deprem Sempozyumu, 23-25 Mart 2005, Kocaeli
- [11] İnal, E., (2008), Afet Sonrası Kalıcı Konutlarda Esneklik Kavramının Değerlendirilmesi: Gölyaka-Düzce, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

- [12] Enginöz, E., B., (2005), Afet Konutlarında Mimari Tasarım Sürecinin Kullanıcı İhtiyaçları Bağlamında İrdelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [13] Önen, Y., Beşiktepe, C., Küçük, İ., İsmailoğlu, Ş., Temeltaş, N., Torunoğlu, E. ve Küçük, C., (2000), "17 Ağustos 1999, 12 Kasım 1999 Doğu Marmara Depremleri ve Türkiye Gerçeği", TMMOB, Ankara
- [14] (T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı) www.afad.gov.tr, 15 Mart 2011
- [15] Tatlıdede, D., (2005), Deprem Bölgelerinde Betonarme Taşıyıcı Sistem Tasarımı ve Marmara Depremi Sonrası Yapılan Kalıcı Konutların Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [16] (Kolin İnşaat turizm) www.kolin.com.tr/projeler/bitene-projeler/bina-konut-tesis/tefer-ad2-nolu-deprem-konutlarinin-yapimi-.html, 8 Nisan 2011
- [17] Kömürlü, R. ve Öztekin, K., (2007), "Kalıcı Deprem Konutlarında Üretim Sürecinin Örgütlenmesi, Sorunları ve Çözüm Önerileri", Uluslar Arası Deprem Sempozyumu, 22-24 Ekim 2007, Kocaeli
- [18] Limoncu, S., (2007), "Türkiye’de Yeniden Yapım Aşamasında Yaşanan Sorunlar ve Öneriler", Uluslar Arası Deprem Sempozyumu, 22-24 Ekim 2007, Kocaeli
- [19] Gür, N., V., (2007), Mimaride Sürdürülebilirlik Kapsamında Değişken Yapı Kabukları İçin Bir Tasarım Destek Sistemi, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [20] Kımılı, Z., M., (2006), Depreme Duyarlı Bölgelerde Sürdürülebilir Mimari Tasarım; Isparta /Mavikent Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Mimarlık Anabilim Dalı, Isparta
- [21] Kuşçu, A., C., (2006), Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Geleneksel Konya Evi Üzerine Bir İnceleme, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [22] Tosun, E., K., (2009), "Sürdürülebilirlik Olgusu ve Kentsel Yapıya Etkileri", Paradoks Dergisi, Sayı: 2
- [23] Mimarlar Odası, (2009), "Aalborg Şartı: Sürdürülebilir Avrupa Kentler ve Kasabalar"
- [24] Sarp, A., (2007), Sağlıklı Yapının Sürdürülebilirlik Sürecine Yönelik Bir Model Önerisi, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [25] Sev, A., (2009), Sürdürülebilir Mimarlık, Yapı Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul,
- [26] Ayaz, E., (2002), Yapılarda Sürdürülebilirlik Kriterlerinin Uygulanabilirliği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [27] Sev, A., (2007), "Teknolojinin Ekolojik Mimarlıktaki Rolü ve Enerji Etkin Yapılar", Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, Antalya
- [28] Atabay, S., (2001), "Sürdürülebilir Gelişme ve Çevreye Duyarlı Yerel Yönetimler", Çevreye Duyarlı Yerel Yönetimler Uluslar Arası Sempozyumu, 22-23 Şubat 2001, İstanbul

- [29] Karaman, A., (2009), “Sürdürülebilir Kentsel Gelişme İstanbul Üzerine Değerlendirmeler”, 21. Uluslar Arası Yapı ve Yaşam Kongresi, 20-21 Mart 2009, Bursa
- [30] Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, (2010), “Kentsel Gelişme Stratejisi”, Ankara
- [31] Kariptaş, F., S., (2009), “Sürdürülebilirlik Kavramının Kentler Üzerindeki Etkisi: Sürdürülebilir Kentleşme”, Uluslar Arası Ekolojik Mimarlık ve Planlama Sempozyumu, 22-25 Ekim 2009, Antalya
- [32] Manavoğlu, E., (2007), “Kentsel Ekolojik Planlamada Açık ve Yeşil Alanların Rolü: Antalya Örneği”, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, Antalya
- [33] Yılmaz, S., ve Eraslan, Ş., (2009), “Kentsel Yeşil Alanların Kentin Yaşanabilirliğine Etkileri”, 21. Uluslar Arası Yapı ve Yaşam Kongresi, 20-21 Mart 2009, Bursa
- [34] Göksu, Ç., (2007), “Küresel Isınmaya Karşı Ulusal Strateji Planı ve Güneş Kentler Yaklaşımı”, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, Antalya
- [35] Ayten, A., M., (2009), “Yenilenebilir Enerji ve Toplu Konutlardaki Uygulama Örnekleri”, Uluslar Arası Ekolojik Mimarlık ve Planlama Sempozyumu, 22-25 Ekim 2009, Antalya
- [36] Aytis, S. ve Polatkan, I., (2009), “Ekolojik Mimarlık Kavramı ve Temel İlkeler”, Uluslar Arası Ekolojik Mimarlık ve Planlama Sempozyumu, 22-25 Ekim 2009, Antalya
- [37] Üstünişik, B., (2001), “Kentlerin Sürdürülebilir Gelişmesi ve Yerel Yönetimler”, Çevreye Duyarlı Yerel Yönetimler Uluslar Arası Sempozyumu, 22-23 Şubat 2001, İstanbul
- [38] Şahin, İ., (2009), “Sürdürülebilir Planlama Girdisi Olarak Kültürel ve Doğal Miras”, Uluslar Arası Ekolojik Mimarlık ve Planlama Sempozyumu, 22-25 Ekim 2009, Antalya
- [39] Özdemir, A., (2007), “Ekolojik Mimaride Doğal Araziye Uyumlu Tasarım ve Mimarlık-Peyzaj Mimarlığı İlişkileri”, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, Antalya
- [40] Kavraz, M., (2003), “Depreme Karşı Dayanıklı Yapılaşmada Mimari Planlamanın Önemi ve 1999 Kocaeli Depremi Örneği”, Kocaeli 2003 Deprem Sempozyumu, 12-14 Mart 2003, Kocaeli
- [41] Mestan, Ç., C., Ç., (2005), Deprem Zararlarının Azaltılmasında Fiziksel Planlamanın Rolü-Adapazarı Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- [42] Özkan, S., (2007), “Sürdürülebilir Mimari”, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, Antalya
- [43] Mengi, A., (2007), Çevre ve Politika/Başka Bir Dünya Özlemi, İmge Kitabevi Yayınları, Ankara
- [44] Oktay, D., (2009), “Yeşil Kentsellik: Kavramdan Uygulamaya”, 21. Uluslar Arası Yapı ve Yaşam Kongresi, 20-21 Mart 2009, Bursa

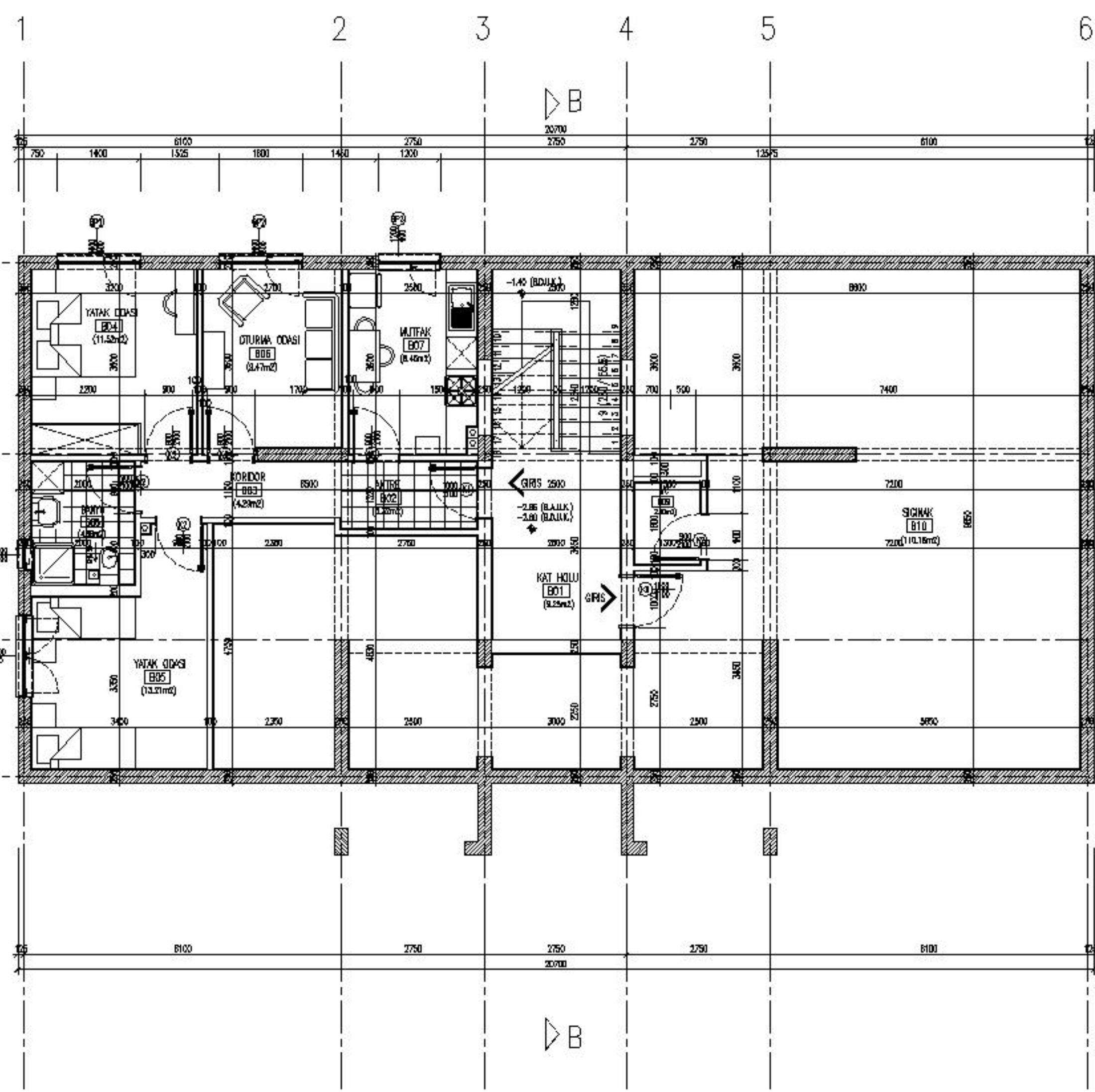
- [45] Aktuna, M., (2007), Geleneksel Mimaride Binaların Sürdürülebilir Tasarım Kriterleri Bağlamında Değerlendirilmesi Antalya Kaleiçi Evleri Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [46] Çelebi, G., Ü., Gültekin, A., B., Harputlugil, G., U., Bedir, M. ve Tereci, A., (2008), “Yapı-Çevre İlişkileri Eğitim Notları”, TMMOB Mimarlar Odası Sürekli Mesleki Gelişim Merkezi Yayınları, İstanbul
- [47] Avlar, E., (2010), “Yatay Kuvvetlerin Ahşap Çerçeve Yapılar Üzerindeki Etkisi ve Alınması Gereken Önlemler” Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü Ahşap Yapılar Ders Notları, İstanbul
- [48] Aka, İ., Çılı, F. ve Çelik, O., C., (2001) “Depreme Dayanıklı Bina Tasarımı ve Uygulaması”, Yapı Malzemesi ve Deprem Semineri, 14-16 Mart 2001, İstanbul
- [49] Ulusal Deprem Konseyi, (2002), “Deprem Zararlarını Azaltma Ulusal Stratejisi”, Ankara
- [50] Balanlı, A., (1997) Yapıda Ürün Seçimi, Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Eğitim ve Kültür Hizmetleri Derneği Yayını, No 4, İstanbul
- [51] Koman, İ. ve Eren, Ö., (2006), “Alternatif Sürdürülebilir Konut Uygulamaları ve Türkiye’deki Betonarme Konut Sektörü”, Mimarlık Dergisi, Sayı: 329
- [52] Yeler, G., M., S., (2007), “Geleneksel Konut Mimarlığının Biçimlenişinde İklim Faktörünün Değerlendirilmesi ”, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, Antalya
- [53] Edwards, B., (2007), “Sürdürülebilirlik Kültürü ve Mimari Tasarımın Önündeki Güçlükler”, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, Antalya
- [54] Arsan, Z., D., (2008), “Türkiye’de Sürdürülebilir Mimari”, Mimarlık Dergisi, Sayı: 340
- [55] Yaşa, E., (2007), “Ekolojik Mimaride Ilıman İklim Bölgeleri İçin Enerji Etkin Tasarım Kriterleri ve Uygulama Örnekleri”, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, Antalya
- [56] Özek, V. ve Ovalı, P., K., (2007), “Ekolojik Mimarlıkta Binaların Enerji Gereksinimini Azaltmaya Yönelik Ölçütler ve Ülkemiz İçin Önemi”, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, Antalya
- [57] Uslu, A., (2009), “Sürdürülebilir Yeşil Kent Fikirleri, Örnekleri ve Türkiye İçin Dersler”, 21. Uluslar Arası Yapı ve Yaşam Kongresi, 20-21 Mart 2009, Bursa
- [58] Seçkin, N., P., (2007), “Ekolojik Tasarımda Güneş ve Rüzgar Kontrolü”, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, Antalya
- [59] Uzun, T., (2007), “Ekolojik Mimaride Yeşil Çatı Uygulamaları”, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, Antalya
- [60] Sayın, S., (2008), “Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı ve Taşıyıcı Sistem Düzenlenmesi” sunumu, İMO Antalya Şubesi, Antalya

