

mimar

2000 -

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FENBİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HÜCRE YAPIM SİSTEMİ İLE
ATAKÖY'DE TOPLU KONUT ÜRETİMİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMAR FATİH DEMİRKAN

İSTANBUL - 1986

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
GENEL KİTAPLIĞI

Kot : R 151
Alındığı Yer : Fen Bil. Ensl 166
Tarih : 3.11.1987
Fatura :
Fiatı : 2000 TL.
Ayniyat No : 1/36
Kayıt No : 44946
UDC : 728.1
Ek :

+

D.B.

43100



x COMP.

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HÜCRE YAPIM SİSTEMİ İLE
ATAKÖY'DE TOPLU KONUT ÜRETİMİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMAR FATİH DEMİRKAN

İSTANBUL-1986

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	I
SUMMARY	III
GİRİŞ	1
BÖLÜM I KONUT SORUNU	3
1.1. Konut Sorununu Oluşturan Etkenler	3
1.1.1. Doğal Nüfus Artışı	3
1.1.2. Kentleşme	5
1.1.2.1 Dünyada Kent Nüfusunun Artışı	5
1.1.2.2. Türkiye'de Kent Nüfusunun Artışı	6
1.1.2.3 Kentleşme Nedenleri	6
1.1.2.3.1 Ekonomik Nedenler	7
1.1.2.3.2 Teknolojik Nedenler	7
1.1.2.3.3 Sosyal Nedenler	8
A-Kentlerin Çekmesi	8
B-Köylerin İtmesi	8
1.1.3. Yenileme	9
1.1.4. Doğal Afetler	9
1.2. Yurdumuzda Konut Sorunu	10

	<u>Sayfa</u>
BÖLÜM II Yapı Üretiminde Endüstrileşme	14
2.1. Makinalaşma	15
2.2. Rasyonalaşma	15
2.3. Prefabrikasyon	16
2.4. Standartlaştırma	16
2.4.1. Standartlaştırmanın Önemi	17
2.4.2. Modüler Koordinasyon	18
2.4.2.1. Modüler Koordinasyonun Amacı	20
2.4.2.2. Modüler Koordinasyonun Esasları	22
2.4.2.3. Temel Modül	22
2.4.2.4. Büyük Modül	22
2.4.2.5. Modüler Izgara	24
2.4.2.6. Modüler Izgarada Kaydırma ve Kesinti	25
2.4.2.7. Tasarım Modülünün Saptanması	26
2.4.2.8. Uyum ve Tolerans	26
BÖLÜM III Hücre Yapım Sistemi İle Yapı Üretimi	
3.1. Tanım ve Tarihçe	29
3.2. Hücre Yapım Sisteminin Strüktürel Sınıflaması	30
3.2.1. Yığma Strüktür	30
3.2.2. İskelet Strüktür	33
3.2.2.1. Betonarme İskelet Strüktür	33
3.2.2.2. Çelik İskelet Strüktür	36

3.2.3. Asma Sistemler	38
3.3. Hücre Yapım Sisteminin İnşaat Sistemi	41
Açısından Sınıflaması	
3.3.1. Ahşap hücreler	41
3.3.2. Betonarme hücre sistemler	42
3.3.2.1. Tek parça veya parçaları	42
tamamen prefabrike sistemler	
3.3.2.2. Parçaları şantiyede biraraya	49
getirilen sistemler	
3.3.2.3. Betonarme hücrelerin montajında	51
uygulanan nokta ayrıntıları	
3.3.3. Plastik Hücre Sistemler	55
3.3.3.1. Tek parçalı plastik hücre	55
sistemler	
3.3.3.2. Parçalı kabuklu plastik hücre	58
sistemler	
3.3.4. Hücre Yapım Sisteminin Yapım Yöntemi	60
Açısından Sınıflandırılması	
3.3.4.1. Karışık Yapım Yöntemi	60
3.3.4.2. Açık Hücre Yapım Yöntemi	61
3.3.4.3. Kapalı Hücre Yapım Yöntemi	61
BÖLÜM IV HÜCRE SİSTEMİ İLE MODEL OLUŞTURULMASI	
4.1. Yapım Sistemi ve Detayları	
4.2. Teknik Donatı	
BÖLÜM V HÜCRE SİSTEMİ İLE GELENEKSEL SİSTEMİN KARŞILAŞTI-	
RILMASI	
5.1. Yapım Faktörlerinin Karşılaştırılması	64

5.1.1. Maliyet	64
5.1.2. Kalite	64
5.1.3. Üretim Süresi	64

SONUÇ	66
Yararlanılan Kaynaklar	67
ÖZGEÇMİŞ	70

Ö N S Ö Z

Mimarlık eğitimi sırasında aldığımız bilgiler, genel çevrede insanların mutlu bir yaşam süreci içerisinde gereksinme duydukları yapı türlerinin yine insana en iyi hizmet edecek şekilde planlanmasına ve uygulanmasına yöneliktir.

Bu yapılar oluşturulurken, planlama ve yapım evrelerinin de genellikle geleneksel yöntemler kullanılmaktadır. Günümüzde geometrik bir hızla artan dünya nüfusu, yapıların da hızla üretilmesi gibi bir sorunu gündeme getirmektedir. En çok gereksinme duyulan yapı türü ise; barınma gereksinimine cevap vermesi beklenen konuttur.

Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi konut sorunu vurdumuzda da güncelliğini korumakta ve çözüm yolları aranmaktadır. Endüstrileşmiş yapım yöntemleri ise bu soruna çözüm olarak önerilmekte ve birçok ülke tarafından benimsenmektedir.

Ürün teknolojilerinin gelişmesi ve tam endüstrileşmenin yapıda uygulanması sonucu "Hücre" yapım yöntemi'ne ulaşılmaktadır.

Çalışmada, endüstrileşmiş yapım yöntemlerinden biri olan "Hücre yapım yöntemi" incelenmiştir. Diğerleride ayrı ayrı incelenmesi gereken yöntemlerdir.

Çalışmalarım sırasındaengin bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen sayın hocam Dr.Y.Mim. Radi Birol'a tesekkürü borç bilirim.

S U M M A R Y

The knowledge we have obtained throughout our architectural education is oriented towards planing and application of building types which will serve man in best way in order them to lead happy liver in broad sense.

During planning and construction stages of these buildings traditional methods are often being used. Geometrically increasing rate of world population brings about the question of building them in short time. The structure types that are required most are houses. Which are expected to meet the need of shelter.

Housing is one of the major problems in Turkey as well as in many other countries of the world and solutions to this problem is still being searched. Industrialized construction methods is recommended as a solution and is approved by many countries. "Cell" type of building method is reached as a result of improvement of production technology and application of full industrialization in constructions.

In this study "cell type of building method" which is one of the industrialized construction method has been examined. Other methods on this subject are worth studying sperately as well. I would like to express my gratitude and thanks to my teacher, Dr. Graduate Architect Radi Birol, who supported me with his deep knowledge and experiecne throughout my studies

G İ R İ Ő

İnsanlar, yerleşik düzene geçtikleri dönemden bu yana bireysel ve toplumsal gereksinmelerini karşılıyabilmek amacıyla farklı fonksiyonlarda yapılar üretmişlerdir.

Basta barınma eylemi olmak üzere toplumsal gereksinmelerden doğan yapı üretimi sorunu günümüzde de devam etmektedir. Gelişmiş toplumlarda, bireylere kültürel ve sosyal alanlarda hizmet götürmek amacıyla yapılar üretilirken, gelişmekte olan ülkelerde ise hala büyük bir konut sorunu kendini hissettirmektedir.

Sanayileşmiş ülkelerde konut açığı, hızlı üretimin gerçekleştirilmesiyle giderilmiş ve bu yolda çeşitli teknolojiler geliştirilmiştir. Diğer üretim alanlarındaki kadar olmasa bile çağdaş gelişmenin en üst düzeyine ulaştığı görülmektedir.

Hücre yapım sistemi, çağımızda endüstriyel yapı üretiminin en üst düzeyini oluşturan, bütünüyle fabrikalarda üretim sistemidir.

Yıllık fiyat artışlarının %25-40 dolaylarında seyrettiği ülkemizde, endüstrileşmiş yapım sistemlerinin kullanımının %30 dolaylarında ekonomi sağlayacağı düşünüldüğünde önemi bir kere daha anlaşılmaktadır.

Kapalı mekanda üretimin gerçekleştirilmiş olması, yapım süresine etki eden en önemli faktör olan iklim koşullarına

bağımlılıktan kurtarmakta ve sürekli üretim olanağı sağlamaktadır.

Çalışma, konut sorununun boyutlarını belirlemek ve çözümde uygulanabilir yöntemleri saptamak amacıyla yöneliktir.

Bu amaçlar:

Birinci bölümde; konut sorunu ve oluşturan etkenler, İkinci bölümde, yapı üretiminde endüstrileşme ve üretim ilkeleri,

Üçüncü bölümde, hücre yapım sisteminin özellikleri ile tanıtılması,

Dördüncü bölümde, sorunun çözümünde hücre yapım sistemi ile model oluşturarak örnekleme,

Beşinci bölümde, hücre yapım sistemi ile geleneksel yapım sisteminin, yapım faktörleri açısından karşılaştırılması yapılmış,

Altıncı bölümde ise, çalışma sonucunda elde edilen bulgular ve sonuçları değerlendirilmiştir.

B Ö L Ü M I

K O N U T S O R U N U

Konut, toplumların en küçük birim olan ailenin doğal ve toplumsal çevre içinde varlıklarını sürdürdükleri, bir takım fiziksel ve toplumsal nitelikleri olan çevrenin bir parçası olarak tanımlanabilir.

Kapitalist düzende konut, kâr sağlamak amacıyla üretilen bir meta niteliği kazanmıştır. Nüfus artışları ve kentleşme nedeniyle artan konut gereksinmesi, kişileri kendi konutunu üretme yoluna itmiş ekonomik güçlükler nedeniyle kent yapılaşma sınırlarının dışında sağlıklı bir yapılaşma ile gecekondular oluşmuştur.

Konut bir toplumsal sorun olduğu kadar, hatta ondan da fazla, bir ekonomik kalkınma sorunudur. Ülkedeki yatırımların %60'ının yapım endüstrisi yatırımları ve bunların içinde de %70'inin yapı gereçleri yatırımları olduğu düşünüldüğünde, yapı gereçlerinin ekonomideki göreceli ağırlığı kendiliğinden ortaya çıkar. Yatırımlarımızın %40 kadarı yapı gereçleri üretimiyle ilgilidir. Konut sektörü 250 kadar sanayi dalındaki üretimi kullanmaktadır. Bu nedenlerdir ki, konut üretimindeki yavaşlama bütün bu sanayi dallarını etkilemektedir.

1.1. Konut sorununu oluşturan etkenler.

1.1.1. Doğal Nüfus Artışı.

Konut sorunu kentsel alanlarda yaşanan bir olgudur. Kentleşme hızının konut üretim hızından fazla olması, sorunun oluşmasında en belirgin etken olmasına karşın, doğal nüfus artışı da konut açığına neden olmaktadır. Dünya nüfusu özellikle 1650 den bu yana son üç asır içinde hızla artmaktadır.

Dünya Nüfusunun Artışı

<u>Yıllar</u>	<u>Nüfus (Milyon)</u>
1650	545
1750	728
1800	900
1850	1171
1900	1608
1940	2171
1950	2250

Bu tabloda da görüldüğü gibi, Dünyü nüfusu üç asır içinde dört katına erişmiştir. Son yüz sene içinde ise iki katına çıkmıştır. 1960 yılında 3,3 milyara ulaşmış, günümüzde ise 4 milyara yaklaşmıştır. Yüz yılın sonunda ise 7 milyar civarında olacağı tahmin edilmektedir.

Bu kadar hızla artan dünya nüfusunun çeşitli sorunlarla birlikte konut sorununu da beraberinde getirmesine olağan olarak bakılmaktadır.

1.1.2. KENTLEŞME

1.1.2.1. Dünyada Kent Nüfusunun Artışı

İçinde bulunduğumuz yüzyıl hızlı bir kentleşme hareketine sahne olmaktadır. En dar anlamda kent nüfusu içerisinde doğumların ölümlerden fazla olması, kırsal alanlardan göçlerin artması kentleşmeyi doğurmaktadır.

Kentleşme hızı nüfus artışlarından daha fazladır ve özellikle gelişmekte olan ülkeler hızlı bir kentleşmeye sahne olmaktadır. Bu ülkelerde yıllık ortalama nüfus artışı %2-%3 değişen bir oranda olmasına rağmen, kentleşme hızı %7 civarındadır.

1800 yılında nüfusu 100 bini aşan kentlerde dünya nüfusunun %1,7' si yaşarken bu oran 1900 de %5,5 e, 1970 de ise %22 ye ulaşmıştır. Kentli nüfus 1800'de 15 Milyon iken bugün 800 milyon civarındadır. ve 2000 yılında 3,2 milyona ulaşacağı hesaplanmaktadır.

1920 yılında %14 olan kentli nüfus, 1980 yılında %41'e yükselmiştir. 1940-1980 yılları arasında kentli nüfus gelişmiş ülkelerde %100 artarken az gelişmiş ülkelerde %500 civarında artmıştır.

Nüfusu 5 milyondan fazla olan kentlerde 1950 yılında 47 milyon insan yaşarken 1980 yılında bu rakam 252 milyona ulaşmıştır. 2000 yılında ise 650 milyona ulaşması beklenmektedir.

Birleşmiş Milletler hesaplarına göre nüfusu 5 milyondan fazla kent sayısı 1950 yılında 6 iken 1980 yılında 26ya yükselmiş, 2000 yılında ise 60 olacağı tahmin edilmektedir.

1.1.2.2. Türkiye'de Kent Nüfusunun Artışı

Nüfusu 10.000 i aşan yerleri kent sayarsak 1980 nüfus sayımına göre Türkiye'de nüfusun %45,4 ü kentlerde yaşamaktadır. İl ve ilçe merkezlerinde yaşayan nüfusu "kent nüfusu" sayan Devlet İstatistik Enstitüsü'nün tanımı esas alındığında yapılan hesaplama göre ise, bu oran 144 dür.

Nüfusun %65'inin kentlerde yaşadığı gelişmiş Batılı ülkelere göre Türkiye Kentleşmemiş, Nüfusun %25'inin kentlerde yaşadığı bazı Asya ve Kuzey Afrika ülkelerine göre ise kentleşmiştir.

1950 de %18,5 olan kentsel nüfus, 1960' da %25,2 1970 de %35,7, 1980 de ise %45,4 dür. ve %6,1 oranında bir artış gözlenmektedir. 1980 nüfus sayımına göre nüfusun %63,3'ü nüfusu 100.000 den fazla kentlerde yaşamaktadır. Nüfusu Bir Milyondan fazla şehirlerde ise toplam kent nüfusunun %36,4'ünün barındırmaktadır.

1.1.2.3. Kentleşme Nedenleri

Dünyada 18. yüzyılın sonlarından itibaren belirgin bir şekilde köylerden kentlere göç gözlenmektedir. Bu göçü oluşturan nedenler; ekonomik, teknolojik, sosyal

nedenler olarak sıralanmasına karşın birbirlerinden kesin sınırlarla ayrılamayayan, birbirinin içinde olan nedenlerdir.

1.1.2.3.1. Ekonomik Nedenler

Tarımda, emekyoğun üretim yerine, sermaye yoğun üretime geçilmesi sonucu birim alandan daha fazla ürünün, daha az insan gücü harcanarak elde edilmesiyle toprağa bağımlı nüfusun azalması güç nedenlerinin başında gelmektedir.

Tarihi süreç içerisinde bir kişinin besleyebileceği insan sayısının artması oranında hızlı bir kentleşme süreci yaşandığı gözlenmiştir. Yani, bir ülkenin kentleşmesi ve bu kentleşme hızı, o ülkedeki tarım teknolojisine ve tarımın verimine bağlıdır. Bugün ise kentleşme, yalnızca tarımsal ürünlerin artması oranında yaşanan toplumsal bir olay olmaktan çıkmıştır. Çünkü ulaşım ve depolama olanakları artmış ve kentler tek tek kendi interlandlarının tarımsal ürünlerine bağımlı olmaktan çıkmışlardır.

1.1.2.3.2. Teknolojik Nedenler

Sanayi Devriminin neden olduğu üretim teknolojisindeki yapısal değişiklik tarım alanında da görülmüş ve üretimin artması kentleşme hızını artırmıştır.

Diğer yandan elektrik enerjisinin sanayide artan bir oranda kullanılması, sanayinin ve nüfusun belli

merkezlerde toplanmasına neden olmuştur.

Üretim teknolojisinin gelişmesi de nüfusu kent-
sel alanlara çeken neden olmuştur.

1.1.2.3.3. Sosyal Nedenler

Köy ve kentteki yaşama biçimi farklılığı, bir
baska kentleşme nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu noktada:

A: Kentlerin Çekmesi

B: Köylerin İtmesi,

gibi iki olgu ile karşılaşmaktayız.

Hangisinin daha etkili olduğu konusunda farklı
fikirler ortaya atılmaktadır. Toplumsal çalkantılar dönemin-
de şehirleşme hareketinin yavaşlaması çekici etkinin daha
belirleyici olduğunu göstermektedir.

A. Şehirlerin Çekmesi

a. Şehirlerdeki ücretlerin köylerden daha yük-
sek olması,

b. Şehir yaşamının eğlenceli ve cazibeli olması
köylerde yamın tekdüze olması,

c. Kentlerde mülk edinme isteği gibi nedenlerden
kaynaklanmaktadır.

B. Köylerin İtmesi

a. Tarımda makinalaşma ile birlikte işgücü
fazlasının oluşması ve tarlada çalışanların işsizleşmesi.

b. Tarım toprağının miras yoluyla parçalanarak ekonomik büyüklüğünü yitirmesi, bu nedenle işçi haline gelen köylülerin ücretlerinin düşük olması; köylerin itici nedenlerinin başında gelmektedir.

1.1.3. Yenileme

Konut gereksinmesini doğuran ve güçlendiren nedenlerin başında demografik etkenler gelmesinin yanısıra "yenileme" de bir başka etken olagelmektedir.

Ekonomik ve toplumsal eskimeye konu olmuş yapıların yıkılarak yerlerine yenilerinin yapılması, yıllık yapı gereksinmesi içerisinde %6,7 lik bir açığa neden olmaktadır. Her yıl 10-15 bin kadar yapı henüz fiziki ömürlerini tamamlamadan 30-40 yaşında iken, yerlerine de yenilerini yapmak ve daha çok kazanç elde etmek isteyen emlakçılar, yapımcılar veya sahipleri tarafından yıkılmaktadırlar. Diğer taraftan; gerçekten yenilenmeye gereksinme duyulan yapıların yıkılması ile birlikte "yenileme" yaşanan bir olgu olarak kendini hissettirmektedir. 4. Beş Yıllık Kalkınma Planında yenilemeden dolayı 465.000 konuda gereksinme duyulacağı belirtilmiştir.

1.1.4. Doğal Afetler

Konut gereksinmesini doğuran doğal afetlerin başında depremler gelmektedir. Yurdumuz büyük bir bölümü deprem kuşakları üzerinde bulunmaktadır. ve sık sık karşılaşılan bu doğal afet can ve mal kayıpları yanında konut

acılarını artıran bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Son yüzyılda dünyada meydana gelen 50 büyük depremin 20 tanesinin yurdumuzda yaşanmış olması ne kadar önemli bir sorunla karşı karşıya olduğumuzu göstermektedir.

1.2. Yurudumuzda Konut Sorunu

Anayasanın 57. maddesi: " Devlet, şehirlerin özelliklerini ve çevre şartlarını gözeten bir planlama çevresinde, konut ihtiyacını karşılayacak tedbirleri alır, ayrıca toplu konut teşebbüslerini destekler." demektedir. Doğal nüfus artışı ve kentlere göç, yılda ortalama 1 milyon kişilik bir kentsel nüfus artımına neden olmakta ve bu da yıllık konut gereksinmesinin % 80'ine cevap vermemizi gerektirmektedir. 4. Bes Yıllık Kalkınma Planı' nda 1979-1983 yılları arasında kentlerdeki konut gereksinmesinin 1,7 milyon olacağı belirtilmektedir. Yine bu yıllarda yapılan konut sayısı, gereksinmenin sadece %37'sine yanıt verebilmektedir. Kalkınma planında, konut yatırımlarının toplam sabit anamal yatırımları içindeki payının %20; G.S.M.H içindeki payının ise %3-4 civarında olması benimsenmiştir. ve bu yatırımlar %95'e yakın bir oranda gerçekleştirilmiştir. Bunda; yatırımların özel sektör tarafından yapılmasının büyük payı vardır. Kamu yatırımları %6 civarında kalmıştır.

Ülkenin yıllık yapı, araç, gereç ve insan işgücü üretim ve kaynaklarının sınırlı oluşu, üretim

organizasyonunun yetersizlikleri nedeniyle konut gereksinimi her yıl büyük ölçüde artmaktadır. Bu sav aşağıdaki istatistik rakamlaral bütünleştğinde sorun tüm çarpıcılığı ile açığa çıkmaktadır.

<u>Yıllar</u>	<u>Konut Gereksinmesi</u>		<u>Kul.</u>	<u>a</u>	<u>b</u>
	<u>Gereksinme</u>	<u>Yapı iznine göre</u>	<u>İz.Gör.</u>	<u>%</u>	<u>%</u>
1978	225.000	170.457	120.000	24	53
1979	277.641	251.846	120.615	9	57
1980	319.460	266.953	124.297	16	61
1981	343.143	282.970	128.668	17	63
1982	367.544	299.948	128.668	18	65
1983	397.277	317.944	128.667	20	67

Ülkemizde 1000 kişi başına yıllık konut üretimi 1970 de 2.03, 1975 de 2.43, 1980 de ise yalnızca 3.13 olarak gerçekleşmiştir.

Geniş halk kitlelerini yakından ilgilendiren böyle bir sorun karşısında yönetimlerin bütünleştirilmiş bir konut politikasının yol gösterici ilkelerine olan ilgi günden güne artmıştır.

Cumhuriyet Türkiye'sinde konut sorununun çözümüne ilişkin olarak çeşitli dönemlerde yasalar çıkarılarak gereksinmelerin karşılanması doğrultusunda çalışmalar yapıldığı gözlenmektedir. Nihayet 1961 Anayasasının 49. maddesi ile, dar gelirli yada yoksul ailelerin sağlık koşullarına

barınma gereksinimi karşılamak ödevi devlete yüklenmiştir.

I. Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde; verimsiz yatırım olarak nitelenen konut yatırımlarının belli bir düzeyde tutulması, fakat bu sınırlar içerisinde daha çok sayıda üretim yapılması erefiyle küçük ve ucuz konut yapılması istenmiştir. Bu kamu kesimi yatırımlarında zorunlu kılınmış, özel kesimin lüks konut üretimini engellemek için vergi indirimleri, vergi bağışıklıkları getirilmiştir. Bu önlemler, yatırımcıları etkilememiş plandaki yatırım oranı olan %20 aşılmasına karşın gereksinme karşılanamamıştır.

