

150070  
Fizik Yazarı  
YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İSTANBUL LEVENTTE HÜCRE YAPIM SİSTEMİ  
İLE  
TOPLU KONUT TASARIMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MİMAR FERHAN YILMAZ

İSTANBUL 1986

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
GENEL KİTAPLIĞI

Kot : ..... R 151 .....  
Alındığı Yer : Fen Bil. Ens. 96 .....  
Tarih : ..... 2/10/1986 .....  
Fatura : .....  
Fiatı : ..... 1500TL .....  
Ayniyat No : ..... 1/4 .....  
Kayıt No : ..... 44369 .....  
UDC : .....  
Ek : .....

+



XCOMP.

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İSTANBUL LEVENTTE HÜCRE YAPIM SİSTEMİ  
İLE  
TOPLU KONUT TASARIMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MİMAR FERHAN YILMAZ



İSTANBUL 1986

## Ö N S Ü Z

Beş yıllık lisans eğitiminde, daha çok geleneksel yapım sistemlerinin öğretimine ağırlık verilmiş ve endüstrileşmiş yapım sistemlerine daha az değinilmiştir.

Ülkemizin bugün en önemli sorunlarından biri olarak kabul edilen konut sorununu geleneksel yapım sistemlerini kullanarak çözmek olanaksız görülmektedir.

Bu sorunun çözümüne yönelik olarak endüstrileşmiş yapım sistemleri birçok dünya ülkesi tarafından benimsenmiştir.

Endüstrileşmiş yapım sistemlerinin kapsamı çok geniş ve daha kapsamlı bir araştırma gerektirdiğinden çalışmada sadece HÜCRE YAPIM SİSTEMLERİ incelenmektedir. Konu ile ilgili seçilen model alanda toplu konut tasarımı yapılmaktadır. Yapımda endüstrilemeyi amaçlayan, diğer endüstriyel yapım sistemleri de ayrı ayrı araştırılıp incelenecek konulardır.

Tez çalışmasını bana yaptıran, eleştirileriyle beni yönlendiren, soruların çözümünde bilgi ve ilgilerini esirgemeyen değerli yönetici öğretmenim Sn.Dr.Y.mim. RADİ BİROL'a ve diğer öğretmenlerime teşekkür borç bilirim.

24.Ocak 1986

Mim.Ferhan YILMAZ

## FOREWORD

During the five year undergraduate education, emphasis has been laid more on the traditional construction systems with respect to the industrialized construction systems.

At present, in our country, the traditional construction systems, seem to be inadequate in solving the keen housing problem of the country. The industrialized construction systems have been adopted in many other developed countries as a tool in solving the practice has displayed. Since the industrialized construction systems cover a wide scope and require an equally wide-ranged research, this study delimits itself with the CELLULAR CONSTRUCTION SYSTEMS. The type of building is selected as housing. Other industrialized systems are regarded as topics for individual detailed research studies.

I hereby, wish to express my gratitude to Arch. Ph.D. RADI BIROL, my consultant, for his creative and stimulating criticisms, that has guided this study and helped greatly to solve the problems encountered. I also express my thanks to the rest of my professors for their valuable contributions to this study.

## İ Ç İ N D E K İ L E R

	sf.
BÖLÜM I : GİRİŞ .....	I
1.1. Konu .....	I
1.2. Önem .....	III
1.3. Amaç .....	III
1.4. Kapsam .....	III
BÖLÜM II : KONUT SORUNU (sorunun ortaya konması, sınırlarının belirlenmesi).....	1
2.1. Genelde konut sorunu .....	1
2.1.1. Dünyada nüfus artışı .....	2
2.1.2. Kentleşme .....	3
2.1.2.1. Gelişmekte olan ülkelerde kent- leşmenin ana nedenleri .....	5
2.1.2.1.1. Kent nüfusunun artması .....	5
2.1.2.1.2. Kırsal kesimden kente göç ....	5
2.2. Ülkemizde Konut sorunu .....	6
2.2.1. Konut sorununun tarihsel gelişimi.....	6
2.2.2. Yurdumuzda konut sorununu oluş- turan etkenler .....	8
2.2.2.1. Nüfus artışları .....	8
2.2.2.2. Göçler .....	10
2.2.2.3. Yenileme .....	10



	2.2.2.4. Doğal olaylar .....	sf. 10
	2.2.3. Ülkemizde konut sektörü .....	10
	2.2.3.1. Yapı sektörünün genel durumu ...	10
	2.2.3.2. Yapı sektörünün ekonomisindeki yeri .....	11
	2.2.3.3. Ülkemizde konut üretimine ayrılan yatırımlar .....	13
	2.2.3.4. Konut sektöründe maliyetler ....	14
	2.2.3.5. Konut sorununun boyutları .....	15
	2.2.3.5.1. Konut üretimi .....	15
	2.2.3.5.2. Konut gereksinimi ve açığı ...	16
	2.2.3.5.3. Konut stoku .....	17
BÖLÜM III :	YAPIM SİSTEMLERİ .....	19
	3.1. Yapım sistemi tanımı .....	19
	3.2. Yapım sistemlerinin tarihsel gelişimi .....	20
	3.2.1. Yapıda endüstrileşme .....	20
	3.2.1.1. Toplumsal gelişmeler .....	21
	3.3. Yapım sistemlerinin sınıflandırılması .....	22
	3.3.1. İlkel yapım sistemleri.....	22
	3.3.2. Geleneksel yapım sistemleri .....	25
	3.3.3. Geliştirilmiş geleneksel yapım sistemleri .....	25
	3.3.4. Endüstrileşmiş yapım sistemleri...	26
	3.4. Konut sorununun çeşitli yapım sistemleri ile çözümüne yönelik değerlendirilmesi .....	26
	3.4.1. Geleneksel yapım sistemleriyle yapının değerlendirilmesi.....	27
	3.4.2. Geliştirilmiş geleneksel yapım sistemlerinin değerlendirilmesi.....	27
	3.4.3. Endüstrileşmiş sistemlerle yapının değerlendirilmesi.....	27

BÖLÜM IV : HÜCRE YAPIM SİSTEMLERİ	sf.
4.1. Hücre yapım sistemlerinin tanımı ...	30
4.2. Hücre sistemlerinin tarihçesi .....	31
4.3. Hücre yapım sistemlerinin sınıflandırılması .....	34
4.3.1. Ahşap hücreler .....	34
4.3.2. Plastik hücreler .....	35
4.3.3. Çelik-Plastik birleşimli hücreler.....	40
4.3.4. Taşıyıcı konstrüksiyonu çelik olan hücreler .....	41
4.3.5. Betonarme hücreler.....	42
4.3.5.1. Betonarme hücrelerin sınıflandırılması.....	42
4.3.5.1.1. Tek parçalı betonarme hücreler .....	42
4.3.5.1.1.1. Kendi kendini taşıyan betonarme hücreler .....	43
4.3.5.1.1.2. Yük taşıyıcı betonarme hücreler .....	48
4.3.5.1.1.3. Hem kendini, hem yük taşıyıcı hücreler	50
4.3.5.2.1. Taşıyıcı çubuk ve plak- lardan oluşan parçalı hücreler .....	51
4.4. Hücrelerin statik yönden irdelenmesi .....	53
4.4.1. Kesit modelleri .....	53
4.4.2. Tek parçalı betonarme hücrelerde yüklenme .....	55
4.4.3. Tek parçalı betonarme hücrelerde yük altında biçim değişimi ....	56
4.4.4. Ana konstrüksiyonlu hücre sistemi yapılarda yük iletilmesi .....	57
4.4.5. Yığma hücre sistem yapı- larda yük iletilmesi .....	59
4.4.6. Hücre dayanımlarının taşıyıcı konstrüksiyonla olan ilişkileri .....	61

	sf.
4.5. Hücrelerin üretilmesi .....	62
4.5.1. Plastik hücrelerin üretilmesi .....	62
4.5.2. Betonarme hücrelerin üretimi .....	63
4.6. Hücrelerin taşınması.....	68
4.6.1. Karayolu taşınması.....	69
4.6.2. Demiryolu taşınması.....	71
4.6.3. Su yolu taşımacılığı.....	71
4.6.4. Hava yolu taşınması.....	72
4.7. Taşımanın montaj sürecine etkisi..	73
4.8. Hücrelerin montajı.....	74
4.8.1. Montajda kullanılan araçlar.....	74
4.8.1.1. Hareketli vinçler.....	75
4.8.1.2. Döner kule vinçler.....	76
4.8.1.3. Köprü (portal) vinçler.....	78
4.8.1.4. Hidrolik yükleyiciler.....	79
4.8.1.5. Tekerlekli ve paletli yük- leyiciler.....	80
4.9. Montaj süreci.....	81
4.9.1. Sürekli olmayan montaj.....	81
4.9.2. Sürekli montaj.....	83
4.9.3. Betonarme hücrelerin montajında (birleştirilmesinde) uygulanan değişik nokta ayrıntıları.....	85
4.10. Dünyada hücre yapım sistemi ile üretim yapan yapı kuruluşlarına ait örnekler.....	89
4.11. Yurdumuzda hücre yapım sistemi ile konut üretimi.....	113

	sf.
BÖLÜM V : İSTANBUL LEVET'TE HÜCRE YAPIM SİSTEMİ İLE TOPLU KONUT ÜRETİMİ .....	116
5.1. Seçilen toplu konut alanının tanıtımı.	116
5.2. Arsa ile ilgili şehircilik verileri...	116
5.3. Arsanın genel yerleşim planı.....	117
5.4. Durum planı.....	118
5.5. Plan tipleri.....	121
5.6. Kesit.....	125
5.7. Görünüşler.....	126
5.8. Sistem ayrıntıları.....	128
BÖLÜM VI : HÜCRE YAPIM SİSTEMİ İLE GELENEKSEL YAPIM SİSTEMİ (B.A.Karkas)NİN TASARIMI YAPILAN KONUT ÜZERİNDE KARŞILAŞTIRILMASI .....	130
6.1. Gereç yönünden karşılaştırma.....	130
6.1.1. Hücre yapım sistemi ile yapımda gereç giderleri.....	130
6.1.2. Geleneksel yapım sisteminde gereç giderleri.....	135
6.2. Hücre yapım sistemi ile Geleneksel yapım sisteminin yapım süresi ve işçilik yönünden karşılaştırılması.....	144
BÖLÜM VII: SONUÇ.....	147
7.1. Özet.....	147
7.2. Yargı.....	147
Yararlanılan kaynaklar.....	149



## B Ö L Ü M I : GİRİŞ

### 1.1. K O N U

Yapım etkinliklerinin geçmişi insanlık tarihinin başlangıcına kadar gitmektedir. Barınma içgüdüsünün kaçınılmaz etkisi insanoğlunu en azından taşı yerinden kaldırıp daha uygun bir başka yere koyma işlemine yöneltmiştir. Doğanın sunduğu geometrik biçimlerden insanın yarattığı yeni biçimlere, sadece hazırda bulunan gerecin kullanılmasından, geometrisi işlenmiş gereç kullanımına ve daha sonra hammaddeden insanın kendi ürettiği yapı gerecinin kullanımına kadar geçen sürekli gelişme çizgisi ve tarihin genel oluşum aşamalarıyla içiçelik göstermektedir. Birey insandan kabileye, kabileden devletli toplum yaşamına ve sosyal kuruluşlar, altyapı kuruluşları ve ulaşım yapıları yapımı gereği ortaya çıkmıştır. Giderek sanayi yapıları gereksinimin ve daha çağdaş diğer gereksinimleri karşılamak üzere insanoğlu sürekli yapım etkinliği içinde olmuştur. (1)

Gereksinimlerin toplumsal gelişmelere bağlı niteliksel değişimiyle birlikte büyük boyutlu nicelik değişimi de kendini göstermiştir. 1980 yılında 4 milyar olarak saptanan dünya nüfusu 2000 yılında 7 milyara ulaşacağı açıklanmaktadır. (2)

Bu çerçeve içinde en temel, en eski, üzerinde en fazla düşünülmüş, çözümü en fazla aranmış gereksinme biçimi olmasına karşın, barınak günümüzde hala en sorunlu yapım işlemi grubunu oluşturmaktadır. Azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hem toplam nüfus artışı, hem de kırsal alandan kente akımın getirdiği ve yüzyılımızın sürekli

(1) KARAESMEN, E. "Yapımda rasyonelleşme" Yapı dergisi sayı 53, sf. 26.27 Ocak 1984

(2) EŞER, L. (Endüstrileşmiş yapı-4, İ.T.Ü. 1982

olanaklarıyla (plastik, alüminyum, B.A.v.s) fabrikalarda üretim sistemidir.

#### 1.2. ÖNEM :

Türkiyede inşaat gereci ve işçiliklerdeki ortalama yıllık fiyat artışı %25-%40 arasında değişmekte ve endüstrileşmiş yapım sistemlerinin kullanılması sonucu zaman kazanmanın üretim tutarlarında ortalama %30'a yakın bir birikim ortaya çıkarmaktadır. (2)

Bu nedenden dolayı, Endüstrileşmiş Yapım Sistemleri'nin zaman unsurundan kaynaklanan önemli birikim boyutları ortaya çıkmaktadır.

#### 1.3. AMAÇ :

Yapımda endüstrileşme süreci içinde bulunan ülkemizde çeşitli yapım sistemleri kullanılmaktadır.

Ülkemizdeki konut sorununun nitel ve niçel boyutlarını saptamak, bu sorunu çözmeye yönelik olarak uygulanabilirliği olan sistemleri tanımak, incelemek ve araştırmak mimar olarak bizlere düşen önemli bir görevdir.

Bu amaçla endüstriyel yapım sistemlerinden, Hücre Yapım istemi incelenmekte, ülkemizdeki konut sorunu'nun çözümüne yönelik olarak araştırılmaktadır.

#### 1.4. KAPSAM :

Bu çalışmada endüstrileşmiş yapım sistemlerinden Hücre Yapım Sistemi ele alınmaktadır.

Çalışmanın II Bölümünde genelde ve ülkemizdeki konut sorunu ele alınmış, boyutları belirlenmiş, daha önce yapılan uygulamalar üzerinde durulmuştur.

III Bölümde yapım sistemleri ve sınıflandırılmaları, hücre yapım sistemlerinin diğer sistemlerle karşılaştırılması yapılmıştır.

IV Bölümde hücre yapım sistemleri tanıtılmakta ve uygulama biçimleri konu edilmektedir.

V Bölümde, seçilen model alanda toplu konut tasarımı yapıp bu sisteme uygun plan tipleri geliştirme çalışmasıdır.

VI Bölümde ise tasarımı yapılan alanda, H.Y.S. ile geleneksel yapım sistemi'nin (B.A.Karkas) tutar ve işçilik yönünden karşılaştırması yapılmıştır.



## B Ö L Ü M II

KONUT SORUNU (konut sorunun ortaya konması, sınırlarının belirlenmesi)

### 2.1. GENELDE KONUT SORUNU

Konut sorununun bu denli önem kazanması yeni bir olgu değildir. Sosyoekonomik ve kültürel değişimlerin en yoğun olduğu endüstri devrim ile birlikte ortaya çıkmıştır. 19.Y.Y.da endüstri devrim ile kentleşme giderek yükselmiş büyük işçi ve insan yığınlarının sefaleti bir lakıma sorunun gündeme gelmesine neden olmuştur. Bu soruna ilk tepkiler ütopyik sosyalistler (Owen, Fourier, Saint-Simon) gelmiş kentleri boşaltılarak bir bakıma sorun azaltılmaya yada yok edilmeye çalışılmıştır. (3)

İçinde bulunduğumuz yüzyılda gelişmiş ülkelerin çağın da kentleşmenin getirdiği sorunlar heniz tümiyle çözülememiştir. Ancak toplumsal refah düzeyine ulaşmış bu ülkeler konut ile ilgili sorunlarının büyük bir kısmını çözmüşler, konuyla ilgili altyapı sorunlarını enalt düzeye indirmeyi başarmışlardır.

Gelişmekte olan ülkelerde durum daha farklıdır. Ülkesel yoksulluk ve yüksek kentleşme konut sorununu giderek arttırmış ve konut üretimi ülke çapında birinci derecede önem kazanmıştır. Parasal kaynak sıkıntısı içinde olan bu ülkelerde konunun ivediliği nedeniyle devlet konut üretimine girmek zorunda kalmış ve bu alanda çeşitli kamu politikaları izlenmiştir. Ancak tümünde ortak amaç ve hedefler sağlama genelde ülke çapında dengeli ve adaletli toplumsal atmosfer oluşturmak ve ülkenin ekonomik açıdan gelişmesini, kalkınmasını sağlamaktır.

Konut gereksiminin karşılanması insanların sağlıklı gelişmesi, refah içinde mutlu yaşamaları açısından önemli bir etkidir.

(3) ESER, Lâmi

Endüstrileşmiş yapı-yerinde yapım, 1981

Konut, gelişmekte olan ÷lkelerde önemli bir gelişme, kalkınma aracıdır. Konut üretimi ile parasal kaynaklar harekete geçirilerek dinamik bir ekonomi yaratılmakta, yeni açılan iş alanlarıyla işsizlik sorunu giderilmekte, endüstriyel gelişme sağlanmaktadır. Bu açıdan bu ÷lkelerde konut sorununa ağırlık verilmeli ve canlı tutulmalıdır. Burada izlenen kamu politikalarından da söz etmek yerinde olacaktır. Özellikle pazar ekonomisine dayalı kalkınan ÷lkelerde kamusal konut politikalarını izlemek zorunlu hale getirilmiştir. Uygulanan politikalarda ekonomik açıdan sorun çözümlenmekte, konut alanına fon alınması, tasarrufların zorunlu veya gönüllü olarak bu alana kaydırılması gerçekleştirilmektedir. Ayrıca ucuz arsa sağlanması, yani arsa spekülasyonunu önlemek de bu politikaların hedefleri arasındadır.

Kısaca özetleyecek olursak, genelde konut sorununun çözümü iki açıdan önem kazanmaktadır. Birincisi insanların temel barınma gereksimelerini sağlamak diğeri ise ÷lke ekonomisinin gelişme ve kalkınmasını hızlandırmaktır. Bu nedenle özellikle gelişmekte olan ÷lkelerde konut sorunu kamu politikası konusu haline gelmiştir.

Dünyada konut sorununu oluşturan ana etkenler.

### 2.1.1. Dünyada nüfus artışı

Dünya nüfus koşulları değişmekte, dünya nüfusu hızla artmakta, ekonomik ve teknolojik gelişmenin işlevinde, toplumsal değişimin sonucu olarak yeni yaşam biçimleri oluşmaktadır. Mekân sorunu bunlardan yalnızca biri ancak en önemlisidir. Konuya bu açıdan baktığımızda mekân tüketiminde insan - çevre ilişkisi olan planlamaya gidilmesini zorunlu kılıyor. Mekân tüketimini etkileyen değişkenlerden birincisi nüfusun hızlı artmasıdır.

Dünya ölçeğinde hızlı nüfus artışı son yüzyılların olgusudur. Tarihçilere göre ilk çağlardan 17. Y.Y.'a kadar olan süre içinde dünya nüfusu 500.milyon dolayında seyrederken, ancak bu 17. Y.Y.'dan sonra hızlı bir artış göstermeye başlamıştır. İstatistik bilgilerine dayanılarak yapılan hesaplamalara göre dünya nüfusu :



17.Y.Y.'dan 18.Y.Y.'lın sonuna kadar 500 milyon kadar artmış, bundan sonraki 500 milyonluk artışlara ise 1880'de 1925'de, 1950'de, 1960'ta, 1968'de ulaşılmıştır. Yani dünya nüfusunun 500 milyon artması için gerekli zaman dilimi 16yılın altına inmiştir. Özet olarak 1750'lerde 800 milyon olan dünya nüfusu bu yüzyılın sonunda 6,5 milyarı aşacağı tahmin edilmektedir. Başka bir açıdan günümüz hayat koşulları aynen varsayıldığında gelecek yıllar için yapılan hesaplamalara göre saatte 5400, günde 129.000 ve yılda 47 milyonun üzerinde artış gösteren dünya nüfusunun 40 yıl sonra bugünkünün iki katı 60 yıl sonra 4 katına çıkacağı varsayılmaktadır.(2)

### 2.1.2. Kentleşme

Kentleşme olgusu için çeşitli tanımlar yapılabilir.

Kentleşme sosyoekonomik değişim sürecidir. Belirli bir süreç içinde toplumun sosyo-ekonomik yapısındaki değişimlerdir. Kentleşme, kentlerin giderek büyümesi ve yeni kentlerin oluşmasıyla görülen bir nüfus hareketidir. Diğer bir deyimle, kentleşme toplumsal bir ölçüttür. Konut sorunu toplumsal değişim sürecinin türevi olduğuna göre, kentleşme de bu sorunu nitelik ve nicelik olarak etkileyen parametredir. Bunların tümü kentleşmeyi farklı açılardan tanımlamaktadır. Ancak hepsinde ortak olan kentleşmemin belli bir süreç içinde toplumdaki sosyoekonomik değişimlerden kaynaklandığı ve beraberinde çeşitli gereksinimleri de getirdiğidir. Bunlardan en önemlisi, mekan gereksinmesi olan konut'tur. Kentleşme düzeyi ile ilgili değerler, tartışılabilir nitelikte olan değerlerdir. Çünkü, kentleşme ölçütleri ülkelere göre değişiklik gösterirler. Bunların alt ve üst değerlerini, yerleşim merkezlerinin hangi sayısal değerlerden sonra kent sayılabileceğini genelde verebilmek oldukça güçtür.

Kentleşme olgusu ile ilgili değerler genelde tartışılabilir özelliktedir. Kentleşme ölçütüyle ilgili evrensel bir değer olmadığı gibi, yerleşim merkezlerinin kent sayılabilmeleri için gereken alt ve üst sınır değerlerde, ülkelere göre değişmektedir. Bu açıdan kentleşme ile ilgili tanım ve tartışmalar sürüp gitmektedir. Ancak ortalama bir

ölçüt olarak, Birleşmiş Milletler Teşkilatınının istatistiklerine bakılacak olursa, dünyada belirli bir süreç içinde kentleşmiş nüfusun toplam dünya nüfusuna oranı ile ilgili şu değerler görülür:

Yıllar	<u>Kentleşmiş nüfusun dünya nüfusuna oranı</u>	
1920		% 14,3
1930		% 16,3
1950		% 25,4
1960		% 33,0
1970		% 37,2
1980		% 41,5
2000	(Beklenen)	% 51,1

Yukarıdaki istatistik hesabında da görüldüğü gibi, dünyada kentleşme olgusu giderek artmakta ve nüfusun büyük bir bölümü kentlerde yaşamaktadır. 21. Y.Y.'da ise dünya nüfusunun tümü kentlerde yaşayacağı sanılmaktadır.

Evrensel nitelikte olan kentleşme olgusu tüm dünya ülkelerinde görülmekle birlikte ,gelişmekte olan ülkelerde daha yüksek oranda gözlenmektedir. Yakın zamanlara kadar Avrupa kıtası 100.000 ve daha yukarı nüfuslu kentler açısından ilk sırayı alırken, bugün Asya ve Amerika'nın oldukça gerisinde kalmıştır.Bu da, kentleşme hızının gelişmekte olan toplumlarda daha yüksek olduğu biçiminde yorumlanabilir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin belirli zaman dilimlerinde kent nüfuslarının artış hızları B.M.T. İstatistiklerine göre aşağıdaki biçimde belirlenmiştir.

Yıllar	<u>Gelişmiş Ülkeler</u>	<u>Gelişmekte Olan Ülkeler</u>
1960	2.40	5.01
1970	1.96	4.07
1980	1.69	4.29

Bu sayısal değerlerden ortaya çıkan eğilime göre, önümüzdeki 20 yıllık zaman dilimi içinde, gelişmekte olan ülkelerde kent nüfusları 1.-1,5 milyar kadar bir artış göstereceği söylenebilir. Konut sorunu açısından ortaya çıkacak duruma baktığımızda, gelişmekte olan ülkeler aynı zaman dilimi



içinde en az 1 milyar konut üretmek zorunda kalacaklardır. Bu da konunun, konut sorununun evrenselliğini ve ne denli önemli boyutlarda olduğunu ortaya koyan sayısal bir örnektir.

2.1.2.1. Gelişmekte Olan Ülkelerde Kentleşmenin Ana Nedenleri:

- 1-Kent nüfusunun artması (doğal artış)
- 2-Kırsal kesimden kente göç (yapay artış)

2.1.2.1.1. Kent Nüfusunun Artması

Kentleşme olgusunu doğal olarak etkileyen nedendir. Kent nüfusu bir süreç içinde belli oranlarda artar. Bu artma ülkelerin izledikleri nüfus ve kalkınma politikaları ile ilgilidir. Kentleşmeyi ve buna bağlı olarak konut sorununu kent nüfusunun doğal artışından çok kırsal kesimden kente göç olayı etkilemektedir.

2.1.2.1.2. Kırsal Kesimden Kente Göç

Kırsal kesimden kente doğru oluşan nüfus hareketi'dir. Genelde sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan yetersiz yerleşmelerden, daha iyi yaşam şartlarına ulaşabilmek amacıyla bu koşulların olduğu kentlere gitme eylemi kırsal kesimden kent'e göç olarak tanımlanabilir.

Göç eğilimini doğuran ana nedenler kısaca şunlardır.

- 1-Ekonomik nedenler
- 2-Teknolojik nedenler
- 3-Sosyal nedenler

Özet olarak dünya ülkelerinin önünde, özellikle gelişmekte olanlarda, aşılması gereken birçok sorundan, konut sorunu yalnızca biridir.

## 2.2. Ülkemizde Konut Sorunu

### 2.2.1. Konut sorununun tarihsel gelişimi:

Yurdumuzda konut sorununun toplumsal bir boyuta ulaşması II. Dünya savaşı sonralarına rastlamaktadır. 1945 ten sonra Türkiye çok büyük bir değişim sürecine girmiştir. O yıllarda ithalata öncelik veren bir ekonomik model uygulanmakta ve yüksek bir ekonomik büyüme hızı hedeflenmekteydi. Ardarda gelen sosyo-ekonomik ve toplumsal değişimlerin sonucu kentleşme başlamış, kırsal alanlardan kentlere göç bu sorunu daha ileri düzeylere götürmüştür. 1975 lere kadar devam eden bu görümlün içinde sürekli enflasyon ekonomik kalkınma planının öğelerinden biri olmuş ve dış ödemeler yurt ekonomisinde en önemli bölümü oluşturmuştur. 30 yıllık süreç içinde izlenen bu ekonomik politikalarla açıklar kapatılmaya çalışılmıştır.

Bu yıllardaki ekonomik açıdan kalkınma ve endüstrileşme başka bir sorunun gündeme gelmesine neden olmuş, nüfus artışı, sosyo-ekonomik, kültürel nedenlerle kırdan kente göç başlamış, kentleşme olgusu giderek hızlanmıştır. Kentleşme hızının bu derece artması kentteki arsa, sunu-istem dengesini etkilemiş, kent toprakları değer kazanmaya başlamıştır. Böylece arsa spekülasyonu denilen bu ekonomik olgunun ortaya çıkması ile inşaat tutarları ve buna bağlı olarak konut fiyatları, kira bedelleri artmıştır. Konut yapımı, gereksinmenin yanısıra, ekonomik bir güvence ve ekonomik birikim oluşturma aracı olmuştur. Konut bunalımını çözmeye ilk adımlar tek parselde tek konut yapımı ile atılmaktadır. Bu atılım, küçük üreticiyi destekleme amacıyla isede genelde orta kesime yönelik olduğu söylenebilir. Tek parselde tek konut yapımı ile ne amaç gerçekleştirilebilmiş, ne de konut açığında azalma olmuştur. Aksine bu şekilde yapılan konutlarla gerçek konut talebi efektif talebin çok üstünde kalmış ve aradaki boşluk "gecekondu" denilen kötü ve sağlıksız yerleşme birimleriyle kapatılmaya başlanmıştır. Böylece "gecekondu" lar toplumsal yaşama katılmıştır.



Bir yandan kırsal kesim kent çevresindeki kamu yada özel arazilerde "gecekondu" yerleşmelerini oluştururken, diğer bir yandan da konut üretimi sürdürülmüştür.

1950'lerden sonra genellikle birikimler konut alanına yönlendirilmekte olup, konut üretiminde bazı girişimler gözlenmektedir. Yasalarda yapılan bazı değişikliklerle yerel yönetimlere, kamuya ait alanları konut üretimine açma yetkisi getirilmiş, böylece yeni yerleşme birimleri gerçekleştirilmiştir. Toplu konut anlamındaki bu birimlerin ilki Ankara Yeni Mahalle'de yapılmış, bunu İstanbul'da Levent ve Ataköy'dekiler izlemiştir. Aynı yıllarda yapılan Levent Ataköy yerleşmeleri Emlak ve Kredi Bankası'nın kredi ve desteği ile gerçekleştirilmiştir. 1950 yılından sonra devletin konut üretim alanının dışında kalması ruhsatlı konut üretmek için bazı yeni kurumların oluşmasına neden olmaktadır. Bu kuruluşların girişimleri arsa spekülasyonundan dolayı "tek arsada çok konut üretimi" yolunda olmuş, arsanın daha çok değerlendirilmesi gözetilmiştir. 1955 te Tapu Kanunu'nda yapılan değişikliklerle getirilen Kat Mülkiyeti Kanunu hukuk sistemine girmiş, konut piyasasında "yap-sat"çı kuruluşlar türemiştir. Başladığı tarihten beri geçen 30 yıllık süreç içinde, konut alanındaki çalışmaların tümünün "yap-sat"çı türde olduğu görülmektedir. Gereksinim duyulan konut istemi bu tür girişimlerle giderilmeye çalışılmakla birlikte, üretilen konutlar gereksinimlerin çok altında kalmıştır. Ayrıca parasal kaynak sıkıntısı içinde olan, çoğu küçük üreticiliğe dayanan bu kurumlar, konut sektörüne hiçbir teknolojik ve ekonomik gelişme kazandırmamışlardır. Bu biçimde üretilen konutların tümü belli alım gücü olan kesimlerce tüketilmiş, genelde birikimlerin amaçlandığı gibi konut sektörüne kaydırılması sağlanamamıştır. Böylece, gereksinimi olan herkes konut sahibi olamamıştır. Bu ekonomik sorunlar, üretilen konut tiplerine yansımış ve gereksinimlerin üstünde olabildiğince "lüks" yapılar türemiştir. Ekonomik güvence ve serveti korumak amacıyla artan konut istemleri özellikle "yap-sat"çılara yaramış ve yüklenici karları oldukça yükselmiştir.

Böylece "lüks" inaat türü arsa spekülasyonunu ve enflasyon nedeniyle artan efektif istem'e bağlı yapı maliyetlerini yükselterek, konut kiralarının astronomik rakamlara ulaşmasına yol açmıştır. Son 30 yıl içinde, kamu yöneticilerince konut kiraları sabit değerlerde tutulmaya çalışılmışsa da, girişimler yeterli olamamıştır. Kira düzeylerinin yada yasa yoluyla sınırlandırılması karşısında konut sahipleri kiralık konut vermekten vazgeçip, konutlarını satmak istemişlerdir. Böylece satın alıp kiraya vermek yerine, tek konut sahipliliği ön plana çıkarak, efektif istemde gerilemeler görülmüştür.

1970'li yıllarda başlayan ve tüm dünyada görülen ekonomik bunalım yurdumuzu da etkilemiş, konut sektörü sıkıntılı dönemler gecirmiştir. Konut bunalımındaki "yap-sat"çı girişimlerin soruna çözüm getirmediğinin anlaşılması üzerine, konu toplumsal nitelikli politik bir sorun haline almış, "gecekondu"ların önlenmesi ve konut sorununun çözümü için çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bunlardan biri de kooperatifleşme ve toplu konut üretimidir.

2.2.2. Yurdumuzda Konut Sorununu Oluşturan Etkenler.  
Konut sorununun kaynaklandığı başlıca etkenler.

#### 2.2.2.1. Nüfus Artışları

Yurdumuz nüfus artış göstergelerine baktığımızda, genelde sonderece sağlıksız bir görünüm göze çarpar. Yıllık nüfusumuzdaki artma %2,7 dolaylarındadır. Bu artış gelişmiş ülkelerdekiyle kıyaslandığında çok yüksek olduğu gözlenir. Bir ölçüt oluşturabilmesi açısından 1976 yılı değerlerini içeren tablo irdelendiğinde, bu durum rahatça izlenebilmektedir.



Ülke	Nüfus (1976)	Nüfus Artış Oranı (%)
Fransa	52.700.000	0,49
F.A.C.	61.800.000	0,24
İspanya	36.000.000	1,01
İngiltere	56.000.000	0,14
A.B.D.	203.235.000	1,01
Japonya	112.700.000	1,21
S.S.C.B.	257.900.000	0,89
Türkiye	41.000.000	2,50

Sayısal değerlerden de anlaşılacağı gibi aynı sağlıklı nüfus artış oranının devam etmesi durumunda, yaklaşık 30 yıllık bir süreç içinde, yurdumuz 100 milyona varan nüfusu ile S.S.C.B.den sonra, Avrupada nüfus büyüklüğü bakımından 2.sırayı alacaktır. Bu da zaten çözümlenmemiş olan konut sorunu ile doğrudan ilintilidir. Doğal nüfus artışının kentsel ve kırsal kesimlerdeki boyutları, 1970 ve 1980 yılları nüfus sayımı verilerine göre "5.Beşyillik Kalkınma Planı" (1984-1988) dönemi için şöyledir.

Yıllar	Kent Nüfusu (20000+)	Artan Kent Nüfusu
1984	22.707.554	1.076.250
1985	23.837.252	1.129.798
1986	25.023.362	1.186.010
1987	26.268.391	1.254.029
1988	27.575.354	1.305.954

Yıllar	Kırsal Nüfus(20000+)	Artan Kırsal Nüfus
1984	26.856.592	207.056
1985	27.065.256	208.664
1986	27.275.542	210.286
1987	27.487.462	211.920
1988	27.701.028	213.566

Yukarıdaki tabloda kentteki nüfus artışı ve buna bağlı olarak ortaya çıkan konut gereksinimi açıkça görülmektedir. Ortaya çıkan sağlıklı nüfus hareketinin gidilmesi veya belli bir oranda dengelenmesi gerekmektedir.(5)

(5) KBLEŞ,Ruşen

Türkiyede şehirleşme,  
konut ve gecekondular İST.-1978





#### 2.2.2.2. Göçler

Daha önce genelde ele alınan göç olgusu, gelişmekte olan diğer ülkelerde olduğu gibi yurdumuzda da konut sorununun odak noktasının oluşturmaktadır.

#### 2.2.2.3. Yenileme

Yeni yapılar üretmek amacıyla, eskilerin yıkılması, bu süreç içinde bir konut gereksinimi ortaya çıkarmaktadır. Bu da konut sorununu belirli ölçülerde olumsuz yönde etkilemektedir.

#### 2.2.2.4. Doğal Olaylar

Ülkemiz önemli bir deprem kuşağı üzerinde bulunduğundan, belirli sürelerle meydana gelen depremlerde birçok konut kaybı olmakta veya konutlar büyük onarım gerektirecek biçimde zarar görmekte-dirler. Sel, yangın, toprak kayması v.b. doğal olaylarla uğranılan yapı kaybı da konut sorunu içinde belirli bir yer tutmaktadır.

#### 2.2.3. Ülkemizde Konut Sektörü.

Yurt ekonomisinin kilit sektörlerinden biri olan konut sektörü, geçen uzun bir süreç içinde, ekonominin içinde bulunduğu ağır koşullardan etkilenirken, kendisi ile ilişkili birçok sektörü de etkilemiştir. Bilindiği gibi yurt ekonomisi yıllardır enflasyonun etkisi altında kalmıştır. Hızlı enflasyonu durdurmak için alınan çeşitli dönemlerdeki önlemler, genelde iç istemi kısarak dışarıya yönelmek doğrultusunda olmuş, bundan en çok tüketime yönelik olan konut sektörü etkilenmiştir. Bu sektör, sunu yönünden girdilerdeki büyük fiyat artışları ve uygulanan yüksek faiz oranlarından etkilenirken, istem yönünden ise bu etki daha fazla hissedilmiş, konut yapımından başlayarak yapı sektörünün tümüne yayılmıştır.

##### 2.2.3.1. Yapı Sektörünün Genel Durumu

Yurdumuzda yapı sektörünün, uygulanan ekonomik politikalarla fazlasıyla etkilendiğini söyleyebiliriz. Gayri Safi Milli Hasıla rakamları bunu açıkça göstermektedir. Yapı sektörü sabit fiyatlarla 1981'de %0,4, 1982 'de ise ancak %0,5 gelişme göstermiştir. Soruna, konut düzeyinde

bakıldığında ise alınan yapı rusatı sayısının aynı yılda, bir öncekine göre aksine artış göstermesi olumlu bir gelişme gibi görülmekte, genelde son yıllarda gözlenen eğilim durgunluktur.

Yapı sektöründe görülen durgunluğun yurdumuz ölçeğinde iki boyuttan sözedilebilir. Birincisi, büyük ölçüde kaynak aktarılmasına karşılık üretimin rasyonel (akılcı) biçimde örgütlenmemesinden oluşan konut açığına bağlı sosyal boyuttur. İkincisi ise ekonomik boyuttur. Bilindiği gibi, konut sektörü kendisinde girdi olan birçok sektörle birlikte zincirleme olarak diğer başka sektörlerde etkilediğinden, durgunluk konunun ekonomik boyutunda daha fazla hissedilmektedir.

2.2.3.2. Yapı sektörünün yurt ekonomisindeki yeri. Yurdumuzda yapı üretimine ayrılan parasal kaynakların, toplam yatırımlar içindeki oranına baktığımızda, yapı sektörünün ekonomimizdeki yerini açıkça görmekteyiz.

1977 yılından sonraki süreç için yatırımların makina araç-gereç ve yapı alanındaki değerleri ile ilgili istatistik verileri yoktur. 1977 yılından kalan Devlet İstatistik Enstitüsü rakamlarına göre durum şöyledir:

Yatırım harcamalarının yapı ve makina donatımı arasında dağılımı (Kaynak:D.İ.E.)				
%cari fiyatlar	1963	1968	1973	1977
İnşaat	63,70	67,01	52,96	61,07
Konut	18,19	17,63	17,90	12,07
Diğer binalar	20,95	20,05	12,13	22,96
Bina dışı yapı	24,56	29,33	22,93	26,04
Makina donatımı	36,30	32,99	47,04	38,93

Konut yatırım payında zamanla bir düşme gözlenmektedir. Yatırımlar büyük ölçüde özel sektör tarafından gerçekleştirilmekte olup, 1963'te %88,5'i, 1977'de %83'ü bu kesimin girişimleri sonucu sağlanmıştır.

Özel sektörün diğer bir önemi dolaylı ve dolaysız emek barandırmak etkisinden kaynaklanmakta olup, yapılan istatistik çalışmalarından 1967-72 arasındaki dönemde istemdeki % 10'luk artışın dolaylı ve dolaysız yaratacağı emek barandırmada, yapı sektörünün 37 sektör arasında 5. sırayı aldığı görülmektedir.

Yapı sektöründe çalışanlara ait temel veriler Genel Nüfus Sayımlarından elde edilmektedir. Buna örnek olarak 1980 Genel Nüfus Sayımı incelenebilir. (6)

EMEK KULLANIMININ BİLEŞENİ: YAPI VE İMALAT ŞANAYİİ  
1980/12 ve yukarı yaşlar

Çalışanlar toplamı	813 838	% 100	2 036 843	% 100
Okuma-yazma bilmeyen	137 594	% 91	198 964	9 77
Bir okuldan mezun olmayan	83 162	10 22	111 502	5 47
İlkokul mezunu	501 320	61 60	1 363 921	66 96
Orta okul ve denge Meslek okulu	42 803	5 26	151 350	7 48
Lise ve dengi meslek okulu	33 323	4 09	146 586	7 20
Yüksek okul ve fakülte	15 343	1 89	62 445	3 07
Bilinmeyen	293	0 03	1 075	0 05

Kaynak : D.İ.E



Banka kredilerinden yapı sektörüne ayrılan fon, 1980'de kredilerin % 4.8 i iken, 1981 de gerileme göstermiş 1982 de ise bir önceki yıla oranla artış kaydetmekle beraber, daha önceki yıllır düzeyine erişemiyerek % 3,3 dolaylarında seyretmiştir. Ancak son yıllarda bu sektöre kaydırılan destekleyici kredilerle az da olsa bir canlanma olduğu gözlenmiştir.

Yapı sektörünün yurt ekonomisi açısından taşıdığı önem, diğer alt sektörlerle olan ilgisinden kaynaklanmaktadır. Gelişmeler, bu sektörlerle ilgili diğerlerinede aynen yansıdığından, ekonomimizi büyük ölçüde etkilemektedir. Yapı sektörü girdilerininin tümü iç piyasada karşılanabilmekte ve iç alım gereksinimi hissedilmemektedir. Bu yüzden, sektörün bunalıma girmesi, dış ödemeler dengesinde bir olumsuz gelişme yaratmamakla birlikte, canlanması ekonomimiz açısından önem taşır.

### 2.2.3.3. Ülkemizde Konut Üretimine Ayrılan Yatırımlar

Konutla ilgili 1980,1981 ve 1982 yıllarına ait verilere bakıldığında 1980 yılında toplam sabit anapara yatırımlarının % 22,8'inin bu alana ayrıldığını görmekteyiz. 1980 yılından başlayarak bu oran sürekli azalmalar göstermekte ve 1982 yılında yarıya inerek % 12,3'e düşmektedir. Özel sektör sabit anapara yatırımlarında ise bu düşme daha fazla olmuştur. 1980'de özel sektör bu yatırımların % 49,3'ün yani toplam yatırımın yarıya yakın bölümünü konut üretimine ayırırken, 1981 yılında bu oran % 29,7 ye, 1982 de ise % 28,3'e düşmüştür. Fiat artışları ve enflasyon olguları da göz önünde tutulacak olursa, bu olumsuz gelişmelerden yurdumuzda konut sorununun hangi boyutlarda etkilendiğini anlamakta güçlük çekmeyiz. Konu, uygulanan ekonomik kalkınma planları ve izlenen politikalarla yakından ilgilidir. Yatırımlarla ilgili üç yıla ait istatistik verileri ise şöyledir:

Konut Yatırımları (Cari fiatlarla, milyar T.L.)						
	Toplam Sabit anapara yatırımı	Konut yatırımları	Konut Y. payı %	Özel sek sabit anapara yatırımları	Özel sek konut yatırımları	Konut yatırımlarının payı
	a	b	b/a	c	d	d/c
1980	861,6	196,7	22,8	379,1	186,8	49,3
1981	1250,9	162,5	13,00	489,7	145,3	29,7
1982	1640	201,9	12,3	646,7	183,0	28,3

(1983 yılı yatırım programından alınan rakamlar.)

#### 2.2.3.4. Konut Sektöründe Maliyetler

Konut sektörünü ekonomik yönde etkileyen ve sorunun ağırlaşmasına etken olan olgu maliyettir. Bilindiği gibi, maliyetlerdeki artışlar her zaman üretimi yönlendirmiştir. Konuya ekonomik açıdan baktığımızda, maliyet artışlarının genelde gereç maliyetleri artışlarından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Paranın satınalma gücünün düşmesi enflasyon, çeşitli ekonomik bunalımlar sonucu, diğer fiatlara koşut olarak yapı gereği ve toptan esya fiyatları da artmaktadır. Bu artışlar yıllara göre değişiklik göstermiştir. Maliyet artışları konut sorununu şu açılardan etkilemiştir.

- Konut üretiminde artış yüzünden parasal kaynak sıkıntısı oluşmuş ve birçok konut tamamlanamamış ya'da geçikmiştir.
- Yapımı bittiği halde birçoğu uzun süre bekletilmiş ve alıcı bulmakta güçlük çekilmiştir.
- Gereksinim olduğu halde konut isteminde azalmalar görülmüş, konut piyasasında zaman-zaman sunu-istem dengesizliği izlenmiştir.
- Maliyet artışlarıyla bağlantılı olarak ucuz konut üretmek istenirken niteliksiz konutlar üretilmiştir.
- Piyasadaki faiz oranları kira tutarlarına yansımıştır.

Ortalama Konut Birim Maliyetlerinin Yıllık Artışı  
(1972 Yılı 100 kabul edilmiştir.)

Yıllar	Yıllık Yüzde Değişmeler
1973	48,45
1974	21,64
1975	15,18
1976	38,14
1977	42,81
1978	60,00
1979	50,00
1980	40,00
1981	30,00
1982	20,00
1983	10,00
1984	15,00

Kaynak: D.İ.E.

2.2.3.5. Konut Sorununun Boyutları

2.2.3.5.1. Konut Üretimi

Yurdumuzda konut üretimi ile ilgili değerlendirme yapabilmek için yapımı tamamlanmış olan konutların alanlarına bakmak yeterlidir. 1980,1981,1982 rakamlarına göre şu verilerle karşılaşmaktayız.

İnşaatı Tamamlanan Konutların Yüzölçümü

Yıllar	Toplam konut yüz ölçümü(m <sup>2</sup> )	(%)değişmeler
1980	13,930,836	11,8
1981	12,140,580	13,0
1982	12,338,900	1,6

Yapımı biten konutların alanından başka genelde iki konudaki verilerle konut üretimi hakkında bilgi sahibi olabiliriz.

-Yapı kullanma izni sayısından

-Yapı izinlerine göre konut sayısı birimi.



Yıllar	KONUT ÜRETİMİ			
	Yapı kullan. izni alan konut sayısı (İstem say.)	% değişme	Yapım izni alınan konut sayısı	% değişme
1979	124.297	3.0	251.846	6.2
1980	139.207	12.7	203.989	19.2
1981	118,778	-14.7	144.394	-29.2
1982	115.986	-2.4	160.078	10.9

#### 2.2.3.5.2. Konut Gereksinimi ve Açığı

Konut gereksinimi, genelde kişi başına düşen gerekli, enaz alanı belirten bir kavramdır. Konut açığı ise gereksinim duyulan alan ile üretilen konut alanı arasındaki farktır. Bu açığı ortaya koyacak gerçek değerlendirmeyi ise konut sayımından değil, ancak Genel Nüfus Sayımlarından elde edebiliyoruz.

Bugüne kadar Türkiye'de yapılmış olan konut ihtiyaç tahminleri ve buna bağlı olarak "konut açığı" tahmini genelde abartmalıdır. Bu tahmini rakamlar konut yapım piyasasını oluşturan yapı izin belgesiz konutları içermektedir. Halbuki ülkemizdeki "gecekondu"ların yarısından fazlası dünya konut standartlarına göre iyi yaşama ortamı içerdiği belirlenmiştir. Hatta, çok katlı konut uygulamalarının görüldüğü ruhsatlı fakat sağlıklı çevrelere göre, gecekonduların doğaya yakın, temiz havalı, sağlıklı yaşama ortamı niteliği taşıdıkları saptanmıştır.(7)

(7) ATASOY, Ayla

Değişen ihtiyaçlar karşısında konut tasarlamasının mevcut konutların değerlendirilmesi yoluyla geliştirilmesi.

1979-1983 yılları arasındaki döneme ait konut gereksinimi hesaplamaları ise aşağıdaki gibidir:

1979-1983 Dönemi Toplam Konut Gereksinimi					
Yıllar	Kentse1Konut, gerek- simimi		Toplam	Kırsal Konutlar	Toplam gereksimme
	Demografik	yenileme			
1979	192.641	85.000	277,641	75.000	352,641
1980	230,460	89,000	319,460	75,000	394,460
1981	250,143	93,000	343,143	75.000	418,143
1982	269,544	98.000	367,544	75,000	442,544
1983	298,677	99,600	397,277	75,000	472,277
Toplam:	1 240 465	464 600	1 705 065	375 000	2 080 065

Tablodan da, konut açığını kapatmak, soruna yalnız kent ölçeğinde yaklaşılmasının, kırsal kesimin de gözönünde bulundurulması gerektiğini açıkça görebiliriz. (8)

#### 2.2.3.5.3. Konut Stoku

Konut stoku ile ilgili kesin ve sağlıklı bilgiler bulabilmek oldukça zordur. D.İ.E. verilerine baktığımızda 1980 yılı nüfus sayımına göre yurdumuzda 8 milyon dolayında konut bulunmaktadır. Bunun nicelik olarak, geçen yıllara ne oranda etkilediğini görebilmek için, 100 kişiye düşen konut sayısını irdelemek konuya büyük ölçüde yaklaşım sağlar.