- [61] Önel, H. ve Akbulut, M., T., (2002), “Deprem Bölgelerinde Güvenli Yapı Tasarımına İlişkin Temel Yaklaşımlar”, Deprem Bölgelerinde Yapı Üretimi Sempozyumu, 15-16 Şubat 2002, İstanbul
- [62] Öztekin, K., (2003), “Türkiye’de Kalıcı Deprem Konutlarında Kullanılan Yapım Teknolojilerinin Kullanıcı Gereksinmelerine Uygunluğunun İrdelenmesi”, Kocaeli 2003 Deprem Sempozyumu, 12-14 Mart 2003, Kocaeli
- [63] Akyol, M., (2007), Sakarya’da 17 Ağustos 1999 Depremi Sonrasında Kurulan Yeni Yerleşim Alanları, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya
- [64] Limoncu, S. ve Bayülgen, C., (2005), “Türkiye’de Afet Sonrası Yaşanan Barınma Sorunları”, Megaron Dergisi, 1(1) :18-27
- [65] İnal, E. ve Ünlü, A., (2009), “Türkiye’de Afet Sonrası Kalıcı Konutlarda Esneklik Kavramının Değerlendirilmesi”, İtü Dergisi, 2(8): 101-109
- [66] Limoncu, S., Çelebioğlu, B., (2006), “Post-Disaster Sustainable HousingSystem in Turkey”, Third International Bienial Conference of i-Rec, International Association for Information and Research on Post-Disaster Reconstruction, 17-19 May, 2006, Floransa, İtalya
- [67] Limoncu, S., (2005), “Afet sonrası Yaşanan Barınma Sorunlarına Karşı Ekolojik Süreçleri koruyan Sürdürülebilir Bir Barınma Sistemi”, Eko Teknolojiler ve Ekolojik Yerleşimler Uluslar arası Sempozyum, Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi ve Goethe-Institut, 14-15 Kasım 2005, İstanbul
- [68] Tuna, Z., (2008), 17 Ağustos’lar Yaşanmasın” sunumu, İMO Antalya Şubesi, Antalya
- [69] Salıcı, A., (2007), “Kentsel Gelişim Sürecinde Yeşil Koridorların Önemi: Adana Örneği”, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, Antalya

EK

**1999 MARMARA DEPREMİ SONRASI BAYINDIRLIK VE İSKÂN BAKANLIĞI
UYGULAMALARI 2. GRUP SAKARYA-FERİZLİ İLÇESİ KALICI KONUT MİMARİ
PROJELERİ**

A
B
C
C1
C



NOT: KAPICI DAFRESİ VE KAT HOLLÜNDÜ ÇEVİREN PERDE VE DUVARLARDA 30MM EXTRUDE POLİSTİREN İSİ YZOLASYONU KULLANILACAKTIR.

1.0. BAĞIMSIZLIK VE İSKAN BAKANLIĞI YATIRILIRIĞI MÜDÜRLÜĞÜ

2. GRUP (SAKARYA-MERKEZ 6.000 KONUT - 1.500 İŞYERİ)
DEPREM KONTROLÜ PROJESİ

ZEMİN KAT PLAN

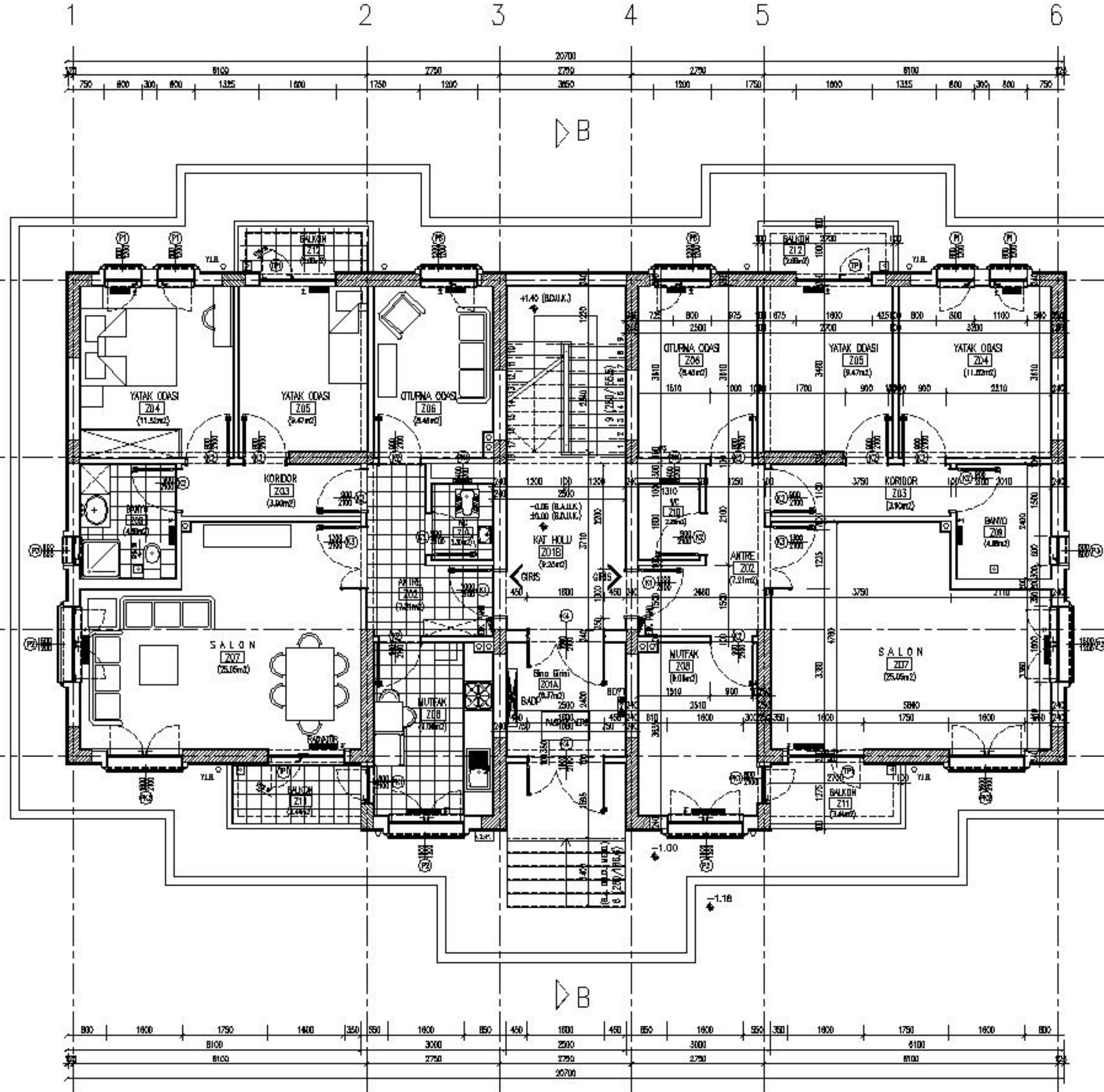
TIP-6B. BODRUM KAT PLAN

ÇİĞİRCİ : 20

PAPİYER NO : 539-T6B-MU-001

İmza : _____

prokon MÜHÜRİSİZ KURUMSAL ATILIRCI CAD. NO: 42 BEĞÖZ/ANKARA Tel: 287 26 42 (SHT) Fax: 286 68 47						
İSİM	İŞİ	İŞİ	ADRES	Y. D. NO	Y. D. NO	İMZA
MİMARİ TASARIM	SEVRA TEBER	MİMARİ SEHİR PLAN	Abdullah Caddesi Sk. 28/2 Çankaya-ANKARA	Seğmenler 4300291268	8820	
MİMARİ UYGULAMA	CAGATAY YALÇIN	MİMAR	Ziyabey Cad. No:10 Beğözü-ANKARA	Beğözü 7330300182	24468	
STATİK	ABDURRAHİM ÖZPINAR	İNG. NİL	Ziyabey Cad. No:45 Beğözü-ANKARA	Beğözü 7330305142	31211	
TESİSAT	ONER EROĞLU	M.K. MİL	Barkod M. 3/5 Çankaya-ANKARA	Çankaya 3300370016	28788	
ELEKTRİK	ALİYE ERAY	ELC. MİL	Ziyabey Cad. No:45 Beğözü-ANKARA	Beğözü 7330305192	19111	
ÇİZİMLER	BERK GİRİŞİ	PAPİYER				
19.04.2000	12.06.2000	AT				