II. Beş Yıllık Plan da konut yatırımlarının tüm yatırımlar içinde oranı %17.9 olarak belirlenmiş :20.1 olarak gerçekleşmiştir.

III. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda konut yatırımları %15.7 ile sınırlandırılmış, %17.9 olarak gerçekleşmiştir.

IV. Beş Yıllık Kalkınma Planı "Gereksinmenin ulaştığı ölçeğin büyüklüğü karşısında sağlıklı bir konut çevresinin geleneksel tek tek üretim ile gerçekleştirilmesi olanağı yoktur. Özellikle kentlerde, sosyal ve teknik alt yapısıyla birlikte bir anda çok sayıda konutun üretilmesine olanak veren teknoloji ve örgütlenmelere gerek vardır. Öncelikle kentlerde tek tek üretim yerine toplu konut üretim yöntemi ile üretim gerçekleştirilecektir." demektedir.

Yıllar	Dördüncü Plan Dönemi Konut Sektörü Kaynak Gereksinmesi		Gereksinmesi		Top. Kon. Ger
	Top. Kon. Ger	Kon. Bir. Mal (m.l)	Top. Kon. Mal.	Arsave Altyapı %25	
1979	352.641	387	136.472	34.118	170.590
1980	394.460	580	228.787	57.197	285.984
1981	418.143	813	339.950	84.988	424.938
1982	442.555	1056	467.338	116.835	584.173
1983	472.277	1268	598.847	149.712	748.559
Toplam	2080.065		1.771.394	442.850	2.214.244

Bu çizelgede gösterilen kaynaklarla karşılanması hedeflenen konut gereksinmesi, toplam gereksinmenin 1/10 u kadardır. Geri kalan 9/10 unun ekonomik sistemde görülmeyen kaynaklarla ve gecekondü yapımı yolu ile karşılanacağı açıktır.

Bu politikanın ise Anayasamızın 57. maddesiyle ne kadar bağdaştığı tartışmaya açık bir konudur.

B Ö L Ü M II

Y A P I Ü R E T İ M İ N D E E N D Ü S T R İ L E Ş M E

Yapı gereci, yapı makinaları ve yapı üretim yöntemlerinden oluşan ve yüzyıllar boyu pek fazla değişim gözlenmeyen yapı endüstrisi, 18 yy. daki Sanayi Devriminin meydana getirdiği gelişmeye koştur olarak değişime uğramıştır.

Tüm Dünya' da sanayileşme ile birlikte kentleşme ve konut sorunu eş zamanlı olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısında başlayan ve günümüzde de artarak sürmekte olan konut gereksinmesi, ekonominin temel kurallı olan sunu-istem gereği yapı üretimi alanında endüstrileşmeyi gündeme getirmiş ve bu alanda endüstrileşme her geçen gün gelişmiştir.

İçinde bulunduğumuz yüzyılda meydana gelen toplumsal ve ekonomik olaylar, insan toplumunun karşısına yapı üretimi açısından çok çeşitli sorunlar çıkarmıştır.

Bunların en önemli iki tanesi

Sınırlı kaynaklarla kısa sürede çok sayıda yapı yapmak, yani üretkenliği arttırmak.

Bu yapılarda yaşayacak olan bireylere daha yüksek çevresel standartlar sağlamaktır.

Bu hedeflere geleneksel yapı sistemleri ile ulaşmanın mümkün olmaması, yapı sektörünü zorunlu bir evrim içine itmiş ve endüstri devriminden bu yana diğer üretim

sektörlerinde geliştirilen belli bazı teknik ve ekonomik ilkeler bir bütün halinde yapı sektörüne uygulanmıştır.

Yapıda endüstrileşme " emek yoğun inşaattan, araç yoğun inşaata geçmek veya üretim süresinde işgücüne, makinanın yardımını sunmak, iş saati başına düşen üretimi artırmaktır."

Bir başka deyişle makinalaşma, rasyonelleşme, prefabrikasyon kurallarının izlendiği yapım sürecidir.

2.1. Makinalaşma

Yapımın her evresinde üretim, taşıma ve karma eylemlerinde işgücünün yerini artan bir oranda makinalara bırakması olarak tanımlanabilir.

Bir başka tanıma göre ise : yapım süreci içerisinde yani planlama, programlama, tasarlama, uygulama, dağıtım, bakım-onarım aşamalarından yapı gereci üretimi ve montaj boyutlarında işgücü yerine makinaların kullanılmasıdır. Yapı alanında makinalaşmanın ana hedefi genelde olduğu gibi verimi artırmaktır.

2.2. Rasyonelleşme

Yapının tasarımı, planlamasında, uygulanmasında bütün sorunların önceden derinlemesine incelenmiş olması ve işçilerin, işi kendi yargı ve kararlarına bırakmayacak biçimde yetiştirilmeleri olarak tanımlanmaktadır.

2.3. Prefabrikasyon

Yapımın endüstrileşmesiyle ortaya çıkmış olan bu kavram, hazır elemanlar veya birleşenlerle yapı kurma, santiye çalışmalarını olanak ölçüsünde fabrika çalışması haline getirilmesi ve hazır yapı elemanlarının yapı yerine montaj ile yapılan inşaat şeklinde tanımlanmaktadır.

Mr. Barest'e göre: " Bir yapıda büyük sayıda benzer öğeleri santiye dışındaki fabrikalarda yapmak ve bu öğeleri yapı yerinde birleştirmektir."

Prefabrikasyon yapım, çok kısa zamanda, çok sayıda yapının nitelikli ve ekonomik bir şekilde yapılmasına olanak tanımıştır. Böylece yapımın daha çok bir montaj süreci kazanması, geleneksel üretim metodlarında önemli değişimlere yol açmıştır. Uzun dönemde maliyetleri en aza indirmek için çok sayıda ürün üretmek ve bunların tip sayılarını sınırlamak gibi belli bazı tekno-ekonomik koşullara uymak zorunluluğu hazır yapı bileşenlerinde ve yapılarda etkin bir standartlaşmayı gerektirmiştir.

2.4. Standartlaştırma

Standart ve standartlaştırma kavramlarını açıklayacak birçok tanım yapılmıştır. Bu tanımlara göre standard:

"Bir ürünün veya yapının belli amaçlar için taşınması gerekli nitelikleri belirleyen ve her ülkede bu işle ilgili kurumca hazırlanıp duyurulan kural."

"Her bir örnek üzerine olan, nitelikleri hep aynı olan."

"Belirli ölçülere, yasaya, kullanıma uygun olan örnek yada temel olarak kullanılabilen tek biçim."

B. Martin'e göre ise en geniş anlamda: "Diğerleri için örnek tutulması herkes tarafından kabul edilmiş, ortak bir kavram, süreç veya belirli nitelikte bir cisim." demektir.

Standartlaştırma ise: "Belirli bir etkinliğin, o etkinlikle ilgili bulunanların ve özellikle ekonominin yararına olarak yapılabilmesi için tüm tarafların katkı ve işbirliği ile belirli kurallar koyma ve bu kuralları uygulama işlemidir."

"Bireysel eylemlerden doğacak karmaşıklıkları önlemek için davranış, anlayış ve yapıda bir örneklik ve beraberlik sağlamak böylece belli bir düzen kurmak." olarak tanımlanmaktadır.

2.4.1. Standartlaştırmanın Önemi :

Standartlaştırma yeni bir buluş değildir. Standartlaştırma insanlık tarihi ile başlar. İnsanoğlunun karışıklıktan kurtulmak ve bir düzen yaratmak içgüdüünün ifadesidir. Karşılıklı güven yaratan bir sistemdir.

Üretimde ve malların değişiminde işgücü malzeme, güc kaynakları v.b faktörlerden en yüksek düzeyde ekonomi sağlamak.

İyi kalite mal ve hizmet üretimi sağlayarak tüketici çıkarlarını gözetmek.

İnsan hayatını, sağlık ve güvenliğini korumak bilgi değişimini ve anlaşmaları kolaylaştırmak amaçlarına yönelik olan standartlaştırma üreticiye, tüketiciye ve ülke ekonomisine çeşitli yararlar sağlar.

2.4.2. Modüler Koordinasyon

Endüstrileşmiş yapı üretiminde, yapım sürecinin bilimsel yöntemlerle yönetimi ve en iyi şekilde organize edilmesi gerekmektedir.

Projelendirme sırasında, mimarların karşı karşıya buldukları sorunlardan biri de bileşenlerin boyutlandırılmalarıdır.

Her bileşenin endüstriyel yöntemlerle, belirli boyutta ve biçimde üretilebilmesi.

Ön yapımlı bileşenlerin montajı sırasında diğer bileşenlerle kolayca bağdaşabilmelerini sağlamak;

Açık yarı-kapalı veya esnek-kapalı sistemlerde hazır bileşenler arasında evrensel bir boyutsal koordinasyon oluşturmak.

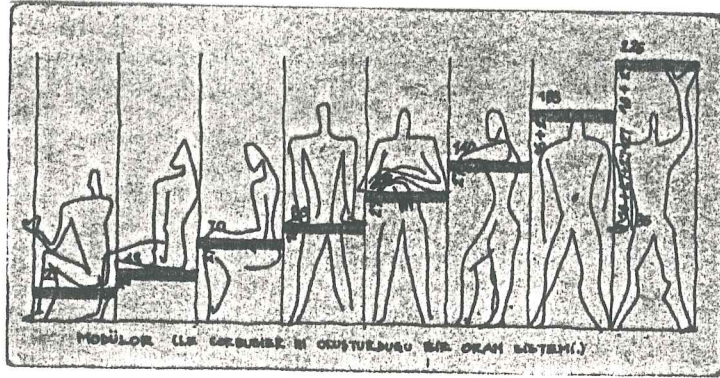
Bu boyutlandırma sorunlarının başta gelenleridir.

Endüstriye dayanan bina yapımının ana koşulu yapı öğeleri için bir temel modül sisteminin kabulüdür. Bir başka deyişle modüler koordinasyon endüstriyel yapımın anahtarıdır.

Tasarım modülünün kullanılması, uyumlu formlar bulmaya olanak sağlayan bir sanattır. Bugün modüler koordinasyon kullanmadaki amaç, standard modüler parçaları birden fazla binada kullanarak maliyeti düşürmektir.

I. Dünya Savaşı sırasında Amerikalı Mühendis Albat Farwel Bemis küblerden meydana gelen binalar tasarladı. "The Evolving House" isimli kitabında modül olarak kabul ettiği küblerin çeşitli sıralanışları ile çeşitli planlar elde edilebileceğini söyler.

Modül kelimesi farklı büyüklüklerin sıralanışına ait bir yönetime hizmet eden standart ve ölçü de olabilir. Bu fikir de Le Corbisier tarafından 1948 yılında yayınlanan ve standart büyüklerin gelişimini açıklayan "Le Modular" da açıklandı.



Yapının esas itibariyle bir büyüklükler kompozisyonu olduğu göz önünde tutulursa, bileşen tasarımcılarının, söz-konusu bileşenlerin boyutlandırılmaları ile ilgili olarak:

.Bileşenleri endüstriyel sistemlerle üretebilmek için, her hazır bileşenin standardlaştırılması

.Yapım sırasında diğer hazır bileşenlerle kolayca uyum sağlaması gibi iki temel sorunu çözmesi gerektiği görülür. İşte "Modüler Uyum" bütün bu sorunları tumuldan çözmek amacıyla "kural koyma düzeyinde getirilmiş bir standardlaştırma yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.4.2.1. Modüler Koordinasyonun Amacı

Modüler uyumun esas ereği, bina yapımının ve onun yan etkinliklerinin standardizasyon yoluyla rasyonelleştirilmesine ve endüstrileştirilmesine yardım etmektir. Böylece yapı bileşenleri endüstriyel düzeyde yapılmış ve şantiyede etkin şekilde gerçekleştirilmiş ve bu yolla binada ekonomi sağlanmış olur.

Modüler uyum ayrıca:

.Yapı tasarımcıları, yapımçıları, dağıtımcıları ve yüklenicileri arasındaki işbirliğini kolaylaştırmak;

. Farklı tipteki bina yapımında standard boyutlarda yapı bileşenlerinin kullanılmasını sağlamak.

. Tasarlama çalışmalarında, bina teknik resimlerinin hazırlanmasını sadeleştirmek ve her yapı bileşeninin diğer bileşenlere ve tüm yapıya göre boyut değerini ve konumlarının

belirlenmesini olanaklı kılmak;

.Yapı bileşenlerinin standart boyut değeri sayısını en uygun düzeye getirmek;

.Bileşenlerin gereçlerine, biçimlerine veya yapım yöntemlerine bağlı olmaksızın aralarında değişebilirlik sağlamak;

.Yapı bileşenlerinin yerine konması, konum ve birleştirme işlemlerinin rasyonelleştirerek şantiye işlerini sadeleştirmek;

.Bina ile donatımları arasındaki boyutsal uyumu gerçekleştirmek.

amaçlarını da öngörür.

2.4.2.2. Modüller Koordinasyonun Esasları

Modüller uyum aşağıdaki esaslara dayanır:

.Modüllerin kullanılması;

.Yapı elemanları ve onları oluşturan bileşenler için uyum boşluklarını ve modüler bölgeleri belirten referans sisteminin kullanılması.

.Referans sisteminde yapı elemanlarının yerleştirilmesi için kurallar;

.Yapım boyutları değerlerinin belirlenmesi için yapı bileşenleri boyutlarının değerlendirilmesi kuralları;

.Yapı bileşenleri ve bina kontrol boyutları için yetiştirilecek ölçülerin saptanmasında kurallar.

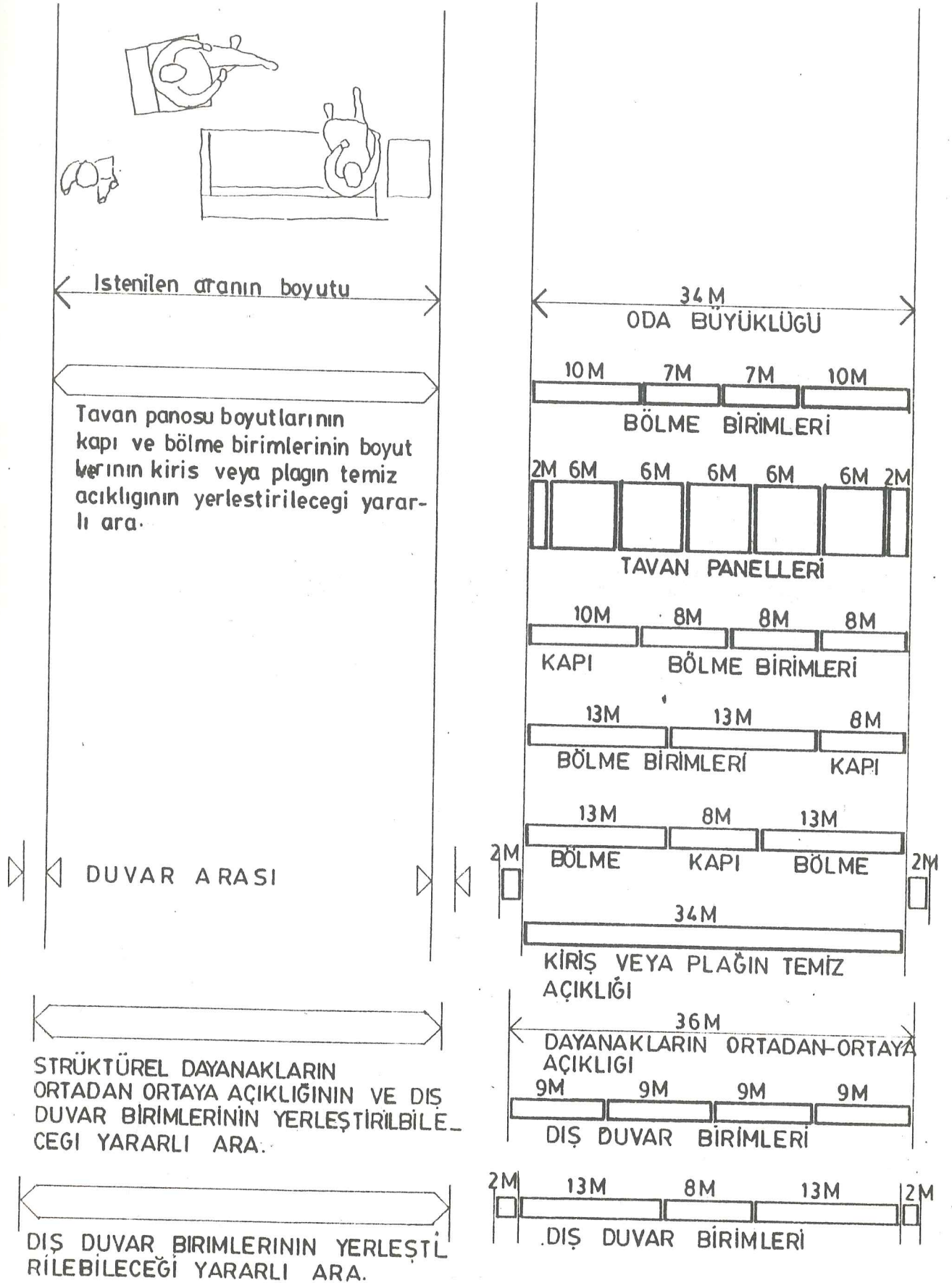
2.4.2.3. Temel Modül

Temel modül, modüler uyumda esas boyut değeri birimidir. Sembolü 'M' dir ve $1M=100mm$ ($1M=4inch$) dir. Yapı bileşenlerinin, onlardan oluşan yapı bölümlerinin ve yapının kendi uyum boyut değerleri temel modülün katları olmalıdır.

2.4.2.4. Büyük Modül

Büyük modüller temel modülün katları olarak seçilir, farklı büyük modüller özel bir uygulamaya elverişli olmalıdır. Büyük modül kullanılmadığında uyum boyutu değerlerinin sayısında önemli bir azaltma yapılır. Uyum boyut değerlerinde daha fazla azaltma, seçilmiş büyük modüler boyut değerleri genel serileri yardımıyla yapılır. Böyle bir azaltma en az bir boyutu, parçası olduğu fonksiyonel ögenin boyutlarından birine eşit olan bileşenler için önerilir.

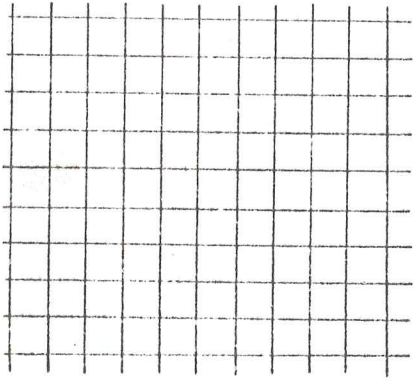
MODÜLER BÜYÜKLÜKLERİN TASARIMA UYGULANMASI



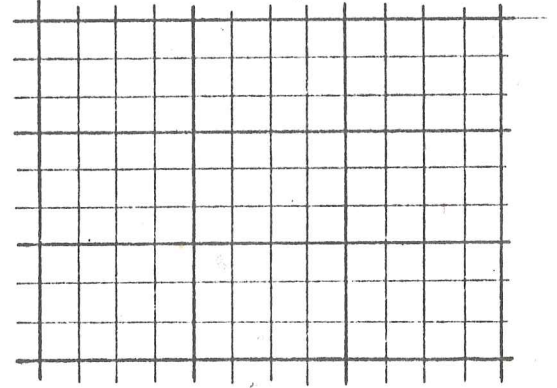
2.4.2.5. Modüler Izgara

Modüler bir tasarımda, tasarım tekniklerinin başında oylumsal bir modüler ızgaranın kullanılması zorunluluğu vardır. Modüler ızgarayı oluşturan doğrular, birbirine dik açı verecek şekilde düzenlenirler. Cesitli erekler için aynı plan ve cephe üzerinde farklı modüler ızgaralar üst üste kullanılabilir. Izgaraların kullanılmalarının yararı, bir projede sürekli referans sisteminin sağlanmasıdır.

Izgara doğruları arasındaki açıklık temel modüle eşit olan ızgara Temel Modüler Izgara, büyük modüle eşit olan ızgara ise Büyük Modüler Izgaradır. Büyük modüler ızgaranın iki yöndeki boyutu farklı olabilir.



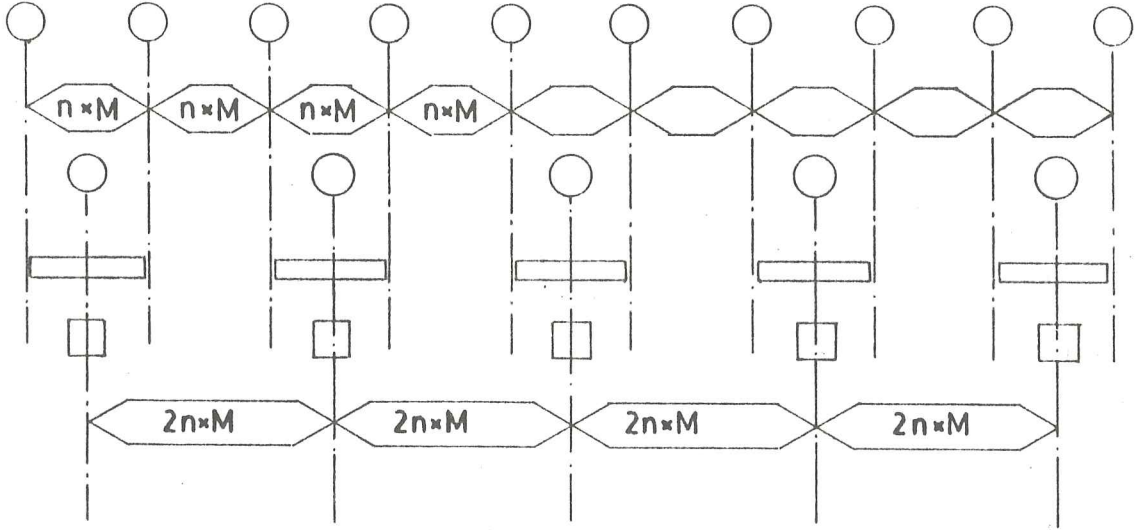
Temel Modüler Izgara



Büyük Modüler Izgara

2.4.2.6. Modüler Izgarada Kaydırma ve Kesinti

Birbirinden ayrı duran elemanlara modüler ızgarayı ayarlamak için, modüler ızgarada kesinti gerekebilir. Modüler ızgaraya verilen kesinti bölgesinin genişliği modülerdir veya modüler olmayabilir. Birkaç modüler ızgaranın birlikte kullanıldığı tasarımlarda ızgaraları birbiri ile bağlantılı olarak kaydırmak yararlı olabilir. Izgaralar arasındaki kaydırma tüm tasarıma uygun bir çözümü sağlayacak şekilde seçilmelidir.