(8) AKTÜRE, Teoman

Konutta maliyet ödeme günü ilişkisi, konut-81, 1982

## TÜRKİYE'DE KONUT STOKU

Sayım	Toplam konut	100 kişi başına konut
1965 Genel Nüfus sayımı	5.536.116	176
1963 Konut ve 1965 Binalar sayımı	6.154.380	197
1970 Genel Nüfus sayımı	6.261.949	176
1970 Binalar sayımı	6.591.677	185
1975 Genel Nüfus sayımı	7.123.085	178
1980 Genel Nüfus Sayımı	8.601.100	192

Kaynak: D.İ.E. İstatistikleri

Konut gereksinimi ile üretimi arasındaki dengenin bozulması, başka bir deyimle konut açığının büyümesi, başta barınma olmak üzere bir çok sorunu beraberinde getirir. Gecekondu'lar ise bu sorunlar içinde barınmaya çözüm olarak gelişmekte olan konut türleridir. Konut açığı doğal olarak bu tür sağlıklı, olumsuz fiziksel mekanlarla kapatılmakta ve "gecekondu olgusu giderek artmaktadır. Bu yüzden gerek ülke insanların sağlığı, gerekse ülke geleceğinin görüntüsü açısından konu oldukça önem taşımaktadır. Öncelikle ele alınması gereken konulardan biridir. Konut açığının kapatılmasına getirilecek yaklaşımlar ve önerilecek yöntemler, bunu çözmeye başarılı olup olmayacağı iyice incelendikten sonra uygulamaya karar verilmelidir.(9)



## B Ö L Ü M 111

## YAPIM SİSTEMLERİ

## 3.1. Yapım sistemi tanımı

Üretim açısından ele alındığında yapım sistemi yapı üretim sisteminin alt bölümüdür. Üretim süreci içinde yapımı içeren süreçtir. Üretim modeli ile yakından ilişkilidir. Saptanan süreçte üretim sisteminin sağladığı kaynaklarla yapımın gerçekleştirilebilmesi için, önceden çeşitli düzeylerde bitirilmiş yapı ürünlerinin yapı yerinde bir araya getirilmesidir.

Yapım süreci iki aşamadan oluşmaktadır:

## Üretim süreci (İmalat)

Fabrika, atölye gibi yapı dışındaki yerlerde olduğu gibi, yapı yerinde(şantiyede)de olabilir. Üretim sürecinde, yapım- da kullanılacak parça, bileşen, öge ve birimler üretilerek hazırlanır.

## Birleştirme süreci (Montaj)

Üretim sürecinde hazır hale getirilen ürünler çeşitli araç ve gereçlerle bir araya getirilirler. Montaj sürecinde yapı işlemsel boyutu doğrultusunda fiziksel olarak üretilir.

### 3.2. YAPIM SİSTEMLERİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Yapının tasarlandığı andan üretildiği ana kadar geçen süreçte izlenen yapı modeline yapım sistemi dendiğini, yapım sisteminin sürecinde kullanılan yöntem ve teknikleri kapsadığını ve izlenecek yolu sınırladığı açıklanmıştı. Bu bölümde ise, şimdiye kadar geçen süreçte yapım sistemleri ele alınacak ve sınıflandırmaları yapılacaktır.

Bilindiği gibi ilk çağlarda insanların Tarih öncesi devirlerde barınma olgusu çok ilkel yöntemlerle, içgüdüsel denebilecek bazı deneme-yanılma biçimindeki çözümlerle giderildiği görülmüştür. Sonraları gelişen ve bu konuda duyarlık kazanan insanlar, çevredeki gereçlerle barınak üretmeye başlamışlardır. Bunları ham olarak yapıda kullanmışlardır

18. Yüzyıla kadar kullanılan yapım yöntemleri neredeyse bundan pek ileri gidememiştir. Bu yüzyılın ikinci yarısından başlayarak Endüstri Devrimi ve diğer dallarda olduğu gibi, yapı alanında da büyük gelişmeler izlenmeye başlamıştır. Üretimde uzmanlaşma yoluna gidilmiştir. Endüstri Devrimi ile birlikte yapı istemi de hızla artmış, uygulanan yapım sistemleri zor, pahalı, nitelikleriyle istemin çok altında kalmıştır. Yapım yöntemlerinde ilk gelişme 1. Dünya Savaşından sonra görülürken, en büyük gelişmeler 2. Dünya Savaşını izleyen yıllarda olmuştur. Yapımda endüstrileşme bu yıllarda başlamış ve günümüze kadar gelmiştir.

Bu aşamada yapımda Endüstrileşme konusuna değinmek yararlı olacaktır.

#### 3.2.1. YAPIMDA ENDÜSTRİLEŞME

Bu kavram genel anlamda endüstri kural, yöntem ve tekniklerinin uygulanması demektir. Yapımda endüstrileşme ise:

1. Mekanizasyon (Makinalaşma)
2. Rasyonalizasyon (Akılcı yöntem izleme)
3. Prefabrikasyon (Ön yapım)

kurallarının izlendiği ve uygulandığı yapıdır.

2. Dünya Savaşından sonra ortaya çıkan büyük konut açığını kapatmak bir seferlik niteliği almış, bir çok çalışmalar yapılmasını gerektirmiş ve elde edilen yeni bulgu ve yöntemlerle:

- Çok kısa zamanda
- Çok sayıda
- Nitelikli

konutlar yapılmıştır. Yapıda endüstrileşme, başladığı tarihten günümüze kadar süregelen ve devamlı gelişen kavramdır.

Yapıda endüstrileşmenin çeşitli tanımları yapılabilir. Bu tanımlardaki ortak yön, endüstrileşmenin çağdaş bazı gelişmeler sonucu ortaya çıkmıştır. Bu gelişmeleri de:

1. Toplumsal gelişme
2. Teknolojik gelişmeler

olmak üzere iki grupta toplayabiliriz.

#### 3.2.1.1. Toplumsal gelişmeler:

Toplumların kalkınması, refah parametrelerinin artması ve yeni gereksinimlerin ortaya çıkması sonucu gözlenen gelişmelerdir. Toplumsal gelişmeler beraberlerinde yeni sorunları da getirmekte, çözüm yollarında başka türlü yöntemler kullanılmasını zorunlu kılarlar. Toplumsal olaylarda önemli gelişmeler olmuş ve yeni toplumsal ilişki biçimleri doğmuştur.

#### Toplumsal gelişmeler

Teknoloji deyimi, her alana göre ayrı biçimde tanımlanmaktadır. İktisatçılar teknolojiyi üretim öğeleri açısından ele alırken mühendislik yönünden teknoloji, fiziksel ve kimyasal değişimler ve bunları oluşturan etkenler olarak tanımlanmaktadır.

-Teknoloji bilimi, yöntem bilimidir. Üretim araç-gereçlerini ve ürünlerini, üretim sistemleri çerçevesinde irdeleyen , bunların birbirleriyle olan ilişkilerini araştıran bir daldır.

-Teknolojik gelişmeler ise teknolojik gelişmeler



olup, yeni yapım sistemlerinin ortaya çıkmasını gerektirir, yeni yapı gereçlerinin yapımda kullanılmasında olanak verir.

Toplumsal ve teknolojik gelişmeler:

-Yeni yapı türlerini (hangarlar, kapalı spor salonları)

-Yeni yapı gereçlerini (plastik, cam, seramik...)

-Yeni yapı stürükürlerini (asma-germe, pnömatik, uz-uzay kafes strükürler...)

-Yeni yapım sistemlerini (hücre, panel, filigran...)

ortaya koymuş ve yapı üretiminde kullanılmasında olanak sağlamıştır. (11)

### 3.3.YAPIM SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Yapının ortaya çıkmasından bu yana yapım sistemlerinin birçok sınıflandırılmaları yapılmış, araştırmacılar konuya değişik açılardan yaklaşmış ve sınıflandırmayı buna göre yapmışlardır.(Şekil,1,2,3).

Gelişme süreci içinde ENDÜSTRİLEŞME AÇISINDAN yapım sistemleri şöyle sınıflandırılabilir:

İLKEL YAPIM SİSTEMLERİ

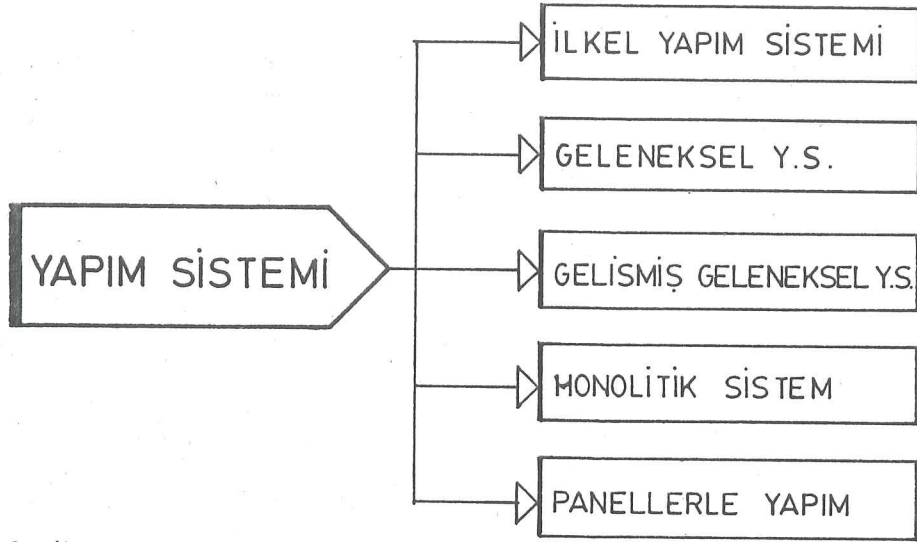
GELENEKSEL YAPIM SİSTEMLERİ

GENİŞTİRİLMİŞ - GELENEKSEL YAPIM S.

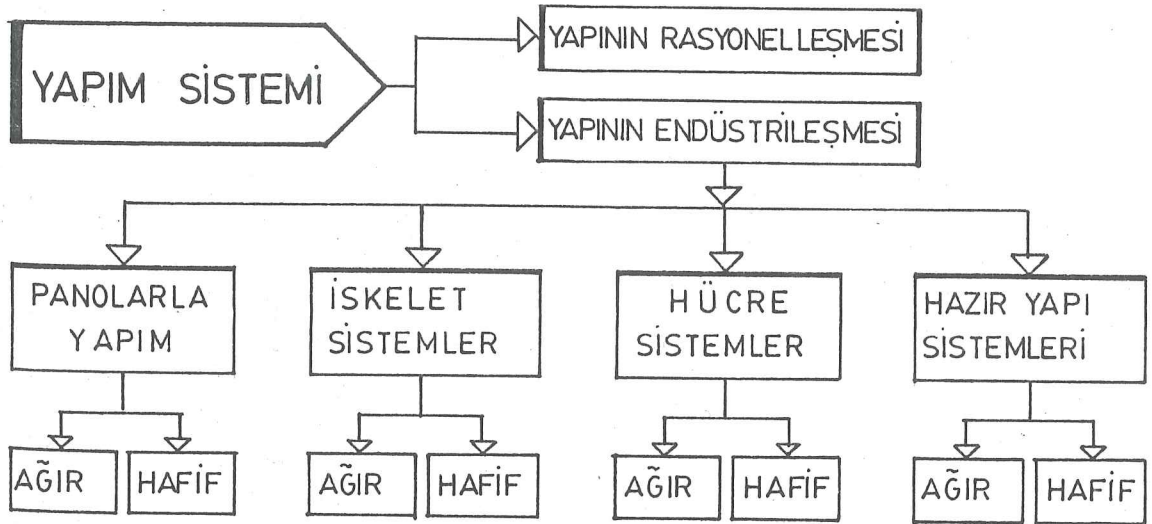
ENDÜSTRİLEŞMİŞ YAPIM SİSTEMLERİ

#### 3.3.1. İlkel Yapım Sistemleri

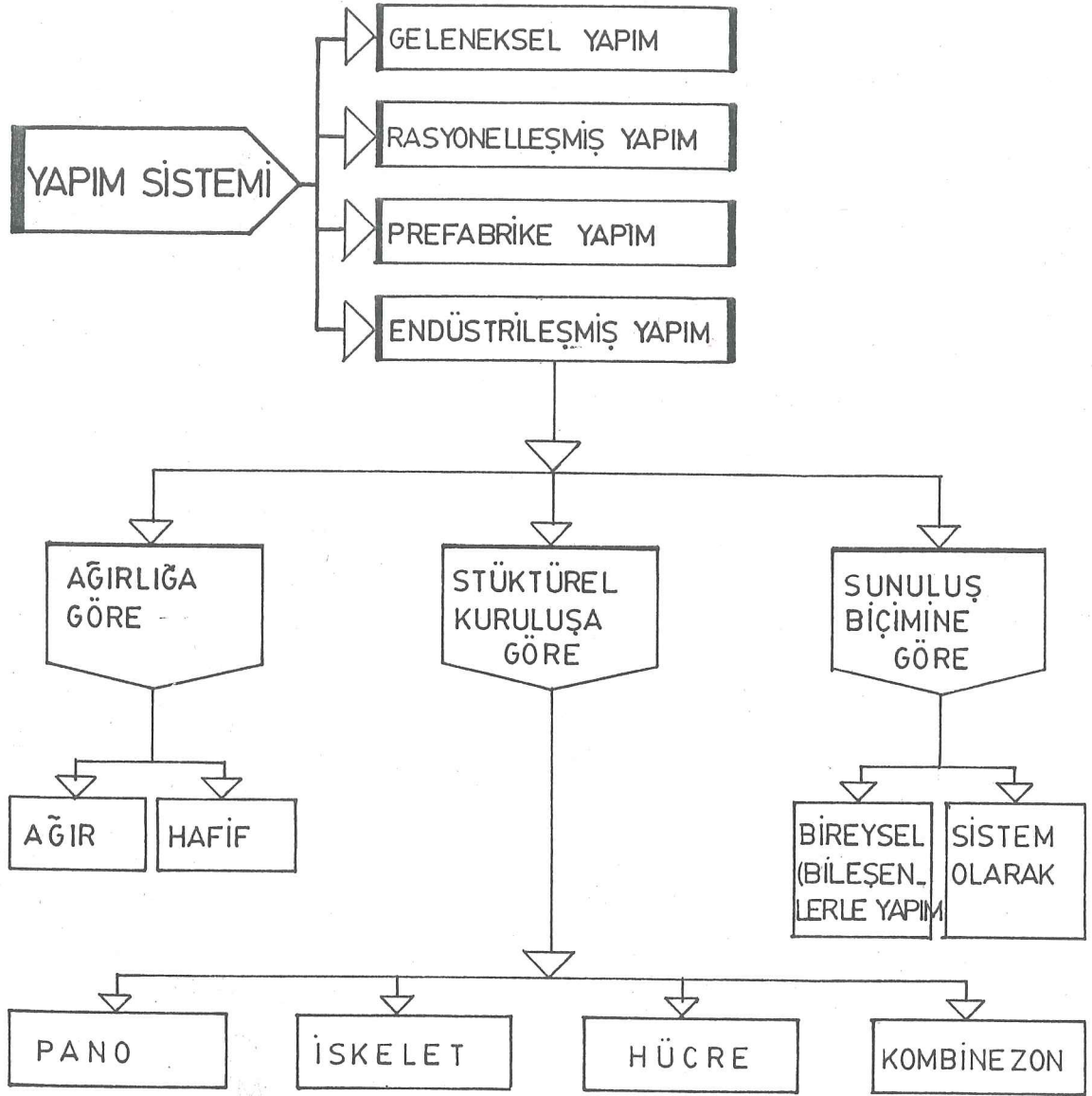
Tarih öncesi çağlarda kullanılmış olan yapım sistemidir. Sistemden çok yöntem biçimindedir. İnsanlar ilk önce doğal yapı mekanlarına (mağra, ağaç kovuğu, kaya oyuklarına) sığınmışlardır. Sonraları bunların yetersizliğinden, çevrede buldukları doğal gereçleri çatarak veya bağlayarak ilk mekansal strükürleri oluşturmuşlardır. Daha sonraları elde ettikleri gereçleri, bazı aletlerle işleyerek yeni yapılar oluşturmuşlardır.



Şekil 1 :  
BOHDAN LEWICKI'NİN YAPIM SİSTEMLERİ SINIFLANDIRMASI



Şekil 2 :  
TOMAS SCHMİDT VE CARLO TESTA'NİN YAPIM SİSTEMLERİ SINIFLANDIRMASI



Şekil 3:  
L.S. CUTLER VE S.S. CUTLER TARAFINDAN YAPILAN SINIFLANDIRMA.



İlkel yapım sistemlerinde gelişmiş bir teknik ve yöntem olmadığı gibi, mimari bir karakter de gözlenmez.

### 3.3.2. Geleneksel Yapım Sistemleri

Yakın çevredeki doğal gereçleri kullanarak, yer yer küçük hazır yapı parçalarının da yer aldığı el emeğinin yoğun olduğu yapım sistemi. Şantiyede yapım olarak ta tanımlanabilir. Geleneksel yapım sistemleri tarihsel süreç içinde ülkelerin iklim koşulları, gereç olanakları, gelenek ve görenekleri, ulusal kültür özelliklerine bağlı olarak ortaya çıkan ve bunları yansıtan sistemlerdir.

Bu yapım sisteminin özellikleri genel çizgileriyle şunlardır:

- Yapım yeri şantiyedir. Tüm üretim aşamaları yapı yerinde gerçekleşir.
- Üretim insan gücüne, el emeğine dayalıdır.
- İsmarlamaya dayanan üretim sistemidir. Tekil üretim biçimi olup, toplu üretim söz konusu edilemez.
- Geleneksel yapım sistemleri istemdeki ve yapıdaki değişimlere göre uyum sağlayabilir.
- Yapı parçalarının birleşim yerlerinde sorunu olmayıp, yapıda rijitliğin tam olarak sağlandığı sistemdir.
- Özel biçim ve taşıma sorunları olan yapı türlerine oldukça uygun sistemlerdir.

### 3.3.3. Geliştirilmiş-Geleneksel Yapım Sistemleri

Bu yapım sistemi, ilkel yapım sistemleri ile endüstrileşmiş yapım sistemleri arasında bir köprü durumundadır. Endüstrileşmiş yapımın ilk basamağını oluşturur.

Geliştirilmiş geleneksel yapım sisteminde yapım sırasında bazı ön yapımlı duvar, döşeme gibi yapı bileşenleri kullanılmakta olup, bunlar seri olarak yada birer-birer yapı yerinde üretilip yapıda kullanılmaktadır. Şantiye üretim aracıdır. İşlemler "İş Akış Çizelgesi" ile önceden düzenlenmiştir.

Geliştirilmiş geleneksel yapım sistemlerinde, yapı ürünlerinin üretiminde endüstriyel araçlar denenmekle

birlikte yapım süreci tümüyle endüstrileşmemiştir.

#### 3.3.4. Endüstrileşmiş Yapım Sistemleri

Yapımda endüstrileşme olgusu geliştirilmiş geleneksel sistemlerle başlamakta, tam endüstrileşmiş (ağır pre-fabrikasyon) sistemlerle enüst düzeye ulaşmıştır.

Endüstrileşmiş sistemler, yapımda elemeğini makinaların aldığı, yapının fabrika ve atölyelere taşındığı, modüller koordinasyon ve standartlaşma ilkelerinin önem kazandığı etkin organizasyon düzenlerine dayalı seri üretim sistemleridir.

Olanak verebilen her yerde elemeği yerine makinalar kullanılmakta, sürekli bir iş akışı sağlanmaktadır. Endüstrinin diğer alanlarında uygulanmakta olan yöntemler bu sistemlerde biraraya getirilirler. Yapı birim ve ögeleri sistemin özelliklerine, modüler koordinasyon ilkelerine titizlikle uyularak üretilir ve yapı yerinde biraraya getirilirler. Günümüzde gelişmiş ülkelerin çoğunda konut üretimi başta olmak üzere, yapı üretiminde endüstrileşmiş sistemler kullanılmaktadır.

Endüstrileşme olgusu arttığı oranda hazır yapı elemanlarının kullanımı da artmakta, yapımda makinalaşma düzeyi yükselmekte ve yapım rasyonelleşmektedir.

Endüstrileşmiş sistemlerde genel özellikler şunlardır.

- Standartlaştırılmış üretim
- Yapımda üst düzeyde makinalaşma
- Rasyonelleştirilmiş planlı üretim
- Sürekli (Seri) üretim biçimi (12)

#### 3.4. Konut Sorununun Çeşitli Yapım Sistemleri İle Çözümüne Yönelik Değerlendirilmesi

(12) KULAKSIZOĞLU, Erol

Mimarlık alanında çağdaş inşaat sistemleri gelişimi ve ilgili tasarım olanakları  
İ.T.Ü. 1973



### 3.4.1. Geleneksel Yapım Sistemleriyle Yapımın Değerlendirilmesi

Geçirilen deneyimler de göstermiştir ki, konut sorununu geleneksel yöntemlerle çözmek olası değildir. Bu açıdan konuya yaklaştığımızda, ancak tekil üretimi gerçekleştirebilen geleneksel yöntemle toplu konut üretimi soruna cevap verecek nitelikte değildir. Özellikle bu sistemlerin olumsuz yönlerinden biri de iklim koşullarına bağlı beklemeleri de eklersek, sorun daha da büyümektedir. Amaç çok sayıda ve kısa sürede konut üretmek olduğuna göre geleneksel sistemle buna çözüm aranması sözkonusu edilemez.

### 3.4.2. Geliştirilmiş Geleneksel Yapım Sistemlerinin Değerlendirilmesi

Bugün tüm ülkelerde olduğu gibi, yurdumuzda da konut sorununun boyutsal büyüklüğü ve ülke kaynaklarının sınırlılığı konuya akılcı bir biçimde yaklaşmayı zorunlu duruma getirmektedir.

Yukarıda açıklanan tüm sistemlerin (geleneksel ve endüstrileşmiş) olumlu yönlerini arttırarak, sakıncaları ortadan kaldırarak ülke kaynaklarını rasyonel kullanacak bir senteze gidildiğinde, geliştirilmiş geleneksel yapım sistemlerinin toplu konut üretiminde büyük ölçüde etkili olabileceği ortaya konmuştur.

### 3.4.3. Endüstrileşmiş Sistemlerle Yapımın Değerlendirilmesi

Endüstrileşmiş yapım sistemleri ile toplu konut üretimi, soruna yaklaşım açısından doğru bir karar olmakla birlikte, tam ve yarı endüstrileşmiş sistemlerle yapımın ülkemiz verileri açısından bazı sakıncaları bulunmaktadır.

İlerideki bölümde de görüleceği gibi, endüstrileşmiş yapım sistemleri gelişmiş ülkelerde konut üretiminde en büyük payı alırken, ülkemizde bu sistemlerin uygulanmasına yönelik teknolojik ve ekonomik birikimlerin yetersizliği açıkça ortaya çıkmaktadır.

Endüstrileşmiş yapım sistemlerinin ülkemiz verileri açısından olumsuz etkenleri şöyle sıralayabiliriz:



-İlk yatırımlar çok yüksektir. Büyük çapta finans girdileri ve parasal kaynakları gerektirirler. Kârlı bir işletmenin yılda enaz 1000-1200 ekonomik konut üretmesi gerekir. Bu da çok sayıda üretim merkezi ve üretimi sürekliliğini gerektirir.

-Özellikle tam endüstrileşmiş sistemlerde (Hücre sistemlerde) ögeler ağırdır. Düzenli ve yeterli ulaşım ağına sahip olmayan yurdumuzda bunların taşınması ayrı bir sorun oluşturmaktadır. Hücre sistemlerin üretkenliğini ulaşım ağının belirlediğini göz önünde tutarsak, ülkemizde uygulanmasının kısıtlılığı ortaya çıkar.

-Şantiyede ağır ögelerin kaldırılması için güçlü vinçler gerekmektedir. Bunların üretim süreci içinde rasyonel kullanılması zorunludur. Kaldırma ekipmanı ya içalım'la döviz karşılığı, yada yüksek fiatlarla kiralanarak elde edilir. Üretim sistemini dışa bağımlı tutar.

-Tam endüstrileşmiş sistemler başta olmak üzere, ön yapımlı sistemlerde, uygulandığı ülkelerde de birçok uzman olmasına karşın, birleşim noktaları sorunu tam olarak çözülmemiştir.

-Büyük ölçüde konut tipleşmesini gerektirir.

-Monolitik (yekpare) olmayan yapıların tektonik (Deprem sorunlu) bölgelerde genelde tümüyle çözülmemiştir.

-Daha az işgücü kullanımı bu sistemin temel özelliğidir. Ancak yurdumuz gibi, ekonomisi büyük çapta elemeği barındıran ülkelerde, bu sistemleri, ancak yeni iş alanları açmak suretiyle uygulayabiliriz.

Bu sistemlerin en büyük özellikleri tam makinalaşma ile insan gücünün nerdeyse tamamen ortadan kaldırıldığı, yapının fabrikalarda çok kısa sürede tamamlandığı, yapı alanında da birleşimlerin kısa zamanda bitirilebildiğidir.(13)

Ülkemizin, gelişmişlik süreci aşamasına girdiğinde, toplumsal ve ekonomik sorunları büyük ölçüde çözdüğünde, bu sistemler, çağdaş yapı gereçleri ve denenmiş yeni yapım teknolojileri ile birlikte kullanılarak, konut sorununu çözmeye ümit bağlayabileceği sistemler olarak yapı sektöründeki yerini alabilirler.

## B Ö L Ü M IV HÜCRE YAPIM SİSTEMLERİ

## 4.1. Hücre yapım sistemlerinin tanımı

Hücre yapım sistemleri, Tam endüstrileşmiş yapım sistemleri sınıfındadırlar.

Çağdaş yapı üretiminde "hücre ögeleri" en üst ve en gelişmiş aşama olarak değerlendirilebilir. Bu hacimsel hücre ögeleri, fabrikalarda ayrı ayrı dökülen panellerde veya belli işlevi yerine getirebilecek hacim büyüklüğünde tüm olarak dökülürler. Bu hücrelerin üstünlükleri, hücrenin tamamının tüm iç donatısıyla birlikte fabrikalarda üretilmesindedir. Böyle yapım el emeği, hızlı montaj, yapımda yüksek kalite, yapı gereci tasarrufu, ağırlığın azalmasını sağlar. A.B.D.'deki "mobil-home"lar örnek gösterilebilir.

Hücre ögeleri, ya ayrı hacim, yada 2 den fazla mekan içinde bulundurulabilirler.

Kitlesel rijitliğinden dolayı, hücre ögelerden oluşturulan yapılar, rüzgar yüküne ve deprem kuvvetlerine büyük dayanım gösterirler.

Hücre yapım sistemleri ile çoğunlukla konut ve okul yapıları üretilmektedir.(14)

(14) CHRISTOW,B

Sgradi ot stomanobetonni  
obemni elementi, Sofia  
1985



#### 4.2. Hücre Sistemlerin Tarihçesi

Son 20-25 yılda bir çok ülkede, hücre ögeleriyle yapı oluşturması için çabalar gözlenmektedir. Bu çabaların hayata geçirilmesi ise, sistemin tüm yönleriyle ve en üst düzeyde araştırılması ile daha iyi sonuçlar ortaya çıkaracağı tüm ülkelerde ortak kanı olarak kabul edilmiştir.

Daha 1930 yılında, S.S.C.B.'nde prof.N.A. Ladovsky ve mimar E.V.Karaulov, taşıyıcı Betonarme iskelet ve kendi kendini taşıyan hücrelerden oluşan bir tasarımı ortaya koymuşlardır.(15)

Bundan yaklaşık 30 yıl önce LeCorbusier, taşıyıcı iskelet içine yerleştirilebilecek, ve boyutlarının küçükliğünden dolayı, endüstriyel üretimi kolaylaştıran bir yapı strüktür önermiştir.(Şekil 4).

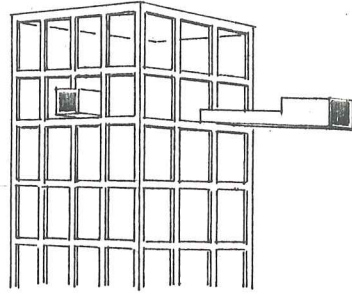
1958 yılında, Moskova Bilimsel Yapı Araştırma Enstitüsü tarafından ilk kalıp biçimini ve ilk tekparçalı hacimsel ögeleri üretmiştir (Hücre boyutları 5.10x4.30x2.75).

1959 yılında aynı ülkede Minsk kentinde hacim ögelerden oluşturulan 5 katlı konut üretilmiştir. (Şekil 5)

Tamamı plastikten üretilen ilk konut (içindeki mobilyalar dahil) 1956 yılında Fransanın Chên kentinde yapılmıştır.

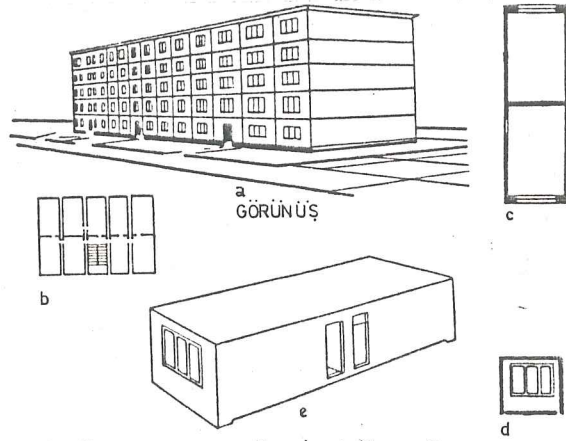
1958 yılında Friedmann mimarlığa konutta "Hareket" kavramını getirdi ve "Havada uzay strüktürleri" teklifini ortaya attı.

Hücre sistemlerden yola çıkarak, birçok mimar "ütöpik" denebilecek ölçüde cesaretli tasarımlar önermişlerdir. Bunlardan,Amerikalı mimarların ortaya koyduğu "Asma kent" dikkate değer bir çalışmadır. Yapılan hesaplamalara göre birkaç yüz metre yüksekliğindeki çekirdeklere asılı olarak yaklaşık 300 katlı yapılar eklenerek, sistem 1 km.ye yakın yüksekliğe ulaşacaktır.(Şekil 6)



ŞEKİL 4

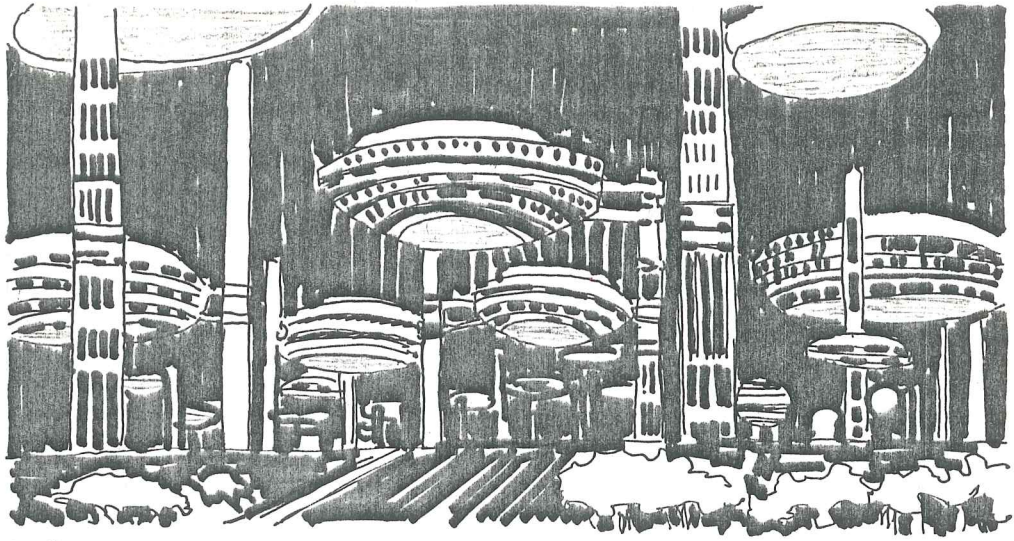
Günümüzde ayrıca ince membranlı, paslanmaz çelik veya plastikten yapılmış şişirme konstrüksiyonlar (hücreler) önerilmektedir. Çağımız birçok bilim adamına göre "plastik çağı" olarak adlandırılmaktadır. Plastiğin yapı sektöründe de önemli bir gereç olarak yerini alması, hücre sistemlerin yapımında da kolaylık sağlayacağı ve konut üretiminde katkısını arttıracacağı rahatlıkla söylenebilir (15).



Şekil 5 : RUSYADA ÜRETİLMİŞ İLK HÜCRE BİRİMLERİ

(15) STOYANOW, B

Sàremenni arhitekturny  
konstruktsii, Sofia 1977



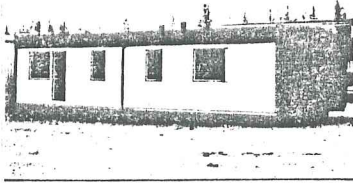
Sekil 6



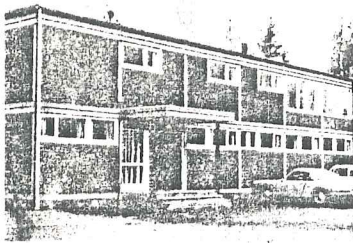
### 4.3. HÜCRE YAPIM SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

#### 4.3.1. Ahşap Hücreler

Ahşap işlenebilme ve çeşitli boyutlarda üretilebilme kolaylığından dolayı tercih edilen bir gereçtir. Fakat hücre konut yapımında fazlasıyla kullanılmamaktadır. Ancak ahşabın yapay yolla üretileni geniş uygulama alanları bulmaktadır. Bu tür yapay ahşap gereçlerin, doğal ahşaba göre yangına dayanımları daha fazla, ısı, nem ve su geçirgenlikleri daha azdır. Bu gereçlerle en çok 2 katlı hücre birimleri üretilmektedir (Şekil 7.-8). Daha çok ahşabın bol bulunduğu ülkelerde üretilmektedirler.



Şekil 7: AHŞAP HÜCRELERDEN ÜRETİLMİŞ BİR AİLELİK KONUT



Şekil 8: 2 KATLI AHŞAP HÜCREDEN KONUT

#### 4.3.2. Plastik Hücreler

Plastik günümüzde en çok kullanılan yapay gereç türüdür. Hücrelerin üretilmesinde, bunların ortaya çıktıklarından beri, üretimde büyük ölçüde kullanılmışlardır.

Ana gereçleri: plastik, "Fiberglass", mineral oluşumlu gereçler (cam ve bazalt)dir.

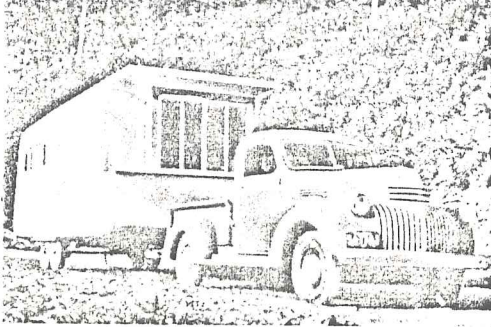
Yalnız A.B.D.de 1967 yılında 50 kuruluş tarafından 350 bin adet plastik hücre konut üretilmiş olması bunların yaygın kullanımı açıkça kanıtlamaktadır. (Şekil 9-10)

Plastik hücreler: amaçlarına ve işlevlerine uygun olarak ayrı ayrı, birkaçı bir araya getirilerek konutu, yada bir çoğunun çeşitli biçimlerde oluşturulan ana konstrüksiyona birleştirilmeleriyle büyük bir yapı blokunu oluştururlar.

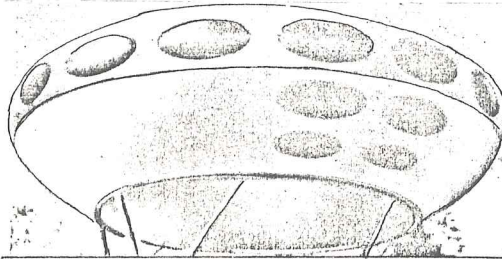
Plastik Hücreler:

-Tek parçalı (Şekil 11-13-14) ;

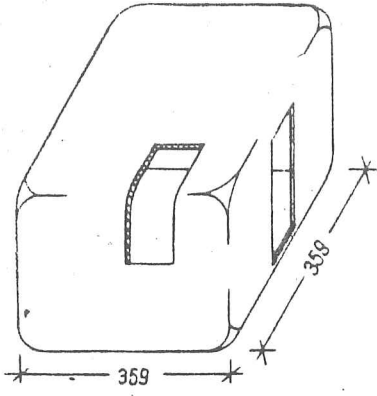
-Parçalı olarak üretilirler (Şekil 12-15)



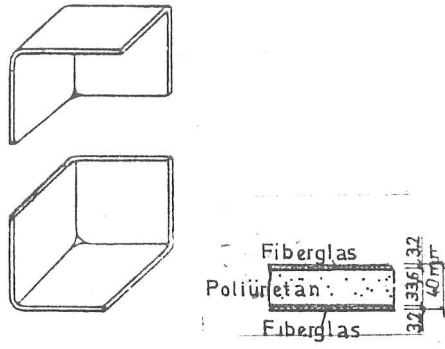
Şekil 9 : A.B.D.'DE ÜRETİLMİŞ PLASTİK HÜCRE TAŞIMA AŞAMASINDA



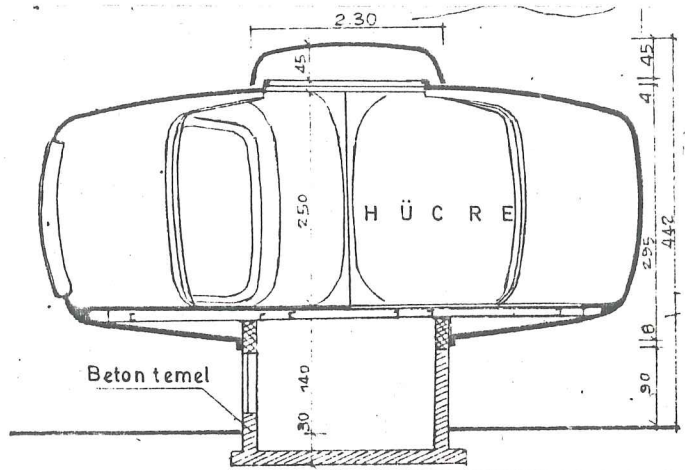
Şekil 10 : „FUTURO“ - 1969 YILINDA „FİBERGLASS“ FIRMASININ TİCARÎ AMACLA ÜRETTİĞİ PLASTİK HÜCRE-KONUT .  
46 M<sup>2</sup>, 1.5 T. (MARTY SUURONEN)



Şekil 11: TÜMÜ PLASTİKTEN ÜRETİLMİŞ  
TEK PARÇA KONUT BİRİMİ

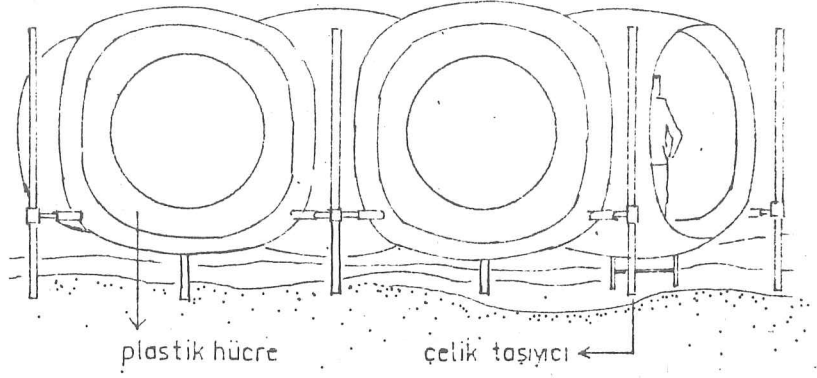


Şekil 12: PARÇALI PLASTİK KABUKLARDAN ÜRETİLMİŞ HÜCRELERE AİT AYRINTI VE ÖGELER.

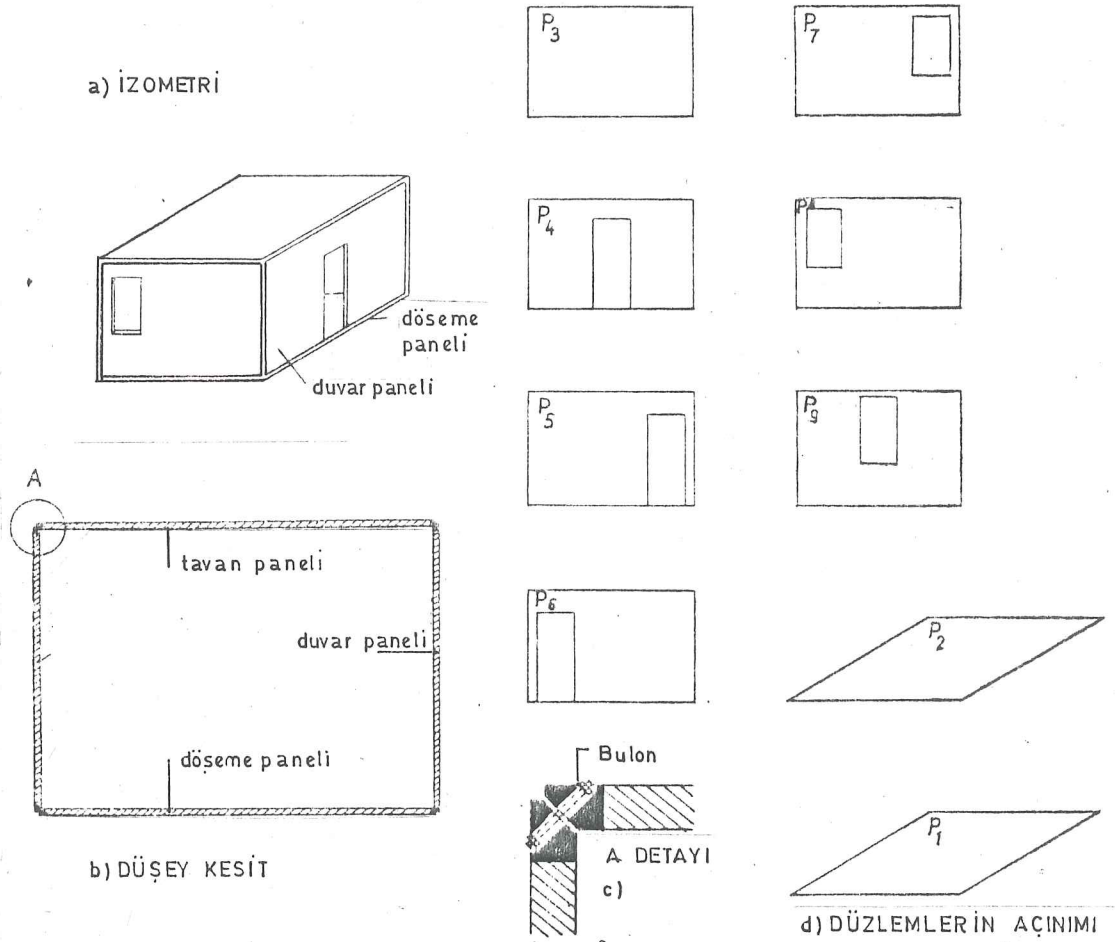


Şekil 13: TEK PARÇA HÜCRE KESİTİ

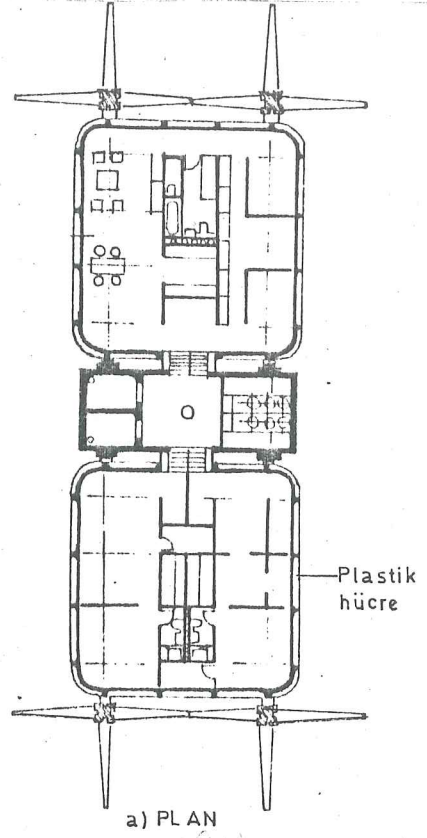
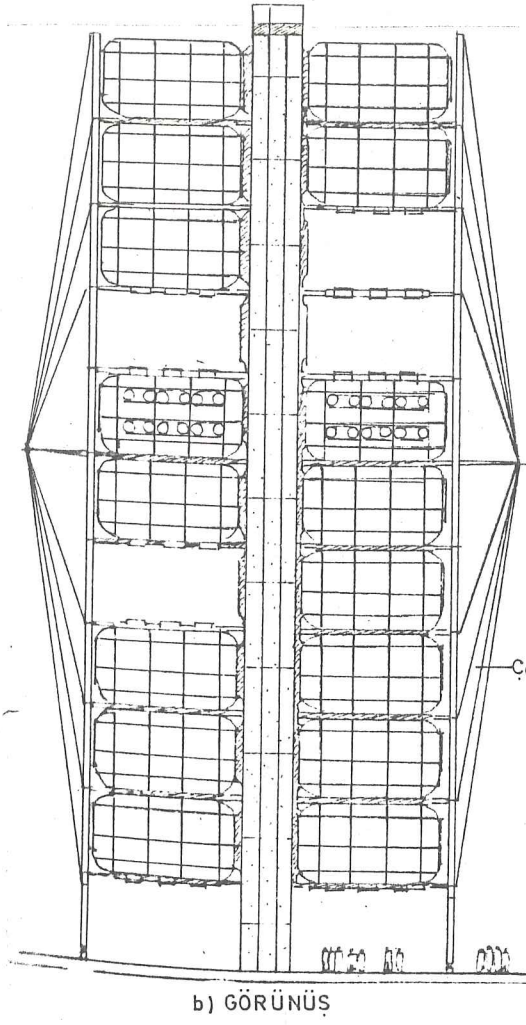




Şekil 14: TEK PARÇA HÜCRELEREN OLUŞTURULMUŞ YAŞAM BİRİMLERİ

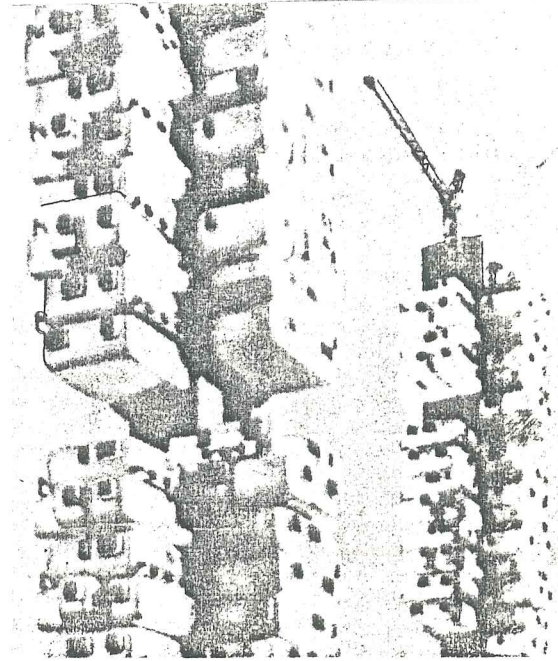


ŞEKİL 15: DÜZLEMSEL YÜZEYLERDEN OLUŞTURULMUŞ PARÇALI PLASTİK HÜCRE (İŞKELETSİZ)

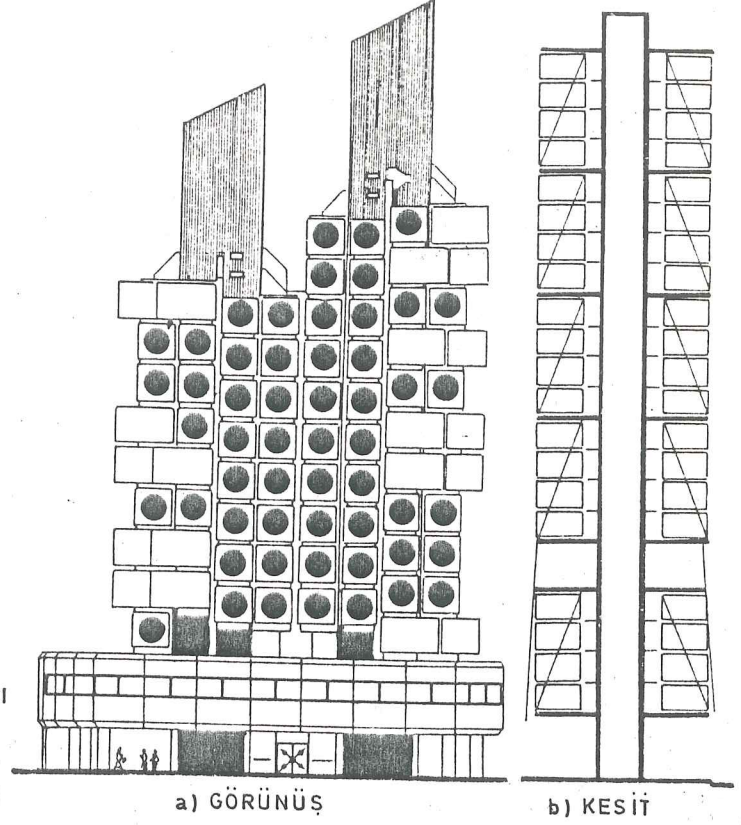


Şekil 16: TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON İÇİNE ASILMIŞ PLASTİK HÜCRELER (WOLFGANG DÖRING)

Şekil 17: TAŞIYICI ÇEKİRDEGE TAKILABİLEN VEYA ÇIKARILABİLEN PLASTİK HÜCRE - KONUT TASARIMI (MİMAR CHOOK - İNG.)



