

154201

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜNEL KALIP SİSTEMİ İLE ÜRETİLEN TOPLU
KONUTLARDA KULLANIM AŞAMASINDA ORTAYA
ÇIKAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM YAKLAŞIMLARI

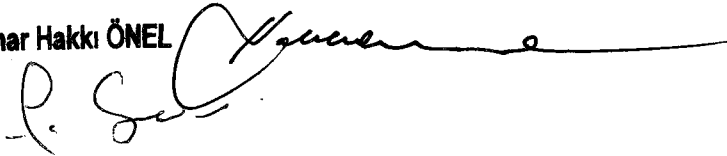
Mimar Elif KATİP

FBE Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Hakkı ÖNEL


Prof. Y. Mimar Hakkı ÖNEL



Doç. Dr. FUSUN SEZEN

İSTANBUL, 2004

Prof. İsmet Ağayılmaz



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vii
ÖNSÖZ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Amacı.....	3
1.2 Araştırmanın Kapsamı	3
1.3 Araştırmanın Yöntemi.....	3
2. TOPLU KONUT KAVRAMI, TOPLU KONUTLARDA KULLANICI GEREKSİNİMLERİ VE UYGULANAN YAPIM SİSTEMLERİ.....	4
2.1 Toplu Konut Kavramı	4
2.2 Türkiye'de Toplu Konutun Gelişim Süreci	6
2.3 Toplu Konutlarda Kullanıcı Gereksinimleri.....	13
2.4 Kullanıcı Gereksinimlerinin Sınıflandırılması.....	15
2.4.1 Kullanıcıya Bağlı Gereksinimler	17
2.4.1.1 Kullanıcının Biyolojik Gereksinimleri.....	18
2.4.1.2 Kullanıcının Psikolojik Gereksinimleri.....	18
2.4.1.3 Kullanıcının Sosyolojik Gereksinimleri.....	19
2.4.2 Doğal ve Yapma Çevreye Bağlı Gereksinimler.....	19
2.4.2.1 Isı İle İlgili Gereksinimler	19
2.4.2.2 Ses İle İlgili Gereksinimler	22
2.4.2.3 Su, Nem ve Diğer Sıvılarla İlgili Gereksinimler.....	25
2.4.2.4 Gazlar İle İlgili gereksinimler	25
2.4.2.5 Işık İle İlgili Gereksinimler	25
2.4.2.6 Elektrik İle İlgili Gereksinimler.....	26
2.4.2.7 Yangın İle İlgili Gereksinimler	26
2.4.2.8 Hayvanlar, Bitkiler, Mikroorganizmalar İle İlgili Gereksinimler.....	26
2.4.2.9 Katı Zararlılar İle İlgili Gereksinimler	26
2.4.2.10 Yükler ve Kuvvetler İle İlgili Gereksinimler.....	27
2.4.2.11 Yerleşme İle İlgili Gereksinimler.....	27
2.4.2.12 Kullanım Süreci İle İlgili Gereksinimler	27
2.4.2.13 Yapım Süreci İle İlgili Gereksinimler	28
2.5 Toplu Konutlarda Uygulanan Yapım Sistemleri	28
2.5.1 Endüstrileşmiş Yapım	29
2.5.1.1 Standartlaştırma	30
2.5.1.2 Tipleşme	31

2.5.1.3	Boyutsal Uyum (Koordinasyon).....	31
2.5.1.4	Endüstrileşmiş Konut Yapım Sistemleri.....	33
2.5.1.4.1	İskelet Sistemler.....	33
2.5.1.4.2	Panel Sistemler	34
2.5.1.4.3	Hücre Sistemler	36
2.5.1.4.4	Karma Sistemler	37
2.5.2	Geliştirilmiş Geleneksel Yapım Sistemleri.....	38
2.5.2.1	Kaldırma Sistemler	38
2.5.2.2	Kalıp Sistemler	39
3.	TOPLU KONUT YAPIMINDA TÜNEL KALIP SİSTEMİ.....	41
3.1	Tünel Kalıpların Tanımı ve Yapılış İlkeleri.....	41
3.2	Tünel Kalıpların Yapı Bileşenleri ve Malzemesi	42
3.3	Tünel Kalıpların İmalatı.....	43
3.3.1	Tünel Kalıp Boyutları	43
3.3.2	Tünel Kalıp Bileşenleri	45
3.3.3	Kürtleme	46
3.4	Tünel Kalıp Kurgusu.....	46
3.5	Tünel Kalıpların Taşınması	48
3.6	Tünel Kalıpların Söküp-Takma Yöntemleri.....	49
3.7	Tünel Kalıp Yöntemi İle Yapımda Yapı Üretim Süreci	52
3.8	Tünel Kalıpların Konstrüksiyon İlkeleri	57
3.9	Tünel Kalıp Sistemi İle Tasarım İlkeleri.....	57
4.	TÜNEL KALIP SİSTEMİ İLE ÜRETİLEN TOPLU KONUTLARDA TASARIM, UYGULAMA SORUNLARI VE KULLANIM AŞAMASINDA ORTAYA ÇIKAN SORUNLAR	61
4.1	Tasarım Aşamasındaki Sorunlar.....	61
4.2	Yapım Aşamasındaki Sorunlar	63
4.3	Kullanım Aşamasında Ortaya Çıkan Sorunlar	64
4.3.1	Kullanıcıların Biyolojik Gereksinmelerinin Karşılanamaması	64
4.3.2	Kullanıcıların Isı İle İlgili Gereksinmelerinin Karşılanamaması	66
4.3.3	Kullanıcıların Ses İle İlgili Gereksinmelerinin Karşılanamaması	69
4.3.4	Kullanıcıların Kullanım Süreci İle İlgili Gereksinmelerinin Karşılanamaması	73
5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	74
	KAYNAKLAR.....	78
	EKLER	82
Ek 1	Halkalı III. Etap Toplu Konut Alanında Yapılan Anket Çalışması.....	83
Ek 2	Anket Sorularının Değerlendirilmesi	89
Ek 3	Halkalı III. Etap Toplu Konutları Fotoğraflar, Plan, Kesit ve Görünüşler	101
	ÖZGEÇMİŞ.....	117

KISALTMA LİSTESİ

MIK	En Az Isı Korunumu
TIK	Tam Isı Korunumu
TOKİ	Toplu Konut İdaresi
ISO	Uluslar arası Standartlaştırma Örgütü
STACO	Bilimsel İlkeler Komitesi



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1	Weissenhof yerleşimi.....	5
Şekil 2.2	Akaretler Sıra Evleri	7
Şekil 2.3	Kozlu Kömür İşletmeleri Amele Mahallesi	8
Şekil 2.4	Saraçoğlu mahallesi	9
Şekil 2.5	Levent Yerleşmesi vaziyet planı.....	10
Şekil 2.6	Ataköy 7-8-11. Mahalleler yerleşim planı	10
Şekil 2.7	Ataköy Toplu Konutları	11
Şekil 2.8	Eryaman Toplu Konutları.....	11
Şekil 2.9	Sinanoba Toplu Konutları	12
Şekil 2.10	Katılarda doğan sesler	23
Şekil 2.11	Modüler ızgara sistemi.....	32
Şekil 2.12	İskelet sistemler	34
Şekil 2.13	Çelik strüktürlü panel sistemler	35
Şekil 2.14	Küçük ve orta boy panelli sistemlerin kuruluş perspektifi.....	35
Şekil 2.15	Büyük boy panelli sistemlerin kuruluş perspektifi	36
Şekil 2.16	Hücre sistemler	37
Şekil 2.17	Geliştirilmiş geleneksel sistemler	38
Şekil 2.18	Plak kaldırma sistemi.....	39
Şekil 2.19	Dolu gövdeli kayar kalıplar	40
Şekil 3.1	Tünel kalıp sistemiyle üretilen Mesa Yamaçevler'de perde olmayan duvarlarda tuğla uygulaması.....	42
Şekil 3.2	Tünel kalıp sistemiyle üretilen Mesa Yamaçevler'de iç duvarlarda alçı panel uygulaması.....	43
Şekil 3.3	Tünel kalıp elemanları	44
Şekil 3.4	Tünel kalıp bileşenleri.....	45
Şekil 3.5	Tünel kalıp yüzeylerinin ısıtılması ile kürleme yapılması	46
Şekil 3.6	Yarım tünel kalıp	47
Şekil 3.7	Tünel kalıbın vinçle istenen kota taşınması	48
Şekil 3.8	Tünel kalıpların kreynlere tutunmaları için gerekli üçgen askılar.....	49
Şekil 3.9	Kaldırarak taşıyan kreynler için kullanılan platformlar	49
Şekil 3.10	Kalıpların platform elemanlarıyla sökülüp takılması	50
Şekil 3.11	Kalıpların taşıma çatallarıyla sökülüp takılması	50
Şekil 3.12	Kalıpların askı elemanlarıyla sökülüp takılması	51
Şekil 3.13	Bodrum kat yapımı	53
Şekil 3.14	Döşemeye sehim verilmesi.....	55
Şekil 3.15	Donatı ve rezervasyonların yerleştirilmesi.....	56
Şekil 3.16	Betonun dökülmesi	56
Şekil 3.17	Hacimlerin teleskobik dikmelerle desteklenmesi	57
Şekil 3.18	Tünel kalıplarla çeşitli tasarlama biçimleri	58
Şekil 3.19	Mesa tarafından uygulanan Yamaçevler Akasya tipi konut normal kat planları ..	60
Şekil 3.20	Mesa tarafından uygulanan Yamaçevler Akasya tipi konut görünüşleri	60
Şekil 4.1	Mesa tarafından uygulanan Yamaçevler Papatya tipi konut perspektifleri.....	62
Şekil 4.2	Halkalı III. Etap Toplu Konutları-A Blok Tip Kat Banyo+WC+Çamaşır Odası Kesiti	65
Şekil 4.3	Küvet altında döşemenin inceltilmesi	65
Şekil 4.4	Cephe panoları birleşim detayları.....	67
Şekil 4.5	Yamaçevler'de dış duvar kesiti.....	68
Şekil 4.6	A Blok dış duvarlarda yalıtım uygulaması.....	69

Şekil 4.7	Gürültünün iletimi.....	70
Şekil 4.8	Darbe gürültüsüne karşı döşemede alınacak önlemler.....	71
Şekil 4.9	Tesisat yalıtımı	72
Şekil 4.10	Tesisat duvarı uygulaması.....	72



ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Kullanıcı ve kullanım gereksinimleri	17
Çizelge 2.2 Konutlarda sağlanması gereken ısı değerleri	21
Çizelge 2.3 Kabul edilebilir yapı içi gürültü düzeyleri	24



ÖNSÖZ

Türkiye’de, 1950’lerden sonra kırsal alanlarda tarımın makineleşmesi ve kentlerde sanayileşmeyle birlikte, çekim merkezi konumundaki şehirlerin nüfusunun göçler nedeniyle artması sonucunda konut gereksinimi ortaya çıkmış ve toplu konut fikri gündeme gelmiştir. Toplu konut üretimi için taşıyıcı sistemin oluşturulmasında hız kazandıracak sistemlere ağırlık verilmiştir. Üretim açısından hızlı bir sistem olan tünel kalıp sistemi, endüstrileşmiş sistemlere göre daha ekonomik olduğu için toplu konut üretiminde tercih edilmektedir. Konutlar, insanların yaşamlarını rahatsızlıklara uğramadan sürdürebilmeleri için gerekli koşulları sağlamak durumundadır. Tünel kalıp sistemiyle üretilen toplu konutlarda, kullanıcıların bazı gereksinimlerinin karşılanamadığı görülmüştür. Sorunlar; kullanıcıların biyolojik, sosyolojik, ısı, ses, kullanım süreci gereksinimlerinin karşılanmasında ortaya çıkmaktadır. Bu sorunlarla karşılaşılması tasarım ve uygulama aşamalarında sistemin özelliklerinden kaynaklanan sorunlara çözümler getirilmesi ve uygulayıcı firmaların bu çözümlerden kaçınmaması ile sağlanabilir.

Yüksek lisans eğitimim sürecinde bana katkısı olan mimarlıktaki tüm öğretim üyelerine, tez sürecinde uyarıları ve yönlendirmeleri nedeniyle danışmanım Prof. Hakkı Önel’e çok teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışması sürecinde destek olan aileme, anket çalışmasındaki yardımlarından dolayı babam Dursun Katip’e çok teşekkür ederim.

ÖZET

Konut, kullanıcının yaşamını toplumsal, psikolojik ve fizyolojik rahatsızlıklara uğramadan sürdürmesi için gerekli koşulları sağlamalıdır. Çok sayıda insanın barınma gereksiniminin karşılanması için toplu konut üretimi yapılmaktadır. Tünel kalıp sistemi; hızlı ve endüstrileşmiş sistemlere göre ekonomik bir sistemdir. Bugün toplu konut üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Tünel kalıp sistemiyle üretilen konutlarda kullanıcıların bazı gereksinimleri karşılanamamaktadır. Bu tez kapsamında; tünel kalıp sisteminin özellikleri incelenmiştir. Sistemden kaynaklanan tasarım ve uygulama aşamasındaki kısıtlamalar ve sorunlar ortaya konmuştur. Bu kısıtlamalara ve sorunlara çözüm getirilmeden yapılan konutlarda yaşayan kullanıcıların biyolojik, sosyolojik, ısı, ses ve kullanım süreci gereksinimlerinin karşılanmadığı belirlenmiştir. Mesa firması tarafından uygulaması devam eden Yamaçevler'de ve TOKİ tarafından Yüksel Proje'ye yaptırılmış olan Halkalı III. Etap Toplu Konutları'nda alan çalışması yapılmıştır.

Konut üretiminde birinci amaç kullanıcı gereksinimlerinin karşılanması olmalıdır. Kullanım aşamasında sorunlarla karşılaşılmaması, tasarım ve uygulama aşamalarına bağlıdır. Bu aşamalarda gerekli uygulamaların yapılması ve önlemlerin alınması ile kullanıcılar için gerekli koşulların sağlandığı mekanlar oluşturulabilir.

Anahtar kelimeler: Toplu konut, kullanıcı gereksinimleri, tünel kalıp, Halkalı III. Etap Toplu Konutları.

ABSTRACT

A residence must provide the necessary conditions to its user to live without social, psychological and physiological problems. Mass residence production are done to meet the residence need of many people. Tunnel formwork system is fast and more economic than industrial systems. Today it's widely used in production of mass residence.

Some needs of residents aren't met in residences produced with tunnel formwork system. In this thesis, attributes of tunnel formwork system are examined. Restrictions and problems in the level of design and implementation which are originated from system are put forward. It is found that residents biological, sociological, thermic, noise and usage process needs aren't met in the residences produced without solving these restrictions and problems. Area investigation were done in Yamaçevler and Third Part of Halkalı Mass Residence which are being continued to implementation by Mesa firm.

First aim in the residence production must be meeting the resident needs. Having no problem in the usage level is depended on design and implementation level. Residences that provide the necessary conditions for residents can be created by making the necessary implementations and taking precautions in these levels.

Keywords: Mass Residence, resident needs, tunnel formwork, Third Part of Halkalı Mass Residence.

1. GİRİŞ

Yapı üretimi, insanın en temel gereksinimlerinden biri olan barınma gereksinimini karşılamak amacıyla ortaya çıkmış en eski üretim alanlarından birisidir. Teymur'a (1996) göre konut, varoluşundan bu yana barınmanın mekandaki görüntüsü, günlük yaşam deneyimlerinin şekillendiği, sürdürüldüğü kabuk olarak farklı kültür ve toplumlarda yapılaşmış çevrenin en önemli ögesi olarak ortaya çıkmaktadır. İnsan için yaşamsal önemi olan birkaç olgudan biridir.

Avrupa'da toplu konut reformu, kamu kökenli (devlet, yerel yönetim, sivil toplum örgütleri) kaynakların konut sektörüne aktarılmasıyla 1. Dünya Savaşı'ndan sonra gerçekleşir. Savaşın hemen ardından konut sektöründe büyük paylar tutmaya başlayan devlet sübvansiyonları ve kooperatif, sendika gibi kamu kuruluşlarının doğrudan yatırımları, piyasanın dolaysız önceliklerinin sınırlarını aşan sosyal hedeflerin de gündeme gelmesine neden olur. İşte bu noktadan itibaren, tarihte ilk kez toplu konut üretimi mimarinin temel ve sürekli konularından biri haline gelir; bununla da kalmayıp mimarın kendi mesleki formasyonu hakkındaki tasavvurlarını da köklü bir biçimde dönüştürür (Bilgin, 1997). 1960'lı yılların sonuna doğru konut sorununun çözümünde tek seçeneğin toplu konut olduğu görüşü yaygınlaşır.

Türkiye, diğer sanayileşmekte olan ülkelerle birlikte, konut sorunuyla ve toplu konut olgusuyla 2. Dünya Savaşı'ndan sonra karşılaşır. 1950'lerden sonra, kırsal alanlarda tarımın makineleşmesi ve kentlerde sanayileşmeyle birlikte, çekim merkezi konumundaki şehirlerin nüfusunu 19. yy. Avrupası'ndakine benzer şekilde arttıran göçlerin gerçekleşmesiyle konut gereksinimi ortaya çıkar (Bilgin, 1997).

Toplu konut kavramı, öncelikle dar ve orta gelirlilere, başka bir deyişle kendi tasarruflarıyla konut edinemeyenlere yönelik, kamu ya da özel kuruluşlarca bir defada çok sayıda konut üretimini hedefleyen projelerin sonunda ortaya çıkan konut üretimini tanımlamaktadır. Çok sayıda üretim, diğer alanlarda olduğu gibi inşaat alanında da teknolojik gelişmelerden yararlanmayı gerektirmektedir. Toplu konut yapımında, çok sayıda ve hızlı üretimin gerçekleştirilebilmesi için, gelişen teknolojiden yararlanma yoluna gidilmiştir. Özellikle taşıyıcının oluşturulmasında hız kazandıracak sistemlere ağırlık verilmiştir. Bu da konut üretiminde uygulanan yapım sistemlerinin gelişmesini sağlamıştır.

Bugün toplu konut üretiminde emek-yoğun sistem (tekil üretim) uygulanmakla birlikte makine-yoğun (çoğul üretim) ve geliştirilmiş geleneksel sistemler daha çok tercih edilmektedir. İskelet, panel, hücre, panel + iskelet, panel+ hücre gibi makine-yoğun sistemlerde; yapıyı oluşturan her elemanın fabrikalarda üretilmesi büyük değerde ön yatırımı gerektirir. Emek- yoğun ile makine-yoğun arasında bir ara sistem olan geliştirilmiş geleneksel sistemler; yapım hızını arttırmak ve maliyeti düşürmek amacıyla; tasarım ve yapım işlerinin rasyonelleştirilerek, küçük ve orta boy prefabrik eleman veya bileşenlerinde kullanıldığı, şantiyede özel kalıp teknikleri veya yapım tekniklerinin uygulandığı sistemlerdir. Bu sistemde, ön yapıma ve büyük çapta yatırıma gereksinme yoktur. Kaldırma sistemler (plak kaldırma, blok kaldırma) ve kalıp sistemler (kayar kalıp, tünel kalıp), geliştirilmiş geleneksel yapım sistemleri sınıfında yer almaktadır.

Rasyonel bir sistem olan tünel kalıp sistemi; hız, kalite, malzeme ve işgücünden tasarruf yanında depreme dayanıklı yapıların elde edilmesine olanak sağlaması, nitelikli işgücünün kısa bir eğitimle yetiştirilebilir olması gibi nedenlerle Türkiye’de diğer sistemlere göre daha çok tercih edilmektedir.

Tünel kalıp sistemiyle konut üretiminde, kalıp boyutları ve taşıyıcı sistemin özelliklerinden kaynaklanan bazı kısıtlamaları göz önünde bulundurarak tasarım yapılması zorunludur. Uygulama aşamasında da sisteme bağlı olarak bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Tünel kalıp sistemiyle üretilmiş toplu konutlarda yapılan alan çalışmaları sonucunda, kullanıcı gereksinmelerinin tam olarak karşılanamadığı belirlenmiştir. Kullanıcı gereksinmeleri, kullanıcının bir mekan içinde yaşamını toplumsal, psikolojik ve fizyolojik rahatsızlıklara uğramadan sürdüreceği ve yaptığı işlerde verimli olmasına yardım edecek olanakları veren çevre koşulları olarak tanımlanabilir (Ertürk, 1977). Karşılanamayan gereksinimler, yapıları kullanan insanları biyolojik ve psikolojik açılarından kötü yönde etkilemektedir. Yapılan araştırmalar ve alan çalışmaları sonucunda, kullanıcıların biyolojik, sosyolojik, ısı, ses ve kullanım süreci gereksinimlerinin karşılanmasında sorunlar olduğu belirlenmiştir.

Bugün Mesa, Kiptaş, Soyak gibi tünel kalıp sistemiyle konut üreten firmaların bu sorunların bilincinde olmaları ve çözüm için yapılabileceklerden kaçınmamaları gerekir. Konut üretiminde kullanıcı gereksinmelerini sağlamak öncelikli amaç olmalı ve üretilen konutlar nitelikli olmalıdır.

1.1 Araştırmanın Amacı

Tünel kalıp sistemi; toplu konut üretiminde yaygın olarak kullanılan, bugün de çeşitli firmalar tarafından binlerce konutun üretildiği bir sistemdir. Toplu konut yapımında özellikle üretim aşamasında sağladığı yararlar nedeniyle tercih edilmektedir. Bu olanaklar; üretim hızı, yapım kalitesi, ekonomi olarak sıralanabilir. Yapımda sağladığı bu yararların dışında tünel kalıp sistemi, tasarım aşamasında sistemin özelliğinden dolayı bazı kısıtlamalara ve kullanım aşamasında bazı gereksinimlerin tam olarak karşılanamamasına neden olmaktadır. Tezin amacı; yoğun biçimde konut üretilen tünel kalıp sisteminin hem uygulayıcı firmalar hem de kullanıcılar açısından özelliklerinin belirtilmesi, sağladığı olanakların, tasarım, uygulama ve kullanım aşamasında neden olduğu sorunların ortaya konmasıdır.

1.2 Araştırmanın Kapsamı

Araştırmada, bir konutun karşılaması gereken kullanıcı gereksinimleri belirlenerek, tünel kalıp sistemiyle üretilen toplu konutlarda bu gereksinimlerden hangilerinin ne ölçüde karşılanamadığı ortaya konmuştur. Araştırmalar ve alan çalışmalarından elde edilen bilgilere göre bu sorunlara çözümler getirilmeye çalışılmıştır. Araştırmada, tünel kalıp sisteminde tasarım aşamasındaki kısıtlamalara ve uygulama aşamasındaki sorunlara yer verilerek, bu kısıtlama ve sorunların kullanım sürecindeki etkilerine değinilmiştir.

1.3 Araştırmanın Yöntemi

Araştırma üç ana bölümden oluşmaktadır. Birincisinde, 'Toplu Konut Kavramı, Türkiye'deki Gelişim Süreci ve Kullanıcı Gereksinimleri' başlığı altında toplu konutun ortaya çıkışı, tarihsel gelişim süreci ve bir konutun sağlaması gereken kullanıcı gereksinimleri belirlenmiştir. İkincisinde, Mesa firması tarafından uygulaması devam eden Kemerburgaz'daki Yamaçevler şantiyesinden de elde edilen bilgilere göre tünel kalıp sisteminin özellikleri ve uygulanışı anlatılmıştır. Üçüncüsünde, kitap, dergi, internet gibi kaynaklar dışında Halkalı III. Etap Toplu Konut Alanı'nda yapılan inceleme ve anket çalışmasından çıkarılan sonuçlar da göz önünde bulundurularak, tünel kalıp sistemle üretilmiş toplu konutlarda karşılanamayan kullanıcı gereksinimleri belirlenmiş ve çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır. Bu tez kapsamında, kitap, dergi, tez, internet gibi kaynaklar ve alan çalışmalarından yararlanılmıştır.

2. TOPLU KONUT KAVRAMI, TOPLU KONUTLARDA KULLANICI GEREKSİNİMLERİ VE UYGULANAN YAPIM SİSTEMLERİ

2.1 Toplu Konut Kavramı

Yapı üretimi, insanın en temel gereksinimlerinden biri olan barınma gereksinimini karşılamak amacıyla ortaya çıkmış en eski üretim alanlarından birisidir. Mağara ve ağaç kovukları gibi doğada hazır bulunan mekanlarla ve malzemelerle barınma gereksiniminin karşılanması, yapı üretiminin başlangıcı olarak nitelenebilir.

Teymur'a (1996) göre konut, varoluşundan bu yana barınmanın mekandaki görüntüsü, günlük yaşam deneyimlerinin şekillendiği, sürdürüldüğü kabuk olarak farklı kültür ve toplumlarda yapılaşmış çevrenin en önemli ögesi olarak ortaya çıkmaktadır. İnsan için yaşamsal önemi olan birkaç olgudan biridir.

Bilinen ilk toplu barınma alanı uygulaması ve barınma kültürüne M.Ö.2500 yılında, Mısır'da Kahun yerleşmesinde rastlanır. Piramitlerin inşası sırasında işçiler için planlandığı tahmin edilen yerleşme, birbirinin aynı olan konutlardan oluşmaktadır. Benzer bir şemanın beş yüzyıl sonra yine Mısır'da, Tell el Amarna yerleşmesinin işçi aileleri için planlanmış olan bölümünde tekrarlandığı görülür. Toplumsal yaşam ile bireysel yaşamın birleşme noktası olan konutun tümüyle toplum tarafından planlanıp inşa edildiği bu örnekler, bireyi konutuna yabancılaştıran, konutla birey arasındaki ilişkiyi ortadan kaldıran günümüz toplu konut uygulamalarının da ilk örnekleridir (Bölen, 1997).

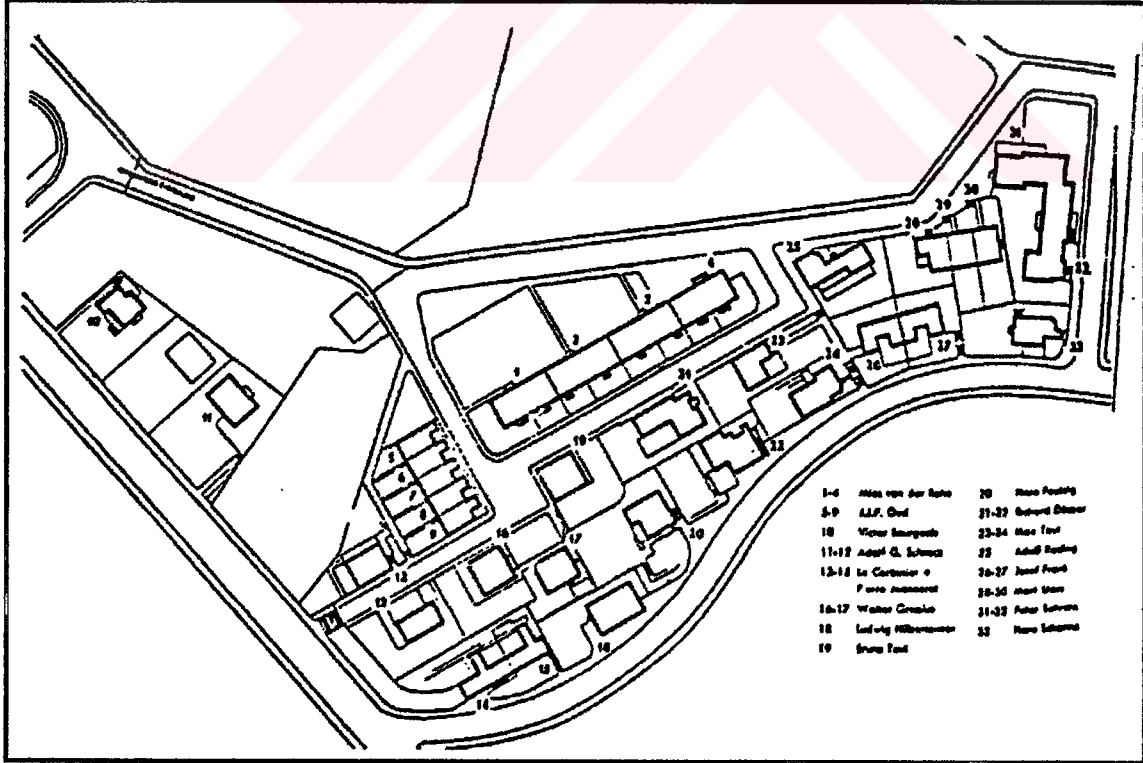
18. ve 19. yüzyıllarda yerleşme sistemlerini temelden etkileyen ve doğal çevreyi zorlayıcı bir niteliğe bürünen Sanayi Devrimi ve beraberinde getirdiği kentleşme, hem yerleşme yapıları hem de doğal çevrenin değişimi üzerinde etkili olur. Yaşam biçiminde meydana gelen değişimler, değişen ekonomik koşulların kentlere uyguladığı baskılar, sağlıksız yaşama koşulları bu dönemde hızlı kentleşmenin yarattığı sorunlara çözüm yolu ve çok sayıda ailenin barınma gereksinimini karşılayan büyük çaplı konutlandırma ve yerleştirme girişimi olarak toplu konut fikrini gündeme getirir (Tural, 1999).

Kentsel koşulların Sanayi Devrimi ile birlikte bozulmaya başlaması 20. yüzyıl başlarında kent dışında toplu konut çözümlerinin önerilmesine ve konut sorununa bu yolla çözüm aranmasına

neden olur. Bu dönemin başlangıcında yeni teknoloji, toplu konut yapımında temel öncelik olarak değerlendirilir. (Frampton, 1975).

Avrupa'da toplu konut reformu, kamu kökenli (devlet, yerel yönetim, sivil toplum örgütleri) kaynakların konut sektörüne aktarılmasıyla 1. Dünya Savaşı'ndan sonra gerçekleşir. Savaşın hemen ardından konut sektöründe büyük paylar tutmaya başlayan devlet sübvansiyonları ve kooperatif, sendika gibi kamu kuruluşlarının doğrudan yatırımları, piyasanın dolaysız önceliklerinin sınırlarını aşan sosyal hedeflerin de gündeme gelmesine neden olur. İşte bu noktadan itibaren, tarihte ilk kez toplu konut üretimi mimarın temel ve sürekli konularından biri haline gelir; bununla da kalmayıp mimarın kendi mesleki formasyonu hakkındaki tasavvurlarını da köklü bir biçimde dönüştürür (Bilgin, 1997).

Uluslararası mimarlığın ilk toplu konut örneklerinden biri konut birimi ve konut çevrelerinin Modern Hareket anlayışına göre değişen karakterini yansıtan Weissenhof yerleşimidir (Şekil 2.1). Mies'in yoldan kopuk binalar ve yaya-oto ayırımı gibi bazı teorilerini uygulamaya koyduğu toplu konut alanı, yerleşme planı üzerinde modern hareket yanlısı mimarların yaklaşımlarını da sergiler (Tutal, 1999).



Şekil 2.1 Weissenhof yerleşimi, Giedion, 1982, (Tutal, 1999)

Savaş sonrasında konut gereksinimi barınmanın ötesinde, yerleşim alanlarının çevresiyle birlikte niteliksel olarak kabul edilebilir olma talebini beraberinde getirir. Bu alanda ilk resmi standartlar, özellikle ışiksiz, havasız, dar ve derin mekanlar yaratan, tekdüze mekanları yasaklayıp, konutlar arası mesafeleri de belirlerken, toplu konut uygulamalarında fiziksel standartların belirlenmesine de öncülük eder (Burnet, 1980). Böylece ışık, hava ve güneşten eşit olarak yararlanabilen, yaşam standardı düşük gelir grupları için toplu konut modelleri araştırılır ve yapılır.

Savaş sonrası yerleşim alanlarının mekansal özellikleri incelendiğinde 19. yüzyıl avlulu konut blokları yüzyılın ilk çeyreğinde yerini nasıl konut dizilerine bırakmışsa, dizi konutların yerini de nokta blokların aldığı görülür. 1960'lara kadar yaygınlık kazanan nokta bloklar yeni gelişme alanlarının baskın karakterini yansıtır ve çevreyle ilişkileri konut içi yaşam biçimleriyle yeni yerleşim modellerinin ve yaşama alışkanlıklarının kaynağı durumuna gelir. 1960'larda nokta blokların oluşturduğu çevrelerin insanların yaşam biçimlerine etkileri, eleştirilere neden olur. Bölen'e (1997) göre eleştiriler, özellikle uydu kentlerin çok katlı, anonim konut bloklarında ruh sağlığı problemlerinin ve intihar oranlarının yüksekliği, binalarda gözlenen kötü kullanım izleri gösterilen tepkilerle birlikte, konut ve çevresine yönelik politikaların yeniden gözden geçirilmesine neden olur.