Modüler Izgaranın Kaydırılması

Modüler ızgara kullanılarak yapılan tasarımda genellikle; Bir yuvarlak ile bitirilen statik konstrüksiyon modülünü belirleyen, tasarlama modülünü belirleyen kalın, tasarım temel modülünü belirleyen ince çizgiler kullanılır.

2.4.2.7. Tasarım Modülünün Saptanması

Yapımda endüstriyel üretimin zorlamasıyla, boyutsal uyum ve buna bağlı olarak da modüller uyuma gerek duyulmuştur. Tasarım süreci içerisinde, oylumların işleclerini karşılıya-bilmeleri için eylemlerle yakın ilişkili modüllerden saptanması gerekmektedir. Değişik biçimlerde oluşturulan modül türleri:

- .Gereç modülü
- .Eylem modülü
- .Öge modülü
- .Birleşim modülü
- .Tolerans modülü
- .Konstrüksiyon modülü
- .Donatı modülü
- .Değişkenlik modülü
- .Tasarım modülü
- .Üretim modülü
- .Taşıma ve kormu modülü

olarak sınıflanabilir.

2.4.2.8. Uyum ve Tolerans

Endüstriyel yapı üretiminin ekonomik olabilmesi için, öğelerin birleştirilmesinde ve değiştirilmesinde birbirlerine tam uyumlu olmaları gerekmektedir. Öğeler boyutlandırılırken kurma sırasında doğabilecek herhangi bir uyumsuzluğu

önlemek için belli sınırlar içerisinde boyutsal sapmalara izin verilir. Yani 'tolerans' payı bırakılır. Bunlar da:

.Üretime bağlı ölçü sapmaları: Öğelerin üretilmeleri ile ilgili ölçü sapmaları,

.Kurmaya bağlı ölçü sapmaları: Kurma düzeyinin denge-
lenmesinde öğelerin yerleştirilmeleri ile ilgili olarak
ölçü sapmaları, olarak gruplandırılabilir.

B.Ö L Ü M III

Hücre Yapım Sistemi İle Yapı Üretimi

3.1. TANIM ve TARİHÇE

Hücre yapım sistemi endüstrileşmiş yapım sistemlerinin en gelişmiş düzeyini oluşturur.

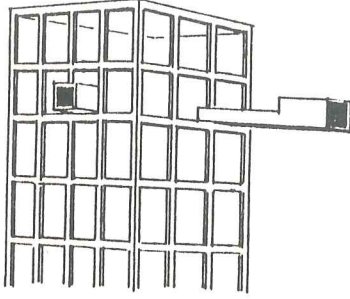
Hücreler fonksiyonel mekan birimlerinin fabrikada üretilip şantiyede montaj ile yapıyı oluşturan büyük yapı parçalarıdır.

Hücre yapım, işçilikten ekonomi, imalat süresinin iklim koşullarına bağlı kalmadan sürekliliği, imalat kademelerinde uzmanlaşma nedeniyle yüksek kalite, yapı gerecinden ekonomi sağlaması gibi özelliklerinden dolayı bugün dünyada daha fazla yeğlenen bir sistem olmaktadır.

Hücre yapım sistemi, konutlar, okul, hastane, büro binaları, turizm tesisleri yapımında kullanılmaktadır. Geniş açıklıklı sanayi yapılarına cevap vermemektedir.

Hücre yapım sistemi, iklim koşullarının sürekli üretime olanak tanımadığı S.S.C.B de ortaya çıkmıştır. İlk üretim panel duvarların fabrikalarda zemin seviyesinde inşa edilerek daha sonra vinçler vasıtasıyla uygun pozisyona getirilmesi şeklinde idi. Bundan sonraki ileri aşama ise ünitelerin komple dökümüdür ki, oda hücre veya blok hücre fabrikalarda üretilen ve herbiri 13 ton çeken ünitelerdir. 1953 yılında Moskova Bilimsel Yapı Araştırma Enstitüsü ilk tek parçalı hücreyi üretmiştir. Le Corbusier ise bundan 30

yıl kadar önce taşıyıcı sistem içerisinde yerleştirilebilecek küçük boyutlu bir yapıdır önermiştir. Bu da bugün kü hücre sisteminin ilk örneğini ifade etmektedir.

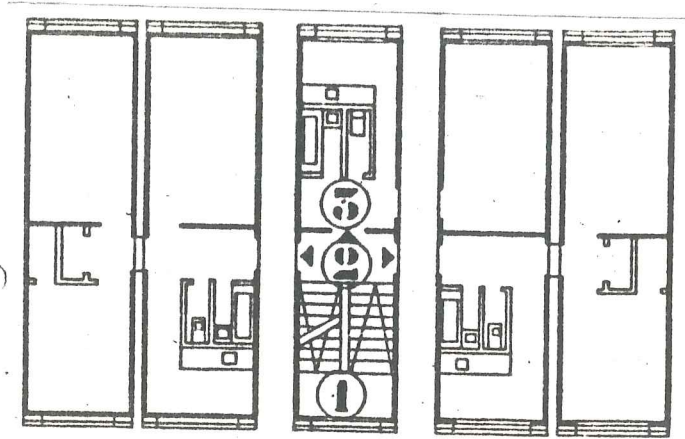


Şekil 2: Le Corbusier'in önerdiği sistem

3.2. Hücre Yapım Sisteminin Strüktürel Sınıflaması.

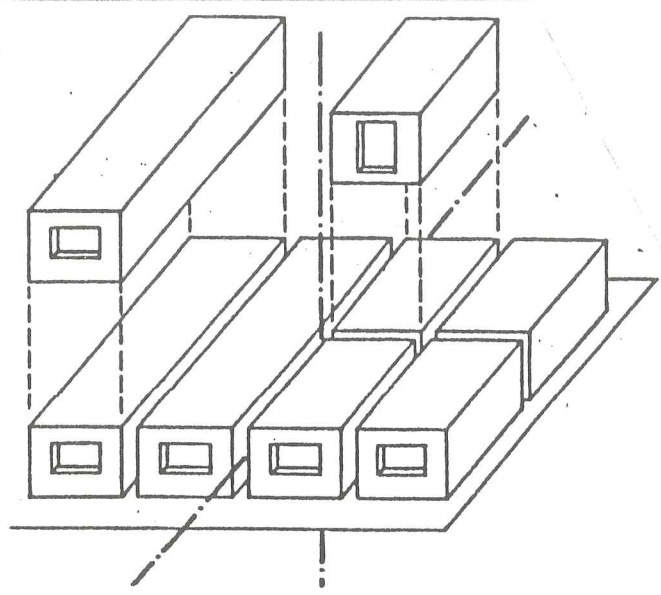
3.2.1. Yığma Strüktür.

Bu sistemde, her bir hücre hem kendini taşır ve hem de üzerindeki yükleri taşır. Geleneksel yığma sistemde örgü içindeki tuğlalara benzetilebilir. Hücreler üst üste ve yan yana sıralanır. Birbirlerine çeşitli yöntemlerle bağlanırlar ve/ veya ayrıca kuvvetlendirici destek öğeler kullanılır.

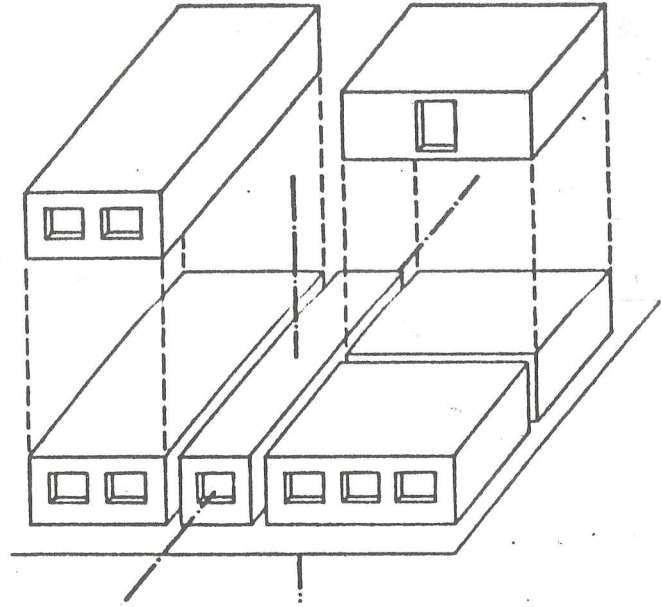


Şekil 3: Kendi kendini taşıyan hücrelerden konut birimleri (İsviçre)

Şekil 4: Aynı boyutlu yük taşıyıcı hücrelerle oluşturulmuş yapı şeması (S.S.C.B.)

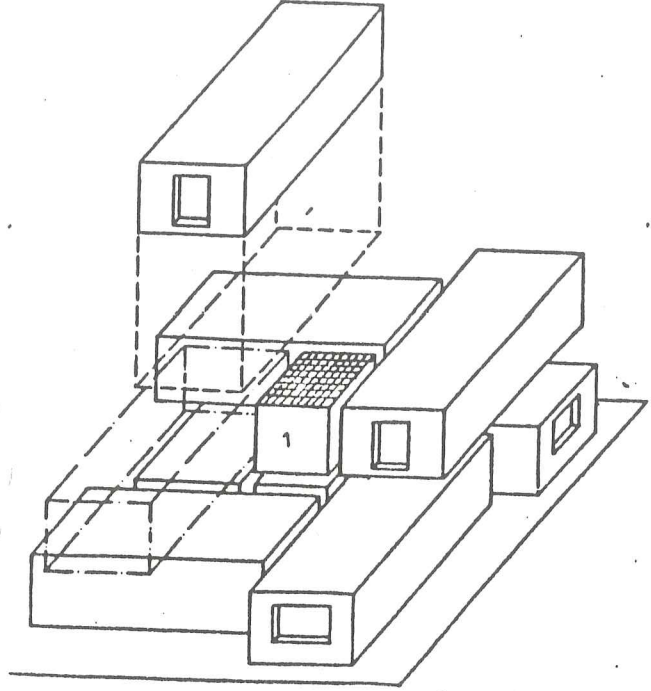


Şekil 5: Farklı boyutlu hücrelerle yığma hücre sistem (S.S.C.B.)



Şekil 6: Farklı boyutlu hücrelerle yığma hücre sistemi.

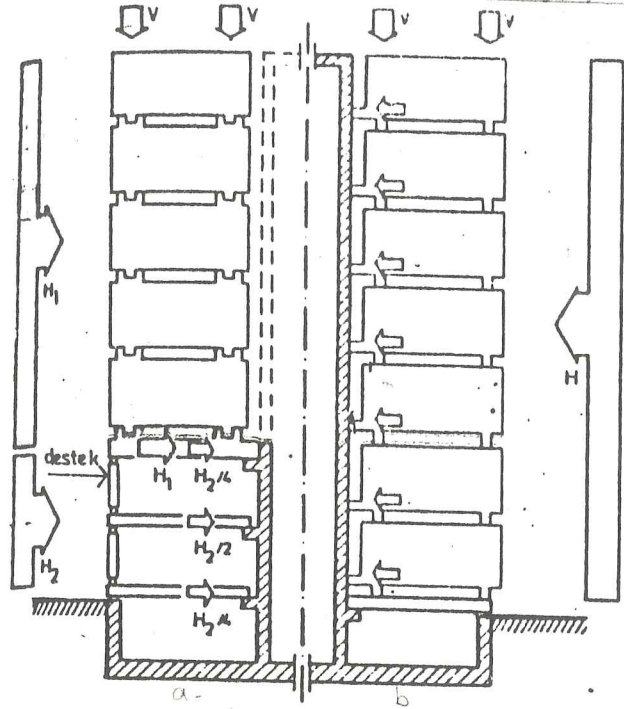
1- Taralı kısım yapı çekirdeğidir.



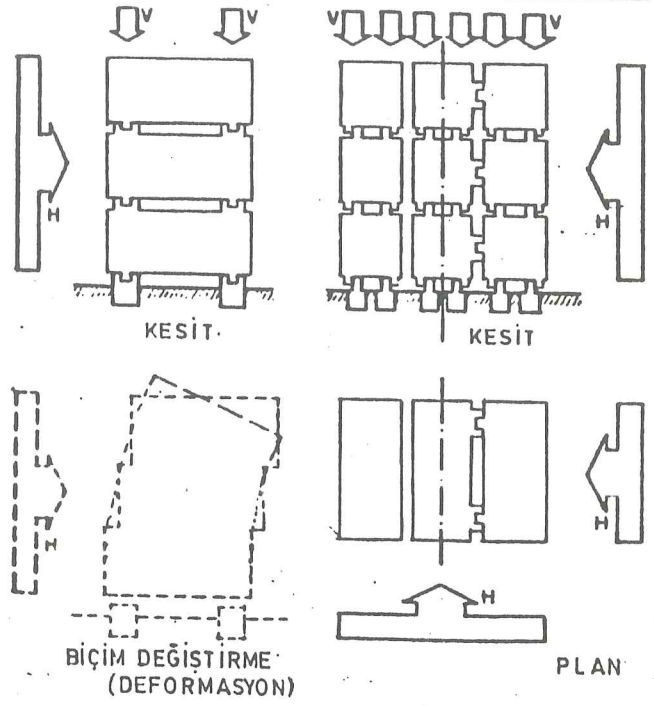
Şekil 7: Yığma sistem hücrelerinde yüklerin iletilmesi.

A- Destekleyici öğelerle rijitliğin sağlanması

B- Çekirdek vesatasıyla rijitliğin sağlanması



Sekil 8: Yığma hücrelerde bağlantı yerleri hücreler arasında olan yapıda yük iletimi ve defarmasyon.

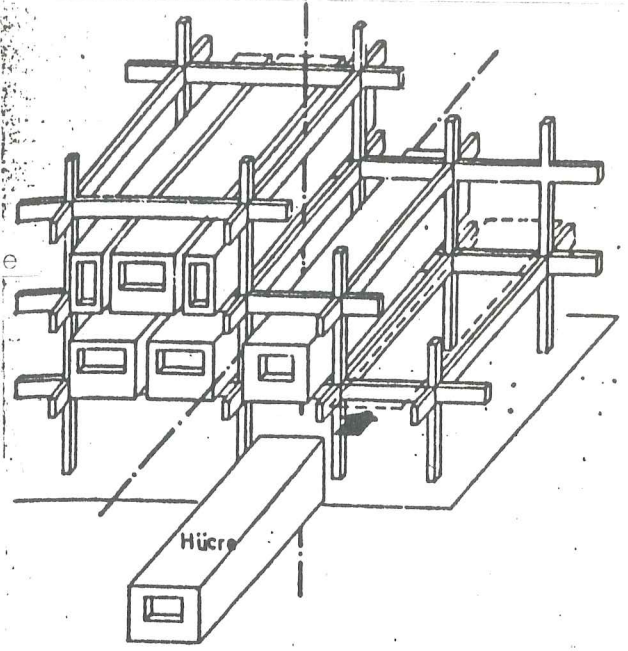


3.2.2. İskelet Strüktür.

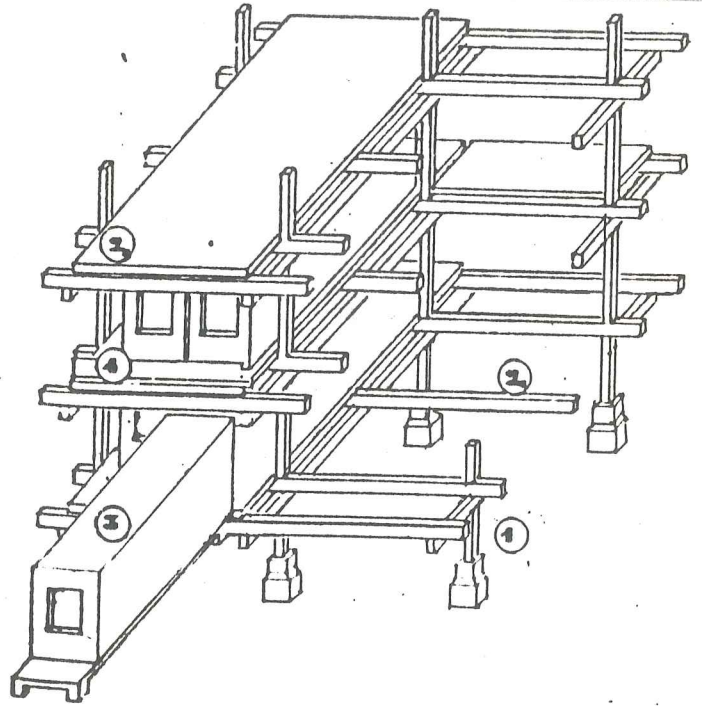
Kendi kendini taşıyan hücrelerle yapı oluşturulurken betonarme yada çelik iskelete gereksinim duyulur. Bunlar hücreleri taşıyan, hücre olmayan öğelerdir.

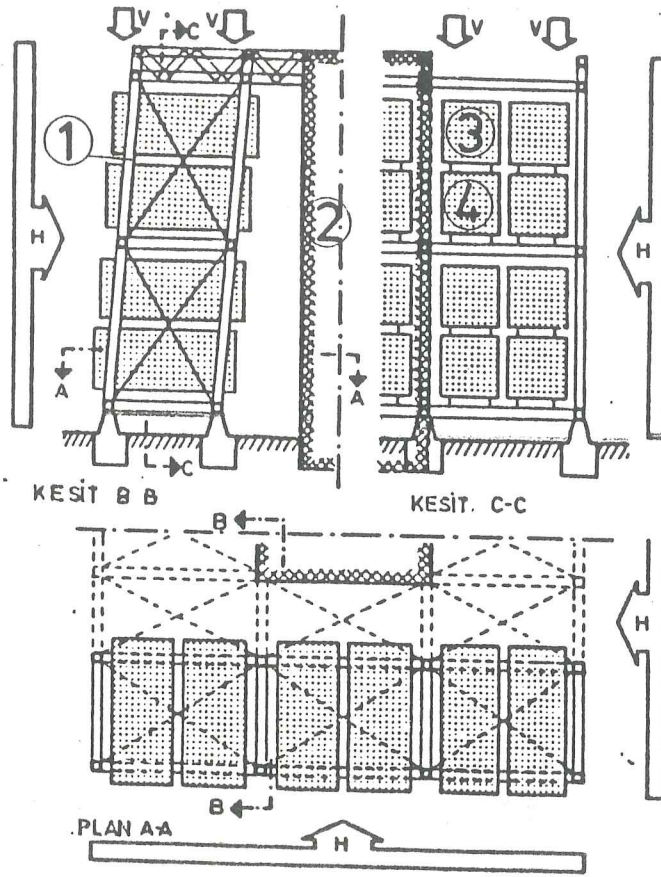
3.2.2.1. Betonarme İskelet Strüktür

Sekil 9: Taşıyıcısı kolan ve kirişler olan Betonarme hücreler



Sekil 10: Betonarme iskelet ve kendi kendini taşıyan hücrenin montaj aşaması.

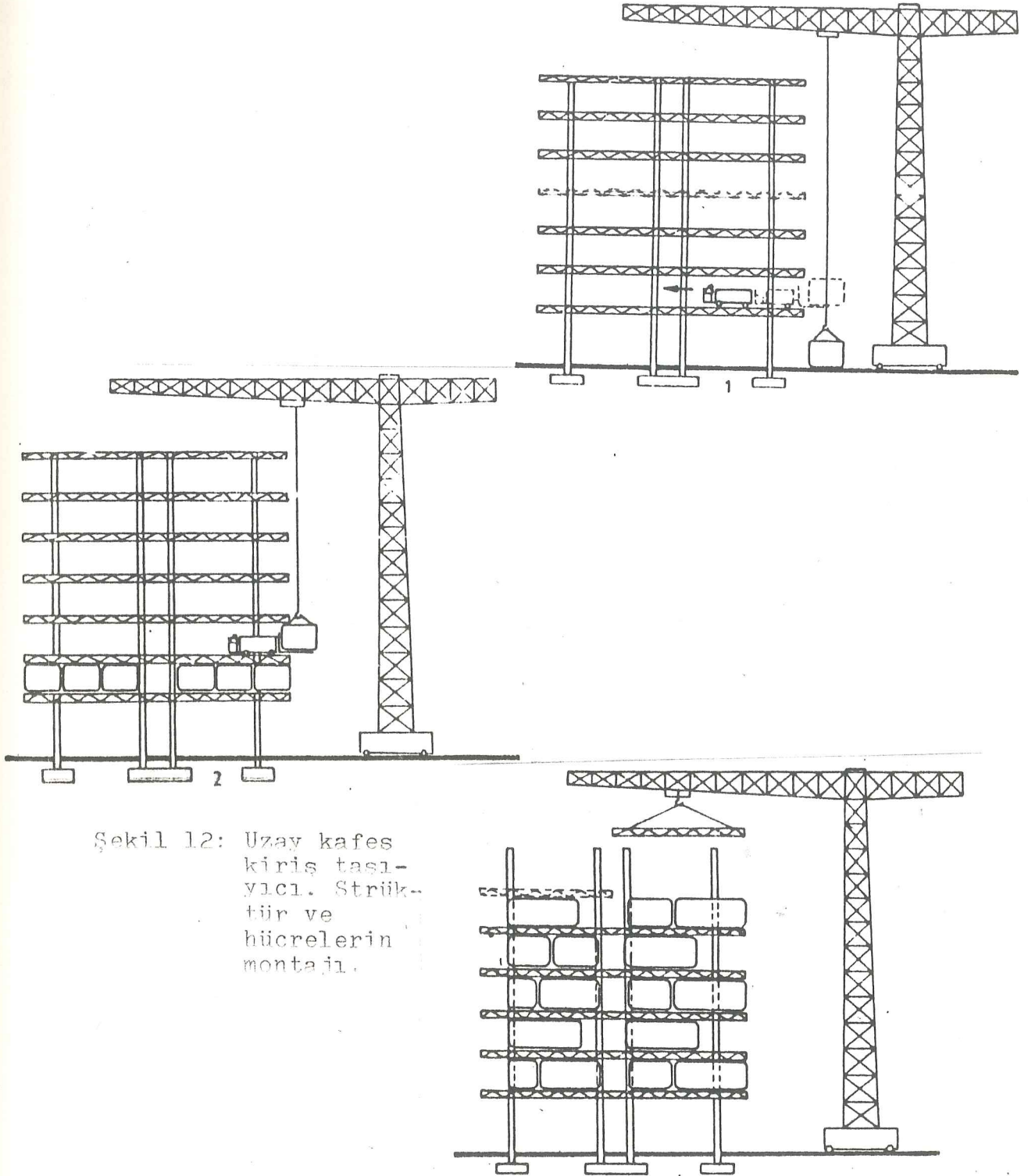




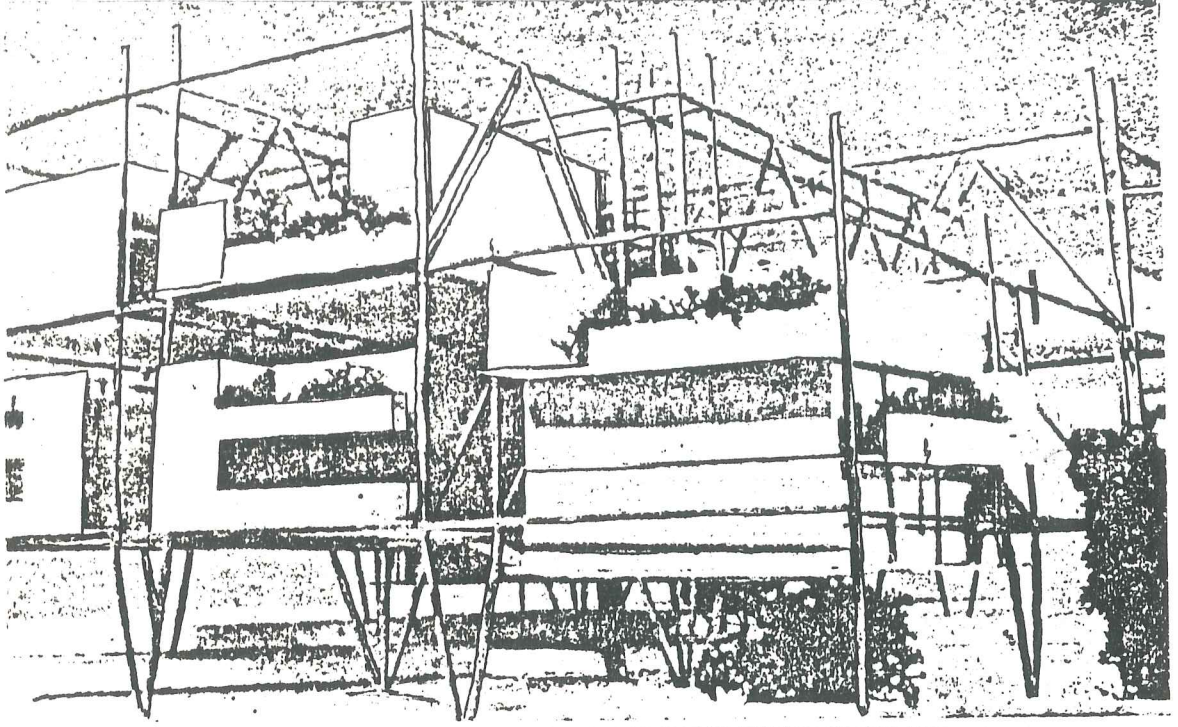
Sekil 11: Eğik iskelet ve yapı çekirdeğinin taşıyıcı olarak kullanıldığı, yük taşıyıcı hücrelerden oluşan konstrüksiyon. (A.B.D)

- 1- Eğik iskelet
- 2- Çekirdek
- 3- Kende kendini taşıyan hücre
- 4- Yük taşıyıcı hücre

3.2.2.2. Çelik İskelet Strüktür.