Şekil 18: PLASTİK HÜCRELERİN TAŞIYICI  
KONSTRÜKSİYON İÇİNE TAKI-  
LAK OLUŞTURULMUŞ YAPI.  
UYGULAMA-(KUROKAVA- JAP.)



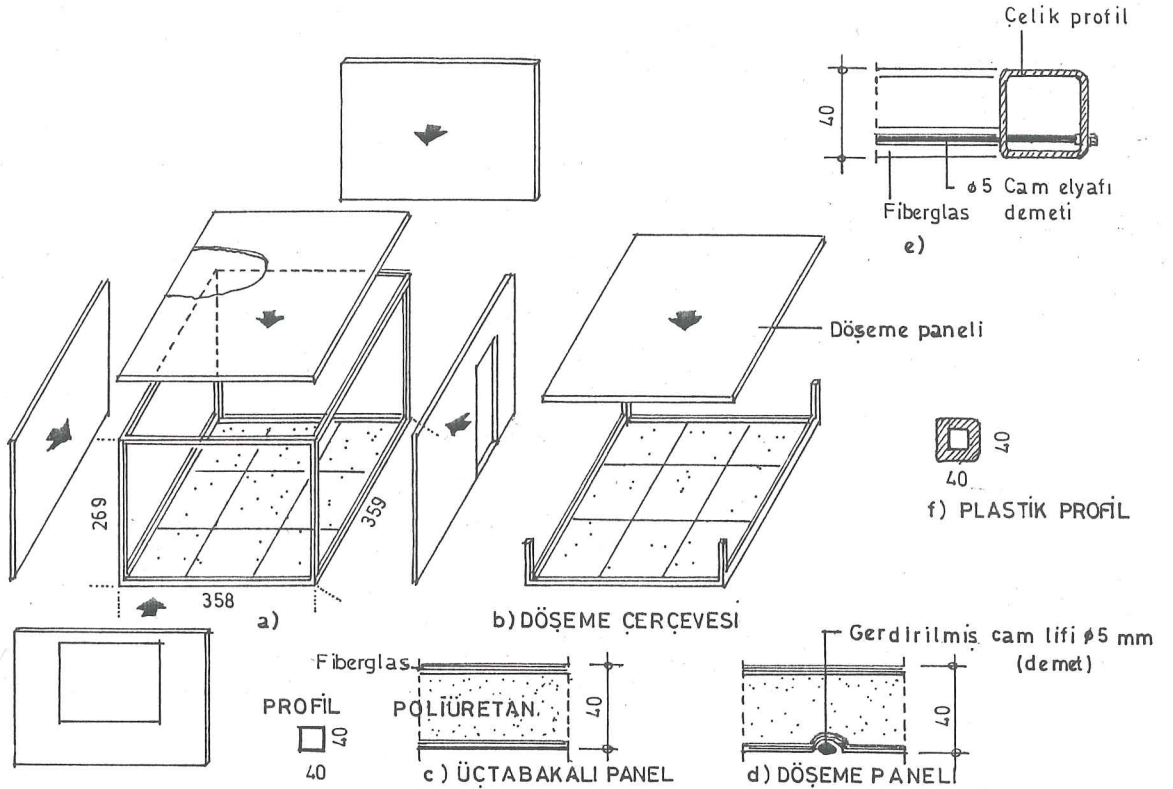
Tümü plastikten üretilen tek parçalı hücrelerin ayrıca taşıyıcı bir yapıyla desteklenmeleri, çok değişik ve ilginç biçimli yapıtlar ortaya çıkarmaktadır. Bu yapıtların bazıları tasarım olarak sunulmuş, bazıları da uygulanmıştır (Şekil 16-17-18)



### 4.3.3. Çelik-Plastik Birleşimli Hücreler

Bu hücrelerde, ana taşıyıcı çerçeve çelik profil veya borulardan, hacmin yanları, döşeme ve tavanı ise plastiktendir.

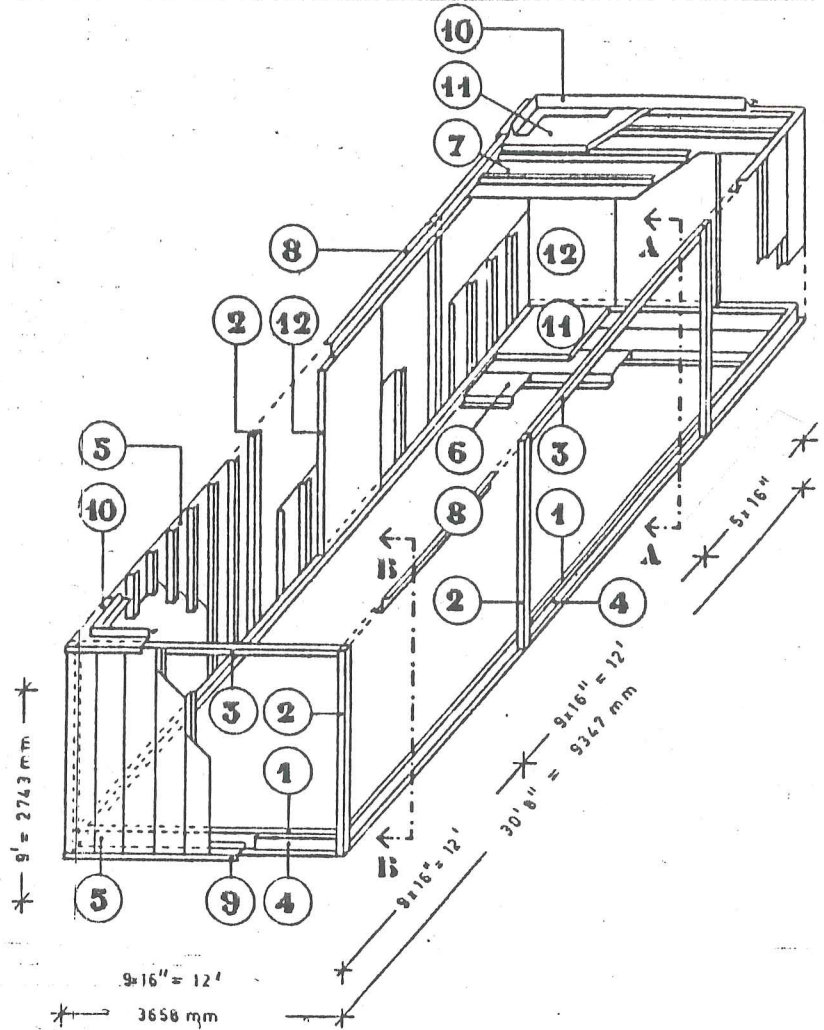
Hacmi oluşturan plastik yüzeyler tüm eleman olarak, yada lame edilmiş olarak bir araya getirilir. Çok katlı yapı oluşturulmasına olanak vermezler (Şekil 19).



Şekil 19 : ÇELİK İSKELETLİ PLASTİK HÜCRE KURULUŞ DİZGELERİ

#### 4.3.4. Taşıyıcı Konstrüksiyonu Çelik Olan Hücreler

Bu hücrelerin ana strüktürü çelik olup, hacmi kapayan ögeler hafif bileşimli metal plaklar, ahşap çerçeveler, plastik kaplamalar v.b. gereçlerden oluşturulmaktadır. (Şekil 20)



Şekil 20 : TAŞIYICI KONSTRÜKSİYONU ÇELİK OLAN HÜCRENİN İZOMETRİSİ Ö\_1/100 (A.B.D.)

#### 4.3.5. Betonarme Hücreler

Daha önce de belirtildiği gibi, B.A. hücre yapım sistemleri, endüstriyel yapım sistemlerinin ve konut üretim teknolojisinin en üst aşamasını oluşturmaktadır.

Betonarme hücrelerin üretildiği gereçler, çelik, beton v.b. geleneksel yapım gereçleri olduğu gibi, günümüzde daha hafif, ısı, nem ve yangına dayanıklı gereçler kullanılmaktadır. Bunları örnek olarak, F.A. Cumhuriyetinde ve bazı doğu avrupa ülkelerinde yaygın olarak kullanılan, pişmiş toprak, perlit ve fenolformaldehit reçinesi ile oluşan "keramzit-beton" gösterilebilir. (16)

Betonarme hücreler genellikle 350-400 kalitesindeki betonla üretilmektedir. Bu betonla üretilen hücrelerin ağırlığı normal betonla üretilenden daha fazladır. Bu olumsuz yön taşıma ve montajda da kendini göstermektedir.

##### 4.3.5.1. Betonarme Hücrelerin Sınıflandırılması

###### 4.3.5.1.1. Tek Parçalı Betonarme Hücreler

Bu hücreler özel donatı ve kalıplarla fabrikalarda bir aşamalı olarak üretilmektedirler (Şekil 21)

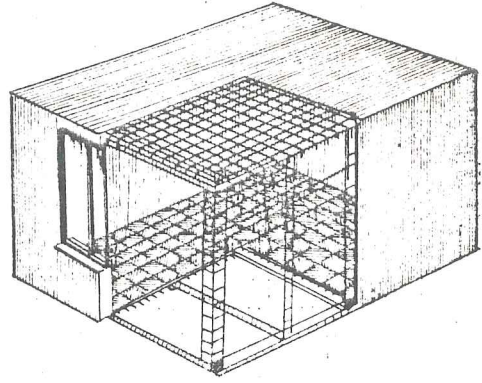
Tek parçalı betonarme hücreler yapıyı oluşturma aşamasındaki konumlarına ve yüklendikleri işleve göre:

###### 4.3.5.1.1.1. Kendi kendini taşıyan betonarme hücreler

###### 4.3.5.1.1.2. Yük taşıyıcı betonarme hücreler

4.3.5.1.1.3. Hem kendini taşıyan, hem yük taşıyıcı hücreler olarak ayrılabilirler. Sıralanan bu hücreler yapıdaki kullanımlarına göre irdelenerek nitelikleri daha iyi anlaşılmakta ve yapı ile birlikte anlatılmaktadırlar.





Şekil 21: ODA BOYUTLU BETONARME  
BİR HÜCRENİN KURULUŞ İZOMETRİSİ.

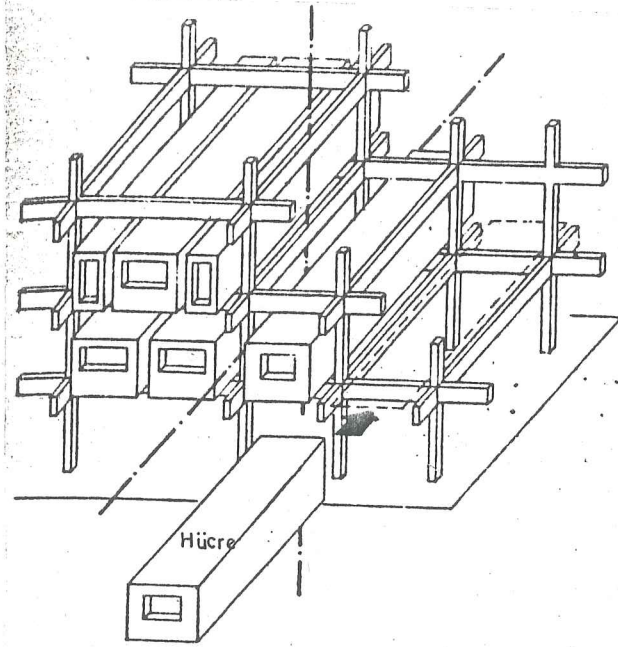
#### 4.3.5.1.1.1. Kendi kendini taşıyan betonarme hücreler

Bu hücrelerle yapı oluşturulurken, hücrelerin yapısından dolayı, ayrıca hücre olmayan yapı konstrüksiyonlarına gereksinim duyulur. Bunlar taşıyıcı, aynı zamanda hücreleri ayırıcı öğeler olup, kolon-kirişten oluşan bir yapı iskeleti yada hücrelerin belirli biçimde asılıp-takılabileceği yapı çekirdekleri olarak oluşturulabilirler. oluşturulan konstrüksiyonlara "ana Konstrüksiyon" denilmektedir. (Şekil 22-23-24-25-26-27-28)(17).

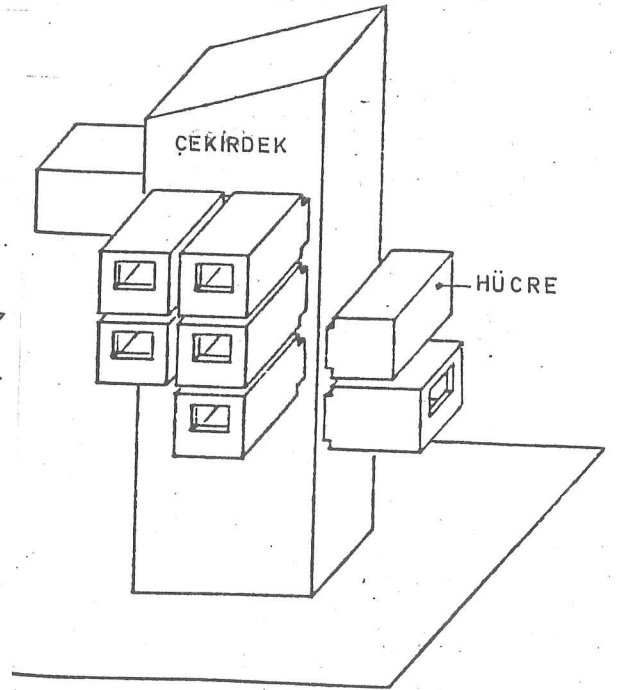
Ana konstrüksiyonlar yapıda ulaşım, donatım v.b. görevleri de yerine getirmektedirler, (esnek bir planlama biçimi getirirler).

(17) HUTH, S.

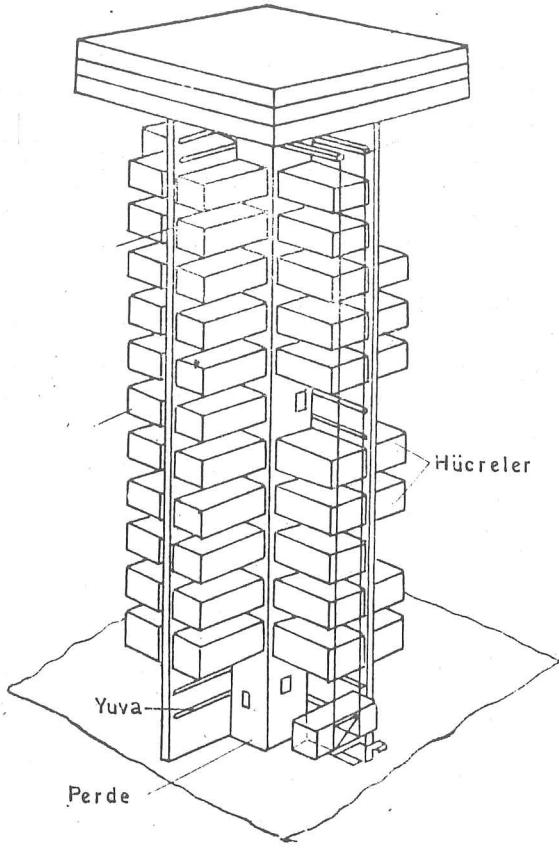
Bauen mit Raumzellen.-Analyse  
Einer Baumethode, Bauverlag GmbH,  
Wiesbaden und Berlin



Sekil 22 : TAŞIYICI ÇUBUKARDAN OLUŞAN ANA KONSTRÜKSİYON VE KENDİ KENDİ KENDİNİ TAŞIYAN B. ARME HÜCRELER

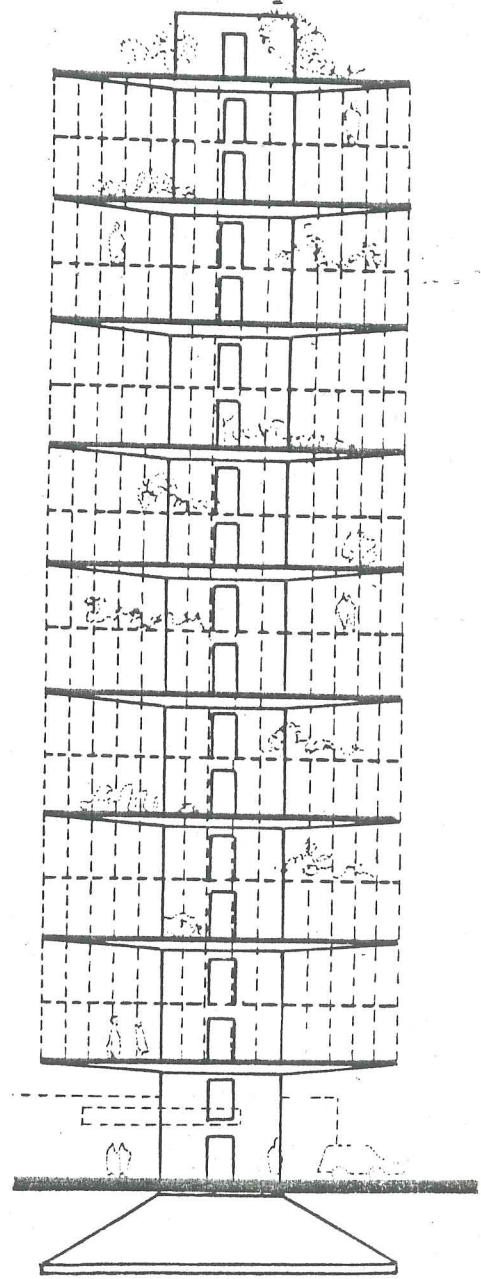


Sekil 23 : YAPI ÇEKİRDEĞİNİN OLUŞTURDUĞU ANA KONSTRÜKSİYONA TAKILI KENDİ KENDİNİ TAŞIYAN B. ARME HÜCRELER.

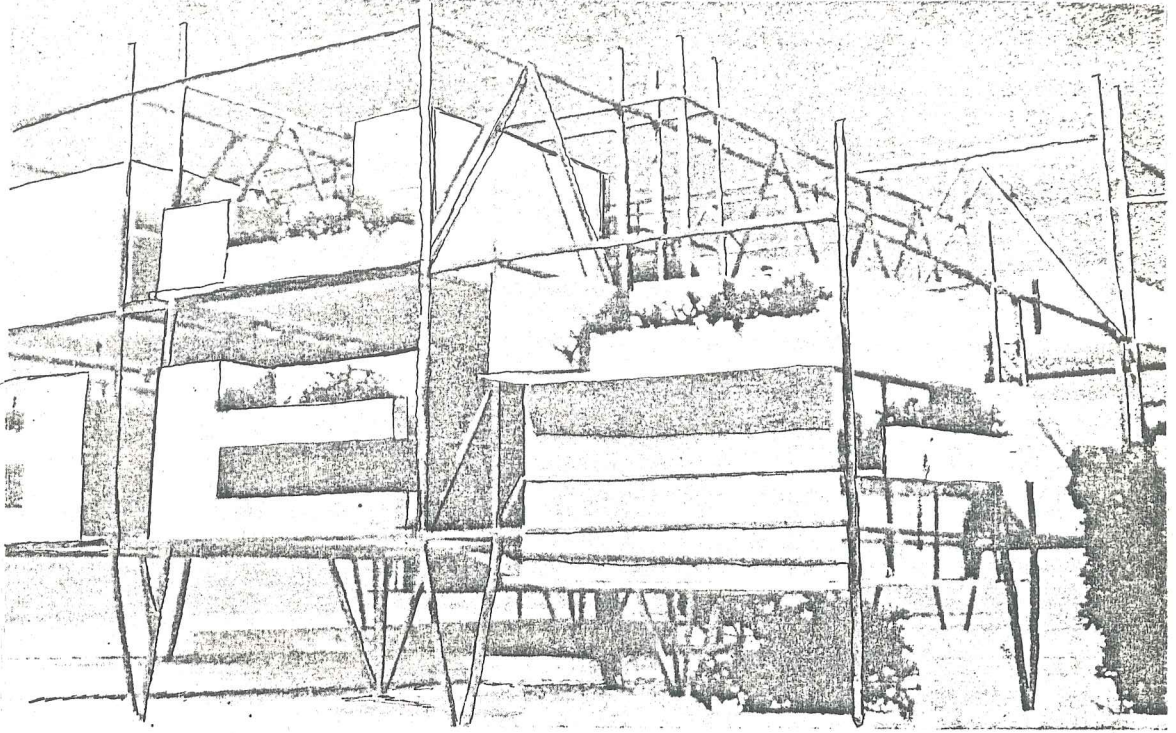


Şekil 24: ÇEKİRDEĞE DİK YONDE PERDE İÇİNE AÇILAN YUVALARDAN OLUŞAN ANA KONSTRUKSİYON VE KENDİ KENDİNİ TAŞIYAN HÜCRELER.

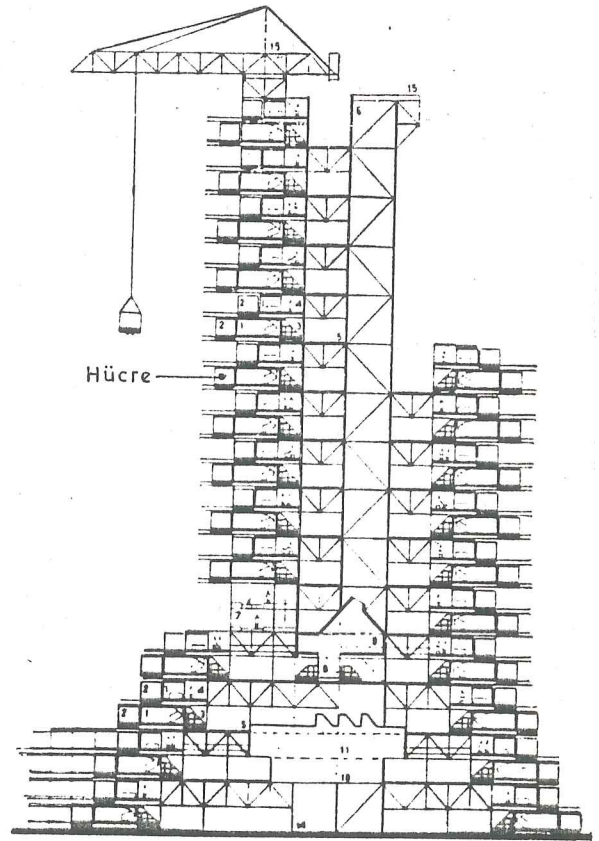
Şekil 25: KENDİ KENDİNİ TAŞIYAN HÜCRELER İÇİN ÇEKİRDEKTEN KONSOLLANAN DÖŞEME PLAKLARINDAN OLUŞAN ANA KONSTRÜKSİYON



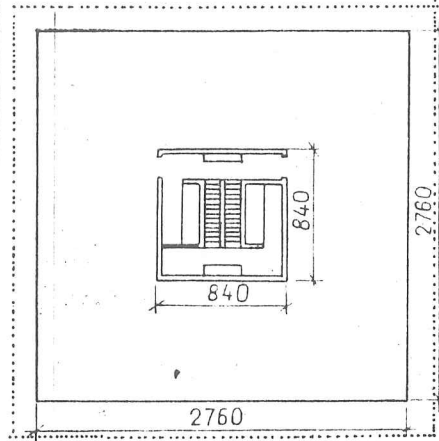




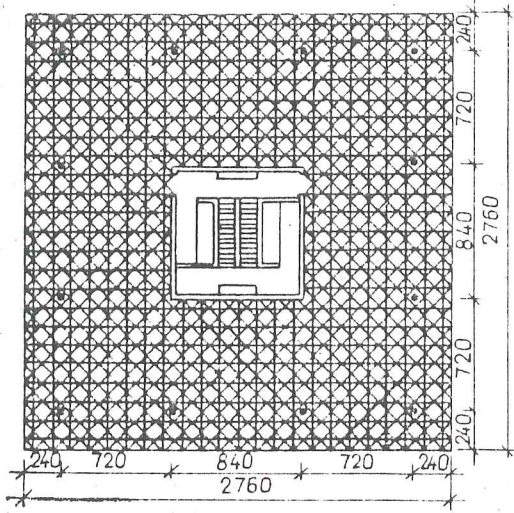
Şekil 26: ÇELİK PROFİLLERDEN KURULU ANA KONSTRÜKSİYON (MAKET)



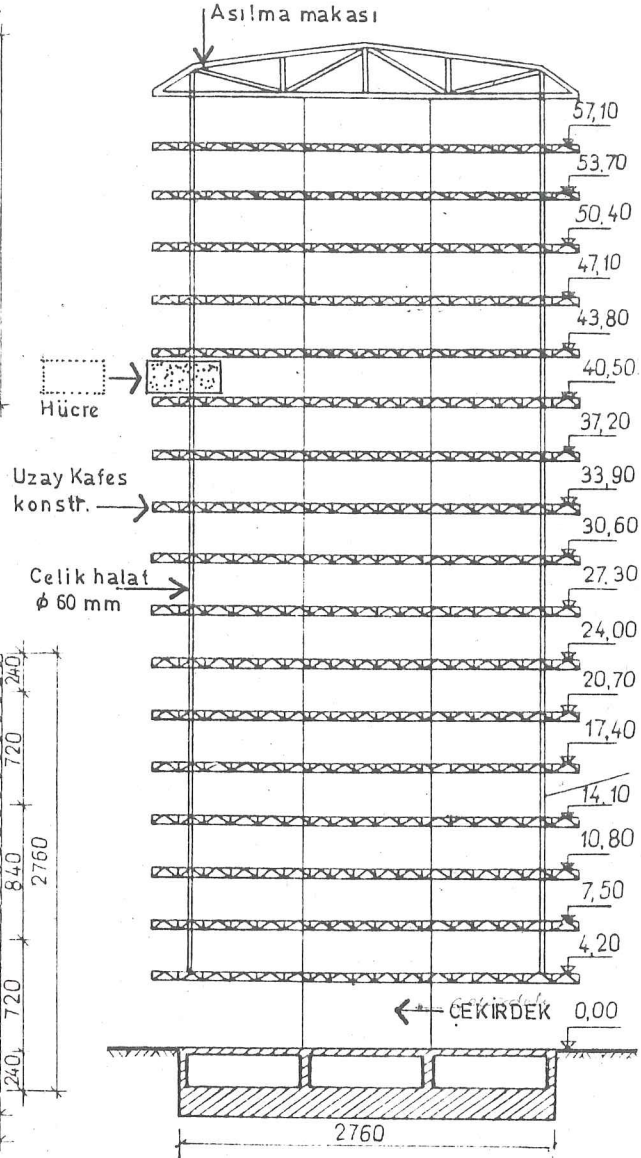
Şekil 27: ÇELİK ÖGELERDEN OLUŞTURULMUŞ TAŞIYICI ANA KONSTRÜKSİYON



a) MİMARİ PLAN



b) STRÜKTÜREL PLAN Ö 1/500



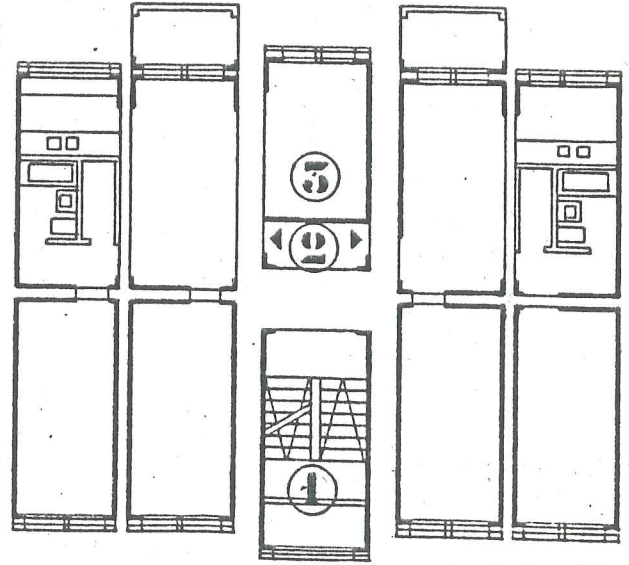
c) KESİT Ö 1/500

Şekil 28: UZAY KAFES KİRİŞLERDEN OLUSTURULAN TAŞIYICI ANA KONSTRÜKSİYON ÖRNEĞİ (UYGULAMA)

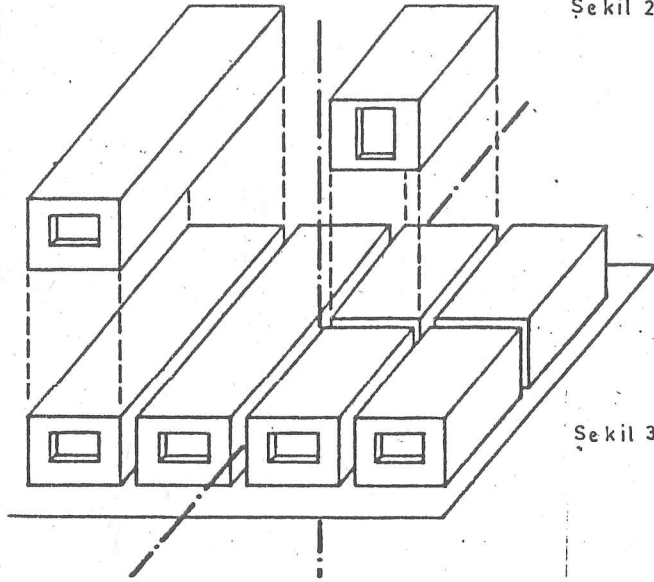


#### 4.3.5.1.1.2. Yük Taşıyıcı Betonarme Hücreler

Yük taşıyıcı hücrelerle yapı oluşturma, tuğlaların üst-üste ve yan yana sıralanması gibidir. Bu yapım sistemi "Blok sistem" olarak adlandırılmaktadır. Yük taşıyıcı hücrelerle yapım, planlamada ve kullanımda esneklik getirmemektedir. (Şekil 29-30-31-32).

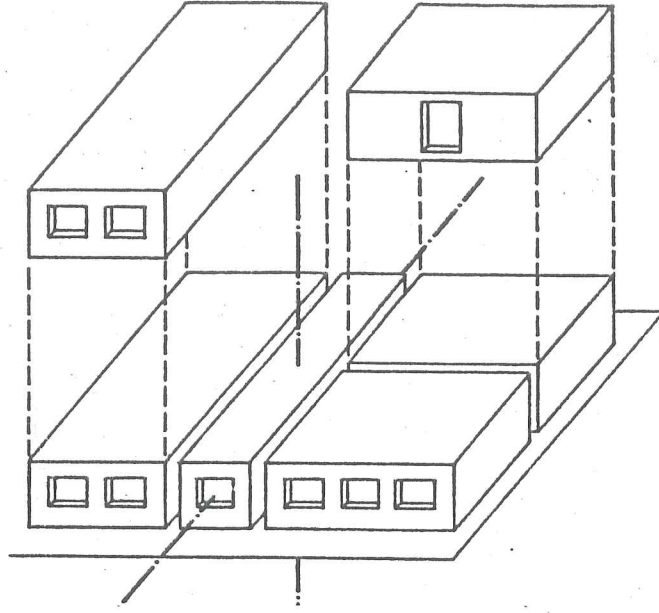


Şekil 29: BİTİŞİK ÇİFT DUVARLI KENDİ KENDİNİ TAŞIYAN HÜCRELERDEN OLUŞAN KONUT BİRİMLERİ (İSVİÇRE)

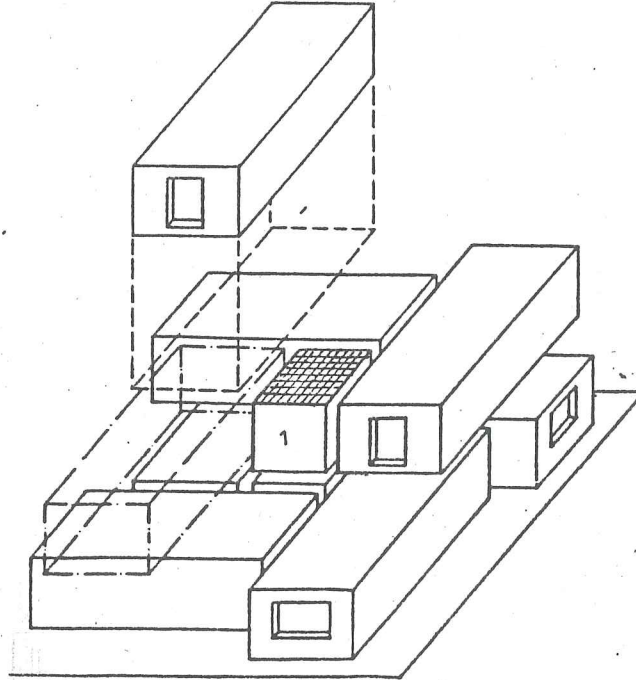


Şekil 30: AYNI BOYUTLU, KENDİ KENDİNİ TAŞIYAN HÜCRELERLE OLUŞTURULMUŞ YAPI ŞEMASI (S.S.C.B., İSVİÇRE)





Şekil 31 : 2 FARKLI BOYUTLU HÜCRE TAKIMININ OLUŞTURDUĞU  
YIĞMA HÜCRE SİSTEM . (S.S.C.B.)



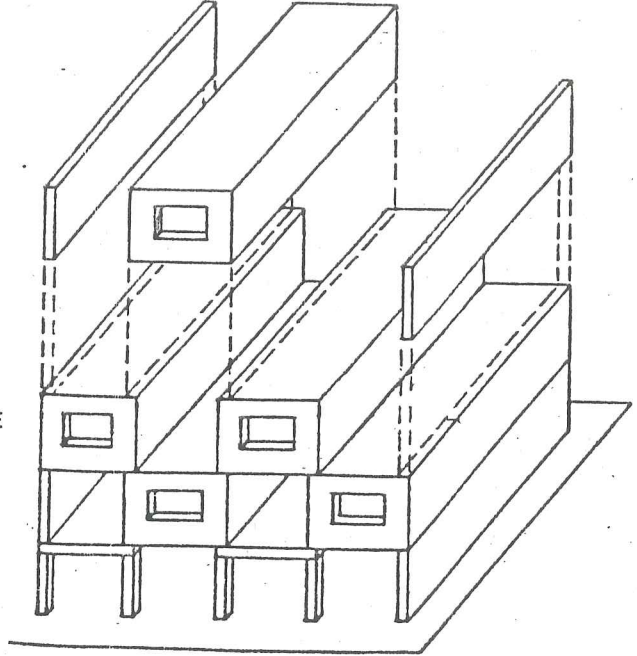
Şekil 32 : FARKLI BOYUTLU YÜK TAŞIYICI HÜCRELERDEN OLUŞAN  
YIĞMA HÜCRE SİSTEMİ . (A.B.D.)

1) TARALI KISIM YAPI ÇEKİRDEĞİNİ OLUŞTURAN  
HÜCRELERİ GÖSTERMEKTEDİR.

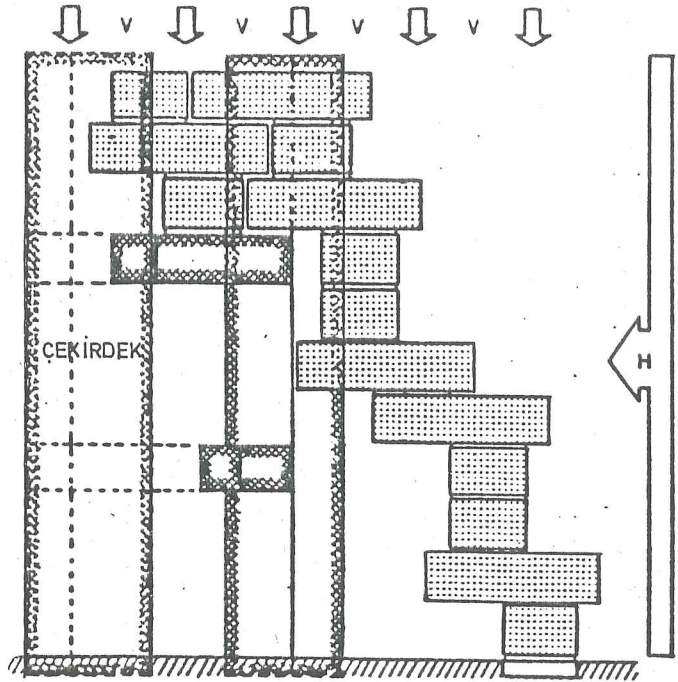
4.3.5.1.1.3. Hem kendini, hem yük taşıyıcı hücreler (Şekil 33-34)

Bu hücrelerde, Blok sistem ve Ana konstrüksiyonlu sistemin bileşimi türü bir hücre sistem yapı oluşturur.

Şekil 33 : BÜYÜK BOYUTLU PANEL ÖGELERLE TAŞIYICI B. ARME HÜCRELERDEN YAPI OLUŞTURMA AŞAMASI (ABD)

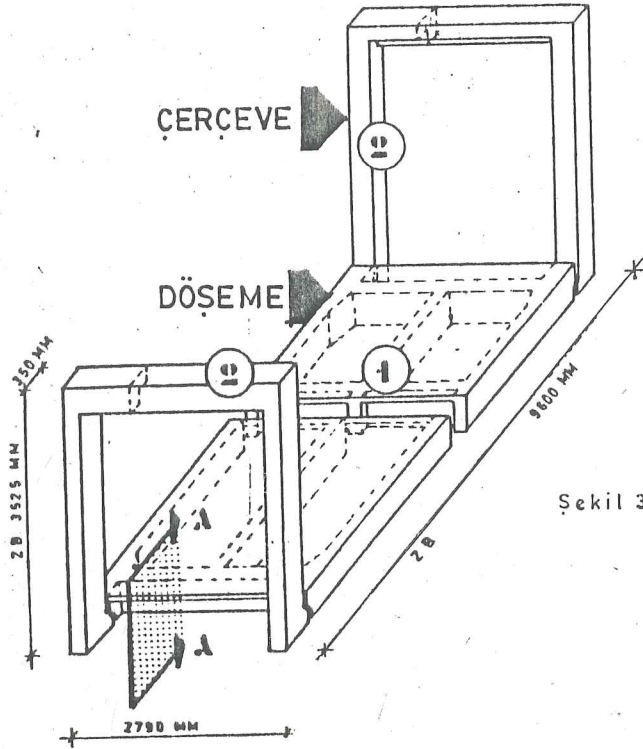


Şekil 34 : ÇEKİRDEK TARAFINDAN DESTEKLENEN YÜK TAŞIYICI VE KENDİ KENDİNİ TAŞIYAN HÜCRELER. (KANADA)



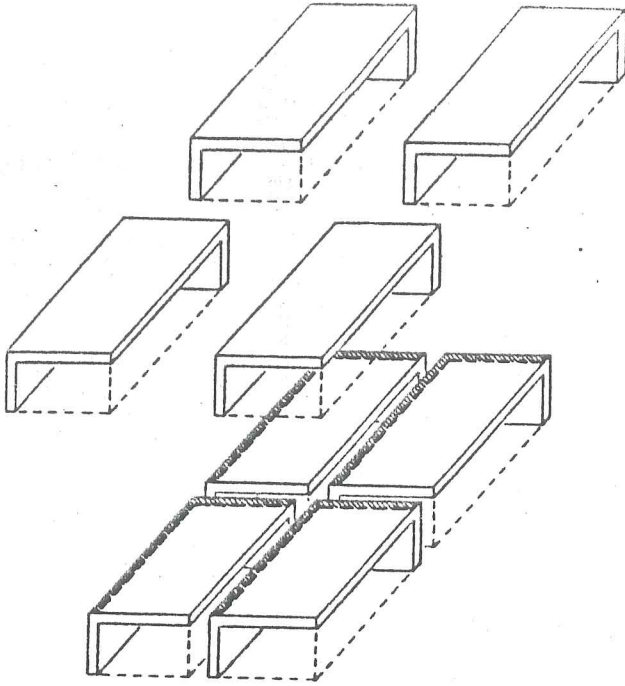
#### 4.3.5.2.1. Taşıyıcı çubuk ve plaklardan oluşan parçalı hücreler

Bu hücreler taşıyıcı çubuk öğelerden (çerçevelerden) ve bunlara taşıtılan döşeme plakları, ya da düzlem parçaların bir araya getirilmesiyle oluşturulmaktadır. (Şekil 35-36-37-38).

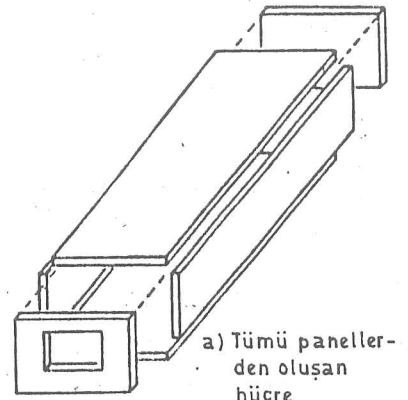


Şekil 35: PARÇALI HÜCRE İZOMETRİSİ. Ö-1/100  
1) DÖŞEME PLAĞI (OMURGALI)  
2) ÇERÇEVE

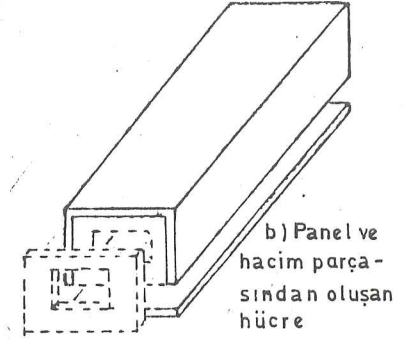




Şekil 36: HAÇİM PARÇALARIYLA HÜCRE OLUŞTURMA

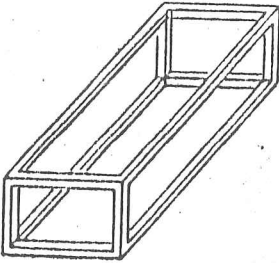


a) Tümü panellerden oluşan hücre

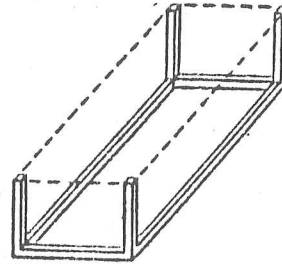


b) Panel ve hacim parçasından oluşan hücre

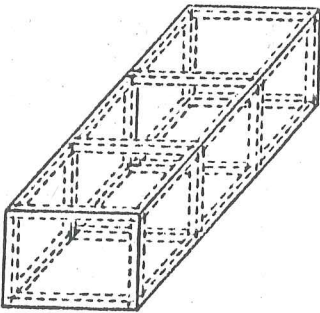
Şekil 37 PANELLERLE OLUŞTURULAN HÜCRE BİÇİMLERİ



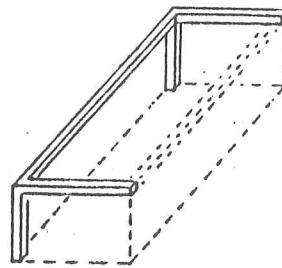
a) Tümü çubuk taşıyıcılardan oluşan hücreler.(kafes)



c) „Ters masa“ biçimli parçalı hücre



b) „Kafes hücre“ ve panellerden oluşan hücre



d) Yarım kafes hücre

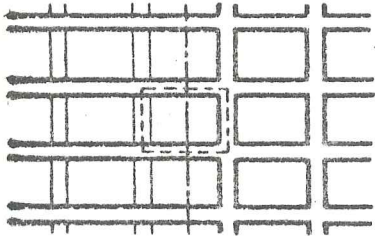
Şekil 38: ÇUBUKLARLA OLUŞTURULAN PARÇALI HÜCRELERİN TEMEL BİÇİMLERİ

#### 4.4. HÜCRELERİN STATİK YÖNDEN İRDELENMESİ

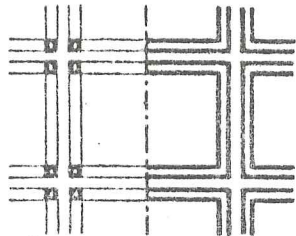
Betonarme hücrelerin statik yönden irdelenip araştırılabilmesi için, ilkönce hücrenin yapı içinde taşıyıcı görevinin saptanması gerekir. Bu görevin saptanması "Kesit modelleri" aracılığı ile olmaktadır.

