

151  
317

Min-  
6000 TL

Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

# HÜCRE SİSTEMLERİN TOPLU KONUT ÜRETİMİNDE UYGULANABİLİRLİKLERİ

- Türkiye koşullarında konut sorununun çözümüne yönelik  
hücre sistemlerle hızlı üretimin uygulanabilirlik  
araştırması-

Yüksek Lisans Tezi  
Recep YURDAKUL

İSTANBUL 1987

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
GENEL KİTAPLIĞI

R 151

317

Kot : .....  
Alındığı Yer : ..... Fan. Bil. Ens. ....  
Tarih : ..... 16/6/1989 .....  
Fatura : ..... - .....  
Fiatı : ..... 6000 TL. ....  
Ayniyat No : ..... 1/15 .....  
Kayıt No : ..... 46300 .....  
UDC : ..... 378.242-728.2 .....  
Ek : .....  
+





YILDIZ ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ  
ENSTİTÜSÜ

HÜCRE SİSTEMLERLE TOPLU KONUT ÜRETİMİNDE  
UYGULANABİLİRLİKLERİ

-Türkiye koşullarında konut sorunun çöz-  
ümüne yönelik Hücre sistemleri ile hızlı  
üretimin uygulanabilirlik araştırması-



(Lisansüstü Tezi)  
Recep Yurdakul

Istanbul-1987



-İÇİNDEKİLER-

BÖLÜM 1:GİRİŞ

1.1 Konu.....	1
1.2.Önem.....	2
1.3.Amaç.....	3
1.4.Kapsam.....	3

BÖLÜM 2:KONUT SORUNU

2.1.Türkiye'de konut sorunu.....	4
2.1.1.Kentsel kesimde konut sorunu.....	4
2.1.2.Kırsal kesimde konut sorunu.....	10
2.2.Türkiye'de konut sorununu çözümüne yönelik önlemler.....	12
2.2.1.Yasal çözümler.....	15
2.2.1.1.Kooperatifler aracılığı ile konut edindirme.....	21
2.2.1.2.Bireysel kredilendirme yolu ile konut edin.....	23
2.2.2.Teknolojik çözümler.....	25
2.2.2.1.Geleneksel sistemler.....	26
2.2.2.2.Endüstrileşmiş sistemler.....	26

BÖLÜM 3:HÜCRE SİSTEMLER

3.1.Hücre sistemlerin tanımlaması.....	27
3.2.1.Hücre sistemlerin gelişimi.....	27
3.2.Hücre sistemlerin sınıflandırılması.....	28
3.2.1.Kullanım amaçlarına göre hücre sistemler.....	28
3.2.2.Üretiminde kullanılan ana gereç girdisine göre sınıflandırma.....	29

3.2.2.1.Ahşap hücreler.....	29
3.2.2.2.Plastik hücreler.....	30
3.2.2.3.Çelik-Plastik hücreler.....	33
3.2.2.4.Metal hücreler.....	33
3.2.2.5.Betonarme hücreler.....	34
3.2.2.5.1.Monolitik gövdeli B.A.Hücreler.....	34
3.2.2.5.2.Parçalı B.A.hücreler.....	35
3.3.2.Taşıyıcı sistemlerine göre sınıflandırma.....	36
3.3.2.1.Kendini ve yükleri taşımaya yönelik hücre sis.....	36
3.3.2.2.Yük taşımaya yönelik hücre sistemler.....	41
3.3.2.3.İki sistemin karma kullanıldığı sistemler.....	43
3.4.Hücre sistemlerin taşınması.....	46
3.4.1.Karayolu taşımacılığı.....	46
3.4.2.Denizyolu taşımacılığı.....	47
3.4.3.Demiryolu taşımacılığı.....	48
3.4.4.Havayolu taşımacılığı.....	49
3.5.Depolama.....	49
3.6.Montaj.....	51
3.6.1.Hücre sistemlerin montaj detayları.....	53
3.6.2.Hücre sistemlerin montajında kullanılan taşıyıcı ve kaldırıcılar.....	56
BÖLÜM 4.ENDÜSTRİLEŞMİŞ SİSTEMLERE GÖRE HÜCRE SİSTEMLER	
4.1.Endüstrileşmiş sistemlerin maliyet açısından kıyaslanması.....	59
4.2.Endüstrileşmiş sistemlerin işçilik açısından kıyaslanması.....	60
4.3.Endüstrileşmiş sistemlerin beton kullanımı açısından kıyaslanması.....	62

4.4. Endüstrileşmiş sistemlerin vinç kullanımını açısından  
kıyaslanması.....62

## BÖLÜM 5. UYGULANAN HÜCRE SİSTEMLERİ

5.1. Dünya'da uygulanan hücre sistemleri.....63

5.2. Türkiye'de uygulanan hücre sistemleri.....72

## BÖLÜM 6. SONUÇ

6.1. Özet.....78

6.2. Yargı.....77

## YARARLANILAN KAYNAKLAR

## ÖZ GEÇMİŞ



-ÖNSÖZ-

Ülkemizde büyük bir sosyal yara haline gelmiş bulunan "konut açığı"nın kapatılabilmesi için endüstrileşmiş yapı yapım sistemlerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir.

En çok teknolojik girdiye sahip olan "Hücre sistem"ler var olan endüstrileşmiş sistemler içersinde de en gelişmiş sistem olarak kabul edilmektedir. Oldukça büyük bulunan konut açığının kapatılmasında bu sistemlerin payının büyük olacağını tahmin etmek güç değildir.

Bu amaçla çalışmamamda endüstrileşmiş sistemlerden "Hücre sistem"lerin Türkiye koşullarında uygulanabilirliklerini araştırmaya çalıştım. Her şeyin başı olan ekonomik göstergelerde konu sınırları içersinde ele aldım.

Çalışmamda bana yol gösteren ve yardımcı olan danışmanım Sayın Doç. Dr. Kutlu Alemdar'a ve lisansüstü eğitimimizde bizlere uğraş veren tüm Yapı ana bilim dalı öğretim görevlilerine teşekkür ederim.

Recep Yurdakul

## FOREWORD

In order to eliminate the problem of "housing shortage" which has become a serious social wound in Turkey recently, the industrialized building construction systems must be more widely practiced.

The "cell systems" with highest ratio of technological input are considered to be the most advanced systems among the present industrialized ones.

It is not unlikely that such systems would play a significant role in mastering the housing shortage. Therefore I have tried to investigate the applicability of the "cell systems", one of the industrialized building construction systems, under the conditions of Turkey in my study, which indicator forms a second-to-none aspect of any topic.

I express my deep gratefulness to my adviser Mr. Doç. Dr. Kutlu Alemdar, who has been a true guide and aide for me, as well as to all the lecturers team at the Construction Major, who rendered their best service in our post-graduate education.

Recep Yurdakul

-1-  
BÖLÜM 1:GİRİŞ

1.1 KONU

Insanoğlunun, varoluşundan bu yana vaz geçilmez ihtiyaçlarından biride "Barınma" ihtiyacıdır. Doğal etkilerin yanı sıra-Kar, Yağmur, Soğuk, Sıcak vb.-hemcinsleri dahil tüm canlılardan korunabilmek için insanlık büyük çabalar sarfetmiştir. Günümüzün gelişmiş teknolojisine rağmen bu çabalama öz olarak tüm şiddeti ile sürmektedir.

Burada konuya bir ayırlama getirmek gereklidir. "Barınak" edinme çabalaması "3. Dünya" diye adlandırılan gelişmekte olan veya az gelişmiş ülke insanların baş çelişkisi durumundadır. Gelişmiş ülkelerde durum daha değişik boyutta, 3. Dünya ülkeleri gibi aciliyet taşımamaktadır. Bu tür sanayileşmiş ülkeler konunun ikinci boyutu olan "Konutların ve Çevrenin iyileştirilmesi" çalışmalarını yürütmektedirler. (X)

Burada yapılan çalışma özellikle Türkiye koşullarına yöneliktir. Gerçi Yapı teknolojilerinin kıyaslanması dolayısıyla verilen örnekler gelişmiş ülkelere alınmıştır. Ayrıca sorunun ele alınışında rakamsal verilere ağırlık verilmiştir.

Yapılan çalışma ağırlıkların önemi ele alınarak 3 ana başlıkta ele alınabilir. Bunları şöyle sıralıyabiliriz.

.Türkiye'de konut sorunu: Bu bölüm konunun can damarını teşkil etmektedir. Çünkü Türkiye'de teknoloji sistemlerin uygulanabilirliği için öncelikle "Yasal alt yapı"nın ve "Finansal kaynakların" neler olduğunu kesinlikle belirlemek gerekmektedir.

.Hücre Sistemlerin tanımı uygulanabilirlikleri: Sistemin tanıtımının yapıldığı bu bölümde konu tamamen teknolojik açıdan ele alınmaktadır. Çeşitli uygulamalara ait örnekler verilmektedir. Ayrıca bu uygulamalar arasında yapı-

---

(X) Deutsche Bau Zeitschrift 84/2 S:29 Prof. Dr. Láselé Vid-  
alovits

lan sistemlerin kıyaslamalarında yer almaktadır.