Savaş sonrası dönemde, konutlarını ve yaşam koşullarını değiştirecek güce ulaşan savaştan çıkan ülkeler, 1960 sonrası ekonomik gelişime bağlı olarak kültürel değişimi de yaşarlar. 1970'li yıllar tipoloji ve kentsel biçimlenme, kent mimarlığı gibi yeni kavramların yaygınlaştığı yıllar olur. 1970'lerden sonra ise, bireyin toplum içindeki konumu ve özgürlüğü yeniden belirlenirken gelenek, kültür ve çevreyi yadsıyan modern kavramlardan toplu konutta bireyin beklentilerini dikkate alan bir düzeye geçiş olur. Dolayısıyla altmışlı yılların sonunda başlayan kuramsal çalışmalarla değişen toplu konut anlayışında, modern öğretinin tek doğru ve evrensel yaklaşımı yerine tasarımcıların bireysel çalışmalarını ön plana alan ve tarihsel-bölgesel değerlere başvuran kamu destekli uygulamalar yerleşen toplu konut mantığını değiştirmeye başlar (Tutal, 1999).

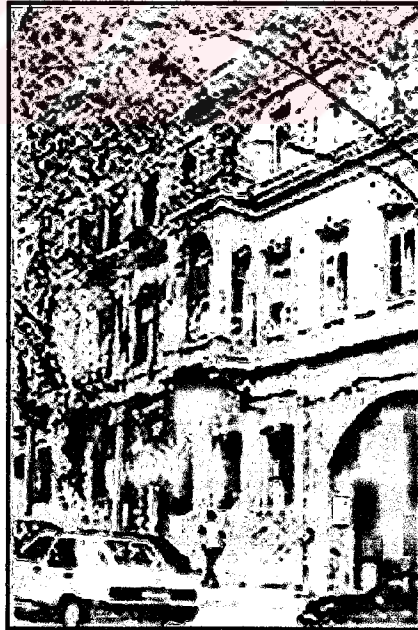
2.2 Türkiye' de Toplu Konutun Gelişim Süreci

Türkiye, diğer sanayileşmekte olan ülkelerle birlikte, konut sorunuyla ve toplu konut olgusuyla 2. Dünya Savaşı'ndan sonra karşılaşır. 1950'lerden sonra, kırsal alanlarda tarımın

makineleşmesi ve kentlerde sanayileşmeyle birlikte, çekim merkezi konumundaki şehirlerin nüfusunu 19. yüzyıl Avrupası'ndakine benzer şekilde arttıran göçlerin gerçekleşmesiyle konut gereksinimi ortaya çıkar (Bilgin, 1997).

Toplu konut kavramı, öncelikle dar ve orta gelirlilere, başka bir deyişle kendi tasarruflarıyla konut edinemeyenlere yönelik, kamu ya da özel kuruluşlarca bir kerede çok sayıda konut üretimini hedefleyen projelerin sonunda ortaya çıkan konut üretimini tanımlamaktadır. Diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de bu tanımdan bazı zamanlarda uzaklaşmış, gerek tatil beldelerindeki ikinci konutlar, gerek kentsel alanlarda kamu kredileriyle yürütülen, maliyeti ve dolayısıyla satış fiyatı üst gelir grubuna yönelik projelere bağlı olarak üretilen konutlar da toplu konut olarak değerlendirilebilmiştir.

Türkiye'de ilk toplu konut uygulamaları 19. yüzyılın sonlarında ortaya çıkmıştır. Batı'nın yaşam biçimine uygun olarak tasarlanan İstanbul'daki örnekler genellikle esnafa, küçük tüccara ve bürokratlara yönelik üretilen konut komplekslerini kapsamıştır. Sultan Abdülaziz (1861-1876) tarafından saray hizmetlilerinin kullanımı için İstanbul'un geleneksel Osmanlı konut şemasından farklı tasarlanan Beşiktaş Akaretler (1870) ilk toplu konut uygulamasıdır (Şekil 2.2) (Tapan, 1996).



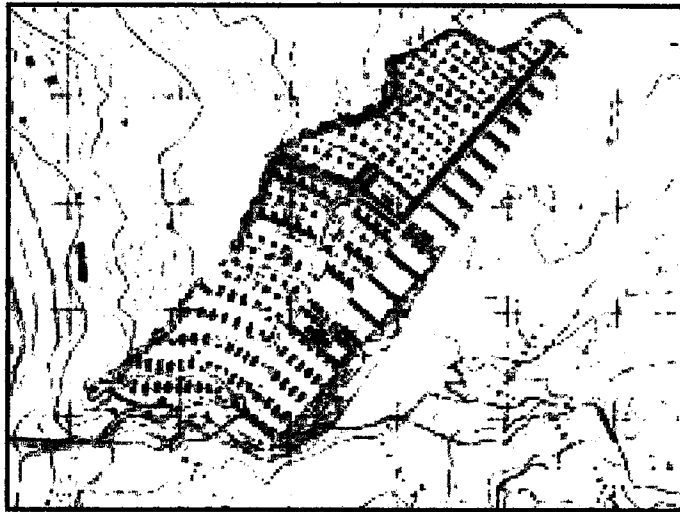
Şekil 2.2 Akaretler Sıra Evleri

Erken toplu konut örnekleri arasında 1890'da yapılan Taksim Surp Agop sıra evleri, 1880'de Surp Garabet Ermeni Kilisesi için Üsküdar'da yapılan sıra evler ve 1918 yangınından zarar

görenler için 1921’de Laleli’ de yapılan Harikzedegan Apartmanları da (Tayyare Apartmanları) sayılabilir.

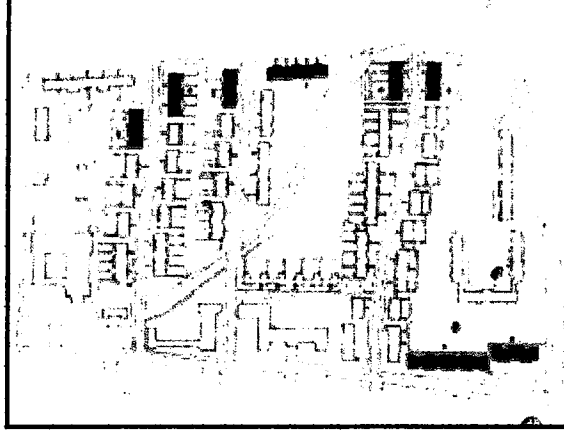
Kurtuluş Savaşı’ndan sonra ülkede ekonomi ve yatırım alanındaki gelişmeler, ayrıca Balkanlar’dan gelen 500 bine yakın göçmen “ucuz maliyetli konut” kavramının mimarlık terminolojisine girmesini sağlamıştır. 1930’lu ve 40’lu yılların ilk yarısında ülkedeki sanayileşme girişimi yeni nüfus odaklarının oluşmasına neden olmuş; böylece sanayi yatırımlarının gerçekleştiği kentlerde mülk konut ya da lojman konut üretimi ağırlık kazanmaya başlamıştır. Mülk konut edindirmede konut kooperatifçiliği yeni bir üretim ve örgütlenme modeli olarak ağırlık kazanmıştır. Kooperatif yöntemiyle üretilen konutlar, özellikle Ankara’da yoğunlaşan memur kesiminin yükselen arsa fiyatlarına karşı güçlerini birleştirerek ve yeni finans araçlarını kullanarak mülk konut edinilebilmesi için, endüstrileşmiş ülkelerden devlet desteğiyle ithal edilen bir örgütlenme modelinin sonuçlarıdır. Bu toplu konutlar, bahçeli tek, ikiz ve sıra evlerden oluşan, düşük yoğunluklu ve bahçe-kent olarak adlandırılan yerleşme biçimine göre kurulmuştur. Ankara’daki Bahçelievler bu modelin örneklerinden sayılabilir (Tapan, 1996).

Aynı yıllarda bir başka toplu konut üretim modeli, sanayi tesisiyle birlikte fabrikalarda çalışan nitelikli personel için tasarlanan lojman konutlardır. Devlet eliyle üretilen bu konutların başında örneğin, Ereğli, Karabük, Hereke, İzmit fabrikaları nedeniyle üretilen konutlar gelmektedir. Seyfi Arkan tarafından tasarlanan Zonguldak Maden ve Kömür İşletmeleri Amele Evleri Mahallesi ile Kozlu Kömür İşletmeleri Amele Mahallesi bu tip konutlara örnek gösterilebilir (Şekil 2.3) (Tapan, 1996).



Şekil 2.3 Kozlu Kömür İşletmeleri Amele Mahallesi (Tapan, 1996)

1933'te Devlet Demiryolu için üretilen konutlar ya da 1946'da Paul Bonatz tarafından tasarlanan ve yine memur lojmanları olarak kullanılan Ankara Saraçoğlu Mahallesi'ndeki konutlarda Avrupa'daki benzer tasarım ilkelerinden yararlanıldığı, Bauhaus ya da De Stijl gibi mimarlık hareketlerinden etkilenildiği söylenebilir. Saraçoğlu Mahallesi'nin arsa ve yapı maliyetinden ekonomi sağlamak amacıyla gruplar halinde tasarlanması, konut dışı mekanın biçimlenmesinde de etkili olur (Şekil 2.4) (Tural, 1999).



Şekil 2.4 Saraçoğlu Mahallesi, Ankara (Tapan, 1996)

II. Dünya Savaşı ve sonrasında Türkiye'de sosyoekonomik gelişmelerin ve sanayileşmenin yanı sıra politik alandaki tercihler, ülkenin hem yerleşme stratejilerini hem de konut üretim modellerini etkilemiştir. Her alanda Batı'nın değerleriyle ilişkiler geliştiren Türkiye toplumu yeni bir yaşam kültürü oluşturmaya başlamıştır. Bu sosyolojik gerçek ülkede yeni bir konut kültürünün de yerleşmesine neden olmuş; bu kültür, kırsal alanda yaşama alışkanlıklarının terk edilmesini ve bunun yerine kentlerde apartman yaşamını ağırlıklı olarak tercih etmiştir.

1946'da kurulan Sosyal Sigortalar Kurumu ya da çekirdeği 1926'da oluşturulan Türkiye Emlak Kredi Bankası gibi kuruluşlar konut sorununu çözmek amacıyla devlet eliyle örgütlenmiştir. Bunlar kişisel krediler vererek ya da projeler üreterek kişilere mülk konut edinme konusunda yardımcı olmuştur. Tapan'a (1996) göre Emlak Kredi Bankası'nın ferdi kredi modeline dayanarak bizzat örgütlediği Levent (1947-1951) ya da Koşuyolu (1951) uygulamaları, Türkiye'deki en önemli toplu konut uygulamalarıdır. Bu uygulamalara paralel olarak konut kooperatifçiliğinin de aynı yıllarda yaygınlaştığı izlenmektedir.

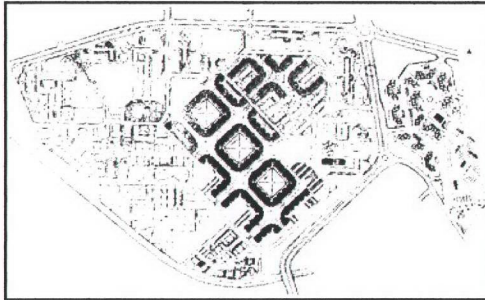
II. Dünya Savaşı sonrası dönemde Türkiye'de planlama-tasarım yaklaşımlarında merkezîyetçi bir tavır izlenir. 1950'li yıllarda yapımına başlanan Levent ve 1960'larda yapımına başlanan Ataköy yerleşimleri Batı'nın etkisiyle tasarım ilkeleri, güneş açıları, havalandırma, yeşillik

gibi konularda modern bir anlayış benimserler ve kaliteli çevreler oluştururlar. İlk etapları bahçeşehir kavramına göre oluşturulan Levent yerleşmesi, son aşamada modern hareketin park içinde bloklar görüşü çerçevesinde bir gelişme gösterir (Şekil 2.5) (Tatal, 1999).

Ataköy yerleşmesinde, zamana yayılan yapım süreci yaratılan çevrelerin süreç içinde farklılaşmasına neden olur. 1960'larda yapılan 1.-2.-3.-4. mahallelerde daha geleneksel çizgiler egemenken, 1970'lerde yapılan 5., 9. ve 10. mahallelerde mekanik bir yerleşim dokusu hakimdir (Şekil 2.6) (Günay, 1995). 9. ve 10. mahallelerdeki yüksek katlı yapılaşmanın eleştirilmesinden dolayı 7. ve 8. mahallelerde alternatif bir yerleşme düzeni gerçekleştirilir. Binalar arasında iç avlular, yeşil alanlar, spor alanları ve çocuk oyun alanları düzenlenmiştir. Modern dönem özelliklerinin yansımaları görülen Ankara'da da Yıldız Blokları, Oyak ve Yüksel Siteleri gibi yüksek katlı blokların oluşturduğu yerleşim alanları dikkat çeker.



Şekil 2.5 Levent yerleşmesi vaziyet planı (1947-1951) (Tapan, 1996).



Şekil 2.6 Ataköy 7-8-11. Mahalleler yerleşim planı (Tapan, 1996)

1960'lı yılların sonuna doğru konut sorununun çözümünde tek seçeneğin toplu konut olduğu görüşü yaygınlaşır. Konut ve çevresinin niteliğinden çok sayısal olarak konut açığını kapatma yolunda girişimlerin hızlandığı bu dönemde, özel toplu konut şirketlerinin de girişimlere başladığı görülür. Emlak Bankası, OYAK, SSK'nın konut üretiminde pay sahibi olduğu yıllarda, dış mekanla bütünleşen az katlı konutlar üretilmesine karşılık genel eğilim çok katlı bloklardır.



Şekil 2.7 Ataköy Toplu Konutları (Tapan, 1996)

Devletin yeni toplu konut yasaları, Toplu Konut İdaresi gibi yeni kurumlar ve Konut Fonu gibi yeni kaynaklar aracılığıyla 1980'lerin ortasından itibaren uyguladığı yeni politikalar, konut piyasasının önünü açmanın ve genişletmenin ifadesi olmuştur. Bütün bu merkezi kurumlar ve fonlar, tıkanan küçük ölçekli üretim yerine büyük ölçekli girişimlerin örgütlenmesine aracılık etmek için kullanılmaktadırlar (Bilgin, 1997). Toplu Konut İdaresi ve özel firmaların birlikte gerçekleştirdiği Eryaman, Halkalı, Bahçeşehir, Mimaroba, Sinanoba vb. yerleşmeler konut ve çevresinin birlikte ele alındığı yerleşim alanları olarak dikkat çeker (Şekil 2.8).



Şekil 2.8 Eryaman Toplu Konutları [2]

Konutun bir yatırım aracı haline gelmesi, yapılan yerleşim alanları maliyetinin dar ve orta gelir grubunun karşılayamayacağı düzeye çıkması, özel kuruluşların en üst düzeyde kazanç elde etme istekleri toplu konutlarda hedef kitlenin değişmesine de neden olur. Az katlı lüks apartmanlarda yaşayan yüksek gelirli insanların tercihleri bile değişir ve villalara doğru kaymaya başlar. Bu eğilim, Bahçeşehir, Mimaroba gibi toplu konut alanlarında blok apartmanların yanında villa tipi konutların yer almasına neden olur (Tural, 1999).

Son yıllarda Kemer Country, Garanti-Koza, Zekeriyaköy, Mercan Sitesi, Alarko-Alsit Villaları, Beykoz Konakları, Mesa Koru Sitesi vb. yerleşim alanları, bina kalitesiyle birlikte peyzaj içinde, çevrilmiş, çevrelerinden sınırlarla ayrılmış, kontrollü girişleri, ortak sportif, kültürel, eğlence-dinlendirici olanakları vb. konut dışı zengin mekan seçenekleriyle üst düzey gelir gurubuna satılmak üzere yapılan yerleşim alanları yaygınlık kazanır.



Şekil 2.9 Sinanoba Toplu Konutları [5]

Toplu konutların üretiminde endüstrileşmeye yönelme olmuş ve özellikle taşıyıcı sistemin oluşturulmasında hız kazandıracak sistemlere ağırlık verilmiştir. Geleneksel sistemlerde üretim yavaş, endüstrileşmiş sistemlerde büyük çapta ön yatırıma gereksinim olduğu için, toplu konut üretiminde tünel kalıp gibi rasyonel sistemler daha çok tercih edilmektedir.

2.3 Toplu Konutlarda Kullanıcı Gereksinimleri

İnceoğlu'na (1982) göre insan gereksinimleri; insanların fizyolojik, toplumsal ve psikolojik aırlardan, rahatsızlık duymadan yaşamlarını sürdürmeleri ve yaptığı işlerde verimli olmalarına yardımcı olan tüm çevresel ve toplumsal koşullardır. İnsan gereksinimleri çok genel bir kavramdır. Mimarlıkta ele alınan insan, genel anlamıyla değil, o mekanı kullanacak olan, tanımı ve niteliği daha belirgin bir insan yani 'kullanıcı' dır. Mimarlıkta tasarlanan mekanları kullanacak olan insanın çevreden beklediklerine 'kullanıcı gereksinimleri' denmektedir (Arcan ve Evcı, 1992).

Kullanıcı gereksinimleri, kullanıcının bir mekan içinde yaşamını toplumsal, psikolojik ve fizyolojik rahatsızlıklara uğramadan sürdüreceği ve yaptığı işlerde verimli olmasına yardım edecek olanakları veren evre koşulları olarak tanımlanabilir (Ertürk, 1977).

Bir oturma odasında, bu hacimde yer alan dinlenme, misafir kabul etme vb. eylemler (aktivite, faaliyet) söz konusu ise, bunların yerine getirilmesi için gerekli olan koşulların her biri bir gereksinimdir. Aynı şekilde bir derslikteki gerekli alan, bir laboratuardaki çalışma bankosu yüzeyi veya bir üretim yapısında sağlanması gerekli aydınlık düzeyi birer gereksinimlerdir (İnceoğlu, 1982).

Kullanıcı gereksinmelerinin anlaşılması, mekanı kullanan insanın davranışlarının ve bu davranışları oluşturan nedenlerin bilinmesi olup, insan ve davranışları arasındaki ilişkilerin ortaya konması ile mümkündür. İnsan davranışlarının temel amacı gereksinmelerinin tatmin edilmesi karşılanmasıdır (Arcan ve Evcı, 1992)

Ertürk'e (1977) göre çoğu kez 'gereksinme' ile istek kavramları birbirine karıştırılmaktadır. Bir gereği, bir zorunluluğu belirten 'gereksinme' bir mekanın taşıyacağı en az nitelikleri tanımlar. Bu niteliklerden verilecek her ödün bir rahatsızlığın nedeni olacaktır. Öte yandan 'istek' kavramı daha çok öznel bir değer olup, kullanıcının sınırsız nitelikte ve nicelikte olabilecek amaçlarını tanımlar. rneklersek; barınma ve doğa koşullarından korunma, sevdikleri ile beraber yaşama, üretken olma birer gereksinme iken, konutun içinde bir yüzme havuzu olması bir istek olabilir.

Kullanıcı gereksinimleri üç düzeyde toplanabilir (Ertürk, 1977):

- İnsanın yaşamına biyolojik bir zarar vermeyen düzey:

Mekanda ısı belirli bir düzeyin altına düşünce soğuk nedeni ile bazı duyu organları işlevlerini yerine getiremezler. Dokunma duyusu belirli bir düzeyin altındaki ısılarda duyarlılığını kaybeder. Ses ve ışık gibi uyarıcılarda da aynı durum söz konusudur. Belirli bir düzeyin üstündeki ses şiddeti kulağın duyma yetisini geçici ya da sürekli olarak ortadan kaldıracaktır. Gereksinimler ilk olarak insana biyolojik bir zarar vermeyen düzeyin saptanması ile tanımlanır.

- İnsanın öznel değerlendirmelerine göre konfor içinde yaşamına olanak sağlayan düzey:

Bu düzeyin belirlenmesinde kişiden kişiye, toplumdaki topluma çok büyük farklılıklar olduğu saptanmıştır. Isısal koşullar ele alındığında öznelliğin çok az olduğu buna karşın ses ve ışık söz konusu olduğu zaman öznelliğin çok farklı görünüşler verdiği saptanmıştır. Yarı arabaların gürültüsü ya da gitarın sesi bazılarını hoşnut ederken, bazılarını da çok rahatsız edebilir. Gereksinimler ikinci olarak insanın öznel değerlendirmelerine göre konfor koşullarını belirleyen düzeylerin saptanması ile tanımlanır.

- İnsanın yaptığı işte verimli olmasını sağlayan düzey:

Bu düzeyin saptanmasını amaçlayan çalışmalar öznellik değerinin çok yüksek olduğunu gösteriyor. Belirli ses düzeyinde çok verimli olarak çalışanlar olduğu gibi, bu ses düzeyinde verimi düşenlerin de çoğunlukta olduğu durum gözlenmiştir. Müziğin bazı işyerlerinde verimi arttırdığı gibi, düşürdüğü iş yerlerinin de olduğu saptanmıştır. Gereksinimler üçüncü olarak yapılan işte verimi arttıran koşulların saptanması ile tanımlanır.

Kullanıcı gereksinimleri, çevreye ve kişisel özelliklere bağlı olup kullanıcının özellikleri sosyal-ekonomik-kültürel ve coğrafik çevre ile kalıtsal faktörlere bağlıdır (Çoker, 1979):

- Fizyolojik özellikler: Yaş, cinsiyet, ağırlık, boy, hareket etme yeteneği, görme, işitme, koku, tat, dokunma, sinir sistemi, hormonal sistem ve fiziksel gelişmeye ilişkin özellikler
- Psikolojik özellikler: Davranış biçimleri, değer yargıları, çevreye uyum, toplumsal ilişkiler, duygusal ve zihinsel gelişme
- Sosyo-ekonomik özellikler: Aile büyüklüğü ve yapısı, hareketliliği, etnik grup, din, mezhep, yöresel özellikler ve aile geliri
- Kültürel özellikler: Eğitim, görgü, yöresel davranış biçimleri, gelenekler.

2.4 Kullanıcı Gereksinmelerinin Sınıflandırılması

Kullanıcı gereksinmelerinin fizyolojik, sosyal ve psikolojik yönlerden sınıflandırılmaları mümkündür. G. Blachere'in 'Konutta insan gereksinimleri' olarak belirlediği sınıflandırılma şöyledir (Berksun, 1979):

1. Akustik gereksinmeler
 - a) Çarpma gürültüsüne ilişkin gereksinmeler
 - b) Araç, gerecin neden olduğu gürültülere ilişkin gereksinmeler
 - c) Trafik gürültüsüne ilişkin gereksinmeler
 - d) Akustik gizlilikle ilgili gereksinmeler
2. Korku ve sorumlulukla ilgili gereksinmeler
3. Dokunma duyusu ile ilgili gereksinmeler
4. Görsel gereksinmeler
 - a) Aydınlanma yoğunluğu ve kalitesiyle ilgili gereksinmeler
 - b) Uyuma için yeterli karanlık
 - c) İç mekanın kolayca görülmesi için gerekli gereksinmeler
 - d) Dış mekanın kolayca görülmesi için gerekli gereksinmeler
5. Isısal gereksinmeler
 - a) Kış aylarındaki vücut konforu için gereksinmeler
 - b) Yaz aylarındaki vücut konforu için gereksinmeler
6. Yapı hareketlerine, yapı deformasyonuna vibrasyona ilişkin gereksinmeler
7. Türlü gereksinmeler
 - a) Statik ve magnetik elektrik alanlarına ilişkin gereksinmeler
 - b) Güneş ışığı gereksinmeleri
8. Güvenlik gereksinmeleri
 - a) Statik sağlamlıkla ilgili gereksinmeler
 - b) Araç, gereçlerin ortaya çıkaracağı kaza, yanma vb. olaylara karşı güven
 - c) Yanmaya karşı güven
 - d) Hırsızlığa, zorbalığa karşı güven
 - e) Konut içinde kolayca yürüme, kaymama gibi dolaşım gereksinmeleri
9. Sağlık gereksinmeleri
 - a) Pis su, kanalizasyon atılması
 - b) Temiz su gereksinimi

- c) Vücut bakım gereksinimi
 - d) Konutun kolayca temizlenebilmesi
10. Gizlilik (mahremiyet) gereksinimleri
- a) Dışa karşı gizlilik gereksinimi
 - b) Konut içi gizlilik gereksinimi
11. Yaşam biçimine ilişkin gereksinimler
12. Doğal afetlere karşı korunumla ilgili gereksinimler
13. Ekonomik gereksinimler

Bu çalışmada, kullanıcı gereksinimleri için aşağıda yer alan sınıflandırma esas alınmıştır. Tezin ana konusu açısından daha önemli olan biyolojik, sosyolojik, ısı, ses, kullanım süreci ile ilgili gereksinimler daha ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Kullanıcı gereksinimleri iki ana başlık altında sınıflandırılabilir (Balanlı, 1997):

- Kullanıcıya bağlı gereksinimler
 - Kullanıcının biyolojik gereksinimleri
 - Kullanıcının psikolojik gereksinimleri
 - Kullanıcının sosyolojik gereksinimleri
- Doğal ve yapma çevreye bağlı gereksinimler
 - Isı ile ilgili gereksinimler
 - Ses ile ilgili gereksinimler
 - Su, nem ve diğer sıvılarla ilgili gereksinimler
 - Gazlar ile ilgili gereksinimler
 - Işık ile ilgili gereksinimler
 - Elektrik ile ilgili gereksinimler
 - Yangın ile ilgili gereksinimler
 - Hayvanlar, bitkiler, mikroorganizmalar ile ilgili gereksinimler
 - Katı zararlılar ile ilgili gereksinimler
 - Yükler ve kuvvetlerle ilgili gereksinimler
 - Yerleşme ile ilgili gereksinimler
 - Kullanım süreci ile ilgili gereksinimler
 - Yapım süreci ile ilgili gereksinimler

Çizelge 2.1 Kullanıcı ve kullanım gereksinimleri (Balanlı, 1997)

KULLANICI VE KULLANIM GEREKSİNİMLERİ	
Kullanıcıya bağlı gereksinimler	Kullanıcının biyolojik gereksinimleri
	Kullanıcının psikolojik gereksinimleri
	Kullanıcının sosyolojik gereksinimleri
Doğal ve yapma çevreye bağlı gereksinimler	Isı ile ilgili gereksinimler
	Ses ile ilgili gereksinimler
	Su, nem ve diğer sıvılarla ilgili gereksinimler
	Gazlar ile ilgili gereksinimler
	Işık ile ilgili gereksinimler
	Elektrik ile ilgili gereksinimler
	Yangın ile ilgili gereksinimler
	Hayvanlar, bitkiler, mikroorganizmalar ile ilgili gereksinimler
	Katı zararlılar ile ilgili gereksinimler
	Yükler ve kuvvetlerle ilgili gereksinimler
	Yerleşme ile ilgili gereksinimler
	Kullanım süreci ile ilgili gereksinimler
	Yapım süreci ile ilgili gereksinimler

2.4.1 Kullanıcıya Bağlı Gereksinimler

Kullanıcıya bağlı gereksinimler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

- Kullanıcının biyolojik gereksinimleri
- Kullanıcının psikolojik gereksinimleri
- Kullanıcının sosyolojik gereksinimleri

2.4.1.1 Kullanıcının Biyolojik Gereksinimleri

İnsanın biyolojik yapısı sindirim, solunum, dolaşım, iskelet sistemi ve kaslar, sinir, boşaltım, üreme, hormonal, koruyucu dış tabaka-deri gibi sistemlerden oluşmaktadır. Tasarımcının görevi insanın yaşamını sürdürmesi ve bu eylemin sağlıklı bir biçimde yerine getirilebilmesinde gerekli olan koşulları sağlamaktır.

İnsanın biyolojik gereksinimleri şu şekildedir (Balanlı, 1997):

- Fiziksel yapıya uyum (boyut, ulaşılabilirlik vb.)
- Duyularla ilgili gereksinimler (yeterli görme, ışıktan yararlanma, yeterli duyma, ses düzenleme, gürültü denetimi, yeterli dokunma, derinin zarar görmemesi)
- Hareketlere uygunluk (ergonomik koşullara uygun hareket edebilme)
- Biyolojik, fizyolojik gereksinimler (yeterli oranda oksijen içeren hava, zararlı maddeleri solunmama, beslenme, dinlenme, uyuma, temizlik, sağlık, vücudun dış koşullardan etkilenmemesi / nem, romatizma vb.).

İnsan boyutları; antropometrik boyutlar, duygusal boyutlar ve algısal-zihinsel boyutlar olarak üç başlıkta toplanabilir:

1. Antropometrik boyutlar : Vücut ölçüleri (hareketsiz, ayakta, oturmuş vb. konumlarda vücut ile ilgili çeşitli ölçü ve oranlardır)
2. Duygusal boyutlar : Duyu organları ile ilgili algılama alt ve üst değerlerini içeren boyutlardır.
3. Algısal-zihinsel boyutlar : İnsanın çevresini algılama ve tepki verme sürelerini içerir.

2.4.1.2 Kullanıcının Psikolojik Gereksinimleri

İnsanın psikolojik yapısına bağlı gereksinimler kendini mutlu etme amacına yöneliktir. Çalışma, oynama, okuma, öğrenme, konuşma, gülme, sevme, sevilme, başarı, arkadaşlık, dostluk, cinsellik, zihinsel gelişme, huzur, güven duyma, beğenme, beğenilme, hoşlanma vb. öğrenilmiş ya da öğrenilmemiş güdüler davranışa dönüşen gereksinimlerdir.

Yapıyı kullanan insan olan kullanıcının psikolojik gereksinimleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Balanlı, 1997);

- Davranış özelliklerine uygunluk
- Çevreye uyum
- Zihinsel gelişmeye uygunluk
- Eğitim özelliklerine uygunluk

2.4.1.3 Kullanıcının Sosyolojik Gereksinimleri

İnsanın öncelikli sosyal gereksinmesi, başkaları ile birlikte ve etkileşim içinde olmak, ortak eylemlerde çalışmak, diğer bir deyişle grup yaşamıdır. Norm adı verilen davranış standartları grup oluşturan kişilerin ortak olarak benimsedikleri değer ve kurallardır. Sosyal çevre etmeni olan normlar, insanda sosyal gereksinimleri ortaya çıkarır.

Kullanıcının sosyolojik gereksinimleri (Balanlı, 1997);

- Grup yapısı ve büyüklüğüne uygunluk
- Dinsel gerekleri yerine getirme
- Örf ve adetlere uygunluk, konuk ağırlama
- İç ve dış sosyal ilişkilere uygunluk, dışa gizlilik, birlikte bulunma ... şeklindedir.

Tasarımcı bu gereksinimlerin karşılanabilmesi için; grubu bütünleştirecek, uyumlu grupları bir araya getirecek ve gruplar arasındaki ilişkiyi düzenleyecek, normlara uygun isteklerin karşılandığı, insanların tutum ve ilgilerinin göz önüne alındığı yapma çevreleri gerçekleştirmek durumundadır.

İnsanların toplumsal gereksinimleri karşılanmadığında yalnızlık, yabancılaşma, anlaşmazlık, kişiliğin gelişmemesi gibi olumsuz tutum ve davranışlar ortaya çıkar.

2.4.2 Doğal ve Yapma Çevreye Bağlı Gereksinimler

2.4.2.1 Isı İle İlgili Gereksinimler

Isı, bir cisimdeki sıcaklığın artmasına sebep olan fiziksel bir enerjidir. Bilimsel olarak, moleküler hareketlerden kaynaklanmaktadır. Isı daima yüksek enerjiden, nisbeten alçak enerji yönünde hareket eder. Bu duruma göre bir cisim ısıtmak, o cisimdeki moleküler hareket enerjisini artırmak anlamına gelmektedir (Ilgaz, 1979).

Isı ile ilgili gereksinimler aşağıdaki gibidir (Balanlı, 1997);

- Güneş denetleme
- Dış sıcaklık etkilerinden korunma
- İç konfor sıcaklığını sağlama
- Eylemler için gerekli ısı sağlama

Sıcaklık, bir yapı gerecinin (katı, sıvı, gaz) ısı durumunu belirtmekte kullanılan önemli bir kavramdır. İçersinde sürekli ya da zaman zaman yaşanan veya bir üretim yapılan mimari yapıların tümü için bir 'ısı korunumu' söz konusudur. Bir ortamdan diğer bir ortama değişik yollarla aktarılan, olumlu ya da olumsuz, ancak yerine göre yüksek düzeyde sakıncalar taşıyan ısı enerjisinin kesinlikle ve yeterli bir denetim altına alınması gerekmektedir. Bu denetim, söz konusu enerji alışverişinin çeşitli yönlerden dengelenmesi biçimindedir. Dengeleme, genel anlamıyla kullanıcı insan ya da toplum için, bina sahibi için ve de binayı oluşturan tüm yapı bileşenleri için, söz konusu ısıl alışverişin yararlı yönlerinin olabildiğince korunması, sakıncalı yönlerinin ise devreden çıkartılması şeklinde özetlenebilir (Ilgaz, 1979).