##### 4.4.1. Kesit Modelleri

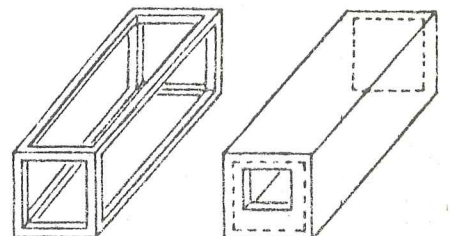
„YAPI KESİTİ”NİN KONUMU



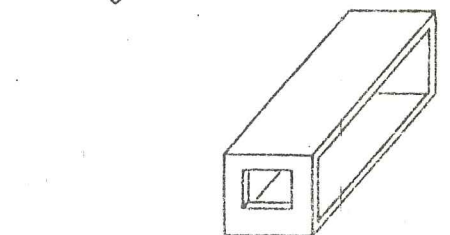
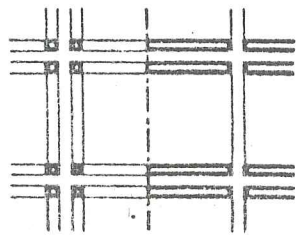
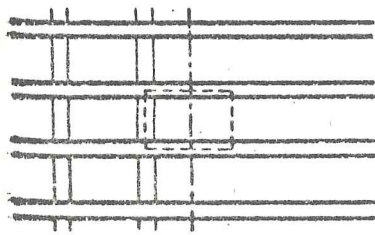
„HÜCRE KESİTİ” AŞAMASININ ŞEMASI



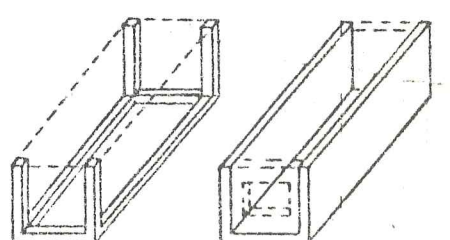
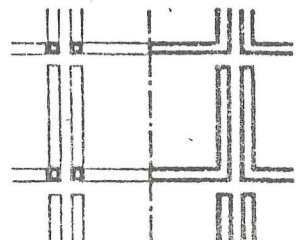
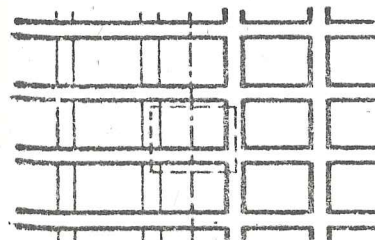
TAŞIYICI KONSTRÜKSİYONUN İZOMETRİSİ



Şekil 39: BİLEŞİK ÇİFT DUVAR KOLON KİRİŞ / TAVAN, DÖŞEME, KİRİŞ



Şekil 40: ÇİFT DUVARDAN KAÇINILMIŞ

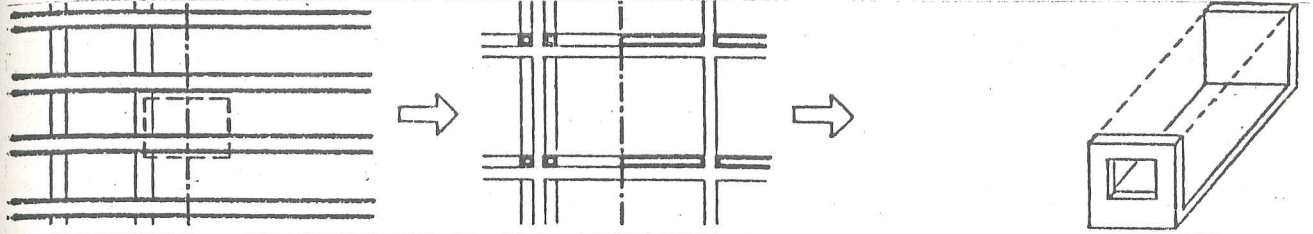


Şekil 41: BİLEŞİK TAVAN, DÖŞEME KİRİŞ'TEN KAÇINILMIŞ

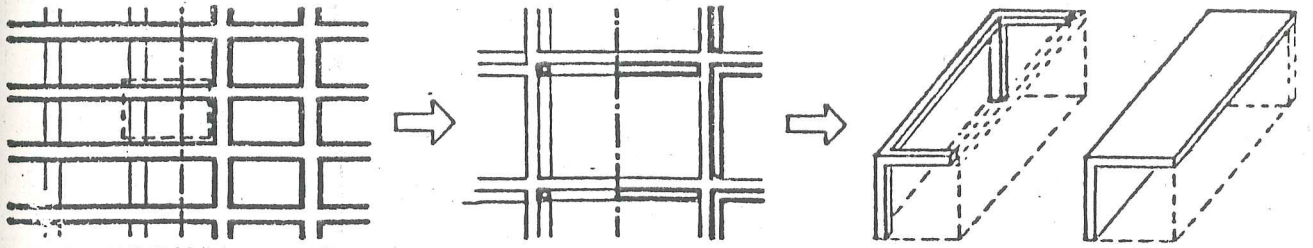
"YAPI KESİTİ NİN" KONUMU

"HÜCRE KESİTİ" AŞAMASININ ŞEMASI

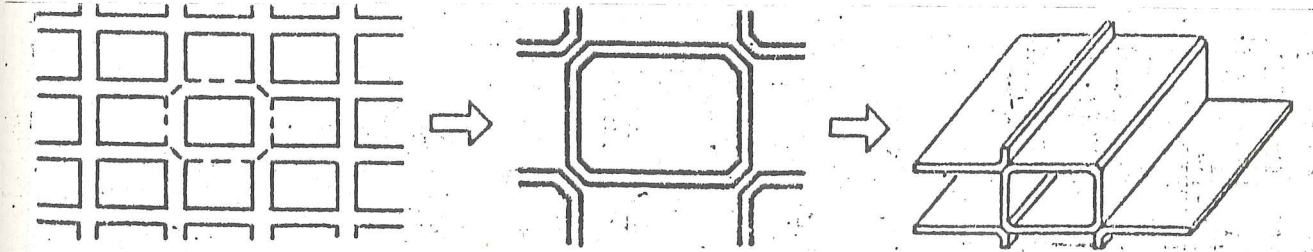
TAŞIYICI KONSTRÜKSİYONUN İZOMETRİSİ



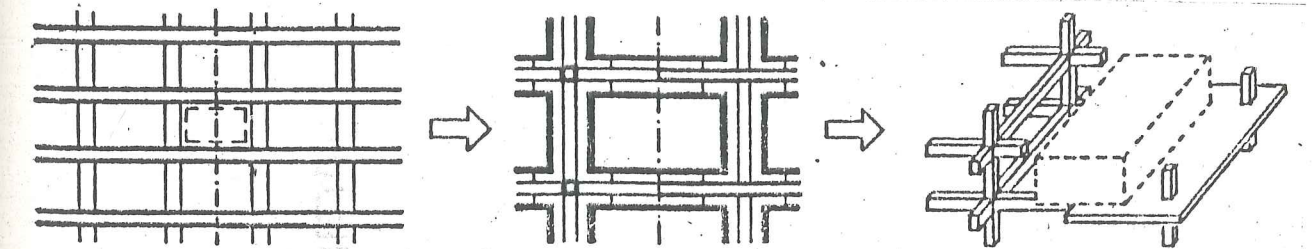
Şekil 42 : ÇİFT DUVARDAN KAÇINILMIŞ , BİLEŞİK TAVAN-DÖSEME , KİRİŞTEN KAÇINILMIŞ



Şekil 43 : ÇİFT DUVAR KOLON KİRİŞTEN KAÇINILMIŞ. / BİLEŞİK TAVAN DÖŞEME KİRİŞTEN KAÇINILMIŞ



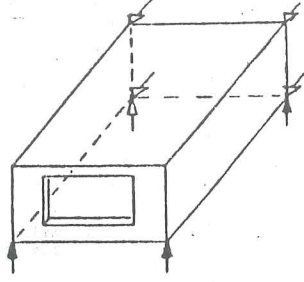
Şekil 44 : „SATRANÇ“ DİZGİLİ , YIĞMA HÜCRE SİSTEM YAPILARDA ÇİFT DUVAR-DÖŞEME'DEN KAÇINILMIŞ



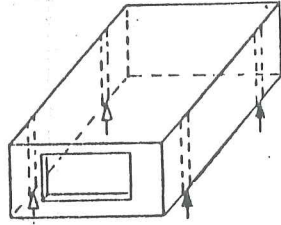
Şekil 45 : ANA KONSTRÜKSİYONLA BİRLEŞTİRİLMİŞ KENDİ KENDİNİ TAŞIYAN HÜCRELERİN İSKELET İÇİNDEKİ YERİ



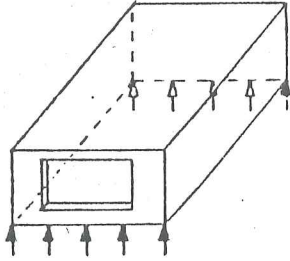
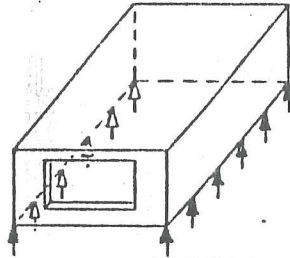
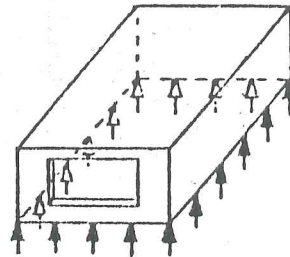
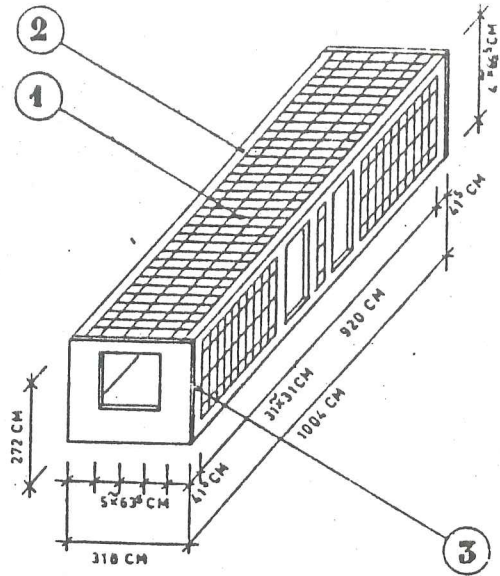
## 4.4.2. Tek parçalı betonarme hücrelerde yüklenme:



Şekil 46: 4 NOKTADA, KÖŞELERDE

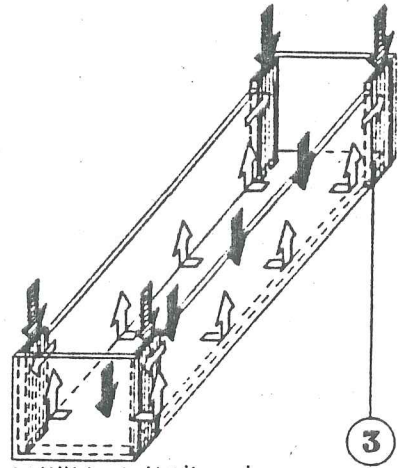


Şekil 47: 4 NOKTADA, DUVAR İÇLERİNDE

Şekil 48: SÜREKLİ YÜKLENME,  
KISA KENARLARDAŞekil 49: SÜREKLİ YÜKLENME,  
UZUN KENARLARDAŞekil 50: SÜREKLİ YÜKLENME,  
TÜM AYRITLARDA

a) Taşıyıcı konstruksiyon

- 1) kaset plaklar
- 2) masif çubuklar
- 3) yüklenme olan hücrelerde kuvvetlendirici

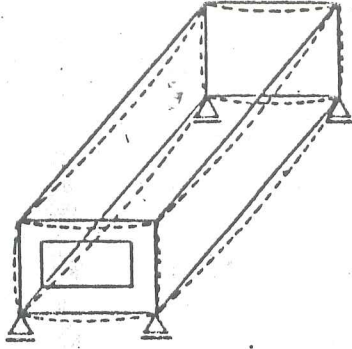
Şekil 51: TAŞIYICI PLAKLARDAN OLUŞAN  
HÜCRELERDE YÜKLENME DURUMLARI.

b) Yüklemin iletilmesi

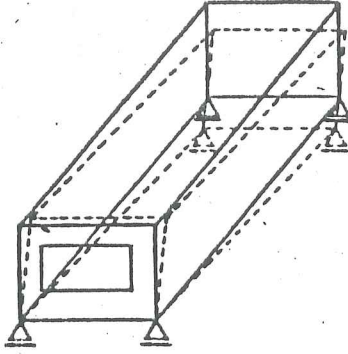
- ↓ üst hücrenin yükü
- ↓ hücrenin kendi yükü
- kuvvetlendiricilere yük iletilmesi
- ↙ boyuna duvarlarla yüklerin iletilmesi

4.4.3. Tek parçalı betonarme hücrelerde yük altında biçim değişimi.

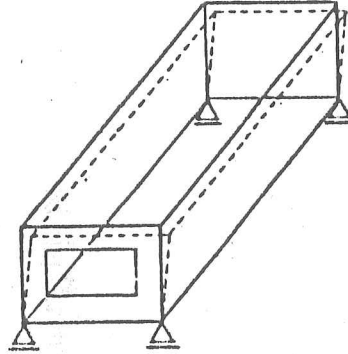
Sekil 52



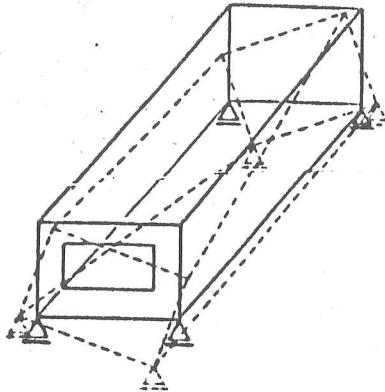
a) ELASTİK BİÇİM DEĞİŞTİRME



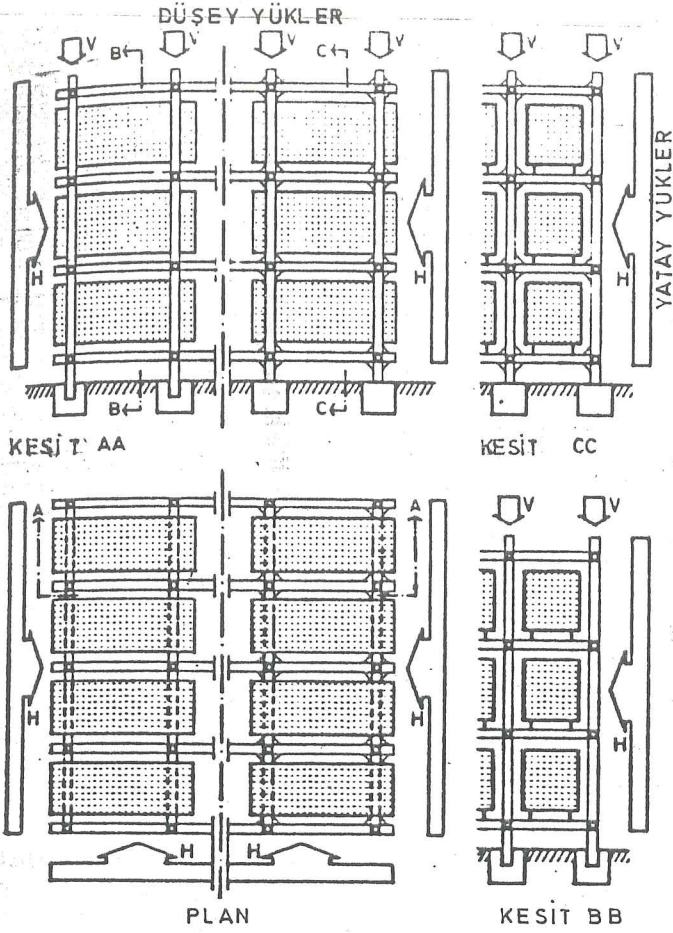
b) ÇÖKME



c) EKSENDRİK YÜKLENME ALTINDA KAYMA

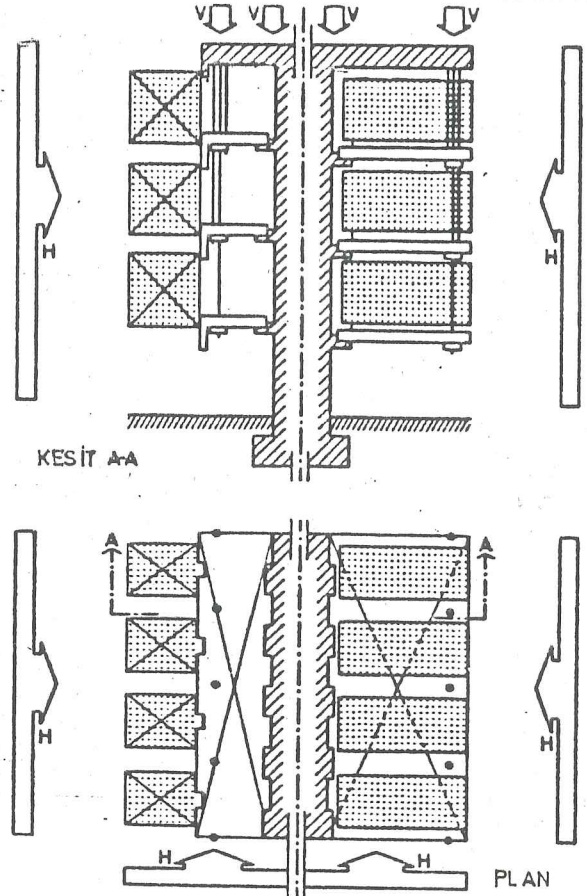


d) BURKULMAYA ZORLANMA



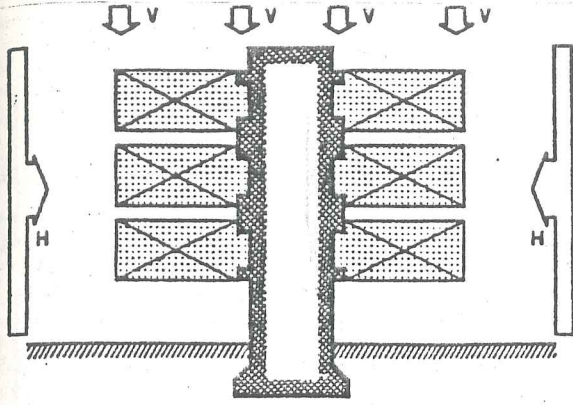
4.4.4. Ana konstrüksiyonlu hücre sistemi yapılarda yük iletilmesi

Şekil 53: TAŞIYICI ANA KONSTRÜKSİYON İSKELETİ VE HÜCRELERDEN OLUŞAN YAPIDA YÜKLENME

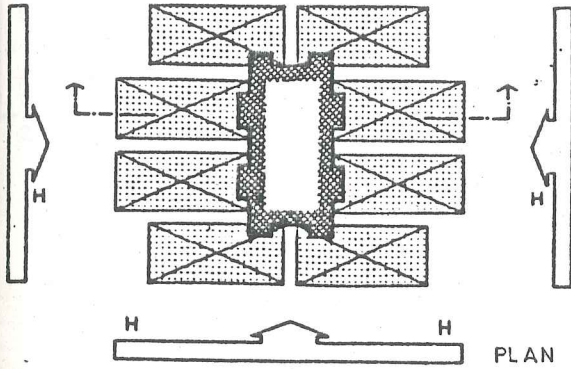


Şekil 54: İSKELET OLARAK ANA KONSTRÜKSİYON (ASILI KONSTR.) VE HÜCREDEN OLUŞAN YAPI (JAPONYA)



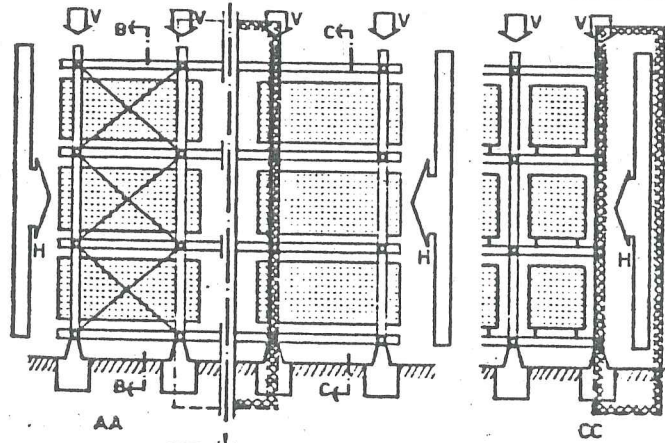


KESİT A-A



PLAN

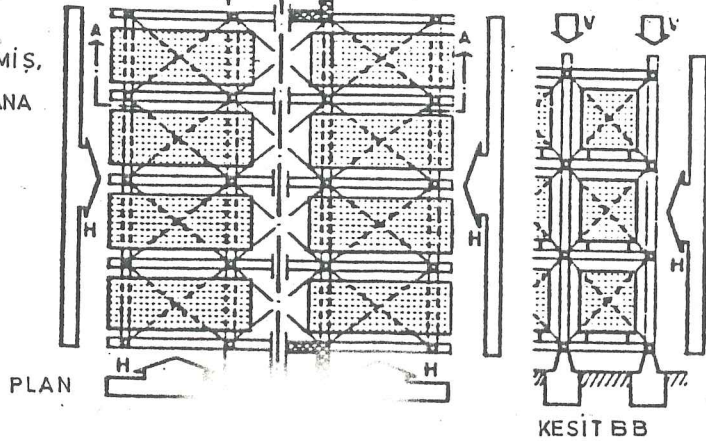
Sekil 55: ANA KONSTRÜKSİYON OLARAK ÇEKİRDEK VE HÜCRELERDEN OLUŞAN YAPI. (JAPONYA).



AA

CC

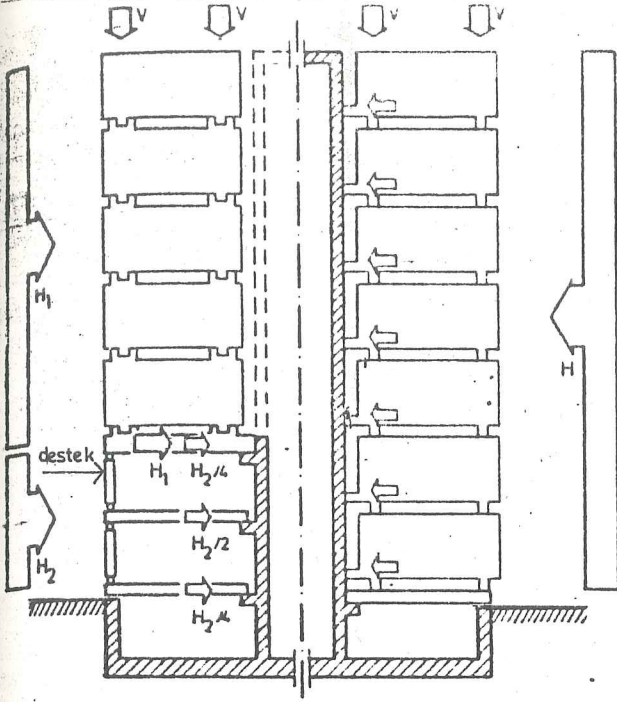
Sekil 56: ÇEKİRDEKTE STABİLLEŞMİŞ, ÇUBUKLARDAN OLUŞAN ANA KONSTRÜKSİYON.



PLAN

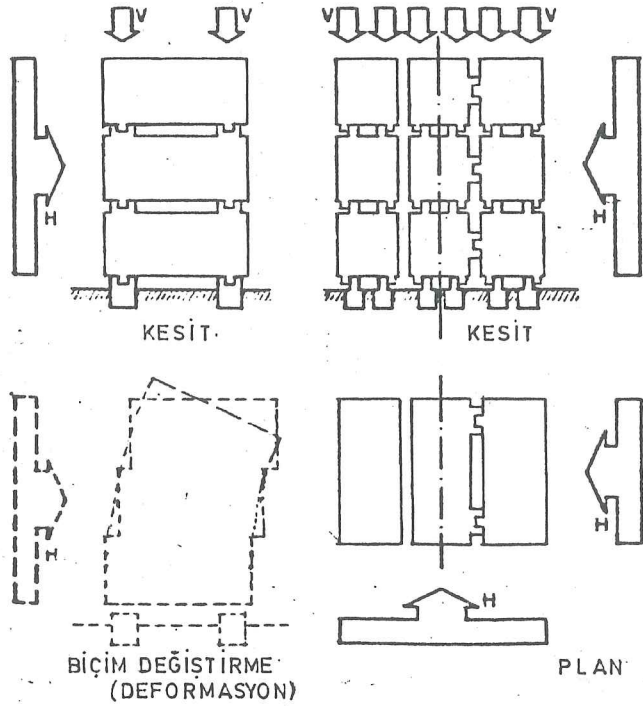
KESİT BB

#### 4.4.5. Yığma hücre sistem yapılarında yük iletilmesi

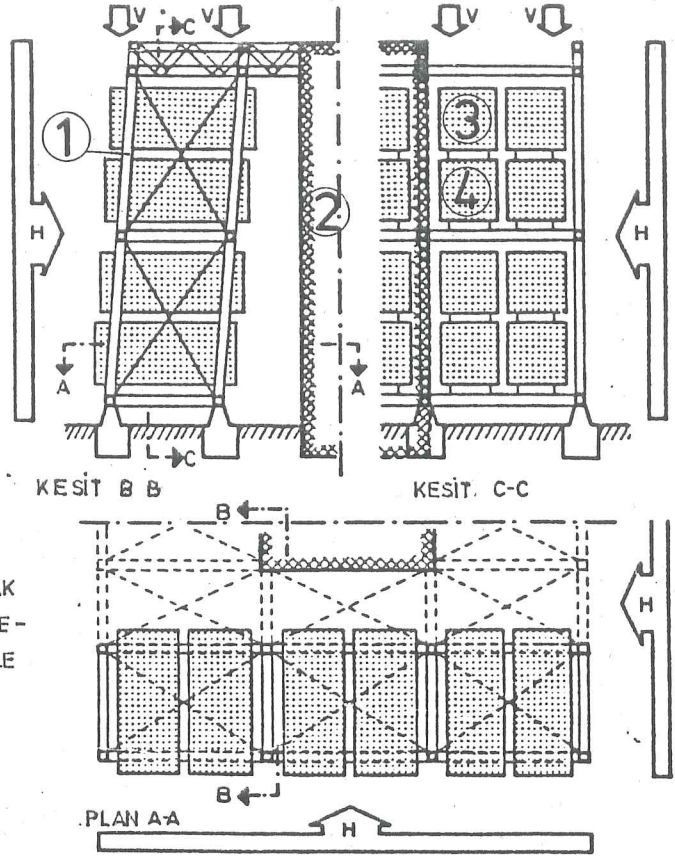


Şekil 57 : YÜK TAŞIYICI HÜCRELER VE KUVVETLENDİRİCİ DESTEK ÖGELERDEN OLUŞAN YAPIDA YÜKLERİN İLETİLMESİ :

- SOLDA ) Destekleyici öğelerle rijitleştirme ;  
SAĞDA ) Çekirdekten desteklenerek rijitleştirme



Şekil 58 : YÜK TAŞIYICI HÜCELERDEN OLUŞAN VE BAĞLANTI YERLERİ HÜCRELER ARASINDA OLAN YAPIDA YÜK İLETİLMESİ

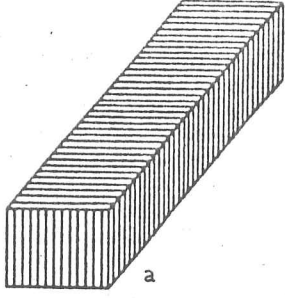


Sekil 59: ANA KONSTRÜKSİYON OLARAK  
 „EĞİK İSKELET” VE YAPI ÇEKİRDE-  
 ĞİNİN YÜK TAŞIYICI HÜCRELERLE  
 KOMBİNASYONU. (A.B.D.)  
 1) EĞİK İSKELET  
 2) ÇEKİRDEK  
 3) KENDİ KENDİNİ TAŞIYAN H.  
 4) YÜK TAŞIYICI HÜCRE

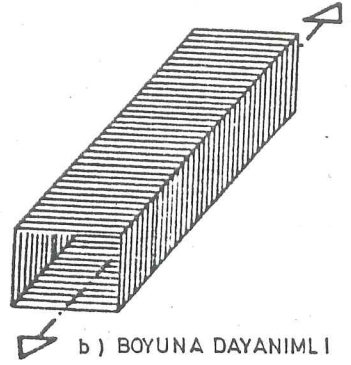


4.4.6. Hücre dayanımlarının taşıyıcı konstrüksiyonla olan ilişkileri:

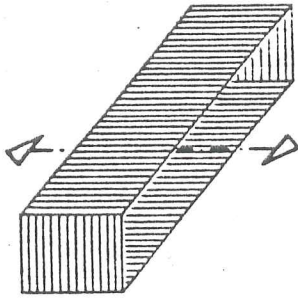
Şekil 60: HÜCRE DAYANIMLARININ TAŞIYICI KONSTRÜKSİYONLA OLAN İLİŞKİLERİ



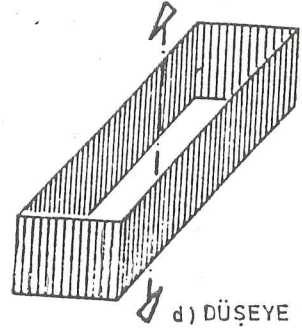
a) TAM DAYANIMLI



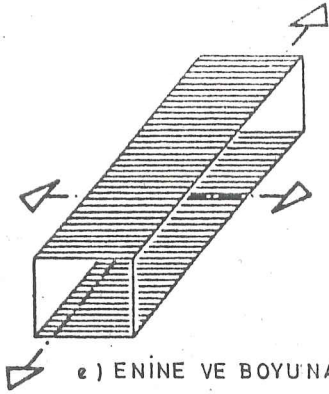
b) BOYUNA DAYANIMLI



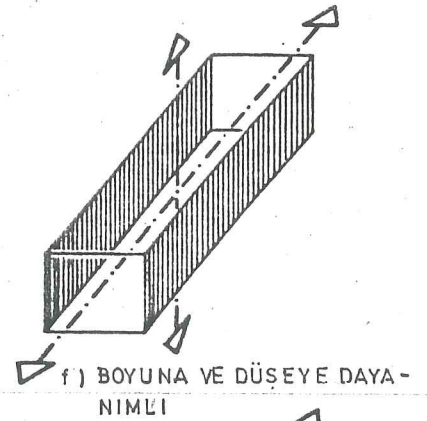
c) ENİNE DAYANIMLI



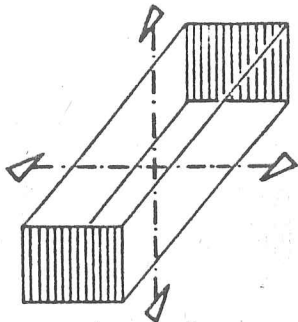
d) DÜŞEYE DAYANIMLI



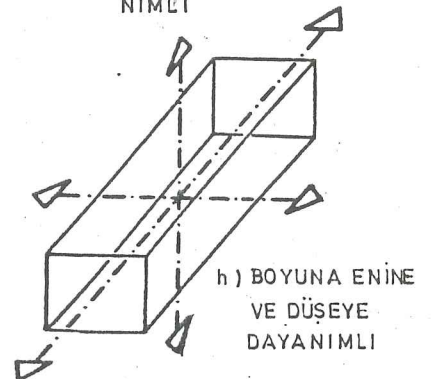
e) ENİNE VE BOYUNA DAYANIMLI



f) BOYUNA VE DÜŞEYE DAYANIMLI



g) ENİNE VE DÜŞEYE DAYANIMLI



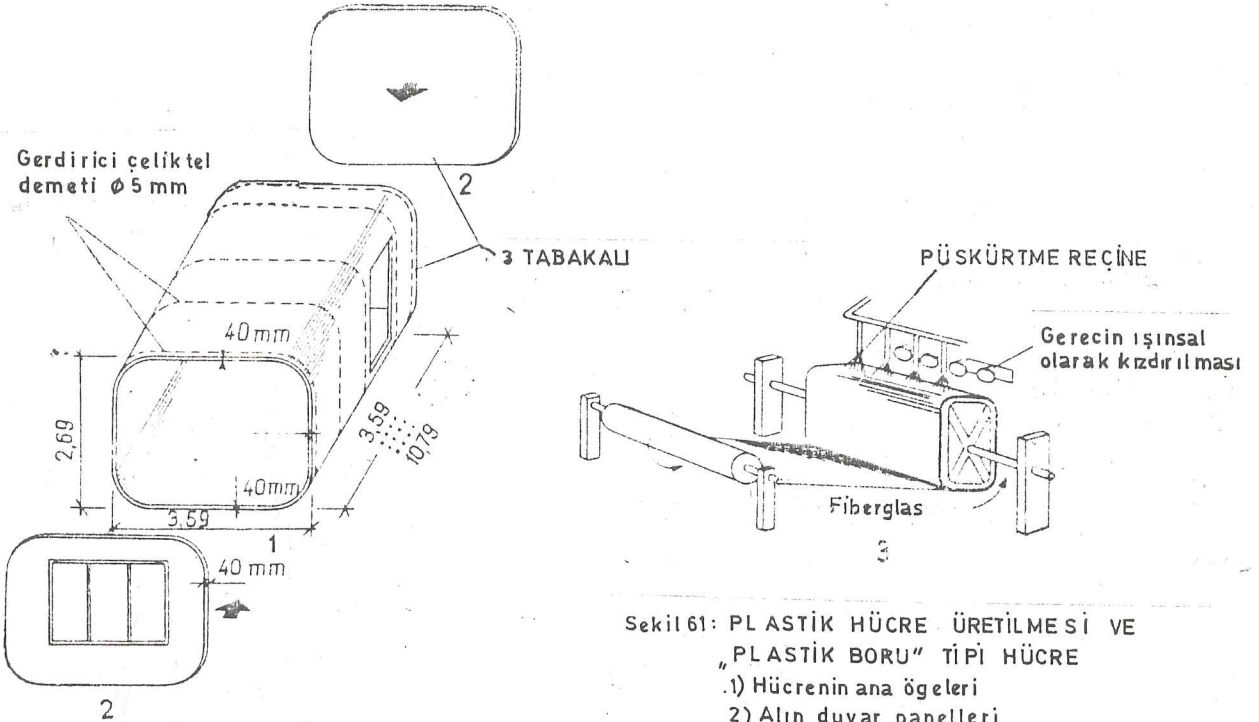
h) BOYUNA ENİNE VE DÜŞEYE DAYANIMLI

## 4.5. HÜCRELERİN ÜRETİLMESİ

### 4.5.1. Plastik hücrelerin üretilmesi

Plastik hücreler, tek parçalı veya parçalı oluşlarına göre üretim işlemi uygulanır. Tek parçalı hücreler, "matris-kalıp" denen özel kalıplarda, üretilecek hücrenin niteliğine göre, kalıbın içine cam lifi, polyester reçinesi v.b. gereçler konarak, gerekli fiziksel ve kimyasal ortamlar oluşturularak biçimlenirler. Bu üretimde dönел kalıplar daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

Parçalı plastik hücrelerin üretimi ise daha çok düzlemsel kalıplarla üretilmekte, buda yapımda daha az teknoloji gerektirmektedir (Şekil 61).



Sekil 61: PLASTİK HÜCRE ÜRETİLMESİ VE "PLASTİK BORU" TİPİ HÜCRE

- 1) Hücrenin ana öğeleri
- 2) Alın duvar panelleri
- 3) "Bobina j teknolo jisi" türü üretim.

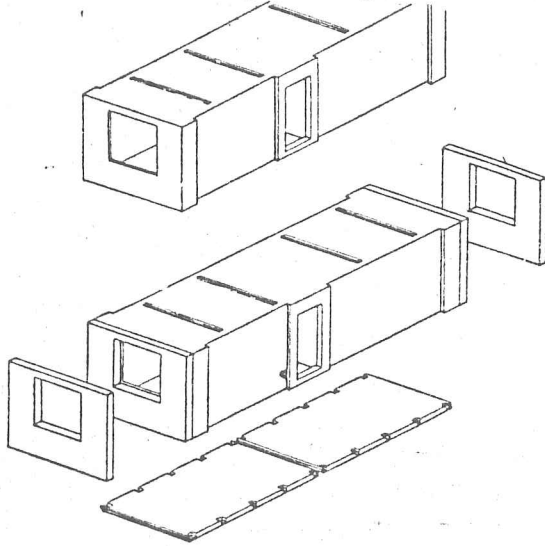
#### 4.5.2. Betonarme hücrelerin üretimi:

Betonarme hücrelerin üretiminde de, hücrelerin tek parça veya parçalı oluşuna göre kalıplama teknikleri farklılık göstermektedir.

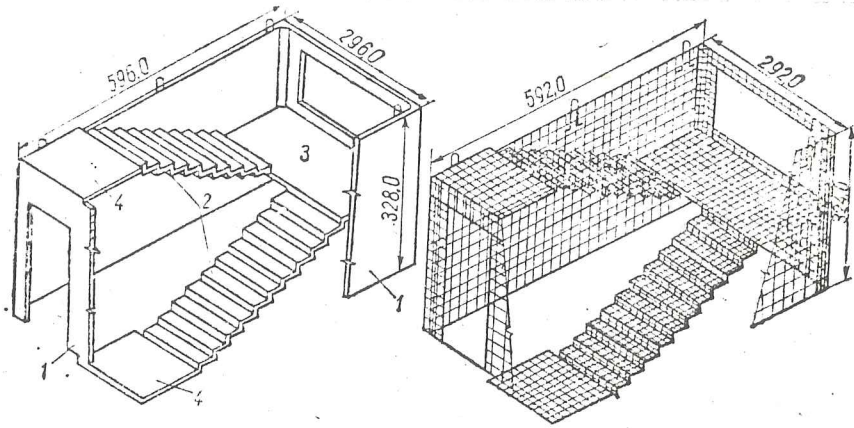
Tek parçalı hücreler, özel biçimde oluşturulmuş sabit veya dönel kalıplarla üretilmektedir.(Şekil 62-63-64-65-66-67-68-68)

Taşıyıcı ve hacim oluşturucu nitelikli hücre kısımlarında özel, içinde direnç arttırıcı kimyasal v.b. katkıları bulunan beton kullanılmaktadır. Hücrelerin oluşturulmasında donatı olarak özel çekme çelik kullanılmaktadır. Beton dirençleri

üretilecek hücrenin yapıda üstleneceği göreve göre saptanmaktadır.

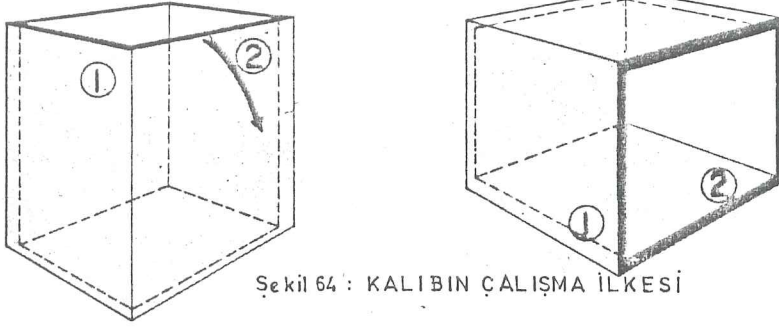


Şekil 62.: BİR AŞAMADA ÜRETİLEN TEK PARÇA  
B.ARME HÜCRE BİRİMLERİNE AİT KALIP  
RESİMLERİ (SSC.B.)

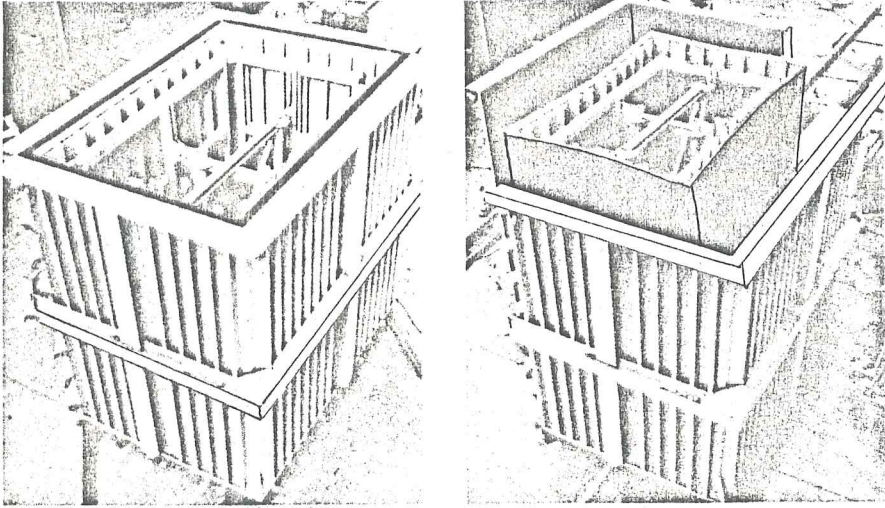


Şekil 63: TEK PARÇA MERDİVEN EVİ DONATI VE KALIBI  
(BULG.)

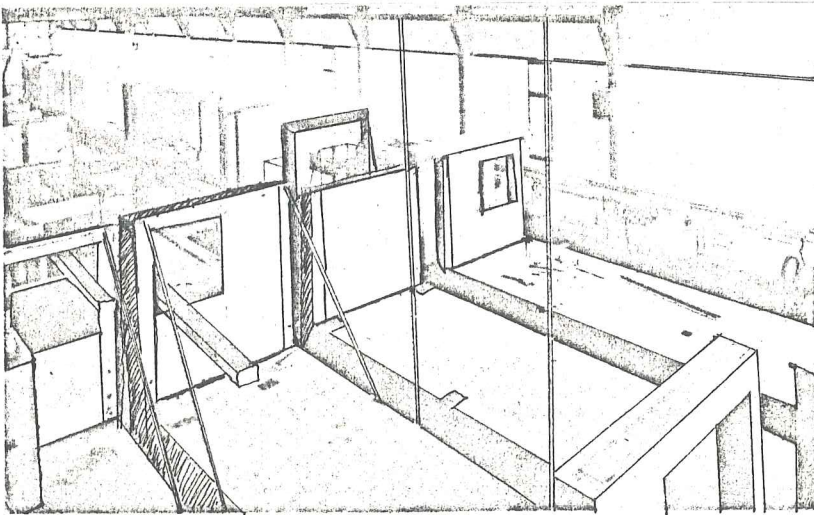




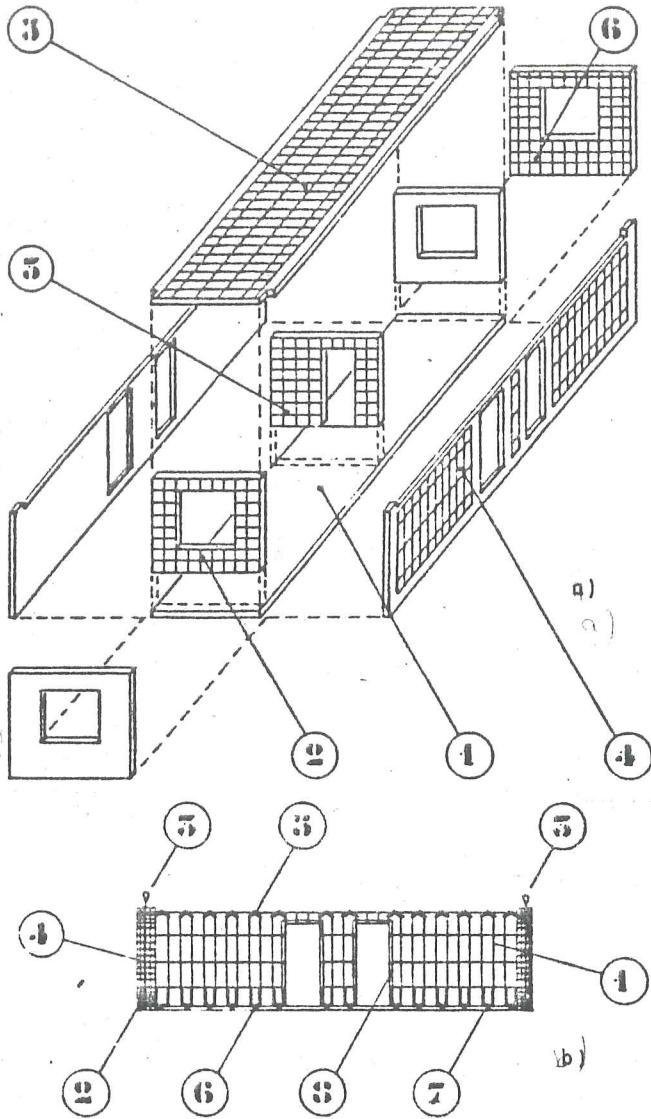
Şekil 64 : KALIBIN ÇALIŞMA İLKESİ



Şekil 65: ÖZEL, TEK PARÇALI HÜCRE ÜRETİM KALIBI



Şekil: 66 FABRİKADA, KALIPTAN ÇIKAN PARÇALI HÜCRELERİN KONVEYR ÜZERİNDE BİRLEŞTİRİLMELERİ.



- 1) DÖŞEME
- 2) ALIN DUVARLARI
- 3) ARA BÖLMELER
- 4) BOYUNA DUVARLAR
- 5) TAVAN PLAĞI
- 6) CEPHE PLAKLARI

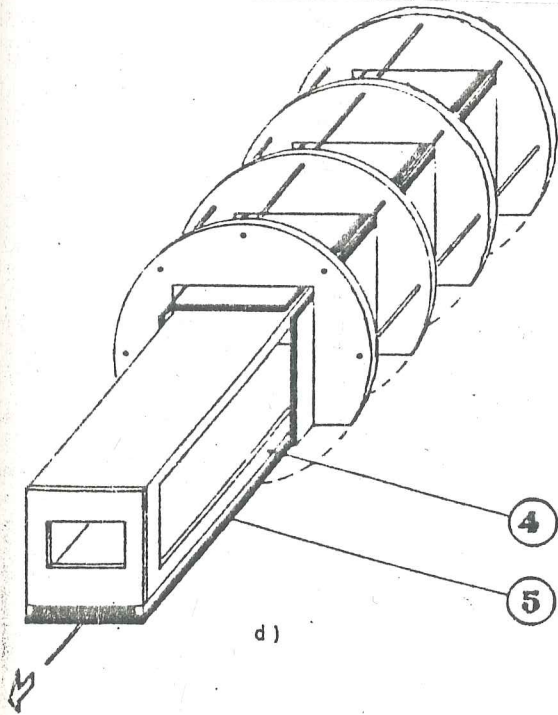
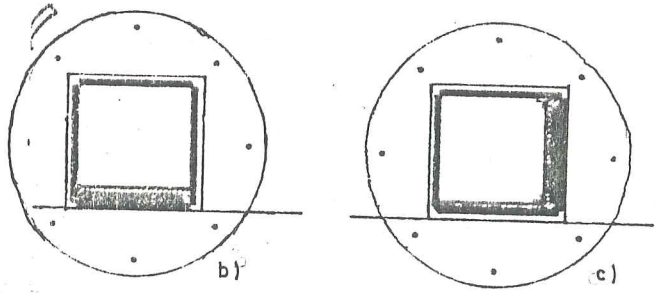
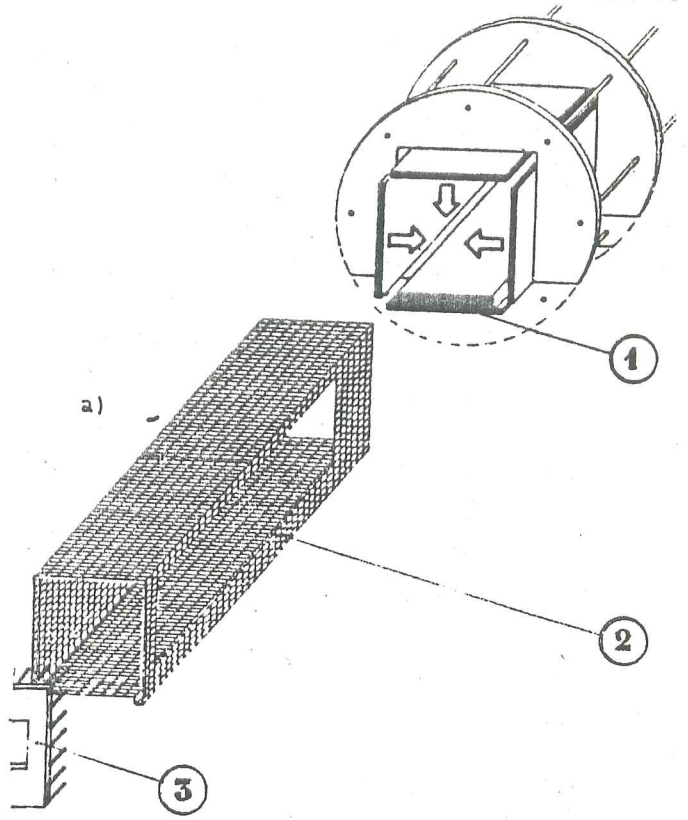
b) BOYUNA DUVARLARIN DONATISI

- 1) OMURGA DONATISI
- 2) YÜKLEME KUVVETLENDİRİCİSİ
- 3) MONTAJ YERİ (1#32 İLE DESTEKLİ)
- 4) KÖŞE DONATISI
- 5) DESTEK DEMİRİ
- 6) DESTEK DEMİRİ
- 7) DESTEK DEMİRİNE BAĞLI KUVVETLENDİRİCİLER
- 8) BOŞLUK KENARI DONATISI

Şekil 67 : BİR AŞAMADA ÜRETİLEN B.ARME HÜCRE BİRİMİNİN DONATI ÖGELERİ (S.S.C.B.).

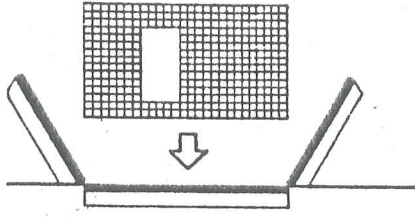
## 68 a) KALIBIN KONUMU

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

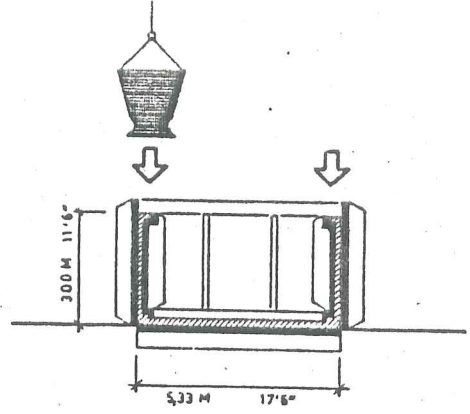


Şekil 68: ROTASYONLA BİR AŞAMADA TEK PARÇALI YÜK TAŞIYI HÜCRELERİN ÜRETİMİ (Ö-1/200) (FRANSA)

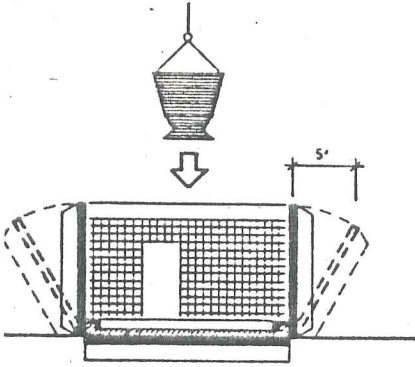




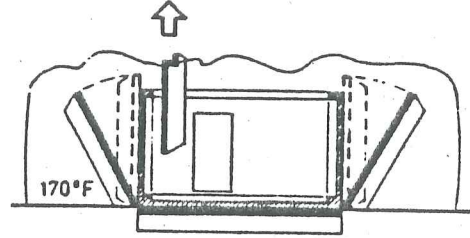
a) HAZIRLANAN DONATININ KALIBA YERLEŞTİRİLMESİ



d) YAN DUVAR PANNELERİNİN BETON DÖKÜMÜ

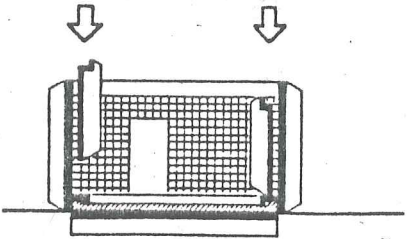


b) DÖŞEME BETONUNUN DÖKÜLMESİ

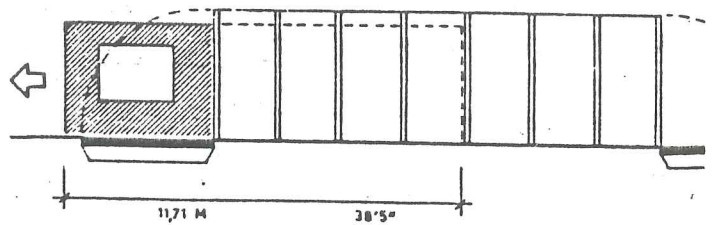


e) GEREKLİ FİZİKSEL ORTAMDA BETONUN PRİZE ULAŞMASI

c) YAN DUVAR KAPATICI KALIPLARININ KONMASI



f) KALIPLARIN AÇILARAK URÜNÜN ÇIKARILMASI



Ö 1/200

Şekil 69: TEK PARÇALI HÜCREİN BİR AŞAMADA BÖLÜNTÜLÜ KALIPLARDA ÜRETİLMESİ. TAVAN BİR ÜST HÜCRE İLE VEYA AYRI PANELDEN OLUŞTURULMAKTADIR (KANADA).