.Teknolojik kıyaslamaların yer aldığı bu bölümde ağırlıklı olarak grafiklere yer verilmiştir.Bu grafikler İ. T.Ü. de Prof.Yıldız Sey ve Doç.Dr.Mete Tapan başkanlığında bir grubun Tubitak için hazırladığı ancak şimdiye kadar basılmayan araştırmalarından alınmıştır.Yalnız Dizayn dergisinde bu araştırmanın bir bölümü yayınlanmıştır.Bu açıdan bu grafiklerin ayrı bir önemi bulunmaktadır.

Diğer bölümler bu ağırlıklı katkı etrafında örülmüştür. Türkiye'de Hücre Sistemin uygulayıcılarından YÜBETAŞ firmasının uygulamaları ise Türk uygulayıcılara örnek teşkil etmektedir,bu amaçla bu firmanın uygulamaları baz olarak ele alınmaktadır.

## 1.2 ÖNEM

Konu Bölümünde de belirtildiği gibi Konut sorunu insanlığın temel gereksinimlerinden biridir.Günümüzde bu tespitin doğruluğu artık tartışılmamaktadır.Tartışma konusu olan ise, özellikle bizim gibi ülkelerde konutsuz yığınların ve kötü şartlar içersinde bulunan konutlarda barınan kitlelerin kısa süre içinde "Konut"landırılması olayıdır.Konunun iki boyutu da-Finansman ve Teknoloji-Türkiye ve benzeri ülkelerde büyük sorun teşkil etmektedir.Zaten kıt olan kaynakların yeterince konut üretimi için ayrılamaması, yeterli yetişmiş eleman ve ekipman bulunmaması,teknoloji yetersizliği hızlı konut üretimini baltaladığı gibi kıt olan kaynaklarında israfına yol çamaktadır.Yukarıda belirttiğimiz iki ana sorun-

da aslında büyük bir birliktelik göstermekte "Yumurta mı Tavuk'tan, Tavuk mu yumurtadan çıkar" gibi içinden çıkılmaz bir ikilem yaratmaktadır. Bu yüzden konu ele alınırken sınırların belirlenmesi oldukça zor olmaktadır.

### 1.3. AMAÇ

Bu çalışmada amaçlanan, üzerinde çok konuşulan Konut sorununun çözümünde anahtar rol üstlenen iki unsurun araştırılması olmuştur. Bu amaçla özellikle ekonomik verilerin değerlendirilmesinde sayılar önemli bir yer tutarken, Teknolojik kıyaslamalarda-bilimsel yönden de imkan olmadığı için-kesin yargı çıkarma yapılmadan konu irdelenmiştir.

### 1.4. KAPSAM

Konumuzun ana başlığı "Hücre Sistemlerin Toplu Konut üretiminde uygulanabilirlikleri" olması problemin ele alınışında teknolojik çözümlerin ağırlık taşıyacak gibi gözüksede, olayın finansal boyutuda hemen hemen aynı boyutta ele alınmak zorunda kalınmıştır. Çünkü ilerdede görülebileceği gibi finansal sorunlar Teknolojiyi belirlediği gibi gelişmesini veya körelmesini sağlayabilmektedir. Hatta sırf finansal sorunlardan ötürü Yapı Teknolojisi seçiminde en irrasyonel sistemler seçilmek zorunda kalınabilmektedir. Bu yüzden içiçe geçmiş bu iki girdiyi beraber incelemek zorunda kaldık.

-4-  
BÖLÜM 2: KONUT SORUNU

2-1 TÜRKİYEDE KONUT SORUNU

Hızlı nüfus artışı, mevcut konutların iyi olmaması Türkiye'de Konut'a olan talebin yoğun olmasına yolaçmaktadır. Mevcut Konut açığı Türkiye'de 1984 yılı itibarı ile 1.501.800 dür. (x). Her yıl bu rakama 370.100 (xx) konutluk açık daha binmektedir. Mevcut rakamların aslında acil konut talebini ele aldığı açıktır. Sağlık koşullarına uygun olmayan konut sayısı ele alındığı bu rakamın 10 kez katlanması bile gerçek konut ihtiyacını göstermeye yetmeyecektir. (xxx)

2.1.1 Kentsel Kesimde Konut Sorunu

Yukarıda da belirttiğimiz gibi yıllık 300 -400000 civarında olan acil konut sorununu kentsel kesimdeki rakamlarını şöyle ifade etmek mümkün olmaktadır. (xxxx)

- Kentteki mevcut yapıların %30'unun yeterli alt yapıları yoktur.
- Özellikle 3 büyük kentimizde barınan nüfusun  
Ankarada: %76,5  
İstanbulda: %60  
İzmirde : %50'si gecekondularda oturmaktadır.
- Her yıl bu üç kentte 60.000 gecekondu üretilmektedir.

---

(x) Prof. Erol Kulaksızoğlu, Dizayn Konstrüksiyon 86/5, s.33

(xx) A.g.y

(xxx) Prof. Erol Kulaksızoğlu, Dizayn Kons. 86/5

(xxxx) A.g.y

. Bu gecekonduların hiç bir alt yapısı bulunmamaktadır.

. Sanayinin vazgeçilmez unsuru olan işçilerin %11'i tamamen barınaksız veya sığıntı durumundadırlar.

1960'lı yılların sonu, 70'li yılların başında ülkenin içine girdiği hızlı, çarpık sanayileşme hamlesi nüfus artışının yanı sıra şehirlere göçü hızlandırmıştır. Böyle bir gelişmeye hazırlıksız yakalanan yerel yönetimlerin sorununu çözümü konusunda her hangi bir çaba gösterememişlerdir. Özellikle 1960'lı yılların göç hızı rekor seviyededir.

Sayım dönemleri	Yıllık ort. artış %	5 yıllık kent artışı (a)	5 yıllık genel nüfus artışı (b)	%
1960-1965	6,7	2.346.981	3.636.601	64,5
1965-1970	7,2	3.370.360	4.213.755	80,0
1970-1975	6,3	3.997.330	4.742.543	84,3
1975-1980	4,3	3.616.569	4.389.238	82,4

Nüfus Sayımı Dönemlerine Göre Kentleşme Hızı (x)

1960'lı yıllardan şehirlerdeki nüfus 6,9 milyonken 1980'li yıllarda 20,3 milyona çıkmıştır. 1985 yılı sonuçları ele alınacak olursa Toplam nüfus 51.418.944 iken şehirlerin nüfusu 27.590.000 ; Kırsal kesim 23.893.000 olmuştur. Türkiye yapısal anlamda bir devrim yapmış, köylü nüfus azınlığa düşmüştür. (xx)

(x), (xx) ; DİE Nüf. say. son.)

1980 de İstanbul 4.741.000 den 1985 de 5.856.000. e yine aynı dönemde Ankara 2.855.000 den 3.462.000 e ulaşmıştır. (X) Ayrıca dışarıdan ithal edilen nüfus (göçler) de bu sorunun oluşmasında az da olsa etken oluşturmuşlardır.

Yukarıda değindiğimiz gibi çarpık sanayileşme ve ekonominin belirli bölgelerde odaklaşması sağlıklı konut, çevre ve kentleşmeyi oluşturmuştur. Tamamen kendiliğindenci bir yaklaşımla kentler büyümüş, mahalli organizasyonlar tamamen iflas etmiştir. Türkiye insanının mülk edinme duygusu, yüksek spekülasyon ve kira bedellerinden dolayı sürekli pompalandığından, dağ taş gecekondulara dolmasına yol açmıştır. Şehir büyüme planları günümüzde dahi yoktur. Kat mülkiyet kanununun çıkarılması da mülkiyet anlayışını kamçulamıştır. Bugünkü arsa fiyatlarının yüksekliği Konut üretiminin en büyük girdisi konumunu sürdürmektedir. Şehirler tamamen spekülasyoncuların elinde belirli bir plan olmadan büyümüşür. Bugün şehirlerdeki yapıların %50'si kullanılmıyacak konumdadır. Ayrıca bu hızlı bozuk gelişme tarihi dokunun neredeyse tamamen yok oluşuna yol açmıştır. Kentlerde kiralık konut bulabilmek imkansız olmuştur. 1980'li yıllara kadar izlenen Yüksek enflasyonist politikalar 1980 yılından sonra monoterist politikaya terk edilmesi ile kentlerde işsizlik ve hayat pahalılığının artması, yasama şartlarının ayrıca fiziksel olarak azalması göçlerin hızını azaltmıştır. Ancak bu gelişmeler sıhhatli değildir. Şu anda "su sıkıştırılmaya" çalışılmaktadır. 2.985 sayılı yasa şu anda tamamen kentsel kesim ağırlıklı çalışmakta olmasına

---

(X) Bkz. 1980 DİE müdürlüğü Say. Sonuçları

rağmen 1980 li yılların üzerinde konut üretimi yapılmamakta, Konut üretiminde endüstrileşmiş sistem uygulaması ise %5-10 lardan yukarı çıkamamaktadır, (x). Bugün Türkiye nüfusunun yarısından fazlasının yaşadığı kentlerde konut açığı sosyal yara halindedir. Kentlerde Belediyelerin ve imar bakanlığının Konut üretimine yönelik arsa üretmemeleri teknoloji yoğun sistemlerin devreye girmesine engel olmaktadır. Bugüne kadar yapılan Toplu Konutlar 200 -300 konutluk boyutu çok az geçmiştir. Hücre sistemi gibi tam endüstrileşmiş prefabrikasyonu içeren sistemler 5000 yıl/-konut ~~tan~~ sonra ucuzlamaya başlamakta 10.000 yıl/konut luk üretimde maliyet diğer sistemlere göre yarılanmaktadır.