Ilgaz'a (1979) göre ısı korunumunun amaçları şöyle sıralanabilir:

- Kapalı ortamların kendi aralarında ve açık ortamlarla olan ısıl alışveriş olayının dengelenerek en aza indirilmesi,
- Aşırı uç sıcaklıklar ve uç sıcaklık farklarının ya da aşırı sıcaklık dalgalanmalarından doğacak olası yapı hasarlarının önlenmesi,
- Konfor düzeyi yüksek ve sağlıklı bir kapalı ortam ikliminin sağlanmasına yardımcı olunması,
- Isı taşınım tekniği açısından olası en iyi çözümlerle yakın geleceği de içeren ekonomik duvar konstrüksiyonlarının oluşturulması,
- İşletme, bakım ve onarım giderlerinin en aza indirilmesi.

Isı korunumunun, doğrudan sınırlayıcı yapı bileşeni (dış duvarlar) aracılığıyla sağlanması 'yapısal ısı korunumu' olarak tanımlanmaktadır. En az ısı korunumu (MIK); yapısal ısı korunumunun, soğuk dönem koşulları ve sadece sınırlayıcı yapı bileşenini içerdiği, kapalı ortam hava sıcaklığı ve olasılı bağlı nem düzeyi ile bağımlı çiyleşme sıcaklığına göre ayarlandığı korunum düzeyidir.

Tam ısı korunumu (TIK); yapısal ısı korunumunda, kapalı ortamda öngörülen ‘higrotermik’ konfor düzeyini sağlayıcı önlemlerin tümünü kapsar. Burada, sınırlayıcı yapı bileşeni iç yüzey sıcaklığı, kapalı ortam havası konfor sıcaklığıyla bağımlı ‘iç yüzey konfor sıcaklığı’ olarak saptanır. Tam ısı korunumu kavramı, ilk maliyetinin çok yüksek olması nedeniyle genellikle uygulanmayan ideal bir düzey olarak görülmesine rağmen, bugün enerji bunalımı ve enerji sakınımı politikası açısından ekonomik bir kavramdır (Ilgaz, 1979).

İnsanı ısı yünden rahat ettirebilmek için yapı içinde belli bir sıcaklığın sağlanması gerekir. Bu sıcaklık sağlandığında, dışarıdaki hava sıcaklığı düşük olduğu zamanlarda, yapı içinden dışarı doğru bir ısı akımı oluşacaktır. Tüm yapı elemanları ısı kaybederler. Isı yalıtımlı yapı mümkün olduğu kadar yavaş bir hızla ısı alıp veren yapıdır. Yapının ne kadar ısı yalıtımlı olacağı iklim koşullarına, enerji ve ısı yalıtımı maliyetine bağlıdır (Özdeniz, 1987).

Bir mekanın fonksiyonunu yerine getirebilmesi için hava sıcaklığının belli bir değerde olması gerekmektedir. Dış ısı gerekenin altında veya üstünde ise mekanın ısıtılmış veya soğutulmuş olması ve bu ısı derecesinin korunması için yalıtımlı olması gerekir. İnsanların devamlı oturdukları mekanlarda kendilerini rahat hissetmeleri, iç ortam sıcaklığının 18°C ve bina kabuğu iç yüzey sıcaklıklarının 15°C’ nin altına düşmemesine bağlıdır. Konutlarda her mekanda sağlanması gereken bir ısı düzeyi vardır (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2 Konutlarda sağlanması gereken ısı değerleri

Salon, oturma odası	22 °C
Yatak odaları	18-21°C
Geçiş alanları	20°C
Mutfak	18°C
Banyo-wc	25°C

Isı nem korunumunun yetersiz ya da yanlış tasarlanması sonucu veya yanlış uygulanmasının sebep olduğu hasarlar (Ilgaz, 1979);

- Kullanıcı sağlığı açısından cilt ve solunum yollarıyla ilgili alerjik hastalıklar,
- Isıtma düzeyinin artırılmasıyla bile giderilemeyecek düzeyde bozulmuş kapalı ortam higro-termik konfor düzeyi.
- Yiyecek maddelerinin bozulması,
- Mobilya vb. donatı elemanları ve üretim araçlarında bozulmalar,

- Öngörülen ısı korunum değerinin giderek düşmesi ve bununla bağımlı giderek artan yakıt değeri şeklinde sıralanabilir.

2.4.2.2 Ses İle İlgili Gereksinimler

Ses; titreşim yapan bir kaynağın hava basıncında yaptığı dalgalanmalar ile oluşan ve insanda işitme duygusunu uyaran fiziksel bir olaydır (Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 1986). Ses ile ilgili gereksinimler; “darbe sesi iletimini önleme, havadan yayılan sesin iletimini önleme, çevre gürültüsünün etkilerinden korunma, işitmeyi sağlama” dır (Balanlı, 1997).

İşitsel algılama; müziğin algılanması ve ses kaynaklarının yerini saptama gibi pek çok yararları olan, öte yandan istenmeyen seslerin yani gürültülerin algılanmasını da kapsayan bir olaydır (Karabiber, 1992). Konutlarda işitsel gereksinmeyi belirleyen temel öğe; gürültüdür. Gürültü; istenmeyen ses olup, denetim altında tutulması gereken bir çevre kirliliği etkenidir. Bir sesin gürültü olarak algılanması, insanların içinde buldukları koşullara ve yaptıkları işlere göre değişebilmektedir. Beğenilen bir müziğin uyku veya çalışma süresince rahatsız edici olabilmesi, gürültünün göreceliğini ortaya koymaktadır. İnsan kulağının dayanabileceği maksimum ses şiddeti 10^{-4} Watt / cm² olup 120 desibele eşittir. Gürültünün oluşturduğu psikolojik rahatsızlığın yanısıra, belirli bir ses basınç düzeyinin doğurduğu fizyolojik rahatsızlık ise gürültünün objektif boyutunu oluşturmaktadır (Demirel ve Utkuğ, 1999).

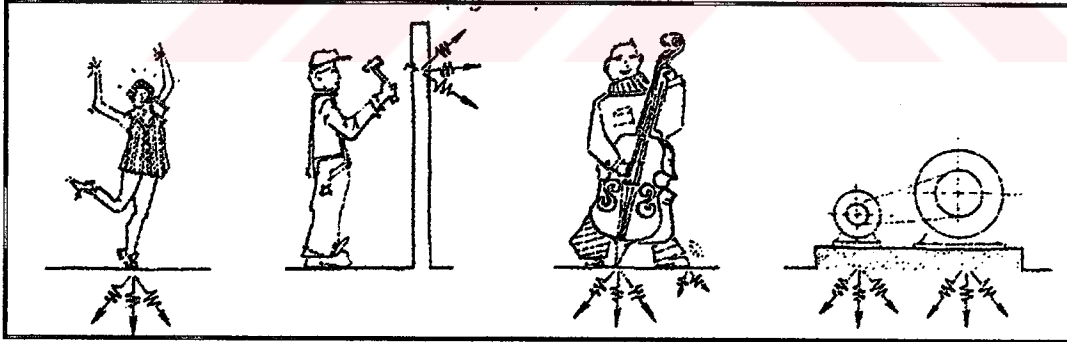
Gürültünün yarattığı etkiler, bireyden bireye değişebildiği gibi bireyin yaşadığı çevrenin niteliklerine (kent içi-kent dışı) ve yaşam biçimine göre de değişmektedir. Bu değişimde bireyin kültürü, alışkanlıkları ve o andaki eylem durumu da önemli rol oynamaktadır. Çevre kirliliği etkenlerinden biri ve bazı durumlarda da en önemlisi konumunda olan gürültü, insanları tüm yaşamları boyunca etkileyerek istenmeyen durumların ortaya çıkmasına yol açmakta, insan yaşantı ve eylemlerinin büyük bir bölümünün geçtiği konutlarda ise önemli rahatsızlıklara neden olmaktadır (Demirel ve Utkuğ, 1999).

Gürültünün insan sağlığı ve konforu üzerindeki etkileri, işitme hasarları şeklinde görülen fiziksel tesirleri, vücut aktivitesinde görülen fizyolojik tesirleri, rahatsızlıklar, sinirlilik gibi psikolojik tesirleri ve iş veriminin azalması, işitilen seslerin anlaşılmasında gibi görülen performans tesirleri olarak dört grupta toplanabilir (Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 1986).

Yapının iç çevresindeki gürültüler (Sarp, 2000):

- İnsan gürültüsü: Yapı kullanıcılarının çeşitli biçimlerle neden olduğu gürültüdür. Bunlara örnek olarak yüksek sesle konuşma, bağırma, hapsirme, öksürme, yürüyüşle oluşan adım sesleri, çeşitli eylemlerden kaynaklanan gürültüler ile eşyaların itilip çekilmesinden, çarpma, vurma, ve düşmeden oluşan gürültüler verilebilir.
- Müzikle ilgili gürültü: Bu tip gürültüler, müzik aletleri, yüksek düzeyli radyo, televizyon ve müzik setlerinden kaynaklanır.
- Tesisat gürültüsü: Pis su, temiz su (hidrofor vb.), elektrik (jeneratör vb.), havalandırma, ısıtma, klima, çöp bacası, asansör tesisatlarında oluşan gürültüdür.
- Makine gürültüsü: Buzdolabı, çamaşır, kurutma, bulaşık makinaları, elektrik süpürgesi gibi aletler, küçük ev aletlerinin çıkardığı gürültülerdir.

Katılarda doğan sesler, duvar, döşeme, taşıyıcı iskelet, ısıtma, havalandırma, temiz su ve pis su tesisatları gibi katı cisimlerde oluşarak bu cisimler içinde yayılan seslerdir. Katıda doğan seslere örnek olarak, döşemelerde yürüyüş ile oluşan adım sesleri, çeşitli etkinliklerden kaynaklanan darbe sesleri, kapı çarpmaları, ev-büro araçlarından ve makinelerden kaynaklanan sesler, özellikle basınçlı su borularında doğan tesisat sesleri, yapıların gövdesiyle katı bağlantısı olan her türlü motordan doğan sesler ve çeşitli müzik aletleri gösterilebilir (Şekil 2.10) (Sirel, 1980).



Şekil 2.10 Katılarda doğan sesler

İnsanların konutlarında gerçekleştirdiği, dinlenme, uyuma, kitap okuma gibi eylemlerin hepsinin akustik açıdan konforlu bir ortamda yapılabilmesi, mekanlarda oldukça düşük ses/gürültü düzeylerinin sağlanabilmesine bağlıdır. Günümüzde, konutlar için akustik konfor koşulları, değişik ölçüt ve standartlarla saptanmış ve yönetmeliklerde yer almış durumdadır. Ölçütler bir yandan kent ölçeğinde konut alanlarının yer alabileceği bölgeleri, dış gürültü düzeyi sınırları ile sınıflandırırken, öte yandan, konut içindeki kabul edilebilir gürültü

düzeylelerini belirler. Bu bakımdan dış gürültülerin yol açabileceği konforsuzluğu ortadan kaldırmak, öncelikle dış gürültü düzeyi için verilen sınırlara uyulmasına, ardından da kabul edilebilir iç gürültü düzeyini sağlayacak yapı kabuğunun oluşturulmasına bağlıdır. Yapı içi gürültüler açısından akustik konfor ise, yapı elemanlarının ses geçirmezliklerinin, ölçütlerde belirtilen ses geçirmezlik değerlerinde olmasıyla sağlanır (Karabiber, 1992).

Türkiye’de kabul edilebilir gürültü düzeyleri, 2872 sayılı Çevre Yasası uyarınca, 11 Aralık 1986 tarihinde 19308 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren ‘Gürültü Kontrol Yönetmeliği’nde belirlenmiştir.

Çizelge 2.3 Kabul edilebilir yapı içi gürültü düzeyleri (Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 1986)

KULLANIM ALANI		Leq (dBA)
Dinlenme alanları	Tiyatro salonları	25
	Konferans salonları	30
	Otel yatak odaları	30
	Otel lokantaları	35
Konutlar, sağlık yapıları	Hastaneler	35
	Yatak odaları (şehir)	35
	Oturma odaları (şehir dışı)	40
	Oturma odaları (şehir kenarı)	45
	Oturma odaları (şehir)	60
	Servis bölümleri	70
Eğitim yapıları	Derslikler, laboratuvarlar	45
	Spor salonları,yemekhaneler	60
Ticari yapılar	Özel bürolar	50
	Genel bürolar	60
Endüstri yapıları	Küçük fabrikalar	70
	Geniş kapsamlı fabrikalar	80

Gürültü kontrolü; herhangi bir ses kaynağından yayılan gürültü niteliğine sahip sesleri, kabul edilebilir seviyeye indirmek, akustik özelliğini değiştirmek, etki süresini azaltmak, hoşagiden veya daha az rahatsız eden bir başka ses ile maskelemek gibi metotlarla zararlı etkilerini tam olarak gidermek veya makul bir "seviyeye indirme işlemidir. Gürültü kontrolü gürültü kaynağında, gürültünün yayıldığı çevrede ve gürültüden etkilenen kullanıcıda olmak üzere üç elemanda yapılabilir (Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 1986).

2.4.2.3 Su, Nem ve Diğer Sıvılar İle İlgili Gereksinmeler

Kullanıcının su, nem ve diğer sıvılar ile ilgili gereksinimleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Balanlı, 1997);

- Yağmur, kar, dolu etkisinden korunma
- Hava nemini düzenleme
- Diğer sıvılardan yararlanma – korunma
- Temiz su sağlama – pis su atma

2.4.2.4 Gazlar İle İlgili Gereksinmeler

Gazlar ile ilgili gereksinimler (Balanlı, 1997);

- Sağlıklı hava bileşimi
- Gerekli gazları sağlama
- Rahatsız edici kokuyu önleme
- Havalandırmayı sağlama şeklinde sıralanabilir.

2.4.2.5 Işık İle İlgili Gereksinmeler

Kullanıcıların bir ortamı oluşturan nesnelere gerçek nitelikleri ile kısa süre içinde, yorulmadan görme amacına yönelik, göz fizyolojisinin gerektirdiği ışık bileşimi, dağıtımı ve şiddeti ile ilgili koşulların gerçekleştirilmesidir (Ertürk, 1977).

Işık ile ilgili gereksinimler (Balanlı, 1997);

- Gün ışığından yararlanma
- Yapay ışık elde etme
- Renk solması, parlaklığı önleme

- Morötesi ışıktan yararlanma – korunma... şeklinde sıralanabilir.

2.4.2.6 Elektrik İle İlgili Gereksinmeler

Elektrik ile ilgili gereksinmeler aşağıdaki gibidir (Balanlı, 1997);

- Elektrik akımı elde etme
- Statik elektriği önleme
- Yüksek gerilimden sakınma - elde etme
- Elektrikli aygıt ve araçlardan yararlanma

2.4.2.7 Yangın İle İlgili Gereksinmeler

Yangın ile ilgili gereksinmeler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Balanlı, 1997);

- Yapı dışındaki yangından korunma
- Yapı içindeki yangın başlangıçlarını önleme
- Patlamaya karşı önlem
- Sıcak gaz oluşum ve geçişine önlem

2.4.2.8 Hayvanlar, Bitkiler ve Mikroorganizmalar İle İlgili Gereksinmeler

Hayvanlar, bitkiler ve mikroorganizmalar ile ilgili gereksinmeler (Balanlı, 1997);

- Evcil hayvanları barındırma – saldırgan hayvanlardan korunma
- Böceklerden korunma
- Mikroorganizmalardan korunma – yararlanma
- Bitki yetiştirmedir.

2.4.2.9 Katı Zararlılar İle İlgili Gereksinmeler

Katı zararlılar ile ilgili gereksinmeler (Balanlı, 1997);

- Toz ve kumdan korunma
- Çamurdan korunma
- Kimyasal maddelerden korunma
- Katı atıkları depolama – atma... şeklindedir.

2.4.2.10 Yükler ve Kuvvetler İle İlgili Gereksinmeler

Yükler ve kuvvetler ile ilgili gereksinmeler (Balanlı, 1997);

- Yapının kendi yükünü taşıma
- Kullanma yükünü karşılama
- Yatay yükleri karşılama
- Deformasyon yüklerini karşılamadır.

2.4.2.11 Yerleşme İle İlgili Gereksinmeler

Yerleşme ile ilgili gereksinmeler (Balanlı, 1997);

- Bölge zelliklerine uyum (topoğrafya, vb.)
- Şehir zelliklerine uyum (kent planları, mimari vb.)
- Yapı adasına uyum (yol ilişkisi, evre yapılar vb.)
- Parsel zelliklerine uyum (yapı alanı, kat ykseklėđi, eğim vb.)... şeklindedir

2.4.2.12 Kullanım Süreci İle İlgili Gereksinmeler

Kullanım süreci ile ilgili gereksinmeler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Balanlı, 1997);

- Bakım- onarımın kolay olması
- Bakım-onarım maliyetinin az olması
- Kullanım maliyetinin az olması
- Değiştirebilme olanağı (esneklik)

M. Tapan' a göre esneklik, yapı sistemini değiştirmeden aynı tasar ünitesinin farklı kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verme yeteneği ve aynı hacimlerin birden fazla fonksiyon için faydalanma imkanıdır (Tortop, 2001).

Norberg – Shulz esnekliği iki anlamda kullanılmaktadır. Birincisi elemanlar ilavesi veya çıkartılması yolu ile ve bütünlüğü kaybetmeden binanın büyümesi ve küçülmesidir. İkincisi ise elemanların ve ilişkilerinin değiştirilmesidir.

Sebestyen esneklik türleri olarak şu kavramları ve tanımlamayı ortaya koymaktadır.

- n esneklik (veya değişebilirlik) : Endüstrileşmiş mimarlıkta, yapı sisteminin ve bileşenlerinin mimara farklı binalar yaratma imkanı vermesi

- Sürekli mimari esneklik (veya sürekli fonksiyonel esneklik): Endüstrileşmiş yapımda, yapı sisteminin kullanıcıya binanın mekanlarını, ekipman ve mobilyasını, taşıyıcı strüktürünü bozmadan değiştirebilmesi imkanını veren niteliktir (Tortop, 2001).

Sürekli değişebilme veya değişerek sürekli uyum sağlama yeteneği olarak kavramlaşan esneklik ‘Tasarım Esnekliği’ ve ‘Kullanım Esnekliği’ olarak adlandırılabilir. Tasarım esnekliği mimara, planlama, yapım ve yapı sistemi niteliklerine bağlı olarak, yapımdan önce – proje üzerinde farklı ihtiyaçları aynı temel çerçeve içinde karşılayabilecek düzenlemeler gerçekleştirebilmeyi sağlar. Esneklik kullanım aşamasına sarkıyorsa, planlama yanında yapım tekniği ve yapı sistemi nitelikleri önem kazanmaktadır. Bu yaklaşım ‘Kullanım Esnekliği’ olarak adlandırılabilir (Yürekli, 1983).

Kullanıcıların kültürel, sosyal ve ekonomik tabanlı farklı yaşam biçimleri vardır. Aile yaşam süreci bir etken olarak ele alındığında, aile yaşamının değişik evrelerinde farklı sosyal ve ekonomik durumlar söz konusu olabilmekte, bu ise farklı evrelere bağlı farklı konut programlarını gündeme getirmektedir (Tortop, 2001).

2.4.2.13 Yapım süreci ile ilgili gereksinimler

Yapım süreci ile ilgili gereksinimler (Balanlı, 1997);

- Yapım- iklim ilişkisinin kurulması
- Üretim hızının artırılması
- Ulaşım olanaklarının sağlanması
- Yapı yeri organizasyonunun yeterliliğidir.

2.5 Toplu Konutlarda Uygulanan Yapım Sistemleri

Toplu konut üretimi, çok sayıda ailenin konut gereksiniminin karşılanabilmesi için büyük çapta konut yapımıdır. Büyük çapta üretim, diğer alanlarda olduğu gibi inşaat alanında da teknolojik gelişmelerden yararlanmayı gerektirmektedir. Toplu konut yapımında, çok sayıda ve hızlı üretimin gerçekleştirilebilmesi için, gelişen teknolojiden yararlanma yoluna gidilmiştir. Özellikle taşıyıcının oluşturulmasında hız kazandıracak sistemlere ağırlık verilmiştir. Bu da konut üretiminde uygulanan yapım sistemlerinin gelişmesini sağlamıştır. Toplu konut üretiminde uygulanan yapım sistemleri üç başlıkta toplanabilir:

1. Geleneksel yapım sistemleri (Emek – yoğun sistem):
2. Endüstrileşmiş yapım sistemleri (Makine – yoğun sistem)
3. Geliştirilmiş geleneksel yapım sistemleri (Rasyonel sistemler)

Bu tezde, geleneksel yapım sistemleri çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır.

2.5.1 Endüstrileşmiş Yapım

Binayı oluşturan bileşenlerin önceden üretilip şantiyede monte edilerek yapım süresinin en aza indirilmesi amaçlanmış yapım teknikleridir (Coşgun, 1999).

Yapım sektörünün diğer sektörlerle olan ilişkileri nedeniyle, teknolojik gelişmeler paralelinde de yapımda endüstrileşmeye gidilmiştir. Yapının, insan topluluklarının ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde endüstrileşmesi de, kaynakların daha iyi kullanılmasını ve üretimin kontrol altına alınmasını gerektirir.

Endüstrileşmiş yapım çeşitli şekillerde tanımlanmaktadır. Bu tanımlamalardan biri , ‘endüstrileşmiş yapım’ı ‘prefabrike elemanlar ile yapım’ ile eş anlamlı gören tanımlamadır ve hazır yapı elemanlarının şantiyede birleştirilmesi yolu ile yapılan yapım türünü belirler. Bazıları endüstrileşmiş yapımı, kuru yapımı anlatmak için kullanırlar. Bazıları ise, endüstrileşme ölçüsü olarak yapım yerindeki makineleştirme düzeyi, hazır eleman üretimi seviyesini esas alırlar (Atasoy, 1980).

Diğer bir tanımlamaya göre de, hazır eleman üretimi adımının takiben, böyle elemanların bir bütün içinde ve rasyonel gerçekleştirme süreci kapsamında birleştirilmeleri ‘endüstrileşmiş yapım’ dır (Baehre, 1973).

Yapımda endüstrileşmenin temel amaçları; maliyeti düşürmek, üretimi arttırmak ve yapım süresini kısaltmaktır. Genellikle herhangi bir üretim alanında bu amaç, aşağıda belirlenen üç temel eylem alanındaki çalışmalar ile gerçekleştirilir (Stone, 1968):

1. Üretim için gerekli işlemlerin azaltılabilmesi için ürünün tasarlanması,
2. Üretimde makineleştirmeden yararlanmak ,
3. Üretim gücünün kendisinin rasyonelleştirilmesi.

Endüstriyel yapıma geçmekle (Calay, 1987);

- Yapım süreci hızlandırılmakta,
- Yapım teknikleri geliştirilmekte,
- Aynı miktardaki işçi ile kısa zamanda daha fazla konut üretilmekte,
- İklim koşullarına bağlı olmaksızın sürekli çalışılmakta,
- İşgücü kaybı azalmakta,
- İş basitleştirilmekte,
- Şantiye alanları minimuma indirilmekte,
- Malzemedен tasarruf sağlanmakta,
- Kalite kontrolüne, elverişli imalata yönelinmektedir.

Organizasyonel bir süreç olan endüstrileşme üretim sürecinin değişik aşamalarının planlanması, üretimle bütünleşmiş bir araştırma ve deney organizasyonunu gerektirir. Bundan anlaşılacağı gibi endüstrileşmiş yapım sistemlerinin en önemli özelliği tüm üretim sürecinin her aşamasının planlanmasıdır.

Endüstrileşmiş yapım sistemleriyle tasarlamayı doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen temel tasarım ilkeleri, standartlaştırma ve tipleşme başta olmak üzere boyutsal koordinasyon, uyum ve tolerans, makineleşme ve statik kurallar ile ilgili genel yapım kurallarıdır.

2.5.1.1 Standartlaştırma

Standart B.Martin'e göre, 'diğerleri için örnek tutulması herkes tarafından benimsenmiş ortak bir kavram, süreç veya belli niteliklerde bir cisim' demektir. Standartlaştırma, Uluslararası Standartlaştırma Örgütü ISO' nun 'Bilimsel İlkeler Komitesi STACO tarafından yaptığı tanımlamaya göre; belli bir faaliyetin, o faaliyetle ilgili bulunanların ve özellikle ekonominin yararına olarak yapılabilmesi için, tüm tarafların katkı ve işbirliği ile belirli kurallar koyma ve bu kuralları uygulama işlemidir (Atasoy, 1980). Olayı sistemler yaklaşımı açısından yorumlayan G.Ciribini'ye göre aşağıda belirlenen iki yoldan gerçekleştirilmiştir (Ağaryılmaz, 1978):

1. Belirli bir olgunun oluşumuna katkıda bulunan soyut ve somut nitelikteki parçaların tüm sayısını azaltmak,
2. Bu parçalar arasındaki ilişkileri denetlemek ve belli bir strüktüre oturtmak

Standartların amaçları şöyle sıralanabilir (Ağaryılmaz, 1978):

- Mal ve hizmetlerin değişmesine temel sağlamak,
- Kütlesel üretimi kolaylaştırmak,
- Ürünlerin uygunluğunun ölçülmesine olanak sağlamak, uygun olmayan ürünlerin piyasa dışında kalmasını sağlamak.

2.5.1.2 Tipleşme

Belirli bir ürünle ilgili olarak en uygun standart tip veya modellerin belirlenmesi tipleşme olarak tanımlanmaktadır. Ya da başka bir tanıma göre, projelerin birçok kere kullanılacak biçimde düzenlenmesidir.

Yapı elemanları gibi yapılar da tipleştirilebilir. Tipleşmeyle yapıya sadelik, yapıya basitlik kazandırılmakta, çok sayıda parça ve bileşenle üretilen yapıya oranla yapım süresinde önemli kısaltmalar olmaktadır. Ayrıca çeşitliliğin azalmasıyla elemanların üretimi için kullanılan ekipman tür ve sayısı da azalmakta, bu da üretimdeki sermaye kullanımını aşağıya çekmektedir. Tipleşme, aynı elemanın daha çok sayıda üretilmesini ve tekrarlanmasını sağlayarak belli niteliklerinin yükselmesine neden olur (Ağaryılmaz, 1978).

2.5.1.3 Boyutsal uyum (Koordinasyon)

Boyutsal uyum, endüstriyel üretim yöntemlerinin uygulanabilmesi için, üretilmiş bileşenleri birbiriyle ya da üretilecek bileşenlerle büyüklüklerini değiştirmeden bir araya getirebilmek için, bileşenlerin üretiminde, mekan ve yapı öğelerinin tasarlanmasında en uygun boyutların seçilmesidir.

Türk Standartları Enstitüsü'nün tanımına göre boyutsal koordinasyon; yapı bileşenlerinin ve bunların içinde yer aldıkları yapıların tasarımları, üretilmeleri ve birleşmeleri bakımından koordinasyon boyutlarının değerleri arasındaki bağıntıya ilişkin bir düzenlemedir (Ağaryılmaz, 1978):

Boyutsal koordinasyonun amaçları,

- Yapı bileşenlerinin şantiyede değiştirilmeden ve düzeltme yapılmadan aralarında birleştirilmesini,

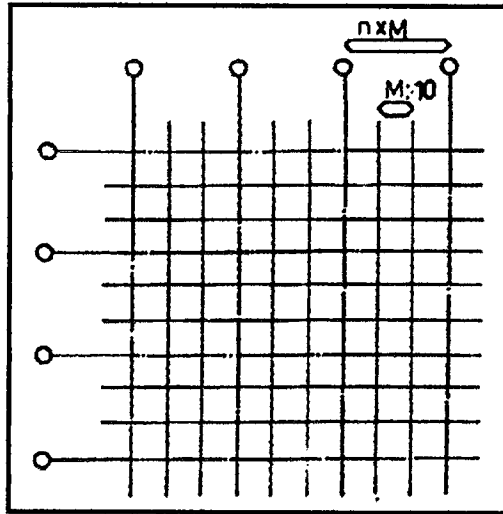
- Çeşitli bileşenlerin aralarında değiştirilebilmelerini sağlamaktır.

Çağdaş mimarlıkta, boyutsal uyum gerçekleştirmek amacıyla, yapıda temel modüle dayanarak geliştirilen yöntem modüler uyum 'Modüler Koordinasyon' olarak tanımlanabilir. Modüler uyumla, endüstriyel yapımda tüm öğelere bölünmesi ilkesi ve bu öğelerin açık bir pazar için kataloglanması sağlanmaktadır (Ağaryılmaz, 1978).

Modüler Uyum:

Modüler uyum, oransallık ilkelerine bağlı olarak gelişen bir yöntem olarak tanımlanabilmektedir. Belirli bir sıra biçiminde geliştirilen ölçü değerinin ölçü sayısı, modüler ölçü sistemini oluşturur. Temel modül ($M=10$ cm) dir. Temel modül (M) nin yalın çarpması ile ölçüsel sıranın sayı değerleri olan ($3M, 6M, 9M, 12M...Nm$) büyüklük ölçüsünü oluşturur. Böylece ölçüsel sayı sıraları endüstriyel üretimde önemli bir rol oynar. Bu sistem, yalnız üretim boyutlarının duyarlı seçimi ile her bir ürünün büyük seriler durumuna gelebilmesi ön koşulunu oluşturmamalıdır. Aynı zamanda da değişik üretim merkezlerinde üretilen ürünlerin birleştirilmesini de sağlamalıdır. Böylece şantiyede öğeleri bir araya getirerek, endüstriyel üretimin karakteristik süreçlerinden biri olan kurma (montaj) gerçekleştirilmektedir (Ağaryılmaz, 1978).

Modüler bir tasarımda, tasarım tekniklerinin başında oylumsal bir modüler ızgaranın kullanılması zorunluluğu vardır. Modüler ızgarayı oluşturan doğrular, birbirine dik açı verecek biçimde düzenlenirler. Doğrular arasındaki uzaklık temel modülü ve katlarını oluştururlar. Örneğin; ($n \times M$) gibi (Şekil 2.11).



Şekil 2.11 Modüler ızgara sistemi (Ağaryılmaz, 1978)

Modüler sistemin endüstrileşmiş yapıma getirdiği olanaklar şu şekilde sıralanabilir (Ağaryılmaz, 1978):

- Yapı bileşenlerinin bir araya getirilmeleri sırasında bağdaşmayan boyutların birbiriyle uyum sağlaması için yapılacak işlemlerin doğuracağı gereç kaybının önüne geçmek,
- Şantiye işlemlerini kolaylaştırarak işgücünün üretgenliğini arttırmak,
- Endüstriyel yapının ilkesi olan standardizasyona bağlı olarak, yapı endüstrisinde 'büyük seri' oluşturabilmektedir.
- Tüm boyutlar bir temel modülün çok katlarından gelişmekte ve böylece boyutların toplumsallığı nedeniyle öğelerin yan yana getirilmesi gerçekleşmektedir. Bu hem tasarım evresinde hem de kurmada kolaylık sağlamaktadır.
- Standart üretim gerçekleşmekte ve bu standart öğelerin nitelik denetimi kolaylaşmaktadır.
- Öğelerin birbiriyle değiştirilmeleri sağlanmaktadır (açık sistemler). Bu da yapımda olan gereksinimleri ve kurmalarda değişiklik yapmadan, değiştirilme olanağı olan ve yaklaşık nitelikleri içeren öğeler arasında seçme temel ölçüsünün karakterini belirlemektedir.

2.5.1.4 Endüstrileşmiş konut yapım sistemleri

Endüstrileşmiş konut yapım sistemleri şu şekilde sınıflandırılabilir:

1. İskelet sistemler
2. Panel sistemler
3. Hücre sistemler
4. Karma sistemler

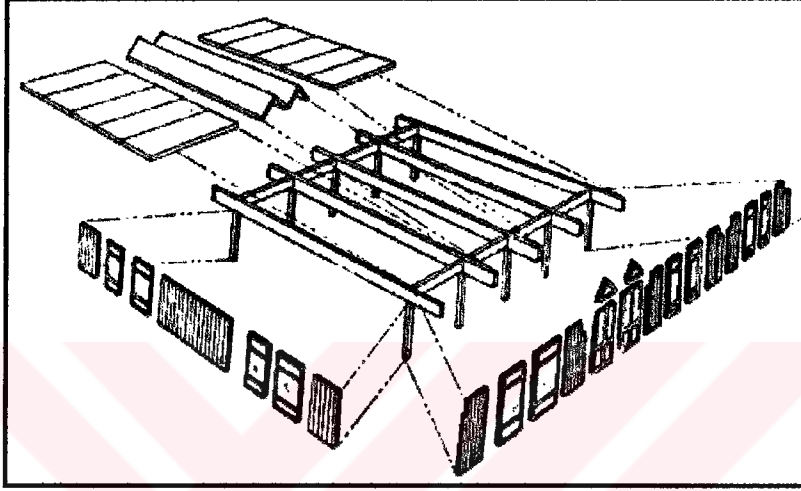
2.5.1.4.1 İskelet Sistemler

Yapının tüm yüklerinin kolon, giriş ve döşeme elemanlarıyla iletilmesidir. İskelet sisteminde hacmi sınırlayan elemanlarla, yapıdaki taşıyıcılık unsuru olan eleman grupları birbirlerinden ayrılmış olup, yapıdaki yükler bir iskelet vasıtasıyla zemine aktarılmaktadır (Atasoy, 1980).