#### 4.6. Hücrelerin Taşınması

Üretilen hücrelerin yapım yerine ulaştırılması temel ve en önemli sorun niteliğindedir. A.B.D.'de 3,50 m. genişliğe kadar elemanlar taşınabilir.. Fransa ve Federal Almanya'da 3,30 m. genişliğe kadar karayollarında yük taşınabilmekte. Avrupa genelinde ise özel izne başvurulmadan karayollarında 2,50 m, ye kadar izin verilmektedir. (14)

Taşımadan dolayı ortaya çıkan bu durum, hücrelerin tasarımını da etkilemekte ve geniş hücre tasarlanmamasını gerektirmektedir.

Hücrelerin taşınma sırasında, iyi nitelikli karayollarında karşılaşacakları sarsıntılar önemsizdir. Taşınmaya hazır hücrelerin araç içindeki konumları, yapıda üstlenecekleri taşıyıcılık görevine göre olmalıdır ve aynı konumda yüklenmelidirler.

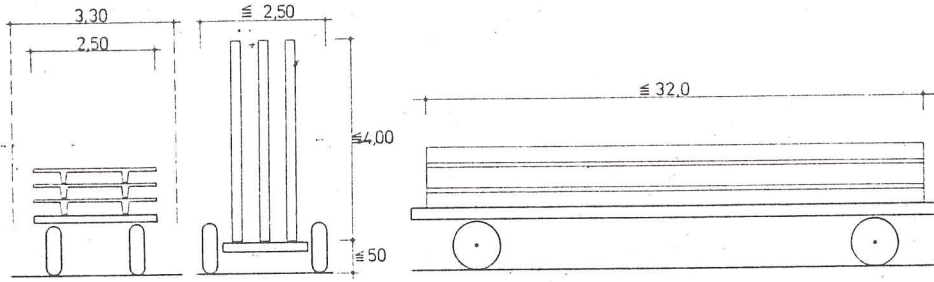
Diğer önemli bir unsur da, hücrelerin kaldırma-yükleme sırasında oluşan yapı dışı yüklerdir. Hücrenin öz ağırlığı ve taşıma biçimi yapıda üsleneceği görev gözönüne alınarak düzenlenmeli. Kaldırma sırasında hücreye gelen yatay ve düşey etkiler, hücrenin taşıma şekline göre yükleme noktalarına eşit olarak dağıtılmalıdır. (17)

Genel olarak Endüstrileşmiş yapım sistemleri ile üretilen öge ve birimler sırasıyla aşağıdaki biçimlerde taşınmaktadır:

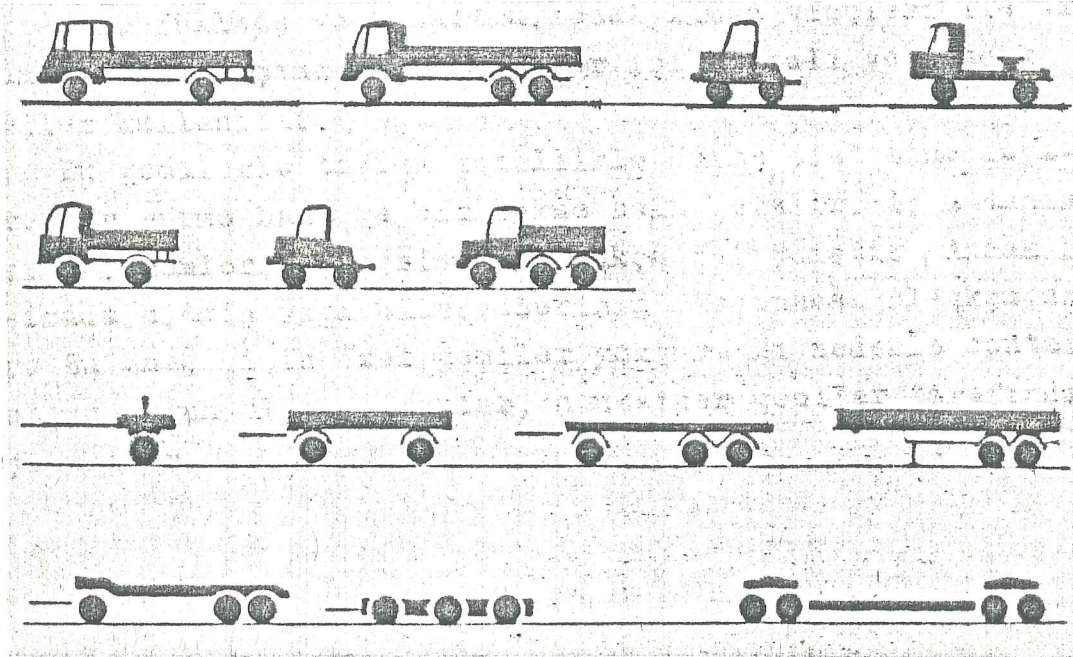
- 4.6.1. Karayolu taşıması,
- 4.6.2. Demiryolu taşıması,
- 4.6.3. Su yolu taşıması,
- 4.6.4. Hava yolu taşıması.

## 4.6.1. Karayolu taşıması

Bitmiş yapı birimlerinin büyük bir bölümü karayolu araçları ile taşınmaktadır. Büyük boyutlu birimler için taşıma, birbirine eklenip çekilebilen araçlarla yapılır (Şekil 70-71-72-73-74).

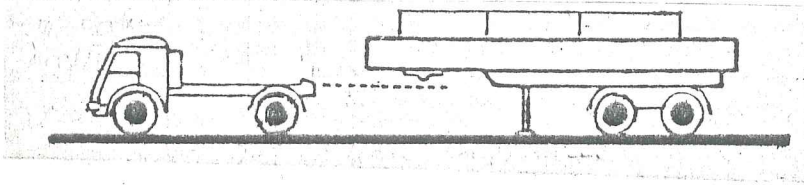


Şekil 70: TAŞINACAK ÜRÜNLERİN BÜYÜKLÜKLERİNDEN KAYNAKLANAN ULAŞIM ARACI BOYUTLARI.

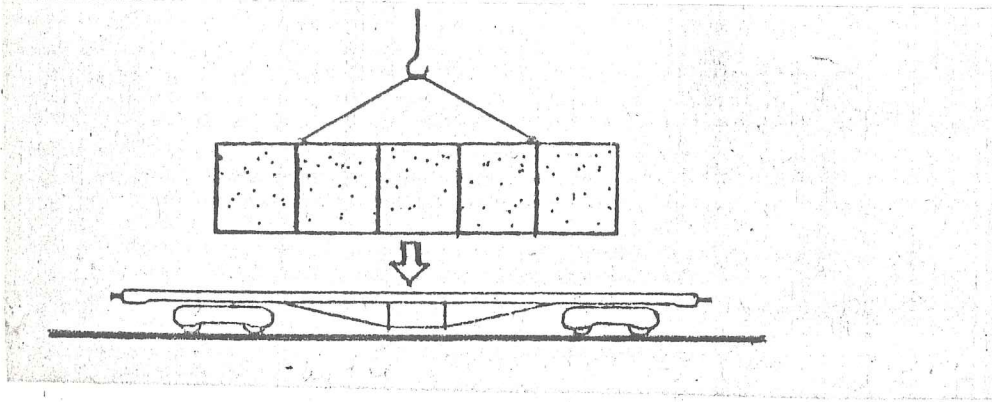


Şekil 71 : KARAYOLU TAŞIMA ARAÇLARI

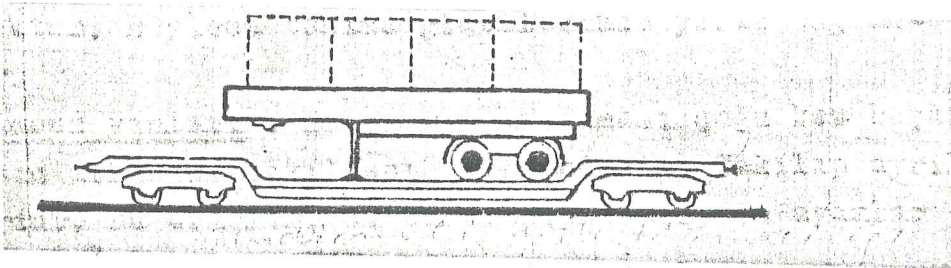




Şekil 72 : DEĞİŞKEN TAŞIMA



Şekil 73 : KİTLE TAŞIMACILIĞI (KONTEYNER).



Şekil 74 : BİNDİRMELİ KİTLE TAŞIMACILIĞI (HUCKEPAK)

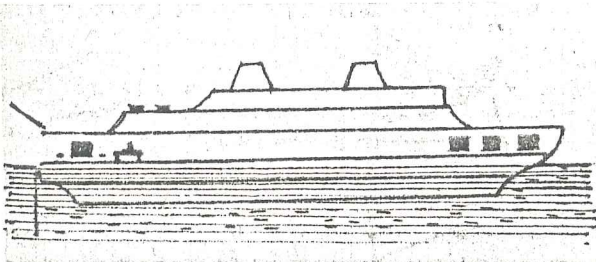
#### 4.6.2. Demiryolu taşıması

Bitmiş yapı bileşenlerinin taşınmasında, demiryolu taşımacılığı olarak verdiği sürece en ekonomik taşımadır. Ancak taşıma belli istasyonlarda yükleme ve yine belli istasyonlarda indirme yapma gibi zorunlulukları ile karayolu taşımacılığı ile başta ve sonda tamamlanır. Büyük kuruluşlar, taşıma giderini azaltmak ve süreden kazanmak için fabrikalardan, demiryolu şebekesine bağlantı sağlarlar. Bu yöntemde bile yine karayolu taşımacılığına gereksinim vardır. Bu durumda daha önce sözünü ettiğimiz taşıma zinciri de kısıtlı taşıma grubuna girer.

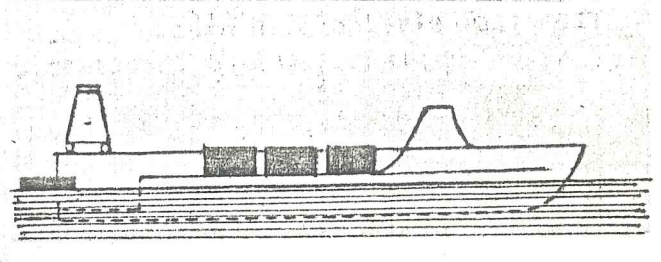
#### 4.6.3. Su yolu taşımacılığı

Su yolu taşıması deniz, göl ya da nehir yolu ile yapılabilmektedir. Aslında çok ekonomik ve bazı sınırlara uyamaması koşuluna karşın su taşımacılığı sınırlı bir alan içinde yapılabilmektedir. Yükleme ve boşaltma, özel liman vinçleri ile sağlanmaktadır. Taşımada iç seferler için kapalı veya açık gemiler kullanılır.

Bu gemilerle taşıma genellikle germe sistemine dayanır. Bir sürme bant ve bir çekme salı gerekir. Açık deniz taşıma işlemleri için sistem oldukça gelişmiştir. Ancak bu taşımada bitmiş yapı bileşenlerinin taşınması oldukça azdır. Bu amaç için özel gemiler yoktur. Bu nedenle container sisteme uygun olan elemanlar, container gemiler tarafından taşınabilir (Şekil 75-76).



Şekil 75: TREYLER BİÇİMİ KONTEYNER GEMİ.

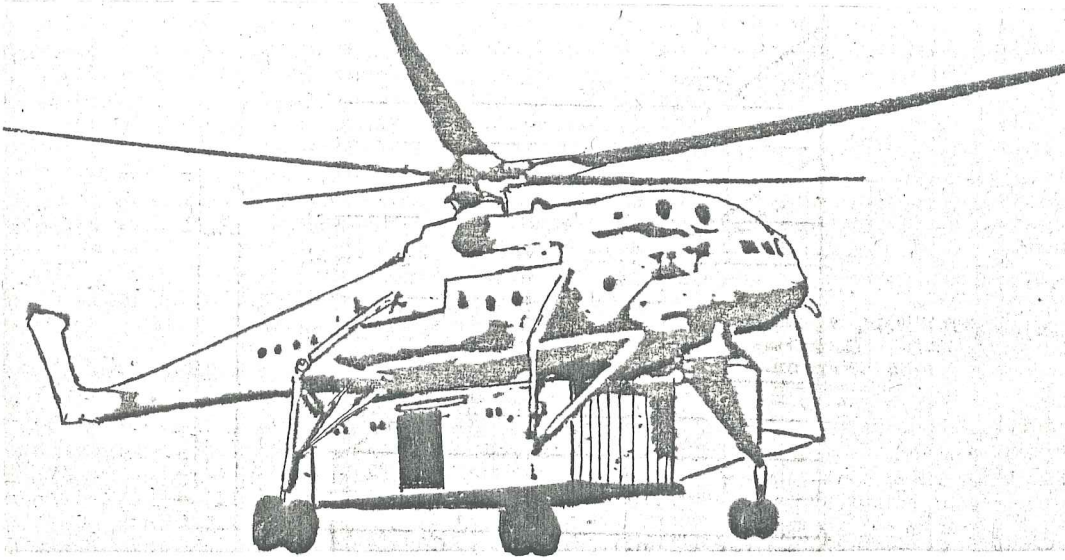


Şekil 76: YÜZEN BÜYÜK KONTEYNER GEMİ İLE TAŞIMA.

#### 4.6.4. Hava yolu taşıması

Önyapımla öğelerin taşınmasında gerekli olan hava taşıtları henüz tam gelişmemiştir.

Yük taşıma amacı ile özel uçaklar hazırlanmıştır. Ayrıca helikopterler ile de kaldırılarak havadan taşıma yapılabilmektedir. Ancak 15 dakikayı geçmeyen 3-60 km. arasında bir taşıma olabilmektedir. Hava taşımacılığı için özel türdeki uçaklarla taşıma yapılabilmesi amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Böylece yolu az ve taşıma olanakları sınırlı ülkeler için bu sistem daha kolay ve daha az masraflı olacaktır. En büyük yararları her yerden kolayca yük alabilme ve yük bırakabilmesidir. Ancak buna karşın geri kalmış ülkeler için teknolojik ve ekonomik açıdan bir sorundur (Şekil 77) (10).



Şekil 77 : HELİKOPTERLE BİTMİŞ HÜCRENİN TAŞINMASI.



#### 4.7. Taşımanın yapım(montaj) sürecine etkisi

Yapımın başarısı, taşıyıcı ile yapı arasında ara depolamanın olmayışına bağlıdır. Bu başarının sağlanması ise iyi bir zaman planlanması ve eşgüdümü gerektirir. Sonuçta kaldırıcı sayısı ve depolama alanı azalmaktadır.

Çeşitli yapılarda, hücrenin üretildiği gerecin niteliğine bağlı olarak, 15~40 dakika değişmektedir. Bu süreye bağlama ek süreleri dahil değildir. Söz konusu olan yapım süresi ortalama değildir.

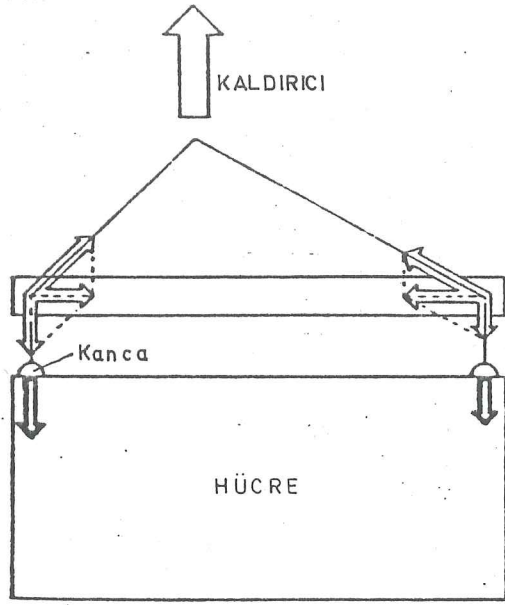
Üretilecek yapıya ait ayrıntılar defalarca uygulanmış, veya yapının deney - yapı olması yapım süresini büyük ölçüde azaltmaktadır.

Yapım süresi ayrıca:

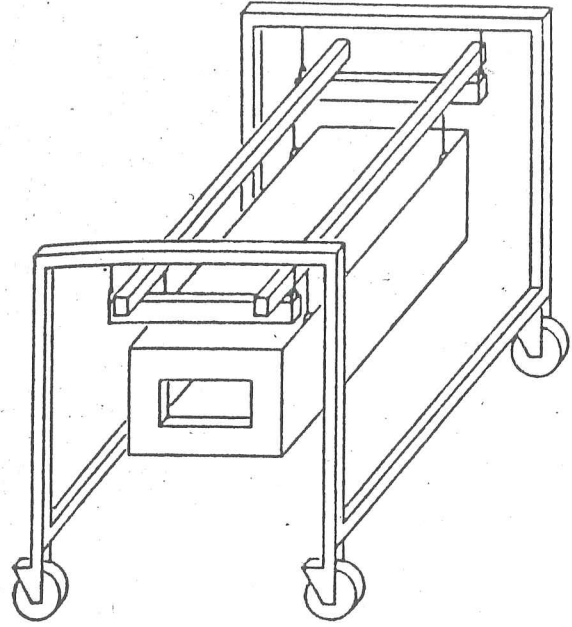
- Hücrelerin farklı gereçten,
  - Hücrelerin farklı büyüklük ve ağırlıkta,
  - Yapının plan biçimine ve yüksekliğine,
  - Değişik kaldırıcı ve yükleyicilerin kullanımına.
- bağlıdır.

## 4.8. HÜCRELERİN MONTAJI

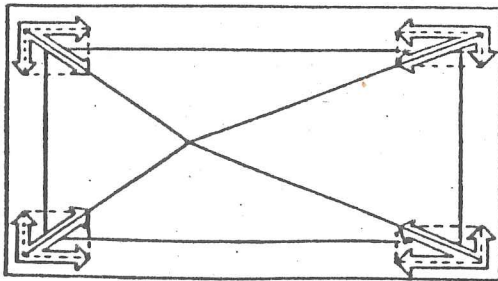
## 4.8.1. Montajda Kullanılan Araçlar



b) GÖRÜNÜŞ



Şekil 79 : HÜCRE DEPOLAMA ARACI



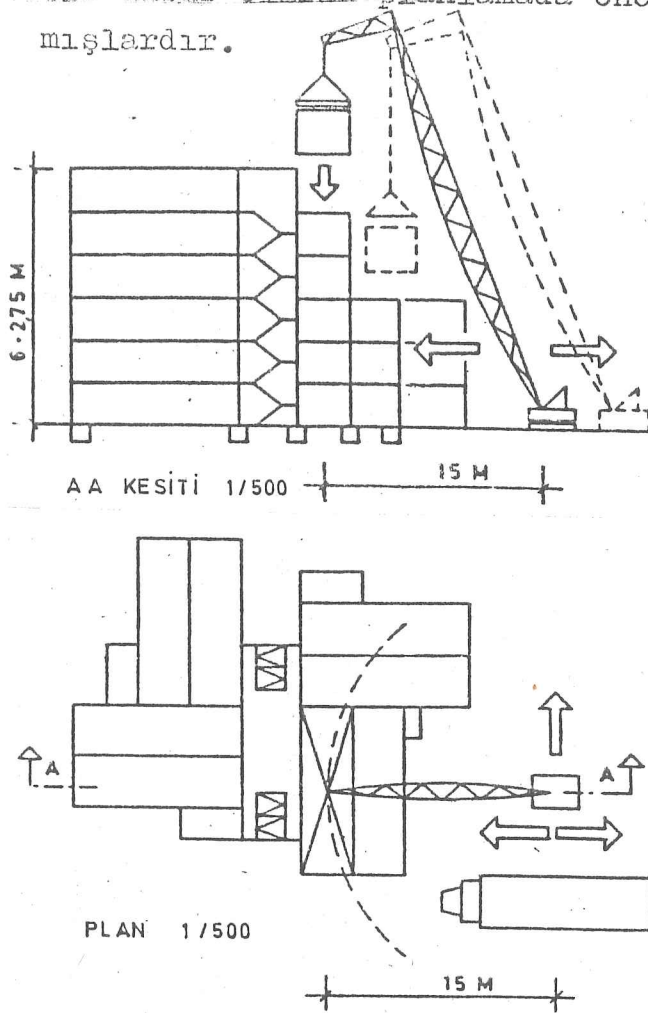
a) PLAN

Şekil 78 : YAPIM İÇİN KALDIRMADA KÖŞELERDE,  
HÜCRENİN ZEDELLENMEMESİ İÇİN ALINAN  
ÖNLEM.

## 4.8.1.1. Hareketli vinçler

Yüksek fiyatlı teknoloji kullanımına neden olurlar. Bu vinçler sürekli bir montaj aşamasında kullanılır.

Çok ağır hücreler için ( $\approx 35$  tonu geçenlerde) 2 hareketli vinç gerekebilir. Yapının planlama biçimi bu vinç'in kullanımını kısıtlayıcı bir etkidir. Montrealdeki "Habitat'67" (Şekil 107-108-109) ve Texas'taki "Polacio del Rio" yapılarında bu vinçler yapım süresini hızlandırıcı, mühendislik tekniği açısından, yükleme yan etkenlerini azaltıcı bir unsur olarak planlamada önemli bir öge olarak yer almışlardır.



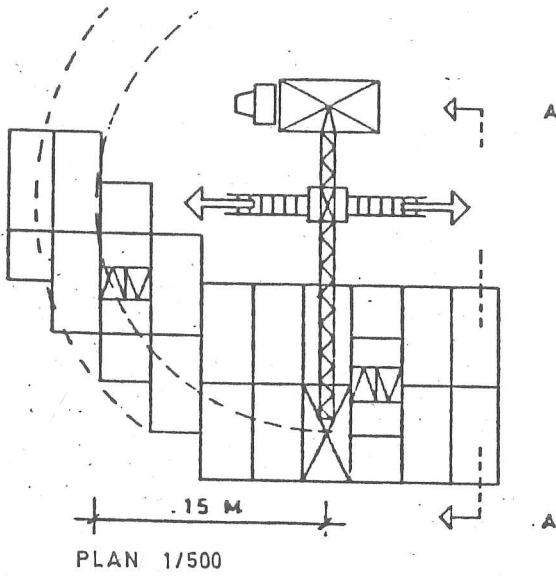
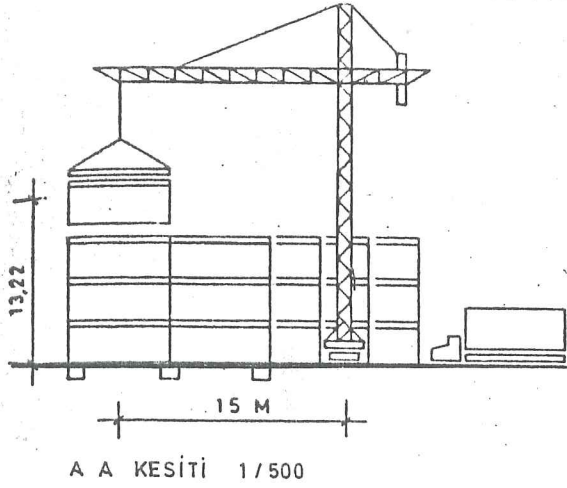
Şekil 80 : HAREKETLİ VİNÇ İLE HÜCRELERİN YAPIMA HAZIRLANMASI (S.S.C.B.)



## 4.8.1.2. Döner Kule Vinç

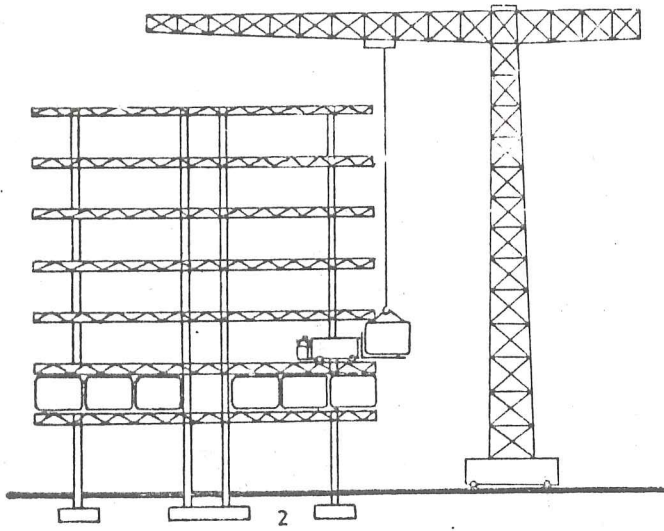
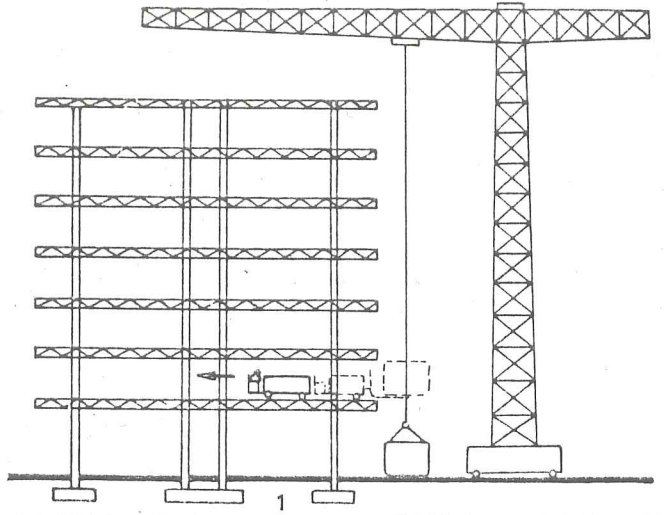
Hücrelerin montajında kule vinç fazla uygulama alanı bulmamıştır. Daha çok uzun yapım süresi ve daha çok vinç hareketini gerektiren yerlerde kullanılır. ≈5 tonluk hafif hücrelerin montajında uygulama alanı bulur.

Fransada çelik konstrüksiyonlu 88 hafif hücreden oluşan bir yapıda kullanılışı (Şekil 81'de) görülmektedir. Bu uygulamada kule vinç'in kullanılması nedeni, doğrusal-dar enli bir yapı planlama biçiminin olması ve hücrelerin hafifliğidir.

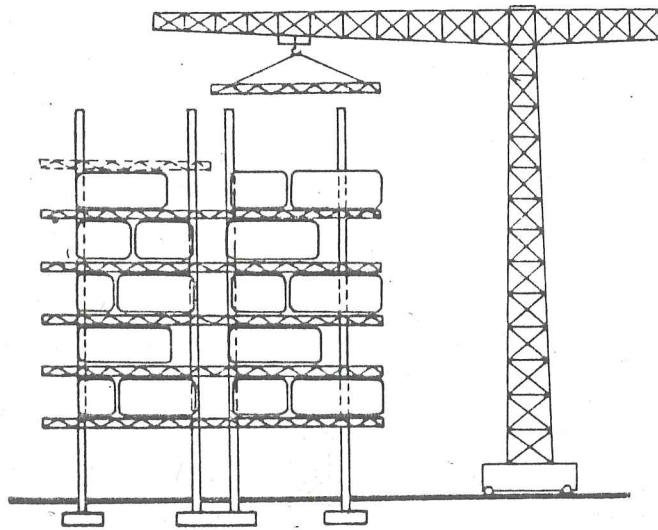


Şekil 81: DÖNER KULE VİNÇ.

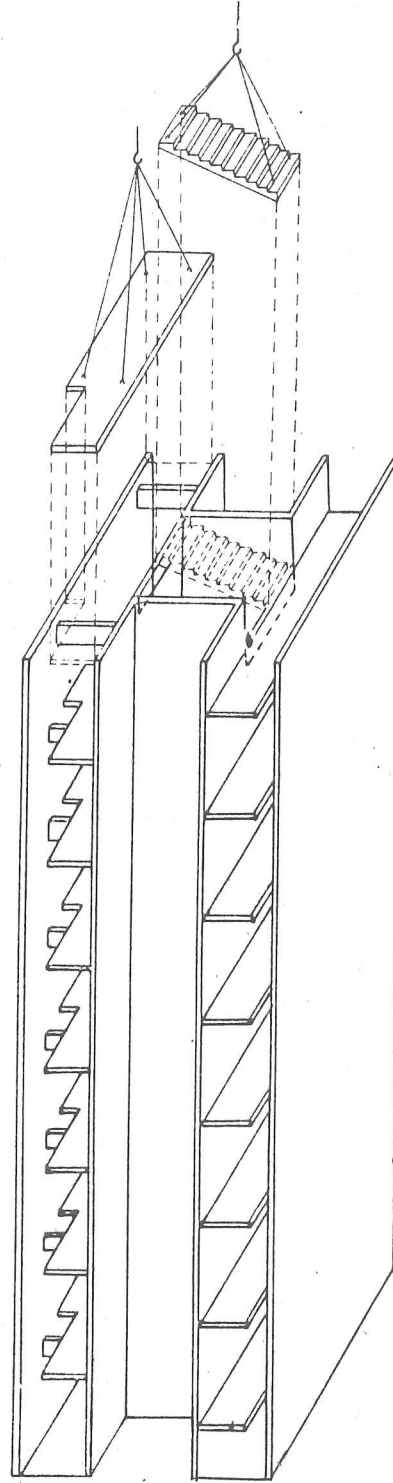
## Döner kule vinç ile hücrelerin montaja hazırlanması



Şekil 82: KULE VINÇTEN "LIFT-TRAC" A MONTAJ İÇİN HÜCRELERİN AKTARILMASI (1 ve 2)

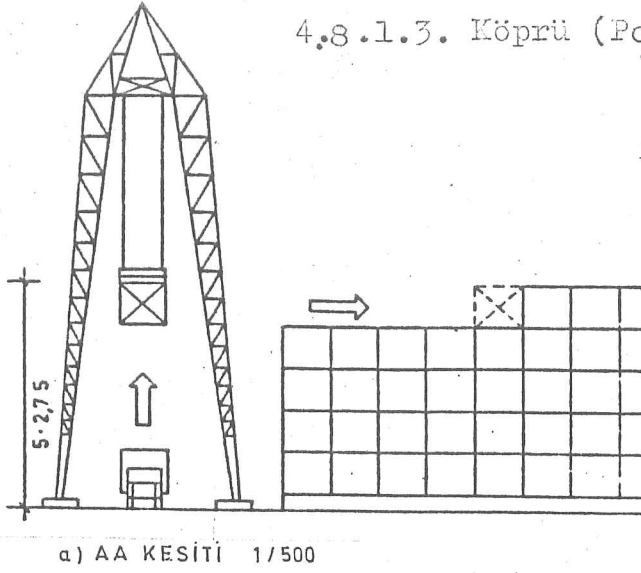


Şekil 83: UZAY KAFES KİRİŞLİ DÖŞEMELERİN VE HÜCRELERİN MONTAJI



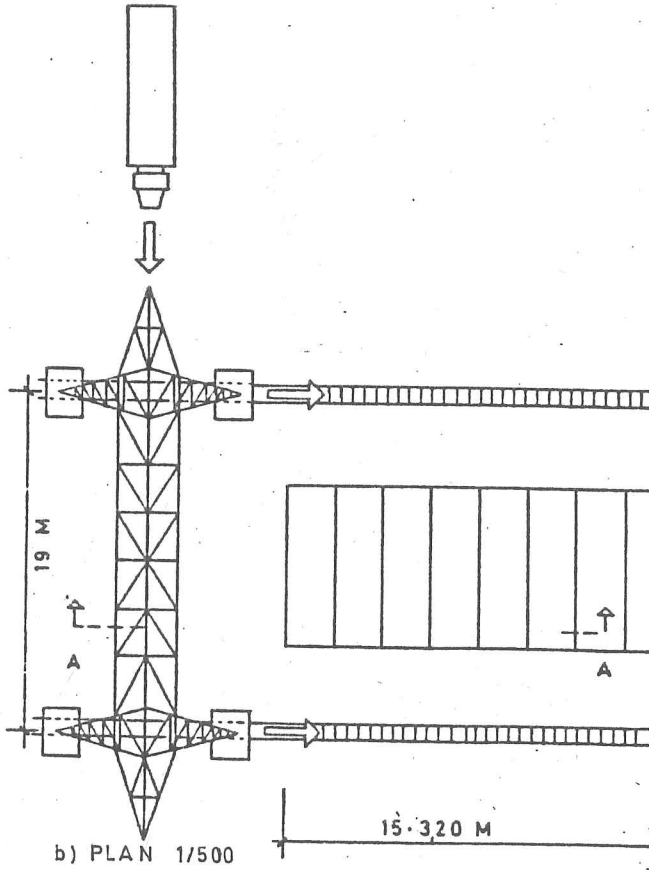
Şekil 84: BÜYÜK BOYUTLU PANELLERİN MONTAJI

## 4.8.1.3. Köprü (Portal) vinçler



Özellikle ağır hücrelerin montajında kullanılır. Hareketli vinçlerin yetersiz olduğu durumlarda köprü vinç kullanılır. Bu tip vinç'in kullanılması, doğrusal bir plan seçimi ele alınmasını ve planlanmasını gerektirir.

İlk kez S.S.C.B.'inde 5 katlı bir "deney-yapı"da kullanılmıştır (Şekil 85). Taşıma gücü 25-30 Mp. olan vinç'le 17-25 Mp.lik hücrelerin montajı yapılmıştır. dört ayağa oturan bu vinç diğerlerine oranla daha kullanışlıdır. Bu durum özellikle çok ince duvarlı olan S.S.C.B.'ndeki hücrelerin montajı sırasında hücrenin zarar görmesini önlediği için önem kazanmıştır. Buna ramen bugün hafif sovyet hücrelerinin montajında köprü vinç yerine hareketli vinç kullanılmaktadır.



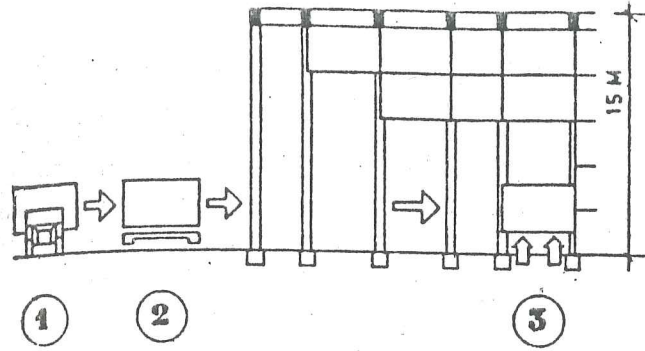
Şekil 85: KÖPRÜ VİNÇ



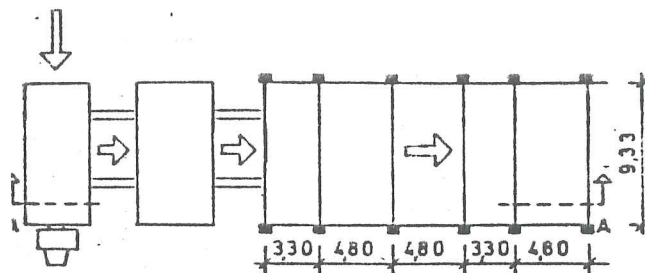
#### 4.8.1.4. Hidrolik yükleyiciler

Bunlar yalnız tamamlayıcı unsur olarak montaj sürecinde kullanılırlar.

Minsk'teki 5 katlı yapıda yapı derinliğinin fazla olmasından dolayı, hücre  $\approx 28-30$  tondur ve betonarme bir iskelete hidrolik presler aracılığı ile kaldırılarak bağlanmıştır (Şekil 86).



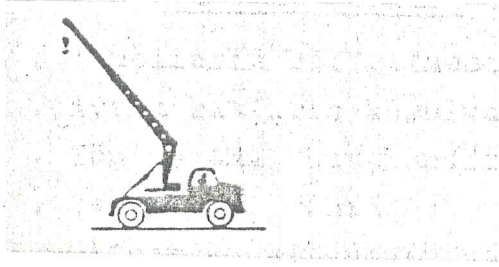
a) KESİT 1/500



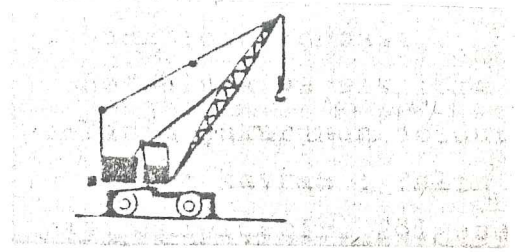
b) PLAN 1/500

Şekil 86 : HİDROLİK PRESLER.

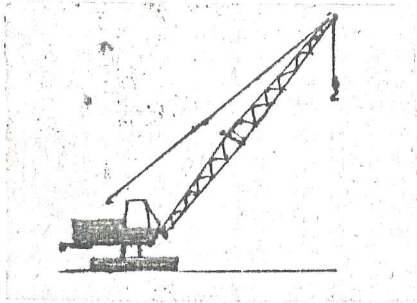
## 4.8. . . . . Tekerlekli ve paletli yükleyiciler



Şekil 87: OTOMOBİLLİ DÖNER VİNC.



Şekil 88: DEVİNLİ DÖNER VİNC.



Şekil 89: PAL ETLİ VİNC.

#### 4.9. MONTAJ SÜRECİ

##### 4.9.1. Sürekli olmayan montaj

Yük taşıyan veya kendi kendini taşıyan hücrelerden oluşturulan yapılar için bu ilke kullanılmaktadır.

Yük taşıyan hücrelerle oluşturulan Şekil 90'daki yapıda montaj sırası :

- 1) Temeller ,
- 2a)Hücreler,
- 2b)Büyük boyutlu paneller,
- 3) Dış yüzey panel öğeleri,
- 4) Devam eden işler,bağlantı yapılması,  
fugaların kapatılması v.b.)

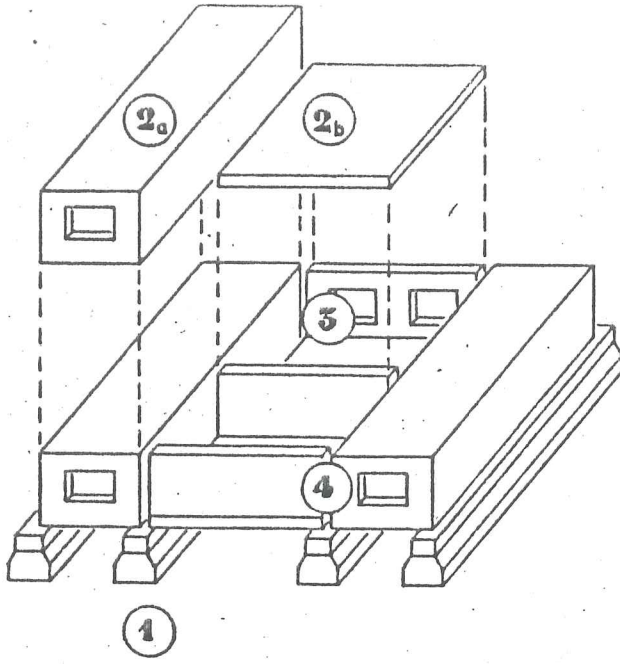
Bu montaj için 15-25 ton'luk hücreleri ve  $\approx 5$  ton'luk büyük boyutlu panelleri yükleyebilecek vinç'ler gereklidir. Çok farklı depolama ve bağlantı noktaları ayrıntısı çözümünü gerekmektedir.

Şekil 91'de önyapımlı B.Arme çubuk taşıyıcılardan kurulu "Ana konstrüksiyon" ve B.Arme hücrelerden oluşan yapıdaki montaj sırası şöyledir:

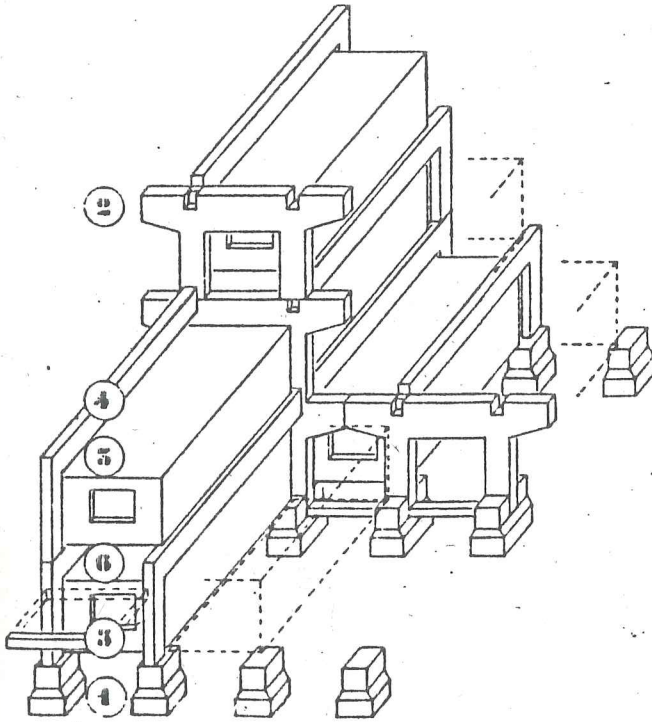
- 1)Temeller,
- 2)İki konsol kollu çerçevelerin bağlantısı,
- 3)Hücrelerin yerleştirilmesi,
- 4)Yarım kiriş çerçevelerinin bağlantısı,
- 5)Alın kirişlerinin bağlantısı,
- 6)Tamamlama işlemleri(derzlerin kapatılması,  
çatı,ara duvarlar v.s.)

Hücreler taşıyıcı sisteme her iki taraftan oturmakta, yatay ve düşey derzlerin kapatılmasından sonra ana konstrüksiyonla bir bütün olarak üretilmiş olurlar.





Şekil 80 YÜK TAŞIYICI HÜCRELER VE BÜYÜK BOYUTLU PANELLERDEN OLUŞAN YAPIDA MONTAJ SIRASI



Şekil 91: ANA KONSTRÜKSİYON VE KENDİ KENDİNİ TASIYAN HÜCRELERDEN OLUŞAN YAPIDA MONTAJ SIRASI

#### 4.9.2. Sürekli (Seri) Montaj

Şekil 92'de temel gereci çelik olan hücrelerle yapı-  
oluşturma aşamasındaki montaj sırası:

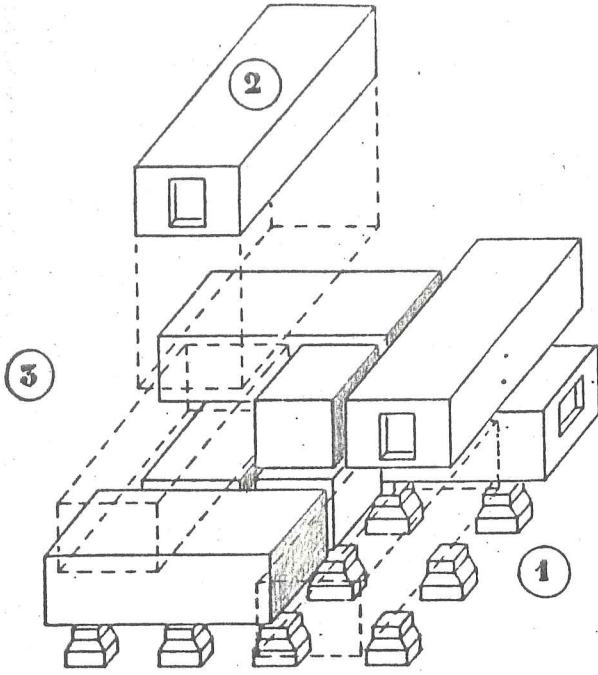
- 1) Temeller,
- 2) Hücrelerin yerleştirilmesi,
- 3) Diğer işlemler

Şekil 93'te, temel gereci çelik olan yük taşıyıcı  
hücrelerle, çelik ve beton önyapımlı öğelerden kurulu ana  
konstrüksiyonlu bir sistem gösterilmiştir. Montaj sırası:

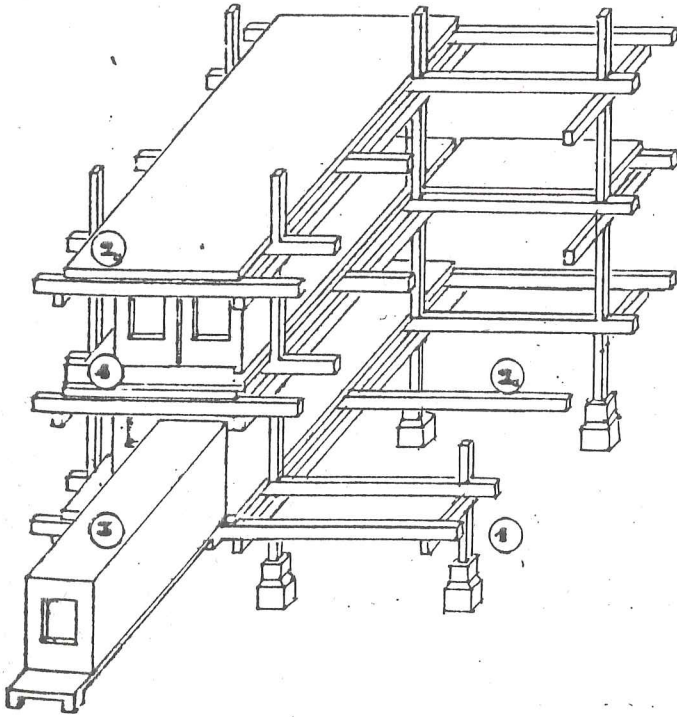
- 1) Temeller,
- 2) Tüm önyapımlı çubuk öğelerin bağ-  
lanması,
- 3) Tüm plak öğelerin yerleştirilmesi,
- 4) Hücrelerin yerleştirilmesi,
- 5) Diğer işler,

Sürekli montajda, yapım süresinin en aza indiril-  
mesi için montaj ekibinin çok iyi yerleştirilmesi gerekir.  
İyi düzenlenmiş bir ekip 1 çalışma günü içinde 20 hücre  
monte edebilir.

Sürekli montaj, diğer montaj türüne kıyasla daha  
yaygın olarak kullanılmaktadır. (15)



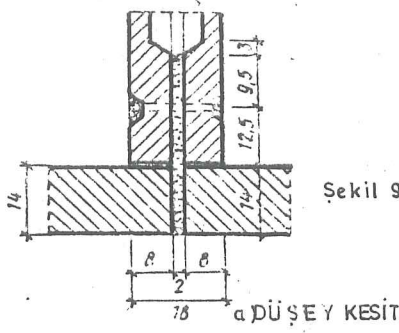
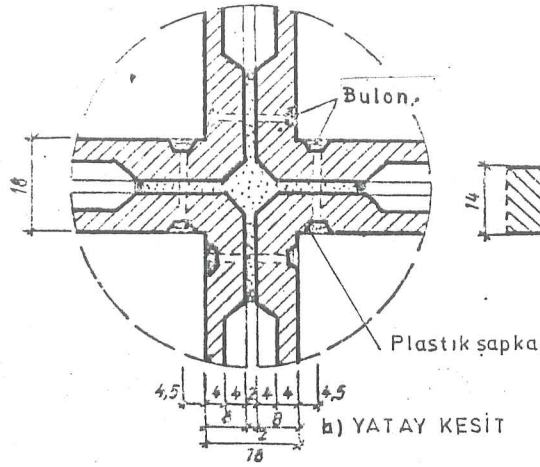
Şekil 92 : BLOK (YIĞMA) SİSTEMDE  
HÜCRELERLE SÜREKLİ MONTAJ.  
(A. B. D.)