1. BAYINDIRLIK VE İNŞAAT BAKANLIĞI YATIRILIR GİRİŞİ MÜDÜRLÜĞÜ

2. GRUP (SAKARYA-MERKEZ 6.000 KONUT - 1.500 İYİFR)
DEPREM KONTROLÜ PROJESİ



ZEMİN KAT PLANI



1. ANSİ GÖRÜNÜŞÜ



2. ANSİ GÖRÜNÜŞÜ



3. ANSİ GÖRÜNÜŞÜ



4. ANSİ GÖRÜNÜŞÜ

TİP-6B ZEMİN KAT PLANI

ÇİZİM: 20

PAFİS NO: 539-T6B-MU-002

İmza: PAFİS

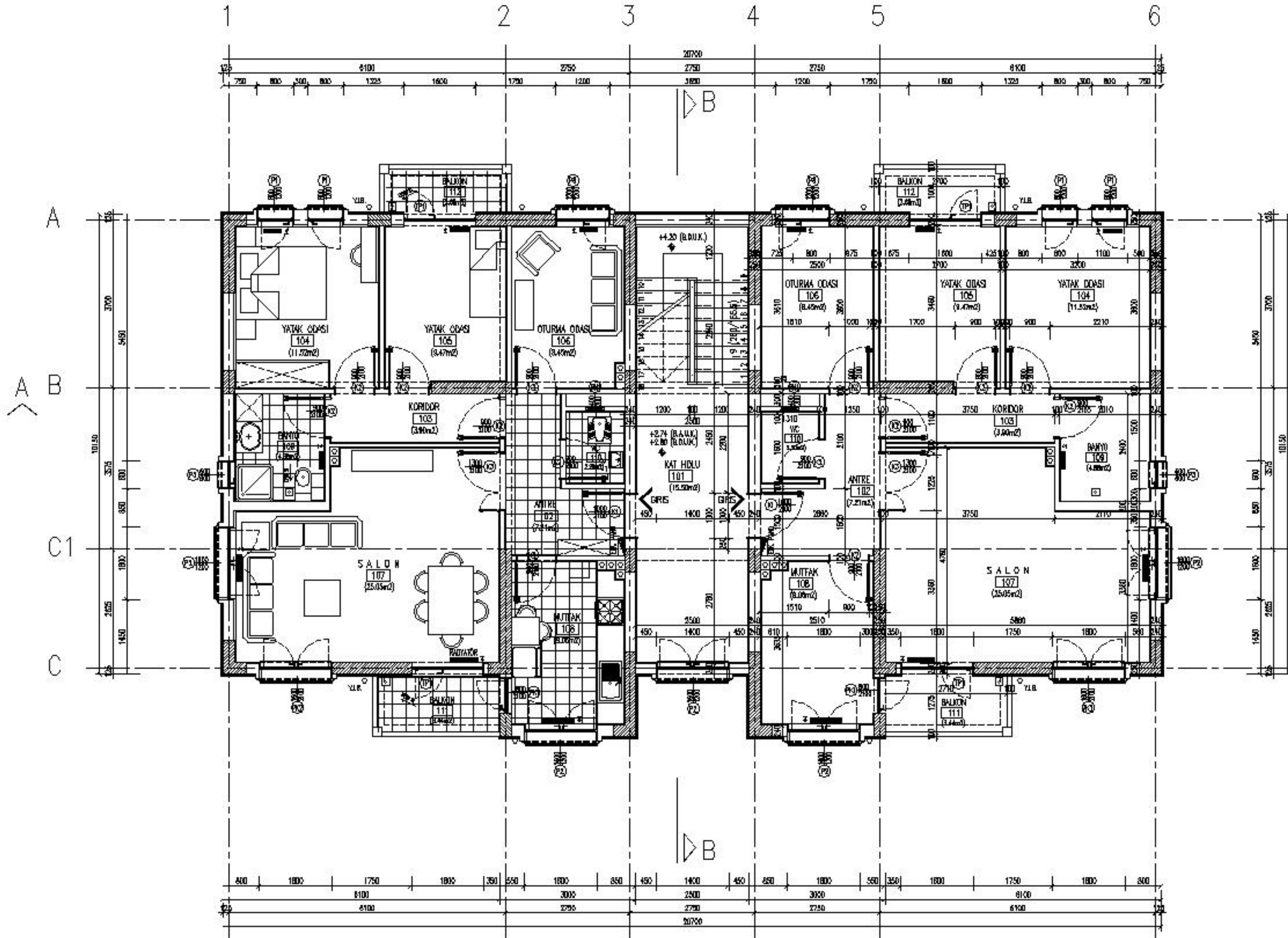


PROKON MÜHÜRİSTİK LİMİTED
ATILIRYI ÇARŞISI 42. BİLGİT ANKARA

Tel: 287 26 42 (SHT)
Fax: 286 08 47

İSİM	İŞİ	GİRİŞ	Y. Dİ. İLİS. NO	Y. Dİ. İLİS. NO	İLİS. NO
MİMARİ TASARIM	SEVRA TEBER	MİMAR	Abdullah Cevdet Sk. 28/2 Çankaya-ANKARA	Seğmenler 830029368	8820
MİMARİ UYGULAMA	CAĞATAY YALÇIN	MİMAR	Ziyabey Cad. No:10 Balgat-ANKARA	Balgat 7330000182	24468
STATİK	ABDURRAHİM ÖZPINAR	İNG. MÜH.	Ziyabey Cad. No:45 Balgat-ANKARA	Balgat 7330005142	31211
TESİSAT	ONER EROĞLU	M.K. MÜH.	Barkod M. 3/5 Kocatepe-ANKARA	Çankaya 3300070016	28788
ELEKTRİK	ALİYE ERAY	ELK. MÜH.	Ziyabey Cad. No:45 Balgat-ANKARA	Balgat 7330005182	19111

İTİZ TAR.	İTİZ GİRİŞİ	PAFİS NO
19.04.2000	12.06.2000	A1



T.C. BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI YATIRIMCI MÜDÜRLÜĞÜ

2. GRUP (SAKARYA-MERKEZ 6.000 KONUT - 1.500 İYİFR)
DEPREM KONTROLÜ PROJESİ

ZEMİN KAT PLANI

C ANSI GÖRÜNÜŞÜ

A ANSI GÖRÜNÜŞÜ

T ANSI GÖRÜNÜŞÜ

B ANSI GÖRÜNÜŞÜ

TIP-6B. BİRİNCİ KAT PLANI

ÇİĞİRCİ : 20

PAFİS NO : 539-T6B-MU-003

İHAZİ PAFTİ

prokon

MÜHÜRLEMEK ÜZERİNE

AYRILAR CAD. NO: 42 BEĞİT-ANKARA

Tel: 287 26 42(SHAT)

Fax: 286 08 47

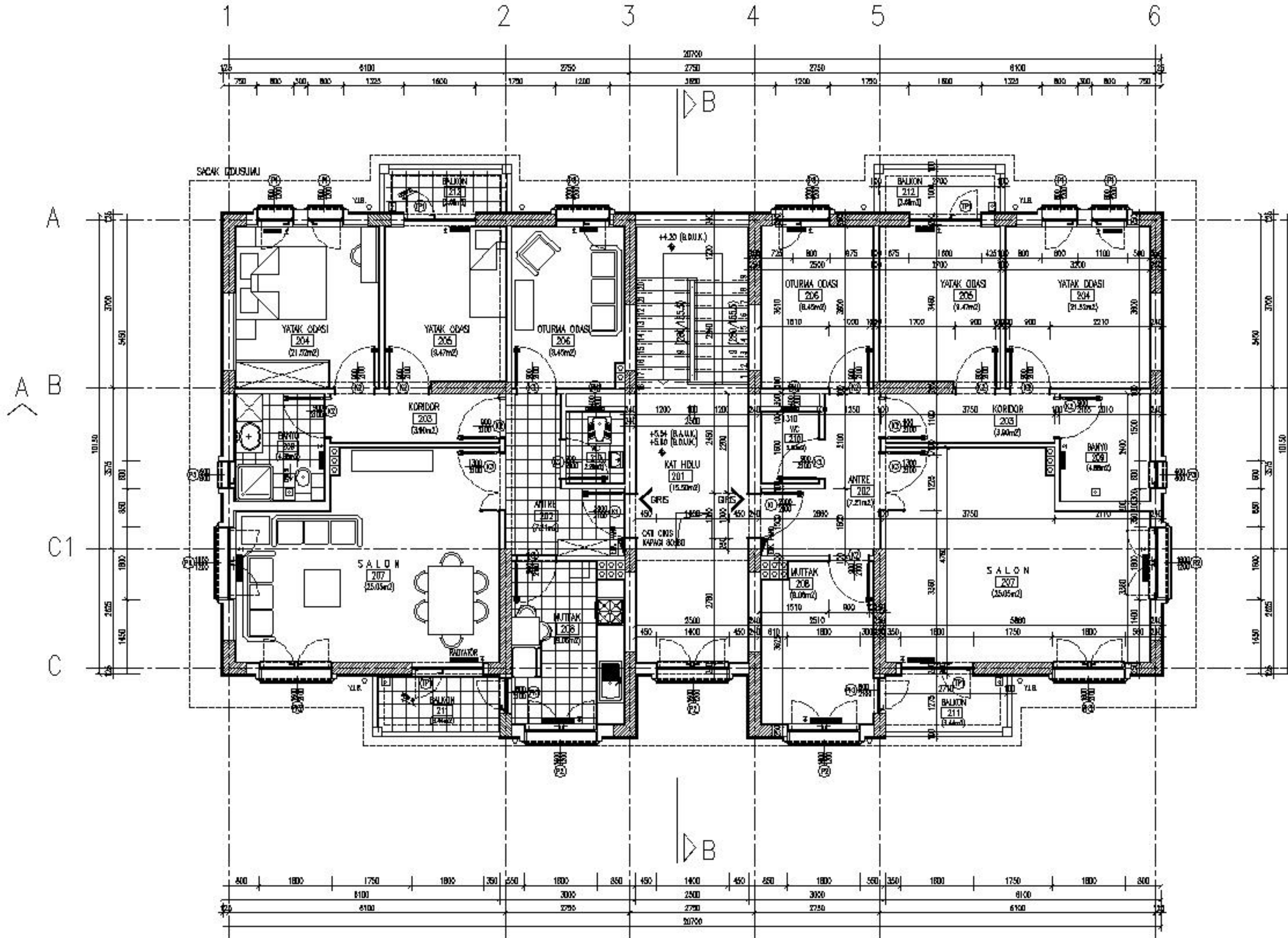
	İSİM	İSİMİ	GÖRÜŞ	Y. Dİ. İMZA NO	Y. Dİ. İMZA NO	İMZA
MİMARİ TASARIM	SEVRA TEBER	MİMAR	Abdullah Cevdet Sk. 28/2 Çankaya-ANKARA	Sevra Teber 800029368	8820	
MİMARİ UYGULAMA	CAĞATAY YALÇIN	MİMAR	Ziyabey Cad. No:10 Beğit-ANKARA	Beğit 7330000182	24468	
STATİK	ABDURRAHİM ÖZPINAR	İNG. MÜH.	Ziyabey Cad. No:45 Beğit-ANKARA	Beğit 7330005142	31211	
TESİSAT	ONER EROĞLU	M.K. MÜH.	Barkod M. 3/5 Keçiözü-ANKARA	Çankaya 3300070016	28788	
ELEKTRİK	ALİYE ERAY	ELC. MÜH.	Ziyabey Cad. No:45 Beğit-ANKARA	Beğit 7330005192	19111	