Taşıyıcı sistem elemanları, duvar ve döşeme elemanları, bölücü vb. gibi elemanların fabrikada üretildiği sistemlerdir. Yapı bileşenleri küçük ve hafif elemanlardan oluştuğundan taşınmaları kolaydır ve elemanların üretildiği fabrikaların pazar alanları geniştir. Bununla birlikte, yüksek olan birleşim noktası sayısı sistemi karmaşıklştırır ve maliyeti arttırıcı bir etken olarak rol oynar (Atasoy, 1980).

İskelet sistemler üç grupta toplanabilir:

1. Kolon – Kiriş – Döşeme Sistemleri: Yapı yüklerinin döşemelerden kirişler aracılığıyla kolonlara aktarıldığı sistemlerdir.
2. Çerçeve Sistemleri: Taşıyıcı elemanları çerçeveler ve döşeme panellerinden oluşan, yüklerin döşemelerden çerçevelere iletiildiği sistemlerdir.
3. Kolon – Döşeme Sistemleri: Yüklerin döşemeler aracılığıyla doğrudan kolonlara iletiildiği sistemlerdir.



Şekil 2.12 İskelet sistemler (Atasoy, 1980)

2.5.1.4.2 Panel Sistemler

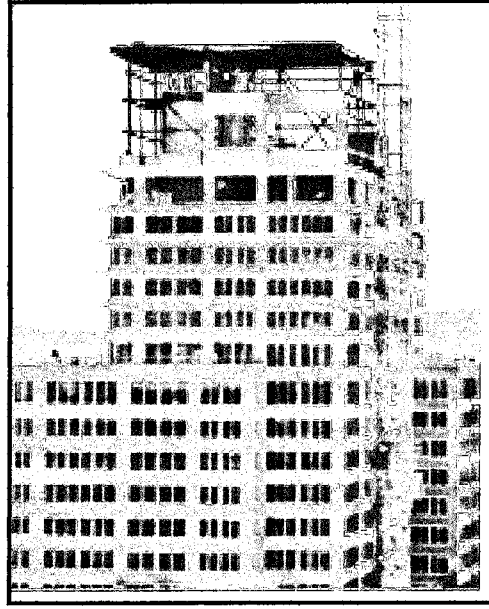
Döşeme ve duvar elemanları hacmi sınırlayan alanlar büyüklüğünde veya ondan daha küçük olan panellerle oluşan sistemlerdir (Şekil 2.13) (Atasoy, 1980).

Taşıyıcı duvar ve döşeme bileşenleriyle kurulan bu sistemde amaç, bölme, yalıtma ve taşıma görevlerinin aynı eleman tarafından yüklenilmesidir. Böylelikle eleman türlerinde ve bağlantı sayısında büyük bir azalma olabilmekte, bunun sonucunda, üretim ve montaj maliyetleri oldukça düşmektedir. Ayrıca ağır beton bölme duvarları ucuza mal edilmekte, ses yalıtımı ve yangına direnç açılarından çok olumlu sonuçlar getirmektedir.

Paneller genişliklerine göre:

- a. Panel genişliği 30-80 cm olan panellere 'dar veya küçük panel sistemler'
- b. Panel genişliği 100-180 cm olan panellere 'orta boy panel sistemler'
- c. Panel genişliği 200 cm'den geniş olan panellere 'büyük panel sistemler'

olarak üçe ayrılır.

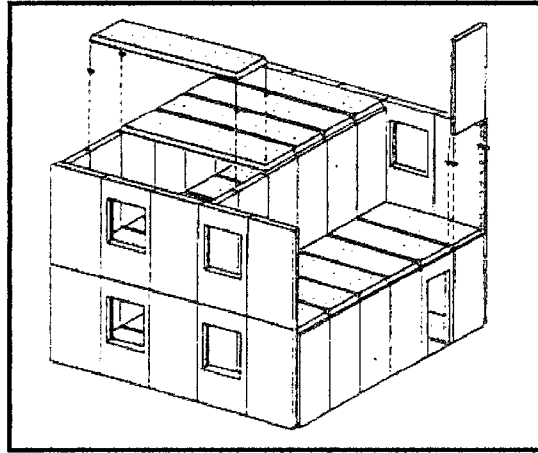


Şekil 2.13 Çelik strüktürlü panel sistemler [8]

Küçük ve Orta Boy Prefabrike Panel Yapım Sistemleri:

Elemanların bir boyutunun oda boyutunda, diğerinin ise küçük olması halidir. Hacmi sınırlayan düşey ve yatay alanlar çok sayıda yapı elemanlarından oluşmaktadır (Şekil 2.14).

Bu sistem daha çok tek veya iki katlı yapılarda, afet bölgelerinde ya da küçük ve özellikle orta boy duvar ve döşeme panellerinin 'yerinde dökme perdeli' çok katlı yapıların taşıyıcı olmayan cephelerinde veya döşemelerde kullanılmaktadır.

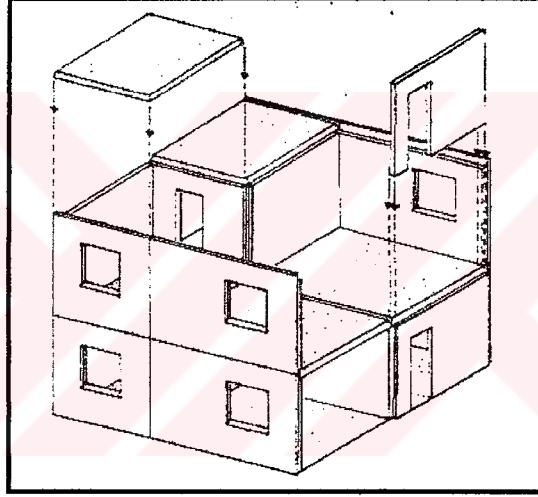


Şekil 2.14 Küçük ve orta boy panelli sistemlerin kuruluş perspektifi

Büyük Boy Prefabrike Panel Yapım Sistemleri:

Sistem elemanlarının boyutları, hacmi sınırlayan bir yapı elemanının boyutlarına eşit olan sistemlerdir. Bazı sistemlerde eleman boyutu hacmi sınırlayan elemanın büyük bir bölümüne eşit olabilmektedir (Şekil 2.15).

Büyük panel sistemlerde, düşey ve yatay elemanlar tamamen büyük betonarme paneller olduğundan bütün parçalar halinde yapı yerine getirilirler. Ancak taşıma esnasında trafik kuralları göz önüne alındığından, panel yatay taşınacaksa genişliği 2.5 metreyi geçemez, buna karşılık uzunluk normalde 6m'ye kadar, istenirse 7-9 metreye kadar yapılabilir. Büyük panel sistemler, küçük panel sistemlere oranla planlamada özgürdür. Kat planları modül ızgarasından bağımsızdır.



Şekil 2.15 Büyük boy panelli sistemlerin kuruluş perspektifi

2.5.1.4.3 Hücre Sistemler

Sistemi oluşturan elemanlar hücrelerden oluşur (Şekil 2.16). Hücreler tamamen fabrikada üretilmiş olduklarından arsa üzerindeki montaj süresi çok kısalmıştır. Farklı biçimlerde bir araya getirilebilme olanakları sınırlı olduğundan böyle sistemler genellikle kapalı sistemler olarak dikkate alınırlar. Kullanılma olanakları fabrikadan olan ulaşım yarıçapı ile sınırlıdır ve taşıma ücretleri yüksektir (Atasoy, 1980).

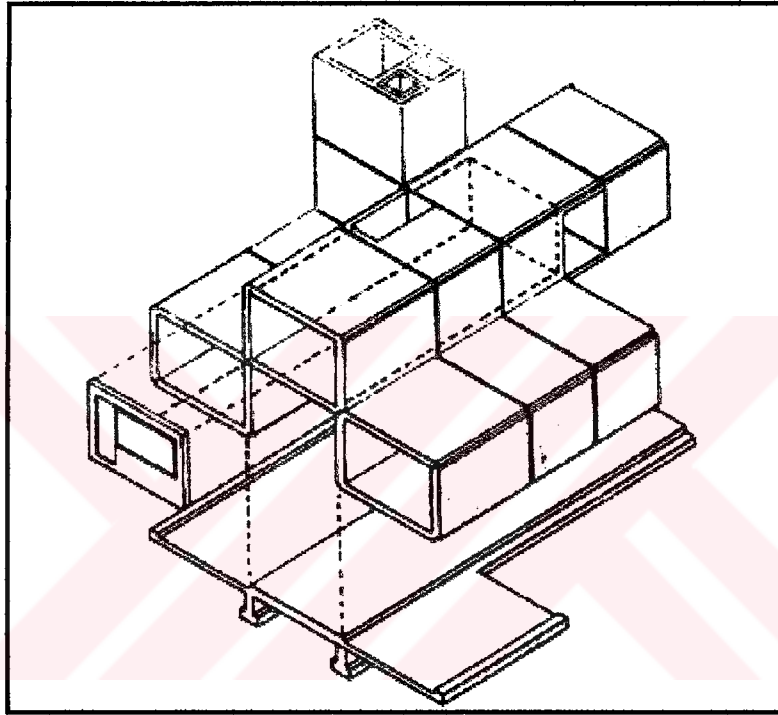
Bu sistemler, kendilerini oluşturan hücrelerin nitelikleri dikkate alınarak aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- Bitmiş veya hareketli konutlar:

Tamamen fabrikada üretilmiş konutlardır. Hareketli ya da devamlı olarak kullanılabilirler. Kullanım için sadece gerekli servis bağlantıları sağlanmalıdır.

- Hacimsel bileşenler:

Sistem, oda büyüklüğünde veya daha küçük bitmiş hücrelerden oluşur. Yatay ve dikey olarak gruplandırılabilirler. Bu sistemle tek veya çok aile konutları oluşturulabilir. Yüksek katlı çok aile konutları oluşturulması için bazı hallerde geleneksel taşıyıcı sistem ile birlikte kullanılırlar (Atasoy, 1980).



Şekil 2.16 Hücre sistemler (Atasoy, 1980)

2.5.1.4.4 Karma Sistemler

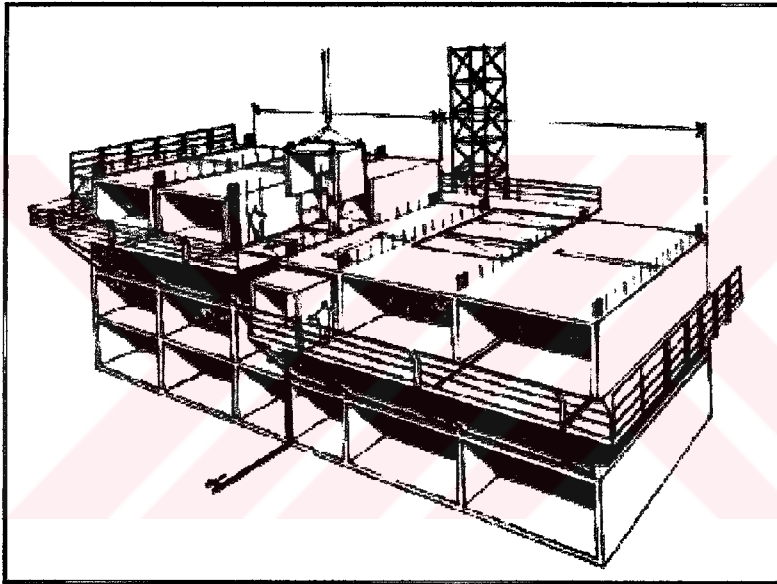
Karma sistemler farklı yapı sistemlerinden oluşurlar.

- İskelet + Hücre Sistemler: Taşıyıcı sistemin bir bölümünün hücre, bir bölümünün de çubuk elemanlarla oluşturulduğu sistemlerdir.
- Panel + Hücre Sistemler: Taşıyıcı sistemin hücre ve panel elemanlarla oluşturulduğu sistemlerdir.
- Panel + İskelet Sistemler: Taşıyıcı sistemin dikey paneller ve çubuk elemanlarla oluşturulduğu sistemlerdir.

2.5.2 Geliştirilmiş Geleneksel Yapım Sistemleri

Bu sistemler aslında yerinde dökme geleneksel sistemlerdir. Ancak, yapım sürecinde makineleştirmeden yararlanılır. Yerinde dökülüp kaldırılan döşemelerin, kayar kalıpların ve tünel kalıpların kullanıldığı sistemler bu sınıflama içinde yer almaktadır (Şekil 2.17).

1. Kaldırma Sistemler
 - Plak Kaldırma
 - Blok Kaldırma
2. Kalıp Sistemler
 - Kayar Kalıp Sistemler - Yatay Kayar Sistemler
 - Düşey Kayar Sistemler
 - Tünel Kalıp Sistemler



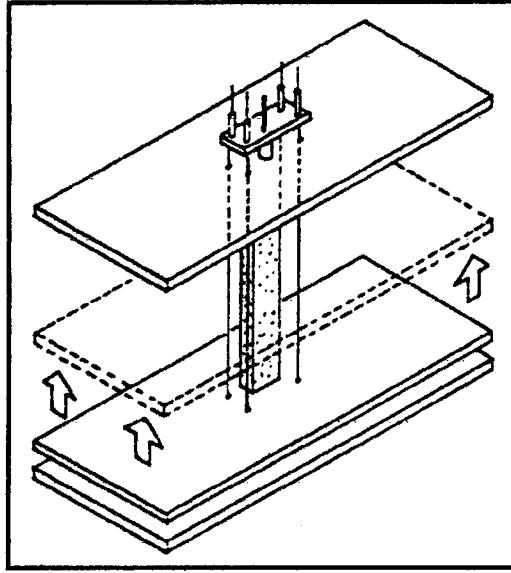
Şekil 2.17 Geliştirilmiş geleneksel sistemler (Atasoy, 1980)

Yapım hızını arttırmak ve maliyeti düşürmek amacıyla; tasarım ve yapım işlemlerinin rasyonelleştirilerek, küçük ve orta boy prefabrike eleman veya bileşenlerin de kullanıldığı, şantiyede özel kalıp teknikleri veya yapım tekniklerinin uygulandığı sistemlerdir.

2.5.2.1 Kaldırma Sistemler

Plak Kaldırma:

Betonun zeminde dökülmesinin yüksek kat döşemeleri seviyelerinden daha kolay olması gerçeğine dayanmaktadır. İlk kez P.N.Younts ve T.B.Slick adlı Amerikalılar tarafından 1948'de uygulanmıştır (Şekil 2.18).



Şekil 2.18 Plak kaldırma sistemi (Çetiner, 1995)

Blok Kaldırma

Yapının bir katının tamamının veya hacimsel bir bölümünün zeminde hazırlanarak üste çekilmesi esasına dayanır. En üstteki kat öncelikle yapılır. Bir takım ince işler zeminde gerçekleştirildikten sonra katlar istenilen kota yükseltilir (Çetiner, 1995).

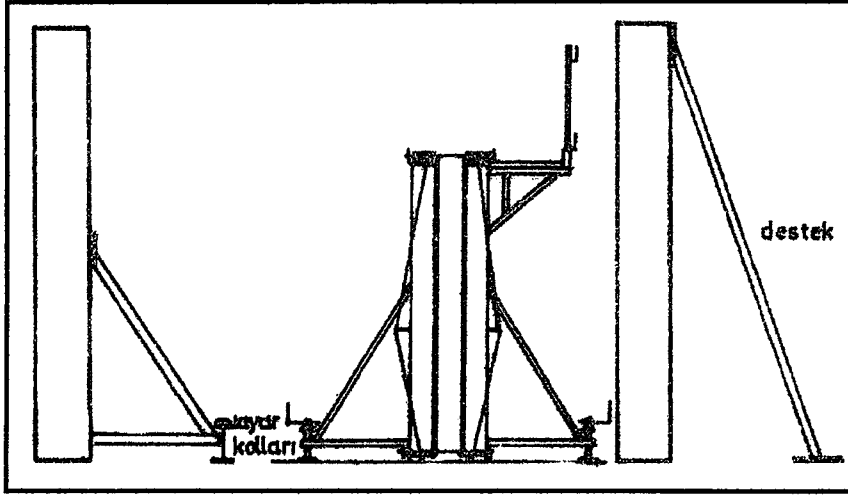
2.5.2.2 Kalıp Sistemler

Kayar Kalıp Sistemler

Kayar kalıp yöntemi, yapıların yatayda ve düşeyde tekrar eden sürekli elemanlarının betondan dökümünde uygulanır. Binaların perde duvarları, içinde merdiven, asansör boşlukları, tuvalet ve temizlik odalarının yer aldığı çekirdekleri kayar kalıp kullanımı için uygun yerlerdir (Çetiner, 1995).

Yatay Kayar Sistemler

Dış yüzey ve taşıyıcı gövde kayar kalıbın esasını oluşturur. Destekler, kalıplama işlemi için takılıp sökülen, kayar kalıbın yatay stabilitesini artıran elemanlardır (Şekil 2.19) (Çetiner, 1995).



Şekil 2.19 Dolu gövdeli kayar kalıplar (Çetiner, 1995)

Düşey Kayar Sistemler

Kayar kalıpların düşey doğrultuda hareket edenlerine tırmanır kalıplar da denilmektedir. Tırmanır kalıplar çekirdeklerin yapımında uygun olurlar. Kaldırma sistemleri hidrolik, pnömatik, elektrikli veya elle kontrol edilen bir sistem olabilir (Çetiner, 1995).

Bugün toplu konut üretiminde, endüstrileşmiş sisteme bir yönelme olan, gelişmiş geleneksel yapım sistemleri sınıfında yer alabilecek 'tünel kalıp sistemi' yaygın olarak uygulanmaktadır. Bu tez kapsamında, 'tünel kalıp sistemi' üçüncü bölümde ayrıntılı olarak incelenecektir.

3. TOPLU KONUT YAPIMINDA TÜNEL KALIP SİSTEMİ

3.1 Tünel Kalıpların Tanımı ve Yapılış İlkeleri

Tünel kalıp sistemi; üretim hızının yüksek olması, endüstrileşme düzeyi daha yüksek sistemlere göre ilk yatırım maliyetlerinin düşük olması gibi nedenlerle toplu konut yapımında yaygın kullanım olanağı bulmaktadır.

Tünel kalıp sistemi; büyük, üç boyutlu, çoğunlukla çelikten yapılmış kalıp elemanları kullanılarak yapının duvar ve döşemelerinin aynı anda dökülebildiği yerinde dökme bir yapım sistemidir. Paçacı' ya (1985) göre; duvar ve döşemelerin yerinde dökülmesiyle geleneksel yapım tekniklerini andırmasına karşın, sistemin nitelikleri nedeniyle ön yapımlı bazı yapı elemanlarının kullanımını gerektirdiği için yarı-ön yapımlı diye adlandırılabilir bir sistemdir. Bu sistemde cephe elemanları, merdivenler, sahanlıklar, bölme duvarlar, bacalar ön yapımlı olarak; yerinde dökülen ana yapıyla birleştirilip kullanılmaktadır

Tünel kalıpların yapılış ilkeleri şunlardır (Demirel ve Utkutuğ, 1999):

- Tünel kalıp, dört yüzü kapalı bir kalıp birimidir. Mekanın beşinci yüzü kalıbın üzerine oturtulduğu döşemedir. Altıncı yüzü ise kalıbın çıkarılabilmesi için açık bırakılmaktadır. Tünel kalıplar tam veya yarım olarak yerlerine konurlar.
- 3-4 mm kalınlığında çelik levhalardan oluşan kalıpların yüzeylerinin düz olması, beton dökümünden sonra sıvayı gerektirmemekte ve doğrudan doğruya kaplama yapılabilir. Çelik levhalar kalıbın kullanılma süresini uzatmakta ve kolay ısıtılmasını sağlamaktadır.
- Çelik ve ahşap kalıpların yararı hafif olmalarıdır. Bu nedenle büyük boyutlu elemanlar aynı vinçle kolaylıkla monte edilebilir. Kalıplar üreticinin verilerine göre, düşey yönde bir adet ankrajla bağlanır. Yatay ankrajlar ise çelik kalıplardaki gibidir.
- Döşeme ve duvarları oluşturan büyük kalıp yüzeyleri bir tek işlemle yerlerine konabilir veya çıkarılabilir.
- Beton dökümü bir günlük ritmik çalışma içinde eşit tekrarlanan işlemlerle oluşturulabilir. Orta büyüklükteki bir konutun kalıbı, yarım günde kurulup hazırlanmakta ve aynı gün betonu dökülerek bitirilmektedir.
- İki tam tünel kalıp arasında kalan duvarların ankrajları tüm sistemlere düşey yönde bir veya iki ankrajla sağlanmaktadır. Yatay yöndeki ankraj aralıkları uygulanan sisteme göre

100 ile 137 cm arasındadır. Böylece her bir 2 veya 2.50 m uzunluğundaki temel kalıp birimin iki kere ankraji sağlanmaktadır.

- Ahşap ve çelik tünel kalıplarda iki düşey ankrajdan daha az ankraja gereksinme duyulduğunda beton basıncını karşılamak üzere kalıpların altına kuşaklamalar konulur.
- Kalıpların montajı için döşemede 10-12 cm yüksekliğinde sokl elemanları (duvar başlangıcı) yapılır. Sokllar ya döşeme ile birlikte dökülür veya döşeme bittikten sonra yapılır. Soklların dökümünde özel kalıplar veya hazır haçvari sokl elemanları kullanılır.

3.2 Tünel Kalıpların Yapı bileşenleri ve Malzemesi

Tünel kalıp sisteminde, döşemeler 15-20 cm arasında, perde duvarlar ise min. 15 cm kalınlığında dökülürler. Taşıyıcı olmayan duvarlarda tuğla, gazbeton gibi malzemeler kullanılır (Şekil 3.1). Bölücü iç duvarlar ise tuğla, alçı panel gibi malzemelerle oluşturulur. Alçı panellerin kullanılması ile, tuğla kullanımına göre iç mekanda daha fazla alan kalması sağlanmaktadır (Şekil 3.2). Tuğla kullanımı sıvayı gerektireceğinden yapı maliyetinin artmasına neden olmaktadır. Taşıyıcı sistemde kullanılan malzeme betonarme olup beton dozajı B 300 ve üstüdür.



Şekil 3.1 Tünel kalıp sistemiyle üretilen Mesa Yamaçevler' de perde olmayan duvarlarda tuğla uygulaması



Şekil 3.2 Tünel kalıp sistemiyle üretilen Mesa Yamaçevler' de iç duvarlarda alçı panel uygulaması

3.3 Tünel Kalıpların İmalatı

3.3.1 Tünel Kalıp Boyutları

Çelik tünel kalıplar standart boyutlarda üretilirler. Temel birimin boyutları her sistemde farklıdır. Bina boyutunun kalıp uzunluğundan kısa olması halinde, beton bina boyutuna uygun olarak dökülebilir.

Ahşap taşıyıcı ızgaralı kalıplar, ahşap yüzeyli ve taşıyıcı konstrüksiyonu çelik olan tünel kalıplar, istenilen uzunlukta üretilir ve monte edilebilirler. Bunların boyutları vinç kapasitesine göre ayarlanır. Çelik çerçeveler kendi kendilerini taşırlar ve bunlar ahşap taşıyıcılarla istenilen boyda bağlanarak monte edilirler. Bu taşıyıcılar talebe göre başka taşıyıcılarla değiştirilebilir veya uzatılabilir (Demirel ve Utku, 1999).

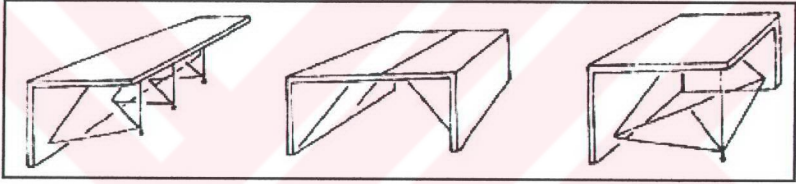
Tünel kalıp sisteminde duvar yüksekliklerini değiştirmek, yatırım ve işçilik maliyetini yükseltir. Çünkü duvar elemanlarının yüksekliklerinin ayarlanması, bazı ek mekanik

donatıyı gerektirmektedir. Hunnebeck tam tünel ve Outinord yarım tünel sisteminde 4 ile 6 farklı standart yükseklik öngörülmüştür.

Tünel kalıplar boyutları açısından ikiye ayrılır:

- Tam tünel kalıplar: İki kenarı kapalı ve üç kenarı kapalı olmak üzere ikiye ayrılırlar. Tam tünel kalıp döşemelerle birlikte, binanın yan dış duvarlarının, iç bölme perdelerinin betonlanmasını da sağlar.
- Yarım tünel kalıplar: Köşe tünel kalıplar ve konsollu tünel kalıplar olarak ikiye ayrılırlar (Şekil 3.3).

Tünel kalıpların yaklaşık olarak ağırlığı 62 kg/m^2 dir. Bu ağırlık tüm ekipmanın yüklenmesiyle 70 kg/m^2 ye çıkmaktadır.



Tam Tünel Kalıp

Yarım Tünel Kalıp

Köşe Tünel Kalıp

Şekil 3.3 Tünel kalıp elemanları

Standart Tünel Kalıp Ölçüleri [3]:

- Yükseklik : 2.30 - 3 m
- Uzunluk : 0.625 - 1.25 - 2.50 m
- Vincin kapasitesine göre bu elemanlar 12.50 m uzunluğa kadar birleştirilerek kullanılabilirler.
- Genişlik : 1.05 - 1.35 - 1.65 - 1.95 - 2.25 - 2.55 - 2.85 m

Bu genişliklerle 21 değişik biçimde 2.10 - 5.70 m arasında açıklıklar için standart tünel kalıplar elde edilebilmektedir.

Ölçüsel olanaklar değişebilmektedir. Bu standart ölçüler maliyet yararlılığı ve kalıpların ilerdeki projelerde tekrar kullanılabilmesi açısından önerilmektedir. Bu kalıplar yaklaşık 500

defa kullanılabilirlerdir. Geleneksel kalıp sistemine göre (takılır – sökülür kalıp) % 50 daha hızlı bir yapım sistemidir.

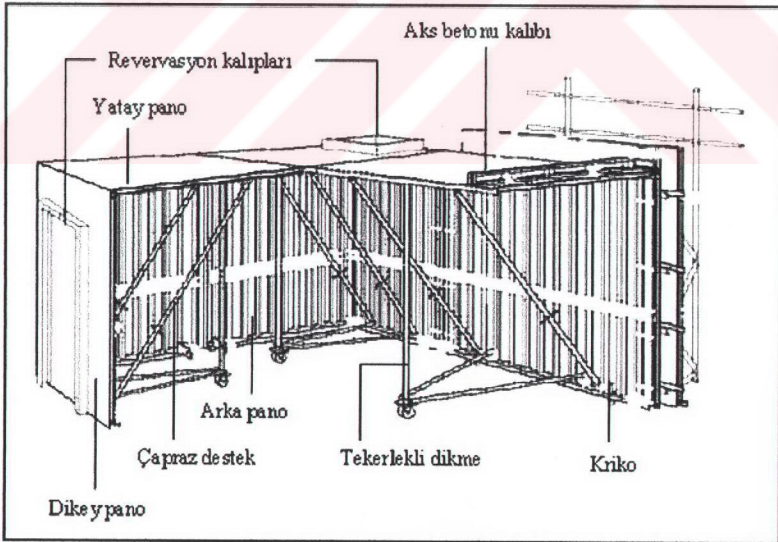
3.3.2 Tünel Kalıp Bileşenleri

Tünel kalıp bileşenleri; kalıp yüzeyleri, çalışma platformları, ek kalıp parçaları, destek elemanları, aks betonu kalıbıdır.

Kalıp yüzeyleri : Yaklaşık 3 mm. kalınlığında çelik sacdan yapılmaktadırlar. Ancak sacın rijitliğinin sağlanması ve beton dökümü sırasında basınçtan dolayı eğilme olmaması için sacın iç yüzeyinde çelik profillerden yapılmış bir karkas bulunmaktadır.

Çalışma platformları : Beton prizini yaptıktan sonra kalıpların sökülmesi için gerekli olan elemanlardır. Kalıplar bu platformlar üzerine çekilerek sökülmekte ve çıkartılmaktadırlar. Standart platform boyutları 3 metredir.

Ek kalıp parçaları : Döşeme boşlukları, perde alınları, konsollar, döşeme alınları için kullanılan kalıp parçalarıdır.



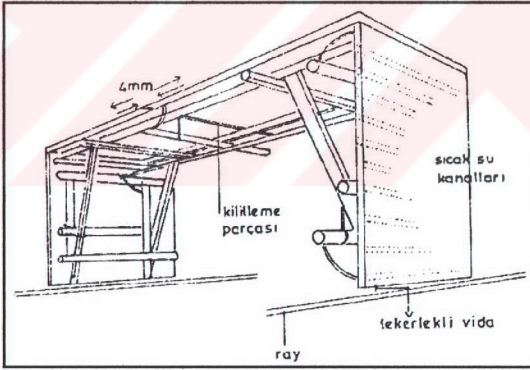
Şekil 3.4 Tünel kalıp bileşenleri [9]

Destek elemanları : Tünel kalıbın arkasına, beton dökümü ile gelecek yükü almak üzere konulan elemanlardır. Bu destek elemanlarından başka, kalıp elemanı içinde ayarlı çapraz, ayarlı dikme, kriko tekerlekler, kalıp yatay askısı ve benzeri elemanlar vardır.

Aks betonu kalıbı: Tünel kalıp elemanlarının bir üst betondaki konumlarını bulabilmeleri için oluşturulan aks betonlarının dökülmesi için gerekli olan kalıplardır.

3.3.3 Kürleme

Kış aylarında kalıpları bir günde çıkarabilmek ve betona gerekli mukavemetini kazandırabilmek için kürleme zorunludur. Kürleme çeşitli yöntemlerle yapılabilir. Kalıbın oluşturduğu hacmin içi ısıtılarak yapılacaksa hacmin içine çeşitli ısıtıcılar konulabilir. Diğer bir yöntemde su veya buharın dolaştığı kanallarla kalıp yüzeylerinin ısıtılmasıdır. Kalıp yüzeylerinin ısıtılması enerji kaybı açısından daha olumludur. Ayrıca kalıpların dıştan muşambalanması ile kürleme işlemine yardımcı olunmaktadır. Kürleme süresi ve şiddeti döşeme kalınlığına, dış hava sıcaklığına, örtü malzemesinin ısı yalıtım katsayısına bağlıdır (Akkuzu, 1987).



Şekil 3.5 Tünel kalıp yüzeylerinin ısıtılması ile kürleme yapılması (Akkuzu, 1987)

3.4 Tünel Kalıp Kurgusu

Tünel kalıp panellerinin birleştirilme işlemi şantiyede gerçekleştirilir. Kalıp elemanları şantiyede yerde kururlar, daha sonra askıların yardımıyla kreynlerle kaldırılarak yapıdaki

yerlerine konurlar. Tünel kalıp üretim sisteminin ilk aşaması tünel kalıbın birleştirilme işlemidir.

Tünel kalıp hazırlanırken, önce düşey panel elemanı iki ahşap desteğin üzerine yatay olarak yerleştirilir. Daha sonra ayarlı çaprazlar, düşey panel elemanının alt hizasına, tekerleklerin olduğu hat üzerine bağlanır. Yatay döşeme paneli, yerde yatay vaziyette duran duvar panelindeki yeri olan uçtaki kısma dikilir ve ayarlı çaprazla bağlanır. Her iki panel birbirine çekiç kafalı ve kare kesitli bulonlarla birleştirilir. Daha sonra tekerlekli, ayarlı dikme öncelikle dik duran yatay kalıp elemanının üst noktasından birleştirilir ve taşıma sırasında savrulup kırılmaması için diagonellerle paralel bir konuma gelecek şekilde yatırılır. Bu işlemlerin ardından lövyce, perde ve döşeme akslarının bağlantılarını sağlayan kelepçe kilitler, pano kelepçeleri ve tespit parçaları gibi ekipmanlar monte edilir. Böylece bir yarım tünel kalıp hazır duruma getirilmiş olur (Kiptaş).



Şekil 3.6 Yarım tünel kalıp

Kalıp prizini almış bir alt katın döşemesi üzerine konur. Bundan sonraki işlem, yükseklik ayarının yapılmasıdır. Bu işlem ayar ayakları yardımı ile gerçekleştirilir. Duvar parçasının tekerleği ile kalıbın oturduğu döşemenin üstü arasında açıklık 25 mm ve en çok 70 mm olur. İki yarım tünelin birleştirilmesinde, döşeme panelleri birbiri içine itilerek [şeklindeki profiller iç içe girer ve birbirine özel vidalarla bağlanır ve ayarlanırlar. Kalıpların tespiti bittikten sonra donatı ve tesisat donatıları yerine konur ve ardından beton dökümü yapılır.