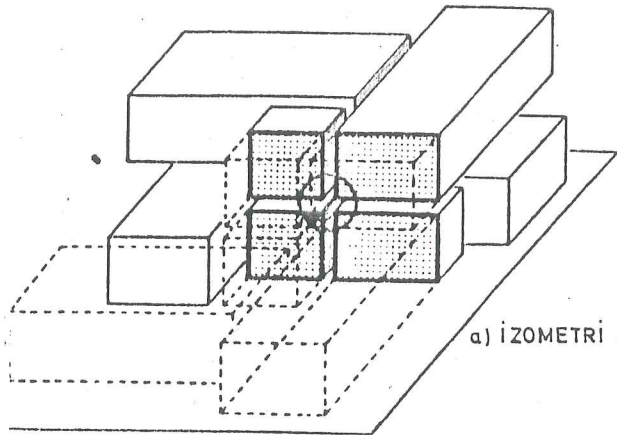
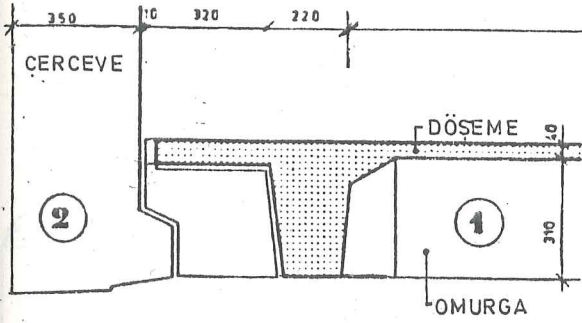
Şekil 93 : ANA KONSTRÜKSİYONLA KENDİ KENDİNİ TAŞIYAN HÜCRELERDEN OLUŞAN YAPIDA SÜREKLİ M.  
(JAPONYA)



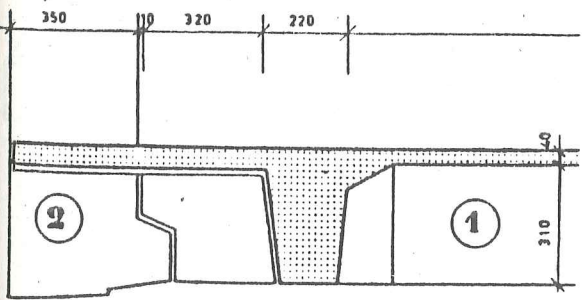
4.9.3. Betonarme hücrelerin montajında (birleştirilmesinde) uygulanan değişik nokta ayrıntıları:



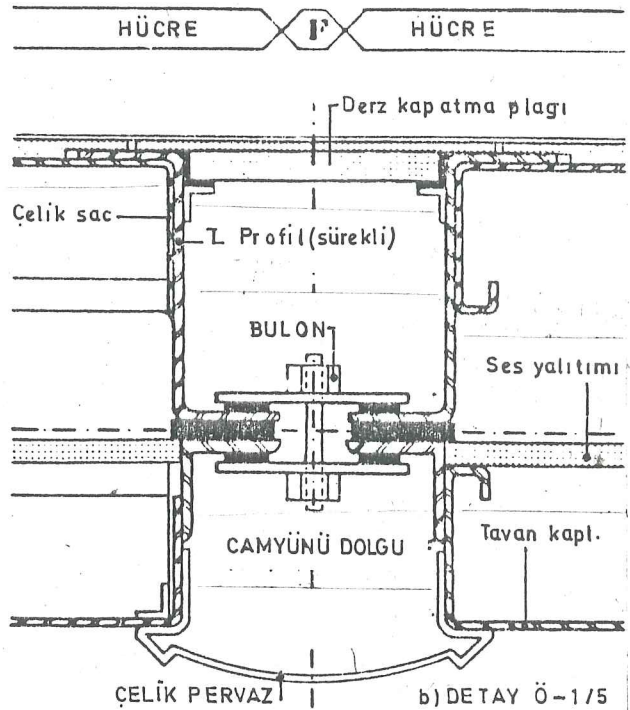
Şekil 94: TEK PARÇA HÜCRELERİN BİRLEŞİM AYRINTILARI (S.S.C.B.)



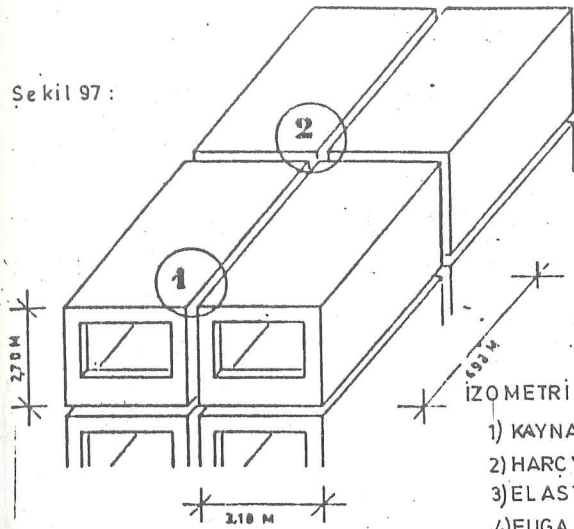
Şekil 96: BULONLU HÜCRE BİRLEŞİMİ (A.B.D.)



Şekil 95: ÇUBUK ÇERÇEVE VE BİR DÖŞEME PLAĞINDAN OLUŞAN PARÇALI HÜCRELERDE BİRLEŞİM AYRINTILARI Ö-1/20 (SYSTEM VARIEL)



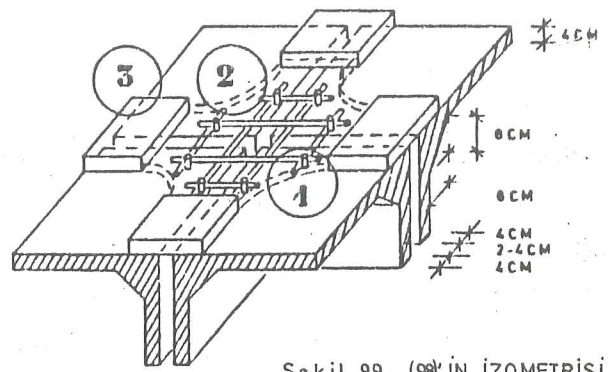
Sekil 97 :



İZOMETRİ 1/200

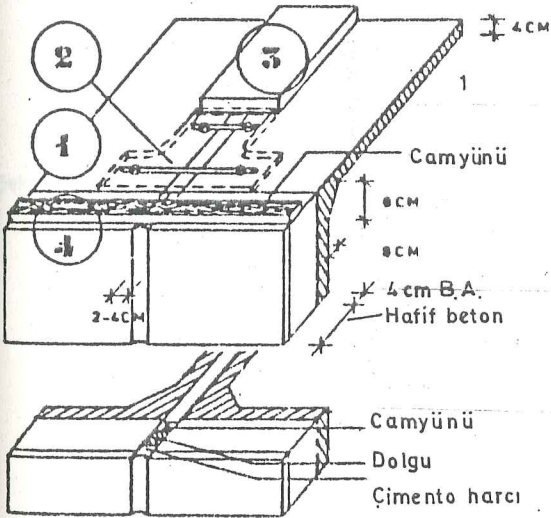
- 1) KAYNAK
- 2) HARÇ YASTIK
- 3) ELASTİK ARA DOLGU
- 4) FUGA KAPAĞI

1:20

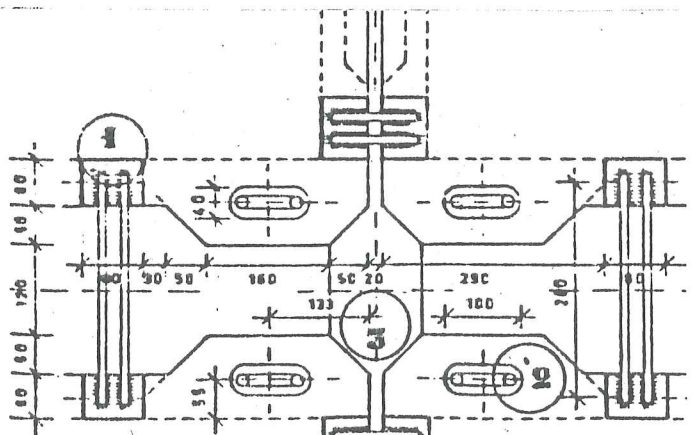


Şekil 99. (98)'İN İZOMETRİSİ

Ö-1/20



① İN İZOMETRİSİ 1/10

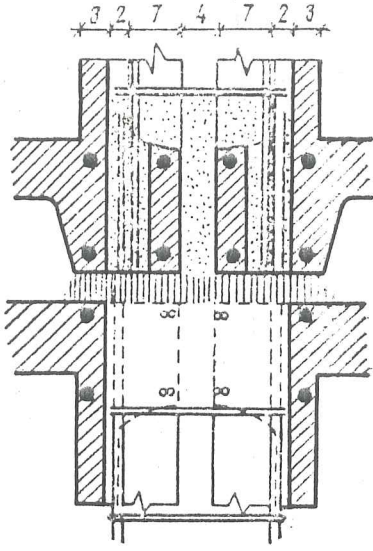


Şekil 98 : PLAN 1/10

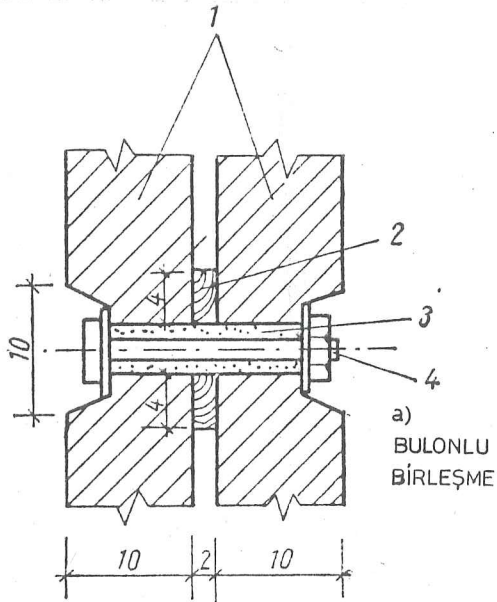
- 1) Kaynak birli.
- 2) Guseler
- 3) Harç dolgu



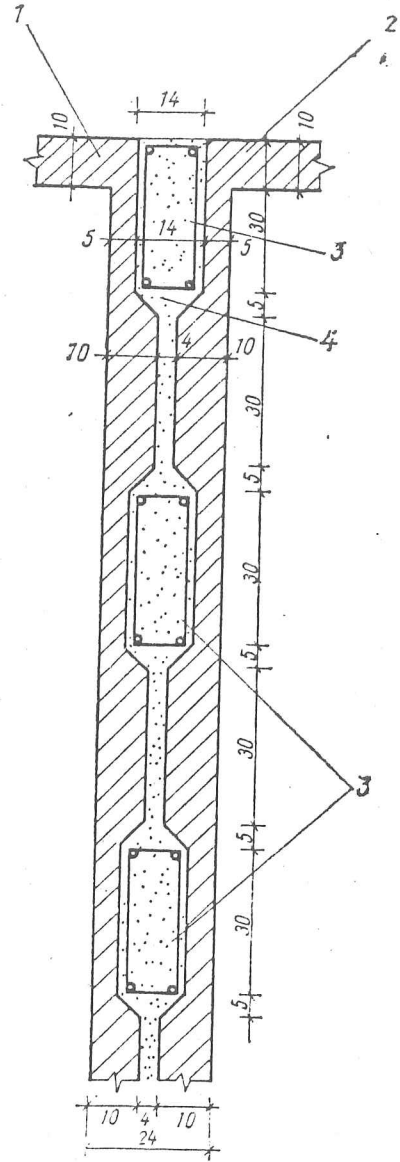




Şekil 101 DEPREM BÖLGELERİNDE  
DÜBELLİ BİRLEŞİM  
1: 10



Şekil 102 HÜCRELER ARASINDA BULONLU BİRLEŞİM  
1) KÖŞELİ DÜŞEY ÇIKINTILAR  
2) POLİSTİROL  
3) PLASTİK ÇÖZELTİ  
4) ÇELİK BULON



Şekil 103 KOMŞU HÜCRELER ARASINDAKİ  
MONOLİTİK DURUMA GETİRME  
1) SOL HÜCRE  
2) SAĞ HÜCRE  
3) ÇELİK İSKELET  
4) BETON ARME

4.10. DÜNYADA HÜCRE YAPIM SİSTEMİ İLE ÜRETİM YAPAN  
YAPI KURULUŞLARINA AIT ÖRNEKLER

FELS (F.A.C.)

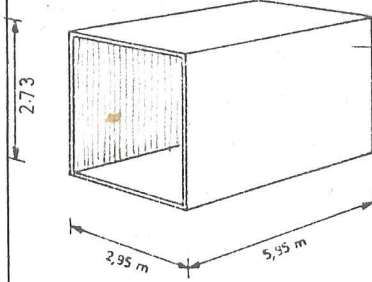
B 1

TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON :

BOYUTLARI (m)

2.95 - 2.73 - 5.95

12 ~ 20 ton

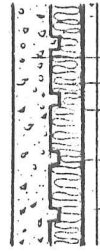


B. ARME HÜCRE

1 KATLI YAPI OLUŞTURULABİLİR

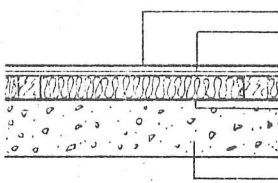
F = 17.55 m<sup>2</sup>

DUVAR



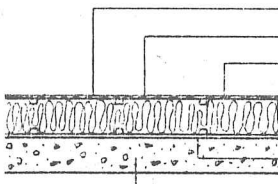
65 mm B.A. (B 300)  
50 mm STYROPOR  
Yapıştırılmış su yalıtımı  
2 mm plastik sıva  
20 mm sıva

DÖSEME



PVC döş.  
sunta  
Camyünü  
0.2 mm Buhar dengeleyici  
100 mm B.A. (B 300)

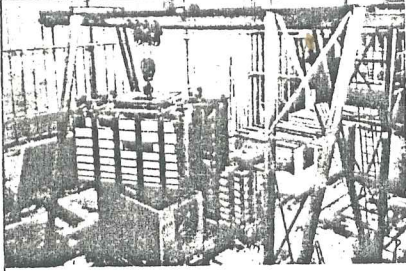
ÇATI



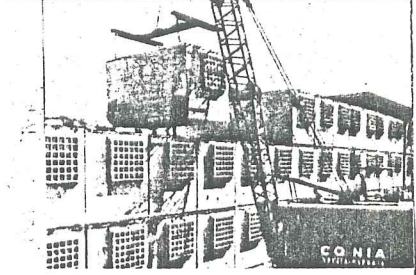
0,1 mm Alü. folye  
3 mm Yapıştırıcı bant  
1 kat Bitümlü karton  
60 mm sert köpük  
Alü. folye düzleyici  
Soğuk bitüm  
60 mm B.A. (B 300)

CORPUS - BAUWEISE (F.A.C.)

B 2



Şekil 104:  
HAZIRLAMA AŞAMASI



Şekil 106:  
HÜCRELERİN  
YÜKLENMESİ

TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON

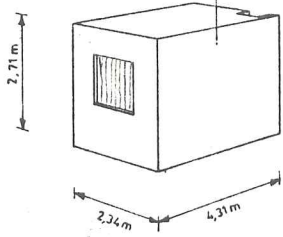


BOYUTLARI (m)

2,34-2,71-4,31

~12 Ton

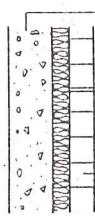
BETON ARME HÜCRE



ÇOKKATLI YAPI OLUŞTURULABİLİR

 $F = 10m^2$ 

DUVAR

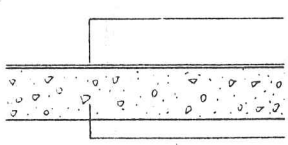


90 mm B. A. boyu

35 mm STYROPOR,

50 mm KORUYUCU DUVAR

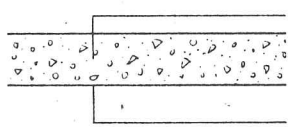
DÖŞEME



DÖŞEME KAPLAMASI

BETON ARME

TAVAN



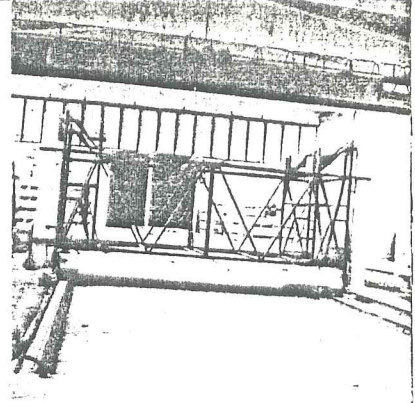
BETON ARME

BOYA



VARIEL (F.A.C)

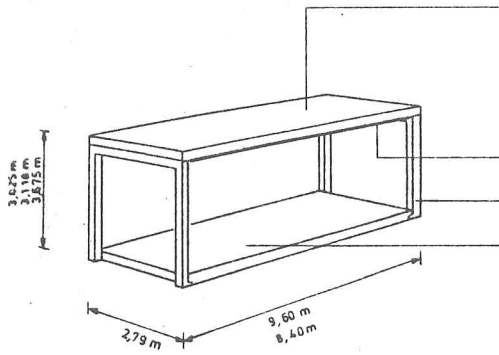
B5



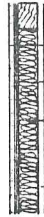
TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON

BOYUTLARI (m):  
2,79-3,065-9,60 (8,40)

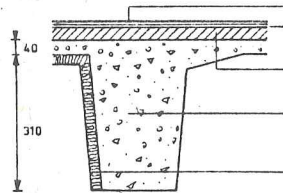
Şekil : 106

CEPHE ÇERÇEVESİ VE DÖŞEME  
PLAĞININ BİR KALIPTA DÖKÜLMESİÇOK KATLI İSE DÖŞEME PLAĞI  
TEK KATLI İSE ÇELİK + AHŞAP KONSTRÜKSİYONHAFİF ÇELİK PROFİL TAŞIYICI ASMA TAVAN  
BETONARME U ÇERÇEVE  
ÖNGERİLİMLİ OMURGALI BETONARME DÖŞEME

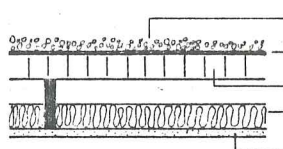
DUVAR

12 mm ALÇI  
8 mm KONTRPLAK  
CAM YÜNÜ YALITIMLI AHŞAP KONSTRÜKSİYON  
15 mm ÖZEL SIVA

DÖŞEME

LİNOLYUM VEYA PVC  
8 mm KONTRPLAK  
32 mm BÜTÜMLÜ HAFİF AHŞAP PLAKA YONGA  
ÖNGERİLİMLİ BETON  
YALITIM

TAVAN

ÇAKIL  
3 KAT İZOLASYON TABAKASI  
ÇELİK - AHŞAP KONSTRÜKSİYON  
CAMYÜNÜ  
18 mm ALÇI LEVHA KAPLAMA

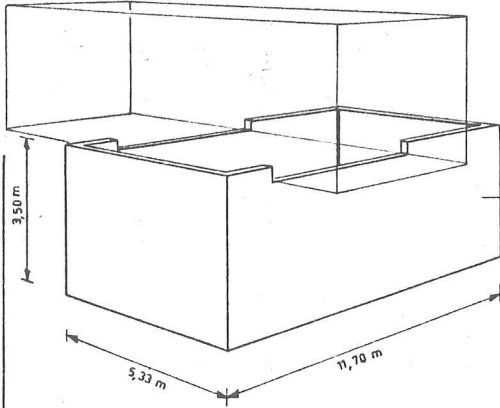
## HABİTAT (KANADA)

## B-4

TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON



BOYUTLARI (m):  
5,33-3,50-11,70  
70 ~ 90 Ton

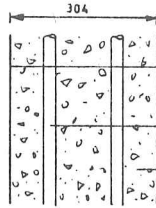


BULON BAĞLANTILI B.A. HÜCRELER

ÇOKKATLI YAPILAR OLUŞTURULABİLİR

F = 62,36m<sup>2</sup>

DUVAR

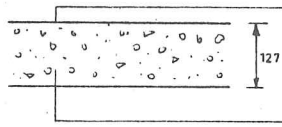


BOYA VEYA DUVAR KAĞIDI

25.4 mm ÇELİK KAFES

BETONARME

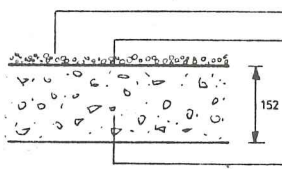
DÖŞEME



30.5 cm'e KADAR TESİSAT DÖŞEMESİ

B.A.RME

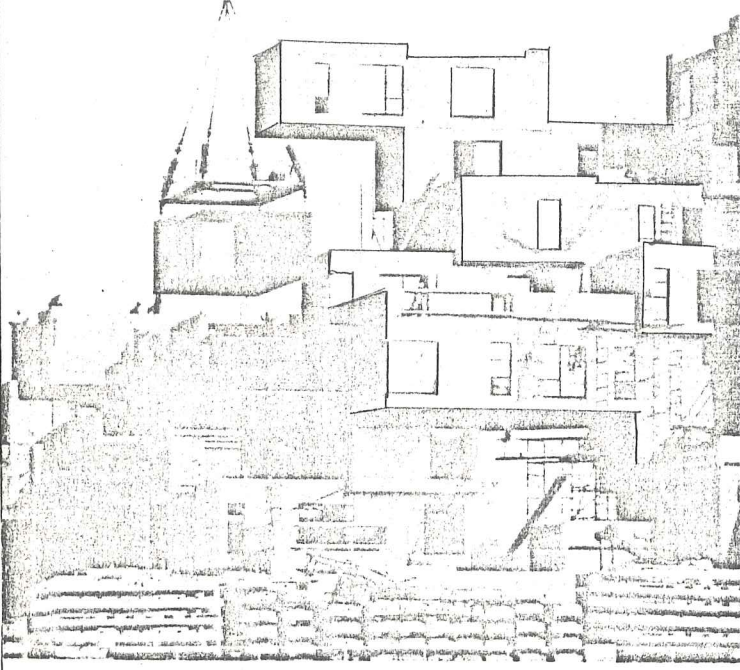
TAVAN

ÇAKIL  
POLİETİLEN FOLYE

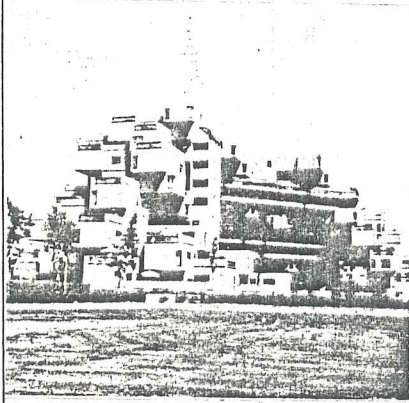
BETONARME

## HABİTAT (KANADA)

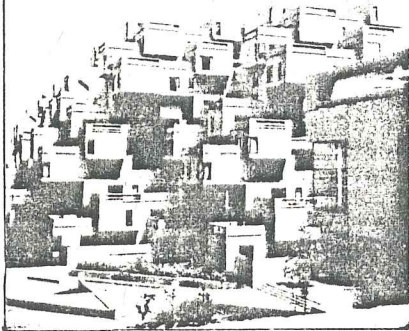
## B 4



Şekil: 107 BİR HÜCRENİN  
YERLEŞTİRİLMESİ  
HABİTAT' 67 (MOSHE SAFDIE)



Şekil: 108 HÜCRELERİN BU SIRALAMASINDAN SONRA  
ÇOK DEĞİŞİK KULLANIM ALANLARI VE  
YÜZEYLER ORTAYA ÇIKMIŞTIR.



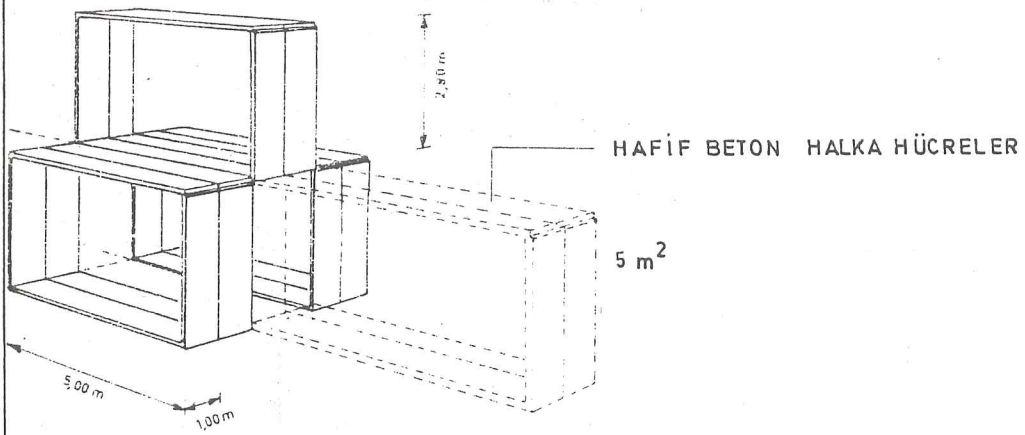
Şekil: 109 HER KONUT BİRİMİNİN BİR KÜÇÜK ÇATI  
BAHÇESİ BULUNMAKTADIR.



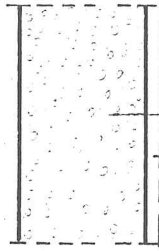
BOUWVLİET (HOLLANDA)

B 3

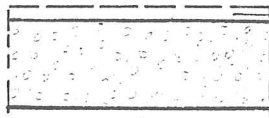
TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON

BOYUTLARI (m) :  
1,00-2,80-5,00

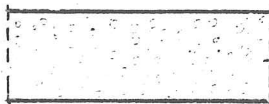
DÜVAR →

220 mm HAFİF BETON  
İÇTE İSTEĞE GÖRE KAPL.

DÖŞEME →

İSTEĞE GÖRE  
160 mm HAFİF BETON

TAVAN →

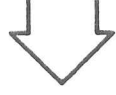


160 mm HAFİF BETON

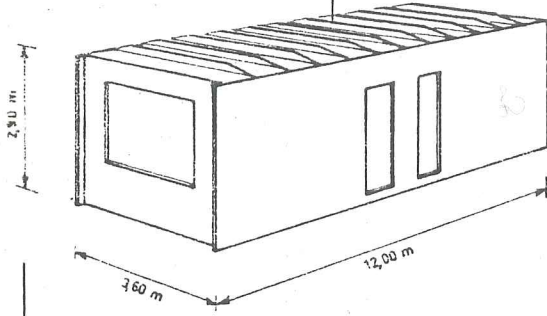
I.C.C. (ROMANYA)

B 6

TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON

BOYUTLARI ( m ) :  
3.60-2.90-12.00

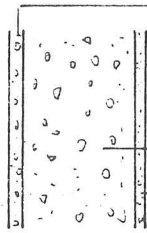
2 ODALI HÜCRE



BİR KATLI PROTOTİP

F=43.20m<sup>2</sup>

DUVAR

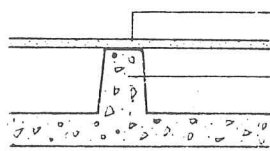


30 mm ÇİMENTOLU SIVA

190 mm GRANÜLOMETRİK BETON (B 70)

20 mm SIVA

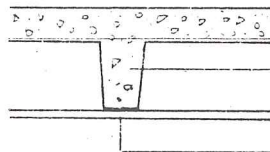
DÖŞEME



DÖŞEME KAPLAMASI

60 mm ENİNE KİRİŞLİ B.A.

TAVAN



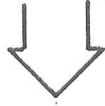
60 mm ENİNE KİRİŞLİ BETONARME

TUTKALLI TAVAN KAPLAMASI

FLEX-BAU (İSVİÇRE)

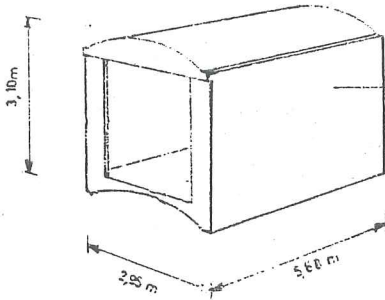
B7

TASİYİCİ KONSTRÜKSİYON



BOYUTLAR (m) :

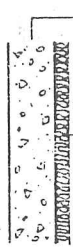
2,95- 3,10-5,68



BETONARME HÜCRE

ŞİMDİYE KADAR 1 ADET 4 KATLI YAPI  
OLUŞTURULMUŞTURF= 16,75m<sup>2</sup>

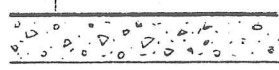
DUVAR



80 mm BETONARME

YALITIM

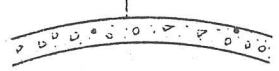
DÖŞEME



DÖŞEME KAPLAMASI

80 mm BETONARME

TAVAN



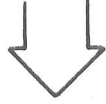
40 mm B. ARME



(S.S.C.B.)

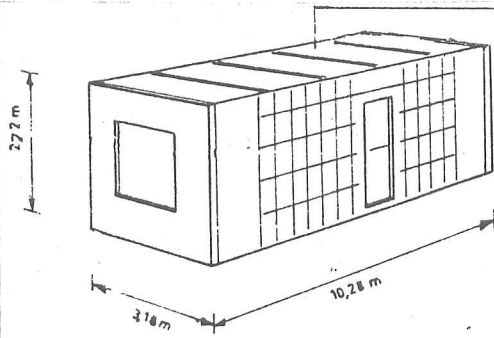
BS

TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON



BOYUTLARI(m) :

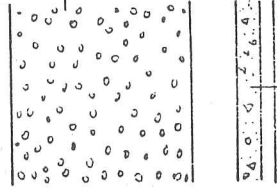
3,18- 2,72-10,28

DÖŞEME VE DUVARLARI OMURGAYLA  
KUVVETLENDİRİLMİŞ B.A. HÜCRE

5 KATLI YAPILAR

32,69 m<sup>2</sup>

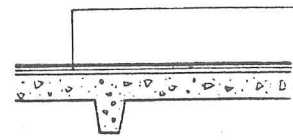
DUVAR



DİŞ DUVAR 320 mm KERAMZİTBETON

40 mm.B. ARME BOYUNA DUVAR

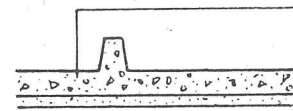
DÖŞEME



KONTRPLAK ÜZERİ LİNOLYUM

40 mm OMURGALI B.A. DÖŞEME PLAGI

TAVAN



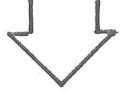
40 mm. ENİNE OMURGALI B.A. PLAK

TAVAN KAPLAMASI ALÇI VEYA BENZERİ  
GEREÇ. GENELLİKLE DUVAR KAĞIDI

DISKIN (A.B.D.)

B9

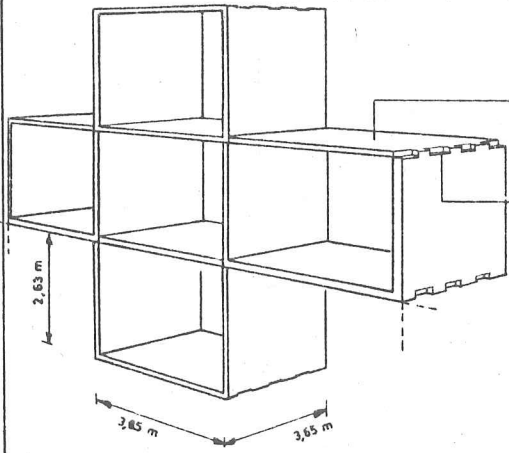
TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON



BOYUTLARI (m)

3,65-2,63-3,85

~12 Ton



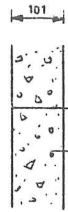
BETONARME HÜRELER

ERKEK DİŞİ GEÇME

ŞİMDİYE KADAR 4 KATLI BİR YAPI ÜRETİLMİŞTİR

 $F=1405 m^2$ 

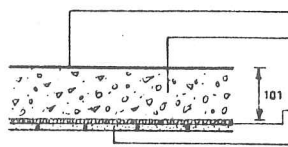
DUVAR



BOYA

BETONARME

DÖŞEME

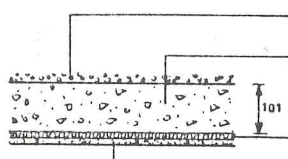


DÖŞEME KAPLAMASI

BETONARME

TAVAN ALTINDAN REZİSTANSLI ISITMA

TAVAN



ÇAKIL

BETONARME

YALITIM

TAVAN ALTINDAN REZİSTANSLI ISITMA

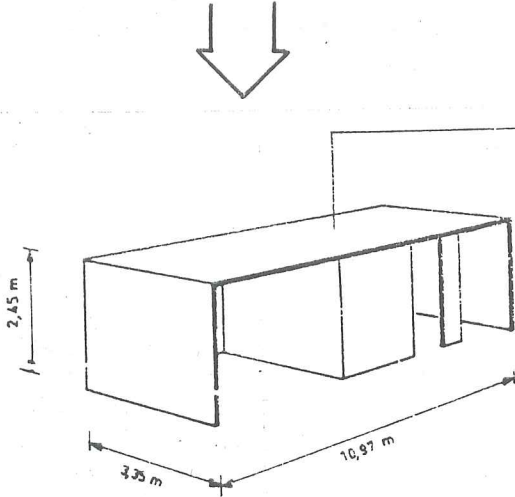
UNİMENT (A.B.D.)

B-10

TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON

BOYUTLAR (m) :

3,35-2,45-10,97



KİMYASAL KATKILI B. A. HÜCRELER.  
KULLANILAN ÇİMENTO ÖNGERİLME  
OLUŞTURMAKTADIR.

ŞİMDİYE KADAR 6 KATLI BİR YAPI  
GERÇEKLEŞTİRİLMİŞTİR.

 $F = 36,74 \text{ m}^2$ 

DUVAR

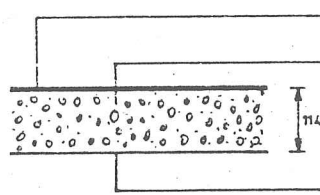


DUVAR KAĞIDI

KİMYASAL MADDE KATKILI ÇİMENTOLU BETON

BOYA

TAVAN

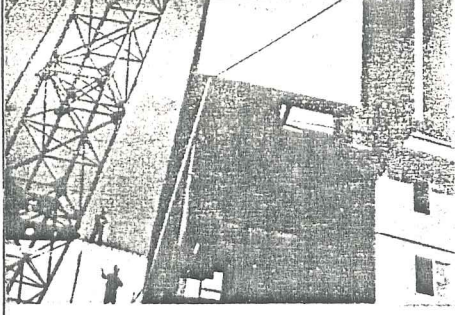


HALI DÖŞEME

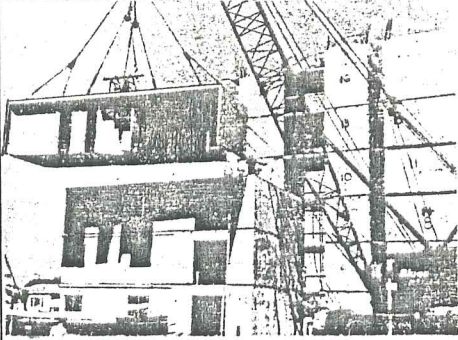
KİMYASAL KATKILI ÇİMENTOLU BETON

BOYA VEYA KUMAŞ KAPLAMA



**B-10****UNIMENT (A.B.D)**

Şekil 110: YAPI BİRİMLERİ DUVARA DA ASILABİLİR.



Şekil 111: HÜCRELERİN YERLEŞTİRİLMESİ.

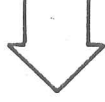


Şekil 112: FİRMANIN ÜRETTİĞİ 6 KATLI YAPI.

H.B. ZACHRI. Co.(A.B.D.)

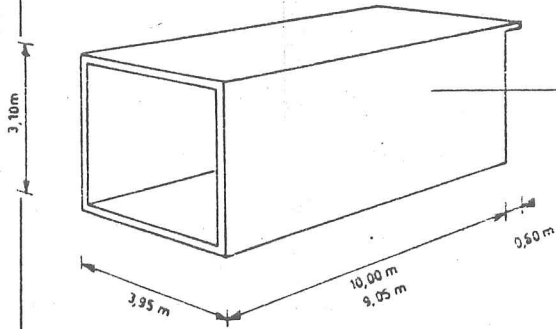
B-11

TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON



BOYUTLARI(m):

3,95- 3,10 - 10,00 (9,00)

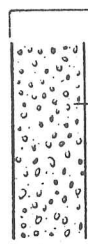


5 YÜZEYLİ, KAPALI HAFİF BETON HÜCRE

16 KAT'A KADAR UYGULAMA YAPILMIŞTIR.

$$F = 35,74 \text{ m}^2 - 39,50 \text{ m}^2$$

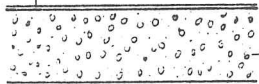
DUVAR



DUVAR KAĞIDI

127 mm HAFİF BETON

DÖŞEME



HALI DÖŞEME

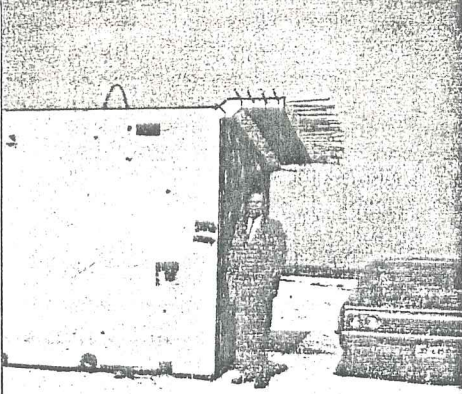
127 mm HAFİF BETON

TAVAN

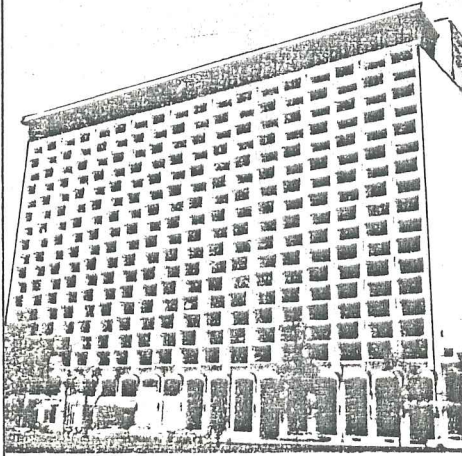


102 mm HAFİF BETON

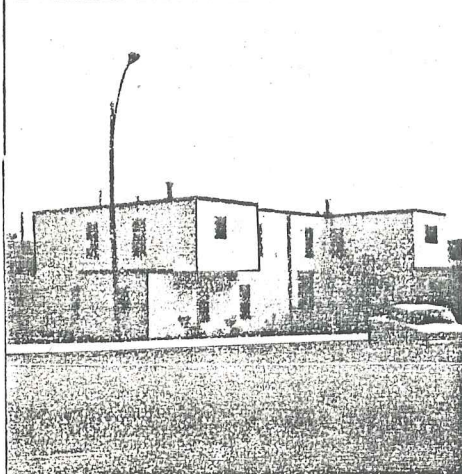
PÜSKÜRTME SIVA

**B-11****H.B.ZACHRI Co. (A.B.D.)**

Şekil 113: KONSOL PLAKLAR OTELİN ULAŞIM ÖGESİ OLAN KORİDORU OLUŞTURMAKTADIR.



Şekil 114: SAN ANTONIO'DAKİ „PALACIO DEL RIO” OTELİ.(TEXAS).



Şekil 115: ALLEN VILLA'DA İKİ KATLI KONUTLAR.



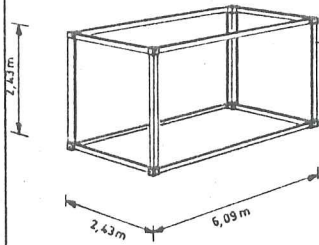
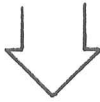
## CABINHAUS (F.A.C.)

## C-1

TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON

BOYUTLARI (m) :

2,43-2,43-6,09



ÇELİK KONSTRÜKSİYON ÇERÇEVE

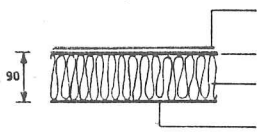
3 KATLI YAPILAR İÇİN

 $F=14,82 \text{ m}^2$ 

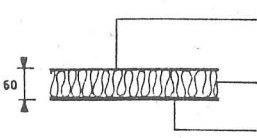
DUVAR

BUHAR KESİCİ VE PLASTİK KAPLANMIŞ PLAK  
GEÇMELİ AHŞAP ÇERÇEVE (SÜREKLİ)POLİÜRETAN SERT KÖPÜK  
„GFK” TABAKASI

DÖŞEME

DÖŞEME KAPLAMASI  
SUYA DAYANIMLI ÖZEL KONTRPLAK ①  
POLİÜRETAN SERT KÖPÜK  
„GFK”

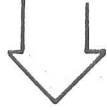
TAVAN

„GFK”  
POLİÜRETAN SERT KÖPÜK  
①

MRS (F.A.C.)

C 2

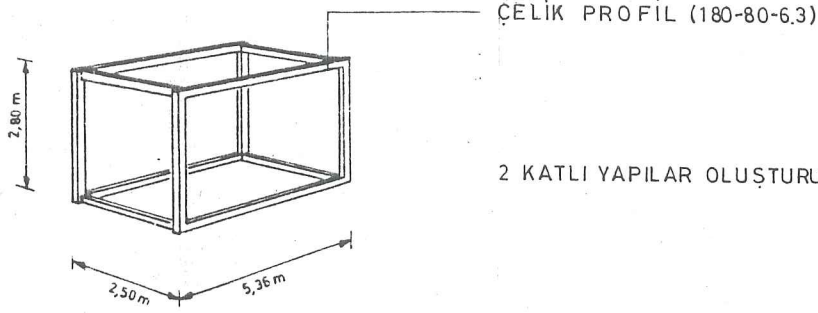
TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON



BOYUTLARI (m) :

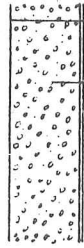
2,50-2,80-5,36

4,5 Ton



2 KATLI YAPILAR OLUŞTURULABİLİR

DUVAR

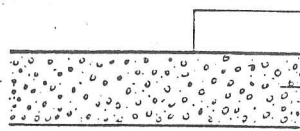


BOYA

GAZBETON 125 mm

PLASTİK ESASLI PÜSKÜRTME SIVA

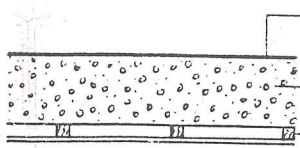
DÖŞEME



PVC KAPLAMA

GAZBETON 125 mm

TAVAN



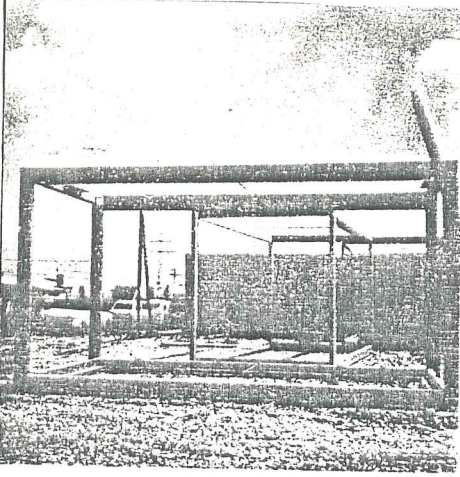
„ALÜVİLADRİT“

GAZBETON 125 mm

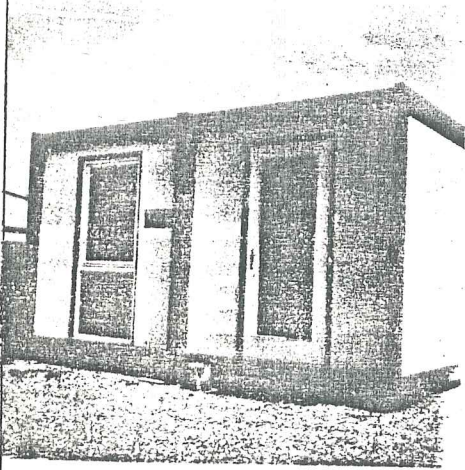
AĞSAP LATALI, DELİKLİ AĞSAP KAPLAMA

Q2

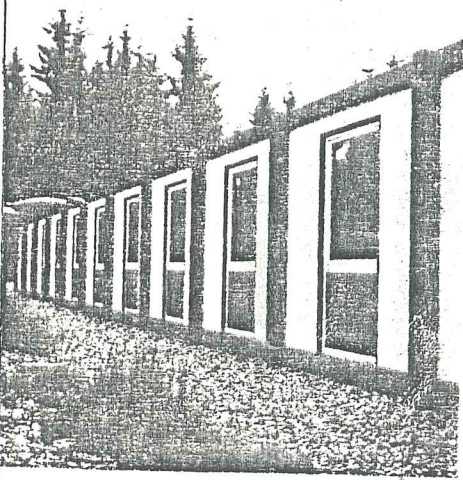
MRS (F.A.C.)



Şekil 115: KAYNAKLANMIŞ ÇELİK ÇATKI



Şekil 116: ÜRETİLMİŞ HÜCRE



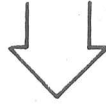
Şekil 117: BÜRO YAPISI



## SYSTEM DRESDEN (D.A.C.)



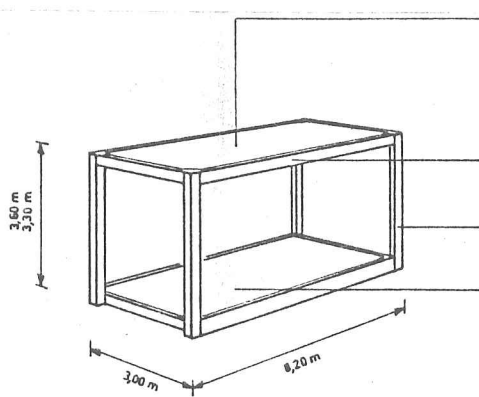
TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON



BOYUTLARI (m) :

3,00 - 3,30 (3,60) - 8,20

12 ~ 14 Ton

ÇELİK AHŞAP KONSTRÜKSİYON  
DÜZ ÇATI

BÜKME ÇELİK PROFİL

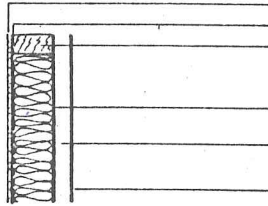
HAFİF ÇELİK ÇERÇEVE

BAĞLANMIŞ B.A. DÖŞEME PLAĞI

TEK KATLI YAPILARDA

 $F = 24,60m^2$ 10 mm ALÇI PLAK KAPLAMA ①  
POLİETİLEN FOLYE  
80 mm „KAMİLİT“ DOLGULU AHŞAP KONSTR.