(xx)

Türkiyenin yılda ~~40~~,2 7 lere ulaşan nüfus artışı ve aşağıdaki tabloda detayları ile görülebilen hızlı kentleşmesi, Konut sorununun bir çıkmaz haline dönüşmesinin başlıca etkenidir.

Yıllar	Kentli Nüfus	%	Kent Sayısı
1960	6.990.025	25,2	147
1970	12.716.366	35,7	238
1980	20.330.265	45,4	320

(D.I.E. Nüfus Sayımı Sonuçları)

Ayrıca kentlerdeki Nüfus artışı ülke genelinden çok yükseklerde seyretmektedir.

(x) D. Dölcel, Prefabrikacılar Birliği Başkanı, D.K. 87/25 s.24

(xx) Prof. Kulaksızoğlu, D.K. 87/2, s.29

Yıllık Ortalama Nüfus Artışı		1960-1980	
Kırsal Kesim	%0,9	10.000 - 20.000	%4,9
Genel Nüfus	%2,5	20.000 - 50.000	%4,4
Kentsel Kesim	%6,1	50.000 -100.000	%4,0
		100.000'den yukarı	%8,0

(D.İ.E.)

---

Kent Büyüklüklerine

Göre Kentleşme	1960	1965
10.000 - 20.000	940.850 (15,8)	1.203.884 (12,9)
20.000 - 50.000	1.447.966 (21,9)	2.158.251 (23,1)
50.000 -100.000	1.222.719 (17,0)	1.224.750 (13,1)
100.000 den yukarı	3.387.490 (45,3)	4.379.121 (50,7)
Toplam	6.996.025	9.346.006

1970:

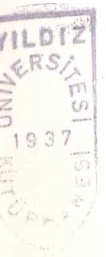
1975

1980

1.674.153 (13,1)	2.082.050 (12,5)	2.191.560 (10,8)
2.248.103 (17,7)	2.752.072 (16,5)	3.089.818 (15,2)
1.398.627 (10,7)	1.593.955 (9,5)	2.166.324 (13,7)
7.435.483 (58,5)	10.285.619 (61,5)	12.882.563 (63,3)
12.716.366	16.717.696	20.330.265

(D.İ.E.)

---



ÜÇ BÜYÜK KENTİN BUYUMESİ

1960-1980

	ISTANBUL	ANKARA	IZMIR
1960	1.161.897	630.067	488.188
1970	2.079.000	1.236.152	757.848
1980	4.433.346	1.877.755	1.355.075
20 yıllık artış	2.821.449	1.227.688	846.957

Bu iki istatistikden de görülebileceği gibi ülke nüfusu 100'000 in üzerindeki kentlere yığılmakta, son 20 yıllık üç büyük kentteki artış (İstanbul, Ankara, İzmir) %300 civarında seyretmektedir. Bu korkunç artış konutsuzluk olarak da gerçekleşmektedir.

Türkiye nüfusunun %20'si milli gelirin %56,5'ini alırken, %60'ını oluşturan kesim geçinme e çalışmakta, geri kalan %20'lik kesim de milli gelirin %33,5'unu alabilmektedir. (x) Ekonomik göstergenin bu kadar adaletsiz dağılımını göstermesi, doğal olarak konutların sıhhi durumunda da büyük farklar doğmasına yol açmaktadır. Nüfusun büyük kısmının gayri sıhhi koşullarda, bir çok ailenin bir konutta barınması yadırganan bir olay olmaktan çıkmıştır. Yukarıda da belirttiğimiz gibi bu gibi durumlar konut açığı içinde görülmemektedir. 2985 sayılı kanunun yürürlüğe girdiği yıllarda yıllık konut üretimimizin yılda 162.000 düzeyinde olması olayın ciddiliğini bir kez daha göstermektedir, (xx). Ayrıca

(X) Dizayn 86/3 :45 Prof.E.Kulaksızoğlu  
(X) Agy.

olay mülk edinme, edindirme açısından bakılması ise yine oldukça sakıncalar doğurmaktadır. Bugün Türkiyede kira esasına dayalı konut ihtiyacı %36 düzeyindedir. Konut sorununa bu yönden de bakmanın kaynak tasarrufu açısından yararı oldukça fazladır. Bugün Türkiye'de 400.000 konut/yıllık lık üretim kapasitesine ulaşmanın tek yolu (teknolojik açıdan) endüstrileşmiş sistemlerdir. Ancak bu şekilde çok hızlı konut üretimi gerçekleştirilebilir.

### 2.1.2 Kırsal Kesimde Konut Sorunu

Türkiye'de kırsal kesimde tamamen kendiliğindenci bir konut üretimi süregelmektedir. 80'li yılların başına doğru geleneksel konut üretimi (kerpiç, ahşap) Betonarme karkas sistemlere terketmiştir. Planlama söz konusu dahi olmamaktadır. Sonuçta sıhatsız yapılaşma değişik bir boyutla sürmektedir. Kırsal kesimde yerleşme bölgelerinin bir çoğu deprem kuşağında olmasına ve her on yıl arasında büyük sayılmayacak (5-6) Richter depremlerde yıkılmasına rağmen tabii ki büyük can kayıpları oluşmaktadır- bu kesime yönelik önlemler hiç bir çalışma yapılmamaktadır. Yıkılan yerlere yapılan afet konutları ise yöre halkının yaşamına ters düşen monoton yapılardır. Bu kesimde de kaynak israfı hızla sürmektedir. Ayrıca yapılarda kullanılan malzemeler insan sağlığını tehlikeye düşürebilmektedir. Asbestli toprağın sıvada kullanılması kansere yol açmaktadır.

Kırsal kesimde konut üretimi ailenin genişlemesine bağlı olarak mevcut yapıya ek yapı yapılması şeklindedir. Bugün Türkiye'de mevcut kırsal kesim yapılarının ağırlıklı çoğunluğu (%90) kerpiç, temelsiz yapılardan oluşmaktadır. En ufak deprem, sel, yangın gibi afetlerde kolayca yıkılabilmektedir.

Kırsal kesimde D.İ.E'nin istatistiklerine göre her yıl 75.000'lik konut üretimi yapılması gerekiyor. Bu istatistik'teki 75.000'lik açık nüfus artışına rağmen 1979 yılından beri aynıdır!

Ayrıca mevcut yapıların büyük çoğunluğunda standartların üstünde insan kalmaktadır. Kırsal kesimdeki yapılaşmanın denetim dışı kalması hiç bir merci tarafından kontrol edilmemesi yeni yapılan konutların da sıhatsız yapılaşmasına yolaçmaktadır. Dolayısıyla da kaynak israfı büyümektedir.

Bu kesime yönelik bölgesel malzeme standardı, tipleme gibi çalışmalar yapılmamıştır.

## 2.2 Türkiyede Konut Sorununa Yönelik Önlemler

Yukarıda sıraladığımız sorunları tapanlıyacak olursak şöyle bir tablo oluşmaktadır.

Yıllar	Demografik değişimden doğan gereksinim	verilere gereksinim.	kent içi toplam	kır konutu gereksinim	Toplam gereksinim.
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	297.677	99.000	397.277	75.000	472.000

Top. 1.240.465 464.000 1.705.065 375.000 2.080.000

(D.İ.E. IV B.Y.K.P.)

Son 2985 sayılı Kanundan önceki durumu ele alırsak

Yıllar	Yapım İzni	Kullanım İzni
1980	266.353	124.297
1981	282.970	128.668
1982	299.948	128.668

(D.İ.E)

Kanundan sonraki ilk yılda durum şudur

Yıl	Yapım İzni	Kullanım İzni
1983	317.944	128.667

Yani sade başvuru artmış, ruhsat verilmesinde bir artış olmamıştır. Buradan da şu sonuç çıkmaktadır. Kırsal kesimde imar planı dışında ortalama 40-50 bin arası bir konut üretimi düşünülürse Türkiyede 75'li yıllardan bu yana konut üretimi 160.000 dolayında olmuştur.