Tünel kalıp elemanlarının yerde montajı tamamlandıktan sonra, kalıplar vinçlere bağlanır. Kalıbın vince bağlantısı vinç halatının ucundaki bulonun, kalıp üst kısmında ortada bırakılan bir delikten geçirilmesi ve vidalanarak sıkıştırılması şeklinde olur. Bu işlemden sonra kalıplar istenen kota kaldırılır ve yerine yerleştirilir (Şekil 3.7). Yan yana gelen tünel kalıplar, kalıpların yan yüzlerinde bırakılan deliklerden geçirilen bulonlarla birbirine bağlanarak sıkıştırılır. Bu işlem kalıbın şişmesini önler (Kıptaş).



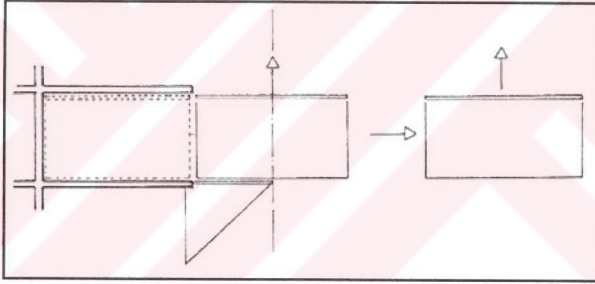
Şekil 3.7 Tünel kalıbın vinçle istenen kota taşınması

3.5 Tünel Kalıpların Taşınması

Tünel kalıpların hareketleri, tekerlekleri veya döşenen raylar aracılığıyla yatayda, sökülme işleminden sonra kreyinler yardımıyla da düşeydedir. Kurgusu tamamlanmış olan tünel kalıplar zeminden yapıda yer alacağı kota kreyinlerle taşınırlar. Özellikle yarım tünel kalıpların taşınması için 2-3 ton kapasiteli kreyinler yeterli olmaktadır. Tünel kalıpların kreyinlere tutunmaları üçgen askılar, çeşitli tipte traversler aracılığıyla olmaktadır (Şekil 3.8). Birkaç kalıp elemanı birden taşınma gereksinimi olduğunda daha büyük kapasiteli kreyinler kullanılmaktadır. Yalnız kaldırarak taşıyan kreyinler, tünel kalıpları çekmek için platformlar olması halinde kullanılabilir (Şekil 3.9).



Şekil 3.8 Tünel kalıpların kreynlere tutunmaları için gerekli üçgen askılar



Şekil 3.9 Kaldırarak taşıyan kreynler için kullanılan platformlar (Akkuzu, 1987)

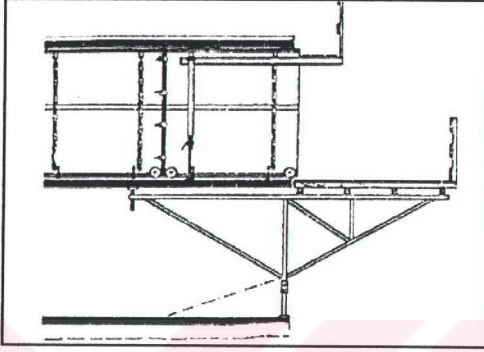
3.6 Tünel Kalıpların Söküp-Takma Yöntemleri

Tünel kalıplarının sökme-takma işlemleri genellikle üç biçimde gerçekleştirilir (Demirel ve Utkutuş, 1999):

- **Üstünde kalıp elemanlarının hareket etmesine olanak sağlayan raylar veya platform elemanlarıyla söküp-takma:**

Kalıp elemanlarının sökülmesinde, elemanlar beton dökümü tamamlanmış olan tünelin içinde birbirlerinden sökülerek ve tek tek bu iskele üzerinde kaydırılarak özel araçlarla

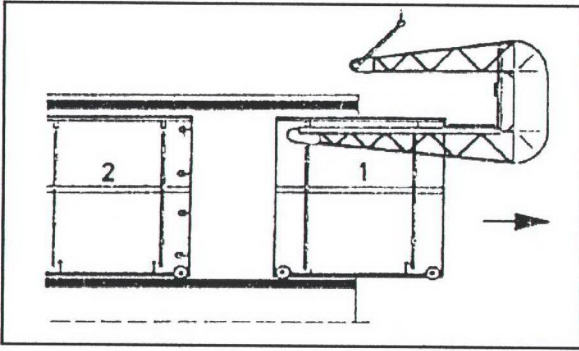
vinçlerle bağlanır ve bir sonraki kullanım yerine kaldırılır ve tekrar birbirleri ile birleştirilirler. Bu yığtme ufak kapasiteli vinçlere sahip olunduğunda başvurulmaktadır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10 Kalıpların platform elemanlarıyla sökülüp takılması (Demirel ve Utkuğ, 1999)

- **Kalıpların özel taşıma çatalları ile sökülüp takılması**

Taşıma kapasitelerine bağı olarak çatallar aracılığıyla, en çok üç tam kalıp birlikte bir defada yerine konabilmektedir. Fakat çoğunlukla iki kalıplı uygulamalar yapılmaktadır. Bu sistemde ayrıca montaj iskelesi yapılması söz konusu olmamaktadır. Her bir iş birimi için bir kaldırıcı çatala gerek duyulmaktadır. Ancak bu sistemle yarım tünel uygulaması yapılamamaktadır (Şekil 3.11).



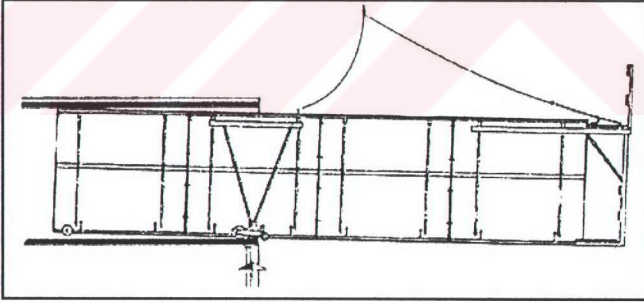
Şekil 3.11 Kalıpların taşıma çatallarıyla sökülüp takılması (Demirel ve Utkuğ, 1999)

• Kalıpların askı elemanlarıyla sökülüp takılması

Bu sistemin özelliği çok sayıda kalıbın bir arada kaldırılabilmesi ve yerine monte edilebilmesidir. Her biri 100 m² kalıp alanlı üç ile beş standard tam tünel birimi birlikte taşınabilmektedir. Kullanılacak vinçler min. 7-8 ton kapasiteli olmalıdır. Kalıp elemanlarının vince bağlanmaları iki aşamada gerçekleşmektedir. Önce kalıplar binadan 1-1.5 dışarıya çekilir ve iki noktadan asılırlar. Elemanların ağırlık merkezi boşluğa geldiğinde elemanlar iki noktadan daha asılarak, tüm kalıbın ağırlığı vince yüklenir. Bu işlem sırasında elemanın havada yatay hareket ettirilmesi için gerekli ayarlar yapılır. Böylece iskeleye gerek duyulmadan kalıplar sökülüp takılabilir (Şekil 3.12).

Tünel kalıp üretim sisteminde söküp takma yöntemlerinin seçimi şu faktörlere bağlıdır:

- Yapım süresi
- Eldeki vinç kapasitesi
- İş birimlerine göre gelişen plan düzeni
- Günlük periodlarda tekrarlanan iş birimlerinin büyüklüğü
- Tünel kalıp sisteminin türü



Şekil 3.12 Kalıpların askı elemanlarıyla sökülüp takılması (Demirel ve Utkutuğ, 1999)

Üretim süresi, bir yapının oluşmasında ekonomik sorunların yanında tünel kalıplarının kullanılmasını zorlayan en önemli unsurdur ve bu süre, aynı zamanda iş birimlerinin büyüklüğünü, iş ritmini ve böylece iş gücü kapasitesini ve söküp takma yöntemini belirler (Demirel ve Utkutuğ, 1999).

3.7 Tünel Kalıp Yöntemi İle Yapımda Yapı Üretim Süreci

Bu yöntemde üretim süreci

- Kaba inşaat
- İnce inşaat süreci olarak iki grupta incelenebilir.

A. Kaba İnşaat

1. Temel (Radye) hazırlanması

- Gerekli su izolasyonu yapılarak radye temel betonunun dökülmesi ve tesisat ile rögar bağlantılarının yapılması
- Döşeme betonunun dökülmesi
- Aks betonu kalıbının ilk defa burada konularak betonun dökülmesi

2. Tünel Kalıpları İlgili İşlemler

- a) Tünel kalıpların montajı
- b) Beton dökülmesi
- c) Kürtleme yapılması
- d) Tünel kalıpların sökülmesi ve bir üst kata taşınması

Tünel kalıpların montajı (elektrik ve sıhhi tesisatların döşenmesi donatılar ve tüm rezervasyonların hazırlanması)

- a) Kalıbın kotuna yerleştirilmesi
- b) Kot çizgisine yükseltilmesi
- c) Diğer yarım tünel kalıbın yerleştirilmesi
- d) Kalıplara sehim verilmesi
- e) Alt koniklerin sıkılması
- f) Duvar ve döşeme alınlarının kapatılması
- g) Orta koniklerin sıkılması
- h) Üst koniklerin sıkılması

3. Prefabrik Elemanların Montajı

- a) Cephele (Asılması, kaynaklanması, ısı yalıtımı, sıvaya hazırlanması)
- b) Merdivenler

4. Tesisatın İşlenmesi

- Elektrik tesisatının hazırlanması (Kılavuz çekimi, rezervasyon kontrolü)
- Su tesisatının döşenmesi
- Pis su tesisatı ile ilgili bağlantıların yapılması,
- Kalorifer kolonlarının yerleştirilmesi

B. İnce İnşaat İşleri

- Tuğla duvar, alçı duvar vb. örülmesi – sıvanması (alçı sıva, kaba sıva),
- Şap atılması,
- Seramik ve fayansın işlenmesi
- Doğrama takılması,
- Duvar kağıdı – beyaz malzeme

Tünel kalıp üretim süreci daha geniş olarak ele alındığında;

- Zeminin hazırlanması ve yapı çukurunun açılması geleneksel yöntemlerde olduğu gibidir.
- Bodrum katlar genellikle normal kat yüksekliklerinden daha fazla yapılarak (örneğin 4.00 m) standart tünel kalıp yüksekliğine kadar geleneksel yöntemlerle (1.40 m) beton perde

duvarları dökülüp, bu kottan sonrasında tünel kalıp kurularak (bu kot aynı zamanda tünel kalıbın kolayca sökülüp, takılabildiği kottur) ilk aks betonları da yerleştirilerek beton dökülür. Arazinin durumuna göre bazı uygulamalarda bodrum katların tamamen geleneksel yöntemlerle yapılması durumu da vardır (Şekil 3.13).



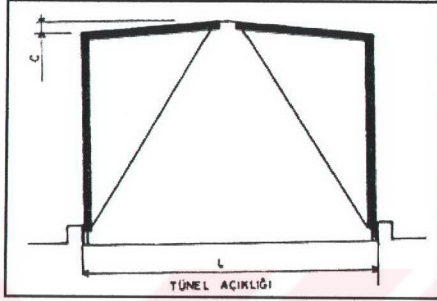
Şekil 3.13 Bodrum kat yapımı

Tünel kalıp ile yapım sürecini bir önceki katın sökülmesi ile başlayarak izlemek olanaklıdır:

- Tünel kalıplarının ön yüzlerini kapatan yalıtım muşambaları toplanır.
- Gergi bulonları veya bağlama kuşakları denilen elemanlar sökülür. Ancak tam çıkarılmayıp, yatay kalıp atkısında korunurlar.
- Perde alın pimleri çıkarılır.
- Aks betonu kelepçeleri köşebentleri ve mesafe ayar elemanları sökülerek döşemenin üzerine bırakılır.
- Döşeme alınlarını kapatan, döşeme alın pimleri çıkartılır ve bu alın elemanının tünel içine düşmesi sağlanır.
- Döşemeye bağlı tüm rezervasyonların civata ve bağlantıları çıkarılır. Döşemede ve perde duvarlarda, elektrik ve su tesisatı ile ilgili tüm vida ve civataların sökülüp sökülmediği kontrol edilir.
- İki yatay panoyu bağlayan bağlama kancaları sürme anahtarlar ve lövyeler sökülür.
- Pano krikoları yardımıyla birinci yarım tünelin düşey panelleri tekerlekler üzerine düşürülür.
- Elle itilerek veya aparatı yardımıyla ağırlık merkezi deliği döşemenin dışında olacak şekilde kalıp çıkartma iskelesi üzerinde çekilir ve kalıp kaldırma üçgeni takılarak somunu iyice sıkılır.
- Yarım tünel vinçle kaldırılarak bir sonra kullanılacak yeni yerine taşınır, döşeme ayarlı dikmelerle desteklenir.
- Perde alın elemanları tünellerden bağımsız monte edilmişse bunlar sökülür.
- Bütün konikler betondan konik zımbası kullanılarak sökülür.
- Yarım tüneller yerlerine yerleştirilmeden önce, bakım ve yağlamaları yapılır. Yarım tünel akslarına dayanmadan önce tüm perde tesisatı ile rezervasyonlar dik panoya işlenir. Bulon ve çelik konik kalıp elemanları monte edilir.
- Perde alın elemanı yerleştirilip pim ile sabitlenir.
- Akslara dayanan tüneller pano krikosu ile koduna getirilir (Aks üzerine kot çizgisi işlenmiş olmalıdır).
- Dikme tekeri ile tünelin şakülü ayarlanır. Bu işlem sırasında döşemeye 3 mm civarında bir ters sehim verilir. Teorik olarak sehim payının doğru olması için dikme tekerlerinin zeminle ilişkisi olmaması gerekir. Tünel açıklığına göre verilecek sehim payı farklıdır (Şekil 3.14).

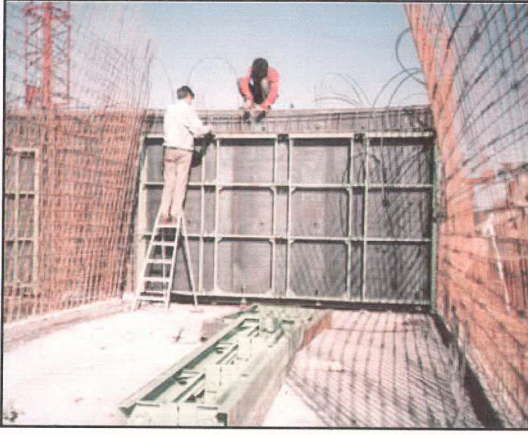
Sehim Payı (C)

Tünel açıklığı	390 cm	C: 2 mm
Tünel açıklığı	570 cm	C: 4 mm
Tünel açıklığı	570 cm' den fazla	C: 8-20 mm

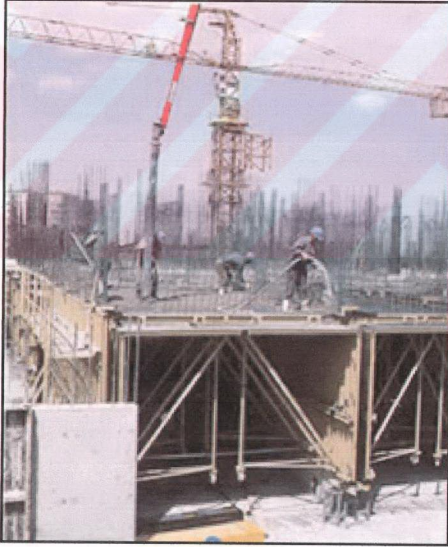


Şekil 3.14 Döşemeye sehim verilmesi (Akkuzu, 1987)

- İkinci yarım tünel aynı şekilde diğer aksa yerleştirilip aynı işlemler tekrarlanır.
- Dikme tekerleri artık kullanılmayacağından yukarı vidalanarak yerle irtibatı kesilir.
- Yarım tünellerin montajı bittikten sonra kalıp çıkarma iskeleleri yeni yerlerine taşınır.
- Perde alın elemanları ikinci yarım tünele pimle sabitlenir.
- Bulonların somunları sıkılır. Döşeme alınlarının sabitleme pimleri yerleştirilir.
- Döşeme üzerindeki tüm donatı ve rezervasyonlar yerleştirilir. Düşey donatılar, kalıpların yerleştirilmelerinden önce aks betonlarında bırakılmış olan filizlere bağlanarak hazırlanmıştır (Şekil 3.15).
- Aks betonu elemanları yerleştirilir.
- Isıtıcılar tünelin içine yerleştirilerek perdeleri (yalıtım panoları) kapatılır.
- Beton dökümü yapılır (Şekil 3.16).
- Tünel içi ısıtıcılar yardımıyla küremeye başlanır.
- Kalıp söküldükten sonra iki yarım tünelin birleşim hattı olan hacmin aksı teleskobik dikmelerle desteklenir (Şekil 3.17).
- Bölücülerle ilgili yapım işlemlerine başlanır.
- Cephe panoları takılır.



Şekil 3.15 Donatı ve rezervasyonların yerleştirilmesi [11]



Şekil 3.16 Betonun dökülmesi [3]



Şekil 3.17 Hacimlerin teleskobik dikmelerle desteklenmesi

3.8 Tünel Kalıplarının Konstrüksiyon İlkeleri

Tünel kalıplarda bir duvar iki tünelin yan yana gelmesiyle oluşmaktadır. Dış kabuğu oluşturan tünel duvarları için tünel kalıpla birlikte özel bir kalıp kullanılır. Bu kalıpların da tünel kalıp elemanları ile uyum sağlaması gerekir.

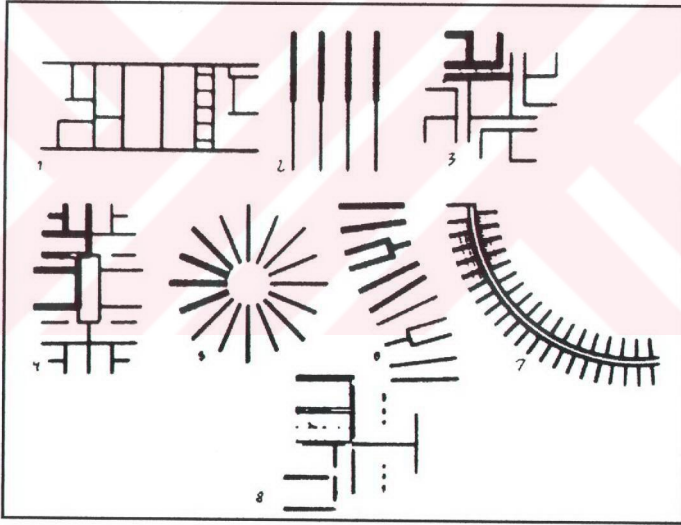
Kalıp elemanı tek bir parçadan veya belli bir birimin tekrarından oluşabilir. Tünel kalıplar her üretici işletme tarafından belirli standartlarda yapılır. Kalıbın çıkarılabilmesi için tünelin en az bir tarafının açık olması gerekir.

Döşeme ve duvarların alın kalıpları da esas sistemin birer parçasıdır. Duvarların düşeyliğini koruyabilmek için döşeme üstünde 10-12 cm'lik bir taban yapmak gereklidir (Sey ve Tapan, 1985).

3.9 Tünel Kalıp Sistemi İle Tasarım İlkeleri

Tünel kalıp sisteminden beklenen yararların elde edilebilmesi için tasarım sırasında bazı kurallara uymak gereklidir. Bu kurallar şöyle sıralanabilir (Boyacı, 1990; Dalaman, 1994; Sey ve Tapan, 1985):

- Akılcı kalıp kullanımı için planda girinti ve çıkıntılar olmamalıdır.
- Statik açıdan binadaki ana taşıyıcı duvarları oluşturan tünel duvarlarının eşit açıklıklarla yerleştirilmesi gerekmektedir. Bu duvarların arasının hiç değilse bir yönde açık olması zorunludur.
- Tünel kalıp sisteminde en büyük açıklıklar maksimum 5.70 – 6.30 m' dir. Büyük açıklıklarda döşeme kalıplarının boyutları arttığı için sistemin ekonomikliği ortadan kalkmaktadır.
- Konutlarda en uygun çözüm duvar aralıklarının eşit olmasıdır. Duvar uzunluğu 12 m'yi geçmemelidir. Merdiven kovası ve asansör boşluklarının yerinin seçimi çalışma ritmine uygun olarak seçilmelidir.
- Mekan organizasyonları kalıp boyutları dikkate alınarak yapılmalıdır.
- Mekanların dik açılı olması üretimi kolaylaştırmaktadır. Ancak yurt dışında farklı örneklerin yapılabildiği görülmektedir (Şekil 3.18).

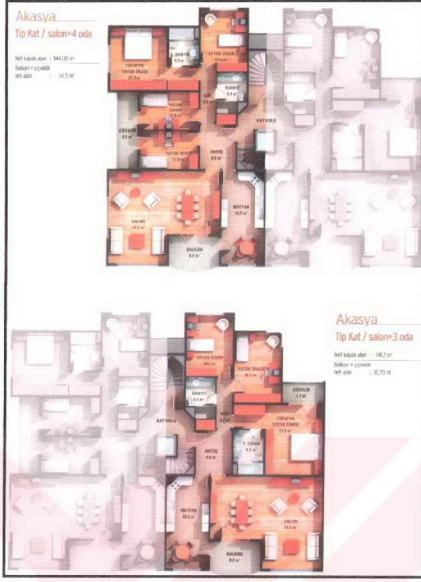


Şekil 3.18 Tünel kalıplarıyla çeşitli tasarlama biçimleri

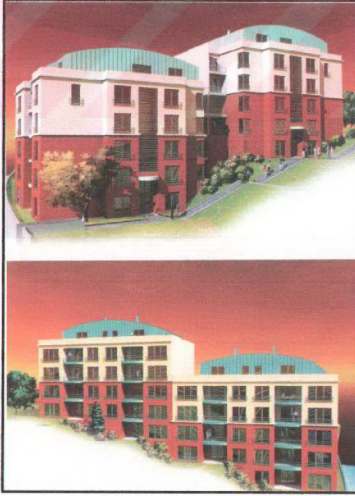
- Mekan yükseklikleri eşit olmalıdır. Aynı katta kot farkı veya düşük döşeme yapılamamaktadır. Kat yüksekliğinde kot farkı oluşturmak istendiğinde kalıba ek mekanizma gerekmektedir. Bu da, işçilik ve kurma maliyetlerini artırmaktadır.

- Taşıyıcı duvarlar binanın dar kenarına paralel yerleştirilmelidir. Bu duvarların arasındaki açıklık eşit olursa, çalışma ritmi düzenli ve kalıp tipi sayısı az olur.
- Tasarlama kalıpların ankraj aralıkları göz önüne alınmalıdır.
- Tünel kalıp sisteminde cephe elemanları tünel duvarlarına dik olmayabilir, girintili, çıkıntılı düzenlenebilir.
- Belli modüller tekrarlanarak kullanılırsa çözüm rasyonel olur. Genelde modüller 3M sistemi denilen 30 cm ve katlarına göre ayarlanmaktadır.
- Temeller, zeminin özelliğine göre sürekli veya radye-jeneral olarak yapılmaktadır.
- Tünel kalıp sisteminde 70m² ile 150 m² arası yapı alanı ve 3m'den 6m'ye kadar açıklıklar ekonomiktir. Açıklıklar büyüdükçe döşeme kalınlıkları artmakta, bununla beraber kalıpta ağırlaşmaktadır.
- Yüksek bloklarda perde duvarların tasarımı, yapının rijitliği, rüzgar ve deprem yükleri göz önüne alınarak iki yönde yapılmalıdır. Betonarme perde duvar kalınlıkları hiçbir zaman 20cm'in altında yapılmaz. Döşemeler ise genelde 16cm yapılır
- Genelde Türkiye'de, tünel kalıp sistemiyle yapılan rasyonel uygulamalar 6-18 kat arasındadır.
- Tünel kalıpla üretilecek bir binada, tüm kararlar üretim başlamadan önce alınmalıdır. Duvarlardaki kapı ve tesisat boşlukları eşit büyüklük ve konumda tasarlanmalıdır. Kapı, pencere ve tesisat için bırakılan rezervasyon boşlukları kalıbın cinsine göre çeşitli çerçeve ve plastik tıkaçların kalıba monte edilmesi ile oluşturulmaktadır.

Mesa firması tarafından uygulaması devam eden Yamaçevler'de tünel kalıp sistemiyle değişik mimari anlayışta konut tipleri üretilmektedir.



Şekil 3.19 Mesa tarafından uygulanan Yamaçevler Akasya tipi konut normal kat planları



Şekil 3.20 Mesa tarafından uygulanan Yamaçevler Akasya tipi konut görünüşleri

4. TÜNEL KALIP SİSTEMİ İLE ÜRETİLEN TOPLU KONUTLARDA TASARIM, UYGULAMA SORUNLARI VE KULLANIM AŞAMASINDA ORTAYA ÇIKAN SORUNLAR

Bu tez kapsamında; tünel kalıp sistemiyle toplu konut üretiminde tasarım ve uygulama aşamasındaki sorunlara ve bu sorunların kullanım aşamasındaki etkilerine de yer verilecektir. Tasarım ve uygulama aşamasındaki sorunların belirlenmesinde ve çözümlerin önerilmesinde literatür araştırmasının dışında Mesa firmasının Yamaçevler'deki uygulamasından da yararlanılmıştır. Kullanım aşamasındaki sorunların belirlenmesinde ve çözüm önerilerinde Halkalı III. Etap Toplu Konut Alanı'nda yapılan anket çalışmasından yararlanılmıştır.

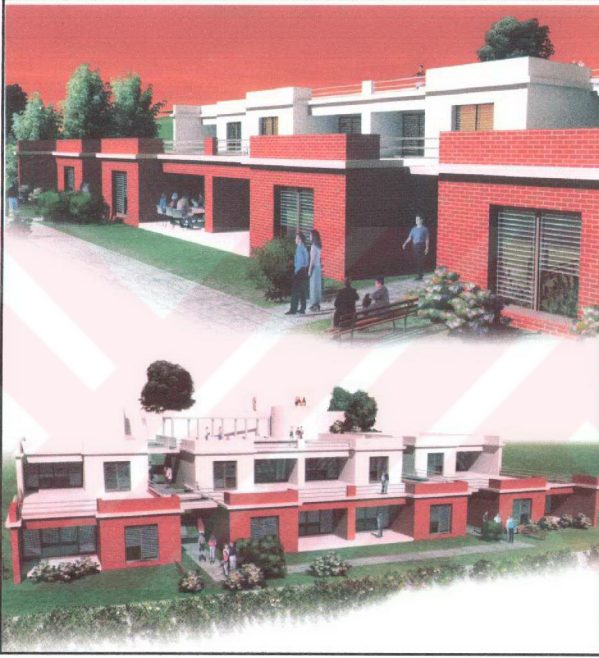
4.1 Tasarım Aşamasındaki Sorunlar

Tünel kalıp sistemi ile üretilecek bir yapı için sistemin özelliğinden dolayı bazı kurallar çerçevesinde tasarım yapılmalıdır. Bölüm 3.9'da ayrıntılı olarak işlenen tasarımı etkileyen bu kurallar şöyle sıralanabilir:

- Akılcı kalıp kullanımı için planda girinti ve çıkıntılar olmamalıdır.
- Statik açıdan binadaki ana taşıyıcı duvarları oluşturan tünel duvarlarının eşit açıklıklarla yerleştirilmesi gerekmektedir.
- Tünel kalıp sisteminde en büyük açıklıklar maksimum 5.70 – 6.30 m' dir.
- Konutlarda en uygun çözüm duvar aralıklarının eşit olmasıdır. Duvar uzunluğu 12 m'yi geçmemelidir.
- Mekan organizasyonları kalıp boyutları dikkate alınarak yapılmalıdır.
- Mekanların dik açılı olması üretimi kolaylaştırmaktadır.
- Tasarlama kalıpların ankraj aralıkları göz önüne alınmalıdır.

Tasarımı kısıtlayan ve yönlendiren bu kurallar uygulama ve kullanım aşamalarını da etkilemektedir. Tünel kalıp sisteminde tasarıma bağlı olarak yapılan hatalı üretimlerin düzeltilmesi çok zordur. Duvarların büyük kısmının betonarme perde olmasından dolayı hataların düzeltilmesi için mekanların yıkılıp yeniden yapılması bile söz konusu olabilmektedir. Mesa firması tarafından Kemerburgaz'da yapılan Yamaçevler'in uygulaması sırasında, kapı boşluğu için yanlış yere konulan bir rezervasyon kalıbı nedeniyle, betonu dökülen birimin yıkılıp yeniden yapılması gerekmiştir.

Sistemin daha akılcı olması için mekanların dik açılı olması, akılcı kalıp kullanımı için planda girinti ve çıkıntılarının olmaması gibi tasarım kısıtlamaları konutların biçimlerini de etkilemektedir. Ortaya çıkan konutların estetik özellikleri ise kullanıcıların psikolojilerini etkilemektedir. Ancak sistemin özelliklerine dikkat ederek birbirini tekrar etmeyen ve estetik açıdan iyi olan uygulamalar da yapılabilmektedir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Mesa tarafından uygulanan Yamaçevler Papatya tipi konut perspektifleri

Tez kapsamında anket çalışması yapılan Halkalı III. Etap Toplu konut Alanı'nda A, B, C ve D olmak üzere dört blok tipi bulunmaktadır. Bu bloklar tasarımları açısından incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır:

- A Blokta bir katta 1+1 ve 3+1 olmak üzere toplam dört daire bulunmaktadır. Dairelerin banyo, tuvalet gibi ıslak hacimlerinin yan yana getirilmesi ve kat holünden kullanılan bir tesisat odasının bulunması kullanım açısından olumludur. 1+1 konutlarda odaya ve banyoya

salondan girilmesi ve mutfak genişliğinin 190 cm olması kullanım açısından olumsuzluk gösteren durumlardır.

- B Blokta bir katta 3+1 ve 2+1 olmak üzere toplam dört daire bulunmaktadır. Islak hacimlerin aynı yere getirilmesi ve tesisat odasının olması, odalara girişin salondan olmaması olumlu özelliklerdir.
- C Blokta bir katta 2+1 ve 1+1 olmak üzere toplam dört daire bulunmaktadır. 2+1 konutlarda yatak odalarına ve banyoya salondan girilmesi, ıslak hacimlerin yan yana getirilmeyip dış cepheye bakan yüzeylerde düzenlenmesi kullanım aşamasında sorunlar çıkarabilir. 1+1 konutlarda mutfakların salon içinde açık mutfak şeklinde çözülmesi tüm kullanıcılar için uygun olmayabilir. Böyle bir düzenleme için tasarım aşamasında kullanıcılara istekleri sorulmalıdır.
- D Bloklar ikiz olarak, bir katta 3+1 olmak üzere toplam 8 daire olacak şekilde düzenlenmiştir. Islak hacimlerin yan yana getirilmesi, mekanların yerlerinin ve genişliklerinin uygun olması ve tesisat odalarının bulunması gibi nedenlerden dolayı kullanım açısından olumludur.

4.2 Yapım Aşamasındaki Sorunlar

Tünel kalıp sistemi, çok katlı yapı uygulamaları için uygulanan bir sistemdir. Az katlı yapılarda, tünel kalıbın kullanılmaya başlandığı ilk katın aplikasyonu zordur ve ayrı bir özen göstermeyi gerektirmektedir. Ayrıca bu sistemde bodrum katlar tünel kalıp olarak yapılamamakta, geleneksel yöntemlerle oluşturulmaktadır.

Yapı bloklarının birbirine sıra ev biçiminde yakın olmaması, kalıbın bir bloktan diğerine sorunsuz taşınmasını zorlaştırabilir. Çünkü, üretilen tünel kalıp sistemleri, ağırlığı olabildiğince azaltılmış, narin sistemlerdir. Kurulduktan sonra, sökülmeden taşınmasında kalıbın deformasyonu ile ilgili sorun ve kayıplara neden olabilir.

Tünel kalıp sisteminde uygulamada yapılan hataların düzeltilmesi zordur. Çünkü tünel kalıp sisteminde, duvarların çoğu betonarme perde olarak döşemelerle birlikte dökülmektedir. Tünel kalıp sisteminde uygulamada sorunların çıkmaması, tasarım aşamasında her ayrıntının çözülmesine ve tünel kalıp sisteminin özelliklerine uygun bir tasarım yapılmasına bağlıdır.