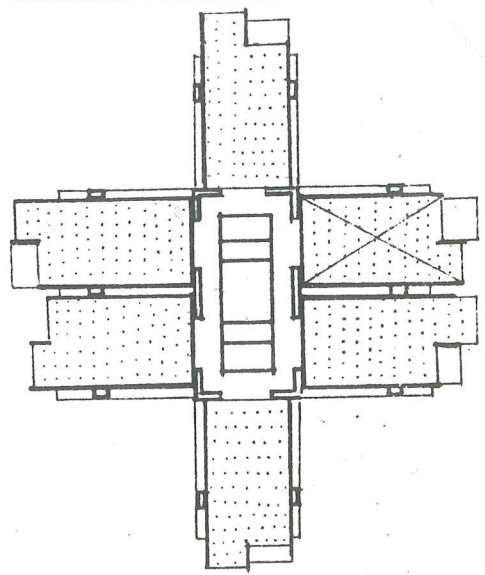


Şekil 12: Uzay kafes
kiriş taşı-
yıcı. Strük-
tür ve
hücrelerin
montajı.

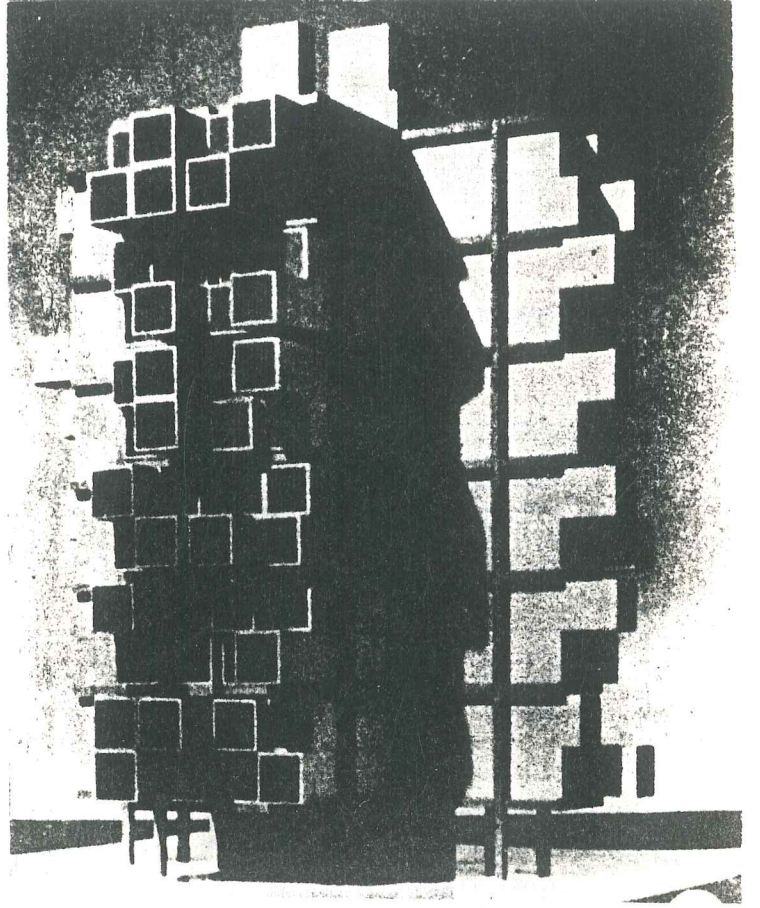


Şekil 13: Çelik profillerden iskelet taşıyıcı model çalışması

Şekil 14: Dalton sisteminde iskeletin boşluklarına sürülen hücrelerle elde edilen kompozisyon. Hücreler farklı boyutlarda olabilir.



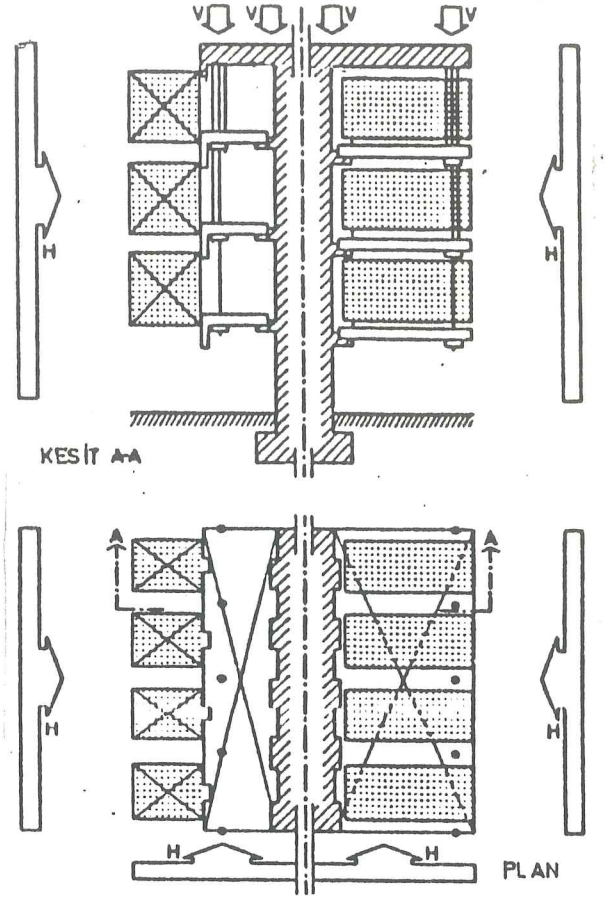
Sekil 15: Dalton sistemi
maket çalışması



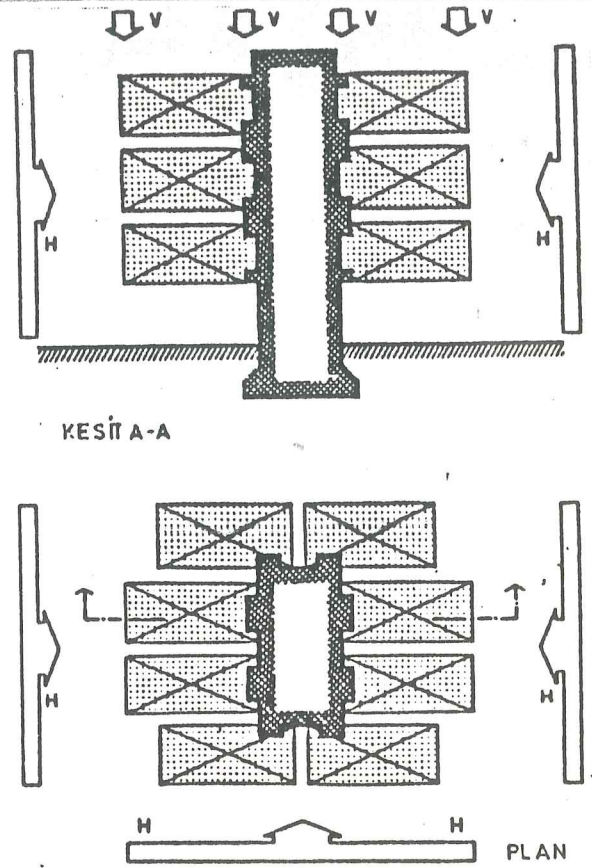
3.2.3. Asma Sistemler.

Bu yöntemde kendi kendini taşıyan hücreler Betonarme yada çelik strüktür çevresine asılarak yapı oluşturulur.

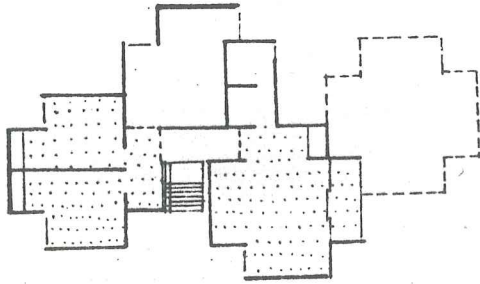
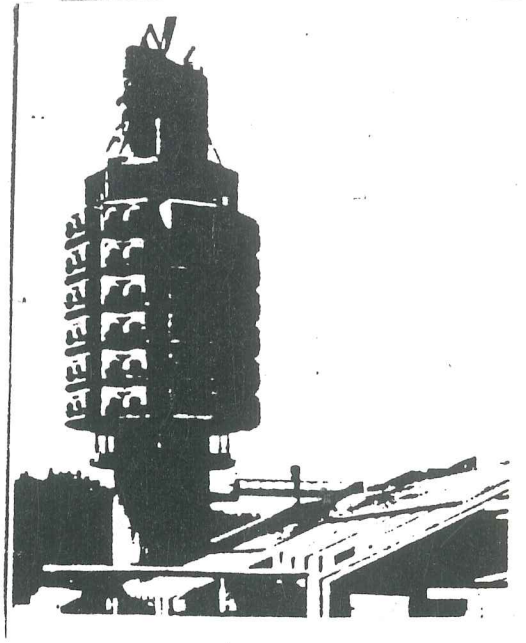
Sekil 16: Betonarme strüktür çevresine asılarak hücrelerle oluşturulan yapı (Japonya)



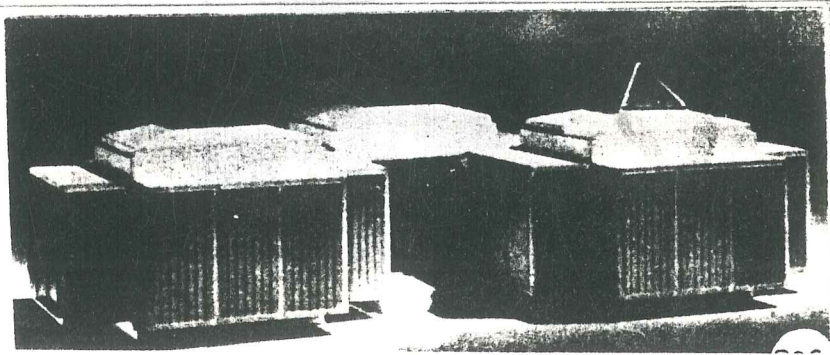
Sekil 17: Betonarme çekirdek çevresine asılı hücreler.



Şekil 18: Betonarme çekirdek etrafına asılan hücrelerle oluşturulan yapı.



Plan şeması



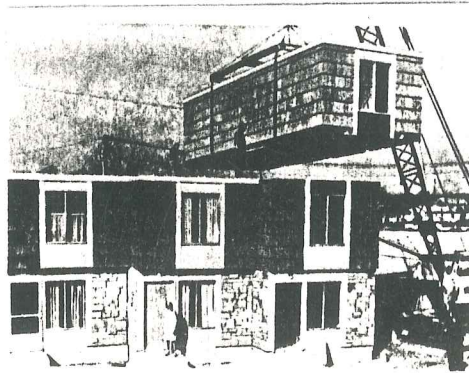
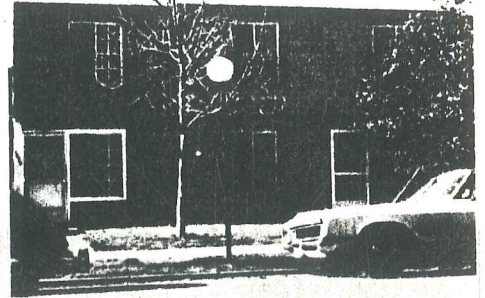
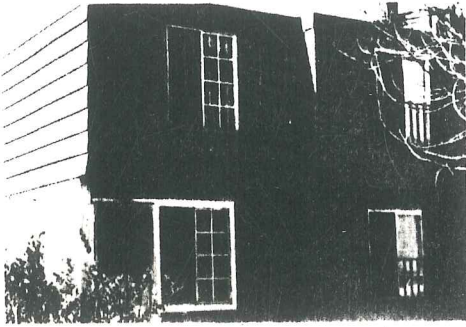
Maket

Şekil 19: Dalton sisteminde demontable haçvari hücrelerle oluşturulan konstrüksiyon. Hücrenin orta kısmındaki çelik iskelet taşıyıcıdır.

3.3. HÜCRE YAPIM SİSTEMİNİN İNŞAAT SİSTEMİ AÇISINDAN SINIFLAMASI

3.3.1. AHSAP HÜCRELER.

Ahşap işleme çeşitli boyutlarda üretilebilmesi bakımından avantajlı bir gereç olmasına rağmen yüksek yapılara olanak tanımaması nedeniyle fazla kullanılmamaktadır. Bu gereçle 2 katlı yapılar yapılabilmektedir.



Şekil 20: Ahşap hücrelerden konutlar ve montaj aşaması.

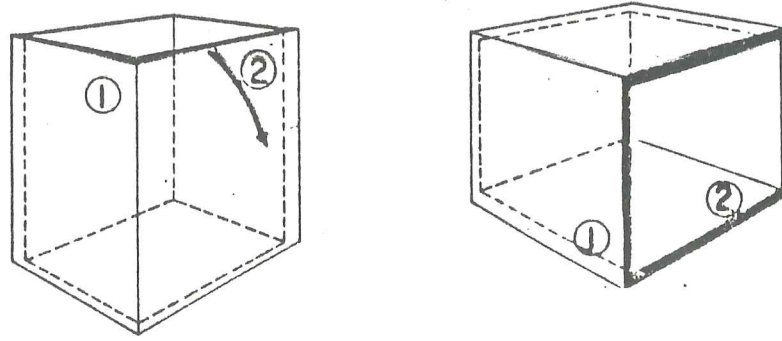
3.3.2. Betonarme Hücre Sistemler

Betonarme hücreler en fazla kullanılan hücrelerdir. Genellikle 350-400 kalitesinde beton kullanılmaktadır. Dozajın yüksek oluşu hücrenin ağırlığını arttırmakta bu da taşımada ve montajda olumsuz etki yaratmaktadır.

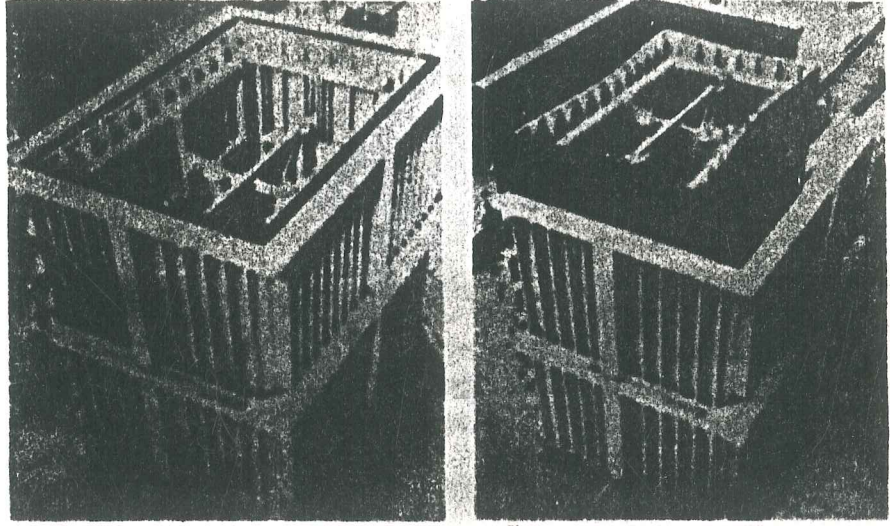
Betonarme hücreler, tek parça olduğu gibi parçaları fabrikadan veya şantiyede bir araya getirilerek de oluşturulabilirler. Üretim yöntemlerine göre özel kalıplarda üretilirler.

3.3.2.1. Tek parça veya parçaları tamamen prefabrik sistem.

Tek parça hücreler özel kalıplarla üretilirler.



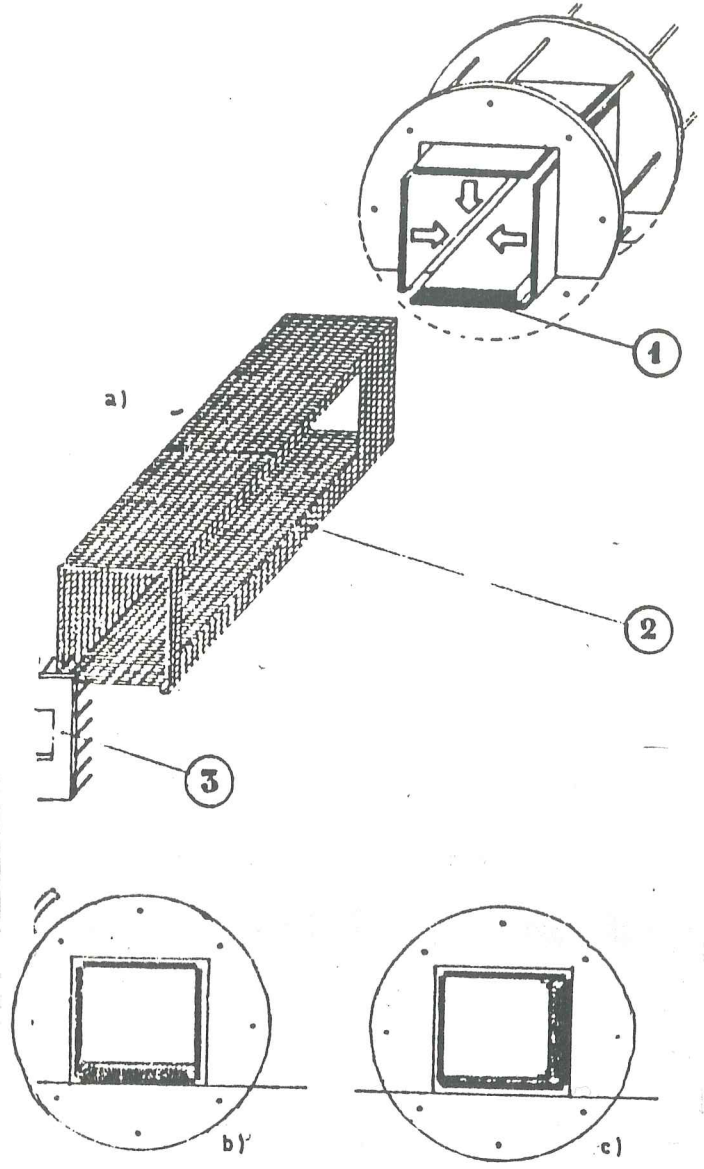
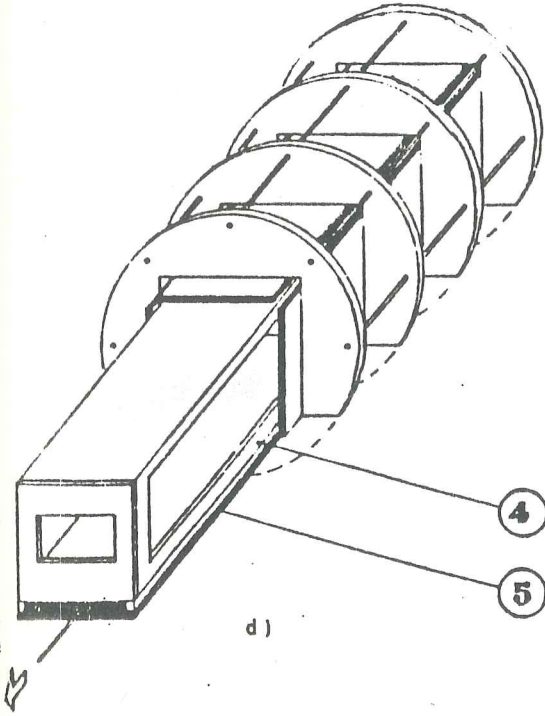
Şekil 21: Özel kalıplar şantiyede, montaj sırasında ters çevrilerek kullanılırlar.