Y. Dİ. İMZA Y. Dİ. İMZA PAFTİ Y. Dİ. İMZA

19.04.2000

12.05.2000

AT



T.C. BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI YATIRILIR YERLER MÜDÜRLÜĞÜ

2. GRUP (SAKARYA-MERKEZ 6.000 KONUT - 1.500 İYİFR)
DEPREM KONTROLÜ PROJESİ

ZEMİN KAT PLANI

C ANSI GÖRÜŞÜ

A ANSI GÖRÜŞÜ

1 ANSI GÖRÜŞÜ

B ANSI GÖRÜŞÜ

TIP-6B. İKİNCİ KAT PLANI

ÇİZİM: 20

PAFAS NO: 539-T6B-MU-004

İMZA ALANI

prokon

MÜHÜRLEME VE İNŞAAT

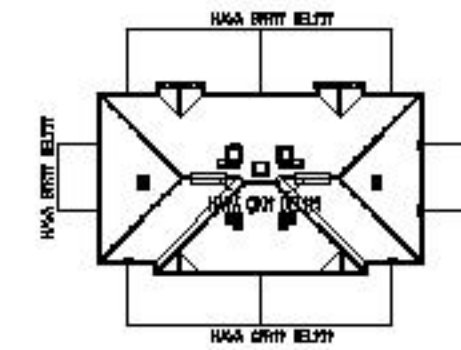
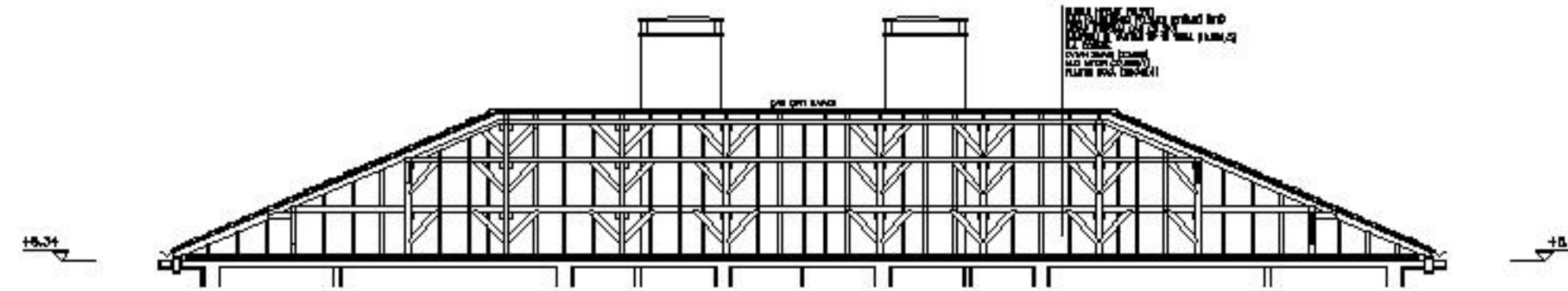
ZİYABEY CAD. NO: 42 BEŞİKTAŞ/ANKARA

Tel: 287 28 42 (ŞHAT)

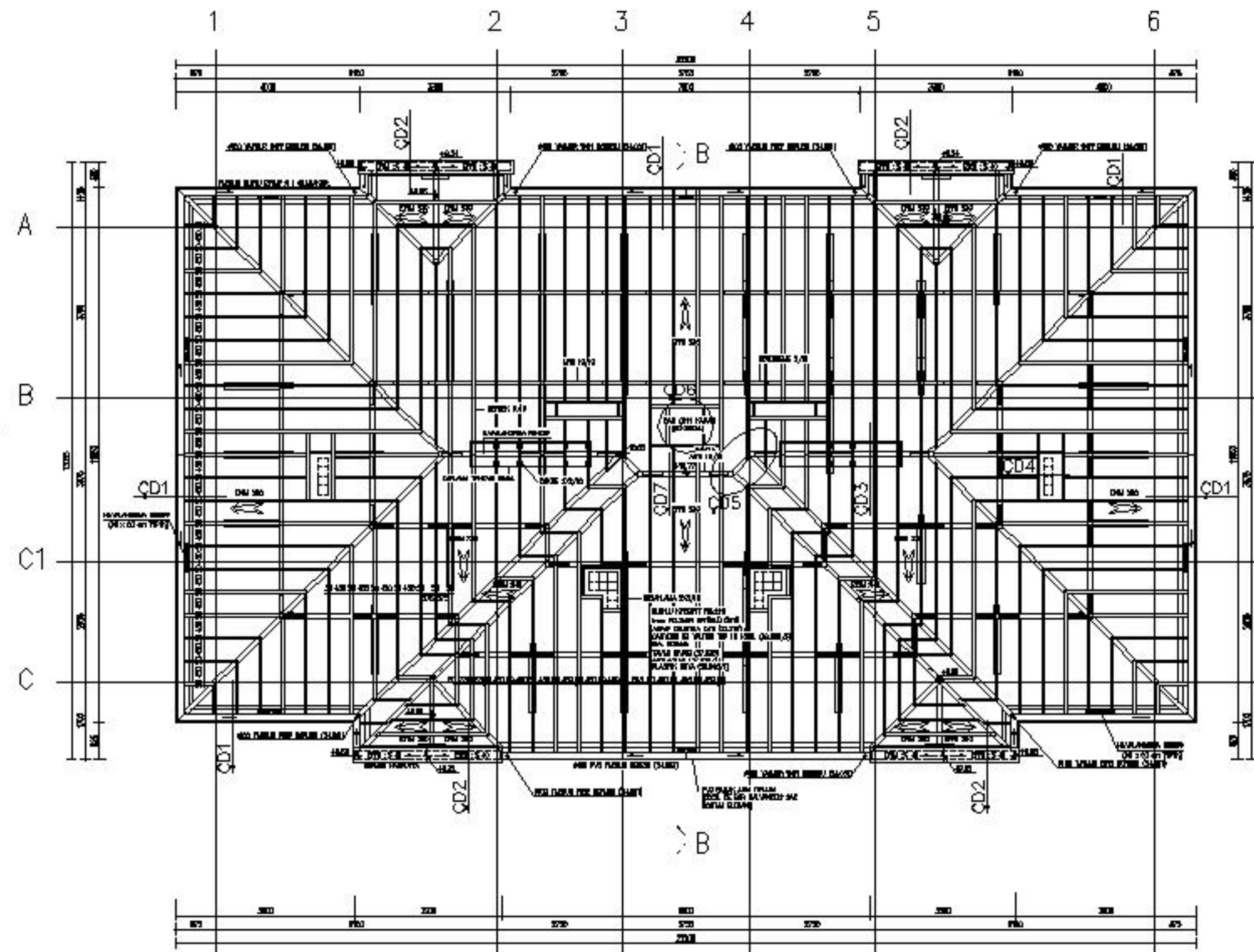
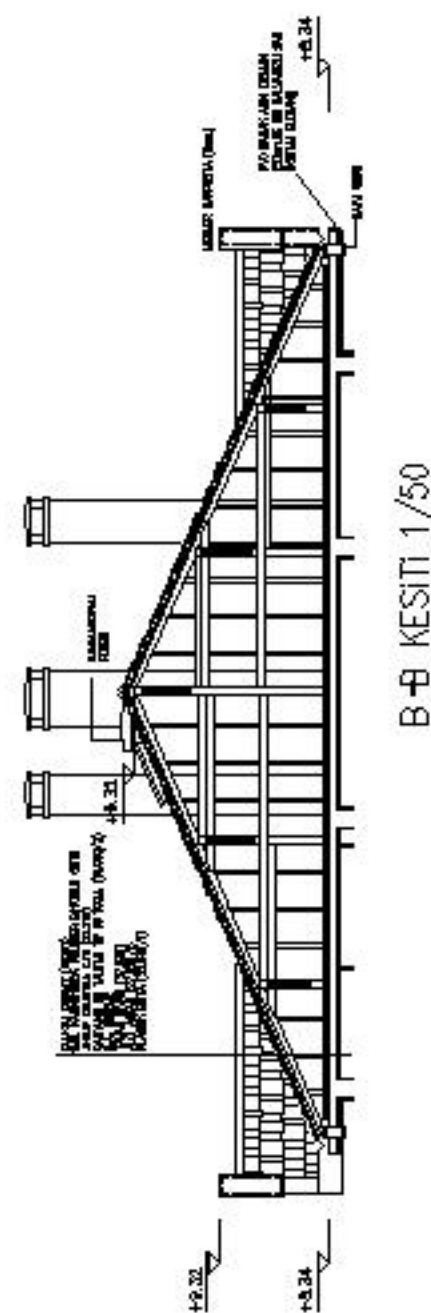
Fax: 286 88 47