Konut üretiminde birim fiatları ile maliyet artışı 1973-83 yılları arasında %33,24'tür. Bu rakamlara arsa fiatları dahil edilmemiştir. Çünkü bu konuda dakikalar bile önem taşımakta arsa spekülasyonu olağanüstü hızla sürmektedir. 1982 li yıllardan sonra yıllık artış %20 olmuştur.

	1980	1981	1982	1983
Toplam İstihdam İçindeki Yeri %	3,8	3,8	3,8	3,8
Tarım hariç %	10,2	9,9	9,8	9,6

(D.I.E.) Yapım Sektörünün Genel İstihdam İçindeki Yeri

Yan sanayileri ile birlikte %14 lük bir sayıya ulaşan inşaat sektörü 2.200.000 civarında kişiye iş olanağı verebilmektedir. (x)

Ekonomik yatırım açısından ise Lokomotif Sektör konumunu sürdürmektedir. Toplam yatırım içindeki payı %60-70 arasındadır. Aşağıdaki tabloda 1981 yılına kadar olan durum verilmektedir.

(x) D.I.E. İstihdam iç.yeri

Toplam Sabit Yatırım (Milyar TL)

<u>Yıl</u>	<u>Kamu</u>	<u>Özel</u>	<u>Toplam</u>
1979	237.626	177.335	414.961
1980	422.900	300.000	722.900
1981	677.596	447.400	1124.996

Konut Yatırımı (Milyar TL)

<u>Yıl</u>	<u>Kamu</u>	<u>Özel</u>	<u>Toplam</u>	<u>%</u>		
				<u>Kamu</u>	<u>Özel</u>	<u>Toplam</u>
1979	6.789	74.900	81.689	2.86	42.24	19.69
1980	9.300	130.050	139.350	2.20	43.35	19.28
1981	13.607	188.590	202.197	2.01	42.15	17.97

(D.İ.E. İstatistikleri)

Bu cetvel şunu göstermektedir. İnşaat sektörü, özellikle konut üretimi oldukça kârlıdır. Çünkü özel yatırımın hemen hemen yarısı bu alana olmaktadır. Bir başka tespit de konut üretiminde devletin payının gittikçe düşmesidir.

Konut stoğu da 1980 yılına göre %0,192 dir. Bu rakam Avrupanın en az gelişmiş ülkesinde İrlanda'da %0,289, En gelişmiş ülkesi İsveç'te ise %0,431 dir. Ayrıca bu rakamlar 1976 yılına aittir.

Bugün Türkiyenin yıllık konut açığı da 375.000 -400.000 arasında seyretmektedir. Bu açık yıllık nüfus artışının hane halkının Avrupa standartı olan 2 - 2,5 kişi yerine 4,56 kişiye bölünmesiyle, yani büyük toleransla elde edilmiştir. Mevcut konut açığının da 1.500.000 - 2.000.000 arasında olduğunu unutmamak lazımdır.(X)

(X)DPT raporları

İnşaat Sektörünün yetişmiş insan açığı da Teknik orta öğrenimde 577. 440 öğrenci 14.439 sayısında Teknik öğretim görevlisine gerek duyulmaktadır(x)

### 2.2.1 Yasal Çözümler

Türkiye Cumhuriyeti anayasalarında Konut Hakkı ile ilgili yasa sürekli yer almıştır. 1980 anayasasınının 57. maddesi "Devlet, konut ihtiyacını karşılayacak tedbirleri alır, ayrıca tepki konut teşebbüslerini destekler" demektedir(x)

Cumhuriyetin ilk yıllarında Devlet lojman inşaatları ile konuya yaklaşmış 1950 li yıllarda da T. Emlak Kredi bankası konut üretimine girmiştir. Daha sonraları OYAK, MEYAK, SSK gibi kurumlarda mensuplarına yönelik konut üretimi yapmaya başlamışlardır, ancak MEYAK bu konuda maaş kesintisi toplamaktan öteye gidememiştir. 24. 4. 1969 tarihinde 1163 sayılı Kooperatifler kanunu ile Toplu Konut üretimine boyut getirilmiştir.

Ayrıca Yapı Kooperatiflerine çeşitli bankalardan Kredi verilmeye çalışılmıştır. 1983 yılında çıkarılan 2487 sayılı Konut Yasası da öz itibarı ile önceliklerden büyük farklılık göstermemiştir. Çünkü kaynakları sürekli açık veren Devlet bütçesine dayandırılmıştır. 1984 yılında değiştirilen ve Toplu Konut Konuna dönüştürülen yasa ile Anapara toplanması ve kredilendirme az da olsa canlanmış-  
tır. Ancak bu fondaki kaynağın konut üretimi dışında

(X)DPT.Raporları

(xx)1980 Anayasası

Şirket kartarına ve Yol, bəraj gibi yatırımlara kaydırılması sonuçlarının iyileşmesini engellemiştir.

1984 yılında Dış kaynaklardan kredi alınabilirken bu 1984 yılından sonra ortadan kalkmıştır. Kent-Koop Avrupa İskan Fonundan kredilendirilmeyi bu dönemde sağlamıştır.(x) Kooperatiflere kaynak artık 2985 sayılı yasa ile Toplu Konut fonundan sağlanmaktadır. Ayrıca son Hükümet kararnamesi ile 50 işçi çalıştıran iş yerleri çalışanlarına konut üretmek için fon ayırmak zorunluluğu getirilmiştir.

2985 sayılı kanunla kurulan Toplu Konut Fonu, Devlet bütçesi dışına dayandırılarak geniş finans kaynağı yaratılmıştır. Bugün Toplu Konut Fonu mülk edindirme yolu ile Konut sorununa yönelik çalışma yapmaktadır. Konut üretimine parasal katkı sağlayabilecek kişiler kredilendirilerek birden fazla konut sahibi yapılmakta böylece piyasaya konut arzının artacağı düşünülmektedir.

Bu bir politik tercihtir. Ancak kredilendirme şartları genel bırakılmıştır. Bölgeler, inşaat çalışma süreleri, arsa payları, talep yoğunlukları gözardı edilmiştir. Kredilendirme tamamen m<sup>2</sup> konut üzerinden yapılmaktadır. Bu da kredilendirmede haksızlıklara yol açmaktadır.

Türk aile yapısının geniş olması ayrıca zih niyet olarak ta geniş evlerden hoşlanılması büyük kaynak kaybına yol açmaktadır. İki kişilik aileler bile 100 m<sup>2</sup> lik konutlara talepte bulunmaktadır. Halkın bu konuda eğitilmesi ve bu tür gereksiz mülk edinme olayı ortadan kaldırılması için çalışmalara başlamıştır. 85-40 m<sup>2</sup> lik 60 m<sup>2</sup> lik konutlar kredilendirme açısından yüksek kredilerle teşvik edilmektedir(xx)

---

(x) Dizayn Konstruksiyon 87/74 Kent-koop Rop.

(xx) Toplu konut Fonu yönetmeliği

Konunun mali portresini ele alacak olursak şöyle bir tablo açığa çıkmaktadır;

Önceki bölümlerde de belirttiğimiz gibi her yıl 250.000 civarında toplam 2.000.000 lük konut açığına eklenmektedir. 1986 yılı  $m^2$  inşaat birimi olarak ortalama 100.000 TL. sını ele alacak olursak  $2.500.000 \times 100 = 80 m^2$   $250.000.000 - 200.000.000 m^2$   $250.000.000 - 200.000.000 \times 10.000$  TL  $25.000.000.000.000$  TL -  $20.000.000.000.000$  TL'lik konut yatırımı gerekmektedir. Bu rakama arsa payı dahil edilmemiştir.

Toplu Konut Fonunda ise çeşitli iyileştirmeler ile şu anda 200milyar TL bulunmakta, Bakanlar Kurulu Yetkisi ile en çok 89 milyar TL'lik bir fon kaynağı yaratabilmektedir, (x)

Hesabı biraz daha ilerletecek ve sorunu 10 yıllık bir dilimde çözmeyi planlıyacak olursak şöyle bir sonuç ortaya çıkmaktadır. (Tabii ki enflasyonu göz ardı edip, nüfus artışının şu andaki oranda olduğunu düşünmekle bu hesabı yapıyoruz.)

---

Yıllık konut açığı  $250.000 \times 100 \sim 80 m^2$

$250.000.000 m^2 \sim 200.000.000 m^2$

yıllık 2 - 2,5 Trilyonluk bir yatırım ( $2.500.000.000 \sim 2.000.000.000$  TL )

gerekmektedir.