4.3 Kullanım Aşamasında Ortaya Çıkan Sorunlar

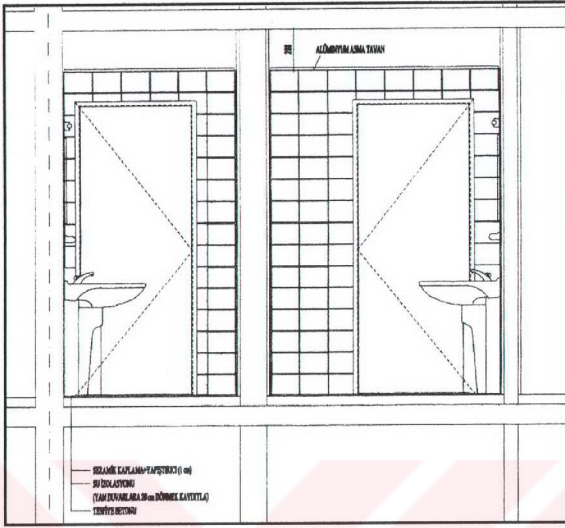
4.3.1 Kullanıcıların Biyolojik Gereksinmelerinin Karşılanamaması

Kullanıcının biyolojik gereksinimleri; bölüm 2.4.1.1’de belirtildiği gibi, fiziksel yapıya uyum (boyut, ulaşılabilirlik), duyuyla ilgili gereksinimler, hareketlere uygunluk, biyolojik, fizyolojik gereksinimler (solunum, beslenme, dinlenme, uyuma, temizlik, sağlık vb.)’dir. Tünel kalıp sistemiyle üretilmiş konutlar, sistemin özelliklerinden dolayı kullanıcıların bazı biyolojik gereksinimlerinin tam olarak karşılanamamasına neden olmaktadır.

Fizyolojik gereksinimlerden olan temizlik, sağlık gereksinimleri mutfak ve banyoda oluşan kirli su ve atıkların dışarı atılmasını sağlayan iyi çalışan pis su bağlantısı olması, ayrıca çöp ve atıklar için çöp bacalarının bulunması, zaman içinde bozulan ve eskiyen her türlü yapı ürününün değiştirilebilir veya onarılabilir nitelikte olması ile sağlanmaktadır. Tünel kalıp sisteminde döşeme ve duvarlar tek işleme yerinde döküldüğünden, tüm duvarlar taşıyıcı ve betonun dayanımı çok yüksek olduğundan, yapıda sonradan değişiklik yapmak, eskiyen veya bozulan yapı ürünlerini değiştirmek, tesisat sisteminde onarım yapmak çok zordur.

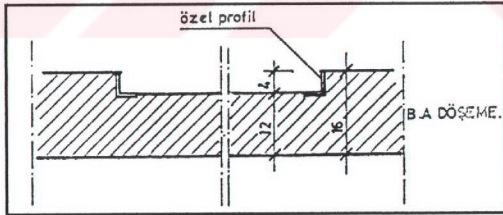
Tünel kalıp sistemiyle üretilen konutların, başta yapının dış kabuğu olmak üzere, büyük bölümünün beton olması, özellikle, havadaki nem oranı yüksek olan bölgelerde, romatizmal hastalıklara neden olmaktadır. Ayrıca betonun nefes almayan bir malzeme olmasından dolayı, mekanların havalandırılması yeterli düzeyde sağlanamadığı için bu konutlarda yaşayan insanlarda astım vb. gibi solunum yolları rahatsızlıkları ortaya çıkabilmekte veya bu rahatsızlıkları olan insanlar ortamdaki kötü etkilenebilmektedir.

Su, nem ve sağlık sorunlarına neden olan etkenlerden biri de, tünel kalıp sisteminin özelliğinden dolayı aynı katta kot farkı veya banyo, tuvalet gibi ıslak hacimlerde düşük döşeme yapılamamasıdır. Bu sorun Halkalı III. Etapta olduğu gibi asma tavan uygulaması ile çözülebilir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Halkalı III. Etap Toplu Konutları- ABlok Tip Kat Banyo+ WC+ Çamaşır Odası Kesiti

Tünel kalıp sisteminde küvet altındaki döşeme, özel bazı profillerle 4cm kadar düşürülebilmektedir. Bu uygulama Ataköy ve Halkalı' daki toplu konutlarda görülmektedir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Küvet altında döşemenin inceltilmesi

Tünel kalıp sistemiyle üretilen konutlarda sağlık sorunlarının önüne geçilebilmesi için; tasarım aşamasında konutun çok iyi planlanması gerekmektedir. Tesisat projesi, mimari projeye üst üste çakıştırılarak ele alınmalı, olabilecek tüm sorunlar tasarım aşamasında giderilmeye çalışılmalıdır.

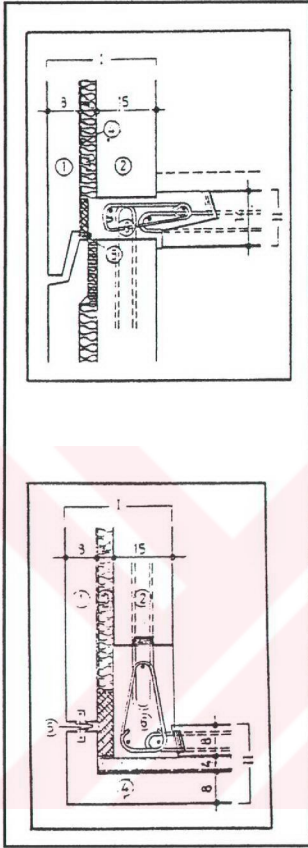
4.3.2 Kullanıcıların Isı İle İlgili Gereksinmelerinin Karşılanamaması

Isı ile ilgili gereksinmeler; bölüm 2.4.2.1’de belirtildiği gibi, güneş denetleme, dış sıcaklık etkilerinden korunma, iç konfor sıcaklığını sağlama, eylemler için gerekli ısı sağlamadır (Balanlı, 1997).

Tünel kalıp sisteminde dış cepheler genellikle prefabrike cephe elemanlarıyla oluşturulmaktadır. Prefabrike cephe elemanlarının birleşim noktalarında meydana gelen yalıtım sorunları, kullanım aşamasında bazı sorunlara neden olmaktadır. Bu da mekanlarda ısıl konforun tam olarak sağlanamamasına, yüksek maliyetli yakıt tüketimine yol açmaktadır.

Prefabrike cephe elemanlarının düşey ve yatay bağlantılarında derzler, gürültü kontrolü ve ısı yalıtımı bakımından, düğüm noktalarında önemle göz önünde bulundurulması gereken bir sorundur (Şekil 4.4) (Dalaman, 1994). Prefabrikasyonda ne kadar az düğüm noktası varsa o oranda daha ekonomik bir yapı elde edilmiş olur. Birleşme noktalarından kaynaklanan en büyük sorun ısı ve ses kaybı olduğu için bu noktalarda çeşitli önlemler alınmaktadır. Ancak farklı malzemelerin fiziksel şartlara farklı tepkilerinden dolayı birleşim noktalarında meydana gelen çatlaklar, estetik açıdan göze hoş gelmemekle birlikte insanların yapının sağlamlığına ilişkin güvenlerinde azalmaya neden olmaktadır.

Tünel kalıp sistemiyle üretilen yapılarda ısı yalıtımı yapılmalıdır. Ancak tünel kalıp uygulamalarında dışarıdan ısı yalıtımı yapmak çok zordur. Duvarlara dışarıdan ısı yalıtımı yapılması iskele kurmayı gerektirir. Ek işçilik ve maliyet gerektirecek bu uygulama özellikle daha önceki senelerde firmalar tarafından tercih edilmemiştir, duvarlara iç kısımdan yalıtım uygulanmıştır. Mesa tarafından Ataköy toplu konutlarında da yapılan bu uygulama; ısıl konforun tam olarak sağlanamamasına, duvarlarda sudan dolayı nem sorunlarına, mantarlaşmaya ve kokuya neden olmuştur.



Taşıyıcı Cephe Panosu İle Döşeme Panosu Birleşimi

1. cephe panosu dış bölümü
2. cephe panosu taşıyıcı bölümü
3. ısı yalıtımı-stropor
4. ek geçirimsizlik tabakası
5. kompriband
6. bağlantı donatısı
7. taşıyıcı cephe panosu
8. balkon panosu

Cephe Panoları Köşe Birleşimi

1. cephe panosu dış bölümü
2. cephe panosu taşıyıcı bölümü
3. ısı yalıtımı-stropor
4. ek geçirimsizlik tabakası
5. fuga bandı
6. bağlantı donatısı
7. taşıyıcı cephe panosu
8. taşıyıcı olmayan sandviç pano

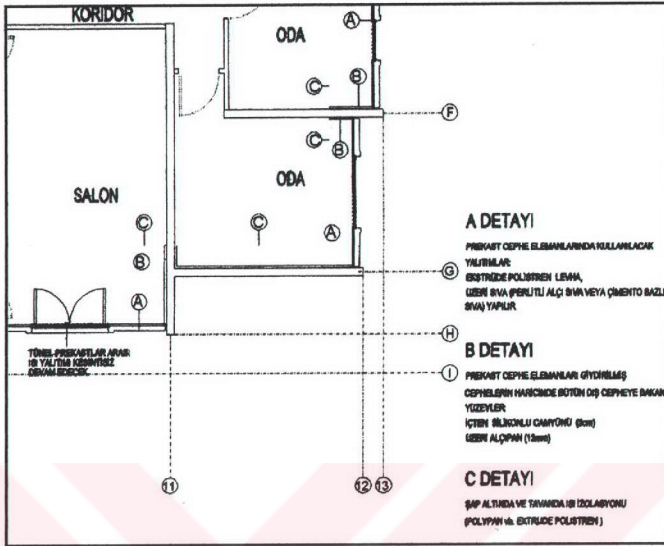
Şekil 4.4 Cephe panoları birleşim detayları

Bu sorunlarla karşılaşılmaması için; betona yalıtım amaçlı katkı maddesi eklenmesi, kalıplara yalıtım panelleri yerleştirildikten sonra beton dökülmesi gibi bazı uygulamalar yapılabilir. Mesa tarafından uygulaması devam eden Kemerburgaz'daki Yamaçevler'de perde olmayan dış duvarlarda tuğla kullanılmaktadır. Ayrıca 3 cm'lik stroporla ısı yalıtımı yapılmakta, bunun üzerine meç ve siva uygulanmaktadır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 Yamaçevler'de dış duvar kesiti

Halkalı III. Etap Toplu Konuları'nda perde olmayan dış duvarlarda prekast cephe elemanları kullanılmıştır. Bu elemanlarda yalıtım olarak, ekstrüde polistren levha üzeri siva (perlitli alçı siva veya çimento bazlı siva) uygulanmıştır. Prekast cephe elemanları giydirilmiş cephelerin dışında bütün dış cepheye bakan yüzeyler içten silikonlu cam yünü (3 cm) üzeri alçıpan (12 mm) ile oluşturulmuştur (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 A Blok dış duvarlarda yalıtım uygulaması

4.3.3 Kullanıcıların Ses İle İlgili Gereksinmelerinin Karşılanamaması

Ses ile ilgili gereksinmeler; bölüm 2.4.2.2’de belirtildiği gibi “darbe sesi iletimini önleme, havadan yayılan sesin iletimini önleme, çevre gürültüsünün etkilerinden korunma, işitmeyi sağlama” dır (Balanlı, 1997).

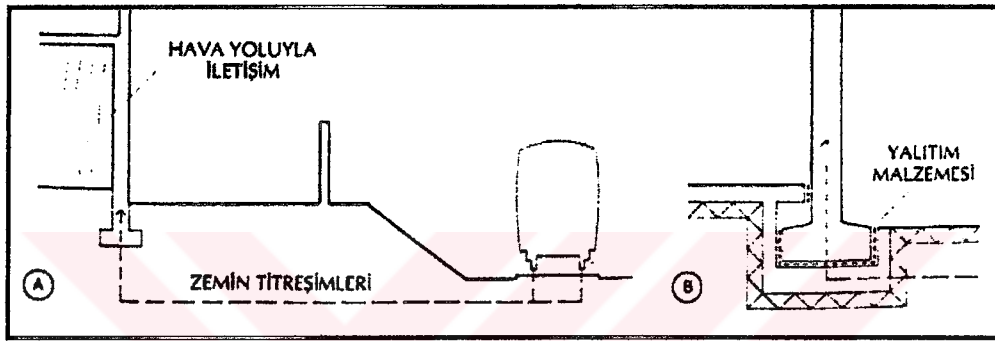
Gürültünün üç yolu vardır (Şekil 4.7) (Mesa):

1. Hava ile iletişim (kapı-pencere aralıkları, tesisat delikleri)
2. Katı iletişimi
3. Rezonansa gelme yolu ile ses iletişimi.

1. Hava ile gelen gürültünün yalıtılmasında dikkat edilecek en önemli husus, kapı-pencere binilerini, çatlak ya da aralıkları bütünüyle kapatmaktır. Bu tür gürültüyü kesmenin yolu, kapı – pencere binilerini, silikon, polistren ya da neopren esaslı bini malzemeleri ile kapatmak, tesisat boşlukları çevresindeki delikleri, kasa – duvar arası boşlukları sıvı köpük malzeme ile doldurmaktır. Koridorların tavan, döşeme ve duvarları, halı, taşıyünü gibi ses emici malzemeler ile kaplanmalı, olabildiğince yutucu ortam elde edilmelidir.

2. Katı iletişimi moleküllerin birbirlerine titreşimi ilemesi yoludur. Bu yol ile gelen gürültü genelde yüksek frekans gürültüleridir. Tesisat borularından gelen sesler, üst kattaki sandalyenin çekilme sesi, topuk sesi, yol üzerindeki ulaşım araçlarının tekerleklerinden zemine ulaşan titreşim sesleri bu yol ile gelir. Tesisatta kullanılacak her türlü titreşimli cihazlar zemine özel lastik takozlar ile bağlanmalı, boru bağlantıları basınca dayanıklı lastik borular kullanılarak titreşimden gelebilecek sesler için yalıtılmalıdır. Banyo ve yatak odaları üst üste getirilmeli, zeminlerine polistren esaslı pestil malzeme ile basit bir yüzer döşeme yapılmalıdır.

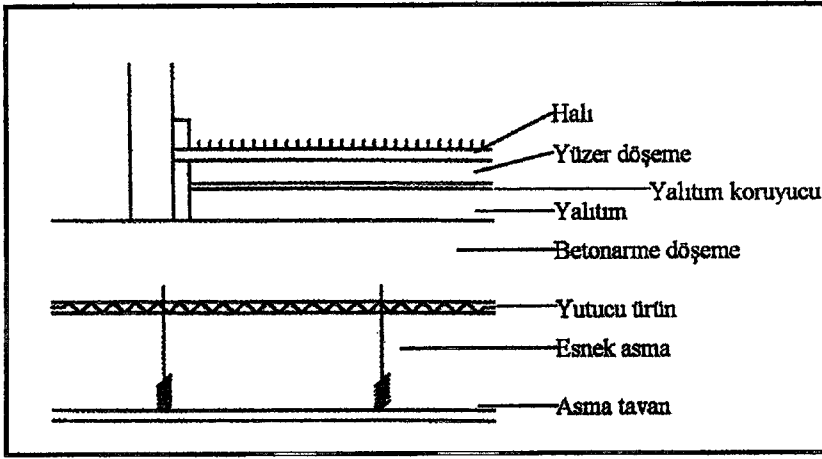
Bu tez kapsamında rezonansa gelme yolu ile ses iletişimine değinilmeyecektir.



Şekil 4.7 Gürültünün iletimi (Mesa)

Tünel kalıp sistemiyle üretilmiş konutlarda tüm duvar ve döşemeler betonarme olduğundan katlar arasında ses geçişi çok fazladır. Bu tez kapsamında Halkalı III.Etap Toplu Konutları'nda yaşayan kullanıcılarla yapılan anket çalışmasında da daireler arasında ses geçişinin fazla olduğu, en üst katta duvara çakılan çivi sesinden alt katlarda oturan insanların bile rahatsız olduğu belirlenmiştir. Tünel kalıpla üretilen konutlarda daireler arasındaki ses geçişi önlem alınması gereken bir sorundur. Ancak daha önceki uygulamalarda döşemelerde ve daireleri bölen iç duvarlarda herhangi bir ses yalıtımı yapılmadığı görülmüştür. Bu tez kapsamında incelenen, Mesa firması tarafından yapımı devam eden Kemerburgaz'daki Yamaçevler'de ve Halkalı III. Etap Toplu Konutları'nda ses yalıtımını sağlayacak bir uygulama yapılmamıştır.

Döşemelerde oluşan sesin önlenmesi için çeşitli uygulamalar yapılabilir. Mantar, kauçuk, linolyum, halı, kum dolgu kullanılabilir. Darbe sesinin önlenmesinde üstü halı kaplı 10-20 cm kalınlığında betonarme döşemelerin altına yumuşak (esnek) tespit edilmiş asma tavan uygulamaları daha iyi yalıtım sağlar (Şekil 4.8) (Sarp, 2000).



Şekil 4.8 Darbe gürültüsüne karşı döşemede alınacak önlemler (Sarp, 2000)

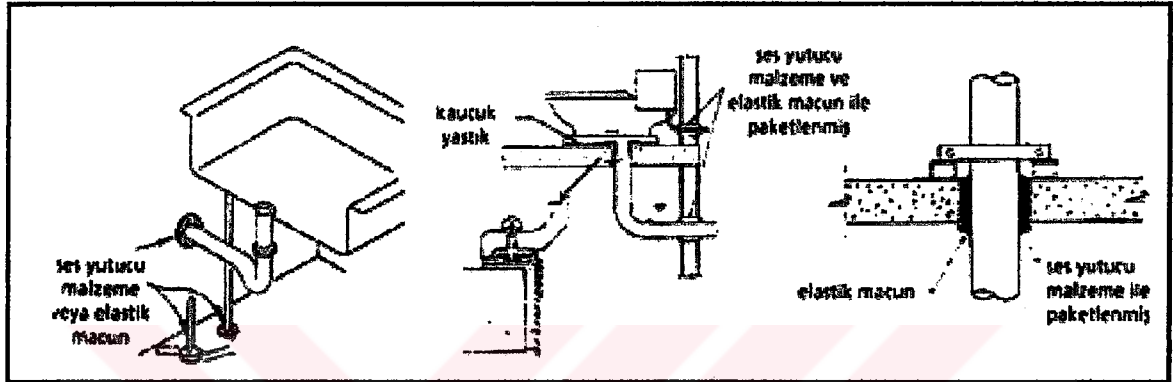
Tünel kalıp sisteminde düşük döşeme yapılamadığı için banyolarda kullanılan asma tavanlar, hacim içinde sesin yansıma ve yutulmasının denetlenmesini de sağlar. Ancak asma tavan malzemesi olarak kullanılan alüminyum paneller ses tutuculuk değeri olmayan malzemelerdir.

Tünel kalıp sistemiyle üretilmiş toplu konutlarda yaşayan insanların şikayetlerinin önemli bir bölümünü oluşturan “tesisat gürültüsü” sorunu, çözüm gerektiren başlıca sorunlardan birisidir. Yapılan anketler kullanıcıların özellikle dinlenme ve uyku saatlerinde bu gürültüden rahatsız olduğunu ortaya koymuştur.

Tünel kalıplarla üretilen konutlarda yaşayan insanların önemli ölçüde şikayet etmelerine neden olan tesisat gürültüsünün önüne geçilebilmesi için şu önlemler alınabilir (Demirel ve Utkutuğ, 1999):

- Yatak odasına bitişik banyonun plan düzeni içinde yer alması halinde, olabildiğince, yatak odasına bitişik konumdaki duvarlara tesisat bağlanmamalıdır.
- Temiz ve pis su tesisatı, bitişik dairenin banyosuna da hizmet edebilecek bir tesisat şaftı içinde yer almalı ve tüm tesisat boruları esnek contalı kelepçeler ile duvar ve döşemelere bağlanmalıdır. Ayrıca tesisat borularının duvar ve döşemelere geçtiği yerler, yeterli ses yutuculuğuna sahip malzemeler ile yalıtılmalıdır (Şekil 4.9).
- Oluşturulan tesisat duvarı doğrudan kaba döşeme üzerine oturtulmamalı ve arada ses yutucu malzeme mesnet olarak kullanılmalıdır (Şekil 4.10). Dolayısıyla, ıslak hacimlerin duvarlarının, özellikle tesisat duvarlarının, tünel kalıp ile dökülmemesi, farklı bir malzeme ile oluşturulması gerekmektedir.

- Darbe sesinin yan yollar aracılığı ile geçişini engellemek için, döşemelerde yeterli özellikteki ses yalıtım malzemesi kullanılarak yüzer şap uygulaması yapılmalıdır.
- Özellikle sesten rahatsız olan mekan durumundaki yatak odalarının döşemelerinin halıyla kaplanması ile halının ses yutucu özelliğinden yararlanılmalıdır.
- Tesisat borularının boyutlandırılması gereğince yapılmalı ve uygun armatürler kullanılmalıdır.
- Tesisat sistemi, uzman kişilerce gerçekleştirilmeli ve üretici, uygulayıcı ile kullanıcı konuyla ilgili olarak bilinçlendirilmelidir.



Şekil 4.9 Tesisat Yalıtımı (Demirel ve Utkuğ, 1999)



Şekil 4.10 Tesisat Duvarı Uygulaması (Demirel ve Utkuğ, 1999)

Halkalı III. Etap Toplu Konut Alanı'nda A, B ve D Bloklarda ıslak hacimler yan yana getirilmiş ve yatak odalarına bitişik duvarlara olabildiğince tesisat bağlanmamıştır. C Bloкта 1+1 konutlarda ıslak hacimler yan yana getirilmiş, ancak 2+1 konutlarda ıslak hacimler ayrı yerlerde düzenlenmiştir. Bu konutlarda yatak odalarına bitişik duvarlara tesisat bağlandığı görülmektedir.

Karabiber ve Yüğrük'ün 'Toplu Konutlar ve Gürültü Denetimi ' çalışmasında, gürültü sorununun çözümünü sağlamanın en etkin yolunun, toplumu bilinçlendirmek olduğu sonucuna varılmıştır. Çünkü Türkiye'de hem akustik konfor (yönetmeliklerle de olsa) yasal açıdan güvence altına alınmış durumdadır, hem de gürültü sorununun çözülebilmesi açısından her türlü bilgi mevcuttur. Toplumu bilinçlendirmede; gürültüye alışabileceği ancak alışkanlığın zararı ortadan kaldırmadığı, ısı yalıtımı sağlayan gereçlerin ses yalıtımını da sağlayamadığı gibi, temel konular ön plana alınmalı ve insanlara, gürültü ile yaşamaya alışmak zorunda olmadıkları, gürültünün önlenabilir olduğu anlatılmalıdır (Karabiber ve Yüğrük, 1991).

4.3.4 Kullanıcıların Kullanım Süreci İle İlgili Gereksinmelerinin Karşılanamaması

Kullanım süreci ile ilgili gereksinimler bölüm 2.4.2.12'de belirtildiği gibi; "bakım-onarımın kolay olması, bakım-onarım maliyetinin az olması, kullanım maliyetinin az olması, değiştirebilme olanağı" dır (Balanlı, 1997).

Tünel kalıp sistemiyle üretilmiş toplu konutlarda kullanım aşamasında değiştirebilme olanağı kısıtlıdır ve bakım-onarım kolay değildir. Tünel kalıp üretim sisteminde ekonomik açıklıklar 3m-6m arasındadır. Açıklığın 6m'nin üstüne çıkması döşeme kalınlıklarının artmasına, ciddi sehimler oluşmasına ve kalıpta ağırlaşmaya neden olmaktadır. Sistemin bu özelliği tasarımı kısıtlayan önemli bir etkidir. Tünel kalıpla yapı üretiminde, sistemin özelliklerinin gerektirdiği boyutların içinde tasarım yapılması gerekir.

Tünel kalıpla üretilen bir konutta, aile yapısında oluşan değişikliklere göre zaman içinde mekan biçim ve boyutlarında değişiklik yapmak çok zordur. Tünel kalıp sisteminde tüm duvarlar taşıyıcıdır. Döşeme kalınlıkları 15-20 cm, perde duvarlar en az 20 cm olarak yapılır. Bu duvarlardan herhangi birini kaldırarak daha büyük mekanlar elde etmek veya farklı şekillerde bölmek olanaksızdır. Bu özelliğinden dolayı tünel kalıpla üretilmiş konutlarda istenilen esneklik sağlanamaz.

Ayrıca tünel kalıp sisteminde tüm duvar ve döşemeler yerinde döküldüğünden, betonun mukavemeti çok yüksek olduğundan yapıda özellikle tesisat sisteminde bakım-onarım yapmak çok zordur. Bu nedenle tesisat sisteminin tasarım sırasında, uygulama sonrasında değişiklik yapılması gerekmeyecek şekilde ele alınması, çok iyi düzenlenmesi gerekmektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu tez kapsamında kitap, tez, dergi, internet gibi kaynaklardan ve alan çalışmalarından elde edilen bilgiler ve değerlendirmelere göre tünel kalıp sistemiyle üretilmiş toplu konutlarda karşılanamayan kullanıcı gereksinimleri belirlenerek, çözümler getirilmeye çalışılmıştır.

Tünel kalıp sistemi; toplu konut üretiminde yaygın olarak kullanılan, bugün de çeşitli firmalar tarafından binlerce konutun üretildiği bir sistemdir. Tezin amacı; hem uygulayıcı firmalar hem de kullanıcılar açısından sistemin özelliklerinin belirtilmesi, sağladığı olanakların, tasarım, uygulama ve kullanım aşamasında neden olduğu sorunların ortaya konmasıdır.

Tünel kalıp sistemi, toplu konut yapımında özellikle üretim aşamasında sağladığı yararlar nedeniyle tercih edilen bir sistemdir. Bu olanaklar:

- Üretim hızı
- Yapım kalitesi
- Ekonomi (Malzeme ve işgücünden tasarruf)
- Nitelikli işgücünün kısa bir eğitimle yetiştirilebilir olması
- Endüstrileşmiş yapım sistemlerine göre ön yatırım miktarının daha az olması olarak sıralanabilir.

Yapımda sağladığı bu yararların dışında tünel kalıp sistemi, tasarım aşamasında sistemin özelliğinden dolayı bazı kısıtlamalara ve kullanım aşamasında bazı gereksinimlerin tam olarak karşılanamamasına neden olmaktadır.

Tasarım Aşamasından Kaynaklanan Sorunlar

- Tünel kalıp sistemi ile üretilecek bir yapı için sistemin özelliklerinin iyi bilinmesi ve bazı kurallar çerçevesinde tasarım yapılması gerekmektedir.
- Tasarım aşamasındaki kısıtlamalar, tünel kalıp boyutları ve taşıyıcı sistemin özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Sistemin daha akılcı olması için mekanların dik açılı olması, akılcı kalıp kullanımı için planda girinti ve çıkıntıların olmaması gibi tasarım kısıtlamaları konutların biçimlerini, ortaya çıkan konutların estetik özellikleri ise kullanıcıların psikolojilerini etkilemektedir.

- Tünel kalıp sisteminde tasarıma bağlı olarak yapılan hatalı üretimlerin düzeltilmesi çok zordur. Duvarların büyük kısmının betonarme perde olmasından dolayı hataların düzeltilmesi için mekanların yıkılıp yeniden yapılması bile söz konusu olabilmektedir.

Yapım Aşamasındaki Sorunlar

- Tünel kalıp sisteminde uygulamada yapılan hataların düzeltilmesi zordur. Çünkü tünel kalıp sisteminde, duvarların çoğu betonarme perde olarak döşemelerle birlikte dökülmektedir.
- Tünel kalıp sisteminde uygulamada sorunların çıkmaması, tasarım aşamasında her ayrıntının çözülmesine ve tünel kalıp sisteminin özelliklerine uygun bir tasarım yapılmasına bağlıdır.
- Az katlı yapılarda, tünel kalıbın kullanılmaya başlandığı ilk katın aplikasyonu zordur ve ayrı bir özen göstermeyi gerektirmektedir.
- Bu sistemde bodrum katlar tünel kalıp olarak yapılamamakta, geleneksel yöntemlerle oluşturulmaktadır.
- Yapı bloklarının birbirine sıra ev biçiminde yakın olmaması, kalıbın bir bloktan diğerine sorunsuz taşınmasını zorlaştırabilir. Çünkü, üretilen tünel kalıp sistemleri, ağırlığı olabildiğince azaltılmış, narin sistemlerdir.

Kullanım Aşamasındaki Sorunlar

- Tünel kalıp sisteminin bazı özellikleri nedeniyle bu sistemle üretilmiş toplu konutlarda kullanım aşamasında bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Kitap, dergi, tez, internet kaynakları ve Halkalı III. Etap Toplu Konut Alanı'nda yapılan inceleme ve anket çalışması sonucunda bu sorunlar:
 1. Biyolojik
 2. Isı
 3. Ses
 4. Kullanım süreci gereksinimlerinin tam olarak karşılanamaması olarak belirlenmiştir.
- Tünel kalıp sisteminde döşeme ve duvarlar tek işlemle yerinde döküldüğünden, tüm duvarlar taşıyıcı ve betonun dayanımı çok yüksek olduğundan, yapıda sonradan değişiklik

yapmak, eskiyen veya bozulan yapı ürünlerini değiştirmek, tesisat sisteminde onarım yapmak çok zordur.

- Tünel kalıp sistemiyle üretilen konutların, başta yapının dış kabuğu olmak üzere, büyük bölümünün beton olması, özellikle, havadaki nem oranı yüksek olan bölgelerde, romatizmal hastalıklara neden olmaktadır. Ayrıca betonun nefes almayan bir malzeme olmasından dolayı, mekanların havalandırılması yeterli düzeyde sağlanamadığı için bu konutlarda yaşayan insanlarda astım vb. gibi solunum yolları rahatsızlıkları ortaya çıkabilmekte veya bu rahatsızlıkları olan insanlar ortamdaki kötü etkilenebilmektedir.
- Tünel kalıp sisteminin özelliğinden dolayı aynı katta kot farkı veya banyo, tuvalet gibi ıslak hacimlerde düşük döşeme yapılamaması su, nem ve sağlık sorunlarına neden olabilmektedir.
- Tünel kalıp sisteminde dış cepheler genellikle prefabrike cephe elemanlarıyla oluşturulmaktadır. Prefabrike cephe elemanlarının birleşim noktalarında meydana gelen yalıtım sorunları, kullanım aşamasında bazı sorunlara neden olmaktadır. Bu da mekanlarda ısısal konforun tam olarak sağlanamamasına, yüksek maliyetli yakıt tüketimine yol açmaktadır.
- Tünel kalıp uygulamalarında dışarıdan ısı yalıtımı yapmak çok zordur. Duvarlara dışarıdan ısı yalıtımı yapılması iskele kurmayı gerektirir.
- Tünel kalıp sistemiyle üretilmiş konutlarda tüm duvar ve döşemeler betonarme olduğundan katlar arasında ses geçişi çok fazladır.
- Tünel kalıp sistemiyle üretilmiş toplu konutlarda yaşayan insanların şikayetlerinin önemli bir bölümünü oluşturan “tesisat gürültüsü” sorunu, özellikle dinlenme ve uyku saatlerinde rahatsız edici olmaktadır.
- Tünel kalıp sisteminde tüm duvarlar taşıyıcıdır.. Bu duvarlardan herhangi birini kaldırarak daha büyük mekanlar elde etmek veya farklı şekillerde bölmek olanaksızdır. Bu özelliğinden dolayı tünel kalıpla üretilmiş konutlarda istenilen esneklik sağlanamaz.

Toplu konut yapımında tercih edilen, bugün Mesa, Kiptaş, Soyak gibi firmalar tarafından uygulamaları devam eden tünel kalıp sistemiyle üretilmiş toplu konutlardaki sorunlar binlerce aileyi etkilemektedir.

Özellikle insanı ilgilendirdiği için kullanım aşamasındaki sorunlar çok önemlidir. Yapının, o yapıyı kullanan insanların gereksinimlerini karşılaması gerekmektedir. Aksi halde

gereksinimleri karşılanamayan insanlar; biyolojik ve psikolojik açıdan kötü etkilenirler ve buldukları ortamda mutsuz olurlar.

Tez kapsamında yapılan alan çalışmalarında, Mesa firması tarafından uygulaması devam eden Yamaçevler ve Toplu Konut İdaresi (TOKİ) tarafından Yüksel Projeye yaptırılan Halkalı III. Etap Toplu Konutları'nda tasarım açısından büyük çapta sorun olmadığı görülmüştür. Özellikle Yamaçevler'de kullanım esnekliği ve estetik açıdan konutların olumlu olduğu söylenebilir. Ancak kullanım sırasında sorunlara yol açan ısı, ses gibi konularda bilgileri olmasına karşın, firmalar tarafından gerekli önlemlerin alınmadığı görülmüştür.