	İSİM	İŞİ	GÖRÜŞ	Y. D. İMZA NO	Y. D. İMZA NO	İMZA
MİMARİ TASARIM	SEVRA TEBER	MİMARİ ŞEHİR PLAN	Abdullah Cevdet Sk. 28/2 Çankaya-ANKARA	Sevra Teber 800029368	8820	
MİMARİ UYGULAMA	CAGATAY YALÇIN	MİMAR	Ziyabey Cad. No:10 Beşiktaş-ANKARA	Boşantı 7330000182	24468	
STATİK	ABDURRAHİM ÖZPINAR	İNG. MÜH.	Ziyabey Cad. No:45 Beşiktaş-ANKARA	Boşantı 7330005142	31211	
TESİSAT	ONUR EROĞLU	M.K. MÜH.	Barkod M. 3/5 Keçiçepe-ANKARA	Gümrükçü 3300070016	28788	
ELEKTRİK	ALİYE ERAY	ELC. MÜH.	Ziyabey Cad. No:45 Beşiktaş-ANKARA	Boşantı 7330005192	19111	

TARİH: 19.04.2000 12.06.2000 PAFAS NO: A1



YAYWUR INTY BORSUS HESABI				
QATI ALAMI (m2)	INTY BORSUS ANEFT	INTY BORSUS DEFT ALAMI (m2)	DEFTY BORSU ALAMI (m2)	KULLANILAR (m2)
575.27	3	35	35	78.5m2



T.C. BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI YAPI İLERİLER GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

2. GRUP (SAKARYA-MERKEZ 8.000 KONUT + 1.500 PİYER?)
DEPREM KONUTLARI PROJESİ



20000 KAT PLANI



5 ARIŞ BAKIŞI



4 ARIŞ BAKIŞI



1 ARIŞ BAKIŞI



2 ARIŞ BAKIŞI

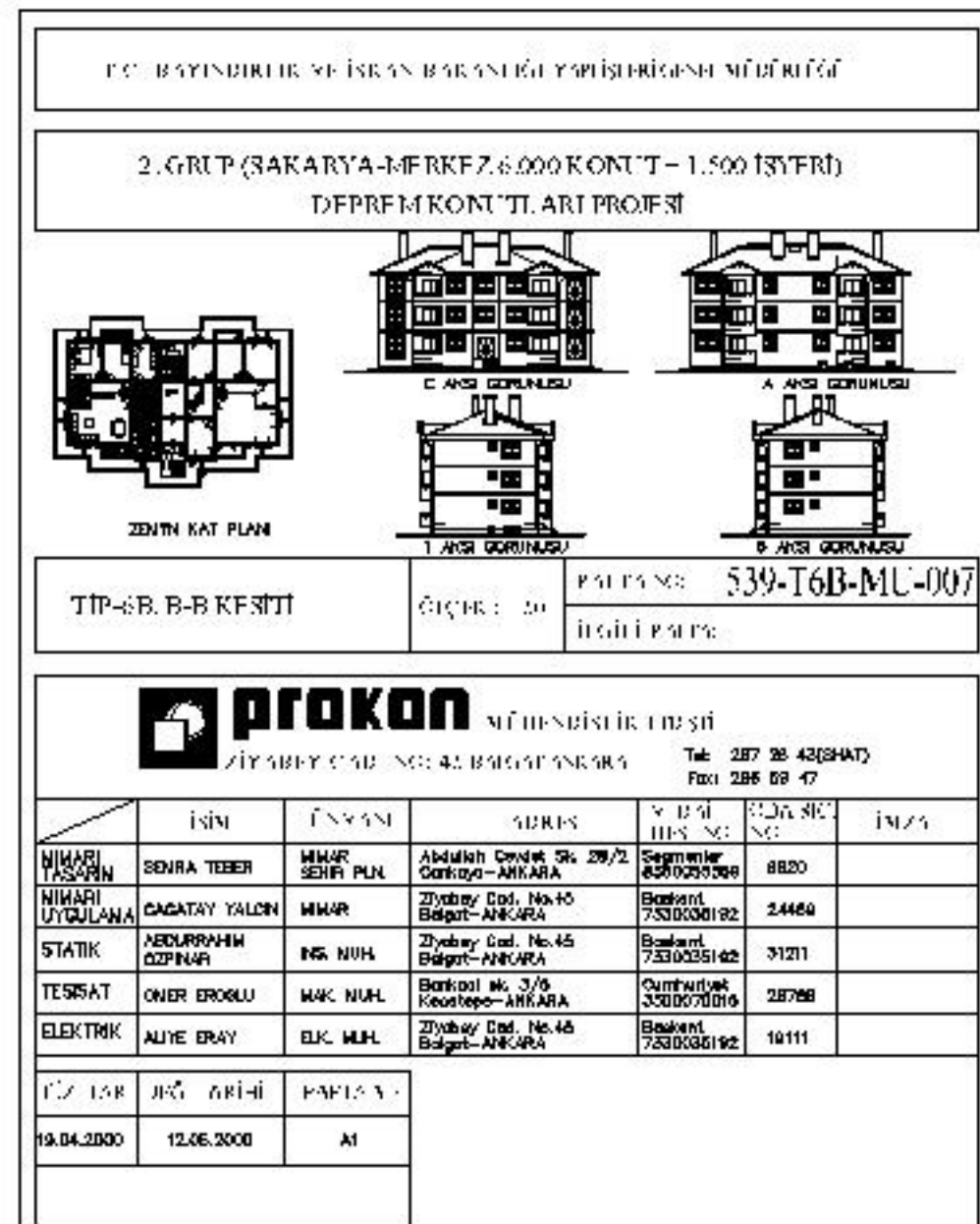
TİP-002 KATI PLANI VE KESİTLERİ ÇİZİM : 1/50

PAFTA NO: 539 - T68 - MU - 01

PLATÖRİ PAFTA:



	İSİM	FİSYANI	ŞİRKET	YATIRIM TİPİ NO	ÖLÇÜMLÜ NO	İMZA
NİHARİ TASARRUF	SEVRA TEBER	NİHAR SEVRA PUL	Abdullah Cevdet Sk. 29/2 Cankaya-ANKARA	Seğmenler 6300030366	8820	
NİHARİ UTULANA	CACATAY TALON	NİHAR	Zeynep Cad. No:10 Beğut-ANKARA	Banker 7300030182	24460	
STATİK	MEDURRAHİM ÖZPRAH	İNG. NUH	Zeynep Cad. No:45 Beğut-ANKARA	Banker 7300035142	3121	
TEKSTİL	ONER ERGÖLU	İNG. NUH	Banker sk. 3/5 Kızıltepe-ANKARA	Cumhuriyet 7300070019	28768	
ELEKTRİK	ALİYE ERAY	ELK. NUH	Zeynep Cad. No:45 Beğut-ANKARA	Banker 7300030182	10111	
13.04.2000	12.06.2000	A1				





C AKSI GORUNUSU 1/50

T.C. BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI YAPI İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

2. GRUP (SAKARYA-MERKEZ 6.000 KONUT + 1.500 İYİ YER?)
DEPREM KONUTLARI PROJESİ



77P-BB C AKSI GÖRÜNÜŞÜ ÖLÇEK : 1/50 PAFTA NO: 539-T6B-MU-008
İLGİLİ PAFTA:

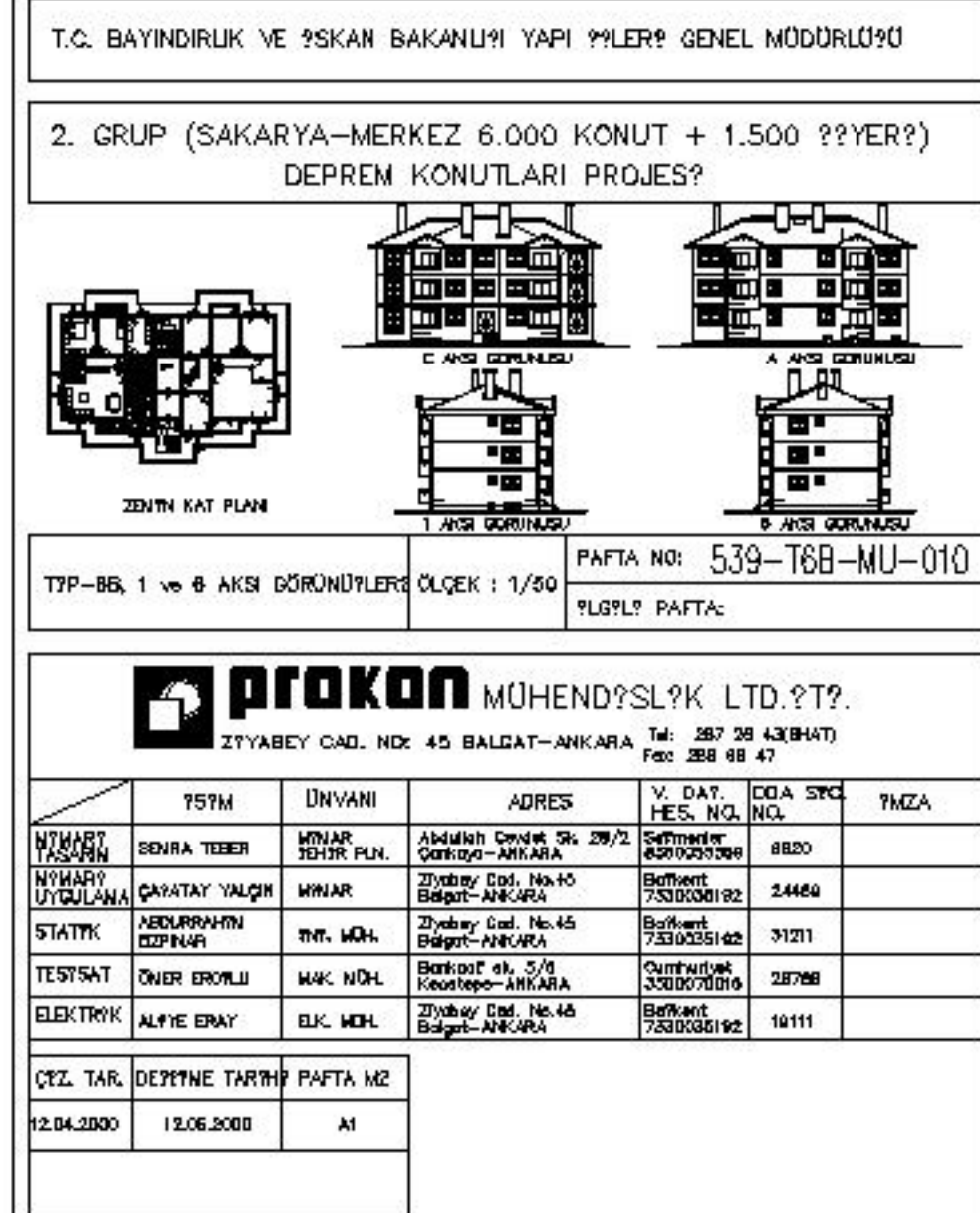
prokon MÜHENDİSLİK LTD.İTİ.
ZİYABEY CAD. NO: 45 BALÇAT-ANKARA Tel: 287 28 43(BHAT) Fax: 288 88 47