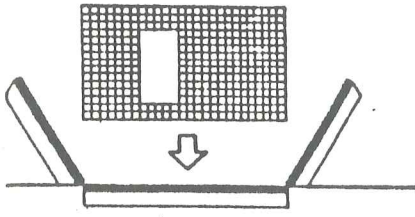
Şekil 22: Tek parça hücrelerin özel üretim kalıpları

Şekil 23: Kalıbın konumu

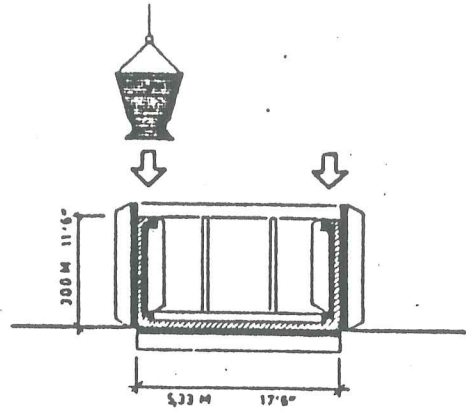
- 1- Rotasyon kalıbı
- 2- Donatı
- 3- Alın panelleri
- 4- Hücre
- 5- Döşeme plağı



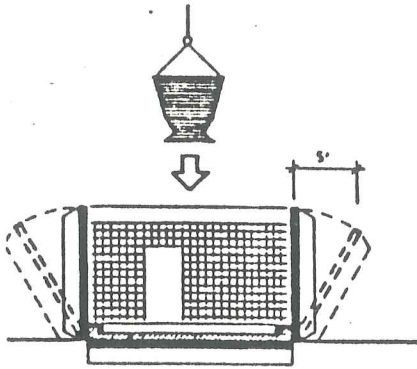
Şekil 24: Rotasyonla tek parçalı hücre üretimi



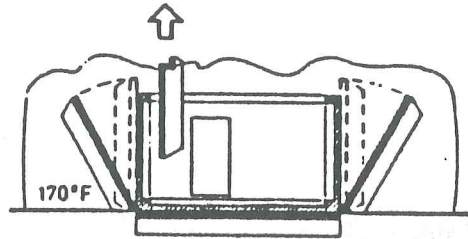
A- Hazırlanan donatının kalıba yerleştirilmesi



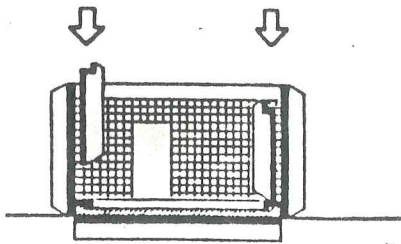
D- Yan duvar panellerinin beton dökümü



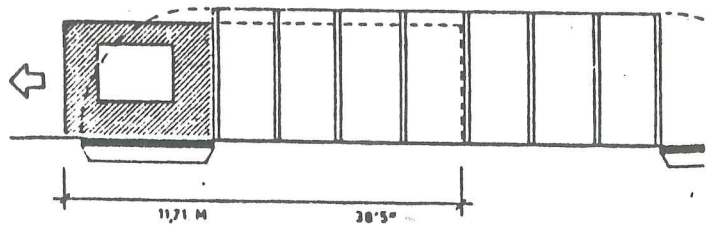
B- Döşeme betonunun dökülmesi



E- Betonun prizini yapması

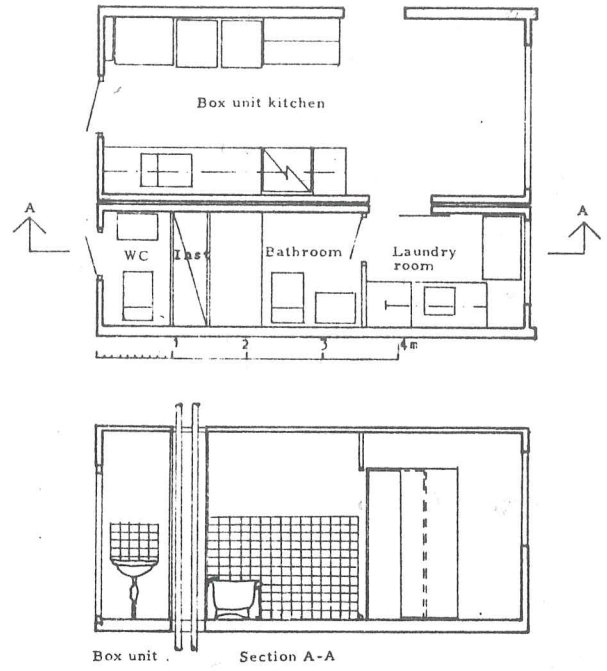


C- Yan duvar kalıplarının konması

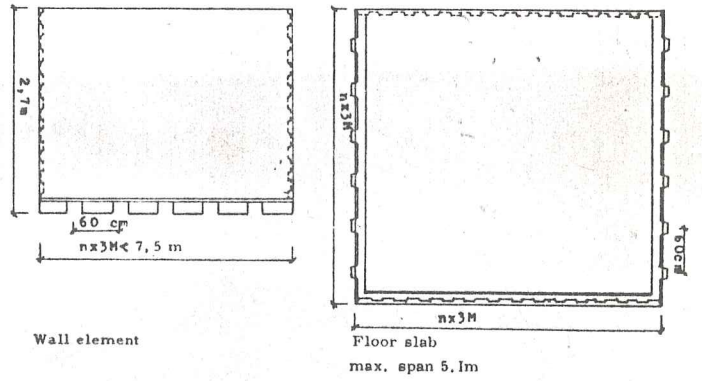


F- Hücrenin kalıplardan çıkarılması

Rölünlü kalıplarla tek parça hücre üretimi. Tavan üst hücre ile veya ayrı bir panelden oluşturulmaktadır. (Kanada)



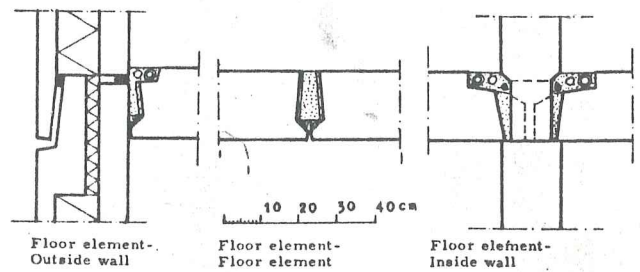
Sekil 26: Duvar ve döşeme elemanları fabrikada bir araya getirilen hücre. (İsvec)



Wall element

Floor slab
max. span 5.1m

Döşeme ve duvar birleşim ayrıntıları

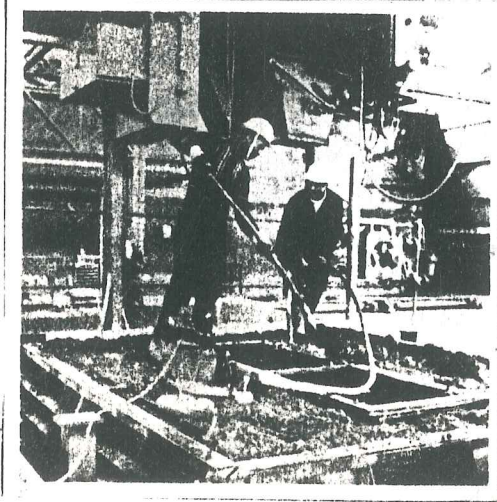
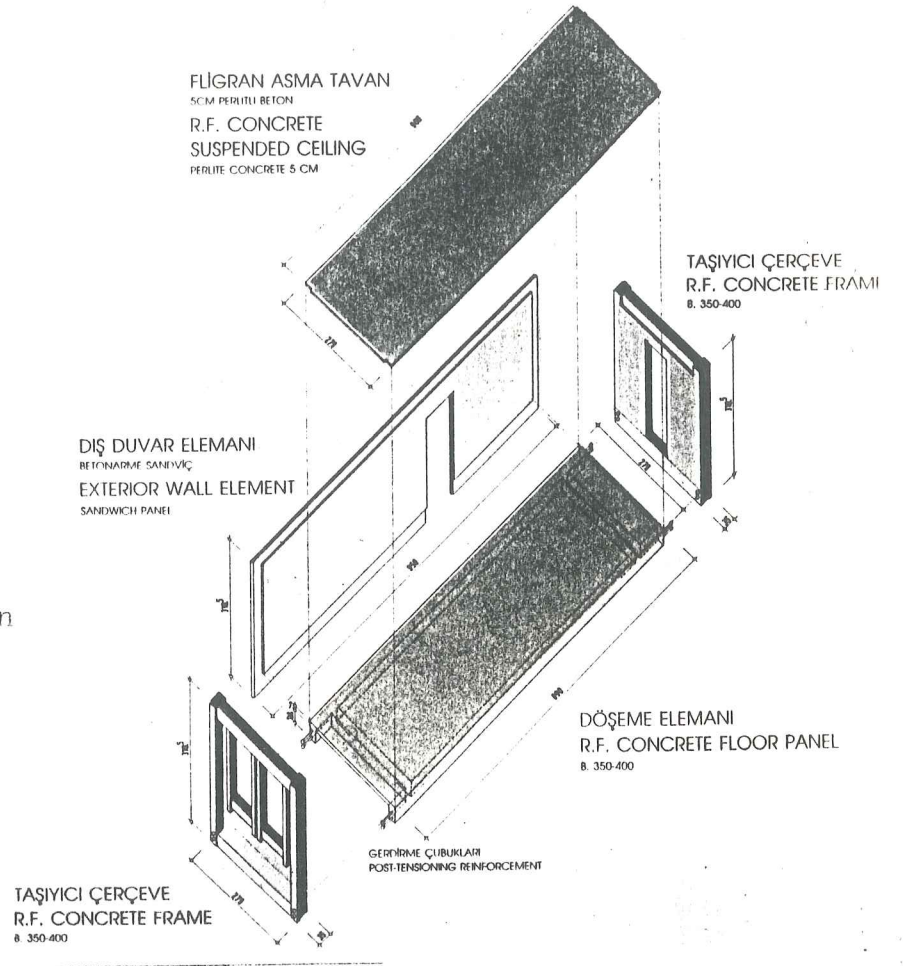


Floor element-
Outside wall

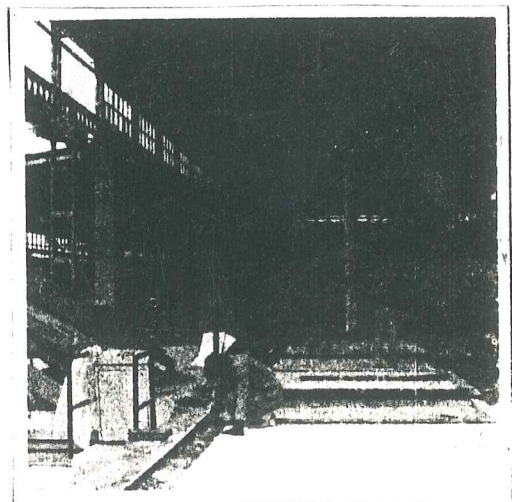
Floor element-
Floor element

Floor element-
Inside wall

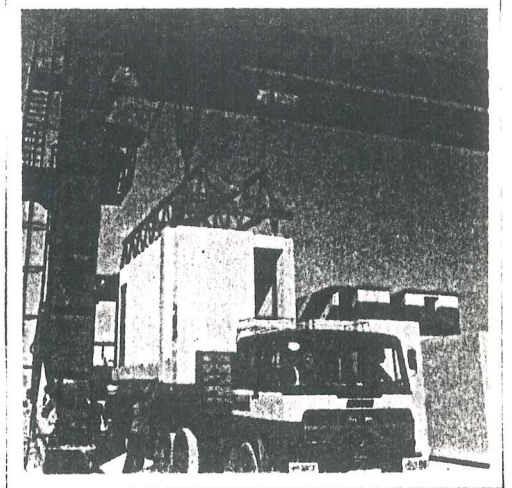
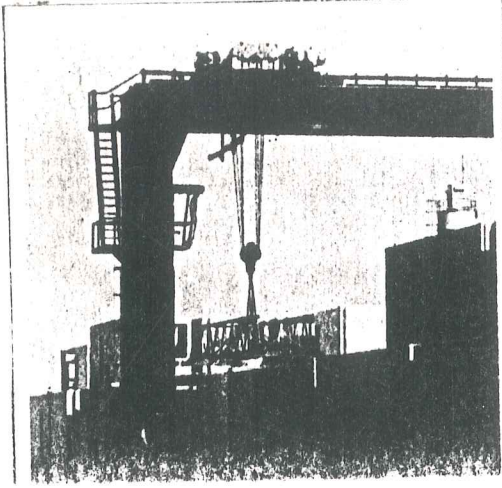
Sekil 27: Yibetas tarafından üretilen hücrenin seması ve montaj aşamaları



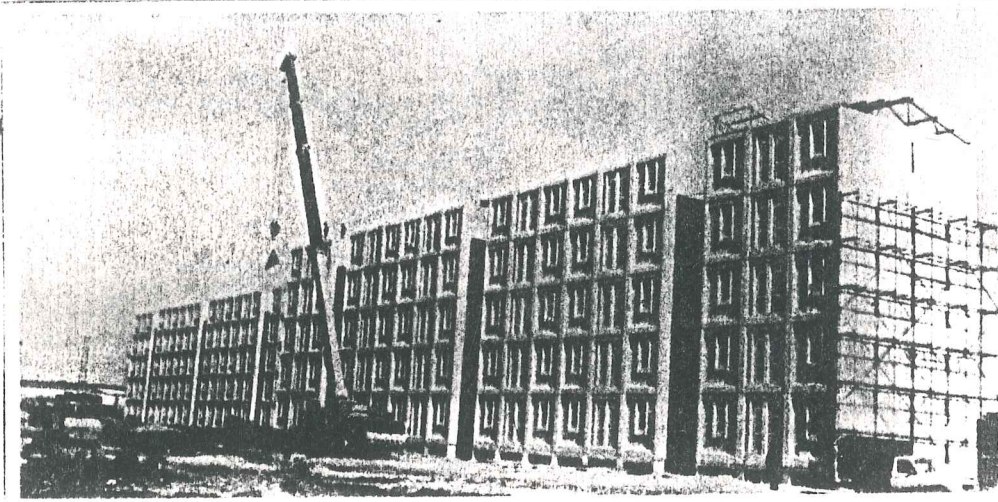
Montaj



A3 Fabrikada üretim ve montaj aşamaları

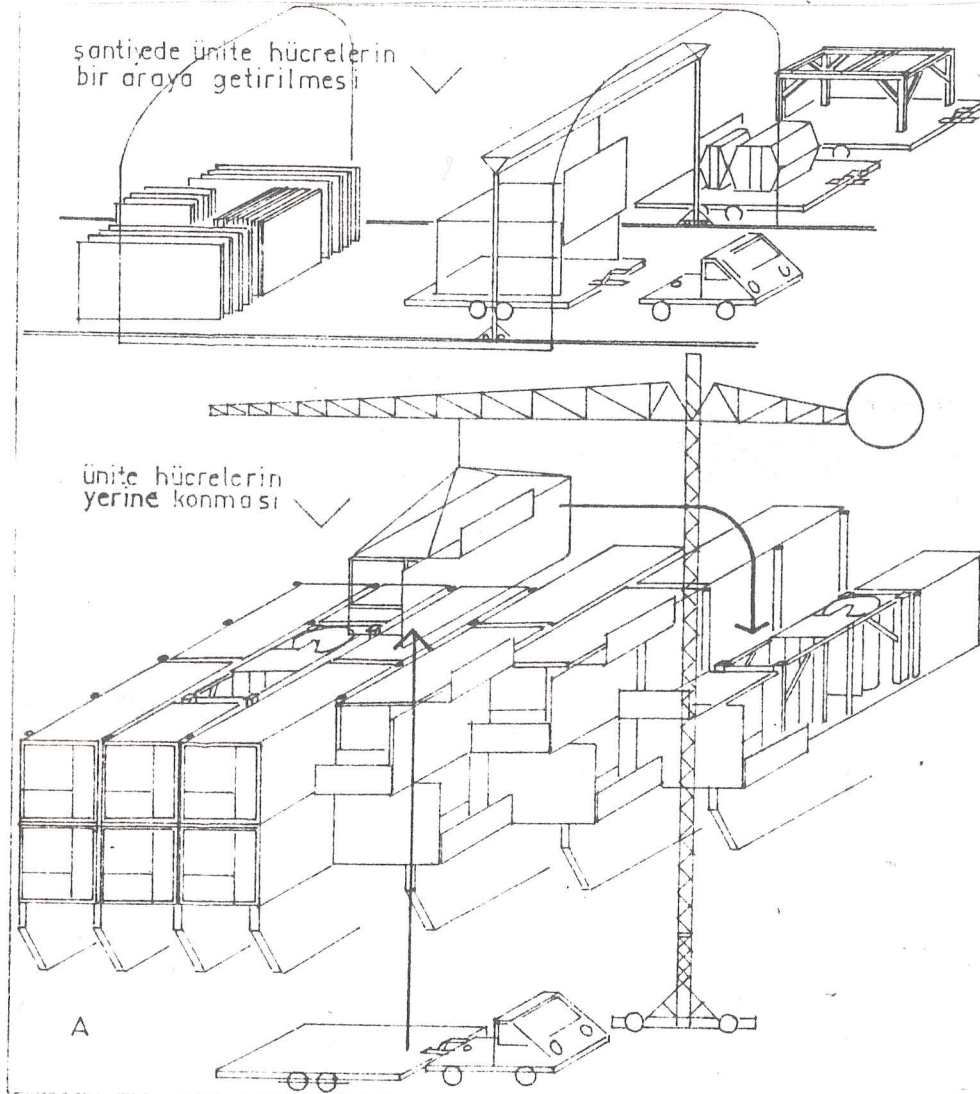


B- Taşıma ve inşaat alanında montaj

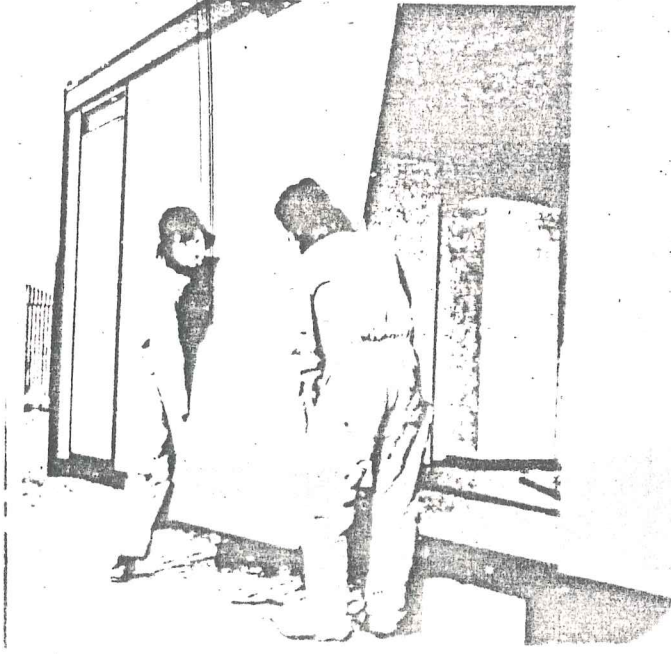
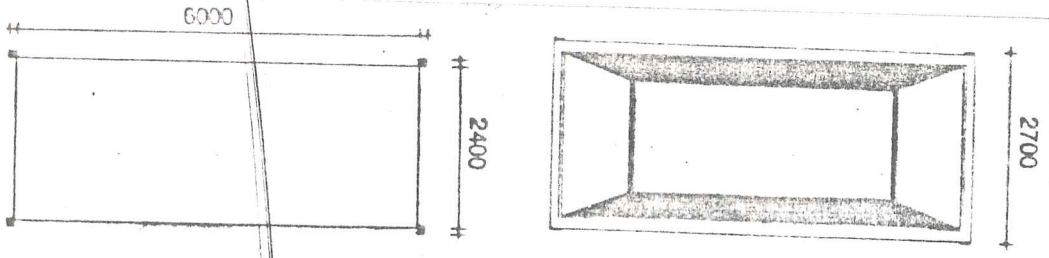


3.3.2.2. Parçaları Şantiyede Bir Araya Getirilen Beton Sistemler

Bu sistemde, hücrelerin standart elemanları fabrikada üretilerek şantiyeye getirilir ve burada monte edilerek hücreler oluşturulur ve bu hücreler çelik bir karkas ile birlikte yapı oluştururlar.

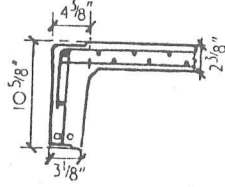
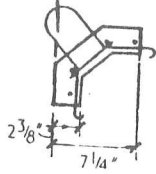


Sekil 28: I.D.B.France yöntemiyle hücre üretimi

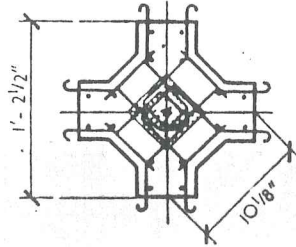
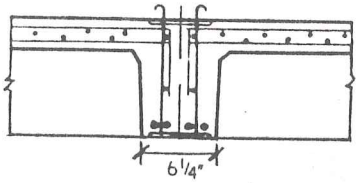


Sekil 29: Hücre parçalarının santiyede montajı.

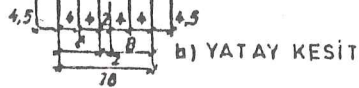
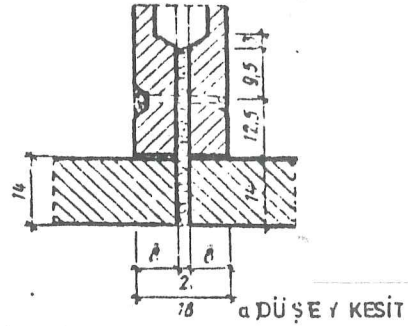
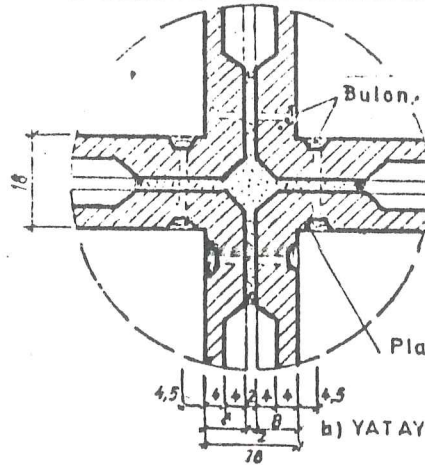
3.3.2.3. Betonarme hücrelerin montajında uygulanan nokta ayrıntıları



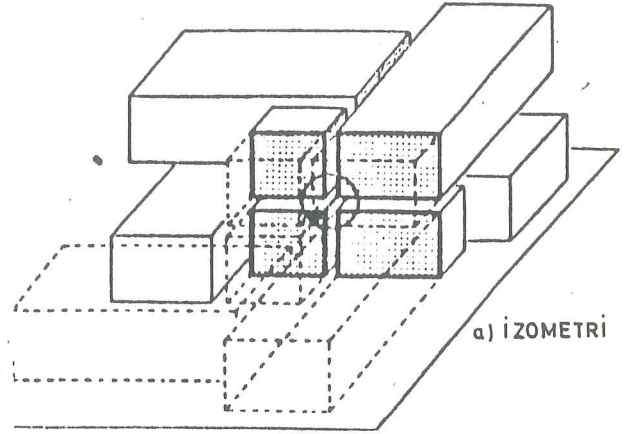
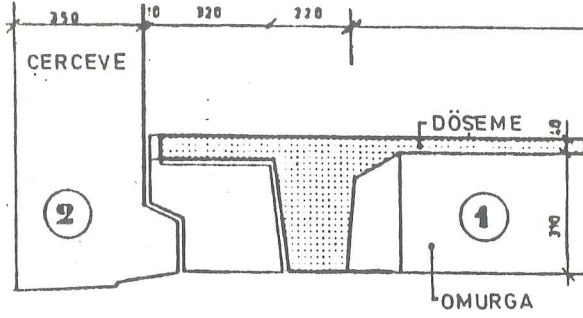
Hücrenin köşesindeki destekleyici ve döşeme köşesinden geçen kesit.