Tez çalışmasından çıkarılan sonuçlara göre sorunların giderilebilmesi için şu çözümler önerilebilir:

- Tasarım aşamasında sistemin özelliklerinin çok iyi bilinerek hareket edilmesi, uygulama ve kullanım aşamalarına tasarımdan kaynaklanan sorunların yansıtılmaması gerekir.
- Tünel kalıp sisteminde üretimden sonra geriye dönüş zor olduğu için tasarım aşamasında tüm noktalar detaylandırılmalıdır.
- Uygulama sırasında üretici firmaların kullanım aşamasındaki sorunların bilincinde olup, getireceği maliyetten kaçınmayarak gerekli tedbirleri (ısı, ses yalıtımı vb.) almaları gerekir.
- Sistemin tasarım ve uygulama aşamaları öncelikle kullanıcı gereksinimleri açısından ele alınmalı, bu gereksinimlerin karşılanması için çözümler üretilmelidir.
- Toplu konut üretimi için sistem seçiminde; sistemlerin sağladığı yararlar ve neden olabileceği sorunlu noktalar çok iyi tespit edilerek, 'kullanıcı' etkeninin daha önemli bir kavram olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Ağaryılmaz, İ., (1978), Endüstriyel Yapım Sistemleri İle Konut Üretimi Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir İnceleme, Doçentlik Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Akkuzu, Z., (1987), Tünel Kalıp Yöntemi İle Üretilmiş Toplu Konutlarda Kullanıcı Gereksinimlerinin Yerine Getiriliş Özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Aktan, S., (1980), Yerinde Dökümle Yapım Teknikleri Tünel Kalıp Yöntemi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Arcan, E.F. ve Evcı, F., (1992), Mimari Tasarıma Yaklaşım 1, İki Yayınevi, İstanbul.
- Atasoy, A., (1980), Yapımda Endüstrileşme Tasarlama İlişkileri Bir Katımlı Tasarlama İncelemesi, İTÜ Matbaası, Gümüşsuyu,.
- Aydınlı, S. ve Turgut, H., (1989), ‘Yüksek Konut Binaları Tasarımında Sosyo-Kültürel ve Psikolojik Veriler’, Yüksek Binalar I. Ulusal Sempozyumu, İTÜ, İstanbul.
- Baehre, R., (1973), Building Systems in Housing Construction – Points of Criticism, Perspectives of Development of Housing Industrialization, Stockholm.
- Balanlı, A., (1997), “Yapıda Ürün Seçimi”, Yıldız Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Eğitim ve Kültür Hizmetleri Derneği Yayını, No: 4, İstanbul.
- Balanlı, A., Öztürk, A., Yapı Biyolojisi Kavramına Çevresistemden Yaklaşım, YTÜ Mimarlık Fakültesi, Yayınlanmamış Ders Notu.
- Baytin, Ç., Çivi, Ç. ve Kalpaklı, Ü., (1991), ‘Toplu Konut Uygulamalarında Psiko-Sosyal Gereksinimler Üzerine Bir Araştırma: Yarı Kamusal Alanların Önemi’, Türkiye’de Son On Yılda Toplu Konut Uygulamaları Sempozyumu, Yıldız Üniversitesi, İstanbul.
- Bazoğlu, S., (1984), Geleneksel ve Endüstriyel Konut Yapım Sistemlerinin Kullanım (Fayda) – Değer Analizine Göre Karşılaştırılması Araştırması, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Berksun, F., (1979), Mekan Bileşenleri Tasarımında Malzeme Seçimi İçin Kullanıcı Gereksinimlerini Değerlendiren Bir Yöntem, Doktora Tezi, KTÜ, Trabzon.
- Bilgin, İ., (1997), “Toplu Konut”, Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi, 3: 1803-1808.
- Boyacı, A., (1990), Tünel Kalıp Sistemiyle Çok Katlı Toplu Konut Üretiminde Tasarım Kısıtlamaları Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bölen, F., (1997), Toplu Konutların Dünyü, Bugünü ve Yarını, Kent Gündemi 2, İstanbul.
- Burnet, J.,(1980), A Social History of Housing 1815-1970, Methmen and Co. Ltd., London.
- Calay, A., (1987), Yapı ve Üretimin Gelişimi Endüstrileşmiş Yapıma Bir Bakış, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Coşgun, N., (1999), 'Toplu Konut Üretiminde Teknoloji ve Organizasyon', Yapı Dergisi, 214: 63-68.

Çoker, B., (1979), Bina Yapımında Bileşen Yaklaşımı İle Tasarlama Veri Koordinasyonunu Sağlayacak Bir Yöntem, İTÜ, İstanbul.

Dalaman, M.S., (1994), Türkiye'de Üretilen Toplu Konutlarda Taşıyıcı Sistem Uygulamasındaki Farklılıkların Analizi, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Demirel, F. , Utkuğ, Z., (1999), Konutlarda Tesisattan Kaynaklanan Gürültü Sorunu", Yapı Dergisi, 210: 97-104.

Doelle, L.L., (1972), Environmental Acoustics Mc Graw Hill Book Company, USA.

Ertürk, Z., (1977) Kullanıcı Konforu Açısından Boyutsal Gereksinmelerin Saptanması İçin Bir Yöntem, Doktora Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Frampton, K., (1975), The Evaluation of Housing Concept 1870-1970, Lotus 10, p.28,.

Günay, B., (1995), Ataköy 7 ve 8. Mahalleler İçin Bir Tasarım Deneyimi, Mimarlık Dergisi, Sayı 264.

Gürültü Kontrol Yönetmeliği, (1986), Resmi Gazete, 19308, 11 Aralık 1986, Ankara.

İlgaz, T., (1979), Yapı Düşey Kabuklarının Isı Etkisinden Korunması, İTÜ, İstanbul.

Jencks, C., (1984), Post Modern Architecture, Rizzoli International Publications, New York, USA.

İnceoğlu, N., (1982), Mimarlıkta Bina Programlama Olgusu, İTÜ Mimarlık Fakültesi-Baskı Atölyesi.

İpekar, S., (1987), Toplu Konutların Kullanım Evresinde Beliren Bakım Sorunlarının Çözümüne İlişkin Bir Yöntem Araştırması, İstanbul.

Karabiber, Z. ve Yüğrük, N., (1991) "Toplu Konutlar ve Gürültü Denetimi", Türkiye'de Son On Yılda Toplu Konut Uygulamaları Sempozyumu, YTÜ, İstanbul.

Karabiber, Z., (1992), Mimari Akustikte Ses Ölçmeleri, YTÜ Mimarlık Fakültesi Baskı İşliğı, İstanbul.

Kiptaş, Firma Katalog ve Broşürleri

Kurra, S., (1987), 'Konutlarda Gürültü Sorunu ve Gürültü Kontrolüne Yönelik Bir Alan Çalışması', Toplu Konutlarda Mekan Standartları Paneli Bildirileri, YEM.

Mesa, 'Konutlarda Ses Konforu', Konutta Kalite, Ankara.

Önel, H., (1987), Yapı Yönetimi ve Ekonomisi, Yıldız Üniversitesi, İstanbul.

- Özdeniz, M.B., (1987), Mimari Yapıda Isı ve Yoğuşma Denetimi, TMMOB Mimarlar Odası Trabzon şubesi, Yayın No: 1, Trabzon.
- Özmen, F. ve Utkutuğ, Z., (1991), 'Endüstriyel Konut Üretiminde Cephe Panellerinin Taşıyıcı Sisteme Entegrasyonu ve Birleşim Yeri Sorunları', Türkiye'de Son On Yılda Toplu Konut Uygulamaları Sempozyumu, Yıldız Üniversitesi, İstanbul.
- Paçacı, O., (1985), Konut Üretiminde Tünel Kalıp Teknolojisi, Yapı Dergisi, 61: 57-59.
- Pakdil, O., (1991), 'Toplu Konut Üretiminde Esneklik ve Uygulanabilirlik Sorunları', Türkiye'de Son On Yılda Toplu Konut Uygulamaları Sempozyumu, Yıldız Üniversitesi, İstanbul.
- Sarp, A., (2000), Gürültünün Yapı Biyolojisi Açısından İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sey, Y. ve Tapan, M., (1985), "Bina Yapımında Tünel Kalıplar", Yapı Dergisi, 62: 34-42.
- Sirel, Ş., (1980), Yapı Akustiği 1, Temel Bilgiler, İDMMA, İstanbul.
- Stone, P.A., (1968), Building Economy-Design, Production and Organization, Pergamon Pres, London.
- Tapan, M., (1996), 'Toplu Konut ve Türkiye'deki Gelişimi', Tarihten Günümüze Anadolu'da Konut ve Yerleşme, Tarih Vakfı Yayınları.
- Teymur, N., (1996), 'Diğer Olarak Konut', Diğerleri'nin Konut Sorunu, TMMOB Mimarlar Odası Yayını, Ankara.
- Tortop, H., (2001), Toplu Konut Planlamasında Esneklik Sorununa Ön Üretim Doğrultusunda Bir yaklaşım Araştırması, Yüksek lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tural, O., (1999), Toplu Konut Alanlarında Biçimsel Yapının Mekan Dizimi Yöntemiyle Değerlendirilmesi: Eskişehir Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tübitak, (1988), Toplu Konut Üretiminde Kalite İçin Donatılar, No: U13, Ankara.
- Yürekli, F., (1983), Mimari Tasarımda Belirsizlik; Esneklik / Uyabilirlik İhtiyacının Kaynakları ve Çözümü Üzerine Bir Araştırma, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

INTERNET KAYNAKLARI

- [1] http://www.aytek.com.projeler_rusya.htm
- [2] <http://www.akturk.com.tr>
- [3] <http://www.mesa.com.tr>
- [4] http://www.celiksan.com.tr/tunel_kalip_sistemi.html
- [5] <http://www.emlakbank.com.tr>
- [6] <http://www.kasso.com.tr>
- [7] http://www.kipman.com.tr/mainproje_bina.htm
- [8] <http://www.metalcrete.com>
- [9] http://www.neru.com.tr/kalip_tunel.htm
- [10] <http://www.outinord.com>
- [11] <http://www.panelmakina.com/btk.htm>
- [12] <http://www.peri.com.tr>
- [13] <http://www.toki.gov.tr>

EKLER

- Ek 1 Halkalı III. Etap Toplu Konut Alanında Yapılan Anket Çalışması
Ek 2 Anket Sorularının Değerlendirilmesi
Ek 3 Halkalı III. Etap Toplu Konutları Fotoğraflar, Plan, Kesit ve Görüntüleri



Ek 1: Halkalı III. Etap Toplu Konut Alanında Yapılan Anket Çalışması

Halkalı Toplu Konut Yerleşim Alanı, İstanbul Metropoliteni batısında yer alıp, İstanbul merkezine 20 km uzaklıktadır. Trakya otoyolu ile Londra Asfaltı Expres yolu arasında yer almaktadır.

Halkalı III. Etap Toplu Yapı Yerleşimi:

Yapısal Peyzaj Alanı : 33.719,41 m²

Bitkisel peyzaj Alanı : 107.251,39 m²

Belediyeye Terk Alan : 104.745,12 m²

Halkalı III. Etap Toplu Konut Alanı 4.006 konuttan oluşmaktadır. Uygulaması TOKİ (Toplu Konut İdaresi) tarafından Yüksel Projeye yaptırılmıştır. 1.500 konut kapsamındaki Halkalı IV. Etap'ın uygulaması, Soyak firması tarafından devam etmektedir.

Halkalı III. Etap Toplu Konutları A, B, C ve D olmak üzere 4 farklı blok tipinden oluşmaktadır:

- Kat sayısı 10 olan A Blokların bir katında 4 daire olup, toplu konut alanı içindeki blok sayısı 46'dır.
- Kat sayısı 15 olan B Blokların bir katında 4 daire olup, toplu konut alanı içindeki blok sayısı 9'dur.
- Kat sayısı 5 olan C Blokların bir katında 4 veya 8 daire olup, toplu konut alanı içindeki blok sayısı 27'dir.
- Kat sayısı 7 olan D Blokların bir katında 4 veya 8 daire olup, toplu konut alanı içindeki blok sayısı 12'dir.

Anket çalışması A ve B Bloklarında olmak üzere toplam 40 kullanıcı ile yapılmıştır.

Anket Formu Örneği

BU ANKET, TÜNEL KALIP SİSTEMİ İLE ÜRETİLMİŞ OLAN HALKALI İİL ETAP TOPLU KONUTLARINDA KULLANIM AŞAMASINDAKİ SORUNLARIN BELİRLENMESİ AMACIYLA; YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ MİMARLIK FAKÜLTESİ' NDE HAZIRLANAN BİR YÜKSEK LİSANS TEZİ İÇİN YAPILMAKTADIR.

Bölüm 1- Kullanıcıların Sosyo-Demografik Özellikleri

ADI:

YAŞ:

SOYADI:

MESLEK:

Eğitim Düzeyinizi işaretleyiniz.

- a) Okur-yazar olmayan
- b) İlkokul mezunu
- c) Ortaokul mezunu
- d) Lise mezunu
- e) Üniversite mezunu
- f) Üniversite üzeri

Bölüm 2- Ev sahipliği ve hane halkı kompozisyonu

1. Şu anda yaşadığınız konut;

() Kendinizin

() Kiracısınız

() Diğer

2. Evde kaç kişi yaşamaktadır?

3. Evdeki oda sayısı yeterli midir?

() Evet

() Hayır

4. Evinizde herhangi bir değişiklik yaptınız mı?

() Evet

() Hayır

5. Evet ise yaptığınız değişikliği yazar mısınız?

.....

Bölüm 3- Kullanıcıların Biyolojik Gereksinmelerinin Yerine Getirilif

Özelliklerinin Değerlendirilmesi

6. Dairenzdeki odaların en, boy ölçüleri sizce yeterli midir?

() Evet

() Hayır

7. Alan olarak yeterli olmayan odaları işaretleyebilir misiniz?

() Salon () Yatak odaları () Mutfak () Banyo

8. Mutfak ve banyoda bulunan tezgah, dolap vb. elemanların yükseklikleri uygun mudur?

() Uygun () Uygun değil

9. Evinizdeki pencereler odaların havalandırılması açısından yeterli midir?

() Yeterli () Yeterli değil

10. Çeşitli nedenlerden dolayı havalandırılmasını tam olarak sağlayamadığınız odaları işaretleyebilir misiniz?

() Salon () Yatak odaları () Hol

() Mutfak () Banyo

11. Nem ve rutubet alan odanız varsa işaretleyebilir misiniz?

() Salon () Yatak odaları () Hol

() Mutfak () Banyo

12. Aşağıdaki yapı elemanlarını nasıl değerlendirirsiniz?

	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü
Duvar	()	()	()	()
Döşeme	()	()	()	()
Tavan	()	()	()	()
Pencere	()	()	()	()

13. Dairenizde kullanılan malzemeleri değerlendirir misiniz?

	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü
Saten boya	()	()	()	()
Halı	()	()	()	()
Seramik-fayans	()	()	()	()

14. Herhangi bir solunum yolları rahatsızlığınız var mı?

() Evet () Hayır

15. Varsa oturduğunuz konutun bu rahatsızlığınızı kötü yönde etkilediğini düşünüyor musunuz?

() Evet () Hayır

Bölüm 4- Kullanıcıların Psikolojik Gereksinmelerinin Yerine Getiriliş

Özelliklerinin Değerlendirilmesi

16. Konutunuzu nasıl buluyorsunuz?

() Mükemmel () İyi () Vasat

() Kötü () Çok kötü

17. Konutunuzun bulunduğu çevreyi nasıl buluyorsunuz?

() Mükemmel () İyi () Vasat

() Kötü () Çok kötü

18. Evinizi dış görünüşü açısından değerlendirir misiniz?

() Güzel () Hoş () Fena değil

() Çirkin () Sıkıntı verici

19. Halkalı toplu konut alanını çevre düzenlenişi bakımından değerlendirir misiniz?

() Çok iyi () İyi () Fena değil

() Kullanışlı () Kullanışsız () Kötü

20. Dairenzdeki odalarda kullanılan renkleri değerlendirir misiniz?

() Güzel () Hoş () Fena değil

() Çirkin () Sıkıntı verici

Bölüm 5- Kullanıcıların Sosyolojik Gereksinmelerinin Yerine Getiriliş

Özelliklerinin Değerlendirilmesi

21. Komşularınız sizinle benzer sosyal statüdeki insanlardan mı oluşmaktadır?

() Evet () Hayır

22. Komşuluk ilişkilerinizi değerlendirir misiniz?

() Çok iyi () İyi () Orta () Kötü

23. Çevrenizde kolay ulaşabileceğiniz konumda boş vakitlerinizi değerlendirebileceğiniz alışveriş merkezi, sinema, tiyatro gibi mekanlar var mı?

() Evet () Hayır

24. Çevrenizdeki park, spor alanları gibi sosyal alanlar sizce yeterli midir?

() Evet () Hayır

Bölüm 6- Kullanıcıların Doğal ve Yapma Çevreye Bağlı Gereksinmelerinin Yerine Getiriliş

Özelliklerinin Değerlendirilmesi

25. Konutunuzu aşağıdaki konulara göre değerlendirir misiniz?

	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü
a) Isınma	()	()	()	()
b) Gürültü	()	()	()	()
Blok dışı	()	()	()	()
Konut içi	()	()	()	()
c) Doğal aydınlatma	()	()	()	()

- d) Manzara () () () ()
 e) Koku () () () ()

26. Herhangi bir mekanda ısı düzeyi ile ilgili önlem aldınız mı?

- () Evet () Hayır

27. Banyo veya wc mekanlarında tesisat gürültüsü var mı?

- () Evet () Hayır

28. Daireler arası ses geçişini değerlendirir misiniz?

- () Çok () Az () Hiç yok

29. Ödediğiniz bakım-onarım masrafı sizce uygun mudur?

- () Evet () Hayır

30. Evinizdeki mekanların herhangi birinde boyut olarak değişiklik yapmak ister miydiniz?

- () Evet () Hayır

31. Varsa bunun hangi mekan olduğunu işaretleyebilir misiniz?

- () Salon () Yatak odaları () Mutfak

32. Evinizdeki mekanlar ihtiyaçlarınıza göre büyüme, dönüşebilme enekliğine sahip midir?

- () Evet () Hayır

33. Konutunuzun yapım sistemini ve özelliklerini biliyor musunuz?

- () Evet () Hayır

34. Konutunuzda mahremiyetin sağlanması ile ilgili şikayetleriniz var mı?

- () Evet () Hayır

35. Evet ise aşağıdakilerden hangileri olduğunu işaretleyiniz?

- () a. Komşu binalara çok yakın olması
 () b. Odalara salondan geçilmesi
 () d. Ebeveyn yatak odasında ayrı banyo bulunmaması
 () e. Tuvalet girişinin yeri
 () f. Duvar ve döşemelerin ses geçirmesi

36. Oturduğunuz konutta beğendiğiniz özellikleri önem sırasına göre belirtiniz.

- () a. Dairenin büyük olması
 () b. Dairenin apartmandaki konumu
 () c. Bahçede oturma mekanları / oyun / spor alanlarının bulunması
 () d. Otoparkının olması
 () e. Havasının güzel olması
 () f. Manzaralı olması
 () g. Dairenin aydınlık olması

() h. Rahat ve kullanışlı olması

() i. Modern olması

37. Konutunuzla ilgili görüşlerinizi belirtir misiniz?

Çok memnun

Memnun

Orta

Memnun

Hiç memnun

Değil

Değil

Oda büyüklüğü.....

Kolay ısınma/ iyi

izolasyon

Bakımı kolay.....

İyi tasarlanmış.....

Akma/rutubet/kir.....

Pencere/ biçim

boyutları

Konutun estetik

kalitesi

Bina içi sessizliği.....

38. Şimdiye kadar konutunuzda yaptığınız veya yapmak istediğiniz değişiklikler nelerdir?

Yer döşemesi.....

Doğrama.....

Duvar kağıdı-fayans.....

Salonu bölme.....

Balkonu içeri alma.....

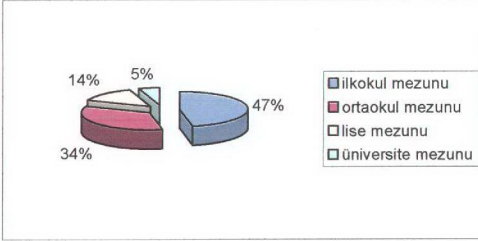
Tesisatla ilgili değişiklik.....

Anketi Cevapladığınız İçin Teşekkürler.

Ek 2: Anket Sorularının Değerlendirilmesi

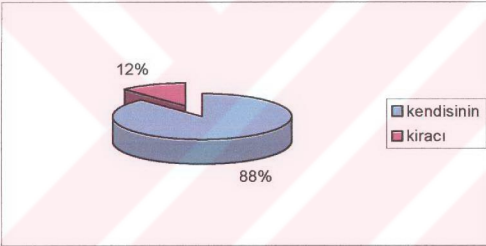
Bölüm 1- Kullanıcıların Sosyo-Demografik Özellikleri

Eğitim Düzeyinizi işaretleyiniz.

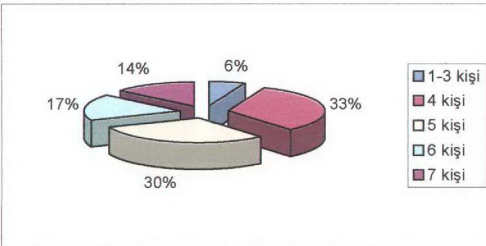


Bölüm 2- Ev sahipliği ve hane halkı kompozisyonu

1. Şu anda yaşadığınız konut;

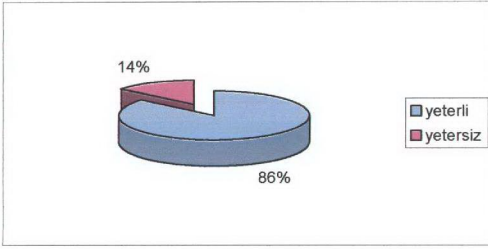


2. Evde kaç kişi yaşamaktadır?

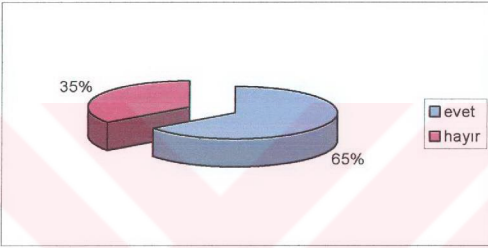


3. Evdeki oda sayısı yeterli midir?

Oda sayısını yeterli bulmayan kullanıcılar genellikle A ve C Bloklardaki 1+1 ve B Bloktaki 2+1 konutlarda yaşamaktadırlar.



4. Evinizde herhangi bir değişiklik yaptınız mı?

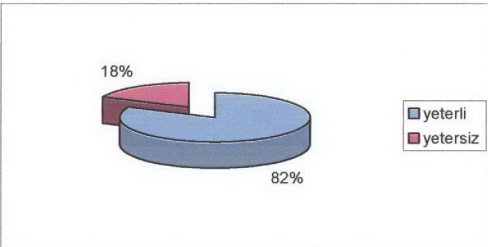


5. Evet ise yaptığınız değişikliği yazar mısınız?

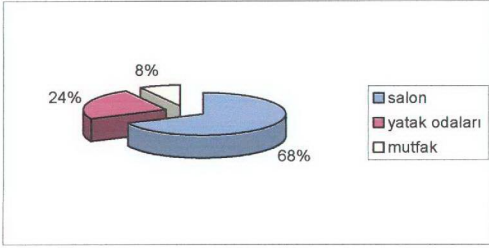
Konutlarda yapılan değişiklikler; salon ve yatak odalarındaki halıların kaldırılıp parke yapılması, duvar boyalarının değiştirilmesi, WC' nin kaldırılarak yerine dolap yapılması ve doğramaların değiştirilmesi gibi değişikliklerdir.

Bölüm 3- Kullanıcıların Biyolojik Gereksinmelerinin Yerine Getiriliş Özelliklerinin Değerlendirilmesi

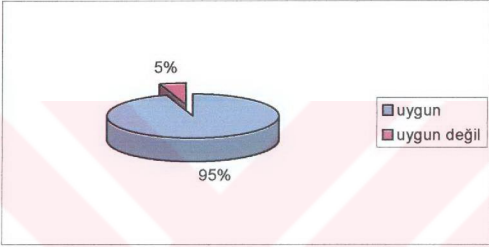
6. Dairenzindeki odaların en, boy ölçüleri sizce yeterli midir?



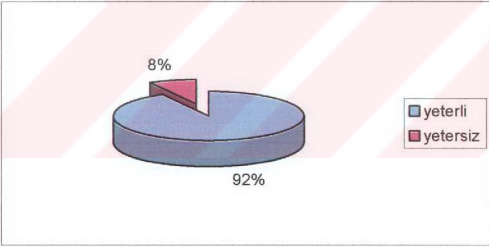
7. Alan olarak yeterli olmayan odaları işaretleyebilir misiniz?



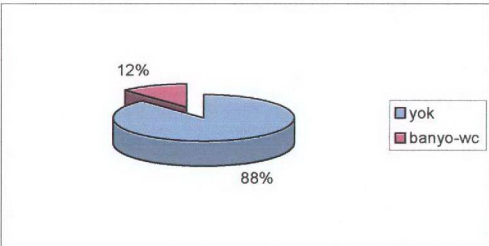
8. Mutfak ve banyoda bulunan tezgah, dolap vb. elemanların yükseklikleri uygun mudur?



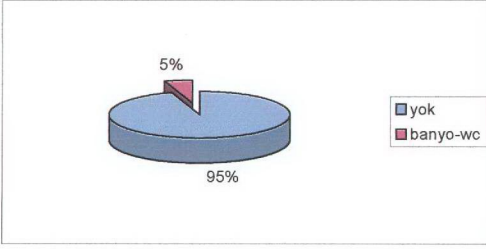
9. Evinizdeki pencereler odaların havalandırılması açısından yeterli midir?



10. Çeşitli nedenlerden dolayı havalandırılmasını tam olarak sağlayamadığımız odaları işaretleyebilir misiniz?



11. Nem ve rutubet alan odanız varsa işaretleyebilir misiniz?



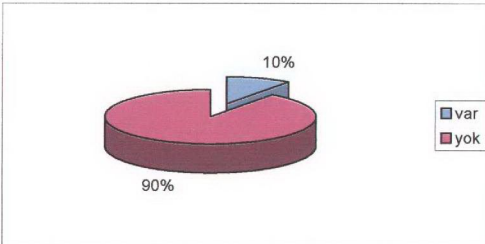
12. Aşağıdaki yapı elemanlarını nasıl değerlendirirsiniz?

	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü
Duvar	%48	%36	%16	
Döşeme	%35	%18	%14	%33
Tavan	%60	%40		
Pencere	%30	%45	%15	%10

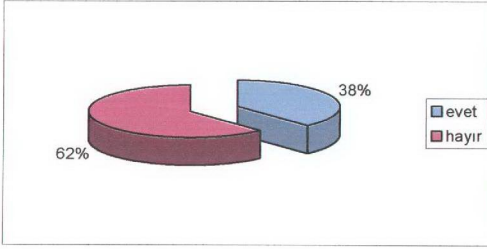
13. Dairenizde kullanılan malzemeleri değerlendirir misiniz?

	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü
Duvar kağıdı	%10	%35	%47	%8
Halı	–	%20	%35	%45
Seramik-fayans		%88	%12	

14. Herhangi bir solunum yolları rahatsızlığınız var mı?

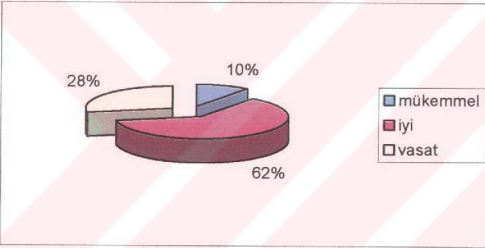


15. Varsa oturduğunuz konutun bu rahatsızlığınızı kötü yönde etkilediğini düşünüyor musunuz?

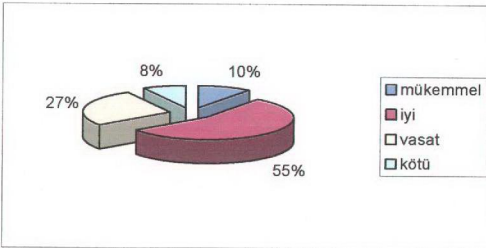


Bölüm 4- Kullanıcıların Psikolojik Gereksinmelerinin Yerine Getiriliş Özelliklerinin Değerlendirilmesi

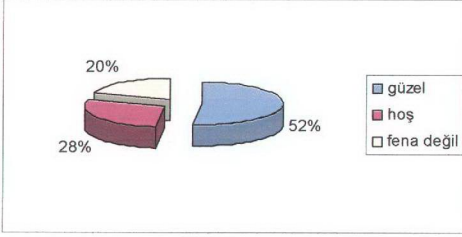
16. Konutunuzu nasıl buluyorsunuz?



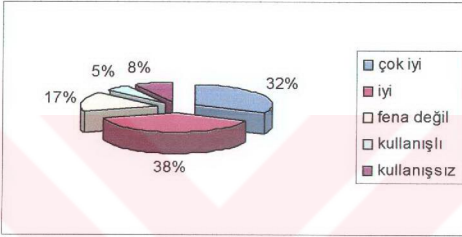
17. Konutunuzun bulunduğu çevreyi nasıl buluyorsunuz?



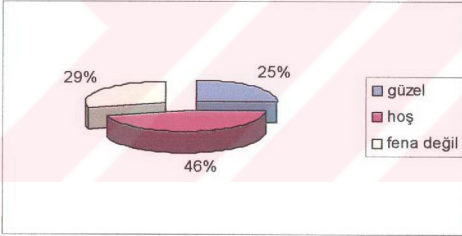
18. Evinizi dış görünüşü açısından değerlendirir misiniz?



19. Halkalı toplu konut alanını çevre düzenlenişi bakımından değerlendirir misiniz?

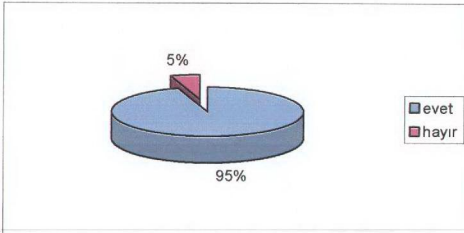


20. Dairenzindeki odalarda kullanılan renkleri değerlendirir misiniz?

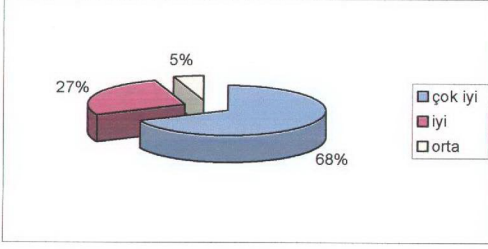


Bölüm 5- Kullanıcıların Sosyolojik Gereksinmelerinin Yerine Getiriliş Özelliklerinin Değerlendirilmesi

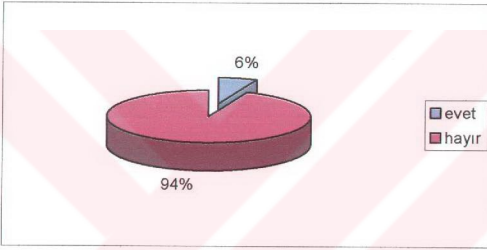
21. Komşularınız sizinle benzer sosyal statüdeki insanlardan mı oluşmaktadır?



22. Komşuluk ilişkilerinizi değerlendirir misiniz?

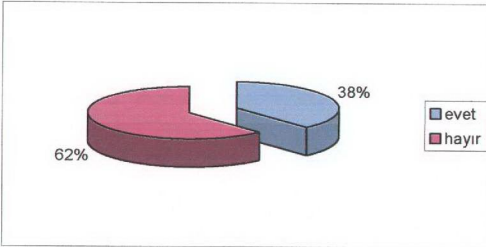


23. Çevrenizde kolay ulaşabileceğiniz konumda boş vakitlerinizi değerlendirebileceğiniz alışveriş merkezi, sinema, tiyatro gibi mekanlar var mı?



24. Çevrenizdeki park, spor alanları gibi sosyal alanlar sizce yeterli midir?

Kullanıcılar buldukları çevrede market gibi alışveriş yerlerinin de eksik olduğunu söylemektedirler.

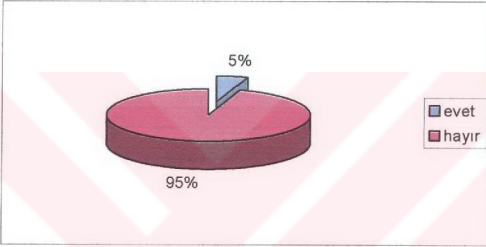


Bölüm 6- Kullanıcıların Doğal ve Yapma Çevreye Bağlı Gereksinmelerinin Yerine Getiriliş Özelliklerinin Değerlendirilmesi

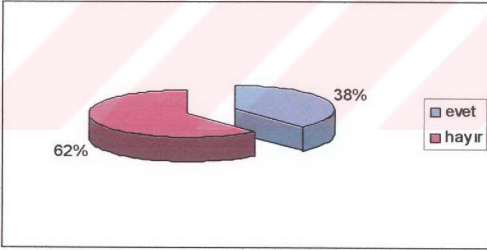
25. Konutunuzu aşağıdaki konulara göre değerlendirir misiniz?