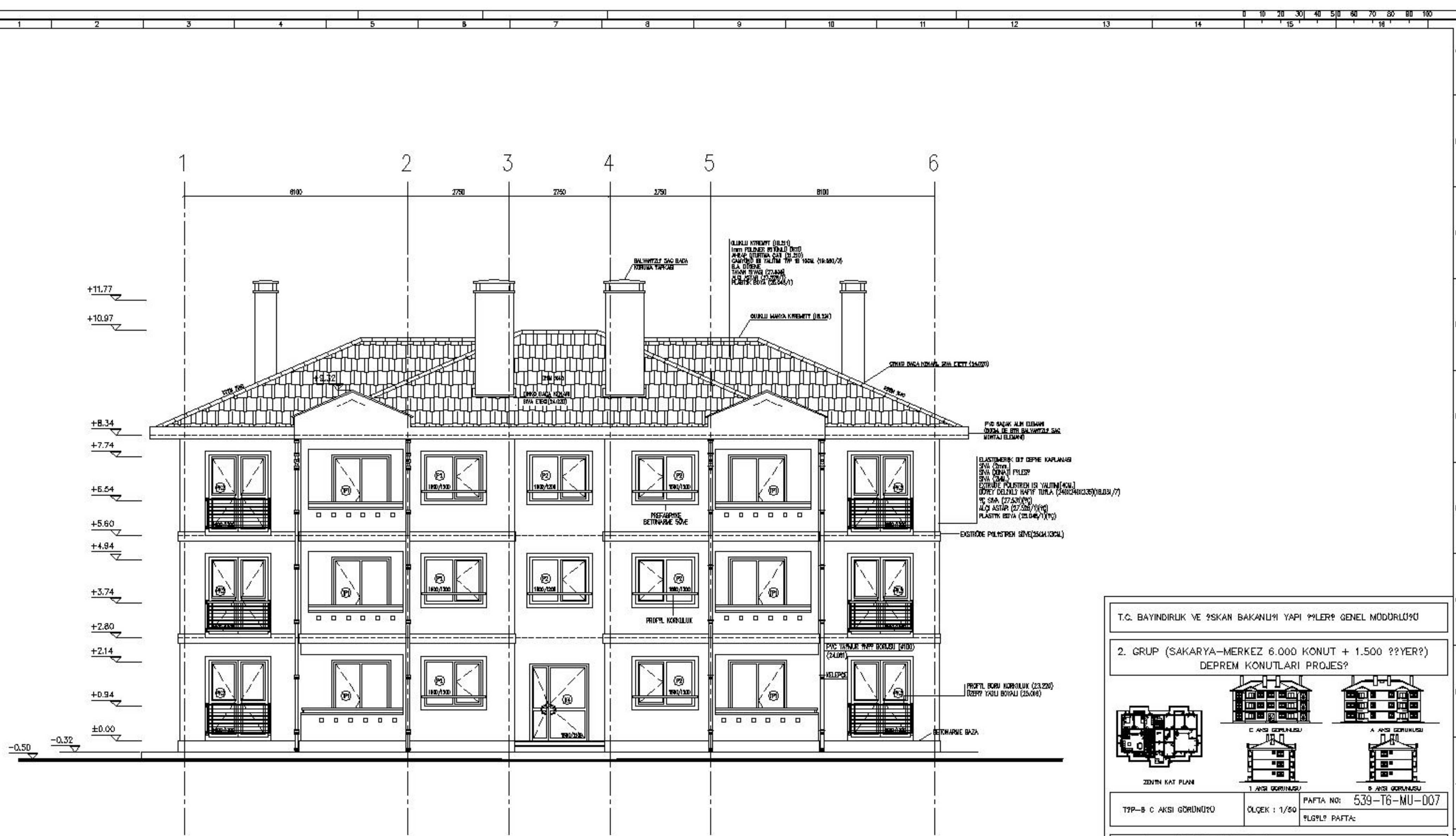
	İSİM	UNVANI	ADRES	V. DAT. HES. NO.	DOĞ. SİC. NO.	İMZA
İYİ HAYAT TASARIM	SEVRA TEBER	MİMAR	Abdullah Caddesi Sk. 28/2 Çankaya-ANKARA	Sertifika: 8300291268	8820	
İYİ HAYAT UYGULAMA	ÇARATAY YALÇIN	MİMAR	Ziyabey Cad. No:10 Balçat-ANKARA	Befikent: 7330000182	24468	
STATİK	ABDURRAHMAN ÖZPINAR	MTH. MCH.	Ziyabey Cad. No:45 Balçat-ANKARA	Befikent: 7330005142	31211	
TESTİNG	ÖNER EROLU	MTH. MCH.	Befikent sk. 3/5 Kocatepe-ANKARA	Çukurova: 3300070016	28788	
ELEKTRİK	ALİYE ERAY	ELK. MCH.	Ziyabey Cad. No:45 Balçat-ANKARA	Befikent: 7330005192	19111	

ÇİZ. TAR. DEĞİTME TARİHİ PAFTA M2
12.04.2000 12.06.2000 A1



CEZ. TAR.	DEPTINE TARTHP	PAFTA M2
12.04.2000	12.06.2000	A1





C AKSI GORUNUSU 1/50

T.C. BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI YAPI İİLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

2. GRUP (SAKARYA-MERKEZ 6.000 KONUT + 1.500 İİYER?)
DEPREM KONUTLARI PROJESİ



TYP-B C AKSI GÖRÜNÜŞÜ

ÖLÇEK : 1/50

PAFTA NO: 539-T6-MU-007

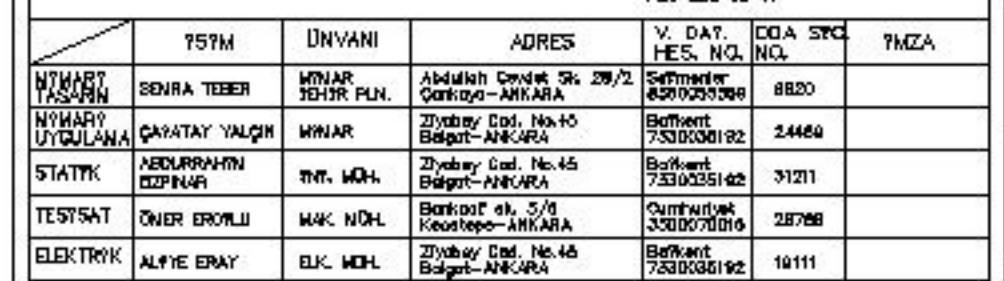
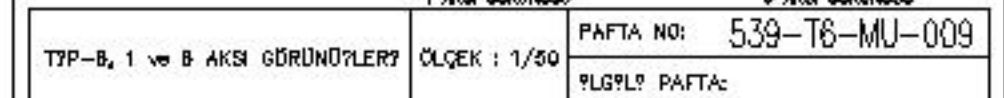
İLGİLİ PAFTA:

prokon MÜHENDİSLİK LTD.İTİ.

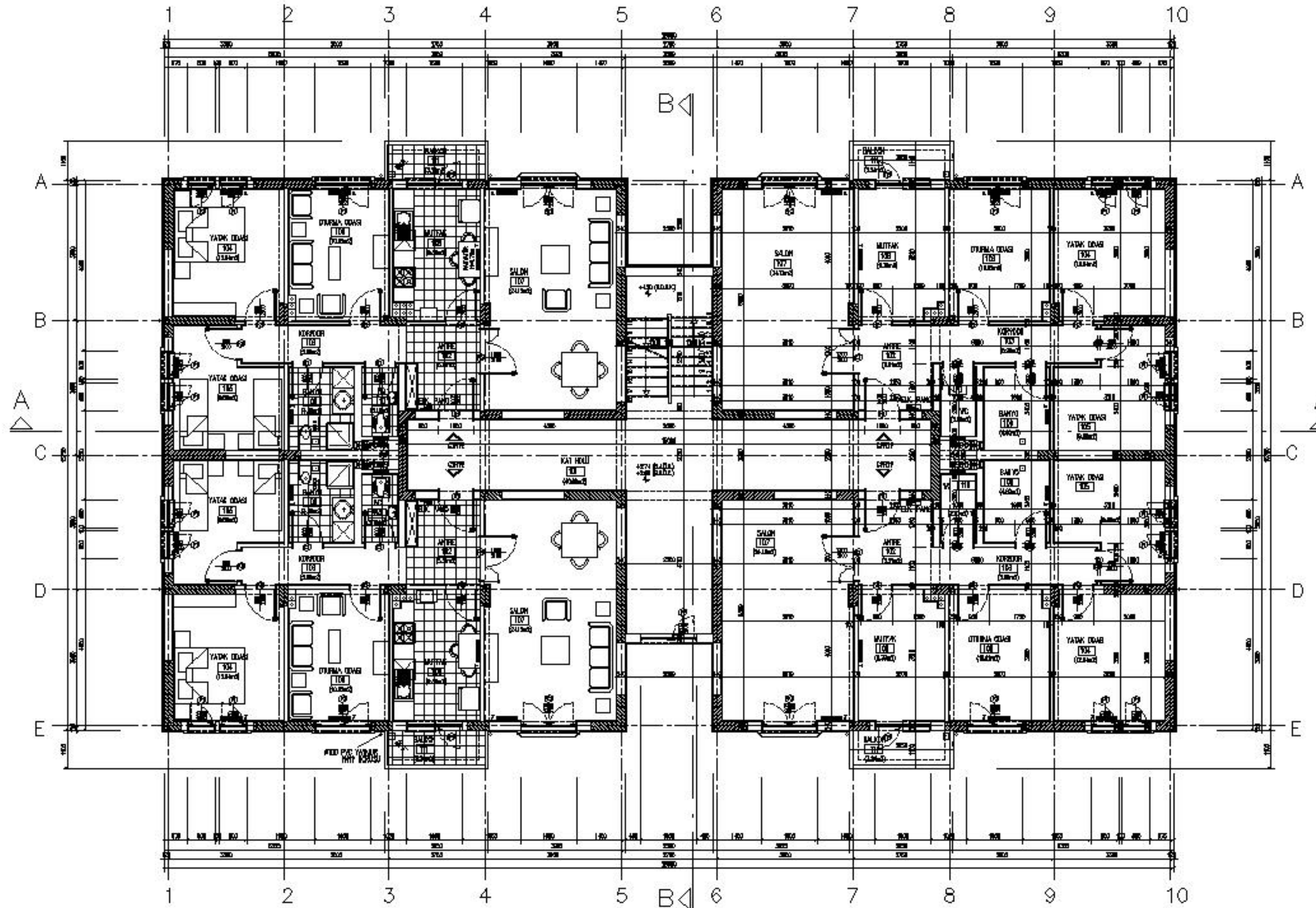
İTİYABEY CAD. NO: 45 BALÇAT-ANKARA Tel: 287 28 43(B4T) Fax: 288 88 47