10 yıl  $\times 2.500.000.000.000 \sim 2.000.000.000.000 =$

$25.000.000.000.000 \sim 20.000.000.000.000$  TL

mevcut açık ta

---

(X) Bkz. Dizayn/Konstrüksiyon 86/8 S:8 Prof.E.Kulaksızoğlu

20.000.000.000.000 + 20.000.000.000.000 TL 40 Trilyon TL  
lık bir yatırım gerekmektedir. Bu da yıllık 4 Trilyonluk  
kaynak ayırımını gerekmektedir. Sorunun bu şekilde maddi  
olarak ortaya konması problemin gerçek boyutunu göstermede  
yardımcı olmaktadır.

Ayrıca bu konutların alt yapısı, arsa payları da  
düşünülecek olursa imkansızlığın boyutları daha genişle-  
mektedir. Arsa ofisi ise simdiye kadar önemli sayılacak  
bir çalışması olmamıştır, özellikle arsa paylarının artı-  
-şı büyüktür. Yalnız bu hesap yapılırken konut alanı olarak  
100 /80 m<sup>2</sup>lik bir alan göz önüne alınmıştır. Bu ölçüde  
bu şartlarda lüks sayılmalıdır. Ortalama konut alanı talebi  
50 m<sup>2</sup> ye düşünülüğünde gerekli kaynaklarda yarı yarıya  
azalacaktır. Sorunun bir başka boyutu da, bu problemi çö-  
zümü tamamen mülk edindirmeye yönelik ele alınmıştır.  
Bunu da büyük kaynak savurganlığı olduğu açıktır, geniş  
ailenin yıkıldığı günümüzde 100 m<sup>2</sup>- 80 m<sup>2</sup> lik konutların  
gerçekten geniş ailelere sunulabilmesi için kiralık konut  
üretimi yapılmalıdır. Ayrıca Teknoloji yoğun sistemlerin  
kullanımı arttırıcı önlemler alınması gerekmektedir.

Toplu konut yasasına ilave olarak daha sonra 22.  
Kasım 1986 tarih ve 19289 sayılı resmi gazetede yayınlanan  
"Memur ve İşçiler ile bunların emeklilerine konut edindirme  
yardımı yapılması hakkında" 3320 sayılı kanun 11.11.1986  
tarihinde kabul edilmiş ve 1.1.1987 tarihinden itibaren  
yürürlüğe girmiştir.(x) Bu kanun çerçevesinde işçi, memur ve  
(X)1.1.1987 tarihli Resmi gazete

bağımsız konutu bulunmayan emekliler yararlanacaktır.

Yardım miktarları aşağıdaki gibi öngörülmüştür

(Ayda)

ilk 6 ay için	: 3.500 TL
2. " " "	7.500 TL
3. " " "	10.000 TL
4. " " "	13.000 TL
Kalan süreler için	16.000 TL

Bakanlar kurulu ile bu miktarlar 5 katına yükseltilebilir. Yardım en fazla 180 ay olabilmektedir. Devlet memurlarının yardımı devletten işçilerin ise -bir iş yerinde en az 10 işçi çalışması koşulu ile- işveren tarafından yapılacaktır.

Bu yardımı 18 ay almış olan bağımsız konutu olmayanlar ile 36 ay yardımı almış olanlar kredi kullanımında bulunabileceklerdir. Toplam yardım 2.700.000 TL. sıdır.

$$3500 \times 6 + 7500 \times 6 + 10.000 \times 6 + 13.000 \times 6 + 156 \times 16.000 = 2.700.000 \text{ TL. dir.}$$

Bu kanunla işçi, memur ve emeklilerine kredi imkanı yaratılmaya çalışılmıştır ancak miktarı oldukça düşüktür.

Oldukça önemi olan Toplu Konut fonunun şimdiye kadar olan işleyişleri üzerinde önemle durulması gerekmektedir.

-----Toplu Konut Fonuna-----

1984 yılında	100 Milyar	TL. sına yakın
1985 yılında	200 Milyar	" sı civarında
1986 "	310 "	" sı girmiş
1987 "	520 "	" sı girmesi tahmin

e dilmektedir. (x)

Yine 1984 - 1986 yılı arasında Toplam 400.000 konuta 920 milyar TL.sı kredi açılmış ve 142.000 konut fon desteği ile üretilmiş. Aynı fonun Arsa ofisi tarafından da 250.000 konutluk 40.000.000 m<sup>2</sup> alan kamulaştırılmıştır. Halkalı'da bu amaçla İstanbul Anakent Belediyesi ile 70.000 konutluk yer tahsis edilmiştir.

Konut Fonu İşçi, Memur ve emeklilerine konut edinme fonu Almanya Yapı Tasarrufu sandıkları ile toplam senede 1 Trilyonluk yardım yapılabilir. (xx)

Anayasanın 60. maddesi, sosyal güvenliğin herkes için bir hak olduğunu belirleyerek, devlete bu hakkını gerçekleştirilmesi için teşkilat kurma görevini vermiştir. Buradan hareketle ülkemizde 3 ana sosyal güvenlik kuruluşu kurulmuştur.

Devlet kamu sektöründe çalışanlar için 5434 sayılı yasayla T.C. emekli sandığı, 44792 sayılı kanunla Sosyal Sigortalar Kurumu işçiler için, ve Esnaf, Sanatkâr ve bağımsız çalışanlar için de 1979 sayılı kanunla Bağkur teşkil edilmiştir.

Bu üç ana sosyal güvenlik kuruluşunun yanısıra 24 adet 506 sayılı S.S.K geçici 20 inci maddesine vaki Banka, Sigorta, Reasürans şirketleri, Ticaret Odaları, Sanayii Odaları, Borsalar ve bunların teşkil ettikleri birlikler personeli Sosyal Sigorta Sandıkları bulunmaktadır.

(x) Vehit Erdem, (Toplu Konut ve Kamu Ortaklığı Bak). Dünya Konut Yılında Türkiye Toplantısı Paneli, 1987 Mart, İst.

(xx) A.g.y.

Bu kurumlaşma sonucunda 6.028.700 kişi aktif sigortalı olmuştur. Aileler ile birlikte bu sayı 21.312.000 kişiye ulaşmıştır. (x)

Kısaca özetlediğimiz Sosyal Güvenlik kurumları çeşitli kredilendirme biçimleri ve Kooperatifler aracılığıyla üyelerine konut edindirmeye yardımları yapmaktadır.

Bunlardan S.S.K. üç sistemde kredilendirme yapmaktadır.

1-) Bankalar

2-) Kooperatifler

3-) Toplu Konut Yapımı, şeklinde olmaktadır.

1962 yılında 40.000 TL olan konut kredisi 1983 yılında 900.000 TL.sına çıkarılmıştır. SSK'nın T. Emlak Kredi bankası ile yaptığı işbirliği sonucundan 279 kooperatife bugüne kadar açılan kredi ile 15014 konut yaptırılmıştır, aynı sistem içinde Karabük Demir Çelikte 204, Sümerbank aracılığıyla yapılan 396, Etibank aracılığıyla 1596 olmak üzere toplam 2196 konut tamamlanmış bunlara 16.916.516 TL.sı konut kredisi verilmiştir. (xx)

#### 2.2.1.1 Kooperatifler Aracılığıyla Konut Edindirme

24.4.1969 yılında çıkan 1163 no'lu kooperatifler kanunu ile Türkiye'de inşaat alanında da kooperatifler aracılığıyla üretim yapılmaya başlamıştır. S.S.K, OYAK gibi kredi kurumlarına dayandırılan sistemler Türkiye

---

(X)İs dünyası dergisi:89 Say:27

(XX) " " " Say:28

gerçeğine göre oldukça fazla özellikle konut üretilmiştir. Mevcut teknoloji yapısı ve Finansman akısının yavaşlığı yüzünden kooperatiflerde tercih edilen İnşaat teknolojisi "Konvensiyonel" sistemlerdir. Çünkü Endüstrileşmiş sistemlerdeki Hız ve buna bağlı olarak ödenmesi gereken Hakedişlere kooperatiflerin mali güçleri imkan vermemektedir. Üyelerin ve kredi kuruluşlarının ödeme planına en uygun olan sistem Geleneksel sistemlerdir. Ancak bu sistemlerde zaman ve kaynak kaybı da maksimum düzeydedir. Çünkü yüksek enflasyonun olduğu ülkemizde malzeme fiyatları sürekli artmakta, yarım kalan inşaatların ömrü azalmakta, erken tahrip olmaktadır. Uzun süren inşaatlar konut açığının kapanmasında yararlı olamamaktadırlar.

Türkiyede kooperatifler genellikle küçük boyutludurlar, bu yüzden Teknoloji yoğun sistemlere geçmelerinde imkansızdır. Çünkü bu boyutta konut üretimleri Teknoloji yoğun sistemlerle ekonomik olmamaktadır.

Kooperatiflerin Teknolojik sistemlere geçemeyişinin bir başka nedeni de kültürel, teknolojik bilgi birikiminin azlığıdır. Genellikle Kooperatif yöneticileri inşaat teknolojisinden uzak kişilerdir. Üyelerinde teknolojik sistemlere olan yabancılıkları ise, bu sistemlerin kullanılmasında başlıca etkenleri oluşturmaktadır.