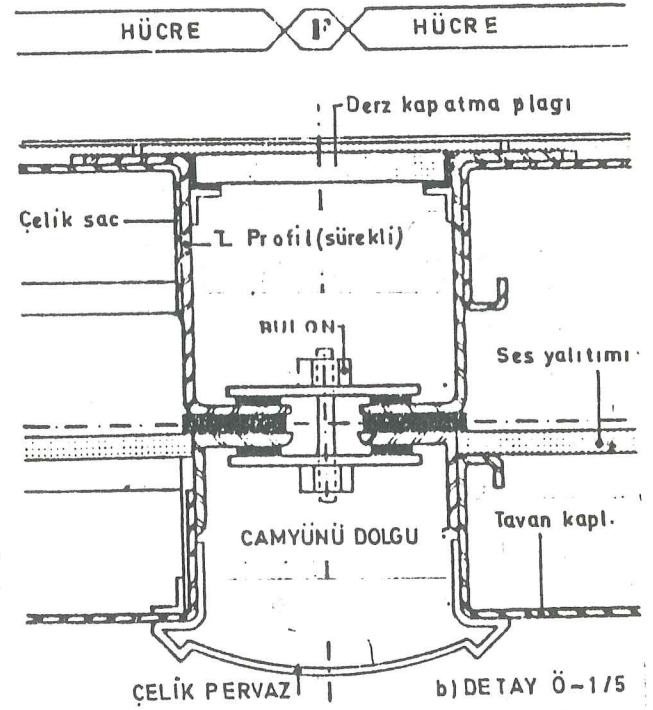
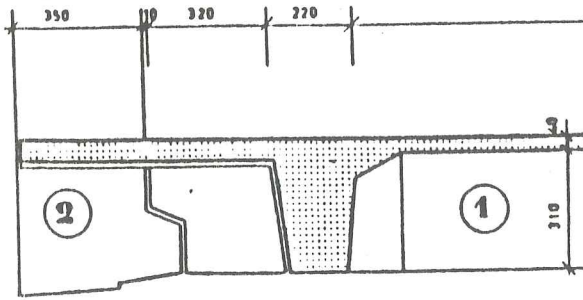
Dört hücrenin köşede birleşmesi ve döşeme köşelerinin birleşimi.



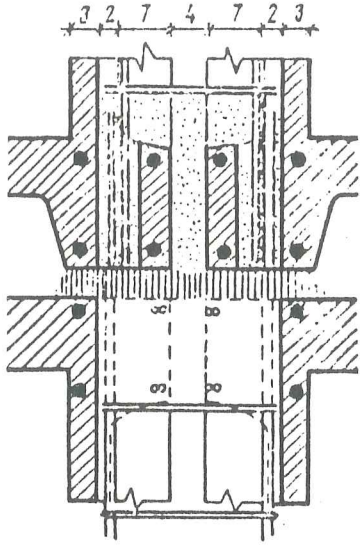
Tek parça hücrelerin birleşim ayrıntıları (S.S.C.B.)



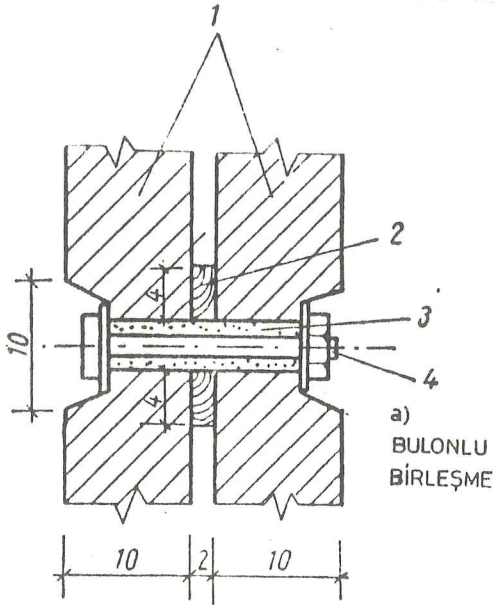
Bulonlu birleşim (A.B.D)



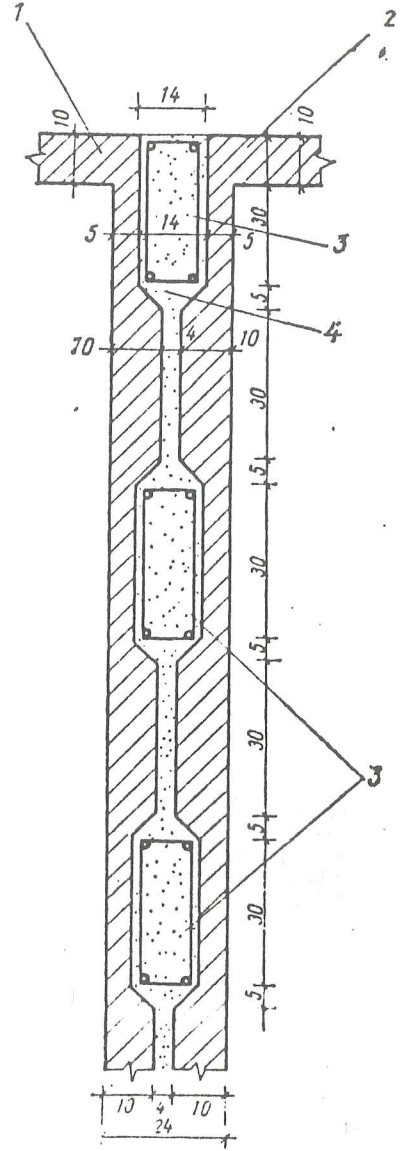
Cubuk çerçeve ve bir döşeme plağından oluşan parçalı hücrelerde birleşim ayrıntıları.



Deprem bölgelerinde Dübelli birleşim.



Hücreler arasında bulonlu birleşim
 1- Köşeli düsey çıkıntılar
 2- Polistirel
 3- Plastik çözelti
 4- Çelik bulon



Hücreleri duvar boyunca birleştirme.

1- Sol hücre
 2- Sağ hücre
 3- Çelik iskelet.
 4- Beton arme

3.3.3. Plastik Hücre Sistemler

Plastik hücreler, tek parçalı veya parçalı hücreler şeklinde fabrikalarda üretilir.

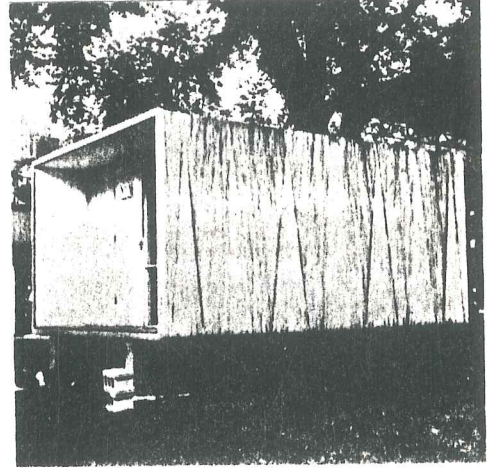
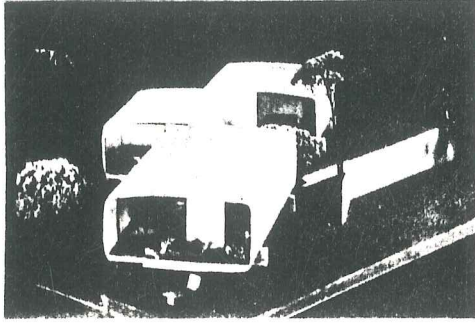
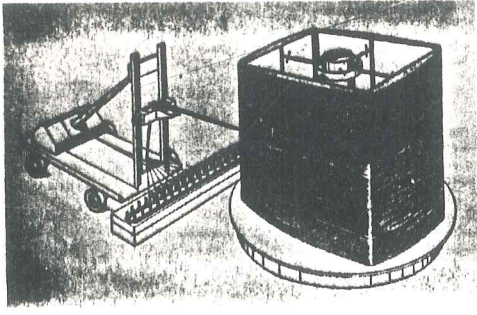
Isı ısalasyonu bakımından kötü bir malzeme olusu, açık hava koşullarında çabuk eskimesi dezavantajıdır. Genellikle iki tür teknoloji kullanılarak üretilir.

Birincisi, termo plastikler, yani sıcak çalışılan plastikler için kullanılan enjeksiyon teknolojisidir. Burada kullanılan çift cidarlı kalıp önemli derecede pahalıdır. Bu türde en çok P.V.C kullanılır. Burada kabuktan ayrı olarak üretilen bileşenler de esas kabuğa sıcak hava ile kaynatılır.

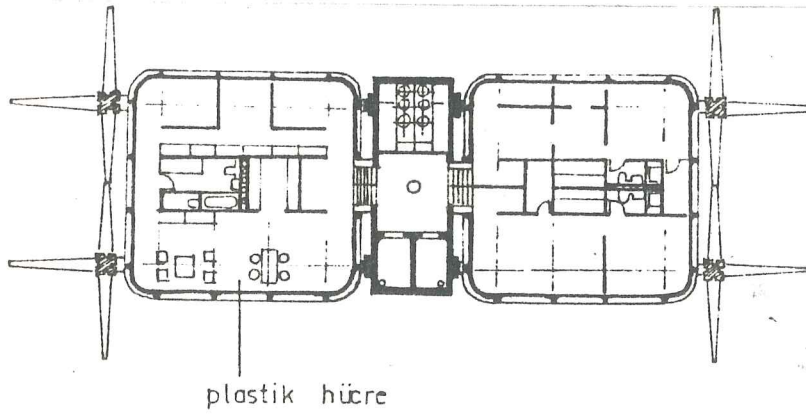
İkinci yöntem ise cam elyafı ile takviye edilmiş polyesterlerdir. Kalıbın üzerine döşenen cam elyafının üzerine plastik hamurunun sürülmesiyle elde edilir. Daha ucuz malzeme olan odun lifi karışımı veya tutkal amyant lifleri karışımı gibi maddeler gelecek hücre üretim malzemesi olarak kullanılabilir. Çimento polyester karışımı da denenmiştir.

3.3.3.1. Tek Parçalı Plastik Hücre Sistemler

Bu sistemde monoblok hücreler genellikle dönel kalıplarla üretilmektedir ve çelik bir iskelet içerisine yerleştirilirler.

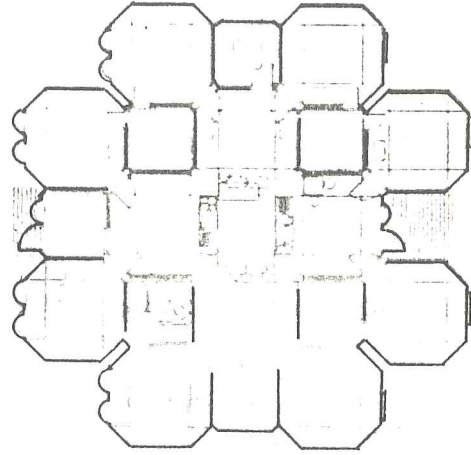
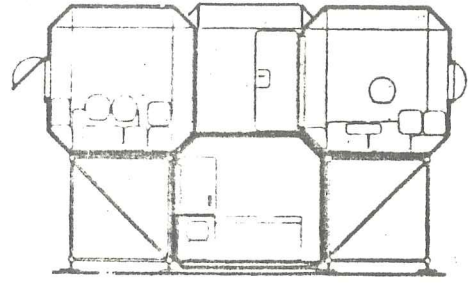
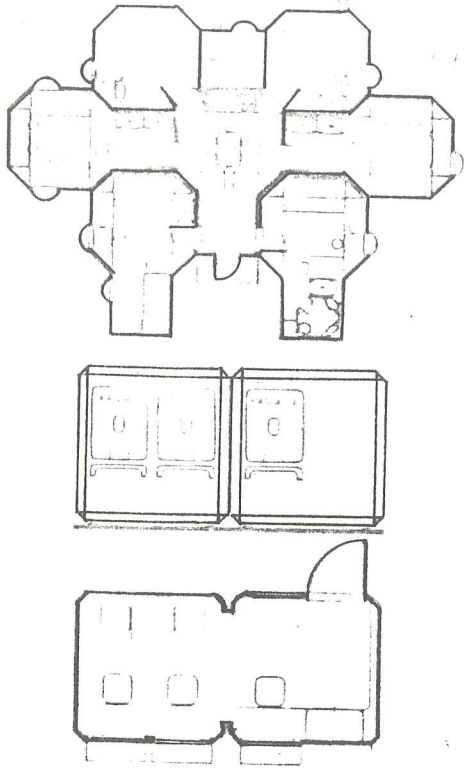


Şekil 30: Üretim kalıbı-Prototyp-Maket

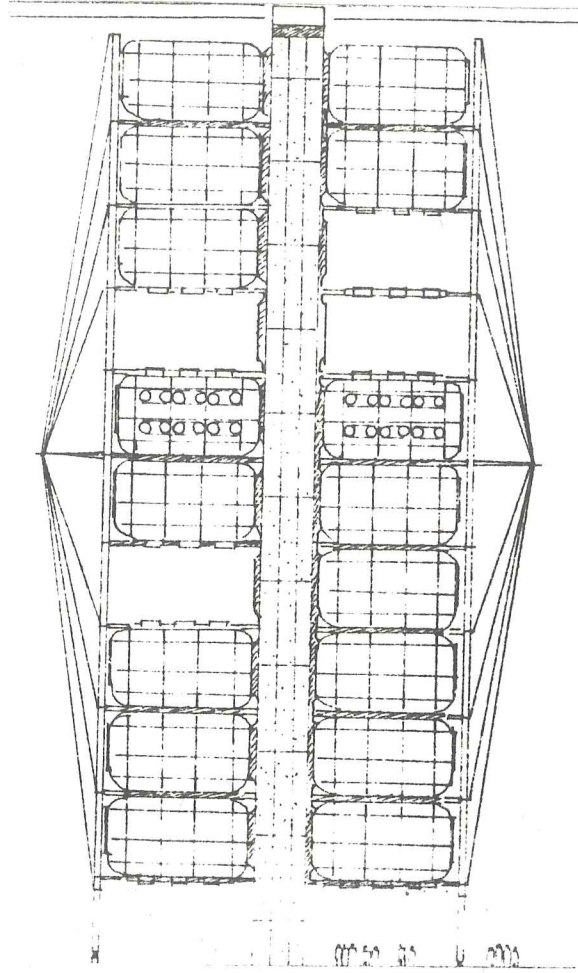


PLAN

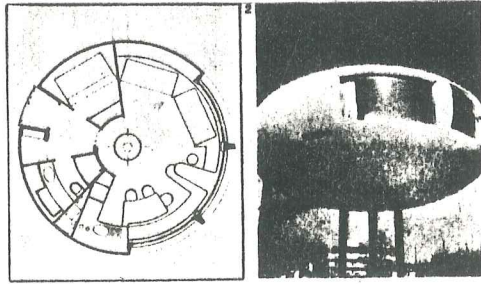
Şekil 31: Çelik konstrüksiyon içine asılmış tek kabuklu plastik hücre



Sekil 35: Hücreslerin bir yan duvarlarında geçiş yerleri bırakılmasıyla esnek bir planlama sağlanabilir.



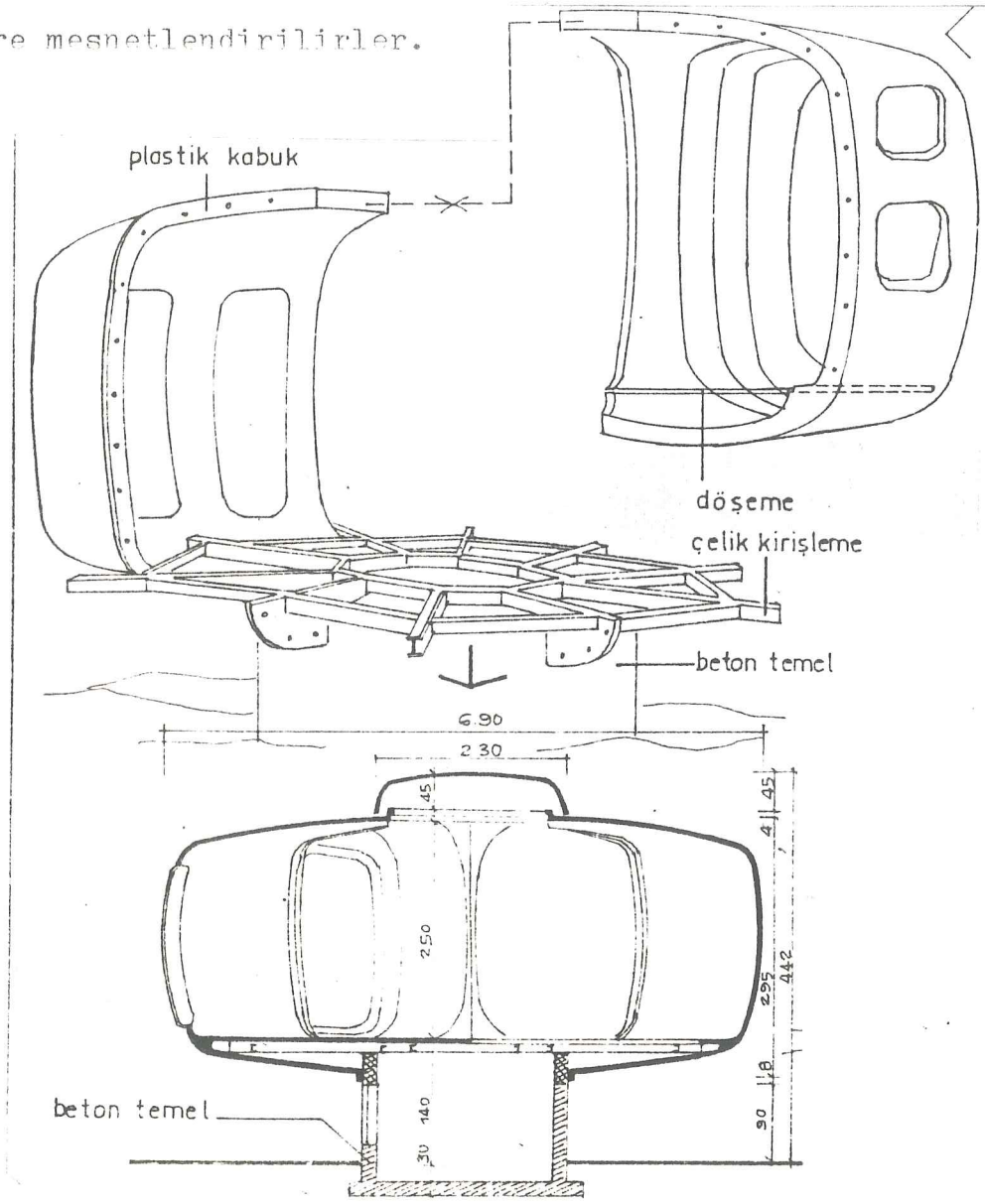
gözetim



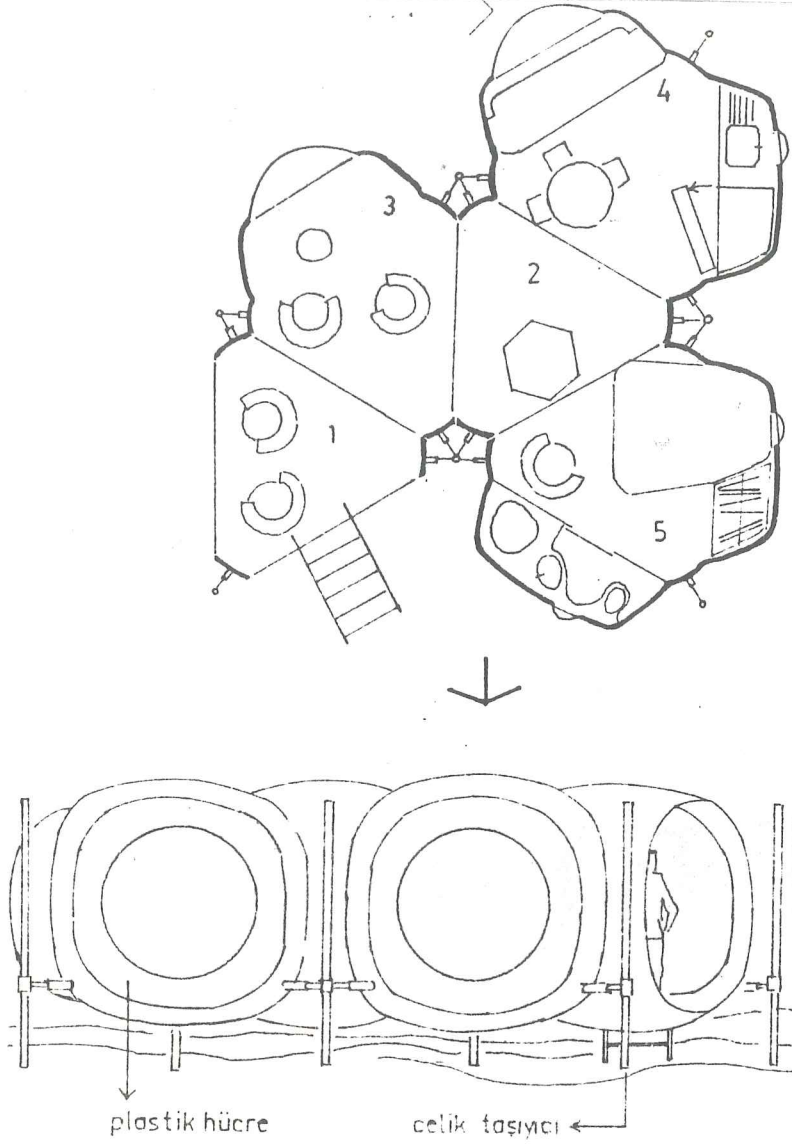
Şekil 32: Tek parçalı plastik hücreler

3.3.3.2. Parçalı Kabuklu Plastik Hücre Sistemleri

Fabrikada parçalar halinde üretilen plastik kabuklar sentiyede bir araya getirilerek hücreler oluşturulur. Bu kabuklar aralarına kauçuk seritler konarak birbirlerine bulonlanır. Daha sonra çelik veya betonarme taşıyıcılarla vere mesnetlendirilirler.



Sekil 33: Parçalı kabuklu plastik hücre.