	İSYM	İNYANI	ADRES	V. DAT. HES. NO.	DOA SİC NO.	İMZA
İNYAR İYASARIN	SENRA TEER	İNYAR İYAR PUN.	Abdullah Cevdet Sk. 28/2 Çankaya-ANKARA	Sertifika: 8300291268	8820	
İNYAR İYULANA	ÇARATAY YALÇIN	İNYAR	İTİYABEY CAD. No:10 Balçat-ANKARA	Balkent: 7330000182	24468	
STATİK	İEDURRAHİN İZPINAR	İNY. MÜH.	İTİYABEY CAD. No:45 Balçat-ANKARA	Balkent: 7330000142	31211	
TESTİSAT	İNER İROLU	MÜH. MÜH.	Balkent sk. 3/5 Kocatepe-ANKARA	Çukurova: 3300070016	28788	
ELEKTRİK	ALİYE İRAY	İNY. MÜH.	İTİYABEY CAD. No:45 Balçat-ANKARA	Balkent: 7330000192	19111	

ÇİZ. TAR.	DEPREME TARİHİ	PAFTA M2
12.04.2000	12.06.2000	A1



QEZ. TAR.	DEZYNE TARH?	PAFTA M2
12.04.2000	12.06.2000	A1



1. KAT PLANI 1/50

BİR DAİRENİN BRÜT ALANI: 98,61m²

T.C. BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI YAPILAR GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

2. GRUP (SAKARYA-MERKEZ BLD.000 KONUT + 1.500 İYİER?)
DEPREM KONUTLARI PROJESİ

1. KAT PLANI

PAFTA NO: 539-T78-MU-003

YEREL PAFTA:

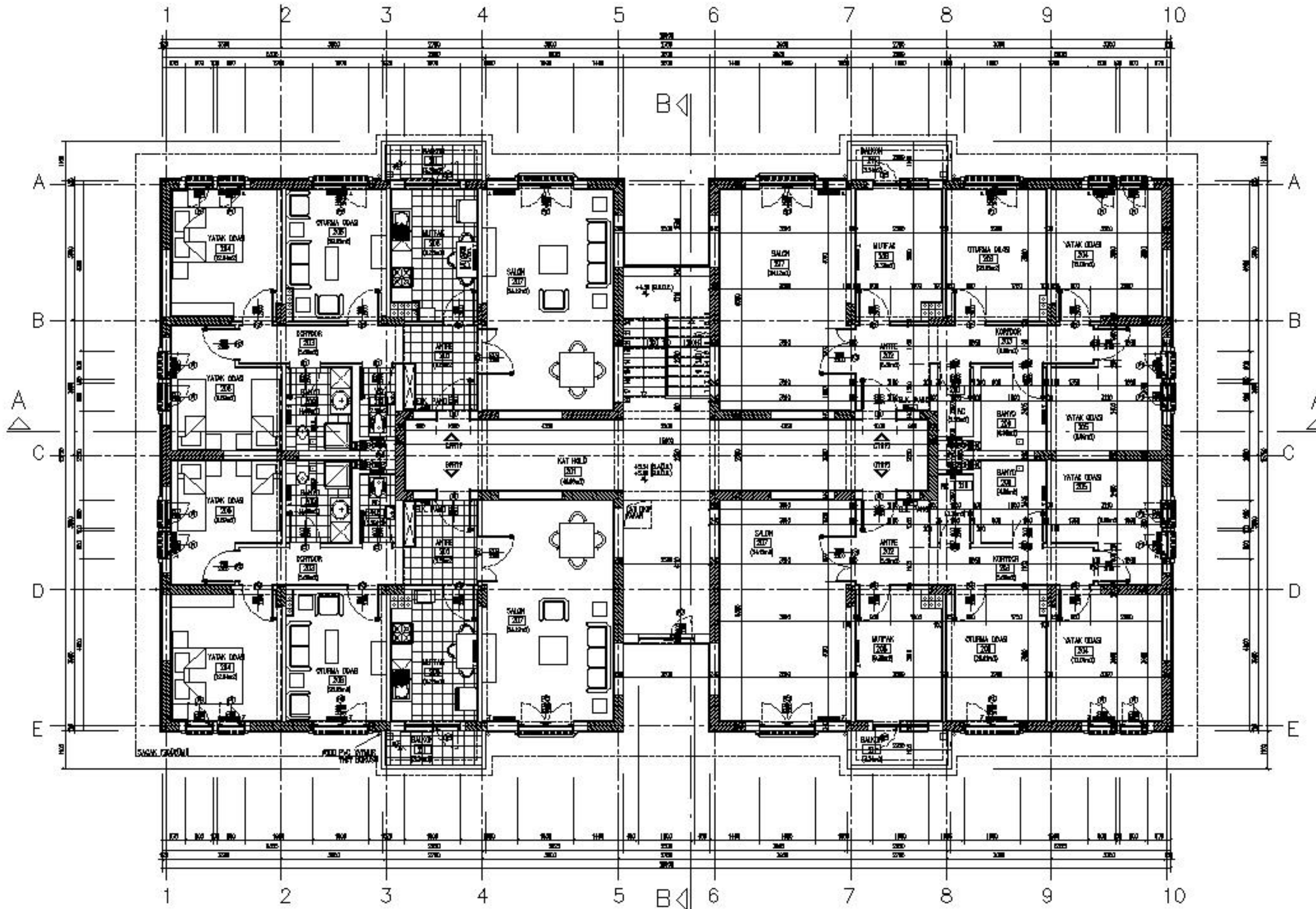
prokon MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ.

İSTANBUL CAD. NO: 45 BALIK-ANAYARSA TEL: 312 36 40447 FAX: 312 36 41 47

NO	İSİM	UNVAN	ADRES	İMZA	İMZA NO	İMZA TARİHİ
1	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	MURAT YILMAZ	ANKARA DAİRE 3A 30/3		312 36 40447	31.05.2011
2	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	ANKARA DAİRE 3A 30/3		312 36 40447	31.05.2011
3	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	ANKARA DAİRE 3A 30/3		312 36 40447	31.05.2011
4	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	ANKARA DAİRE 3A 30/3		312 36 40447	31.05.2011
5	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	ANKARA DAİRE 3A 30/3		312 36 40447	31.05.2011
6	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	ANKARA DAİRE 3A 30/3		312 36 40447	31.05.2011
7	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	ANKARA DAİRE 3A 30/3		312 36 40447	31.05.2011
8	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	ANKARA DAİRE 3A 30/3		312 36 40447	31.05.2011
9	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	ANKARA DAİRE 3A 30/3		312 36 40447	31.05.2011
10	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	YAPILAR GENEL MÜDÜRÜ	ANKARA DAİRE 3A 30/3		312 36 40447	31.05.2011

ÇİZ. TAR. DEĞİŞİME TARİHİ PAFTA NO

15.05.2011 40



2. KAT PLANI 1/50

BÖR DAĞRENİN BRÖT ALANI: 98,61m²

T.C. BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI YAPI İLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

2. GRUP (SAKARYA-MERKEZ B.000 KONUT + 1.500 ??YER?)
DEPREM KONUTLARI PROJESİ

2. KAT PLANI

PAFTA NO: 530-T7B-WU-004

ŞİŞİ: 1/50

PROJE PAFTA:

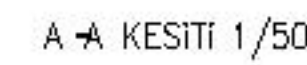
prokon MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ.