2.2.1.2 Bireysel Kredilendirme Yoluyla Konut Edindirme

17.3.1984 günü yürürlüğe giren 2885sayılı Toplu Konut fonu Türkiye'de ilk defa kişilerin bireysel olarak kredilendirilmesi imkanını yaratmıştır. Böyle bir krediyi alan kişi iskan tarihi 1 yılı geçmiyen konutlardan alma imkanına sahip olabilmektedir. Daha eski tarihli konutların alınması imkanı yoktur. Aslında bu şekilde 1983 yılına kadar bunalmakta olan inşaat sektörüne taze kan verilmeye çalışılmıştır. Kredinin belirli bir ekonomik güce sahip kişilere verilmesi uygulaması bu şekildeki kredilendirmede de uygulanmaktadır.

Daha sonra kurum banka aracılığını kaldırarak, kurum kooperatif ve müteahhit şeklinde bir sistem seçmiştir. Bu sistem içinde 202.209 sigortalı, 7529 emekli, 23.419 yurtdışında çalışan olmak üzere 233.157 sigortalının kurmuş bulunduğu 4511 kooperatife 78 milyar 832 milyon kredi açmıştır.

Ayrıca S.S.K. kurumu kendi üretimleri ile Ankara'da 1700, Kütahya'da 700, Eskişehir'de 3800, Adana'da 1509, Uşak'ta 484 olmak üzere Toplam 10.501 konut inşa etmiştir.

Bağmak konut kredisi uygulaması ise kurulduğu 1972 yılından sonra fon birikimi için düşük kredi uygulaması yapmıştır. 1972 yılında 50.000 TL olan kredi 1980 yılında 350.000 TL'ye yükselmiştir. Bu krediden 12.695 Bağkurlu'ya 1 milyar 329 milyar TL'si konut kredisi tahsisi yapılmıştır. (x) Bu krediden yararlanmak üzere 244 kooperatif kurulmuştur.

Diğer kurumların da yaptıkları konut yardımları şöyledir. 1921 yılında 151 sayılı kanunla kurulan AMELE BİRLİĞİ daha sonra çeşitli konularda Sosyal Yardım Kuruluşu olarak halen faaliyet sürdürmektedir. Zonguldaktaki 36.372 kömür işçisinin üye olduğu birlik S.S.K kredilerine ek olarak 300.000 TL ek kredi vermiştir.

506 sayılı S.S.K kanununa göre 290.000 kişi bu tür Banka, sigorta, Ticaret Odaları, Borsa, Sanayi Odaları Mensupları Sandıkları'ndan Sosyal Sigorta kapsamına alınmıştır. Bu Sandıkların açtaşı krediler ise 900.000 ile 1.200.000 TL'si arasındadır. Ferdi krediye de imkan vermektedir.(XX)

(X)(XX):Çalış.Bak.Sos.Güv.Gh.Müd.Z.Gönencan,İş dün.89/27

Ordu yardımlaşma kurumu olan OYAK 926 sayılı Türk Silahlı Kuvvetleri personelini sosyal yardım ihtiyaçlarının giderilmesi için kurulmuştur. 1963 yılından bu yana 38.186 Türk Silahlı Kuvvetleri mensubu konut sahibi olmuştur. 1986 yılından itibaren konut kredisi 1.800.000 TL. sına yükseltilmiştir.

Yalnız burada belirtmek gerekmektedir ki 4792 sayılı S.S.K. Kanununda 4.6.1986 3300 sayılı Kanun ile değişiklik yapılmıştır. Bundan sonra S.S.K konut kredi kaynakları Toplu Konut ve Kamu Ortaklığı İdaresinin yönetimi altına girmiştir.(X)

Oldukça karışık kredilendirme biçimine toparlayıcı bir göz atacak olursak hızla artan konut ve arsa maliyetlerine kıyasla krediler oldukça düşük kalmaktadır. Kiralık konut üretimine yönelik bir işlem yapılmamaktadır.

Tartışması artık gereksiz olan hızlı konut üretimi için gerekli Endüstrileşmiş yapı yapım sistemleri hızlı para akısına ihtiyaç duymaktadırlar. Bu yüzden konut üretiminin %95'i Konvansiyonel sistemlerle üretilmektedir.

### 2.2.2 TEKNOLOJİK ÇÖZÜMLER

Türkiye'nin hızla konut üretimi yapması gerektiğini yetkili, yetkisiz tüm ağızlardan duymak mümkündür. Ancak bu yöne yönelik yasal, teknolojik, finansal tedbirler şu ana kadar alınmamıştır.

Ülkemizin doğal kaynakları ve bunların en ekonomik inşaat girdisine dönüştürülmesi gibi çalışmalar eksik hatta yoktur. Örnek verecek olursak ülkemizin Alçı kaynakları (X):İş Dünyası,89/29 Z.Gönencan

oldukça yoğun olmasına rağmen Çimento ağırlıklı üretim tercih edilmektedir. Ülke inşaat malzemelerinde iç kaynaklara yönelik teşvik unsurlarının yapılması gerekmektedir. Ülke inşaat sektörü çalışanlarının teknik bilgi ve görgüleri eksiktir. Çok çeşitli ufak çapta teknoloji uygulamaları yapılmaktadır. Katalog düzeyinde yapı yapımına hızla geçilmesi gerekmektedir.

#### 2.2.2.1 GELENEKSEL SİSTEMLER

Ülkemizde konut üretiminin %99 unu Diğer yapılaşmanın da %70-80 ini de Geleneksel sistemlerle üretilmektedir.(X)

Kırsal kesimde tamamen bu sistem hakimdir. Belirli bir planlama ve kontrol yoktur.

Babadan kalma uygulamalar sürdürülmekte, depreme dayanıksız yapılaşmalar üretilmektedir.

Son yıllarda bu sistemler gittikçe artan şekilde makine kullanımı içermekte, Gelişmiş Geleneksel olarak adlandıracağımız şekle girmektedir.

### 3.1 HÜCRE SİSTEMLERİNİN TANIMLAMASI

Tam endüstrileşmiş bir yapıım sistemlerindedir. Taşıyıcı strüktürü kendi içindedir. Montaj sonrası hiçbir müdahaleye gerek kalmamaktadır.

Sistemin çok kaliteli yapı üretimine olanak vermesi hatta taşınabilir yapı yapımını sağlaması Avrupa ve Amerika'da, özellikle Sosyalist bloktaki geniş uygulama alanı kazanmasına yol açmıştır.

Ayrıca bu sistemlerde rijitlik diğer endüstrileşmiş sistemlere nazaran daha fazladır.

Sistemin tek dezavantajı taşıma kapasitesine, uzaklığına bağımlı olmasıdır. Maliyeti ve tasarımı olumsuz etkileyen başlıca en büyük faktör budur.

#### 3.2.1 HÜCRE SİSTEMLERİN GELİŞİMİ

I. Dünya Savaşı sonrası yıkılan şehirlerin yanısıra çeşitli görüşler ve sistemler de yıkıma uğruyorlardı. Sosyalizmin iktidara gelmesi ve acil konut talebini sıhhatli unsurlarla çözmek için bütün kaynaklarını bu alana aktarması bu alanda büyük gelişmelerin oluşmasına yol açtı. 1970'li yıllara gelindiğinde S.S.C.B de Prof. N.A. Ladovsky ve mimar E.V. Karevlov taşıyıcısı betonarme iskelet olan tasarımlar yaptılar. Daha sonraları çeşitli konutlar bu şekilde üretilmeye başlanacaktı.

Batı'da da bu konuda çalışmalar oldukça erken yıllarda başladı. Çağımızın büyük mimarı Le Corbusier, 1931 - 32

yıllarında tasarladığı ve uyguladığı "Immeuble Clarté - Aydınlik Yapı" da taşıyıcı iskelet olan Hücre Sistemleri uygulamıştır. (x)

1967 yılında Kanada'da düzenlenen Habitat 67 fuarında İsrail pavyonunda Mimar Moshe Safdie'nin tasarımı Hücre sistemlerdeki en çağdaş uygulamaların güzel örneklerinden biri oldu. Oniki katlı yapının hücrelerinin boyutları 5,3 x 5,3 x 11,7 m. idi. Bütün çatılar üsttekinin balkonu olması ve çeşitli yönlere yönlendirme tasarım harikası olarak nitelendirildi.

Her hücrenin ağırlığı 70 ila 80 ton arasında değişmekteydi. Toplam 158 konut 354 hücreden oluşturulmuş ve üç tip konut üretilmiştir. Aynı uygulama taşınarak 1967 de İsrail 1969 - 1971 Portorico Habitatlarında da tekrarlandı. (xx)

Daha sonraları sistemin hafifletilmesi yönünde yapılan çalışmalarda kullanım, uygulama olanakları arttırıldı.