	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü
Isınma	%32	%53	%15	
Gürültü	Blok dışı	%74	%26	
	Konut içi	%52	%34	%14
Doğal aydınlatma	%18	%82		
Manzara	%15	%78	%7	
Koku		%96	%4	

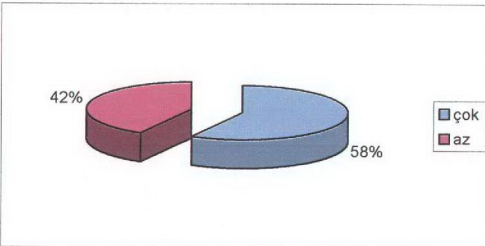
26. Herhangi bir mekanda ısı düzeyi ile ilgili önlem aldınız mı?



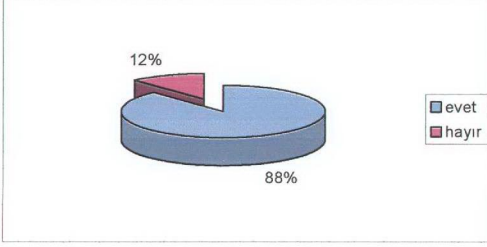
27. Banyo veya wc mekanlarında tesisat gürültüsü var mı?



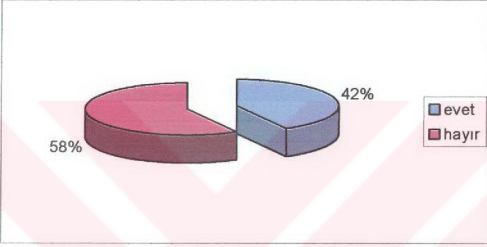
28. Daireler arası ses geçişini değerlendirir misiniz?



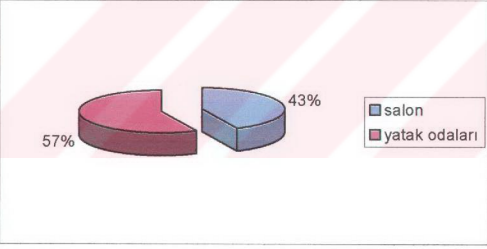
29. Ödediğiniz bakım-onarım masrafı sizce uygun mudur?



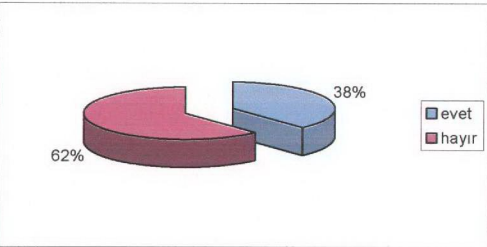
30. Evinizdeki mekanların herhangi birinde boyut olarak değişiklik yapmak ister miydiniz?



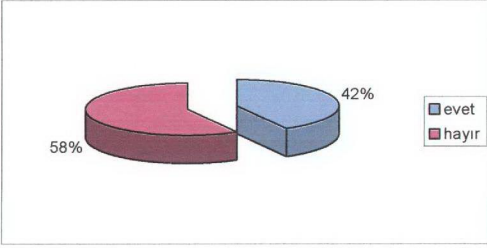
31. Varsa bunun hangi mekan olduğunu işaretleyebilir misiniz?



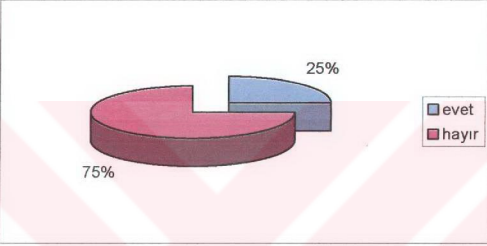
32. Sizce evinizdeki mekanlar ihtiyaçlarınıza göre büyüme, dönüştürme enklığıne sahip midir?



33. Konutunuzun yapım sistemini ve özelliklerini biliyor musunuz?

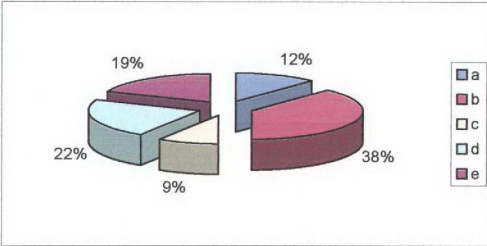


34. Konutunuzda mahremiyetin sağlanması ile ilgili şikayetleriniz var mı?



35. Evet ise aşağıdakilerden hangileri olduğunu işaretleyiniz?

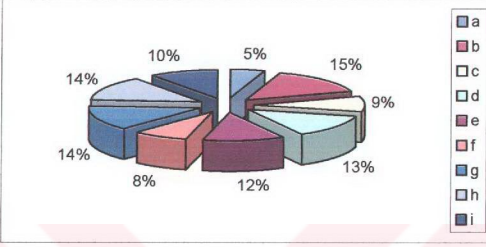
- Komşu binalara çok yakın olması
- Odalara salondan geçilmesi
- Ebeveyn yatak odasında ayrı banyo bulunmaması
- Tuvalet girişinin yeri
- Duvar ve döşemelerin ses geçirmesi



36. Oturduğunuz konutta beğendiğiniz özellikleri önem sırasına göre belirtiniz.

- Dairenin büyük olması
- Dairenin apartmandaki konumu
- Bahçede oturma mekanları / oyun / spor alanlarının bulunması

- d. Otoparkının olması
e. Havaasının güzel olması
f. Manzaralı olması
g. Dairenin aydınlık olması
h. Rahat ve kullanışlı olması
i. Modern olması



37. Konutunuzla ilgili görüşlerinizi belirtir misiniz?

	Çok memnun	Memnun	Orta	Memnun değil	Hiç memnun değil
Oda büyüklüğü		%65	%16	%14	
Kolay ısınma-iyi izolasyon		%75	%20	%5	
Bakımı kolay		%88	%12		
İyi tasarlanmış		%73	%27		
Akma-rutubet-kir		%66	%34		
Pencere/biçim boyutları		%86	%14		
Konutun estetik kalitesi	%18	%55	%27		
Bina içi sessizliği		%35	%40	%25	

38. Şimdiye kadar konutunuzda yaptığınız veya yapmak istediğiniz değişiklikler nelerdir?

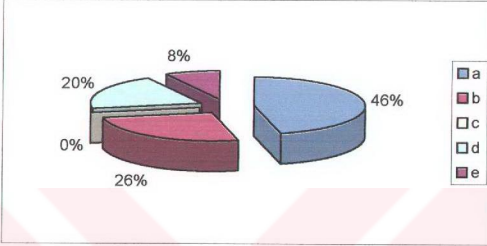
a. Yok

b. Doğrama.....

c. Salonu bölme.....

d. Balkonlu içeri alma.....

e. Tesisatla ilgili değişiklik.....





Halkalı III. Etap Toplu Konutları Genel Fotoğraf



Halkalı III. Etap Toplu Konutları / A Blok



Halkalı III. Etap Toplu Konutları / B Blok



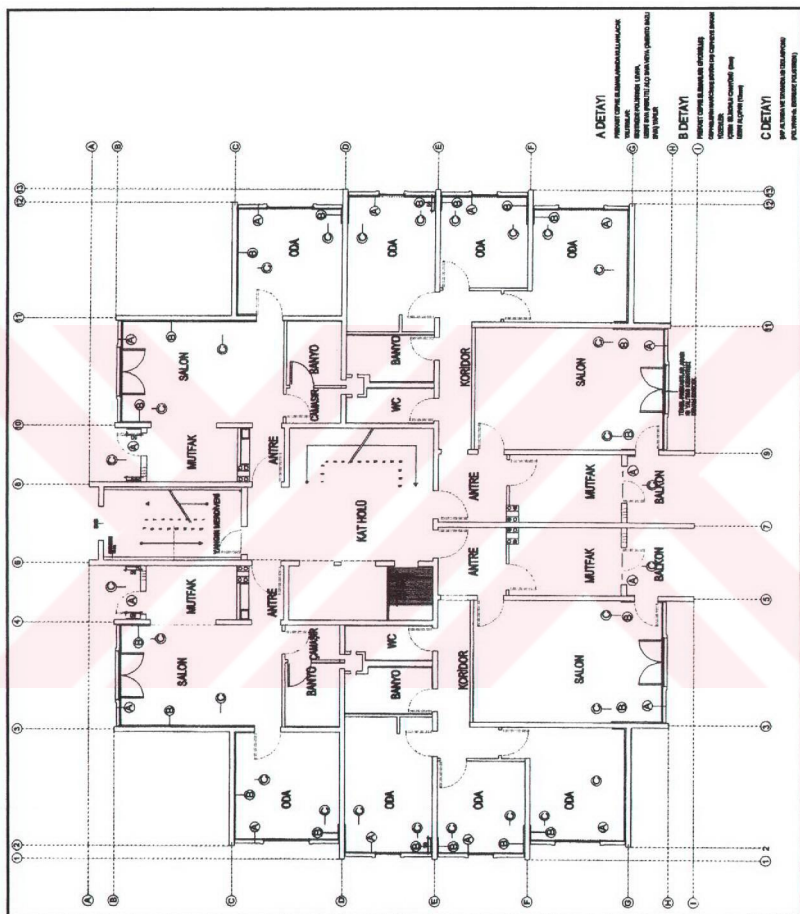
Halkalı III. Etap Toplu Konutları / C Blok



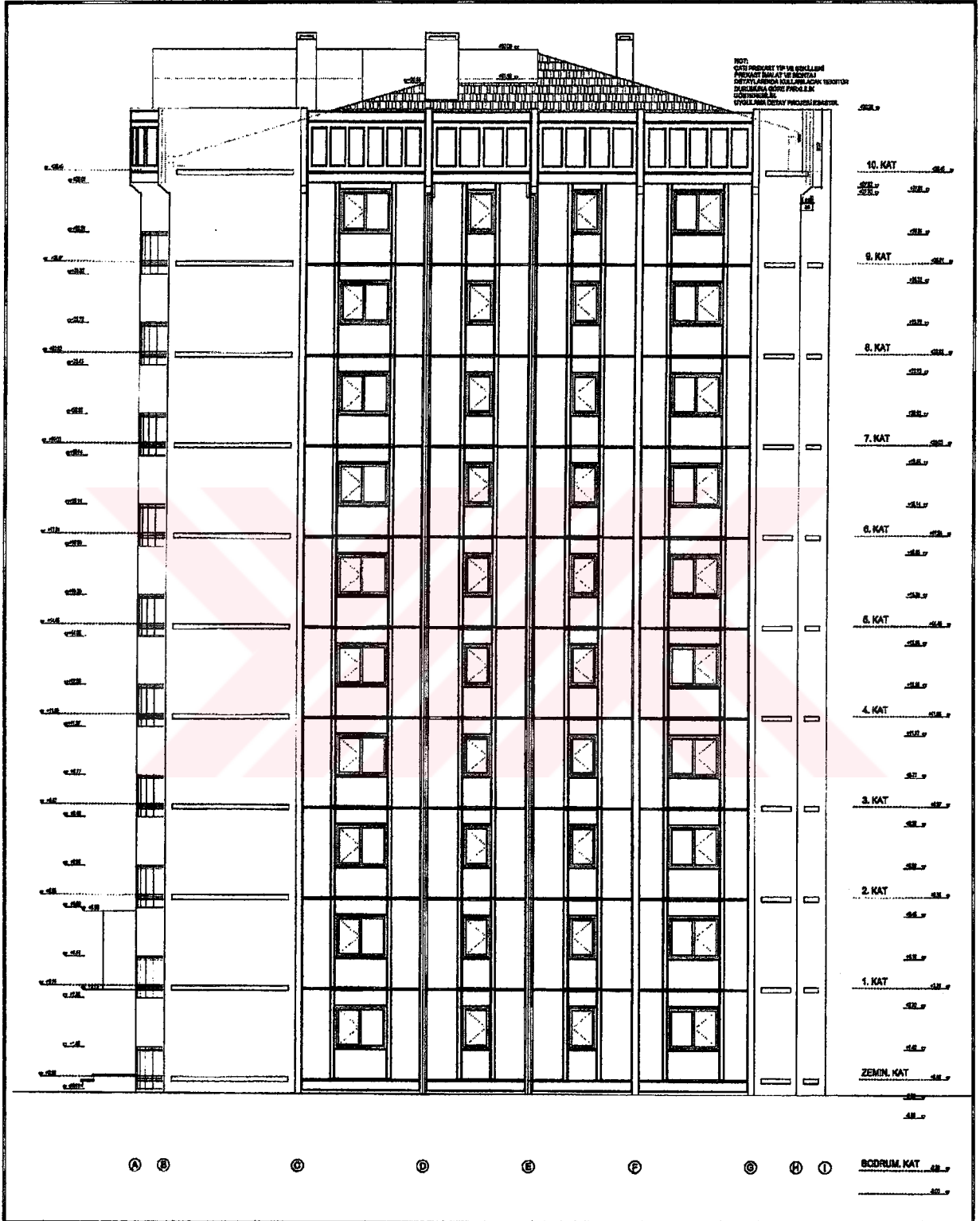
Halkalı III. Etap Toplu Konut Alanı / C Blok



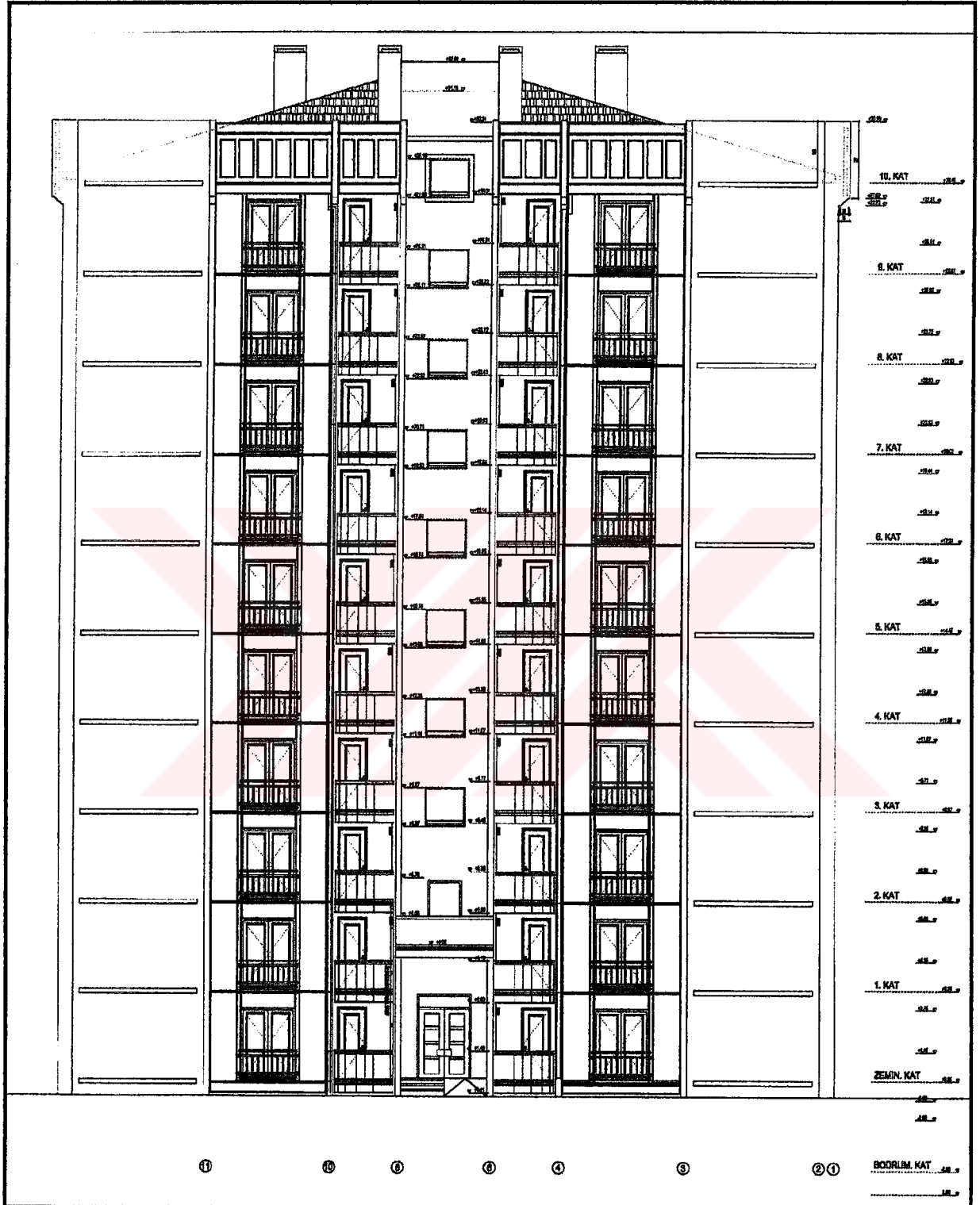
Halkalı III. Etap Toplu Konutları / D Blok



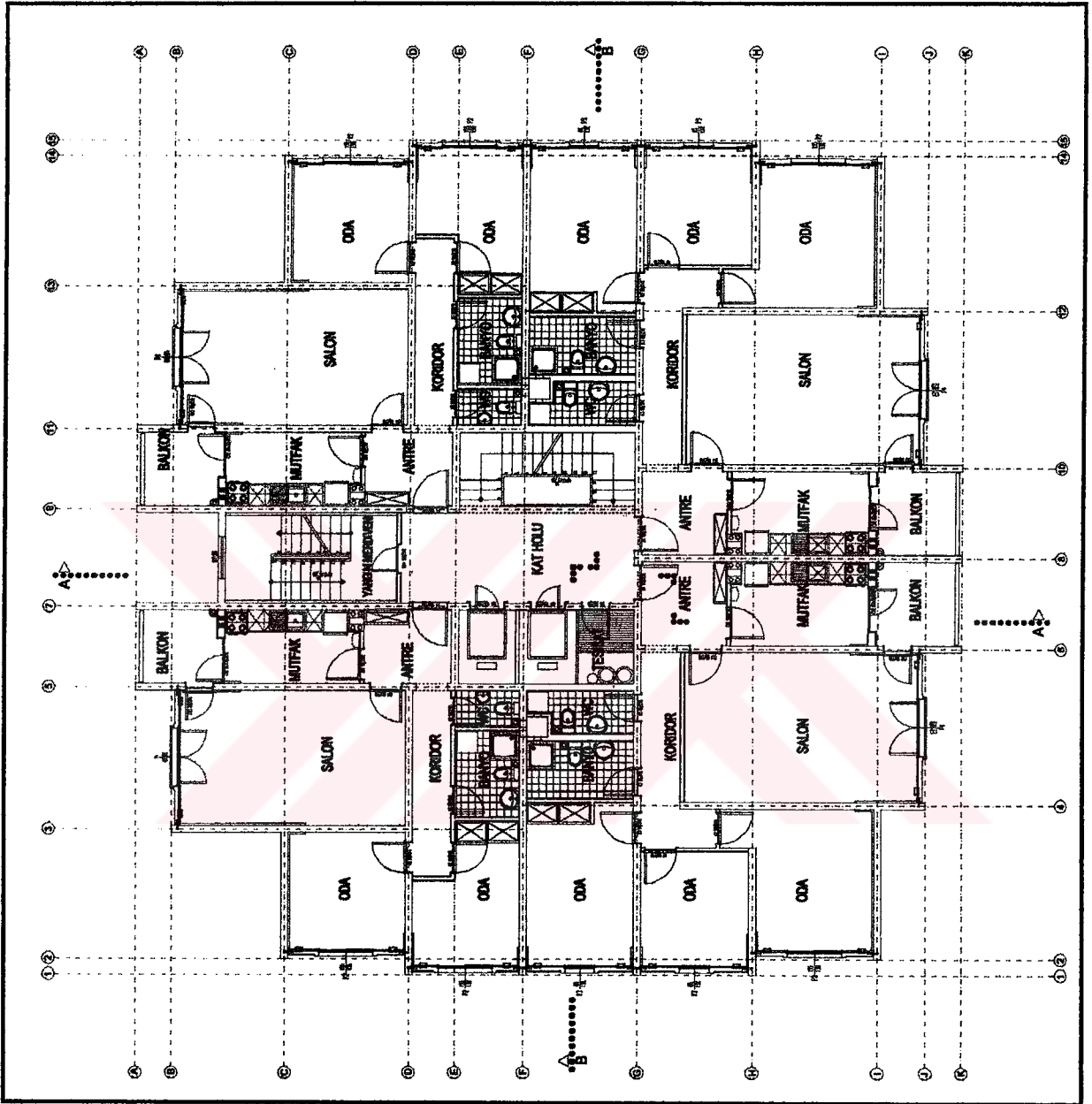
A Blok Normal Kat Planı



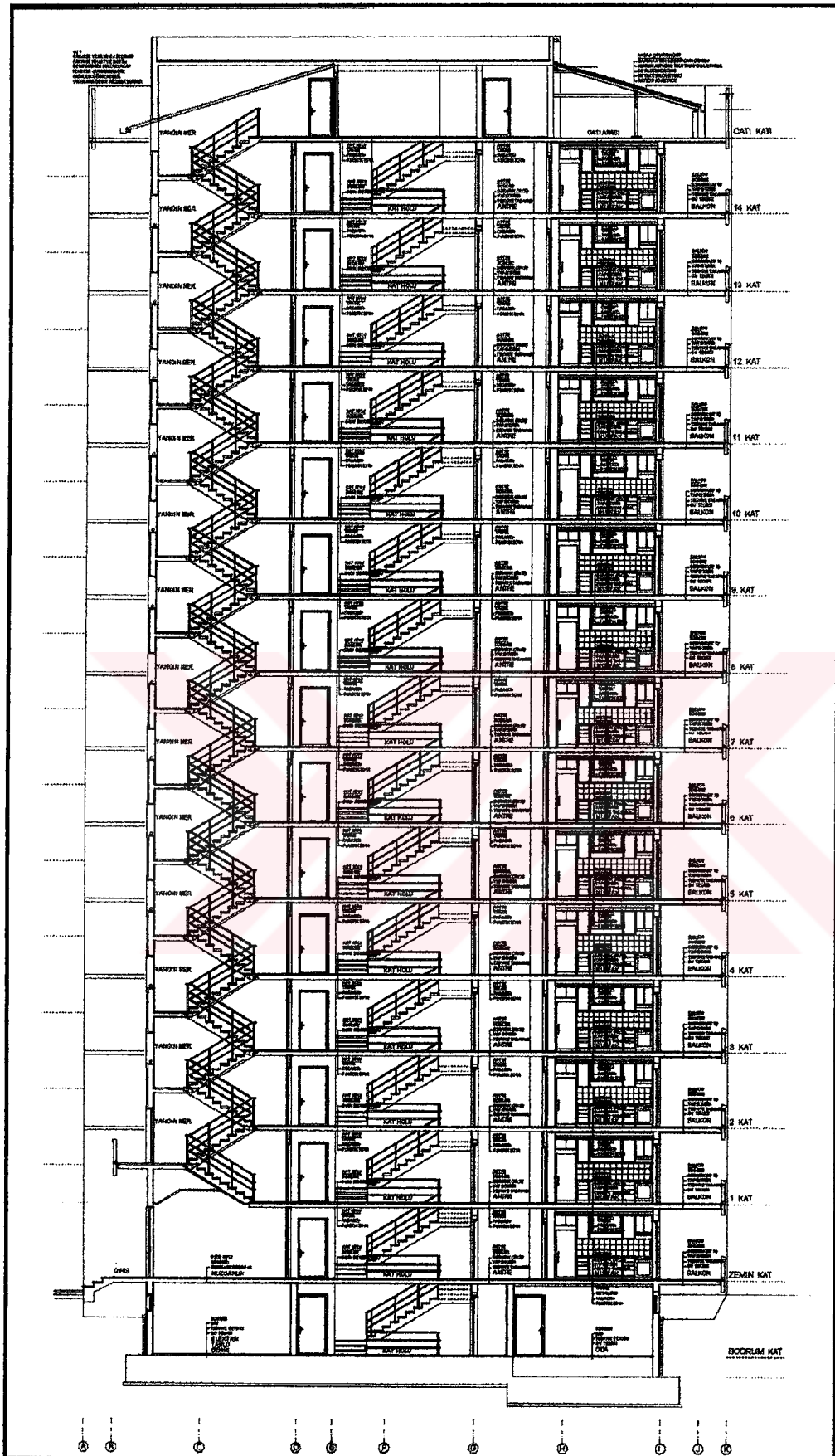
A Blok Sol Yan Görünüş



A Blok Arka Görünüş



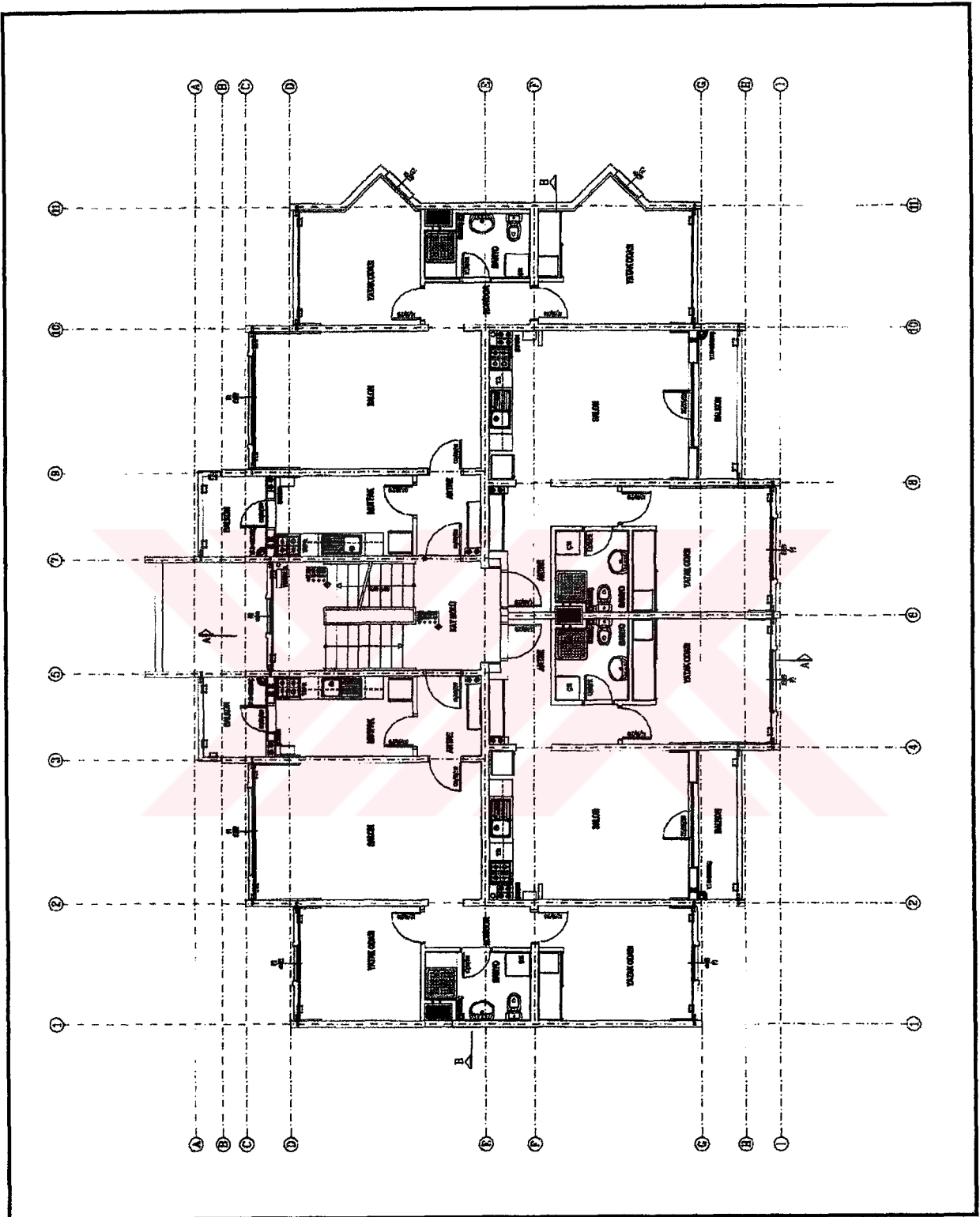
B Blok Normal Kat Planı



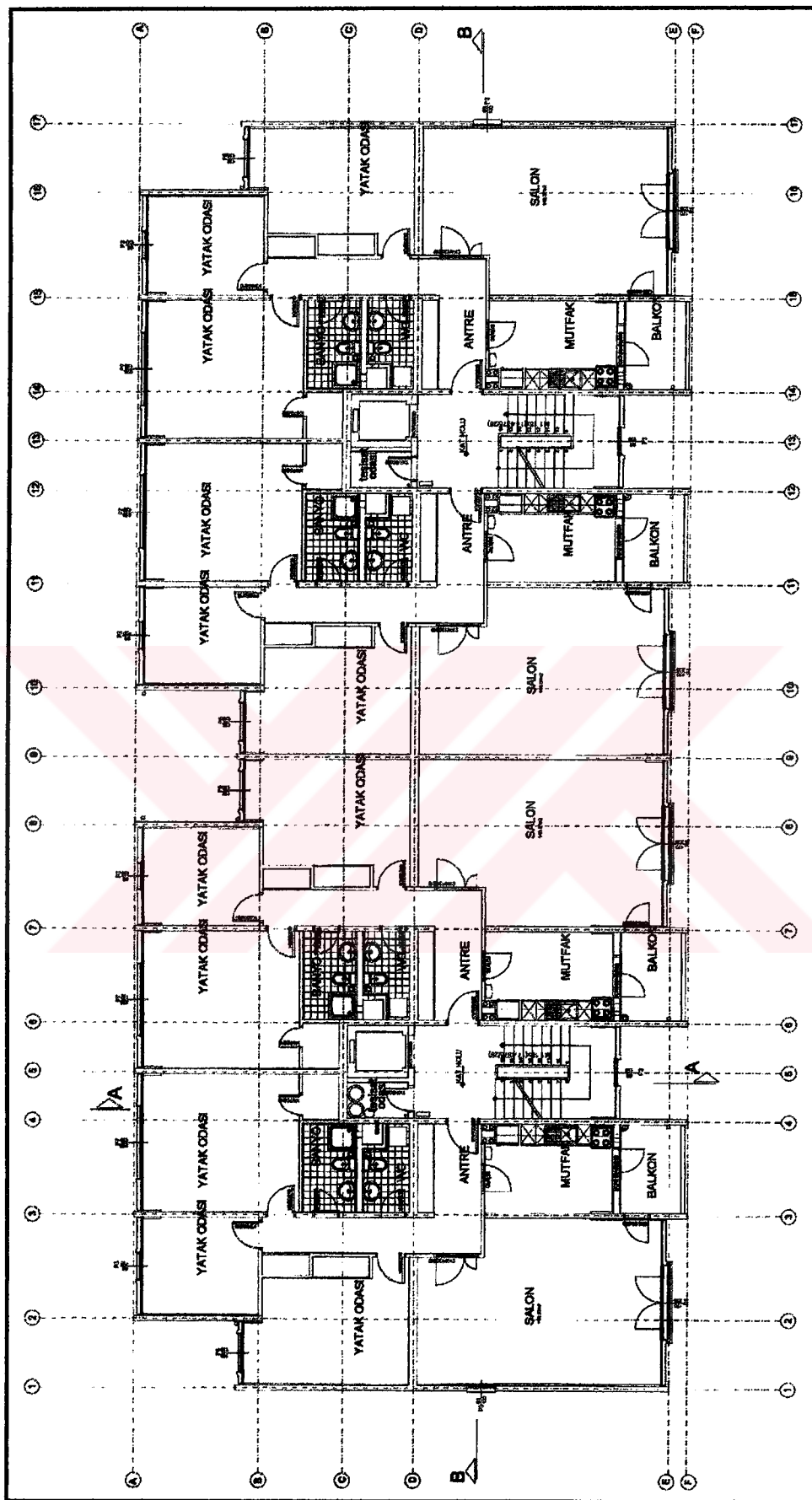
B Blok A-A Kesiti



B Blok Sağ Yan Görüntü



C Blok Normal Kat Planı



D Blok Normal Kat Planı

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi	13.10.1979	
Doğum Yeri	İstanbul	
Lise	1990-1996	Nişantaşı Kız lisesi
Lisans	1996-2001	Yıldız Teknik Üniversitesi Mim. Fak. Mimarlık Bölümü
Yüksek Lisans	2001-2004	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Yapı Programı

Çalıştığı kurumlar

2001-2002	Yapıtek Mimarlık, Mühendislik
2003-2004	3 D Mimarlık, Mühendislik
2004-Devam ediyor	Dekoral Ltd. Şirketi