DUVAR

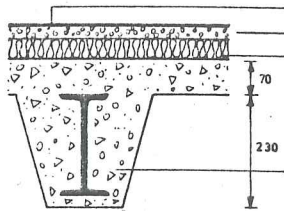


4 mm PLASTİK YALITIM ÜZERİ BOYA

30 mm HAVALANDIRMA

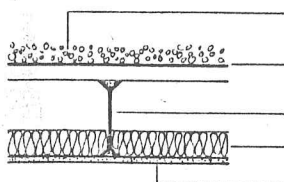
6 mm ASBEST-ÇİMENTOLU LEVHA

DÖŞEME

PVC KAPLAMA  
25 mm ÖZEL SIVA  
40 mm „EKADUR“ PLAK

B.A.RME BAĞLAYICI

TAVAN



ÇAKIL

4 KAT YALITIM

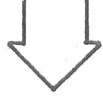
AHŞAP-ÇELİK KONSTRÜKSİYON  
„KAMİLİT“

①

YNSU (JAPONYA)

M 1

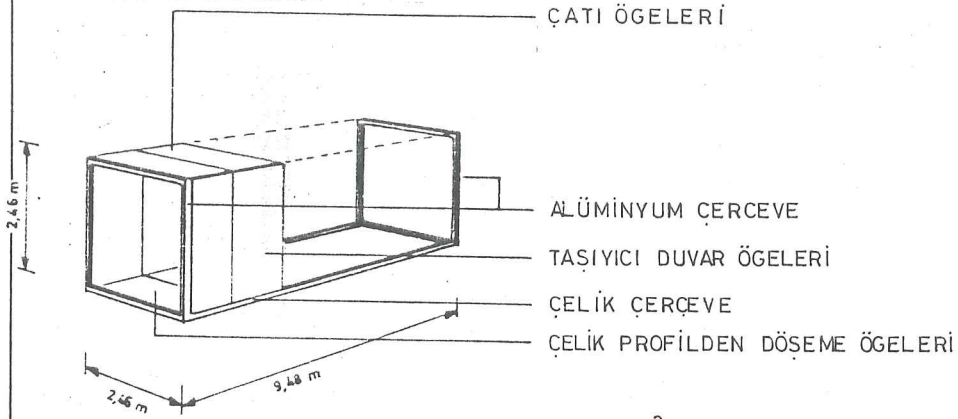
TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON



BOYUTLARI (m) :

2,46 - 2,46 - 9,48

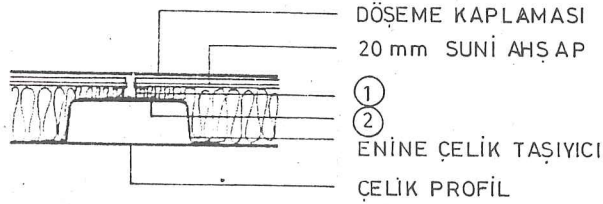
2,20 Ton

F=23,32 m<sup>2</sup>

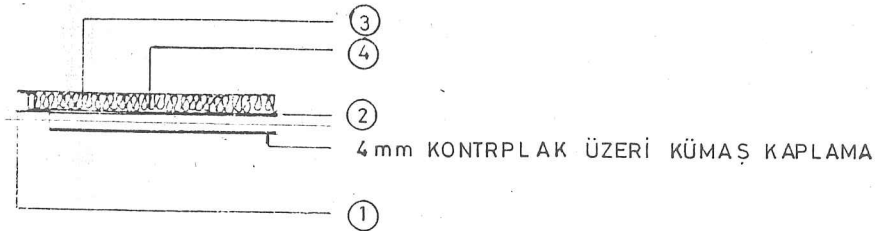
DUVAR



DÖŞEME



TAVAN



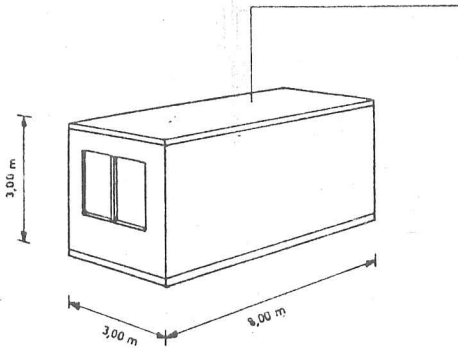
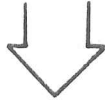
..... (NORVEÇ)

A.1

TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON

BOYUTLARI (m) :

3,00-3,00-8,00

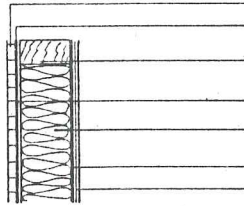


KENDİ KENDİNİ TAŞIYAN DÖŞEME DUVAR VE TAVANDAN OLUŞAN HÜCRE

TEK KATLI YAPILAR

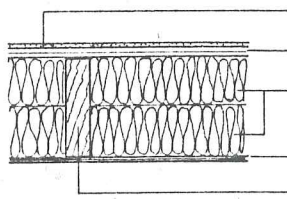
 $F = 24,00 \text{ m}^2$ 

DUVAR



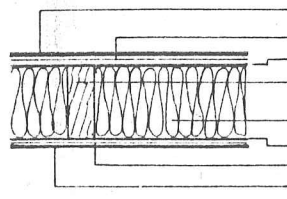
DIŞ KOŞULLARA DAYANIMLI AHŞAP KAPLAMA-22 mm.  
 1 KAT BİTÜMLÜ KARTON ①  
 3,5 mm KONTRPLAK  
 45 X 90 mm AHŞAP ÇERÇEVE  
 100 mm CAMYÜNÜ  
 BUHAR KESİCİ ②  
 13 mm YAPAY AHŞAP

DÖŞEME



6,5 mm AHŞAP DÖŞEME KAPLAMASI  
 22 mm YAPAY AHŞAP  
 2 X 100 mm CAMYÜNÜ  
 6,5 mm YAPAY AHŞAP  
 37,5 X 196 mm AHŞAP ÇERÇEVE

TAVAN



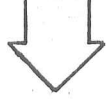
3 KAT ①  
 19 mm AHŞAP KAPLAMA  
 50 X 146 mm AHŞAP ÇERÇEVE  
 150 mm CAMYÜNÜ  
 11,5 YAPAY AHŞAP  
 ②  
 P.V.C. FOLYE



## AMHERST PUFF VILLAGE (A.B.D.)

A2

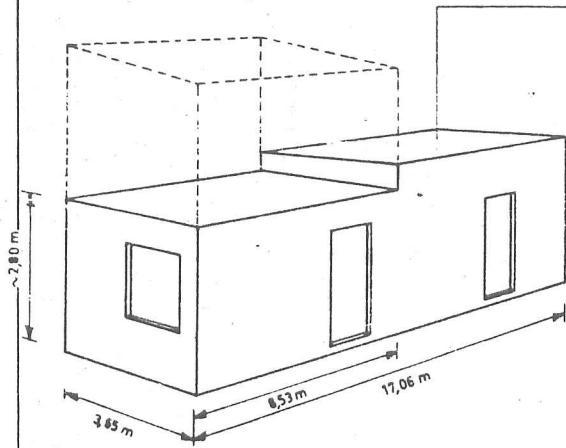
TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON



BOYUTLARI(m) :

3,65-2,80-17,06

~10 Ton

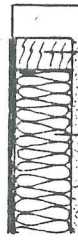


KENDİ KENDİNİ TAŞIYAN DÖŞEME, DUVAR VE TAVAN OGELERİNİN BİRLEŞMESİYLE OLUŞTURULAN HÜCRE

2 KATLI YAPILAR

F= 31,13m<sup>2</sup>-62,29m<sup>2</sup>

DUVAR



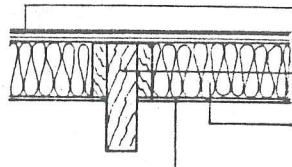
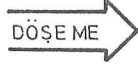
15,8 mm YAPAY AHŞAP

100 X 50 AHŞAP ÇERÇEVE

100 mm CAMYÜNÜ

12 mm ALÇI KAPL. 3

DÖŞEME

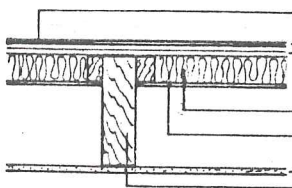
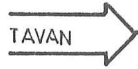
İSTEĞE GÖRE  
YAPİŞTİRİCİ ①

200 X 50 mm AHŞAP ÇERÇEVE

CAMYÜNÜ

9,3 mm YAPAY AHŞAP ②

TAVAN



GALVENİZLİ SAC

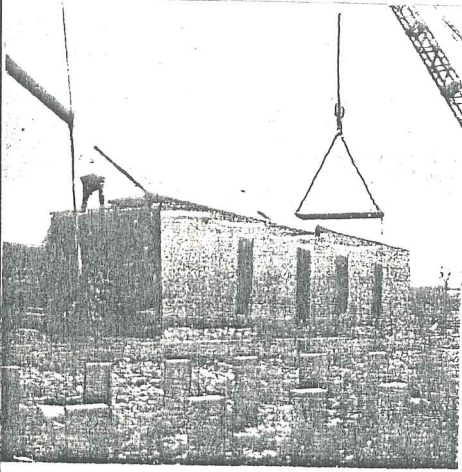
①  
12 mm YAPAY AHŞAP

40 mm STYROPOR

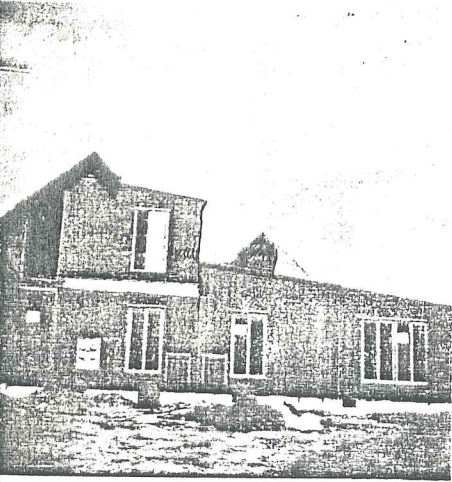
②  
③  
200 X 50 mm AHŞAP ÇERÇEVE

A2

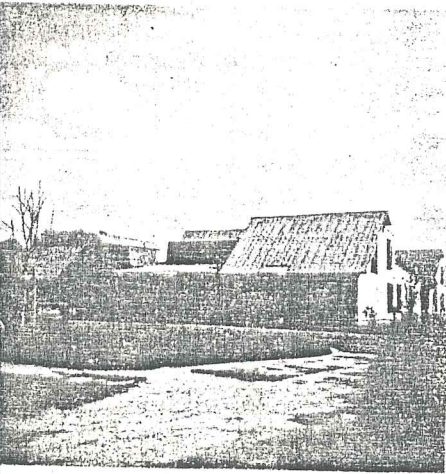
AMHERST PUFF VILLAGE (A.B.D.)



Şekil 118 : HÜCRELERİN YERLEŞTİRİLMESİ



Şekil 119 : İKİ KATLI YAPININ GÖRÜNÜŞÜ

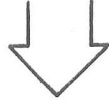


Şekil 120: ÇATI BİÇİMLERİNİN MİMARÎ ESTETİĞE KATKILARI

KÖNIG BAUKASTEN (F.A.C.)

P.1

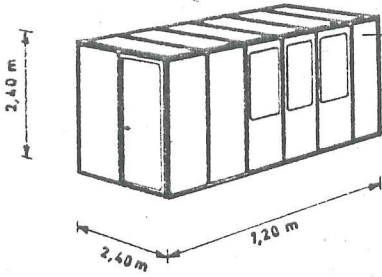
TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON



BOYUTLARI(m):

2,40-2,40-7,20

1,50 Ton



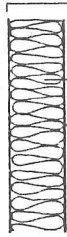
SANDVIÇ PLAK 2,40 X 1,20 m

ALÜMİNYUM YAPIŞTIRMA PROFİL

TEK KATLI YAPILAR

 $F=17,28\text{ m}^2$ 

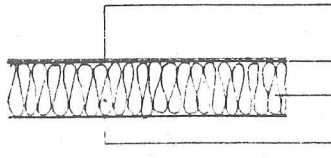
DUVAR

CAM ELYAFI İLE TAKVİYELİ POLYESTER ①  
ÇATI KAPLAMASI

POLİÜRETAN ②

①

DÖŞEME



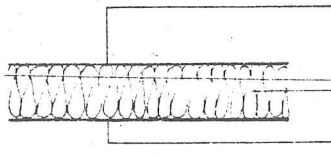
TERCİHE GÖRE DÖŞ. KAPL.

①

②

①

TAVAN



①

②

①

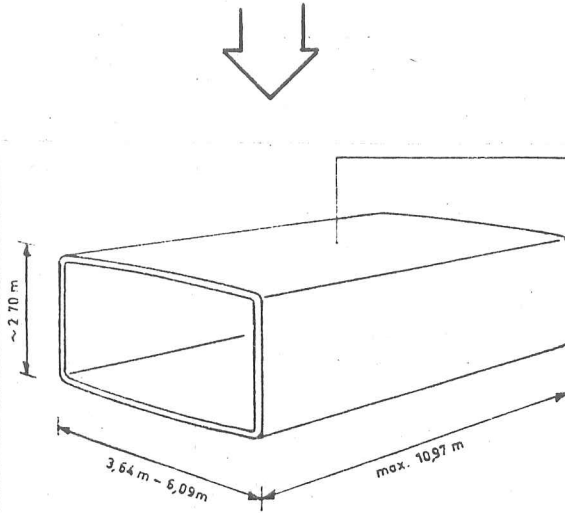


# FILAMENT WINDING (A.B.D.) **pg**

TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON

BOYUTLARI (m) :

3,64(6,09) - 2,70 - 10,97

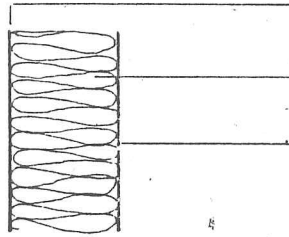


HÜCRE

2 KATLI YAPILAR

$F=39,93m^2$

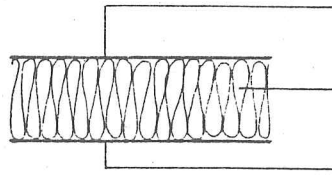
DUVAR



①

①

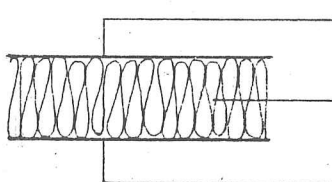
DÖŞEME



②

①

TAVAN



①

②

①

3-4 mm KALINLIĞINDA CAM LİFİ TAKVİYELİ POLYESTER TABAKASI ①

150-225 mm POLİÜRETAN ②

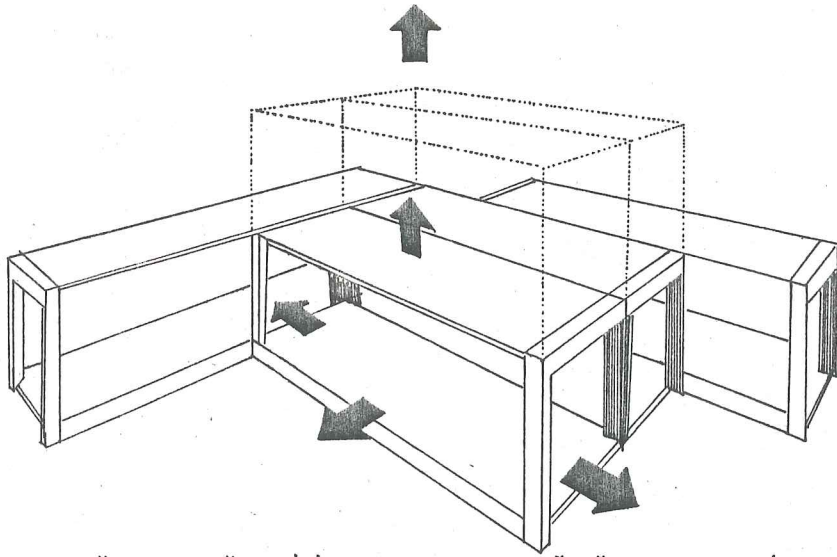
#### 4.11, YURDUMUZDA HÜCRE YAPIM SİSTEMİ İLE KONUT ÜRETİMİ

Ülkemizde hücre yapım sistemi ile konut üretimine 1981 yılında Aydın'ın Söke ilçesinde kurulan "YÜBETAŞ" firması tarafından başlanmıştır.

Hücreler tek parça, kaba veya ince yapım olarak üretilmektedirler. Hücre boyutları (2.80x9.60x3.10 m.) olup, üretildikleri beton B 350-400 kalitesindedir.

Fabrikada yapılan üretimin, tüm yapım süresine oranı %85 dolayındadır. Hücrelerin yapım süreleri geleneksel yapım sistemine göre 1.5 yıl, diğer endüstriyel yapım sistemlerine göre ise 6-12 ay daha kısadır.

Günümüzde firmanın üretim kapasitesi yılda 1 000 konut karşılığı 90 000 m<sup>2</sup> kapalı yapı alanını bulmuştur (19).

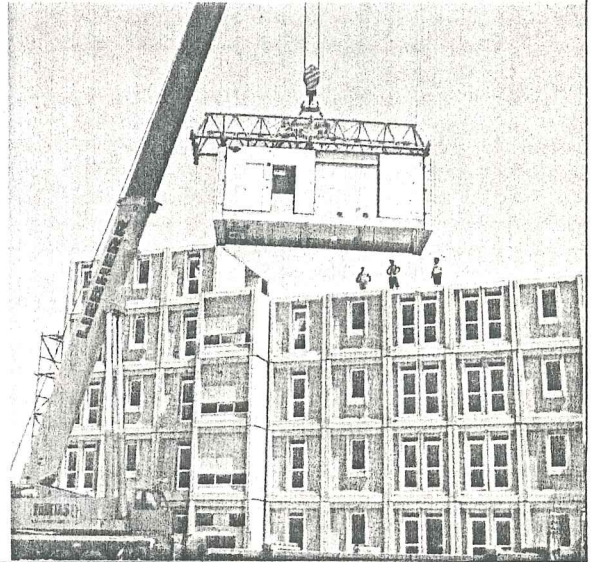


Şekil 121 : YÜBETAŞ HÜCRESİNİN YANYANA VE ÜSTÜSTE GELMESİYLE OLUŞTURULAN STRÜKTÜR.



Şekil 125 : YÜBETAŞIN ANKARADA ÜRETTİĞİ YAPI

Şekil 126 : AYNI YAPININ, OLUŞTURMA AŞAMASINDAN GÖRÜNÜM -

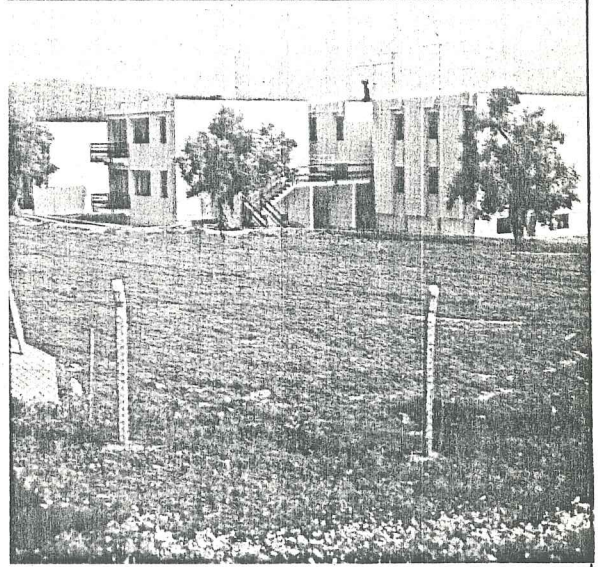




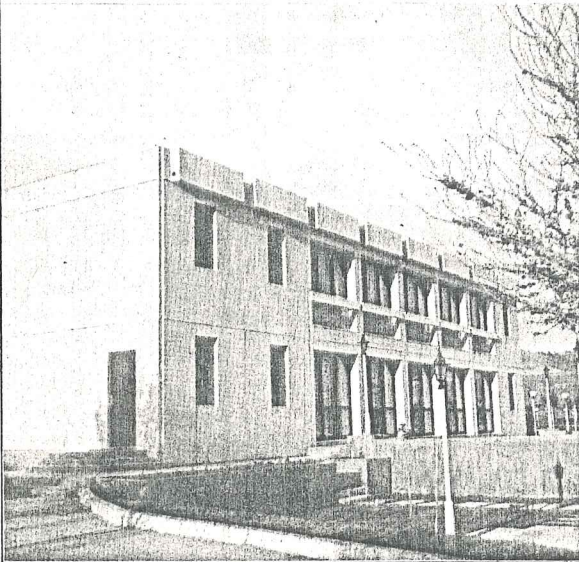


„YÜBETAŞ“ FİRMASININ  
HÜCRE SİSTEMLE  
UYGULADIĞI YAPILARA  
AIT ÖRNEKLER

Şekil : 122



Şekil : 123



Şekil : 124

B Ö L Ü M VİSTANBUL LEVENT'TE HÜCRE YAPIM SİSTEMİ İLE  
TOPLU KONUT TASARIMI

## 5.1. Seçilen toplu konut alanının tanıtımı:

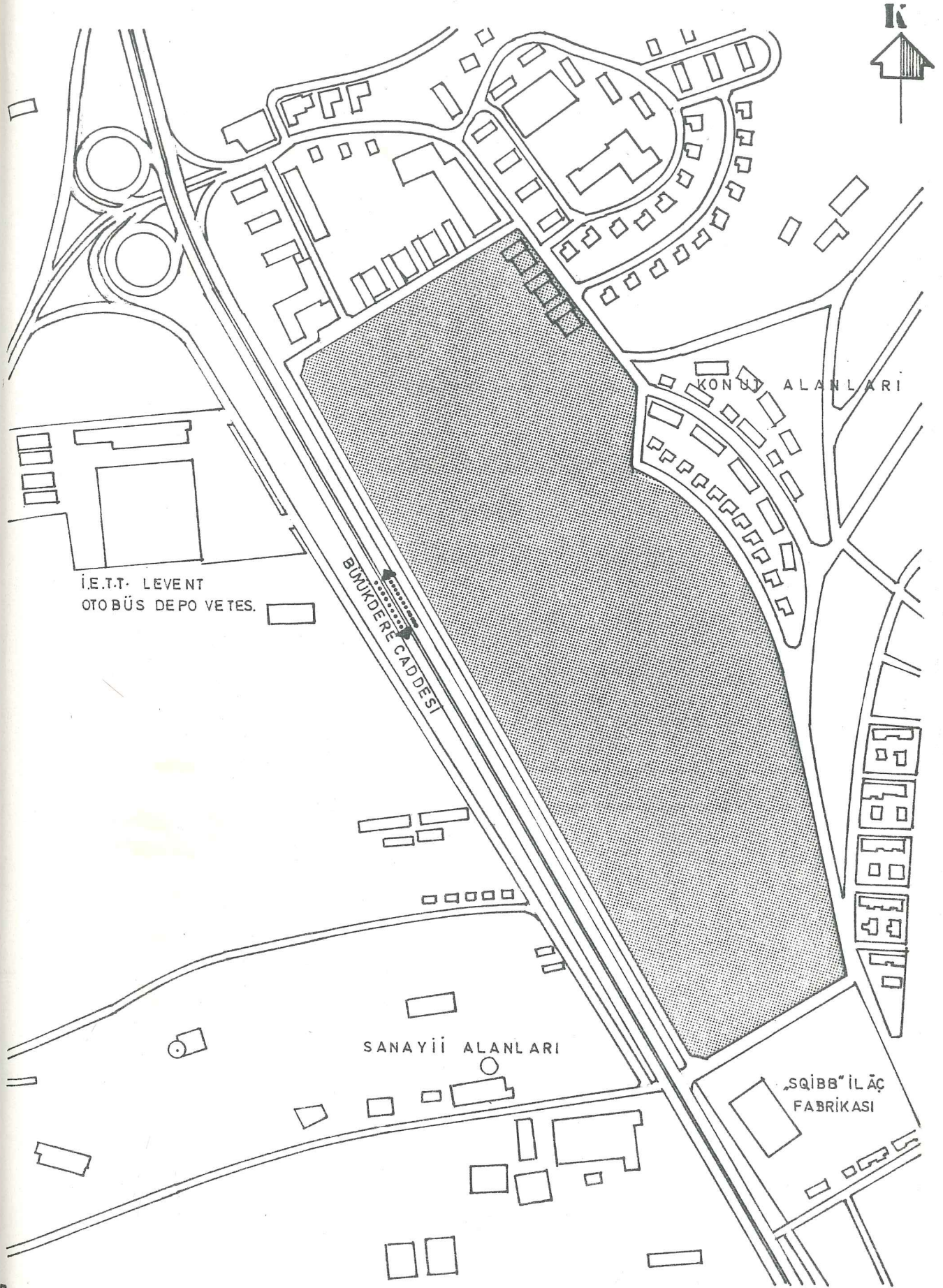
Toplu konut tasarımının yapılacağı arsa İstanbul ili içerisinde, Şişli ilçesine bağlı Levent yerleşmesindedir. Büyükdere-Şişli ana arteri üzerindedir. Kent merkezine (Taksim'e) uzaklığı 6 km.'dir. Arsa kısmen Boğaziçi manzarasına egemendir.

Arsanın çevresinde mevcut konut alanları, hafif sanayii üretim birimleri bulunmaktadır. Tasarlanan yerleşmenin yakınında ilkokul, ortaokul ve anaokulları mevcuttur. Çevre ayrıca geniş yeşil alan ile kaplıdır.

## 5.2. Arsa ile ilgili şehircilik verileri:

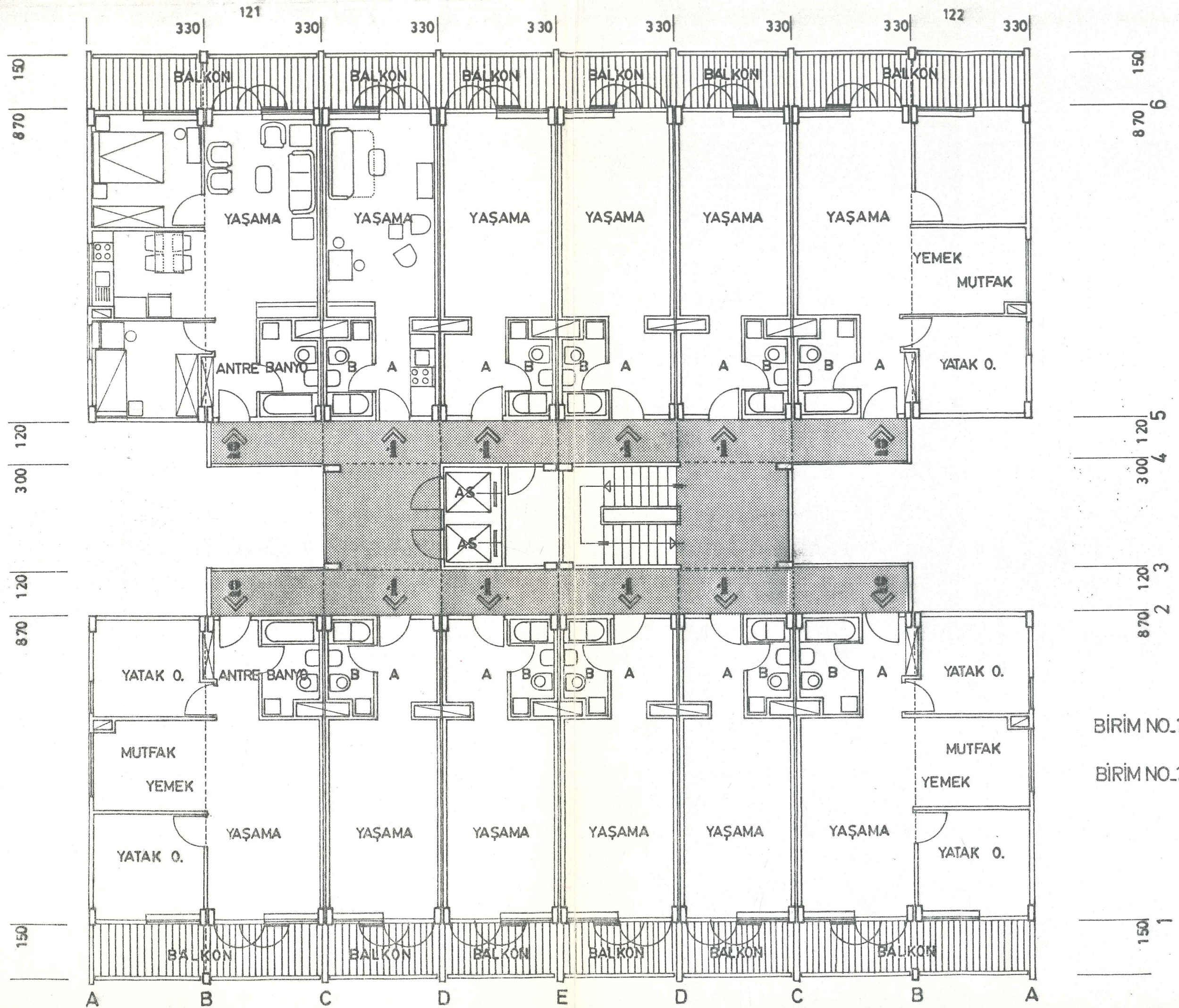
Toplam alan.....	184 762 m <sup>2</sup> (18,48 Ha)
Yoğunluk .....	450 k/Ha
Toplam Nüfus .....	8 316 kişi
Ticaret alanı .....	8 316 m <sup>2</sup>
İlkokul.....	0,12x8 316-998x15 m <sup>2</sup> -15 000m <sup>2</sup>
Anaokulu.....	0,02x8 316-166x15 m <sup>2</sup> -2 490 m <sup>2</sup>
Yeşil alan (rekreasyon).....	10 m <sup>2</sup> /kişix8 316-83 160 m <sup>2</sup>
Otopark.....	210 oto
Konut alanı .....	brüt 185 000m <sup>2</sup>
Yaya hizmet alanı .....	18,48 Hax0,11 m <sup>2</sup> /kişi-20 328 m <sup>2</sup>





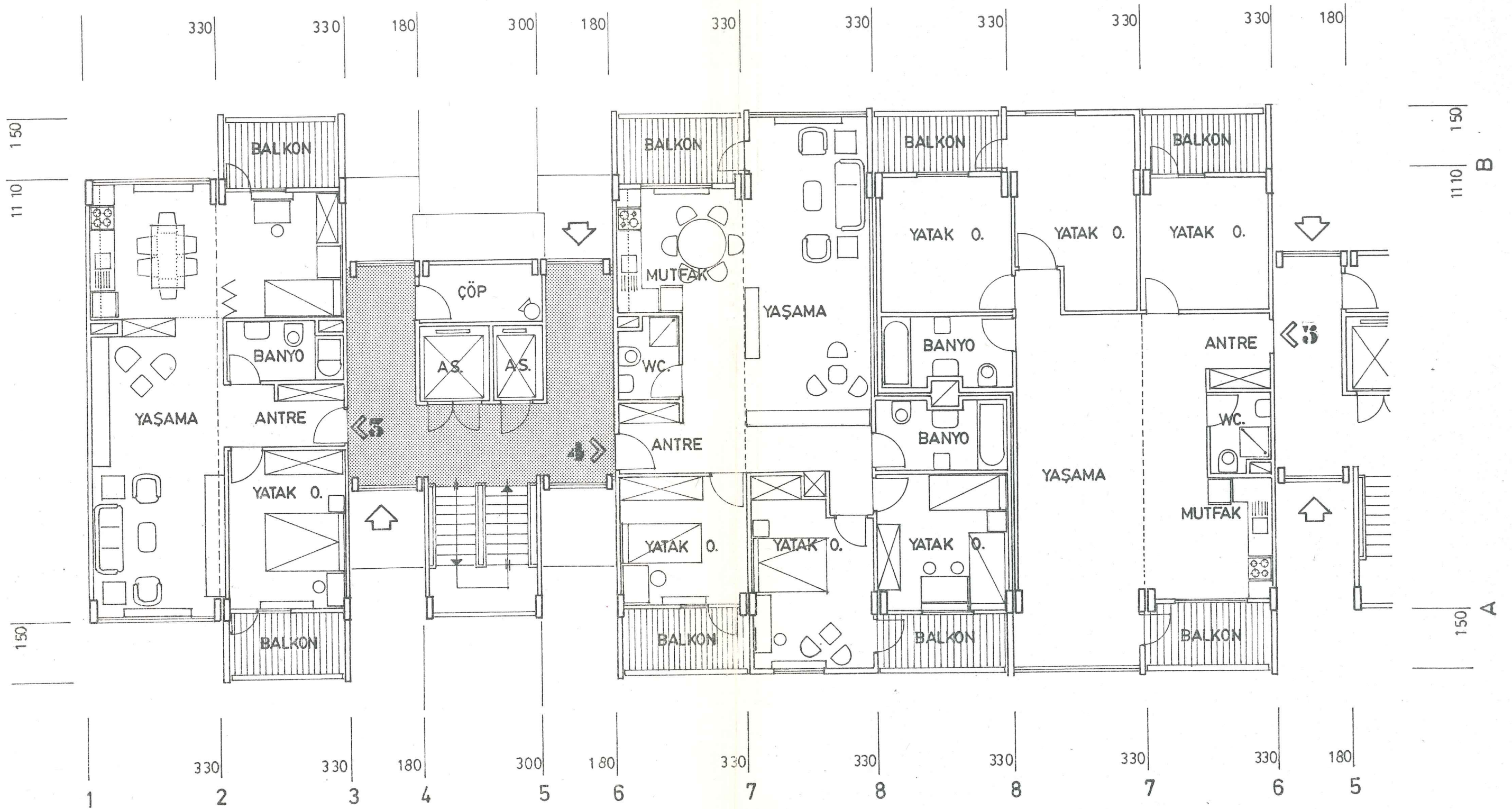
5.3. ARŞANIN GENEL YERLEŞİM PLANI Ö\_ 1/5000





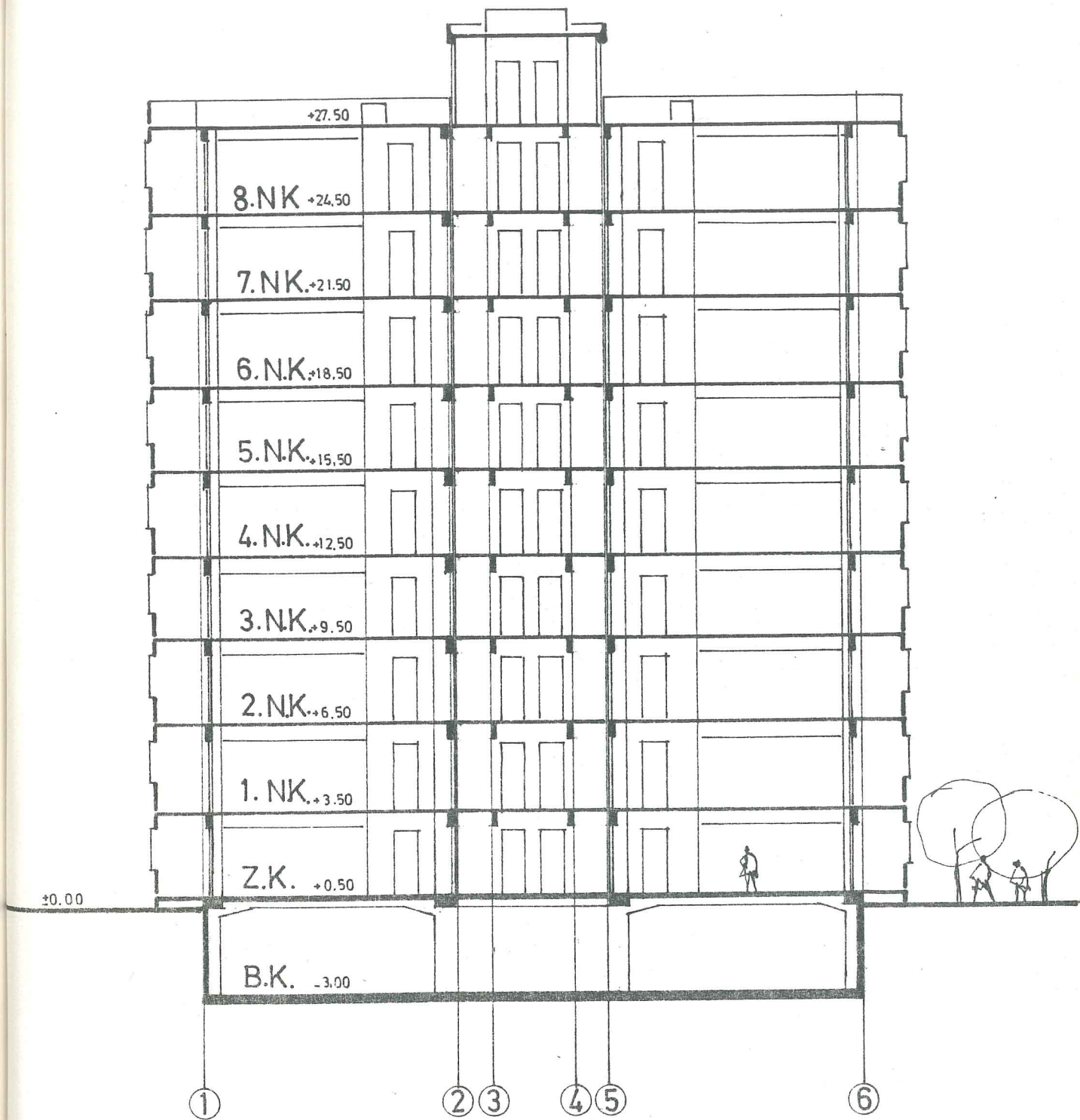
BİRİM NO.1.brüt .....39.10m<sup>2</sup>  
 net .....28.71m<sup>2</sup>  
 BİRİM NO.2.brüt .....78.20m<sup>2</sup>  
 net .....57.42m<sup>2</sup>





BİRİM NO\_3\_ brüt .....101.43 m<sup>2</sup>\_ net.....71.94 m<sup>2</sup>  
 BİRİM NO\_4\_ brüt .....134.59 m<sup>2</sup>\_ net .....100.15 m<sup>2</sup>

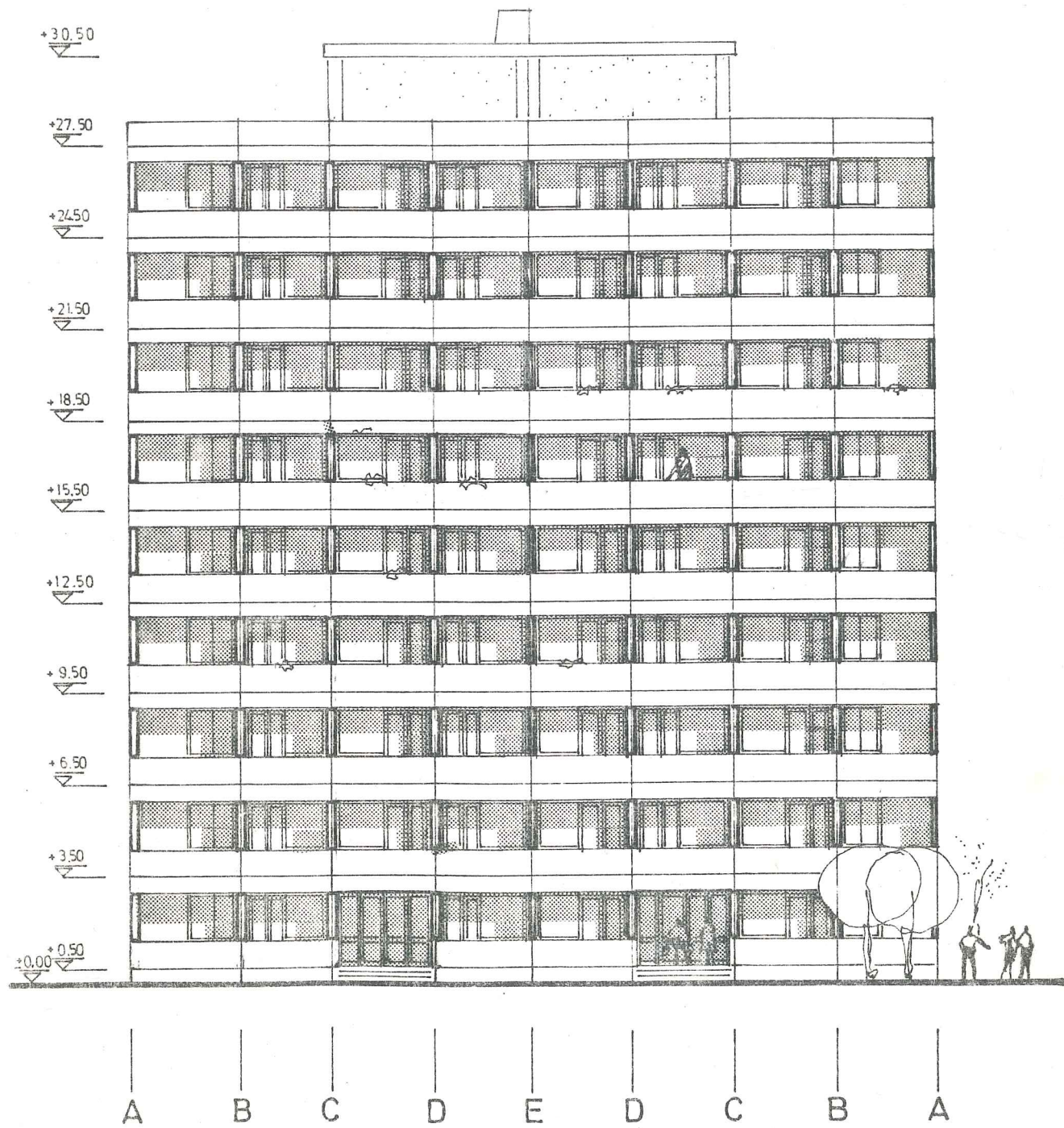
5.5. (B) TİPİ BLOK NORMAL KATLAR PLANI Ö:1/1000



5.6. (A) BLOK

ENINE KESIT 1/2000





5.7. (A) TİPİ BLOK ÖN GÖRÜNÜŞ Ö: 1/200



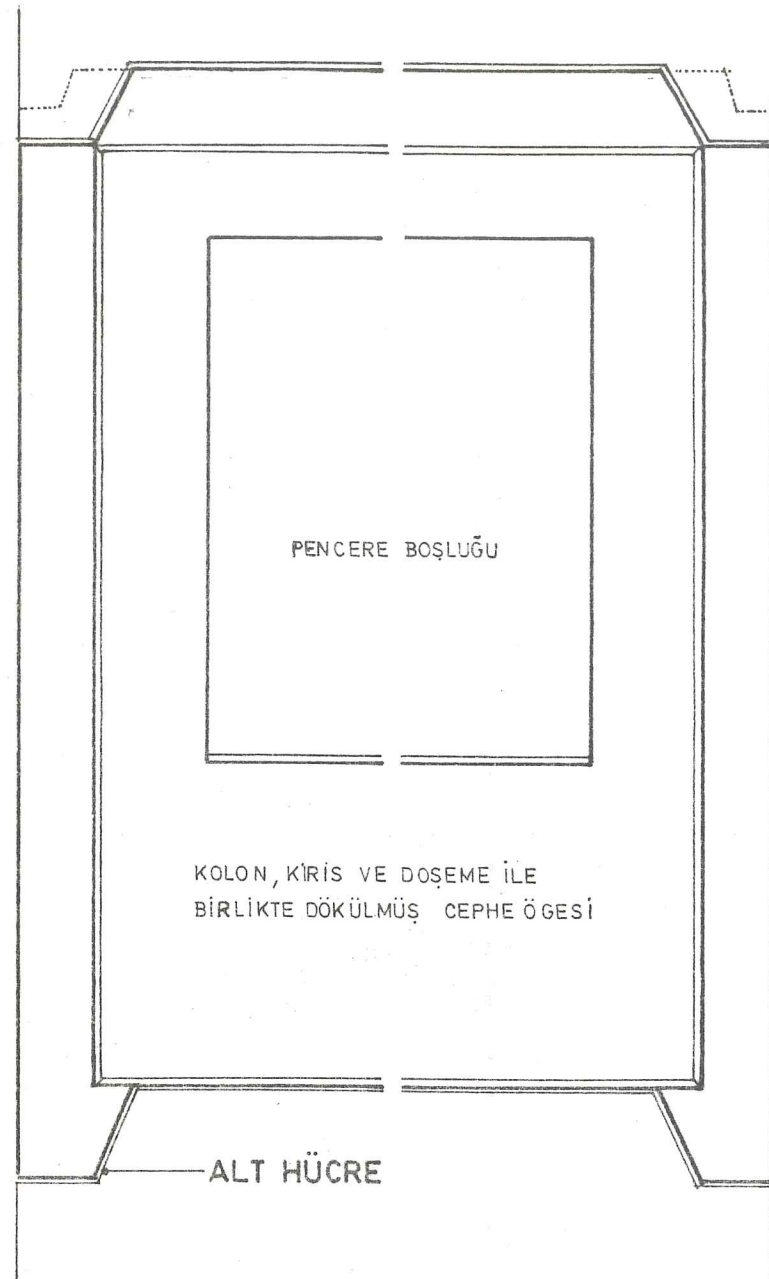
(B) TİPİ BLOK

ÖN GÖRÜNÜŞ Ö: 1/200

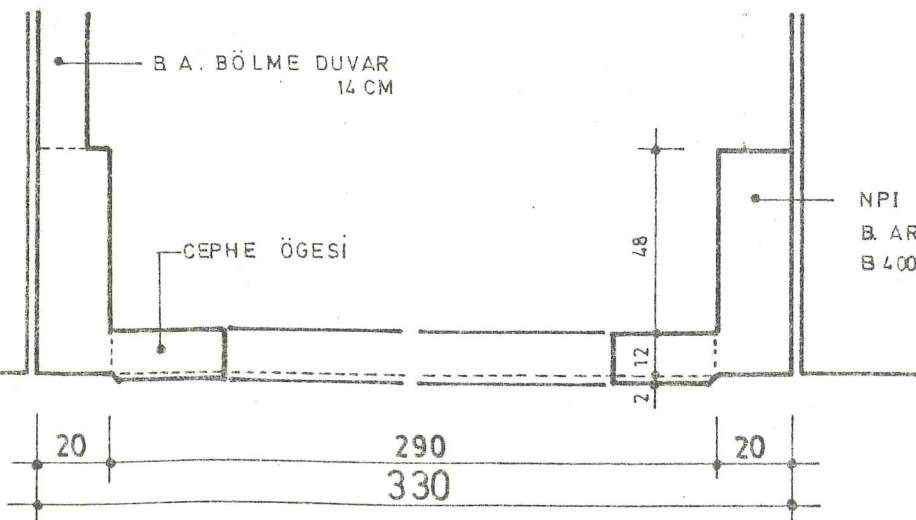


# 5.8. SİSTEM AYRINTILARI

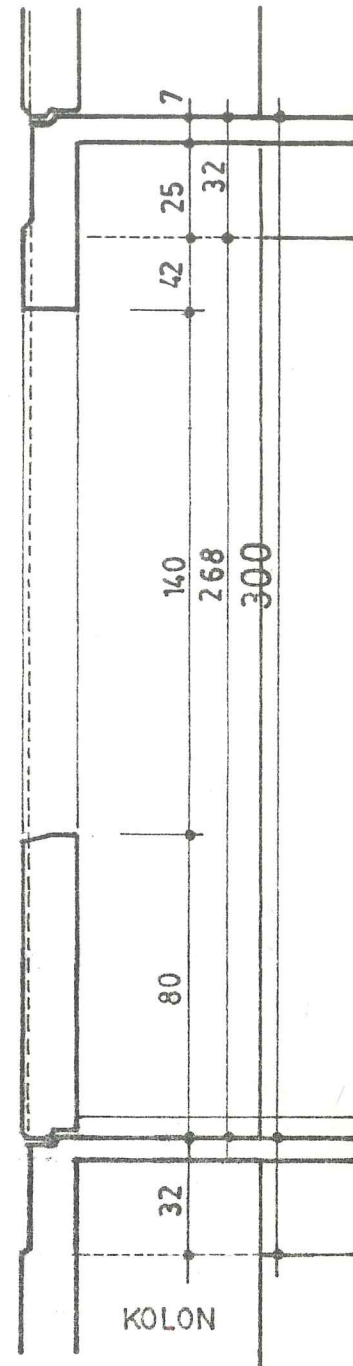
128



GÖRÜNÜŞ 1/20



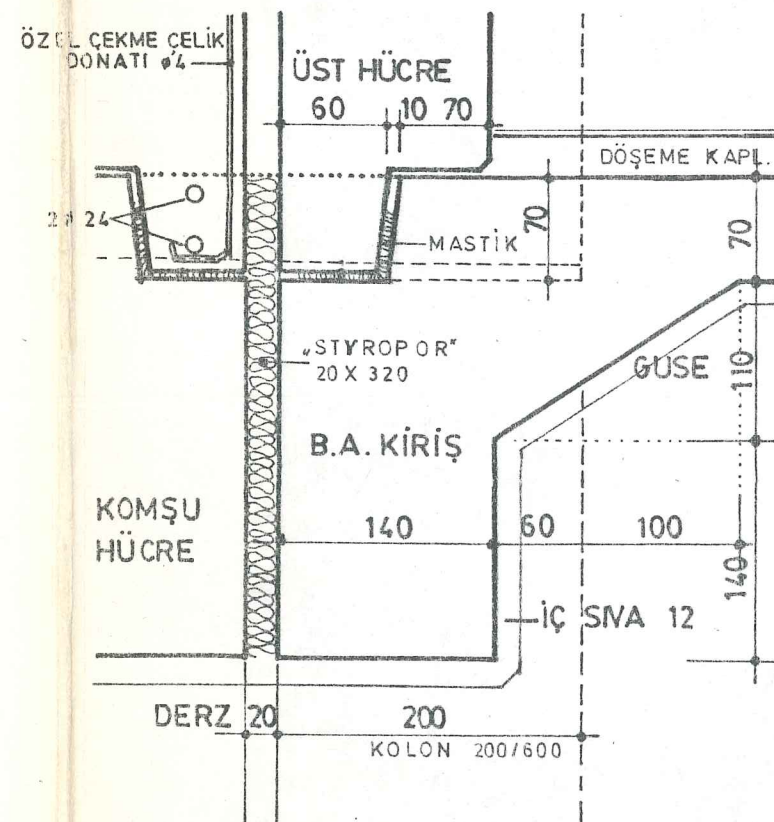
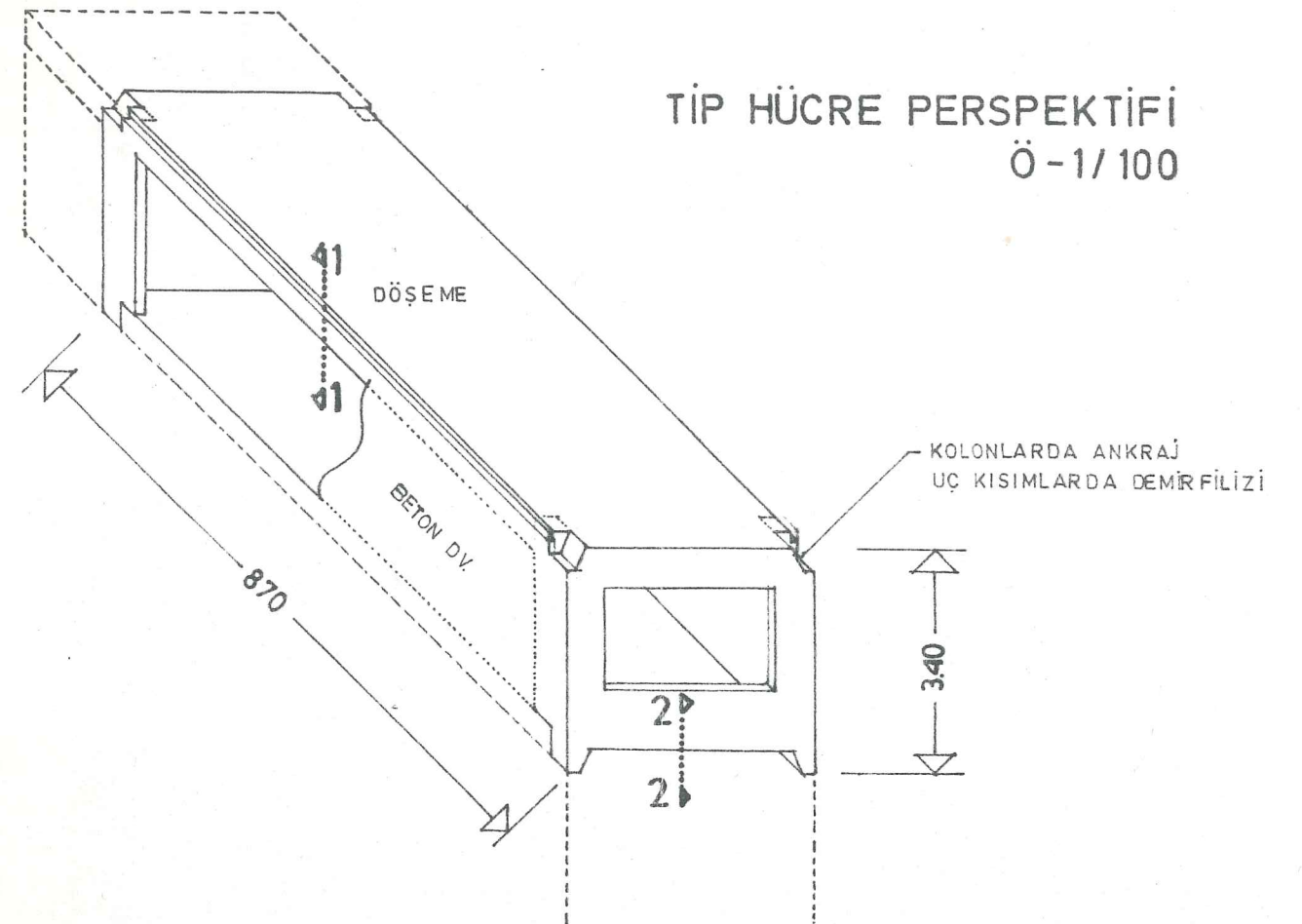
PLAN Ö: 1/20