### 3.2 HÜCRE SİSTEMLERİN SINIFLANDIRILMASI

Bu sistemleri iki ana başlık altında sınıflamak mümkündür.

#### 3.2.1 KULLANIM AMAÇLARINA GÖRE HÜCRE SİSTEMLER

Hücre sistemler yapıdaki ihtiyaç programına göre üretilmektedir. Tasarımın içerdiği mekan anlayışını hücre sistemlerin üretimini değiştirmektedir.

Geniş mekanlar için açık hücreler yapılmakta, birkaç tanesinin bir araya getirilmesi ile mekan sınırlandırılmaktadır. Bu tip hücrelerin belirli yerleri yapılmamakta,

(x) Dizayn Konstrüksiyon, 1987 / 26, s.40

(x) Çağdaş Mimari Diz.Tar.Sür.değ.Filiz Özer S:85-90İTÜ

örneğin bazı duvarlar veya döşeme, tavanın olmaması gibi. Birleşme noktaları derzlerle, örtücülerle kapatılmaktadır.

Diğer bir hücre üretim şekli de tamamen ünitelerin bitmiş şekilde üretilmesidir. Bu tarzda mekanların en son detayına kadar ön üretimleri yapılmaktadır. Bu sistemle montajdan sonra ayrı bir işlem yapılması gerekmemektedir. Bu tip hücreler bazı diğer sistemlerle kullanılması da mümkün olabilmektedir. Örneğin mutfak birimi hücre şeklinde üretilip, Prefabrike panel sistem yapıya monte edilebilmektedir. Banyo, Merdiven boşluğu gibi ünitelerde bu şekilde üretilmektedir.

### 3.2.2 ÜRETİMDE KULLANILAN ANA GEREÇ GİRDİSİNE GÖRE HÜCRE SİSTEM SINIFLANDIRMASI

Hücre'ler kendilerini oluşturan yapı gereçleri açısından oldukça çok çeşitlilik göstermektedir. Daha önce de değindiğimiz gibi bu sistemlerde temel olanın amaç rijitliği ve hafifliği sağlayacak malzeme kullanabilmektir. Çünkü sistemin hafifliği tasarımın özgürlüğünü arttırmakta, sistemin yaygın kullanım alanı bulmasını sağlamaktadır.

Genel olarak Hücre yapımında kullanılan malzemelere göre 5 ana başlık oluşturmak mümkündür.

#### 3.2.2.1 AHŞAP HÜCRELER

İşlenme kolaylığı, Betona göre hafifliği malzemenin kullanımını cazip kılan yönlerindedir. Ancak yanıcı olması fiyatının yüksekliği ve taşıma kapasitesinin sınırlılığı, ömrünün kısa oluşu olumsuz yönleridir. Bu yüzden genelde tek katlı, sayfiye, şantiye, veya çok amaçlı uygulanabilir

Üniteler olarak üretilmektedir. Kuzey Baltık ülkelerinde Orman ürününün zenginliği yüzünden oldukça kullanım alanı bulmaktadır.

Örnek: Ahşap ana girdili hücrelerle üretilmiş konutlar (Sayfa: 31 )

### 3.2.2.2 PLASTİK HÜCRELER

Çağımızın buluşu olan plastik ilaçtan, suni organlara kadar akla gelebilecek her alanda kullanım olanağı verirken; Yapı sektöründe de yerini almıştır. Daha önceleri P.V.C veya P.V.A gibi bileşiklerle yapı malzemelerinde yerini alan plastik daha sonra geliştirilmesi yanıcılığının azaltılıp, taşıyıcılığının arttırılması ile birlikte yapı üretiminde taşıyıcı sistemlerde de kullanılmıştır. Cam lifi katkısı ile Plastik olğanüstü dayanım gücüne erişmiştir.

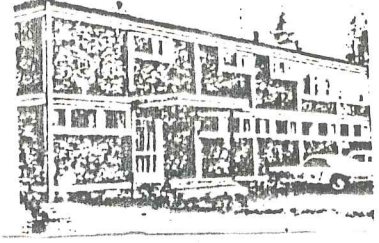
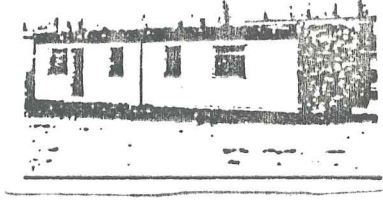
Plastik, yapı üretiminde geleceğin malzemesi olmaya adaydır. İşlenme kolaylığı, hafifliği, ucuzluğu, dayanıklılığı bu yönde gelişmenin habercileridir.

Tek katlı konutlardan çok katlı konutlara, yapılara kadar her alanda hücre yapımına olanak sağlamaktadır. Ayrıca monolitik gövdeli olabileceği gibi, parçalı şekilde de hücreler üretilebilmektedir. (x)

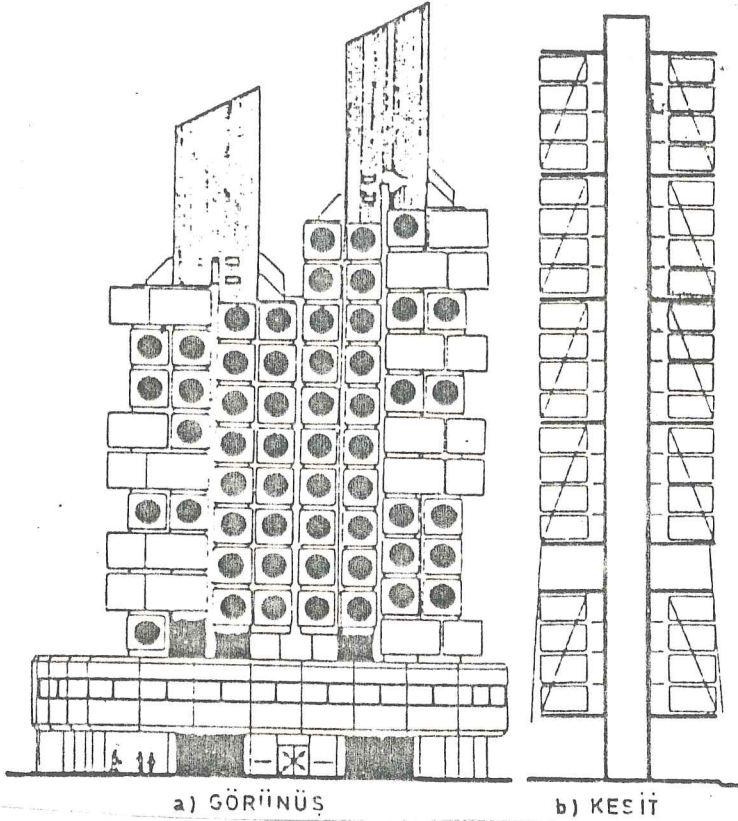
Ayrıca plastik hücreler değişik strüktürlerle de desteklenerek kullanabilmektedir. Örneğin betonarme taşıyıcılar kullanılarak yapılan bir yapı (Sayfa: 31 ) hafifliği sayesinde strüktürün kesitlerinde büyük düşmelere yol açmaktadır.

---

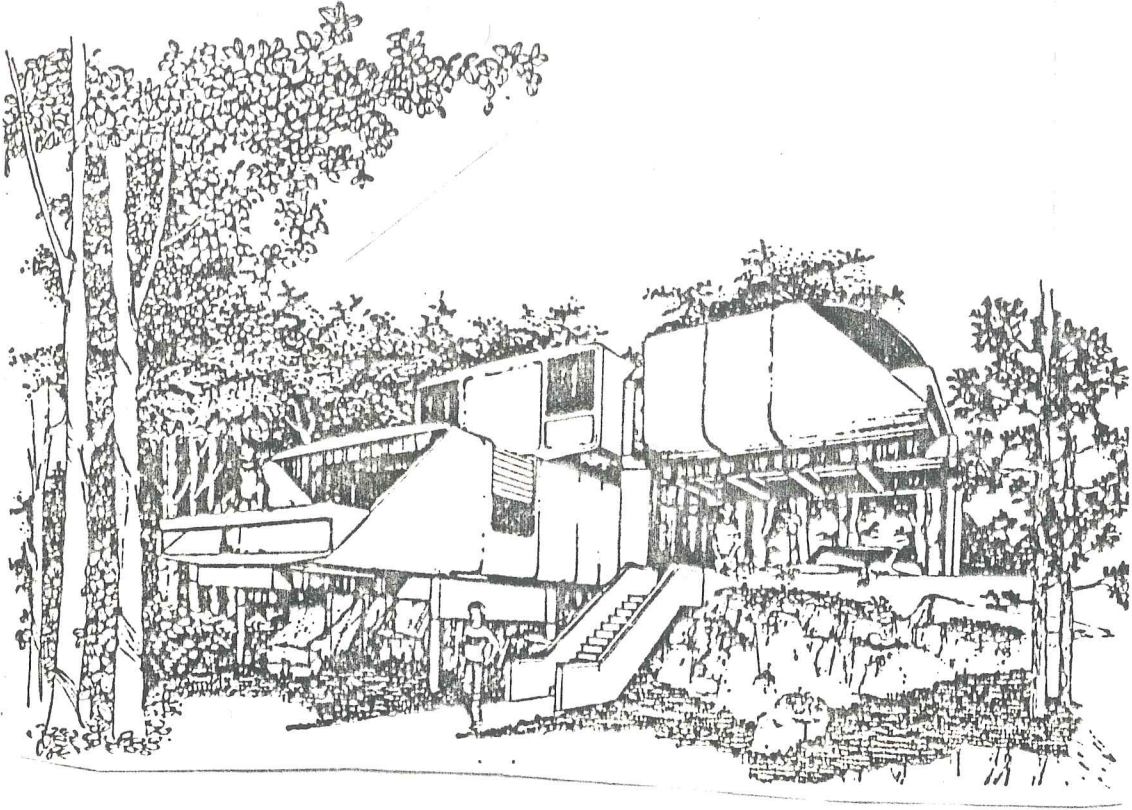
(x) Erol Kulaksızoğlu, Mimarlık Alanında Çağdaş İnşaat Sistemlerinin Gelişimi, 1973, s.19