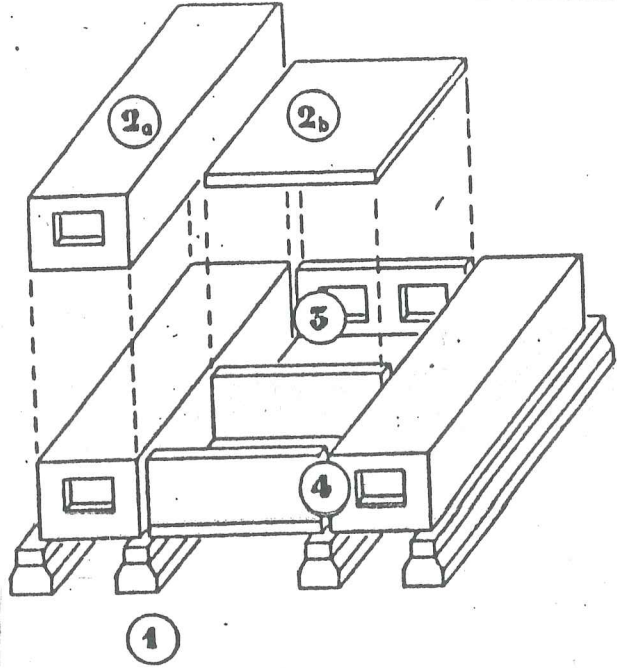


Şekil 34: Parçalı kabuklu hücre-birden fazla -

3.3.4. Hücree Yapım Sisteminin Yapım Yöntemi Açısından Sınıflandırılması

3.3.4.1. Karışık yapım yöntemi

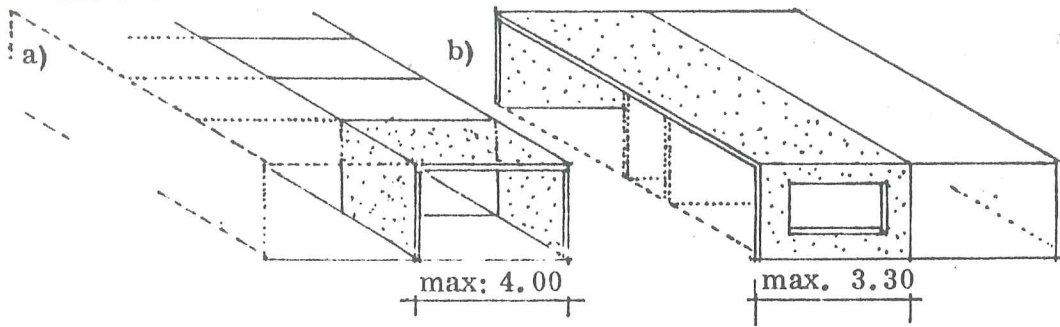
Büyük panellerle hücrelerin kombinasyonu şeklinde tanımlanabilir. Bu sistemde fabrika ve montaj yöntemleri büyük panel inşa sistemininki ile aynıdır.



Şekil 36: Büyük boyutlu paneller ve hücrelerle yapım.

3.3.4.2. Açık Hücre Yapım Yöntemi

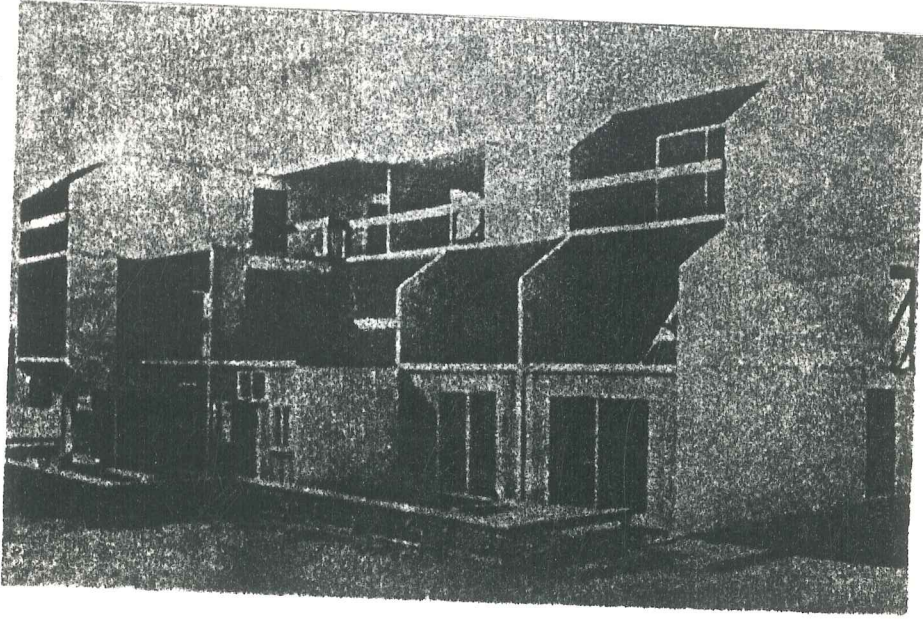
Taşıyıcı enine duvarlar veya taşıyıcı boyuna duvarlar ilkesine göre yapılırlar. Bu durumdan hücrelerin enine veya boyuna yönleri açıktır. Bu sistemde açıklıklar küçüktür. Tasıma koşullarına göre enleri 3.30 civarında sınırlıdır.



Şekil 37: a- Enine yönde açık hücre.
b- Boyuna yönde açık hücre.

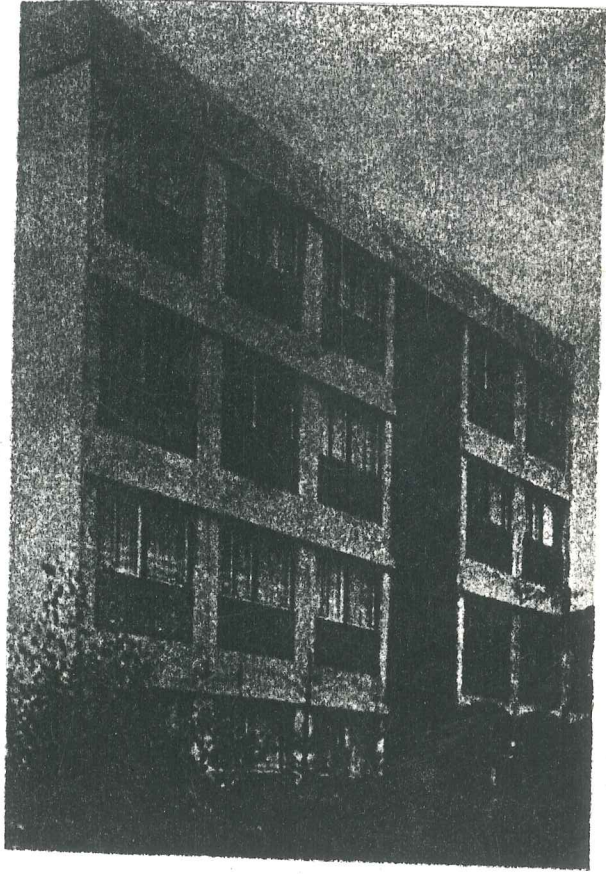
3.3.4.3. Kapalı Hücre Yapım Yöntemi

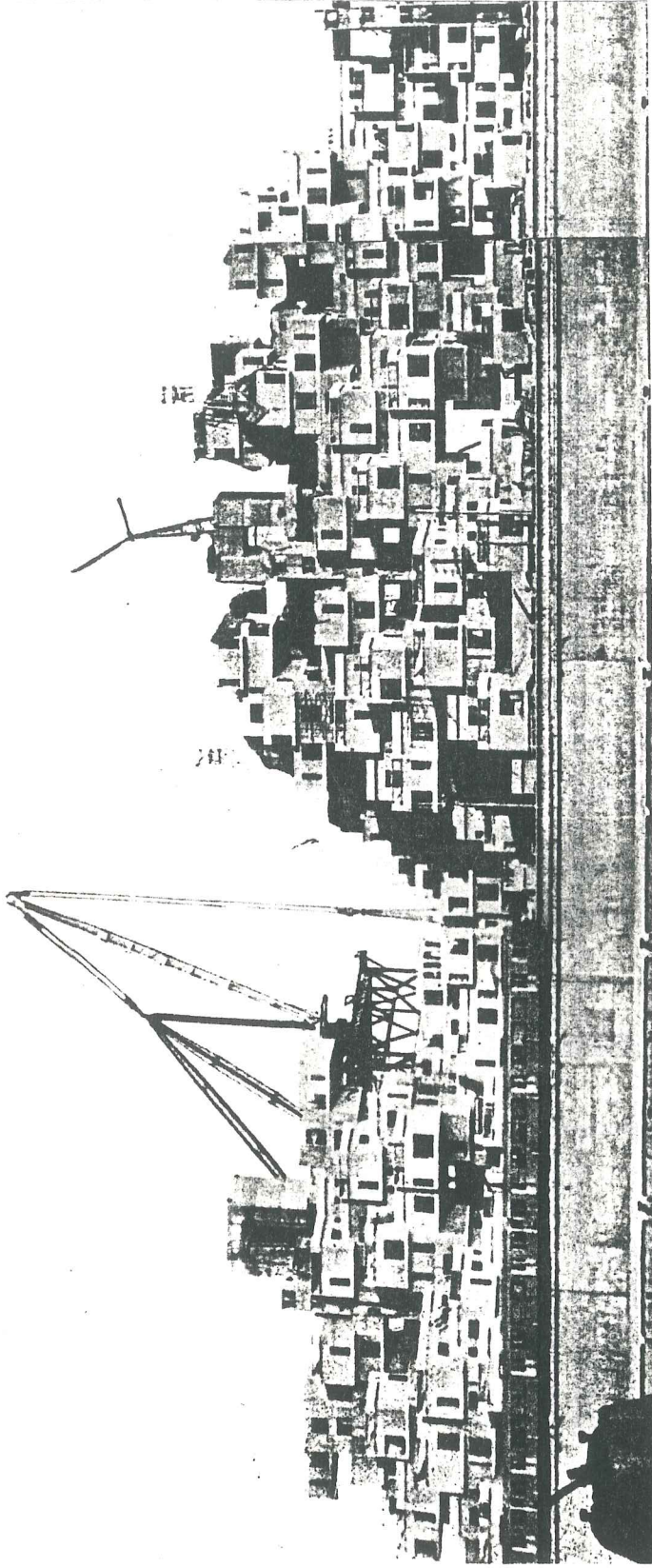
Duvar, tavan ve döşemesi ile tamamen bitirilmiş hücrelerdir. Valnız uyun duvarlar veya bütün duvarlar veya bütün duvarlar taşıyıcıdır. Bu hücrelerde tüm bitirme ve ince işciliklerin fabrikada yapılması olanağı vardır.



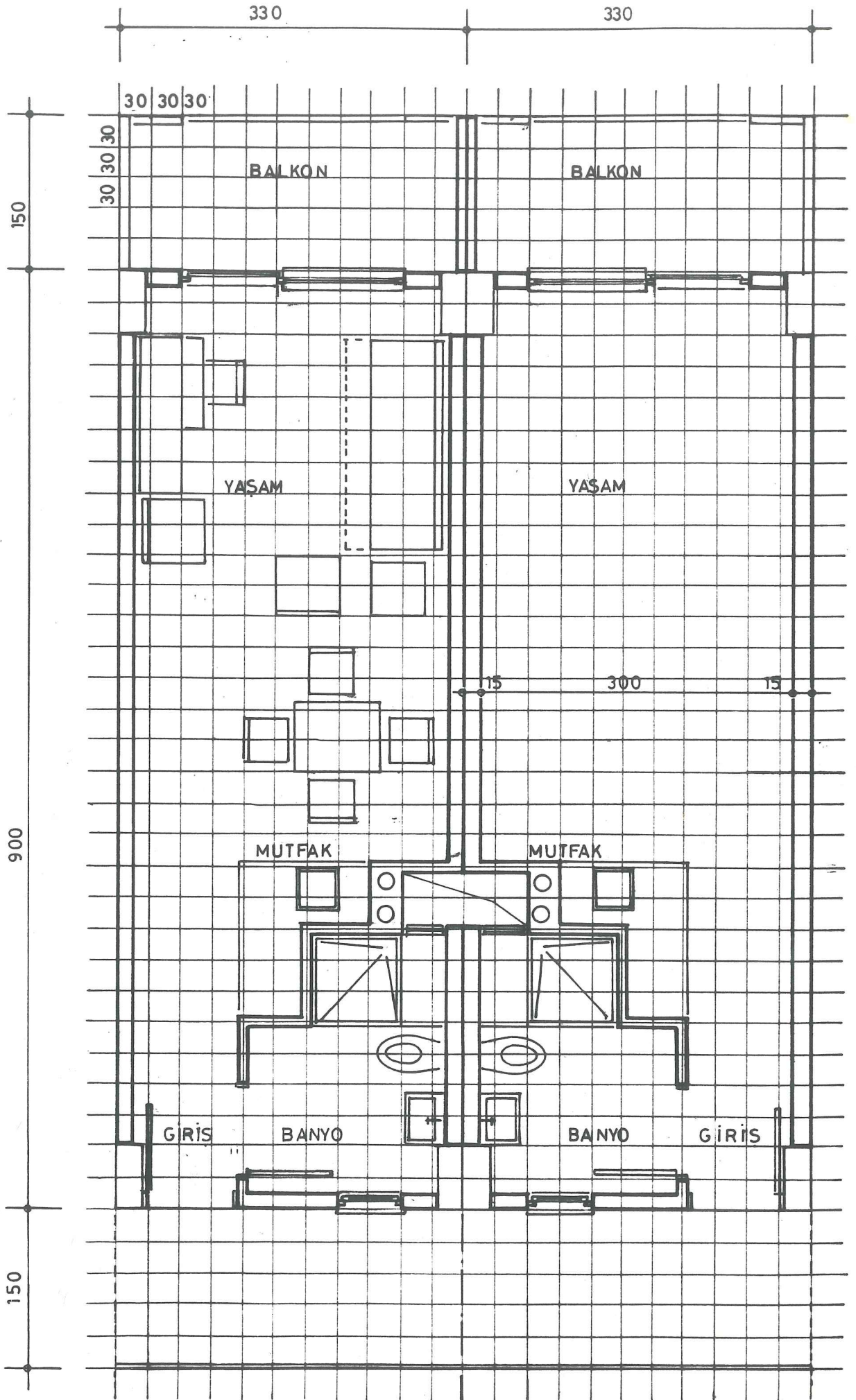
Şekil 38: Sanfransisko'da konut üniteleri-Mimar Fisher

Şekil 39: Flexbau sistemi
ile kapalı hücrelerle
yapılmış yapı.

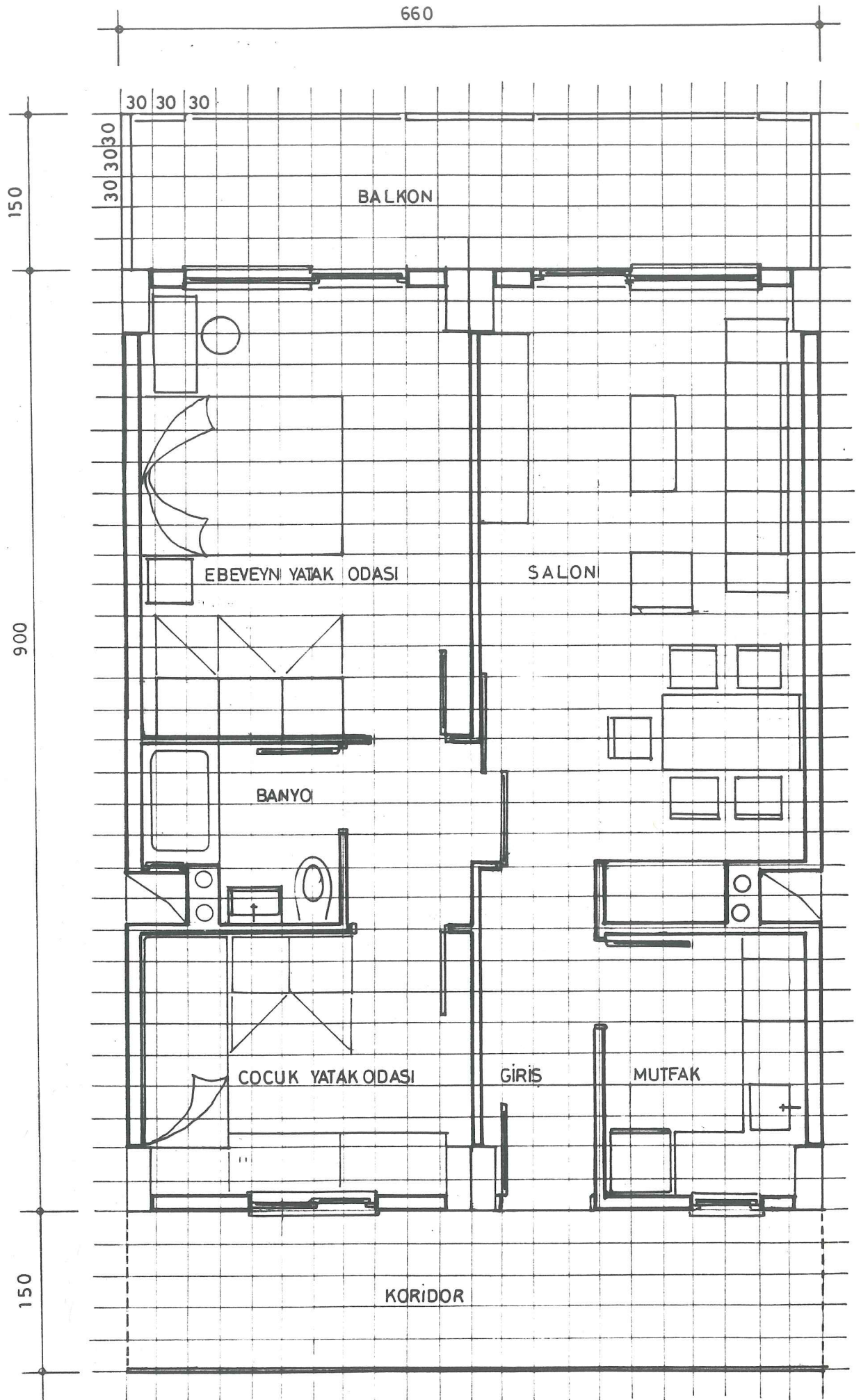




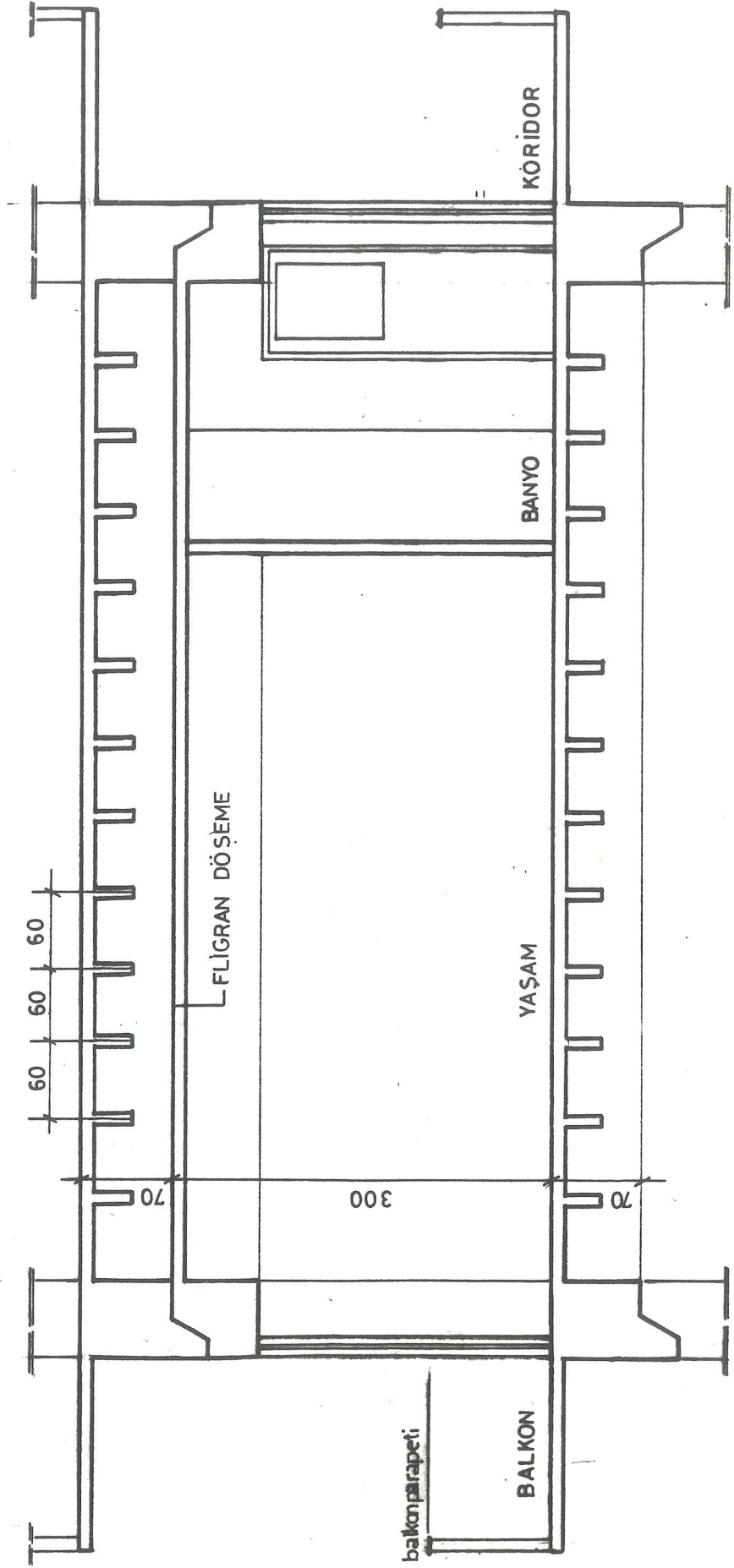
Şekil 40: Montrealde kapalı hücrelerle oluşturulan yerleşim birimi.