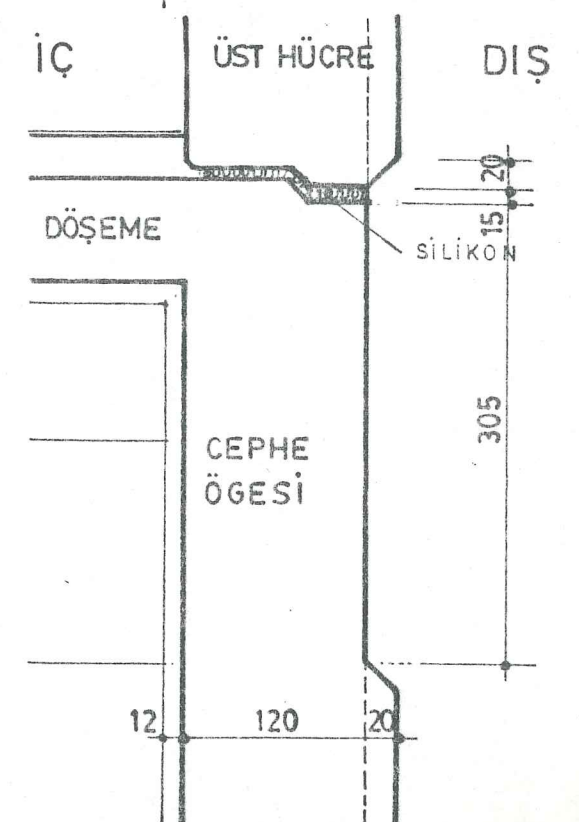
KESİT 1/20

129

TİP HÜCRE PERSPEKTİFİ  
Ö-1/100



1-1 AYRINTISI 1/33



2-2 AYRINTISI 1/33

B Ö L Ü M V I

HÜCRE YAPIM SİSTEMİ İLE GENELEKSEL YAPIM  
SİSTEMİ (B.A.Karkas)'NİN TASARIMI YAPILAN  
KONUT ÜZERİNDE KARŞILAŞTIRILMASI

6.1. Gereç yönünden karşılaştırma

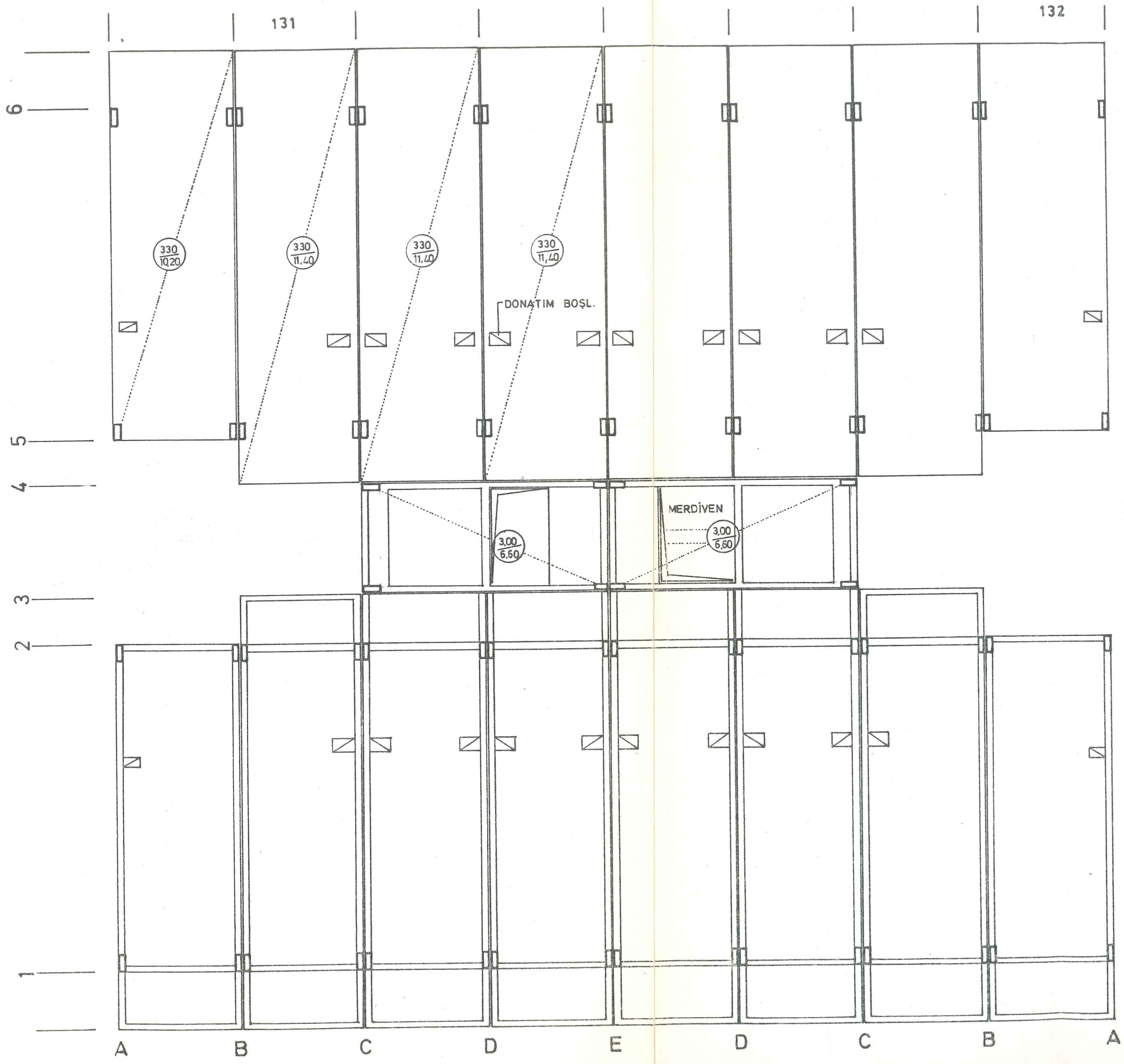
Bu karşılaştırmada kaba yapı aşamasındaki yapı gereçleri ele alınmaktadır. İleri aşamalardaki yapılarda gereç yönünden bir farklılık olmadığından, bu giderlerde karşılaştırmaya gerek kalmamaktadır.

Karşılaştırmaya esas alınan (A) tipi blok'un 1 katıdır.

6.1.1. Hücre yapım sistemiyle yapımda gereç giderleri

<u>Beton gideri</u>	<u>m<sup>3</sup></u>
Döşemeler.....	39,868 "
Kolonlar.....	28,728 "
Kirişler.....	36,700 "
Duvarlar.....	18,292 "
Önyapımlı balkon parapet...	5,072 "
	TOPLAM: 126,410 "
<u>Demir gideri</u>	<u>kg</u>
Döşemelerde ve kirişlerde (20 kg/m <sup>2</sup> )	
.....	13 030 "
Cephe / yan duvarlarda.....	2 500 "
Önyapımlı balkon parapet.....	518 "
	TOPLAM: 16 048 "





Ⓐ BLOK

HÜCRE YERLEŞİM  
 PLÂNI — Ö: 1/100

Çelik kalıp gideri kg.

A tipi hücre (3,30/10,20) 1 adet için

10,20x2x0,50x60	kg/m <sup>2</sup> =	612	"
9,80x2x0,43x	"	=	505 "
3,30x8x0,43x	"	=	611 "
9,40x1x3,00x	"	=	1.692 "
TOPLAM:4ad.x4	368	=	17 472"

B tipi hücre(3,30/11,40) 1 adet için

11,40x2x0,50x60	kg/m <sup>2</sup> =	684	kg.
10,80x2x0,43x	"	=	558 "
3,30x8x0,43x	"	=	681 "
10,80x3,00	x "	=	1 944 "
2,50x1,58x4x	"	=	948 "
TOPLAM:12 ad.x4	815	=	57 780"

C tipi hücre(3,00/6,60) 1 adet için

6,60x0,40x4x60	kg/m <sup>2</sup> =	634	kg.
6x0,40x3x	"	=	432 "
3,70x2,70x	"	=	599 "
2,50x1,30x4x	"	=	780 "
TOPLAM:12 ad.x2445	=	4 890	"

Bu kalıplarla üretimin 1 katta 900 defa yapılabilceği gözönünde tutulursa, kalıp ekonomisi açıkça ortaya çıkmaktadır. Bir kata düşen ortalama çelik kalıp gideri ise toplam kat kalıbının 1/900'ü kadar olacaktır, yani:

$$80\ 192 : 900 = 89\ \text{kg. dır,}$$

Gazbeton iç bölme duvar gideri m<sup>3</sup>.

(Gereç "YTONG" YD=0,50x0,10x4,00)

$$3,30x3,50x2=23,100 "$$

Isı yalıtımı (camyünü) gideri

3,00x0,40x16 ad.....	= 19,20 m <sup>2</sup>
1,50x0,90x4 "	= 5,40 "
1,50x0,90x16 "	=21,60 "
2,90x8,50x4 "	=97,44 "
TOPLAM.....	=143,64"

Derz araları kapatma gereci (Poliüretan)

0,03x3,00x26 adet.....	=5,460 m <sup>3</sup>
------------------------	-----------------------

Hücre yapım sistemin'de toplam gereç gideri

Betonarme çeliği .....	16 048 kg
Beton gideri.....	126,410 m <sup>3</sup>
Çelik kalıp gideri.....	89 kg
Gazbeton gideri.....	23,100 m <sup>3</sup>
Derz kapatma gereci.....	5,460 "

Beton analizi (B 350) 400 Dz (20)

Kum.....	126,410 m <sup>3</sup> x 0,50 = 63,205 m <sup>3</sup>
Çakıl.....	126,410 " x 0,71 =89,750 "
Çimento.....	126,410 " x 0,40 = 50,560 ton
Su.....	126,410 " x 0,12 = 12,207 m <sup>3</sup>

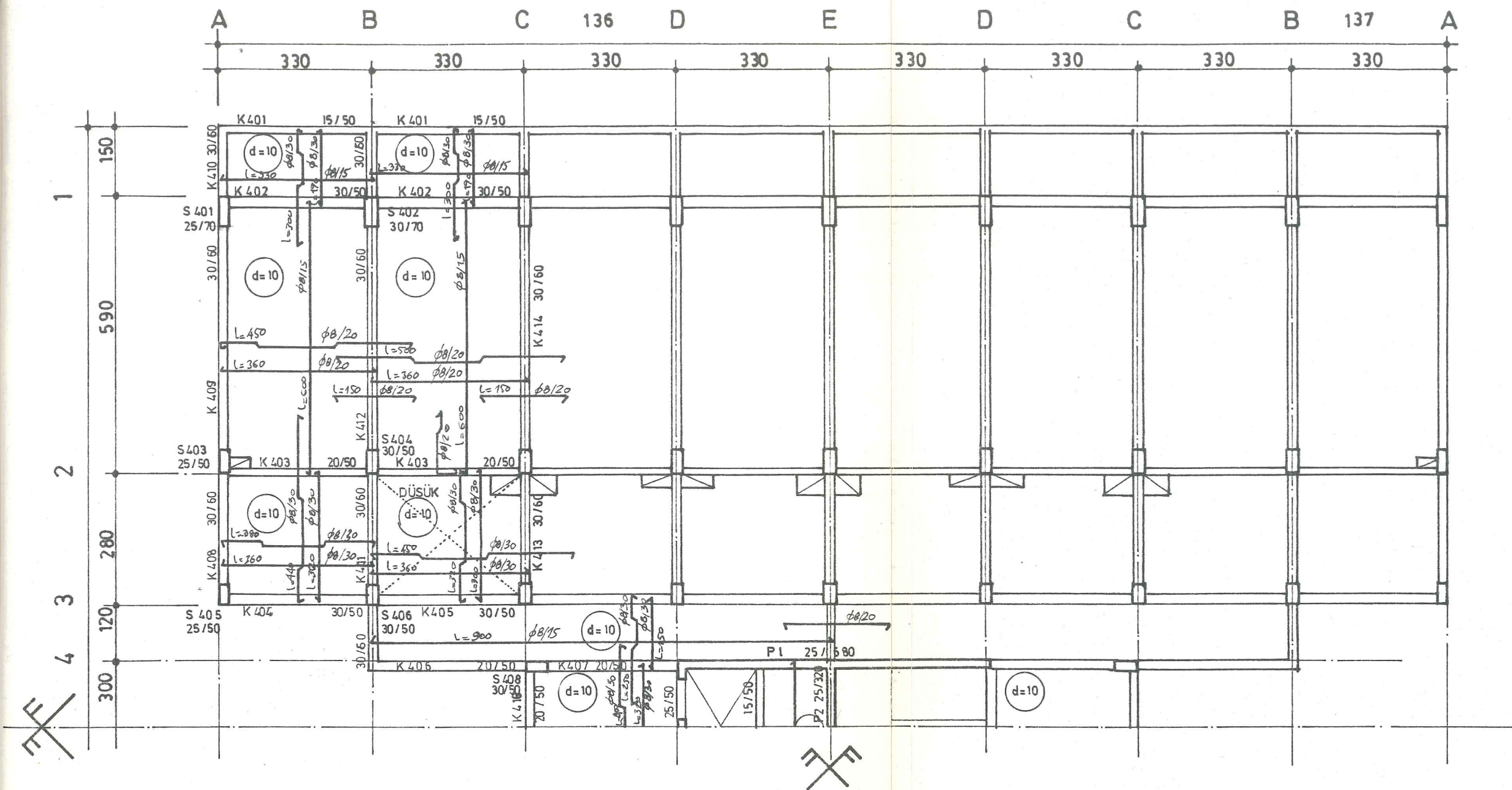


6.1.2. Geleneksel yapım sisteminde gereç giderleri

<u>Beton gideri</u>	<u>m<sup>3</sup></u>
0,25 x 0,70 x 2,40 x 4=	1,680 "
0,30 x 0,70 x " x 14=	7,056 "
0,25 x 0,50 x " x 8 =	2,400 "
0,30 x 0,50 x " x 28=	10,080 "
0,25 x 3,00 x 6,80 x 2=	10.200 "
0,25 x 3,00 x 3.20 x 1=	2,400 "
<hr/>	
Kolonlarda ve perde-	33,816 "
lerde	
0,15 x 3,00 x 0,50 x 16=	3,600 m <sup>3</sup>
0,30 x 3,00 x " x 32=	14,400 "
0,20 x 3,00 x " x 16=	4,800 "
0,20 x 3,00 x " x 8=	2,400 "
0.20 x 2,70 x " x 4=	1,080 "
10,20x 0.30 x 0.60 x 14=	25,704 "
11,70x 0.30 x 0.60 x 4=	8,424 "
Kirişlerde.....	=60,406 "
3,00 x 1.40 x 0,10 x 16=	6,720 "
" x 5,40 x " x " =	25,920 "
" x 2,45 x " x " =	11.760 "
9,70 x 1,20 x " x 4 =	4,656 "
3,10 x 2,60 x " x 2 =	1,612 "
1,70 x 2,60 x " x 3 =	0,884 "
Döşemelerde.....	51,552 "
<b>TOPLAM BETON HACMI...</b>	<b>145,776 "</b>

Betonarme çeliği gideri

**TOPLAM B.A.ÇELİĞİ.....17 268 kg**



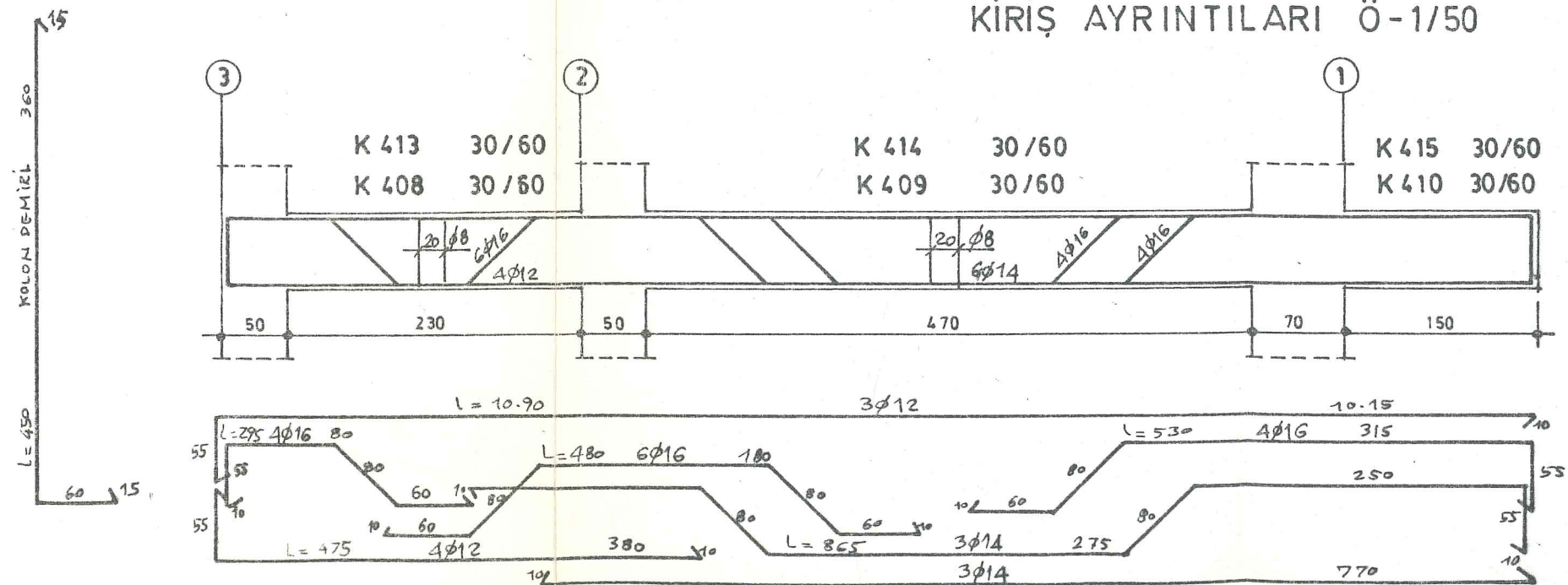
B. ARME KARKAS SİSTEM İLE

4. NORMAL KAT KALIP PLANI Ö.1/100

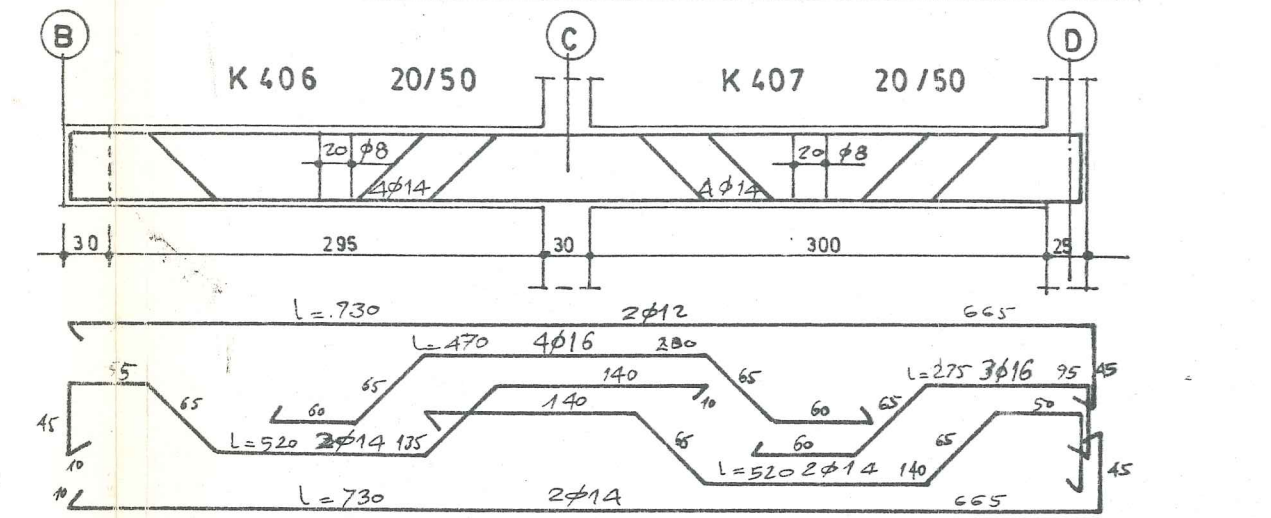
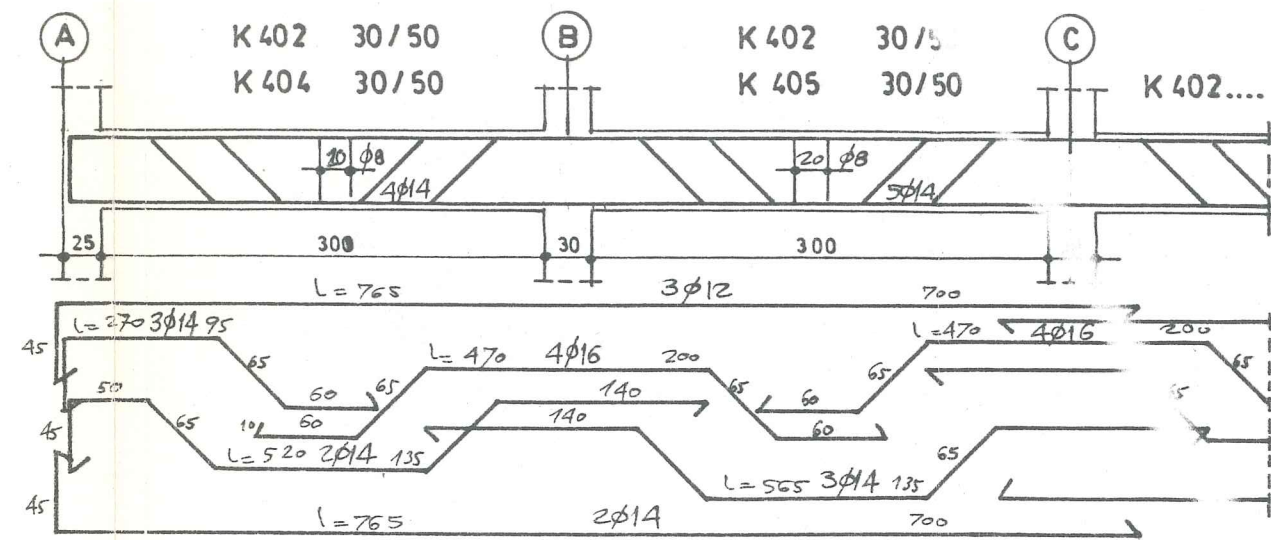
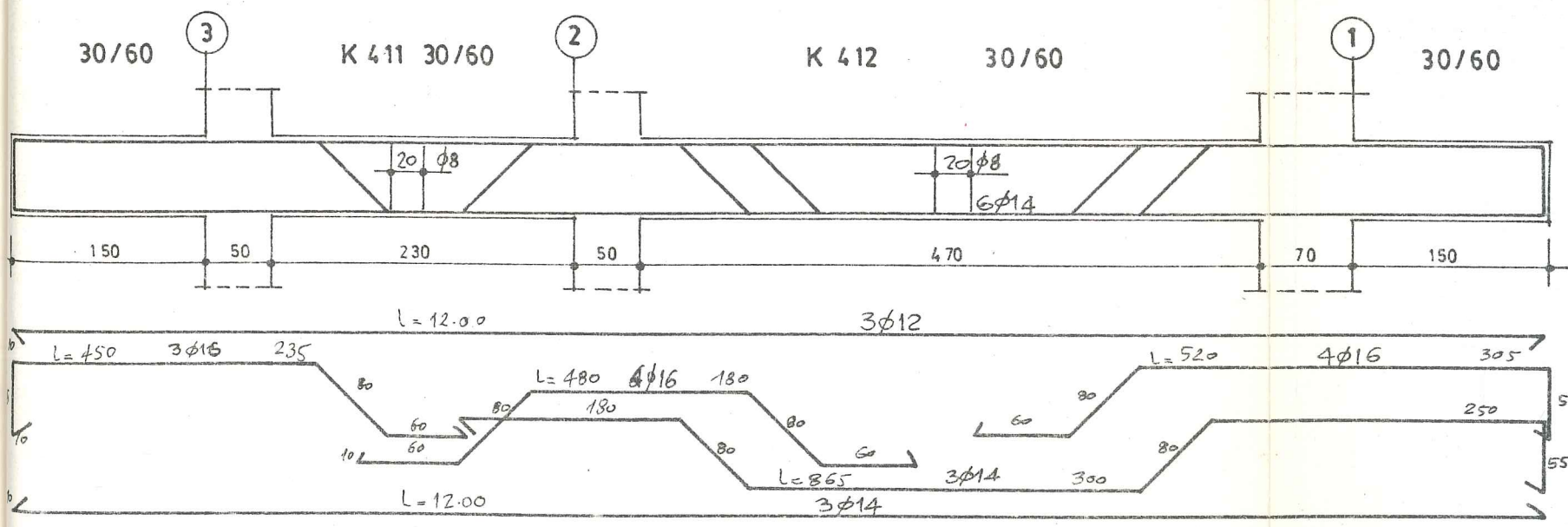
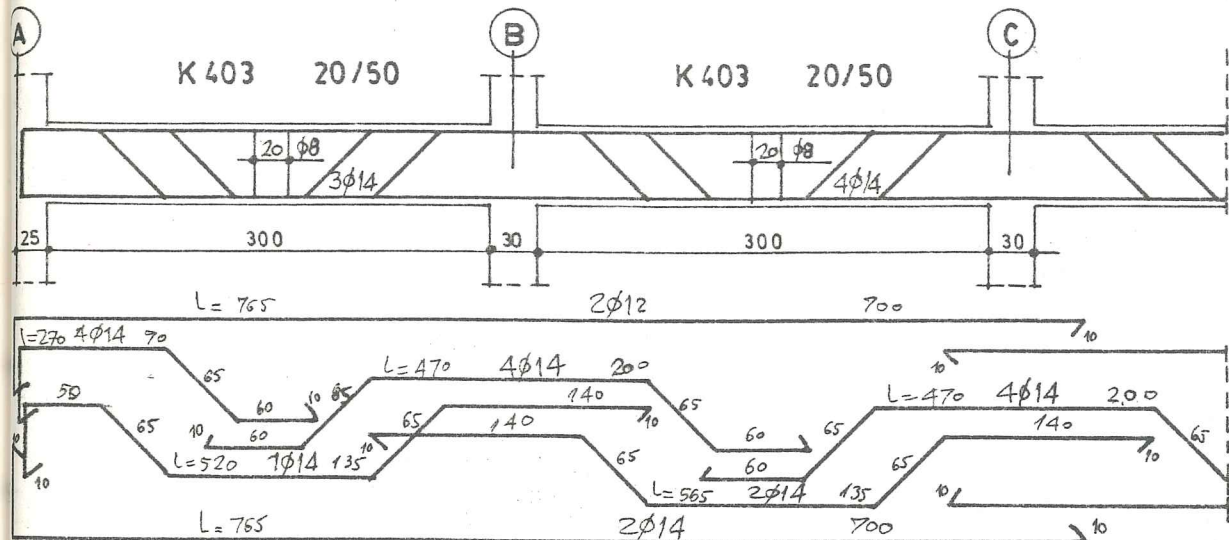
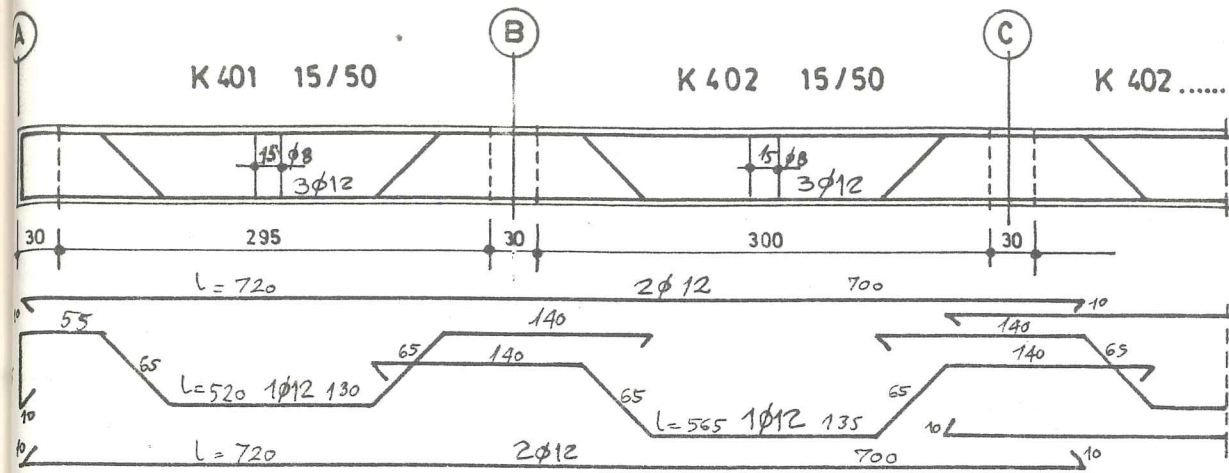
KOLON TABLOSU (B225-St I)

KOLON No	BOYUT	DONATI		
		DÜŞEY	YATAY	ETRIYE
S 401	25 / 70	10 #18	—	#8 / 18
S 402	30 / 70	12 #18	—	#8 / 18
S 403	25 / 50	8 #16	—	#8 / 20
S 404	30 / 50	10 #16	—	"
S 405	25 / 50	8 #16	—	"
S 406	30 / 50	10 #16	—	"
P1	25 / 680	#10 / 20	#10 / 20	"
P2	25 / 320	"	"	"

KİRİŞ AYRINTILARI Ö-1/50









1 Tuğla duvar.....	117,960	m3
1/2Tuğla duvar.....	260	m2
İç sıva.....	1 791,20	"
Dış sıva.....	1 474,50	"
İş iskelesi.....	373,00	m3
Ahşap kalıp iskelesi.....	1293,00	"
Ahşap kalıp.....	797,00	m2

#### Geleneksel yapım sisteminde gereç analizi

Demir gideri.....	17 268	kg
Beton gideri (B 225; 350 Dz.).....	145,776	m3
Kum 0.58x145,786.....	84,760	"
Çakıl 0,76x145,786.....	110 ,797	"
Çimento 0,35x145,786.....	51,05	kg
Su 0,55x145,786.....	80,182	m3

#### 1Tuğla duvar

Tuğla.....	117,960 m3	x 275 ad./m3.....	16 219 adet
Kum.....	"	x 0,20.....	25,592 m3
Çimento...	"	x 0,04.....	4,720 ton
Su.....	"	x 0,065.....	6,667 m3

#### 1/2 Tuğla duvar

Tuğla.....	259,92 m2	x25 ad./m2.....	6 498 adet
Kum.....	"	x0.02.....	5,198 m3
Çimento...	"	x0,05.....	1,300 ton
Su.....	"	x0,0143.....	3,716 m3

#### Dış sıva

Kum.....	1 474,50 m2	x 0,023.....	33,911 m3
Mil kumu..	"	x 0,01.....	14,745 "
Çimento...	"	x 0,0093.....	13,713 ton
Su.....	"	x 4.....	25,656 m3

İc sıva

Kum.....	1 791 m <sup>2</sup>	x 0,023.....	41,193 m <sup>3</sup>
Mil kumu.....	"	x 0,010.....	17,910 "
Sönmemiş kireç	"	x 5,445.....	9 752 kg
Su.....	"	x 0.0275.....	49,252 m <sup>3</sup>

İş iskelesi

Kereste.....	373 m <sup>3</sup>	x 0,001.....	0,373 m <sup>3</sup>
Lama.....	"	x 0,0075.....	2,700 kg
Çivi.....	"	x 0,030.....	11,190 kg
Bulon.....	"	x 0,0275.....	49,252 kg

Ahşap kalıp iskelesi

Kereste.....	1 293 m <sup>3</sup>	x 0,012.....	31,032 m <sup>3</sup>
Çivi.....	"	x 0.030.....	38,790 kg
Lama.....	"	x 0,009.....	11,640 kg
Bulon.....	"	x 0,018.....	23,270 kg

Ahşap kalıp

Kereste.....	797 m <sup>3</sup>	x 0,012.....	9,564 m <sup>3</sup>
Çivi.....	"	x 0,100.....	79,700 kg

Geleneksel yapım sisteminde toplam gereç gideri

Betonarme çeliği.....	17 268 kg
Kum.....	183,276 m <sup>3</sup>
Çakıl.....	110,797 "
Çimento.....	(1 416 torba)70,758 kg
Su.....	155,562 m <sup>3</sup>
Tuğla.....	22 717 ad.
Mil kumu.....	32,655 m <sup>3</sup>
Sönmemiş kireç.....	9 742 kg
Kereste.....	40,969 m <sup>3</sup>
Bulon.....	29,325 kg
Lama.....	13,430 "
Çivi.....	129,900 "



HÜCRE YAPIM SİSTEMLERİYLE GELENEKSEL YAPIM  
( B.A.KARKAS) SİSTEMİNİN GEREÇ YÖNÜNDEN KARŞILAŞ-  
TIRILMASI

	KULLANILAN GEREÇ	HÜCRE YAPIM SİSTEMİYLE	GELENEKSEL YAPIM SİSTEMİYLE
1	BETONARME DEMİRİ	16 048 Kg	17 268 Kg
2	KUM	89.750m <sup>3</sup>	183.263 m <sup>3</sup>
3	ÇAKIL	63.205m <sup>3</sup>	110.797m <sup>3</sup>
4	ÇİMENTO	50 560 Kg	70 758 Kg
5	SU	12.207m <sup>3</sup>	155,562 m <sup>3</sup>
6	GAZBETON	23,100m <sup>3</sup>	22 717 Ad.
7	MİL KUMU	—	32,655 m <sup>3</sup>
8	KİREÇ	—	9 742 Kg
9	KERESTE	—	40.969m <sup>3</sup>
10	BULON	—	29 329 Kg
11	LAMA	—	14.43 Kg
12	ÇİVİ	—	129.90 Kg
13	ÇELİK KALIP	89 Kg	—
14	ISI YALITIMI	143.64 m <sup>2</sup>	—
15	FUGA DOLGUSU	5.46 m <sup>3</sup>	—

## 6.2. Hücre Yapım Sistemi ile Geleneksel Yapım Sisteminin Yapım Süresi ve İşçilik Yönünden Karşılaştırılması

Yapım süresi ve işçilik, yapı maliyeti ve konut gereksinimi ile doğrudan ilintili olmasından dolayı, konu önem taşımaktadır.

İşçiliklerin ve yapım sürelerinin hesaplanmasında kısaca şu yol izlenebilir.

Geleneksel yapım sisteminde, 1 ton betonarme demir donatısının hazırlanması için 5 usta ile 11 düz işçinin 8 saat süreyle çalışması gerekmektedir.

Hücre yapımı sisteminde ise aynı ekibin (kalifiye olması koşuluyla), donatıda kullanılacak olan demirlerin daha ziyade düz (pliyesiz), ve donatılacak demirin de daha az oluşu yapım süresini kısaltacaktır.

Donatı demir hazırlanma süreleri

-Geleneksel sistemde:

17.269 Kg/8 saat = 2.15 çalışma günüdür.  
(~17 saat)

-Hücre yapım sisteminde

15 839/8 saat = 1 9 8 çalışma günü  
(~15 saat 45 dk)

Hücre yapım sisteminde, kalıp çalışma platformunun kurulması ve beton dökümünün süreleri:

(1 Hücre için)

-Kalıp çalışma platformunun kurulması	0,80	Saat
-Kalıp montajı	5	"
-Beton dökümü	1	"
	6,80	"

-Betonarme karkas sistemdeki kalıp kırma ve yapım süreleri:

-1 m <sup>2</sup> döşeme kalıbının taşıyıcıları ile birlikte yapımı	1,25	Saat
-1 m <sup>2</sup> kolon kalıbı	2,50	"
-1 m <sup>2</sup> Kiriş kalıbı	3,0	"
-1 m <sup>2</sup> Betonarme perde kalıbı	2,0	"

İncelenmekte olan örnek uygulamada ise yalnız ta-  
van kalıbının yapımı için gerekli süre:

$725 \text{ m}^2 \times 1,25 = 906,25$  işsaatine gereksinim vardır.

Kiriş kalıbı için  $237 \text{ m}^2 \times 3,0$  saat = 711 saat

kalan kalıbı için  $238 \text{ m}^2 \times 2,5$  " = 595 "

Perde kalıbı için  $93 \text{ m}^2 \times 2,0$  " = 186 "

Aynı sistemdeki beton dökme süreleri :

$1 \text{ m}^3$  betonarme döşemenin betonlanması..... 4 saat

$1 \text{ m}^3$  kolonun betonlanması ..... 6,5 "

$1 \text{ m}^3$  kirişin betonlanması ..... 5 "

Buradan,  $1 \text{ m}^3$  betonla 10 cm. kalınlığındaki bir döşe-  
menin  $10 \text{ m}^2$  lik bir alanı betonlayabildiğinden yola çıkarak,  
tüm döşemenin betonlanma süresi:

$(725 \text{ m}^2 \times 4 \text{ saat}) / 10 \text{ m}^2 = 290$  saat olarak bulunur.

Kolon ve perdelerin betonlanması için:

Kolonlarda  $21,800 \text{ m}^3 \times 6,5 \text{ S.} = 141,7$  saat

Perdelerde  $11,015 \text{ " } \times 5 \text{ S.} = 55,0$  "

süre gereksinimi vardır.

Geleneksel yapım sisteminde düşey bölüğü bileşenlerin  
yapımı:

2 usta ile 5 düz işçi saatte  $5,35 \text{ m}^3$  tuğla duvar  
örebilmektedir.

-1 tuğla duvar  $117,960 \text{ m}^3 / 5,35 \text{ m}^3 = 22$  günde;

1/2 tuğla duvar  $25,992 \text{ m}^3 / 5,35 \text{ m}^3 = 4,8$  günde

örülebilmektedir.

Hücre yapım sisteminde ise bölücüler ya hücre ile  
aynı kalıpta dökülmekte ya da çok kısa sürede şantiyede  
monte edilmektedirler.



HÜCRE YAPIM SİSTEMİ İLE GELENEKSEL YAPIM SİSTEMİNİ YAPIM SÜRESİ VE İŞÇİLİK YONÜNDEN KARSILAŞTIRAN ÇİZELGE

İŞLEM	Hücre yapım sistemi		Geleneksel yapım sist.	
	Yapım süresi	İşçi sayısı	Yapım süresi	İşçi sayısı
DONATI HAZIRLAMA	15.5 SAAT	3 USTA 11 İŞÇİ	17 SAAT	5 USTA 13 İŞÇİ
KALIP MONTAJI	90 SAAT	1 USTA 7 İŞÇİ	—	—
BETON DÖKÜMÜ	26 SAAT	16 İŞÇİ	—	—
DÖŞEME KALIBI	—	—	906 SAAT	2 USTA 6 İŞÇİ
KİRİŞ KALIBI	—	—	711 SAAT	2 USTA 4 İŞÇİ
KOLON KALIBI	—	—	595 SAAT	2 USTA 3 İŞÇİ
B.A. PERDE KALIBI	—	—	106 SAAT	2 USTA 2 İŞÇİ
DÖŞEME BETONU DÖKÜMÜ	—	—	290 SAAT	2 USTA 3 İŞÇİ
KOLON-B.A.PERDE BETONU DÖKÜMÜ	—	—	197 SAAT	1 USTA 2 İŞÇİ
KİRİŞ BETONU DÖKÜMÜ	—	—	92 SAAT	1 USTA 3 İŞÇİ
TUĞLA DUVAR ÖRGÜSÜ	—	—	214 SAAT	3 USTA 9 İŞÇİ
ÖNYAPIMLI CEPHE ÖGELERİNİN YAPIMI	—	—	—	—
İŞ İSKELESİ KURMA	—	—	110 SAAT	2 USTA 4 İŞÇİ
MONTAJ/BİRLEŞTİRME	16 SAAT	1 USTA 2 İŞÇİ	—	—
DERZLERİN KAPAT.	13 SAAT	1 USTA 1 İŞÇİ	—	—
<b>TOPLAM</b>	<b>160.5 SAAT (20 GÜN)</b>	<b>6 USTA 37 İŞÇİ</b>	<b>3238 SAAT (405 GÜN)</b>	<b>22 USTA 49 İŞÇİ</b>

## B Ö L Ü M V I I      S O N U Ç

### 7.1. ÖZET

Ülkemizde giderek büyük boyutlara ulaşan konut açığının geleneksel yapım sistemleri ile önlenemeyeceği açıkça görülmektedir.

Son yıllarda özellikle sanayi yapılarında gözlenen endüstrileşmenin konut yapım sektörüne de yansımamısı kaçınılmazdır. Bu olgu gerçekleştiği oranda konut açığımız daha çabuk ve ekonomik bir biçimde çözümlenebilecektir.

Gelişmiş ülkelerin deneyimlerinden ve yapı üretim teknolojilerinden de yararlanarak, ülkemizin sosyo-ekonomik ve teknolojik yapısına uygun, öz kaynakların en verimli ve bilinçli biçimde değerlendirilmesiyle, dışa bağımlı olmayan üretim teknolojileri seçilmesine özen gösterilmektedir.

### 7.2. Yargı

Günümüzde birçok yapı kuruluşu daha çok geleneksel yada geliştirilmiş geleneksel yapım sistemleriyle üretim yapmaktadır. Bunun önemli bir nedeni ileri yapım teknolojisi konusunda ülkemizdeki araştırmaların yetersizliğidir.

Hücre yapım sistemlerinin en üst düzeyde verimli olabilmeleri, tasarım evresi ve yapım yerindeki uygulama arasındaki eşgüdümün sağlanmasıyla olasıdır. Bu da, gereç ve işçiliğe, dolayısıyla maliyete yansıyan önemli bir unsurdur.

Geleneksel Yapım Sistemi ile Hücre yapım sisteminin kıyaslamalarında ilk göze batan unsur yapım süreleri arasındaki büyük farktır. Hücre sistemlerin en belirgin özelliği yapım ve montaj süresinin kısalığıdır. Ayrıca yapım kalitesi yönünden de bu sistemlerin Geleneksel yapım sistemlerine kıyasla belirgin bir üstünlüğü bulunmaktadır.

İlk yatırım maliyetleri yüksek olan Hücre sistemler, tam endüstriyel üretim yoluyla ortaya çıkmaktadırlar. Ülkemiz henüz böylesine bir üretim teknolojisi düzeyinde bulunmadığından Hücre yapım sistemlerinin kullanımı şimdilik yakın geleceğe dönük bir dilek olarak kalmaktadır.

Bu çalışmanın sınırları içinde sistemin Türkiyede kullanılabilirliği konusunda kesin bir yargıya varmak olası değildir.

Öncedende belirtildiği gibi sistem tam endüstriyel bir yapım sistemidir.

- 1) Üretim potansiyeli çok yüksektir.
- 2) Çok kısa sürede üretim sağlar. Bu yönüyle konut sorununa çözüm getirebilir.
- 3) Gelişmiş Batı ülkelerinde, özellikle Merkezi ekonomi ile yönetilen ülkelerde konut açığını kapatan ve sürekli geliştirilen bir sistemdir.

Ülkemiz koşulları açısından bakıldığında, sistemin uygulanabilirliğini sağlayacak olgular:

- 1) Yapı üretimi konusunda ileri teknolojilerin araştırılıp geliştirilmesi;
- 2) Çağdaş yapı gereçlerinin, Ülkemiz kaynaklarıyla beraber değerlendirilip kullanılması, eldeki ana gereçlerin nitelikli düzeye getirilmesi;
- 3) Bu konu ile ilgili işgücünün eğitilmesi
- 4) Nitelikli ve yeterli ulaşım ağının oluşturulması;
- 5) Hücre yapımı ile ilgili fabrikaların (üretim yerlerinin) büyük anaparaya dayalı olduğundan, konu ya Devlet tarafından, yada Devlet teşvikli büyük yapı kuruluşları tarafından ele alınması ve konut açığının kapatılmasının zorunluluğu olarak görülmektedir.



YARARLANILAN KAYNAKLAR

- (1) KARAESMEN, E. Yapıda rasyonelleşme, Yapı dergisi, Ocak-1984
- (2) ESER, Lami Endüstrileşmiş yapı- önyapım, Cilt-4, 1982
- (3) ESER, Lami Endüstrileşmiş yapı- yerinde yapıım, 1981
- (4) KELEŞ, Ruşen Nüfus, kentleşme ve konut kooperatifleri, Konut- 81 ,1982
- (5) KELEŞ, Ruşen Türkiye'de şehirleşme, konut ve gecekondular, İstanbul, 1978
- (6) TEKELİ, İlhan Türkiye'de konut sorununun davranışsal nitelikleri ve konut kesiminde bunalım, Konut-81,1982
- (7) ATASOY, Ayla Değişen ihtiyaçlar karşısında konut tasarlamasının mevcut konutların değerlendirilmesi yoluyla geliştirilmesi
- (8) AKTÜRE-Teoman Konutta maliyet - Ödeme günü ilişkisi, Konut-81, 1982
- (9) ANON Konut-82, Kent-koop yayınları
- (10) AĞARYILMAZ, İsmet Endüstriyel yapıım sistemleri ile konut üretimi arasındaki ilişkiler üzerine bir inceleme, İ.D.M.M.A. İstanbul, 1978

- (11) GÖKHAN, C.  
BAYTİN, D. Yapıda endüstrileşme, Mimarlık ,  
Sayı 3, 1978
- (12) KULAKSIZOĞLU Erol Mimarlık alanında çağdaş inşaat  
sistemleri gelişimi ve ilgili ta-  
sarımların olanakları, İ.T.Ü., 1973
- (13) ESER, Lami Prefabrikasyona giriş, İ.T.Ü. Mim.  
Fak. yayınları, 1973
- (14) CHRISTOW, B. Sgradi ot stomanobetonni obemni  
elementi, Sofia, 1985
- (15) STOYANOW, B. Savremenni arhitekturny konstruk-  
tsii, Sofia, 1977
- (16) MIRTCHEW, S. Jiliştni kletki, Sofia, 1978
- (17) HUTH, Stefan Bauen mit Raumzellen-Analyse einer  
Baumethode, Bauverlag GmbH.,  
Wiesbaden und Berlin,
- (18) KONCZ, Tihamer Bauen Industrialisiert,  
Bauverlag GmbH., Wiesbaden und Ber-  
lin, 1976
- (19) "YÜBETAŞ" firmasına ait broşürler
- (20) ANON Bayındırlık Bakanlığı Genel Fiyat  
Analizleri- 1985



## ÖZGEÇMİŞ

Ferhan Yılmaz 1955 yılında Bulgaristan'ın Şumnu Kentinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini doğduğu yerde tamalayıp daha sonra "İstanbul Yapı Meslek Lisesi" Yapı Ressamlığı bölümünden mezun oldu.

1978-1983 yılları arasında Yıldız Üniverstesi Mimarlık Fakültesi'inde öğrenim gördü ve aynı fakültesinden mezun oldu.

Eylül 1983'te yine Yıldız Üniverstesi Mimarlık Fakültesinin Yapı Anabilim dalında lisansüstü öğrenimine başladı. Halen aynı bölümün 2.sınıfına devam etmektedir.