İSTANBUL DAD. NO: 45 BALIKAT-ANKARA Tel: 307 36 40840 Fax: 307 36 47

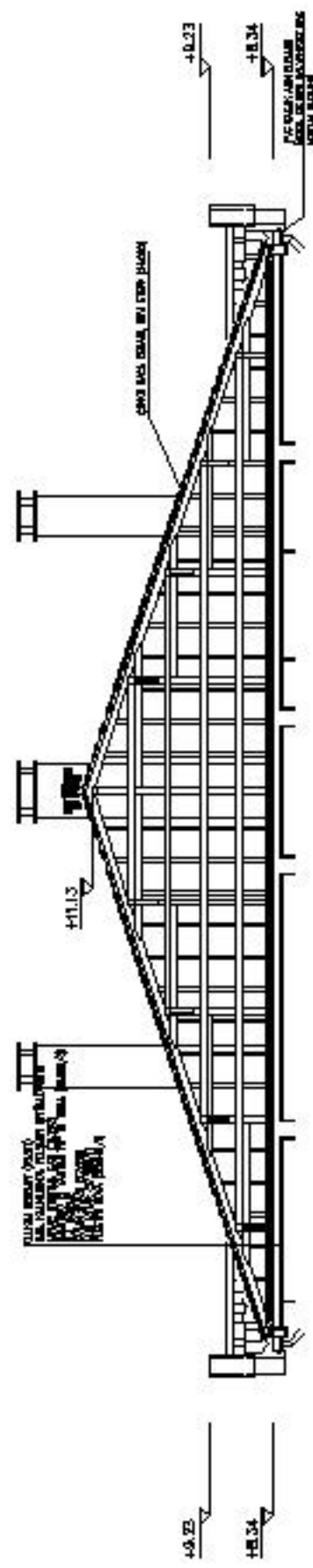
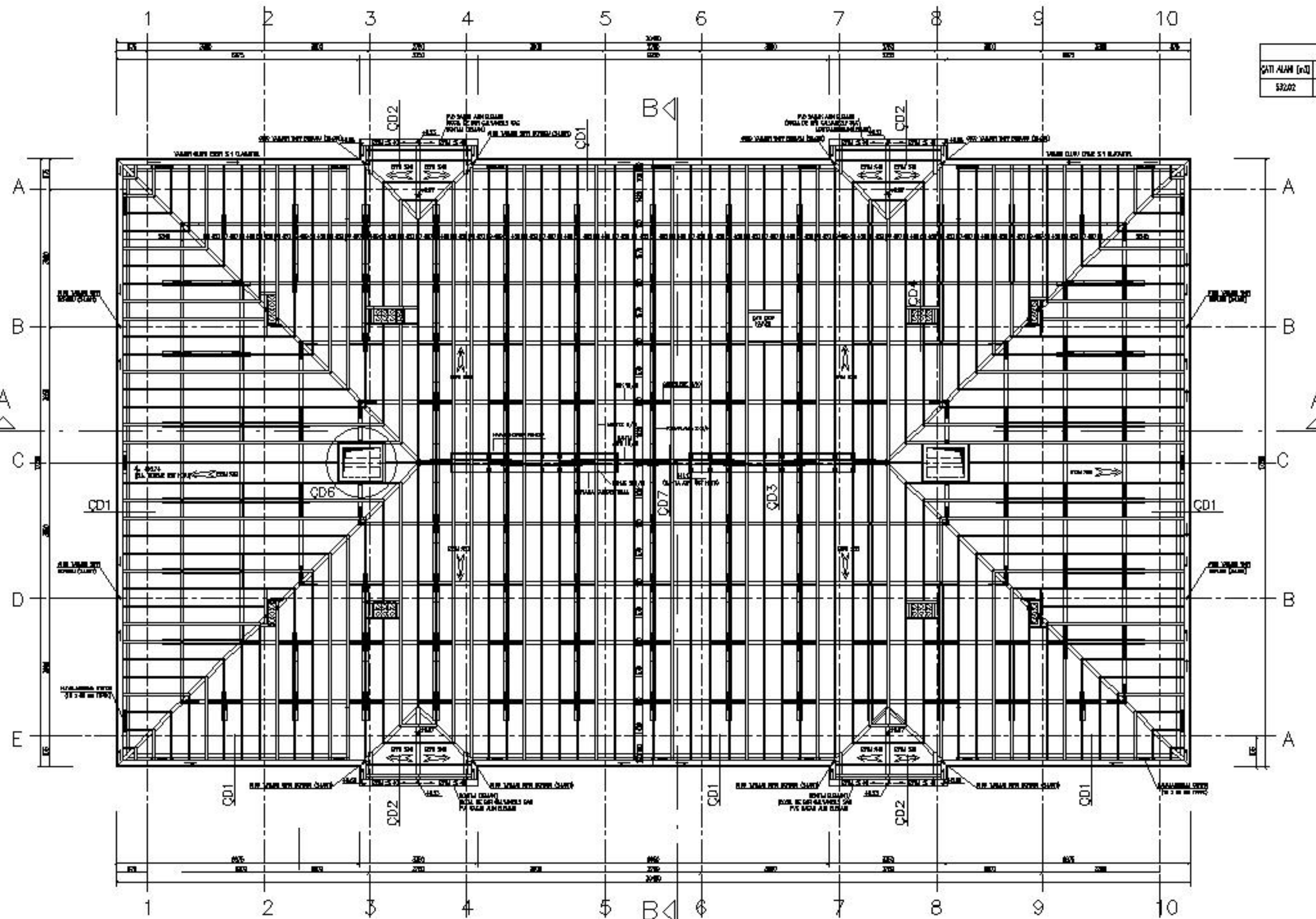
NO	İSİM	UNVANI	ADRES	TELEFON	TELEFAX
1	SAKARYA	MÜHÜR	ANKARA DAD. NO: 45 BALIKAT-ANKARA	307 36 40840	307 36 47
2	SAKARYA	MÜHÜR	ANKARA DAD. NO: 45 BALIKAT-ANKARA	307 36 40840	307 36 47
3	SAKARYA	MÜHÜR	ANKARA DAD. NO: 45 BALIKAT-ANKARA	307 36 40840	307 36 47
4	SAKARYA	MÜHÜR	ANKARA DAD. NO: 45 BALIKAT-ANKARA	307 36 40840	307 36 47
5	SAKARYA	MÜHÜR	ANKARA DAD. NO: 45 BALIKAT-ANKARA	307 36 40840	307 36 47
6	SAKARYA	MÜHÜR	ANKARA DAD. NO: 45 BALIKAT-ANKARA	307 36 40840	307 36 47
7	SAKARYA	MÜHÜR	ANKARA DAD. NO: 45 BALIKAT-ANKARA	307 36 40840	307 36 47
8	SAKARYA	MÜHÜR	ANKARA DAD. NO: 45 BALIKAT-ANKARA	307 36 40840	307 36 47
9	SAKARYA	MÜHÜR	ANKARA DAD. NO: 45 BALIKAT-ANKARA	307 36 40840	307 36 47
10	SAKARYA	MÜHÜR	ANKARA DAD. NO: 45 BALIKAT-ANKARA	307 36 40840	307 36 47

QZ. TAR. DEĞİŞİME TAYİNİ PAFTA NO:

PAFTA NO: 530-T7B-WU-004



A diagram of a rectangular hall. The hall has a central aisle and two side aisles. The central aisle is labeled 'HALL' and the side aisles are labeled 'HALL'. The hall is divided into sections by walls and pillars. The diagram shows the layout of the hall, including the central aisle and the side aisles.

B-B KESITİ 1/50

T.C. BAYINDIRLIK VE ŞEHİR BAKANLIĞI YAPI İZLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

2. GRUP (ŞAKARYA-MERKEZ BLD.00 KONUT + 1.500 İZZETLER)
DÖNÜŞ KURULUŞU PROJESİ

SİTE PLANI

ÖN YÜZLERİ

YAN YÜZLERİ

ARKA YÜZLERİ

TP-70 ŞEHİR PLANI VE KESİTLERİ ÇİZİM : 1/500

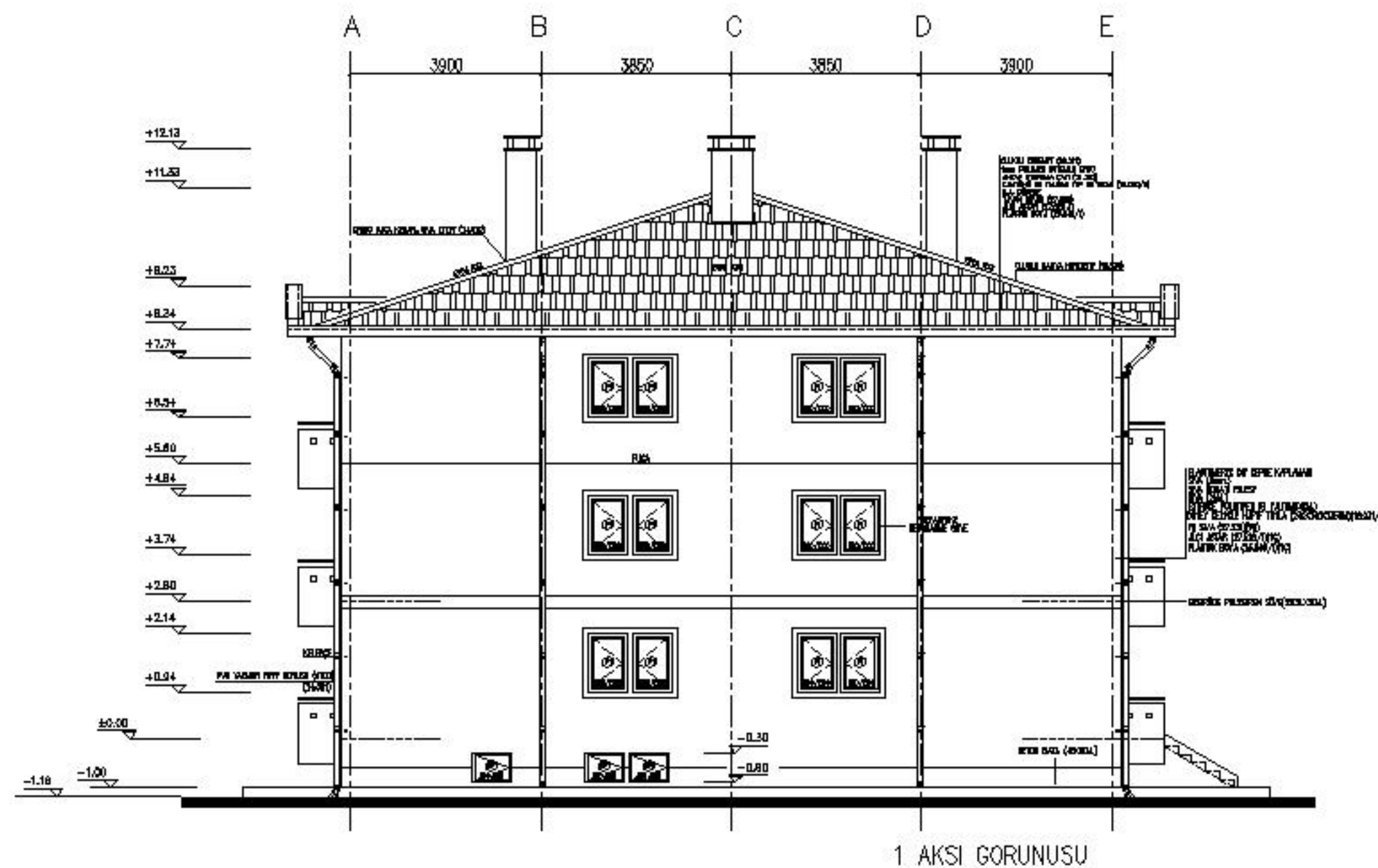
PAPATYA NO: 539-178-WU-006

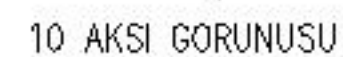
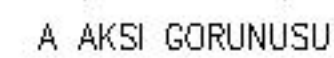
YERLİK PAPA:

PROKON MÜHENDİSLİK LTD.ŞTİ.

İSTANBUL DAD. NO: 43 BALIKLI-AYRICA YOL 307 34 4204477 NO: 208 09 07

NO	İŞİMLER	İSTANBUL	ADRES	Y. DAK. İZİN NO.	İDA SÖZ.	YAZDA
1	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
2	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
3	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
4	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
5	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
6	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
7	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
8	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
9	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
10	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
11	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
12	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
13	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
14	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
15	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
16	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
17	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
18	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
19	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
20	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
21	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
22	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
23	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
24	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
25	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
26	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
27	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
28	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
29	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
30	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
31	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
32	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
33	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
34	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
35	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
36	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
37	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
38	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
39	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
40	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
41	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
42	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
43	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
44	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI
45	ŞEHİR PLANI	ŞEHİR PLANI</				

[illegible]

[illegible]

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Canan BEDUR
Doğum Tarihi ve Yeri : 12.02.1986 / İstanbul
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : cananbedur@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Mimarlık	Yıldız Teknik Üniversitesi	2008
Lise	Sayısal	Antalya Anadolu Lisesi	2003

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2011	Onur Mimarlık Mühendislik / ANTALYA	Mimar
2010	Area Mimarlık / İSTANBUL	Mimar