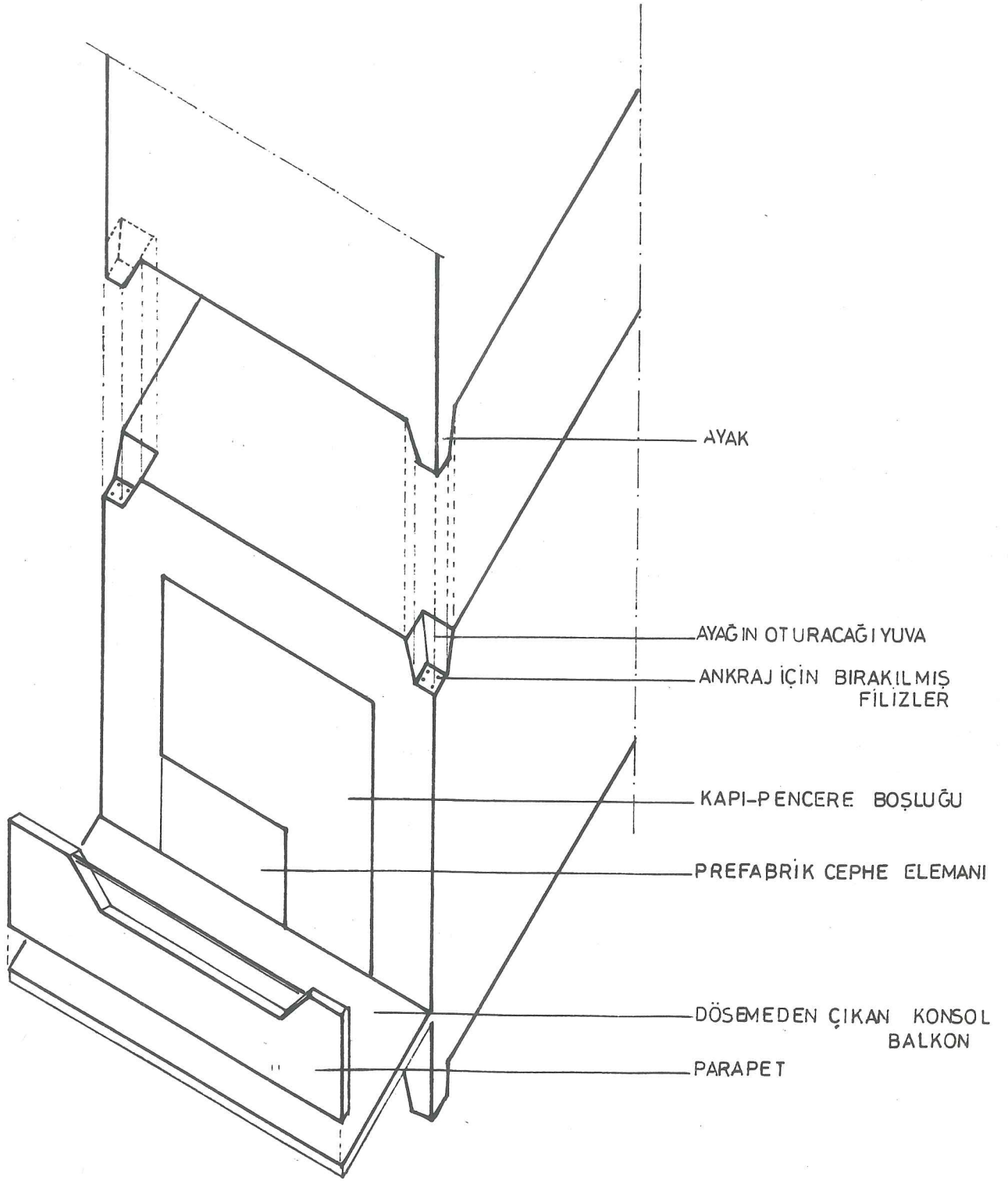
SUİT ODA
29,7 m²



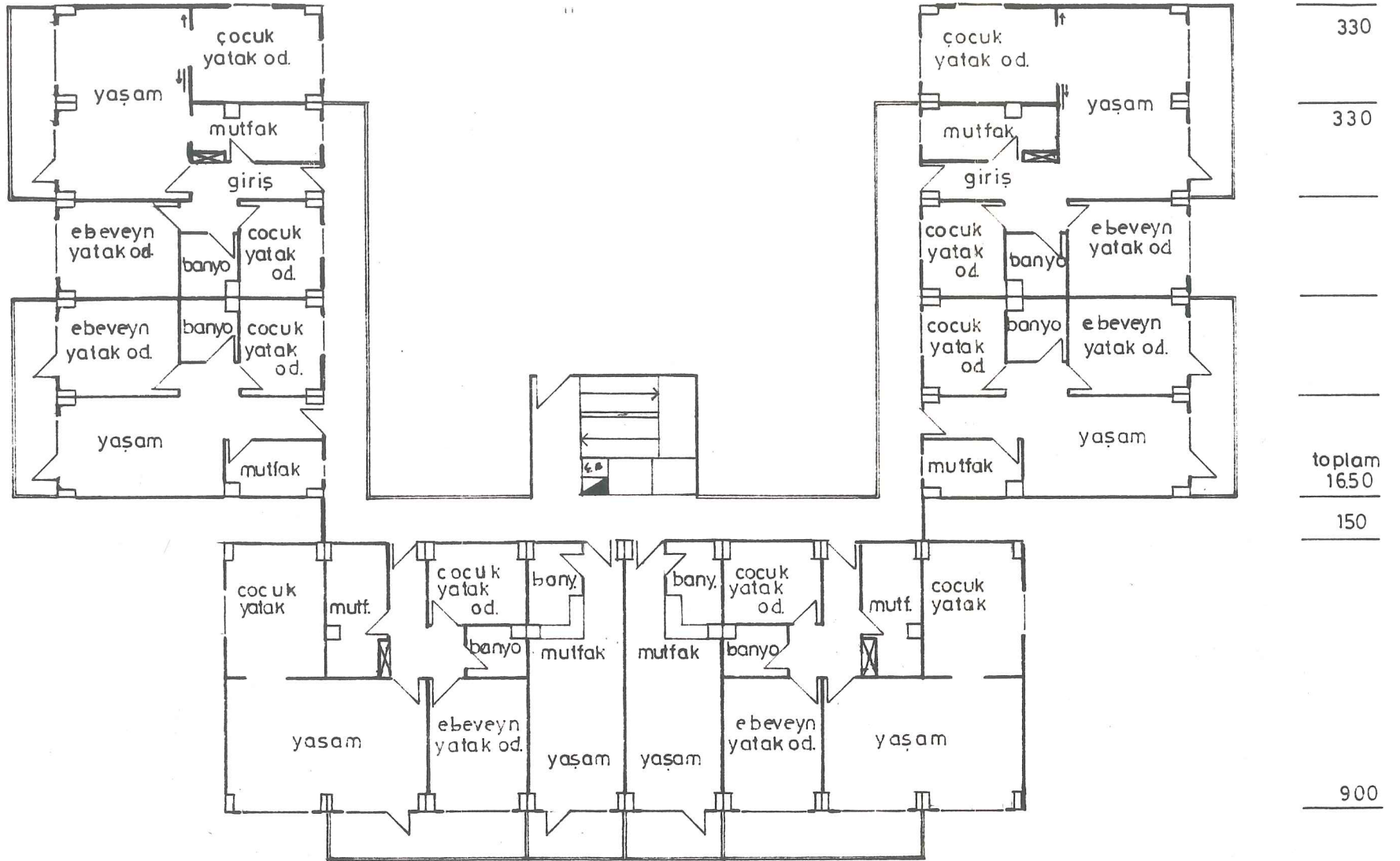
3 KİŞİLİK AİLE BİRİMİ
594 M²



HÜCRE DEN KESİT
Ö/50



HÜCRENİN KURULUŞ PERSPEKTİFİ



330

330

toplam
1650

150

900

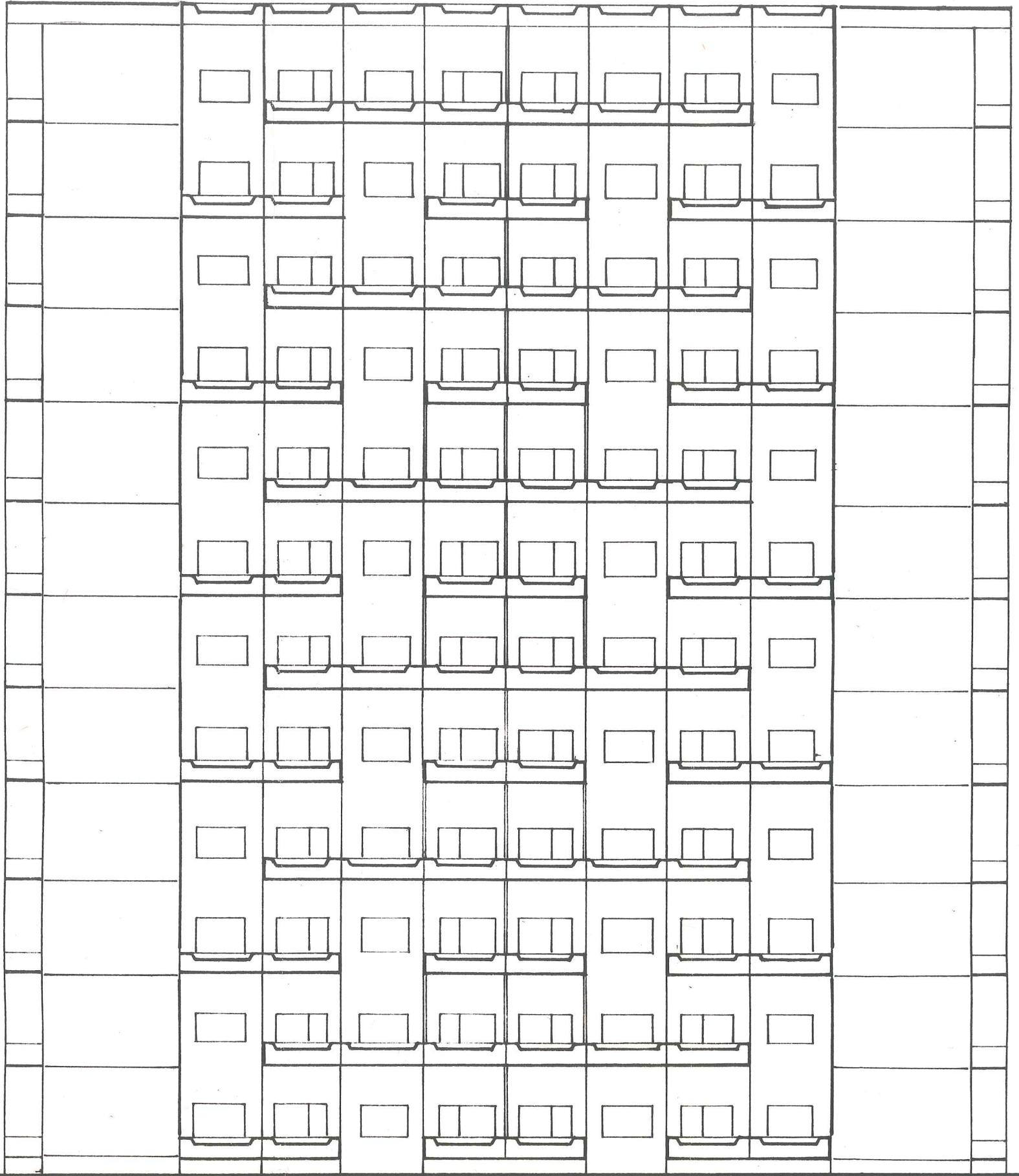
330

330

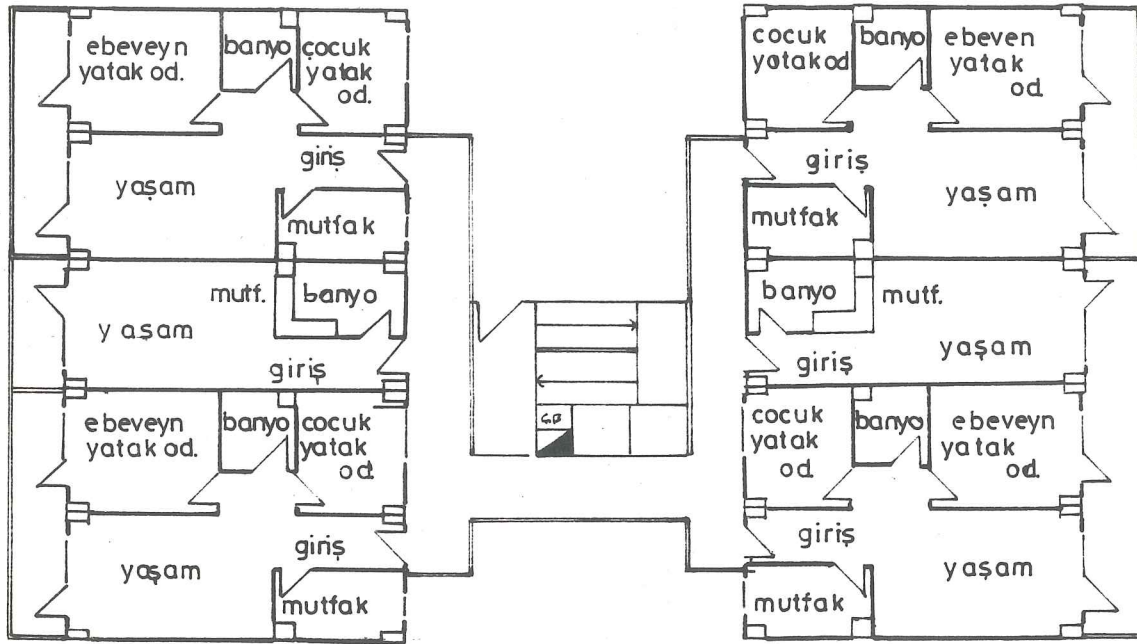
330

toplam
2640

A TİPİ BLOK



A TİPİ BLOK GÖRÜNÜŞÜ
Ö:1/ 200

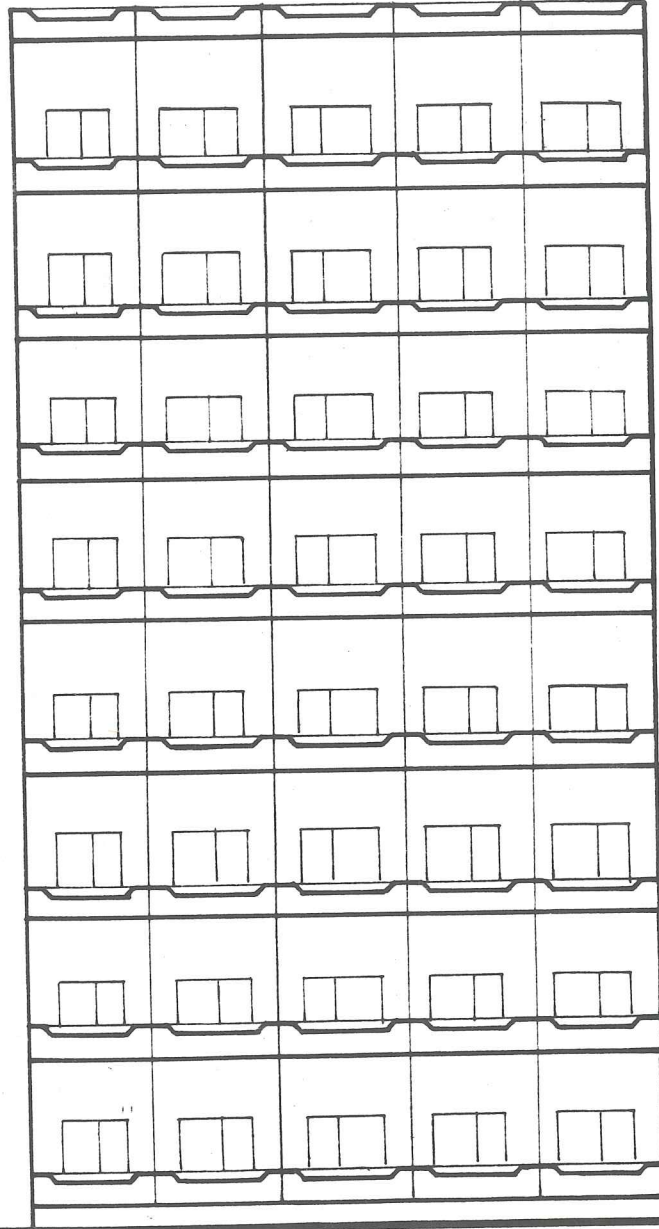


330

330

toplam
16.50

B TİPİ BLOK
Ö:1/200



B TİPİ BLOK GÖRÜNÜŞÜ
Ö:1/200

B Ö L Ü M İ V

HÜCRE SİSTEMİ İLE GELENEKSEL SİSTEMİN KARŞILAŞTIRILMASI

5.1. Yapım faktörlerinin karşılaştırılması.

5.1.1. Maliyet

Yapı maliyetini etkileyen faktörlerin en önemlisi işçilik fiatlarındaki hareketleridir. Önceden hesaplama im-kanına sahip olduğu endüstriyel üretimin işçiliği düşürücü etkisinden yararlanarak ucuz konut elde etme yoluna gitmek en ideal yoldur. Kısa sürede ve az elemanla yapılan üretim nedeniyle işçilere ödenen ücretin aylığı da maliyeti düşürmektedir.

5.1.2. Kalite

Yüksek prefabrikasyon ve üretimde uzmanlaşma nedeniyle kalite yükselmektedir. Endüstriyel üretim sistemlerinde uygulanan standardlaştırma da kaliteyi arttırıcı bir unsurdur. Fabrikada ve şantiyede direkt kontrolün yanısıra planlama ve genel organizasyonun da kalitenin yükselmesinde tesiri vardır.

5.1.3. Üretim Süresi

İnşaat sektöründeki verim, çalışan elemanların bireysel verim artışı ile sağlanır. Verimin kontrolü için toplam işçiliğin malzeme toplamına oranının optimum olması gerekir. Almanya'da yapılan araştırmalarda bu oran 1:1 en fazla 1:1,5 olarak tespit edilmiştir. En iyi organize edilen sistemlerde

bu oran 1:2 ye ulaşmıştır. Diğer taraftan sanayi tesislerin de bu oranın 1:6 ile 1:8 arasında olması normaldir.

Hanover İnşaat Arastırma Enstitüsü tarafından yapılan bir araştırmada inşaat sektöründe zaman ve üretim ilişkisi;

a- Klasik şantiyede 26-30 sa/m²

b- Rasyonel şantiyede 12-23 sa/m²

c- Prefabrike yeni imalata geçen şantiyede 18/20 sa/m²

d- Seri imalatlı prefabrik inşaatlarda 13/15 sa/m²

olarak saptanmıştır.

İsviçre'de Variel Sistem kurucusu F.Stucku hücre elemanlarını kullandığı zaman şu değerleri bulmuştur.

a- Geleneksel inşaat sistemi %100 geleneksel 45 sa/m²

b- Panel İnşaat Sistemi %60 konvansiyonel %40 prefabrik 25 sa/m²

c- Hücre sistemi inşaat %10 geleneksel %90 prefabrik 5 sa/m²

Çalışmada geliştirilen 5 kişilik aile birimi geleneksel yöntemle üretildiğinde yalnızca bir katın kullanıma hazır gelebilmesi için 5 ay gerekmektedir. Hücre yapım sistemi ile bu süre imalatın %85-90 ının fabrikada, %15-10 unun şantiyede yapılması nedeniyle yıllık 3000 hücre üretim kapasitesi bir tesiste bu inşaat fabrika üretimi için 5 saat 40 dakika ve kurma için 1,5 saat harcanarak toplam 7 saat 10 dakikada yapılabilir.

SONUÇ

Ekonomik dalgalanmalardan etkilenmeyecek kadar kısa sürede, kaliteli hızlı üretim olanağı sağlayan hücre yapım sistemi bugün dünyada ve vurdumuzda her geçen gün artan konut gereksinmesine kısa sürede çözüm getirebilecek bir sistemdir. Fabrika kuruluş maliyeti, optimum taşıma uzaklığı gibi temel faktörler göz önüne alınarak yapılacak bölgesel yatırımların olumlu sonuç vermesi beklenmelidir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- KELEŞ, Ruşen : Kentleşme ve Konut Politikası
Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler
Fakültesi Yayınları: 540, Ankara, 1984
100 Soruda
- KELEŞ, Ruşen: Türkiye'de Şehirleşme, Konut ve Gecekondu
Genişletilmiş, Üçüncü Basım, İstanbul
Gerçek Yayınevi, 1983
- MERAY, Sehalı: Toplum Bilim Üzerine Birinci Basım, İstanbul
Hil Yayın, 1982
- GÖKHAN, Çiğdem: "Yapımda Makinalaşma", Mimarlık, Nisan
1979, S 28
- AGARYILMAZ, İsmet: Prefabrikasyon Ders Notları, 1984
- AGARYILMAZ, İsmet: Standartlaşma Ders Notları, 1982
- BERKÖZ, Sina : "Yapımda Standartlaşma", Mimarlık, Eylül
1972, S 66
- BERKÖZ, Sina : "Yapım Sektöründeki Son Gelişmeler ve
Bunların Zorunlu Kıldığı Yeni Bir Standart-
laşma Metodu Modüler Koordinasyon", Mimarlık
Haziran 1968, S 38
- KULAKSIZOĞLU, Erol: "Mimarlık Alanında Çağdaş İnşaat
Sistemleri Gelişimi ve İlgili Tasarım
Olanakları" Doktora tezi, İstanbul 1973

- ESER, Lami: Prefabrikasyon (Anahtarları), İTÜ Mimarlık
Fakültesi Yapı Araştırma Kurumu, İstanbul 1960
- GÜKHAN, Çiğdem T.Ş. 2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020
- BAYTİN, Deniz : "Standartlaşma ve Soyutsal Eşgüdüm, Mimarlık
T.S.E Ocak 1979, S 72
- ESER, Lami : Ön Yapım Endüstrileşmiş Yapı 4
İ.T.Ü Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi,
İstanbul-1982
- R.M.E Diamant, MSE: Industrialised Building I,II
lliffe Books Ltd. London
- Wohlström, Olle: Element Buildings Systems in Apartment
Blocks. Gotheborg, June 1969
- EHUTH, Steffen: Bauen mit Raumzellen Analyse einer Baumethode
Bauverlag Gmbh-Wiesbade Und Berlin
- ÖZEN, Özden Yazıcıoğlu: Bina Yapımında Endüstrileşme ve
Türkiye Açısından İrdelenmesi,
TÜBİTAK Yapı Araştırma Kurumu Yayın
no: a51 Ankara 1981
- ATASOY, Ayla : Yapımda Endüstrileşme Tasarlama İlişkileri
Bir Katılmalı Tasarlama İncelemesi. İ.T.Ü
Mimarlık Fak. İstanbul, 1980
- KONCU, Tihamer: Prefabrikasyona Giriş "Endüstrileşmiş Yapı
Üretimi", Yapı Merkezi, İstanbul

KELLER, Dieter Meyer: Raumzellenbausueisen Entwicklungsstand
and Tendenzen, Bauverlag GmbH, Weisbaden
und Berlin, 1972

T.M.M.O.B. : Ortak Mesleki Denetim Protokolu

YUBETAS: Firma Katologu

T.M.M.O.B. ; Ins. Müh. Odası: Konut kurultayı, Ulkemizde
Uygulanan Toplu Konut Yapım
Teknolojilerinin Tanıtılması,
16,17,18 Nisan 1982

ÖZGEÇMİŞ

1956 yılında Ankara'da doğdum. 1967 yılında Yarımca İlkokulu'ndan, 1970 yılında İzmit Namık Kemal Ortaokulu'ndan mezun oldum. Ankara Kurtuluş Lisesi ve İzmit Mimar Sinan Lisesi'nde orta öğrenimimi 1974 yılında tamamladım. 1976 yılında İ.D.M.M.A. Mimarlık Fakültesi gece bölümünde başladığım öğrenimimi 1982 yılında bitirdim. Halen Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Bilim Dalı Yapı Bölümü öğrencisiyim.