Şek.1: Ahşapın bol bulunduğu kıyıcı ülkelerde oldukça yoğun kullanılma alanı bulmaktadır.

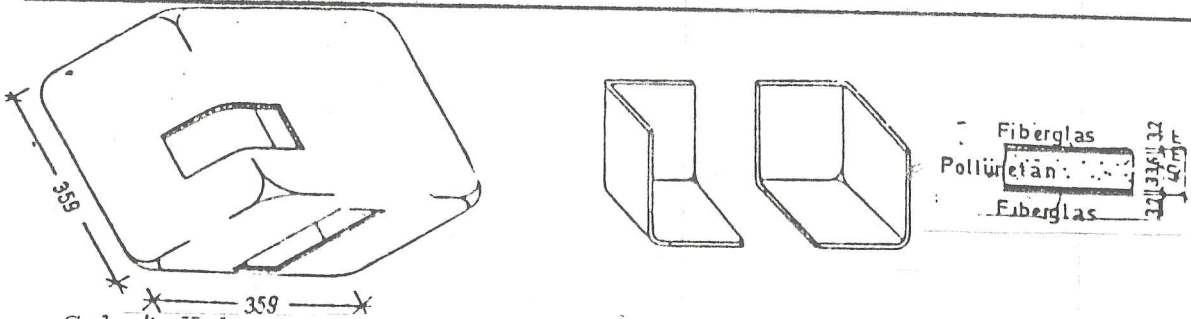


Şek.2: Japonya'da Kurokava'nın yaptığı bir uygulama. Plastik hücreler konstrüksiyona asılmıştır.



Şek.3:Plastik Hücreler 6x1,5x2.4 m.modülünde v birbirlerine bulonlarla bağlanmıştırlar.

Ayrıca Plastik hücrelerin mobilize olmaları çok kolaydır.Hücrelerin üretimi doğuran düşünceye ilham kaynağı böcekler olmuştur.Çünkü böceklerdeki taşıyıcı sistem aynı zamanda örtü olarakta işlevini sürdürmektedir.(x)

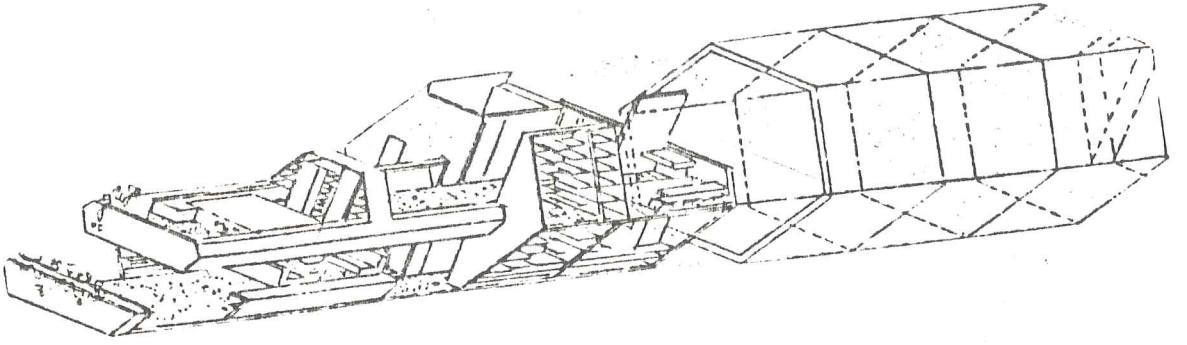


Şek.4:Yekpare ve parçalı olarak üretilmiş plastik hücreler.

(X):Bilim Teknik,S:186 S:16

### 3.2.2.3: ÇELİK-PLASTİK HÜCRELER

Bu tip hücre üretiminde çelik taşıyıcı olarak kullanılmaktadır. Bölme duvarları ve döşeme, tavan plastik-tendir. Böylece çeliğin taşıyıcılığı kullanılmaktadır. Çok çeşitli üretimleri yapılmaktadır. En büyük avantajları hızlı üretilmeleri , hafiflikleridir.

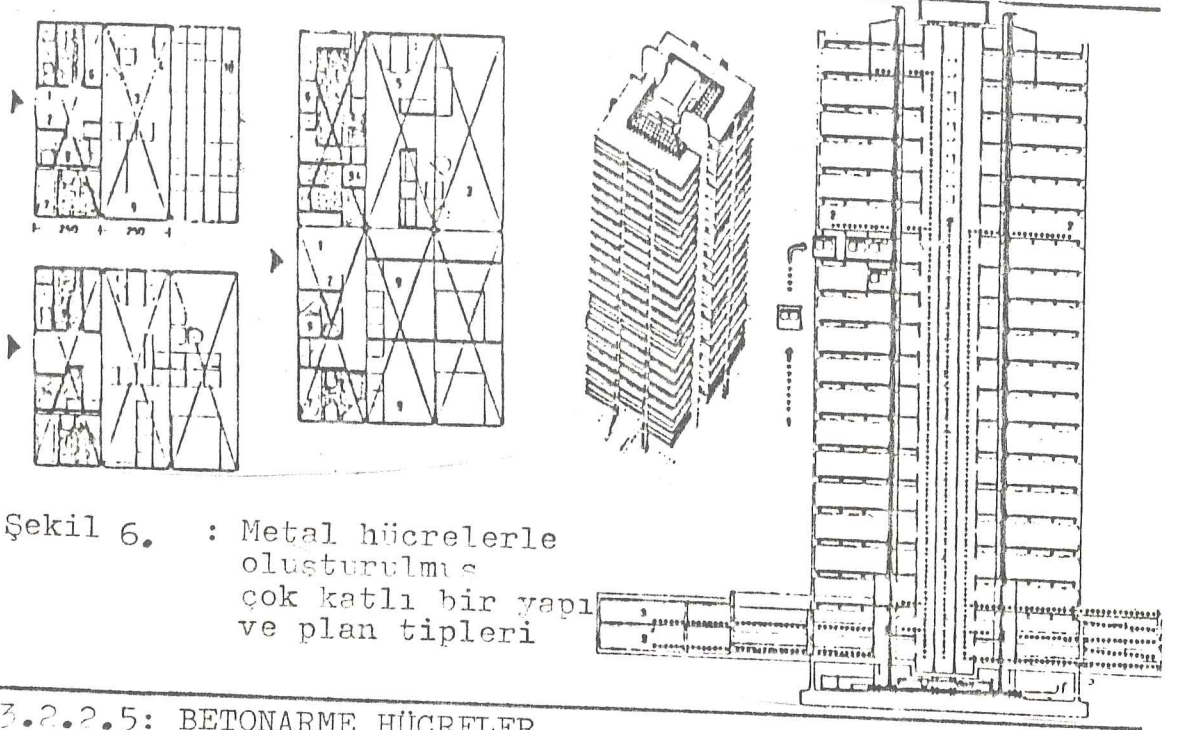


Şekil 5. : Fransa 1965'te uygulanan bir sistem. Genişlik 2,7 m. tutulmuştur. Bu da Fransız yol genişliğidir.

### 3.2.2.4 METAL HÜCRELER

Bu tür hücrelerde genellikle ana taşıyıcı çelik olmakla birlikte alüminyum veya alaşımları da kullanılmaktadır. Bu taşıyıcılar çeşitli malzemelerle ortak üretim imkanı vermektedir. Örneğin çelik üzeri plastik, beton, folya gibi malzemelerle kapatılabildiği gibi, ısı yalıtım önlemi alındıktan sonra da (Cam yünü) korozyona karşı boyanarak korunabilmektedir.

( Örn.Sayfa 34)



Şekil 6. : Metal hücrelerle oluşturulmuş çok katlı bir yapı ve plan tipleri

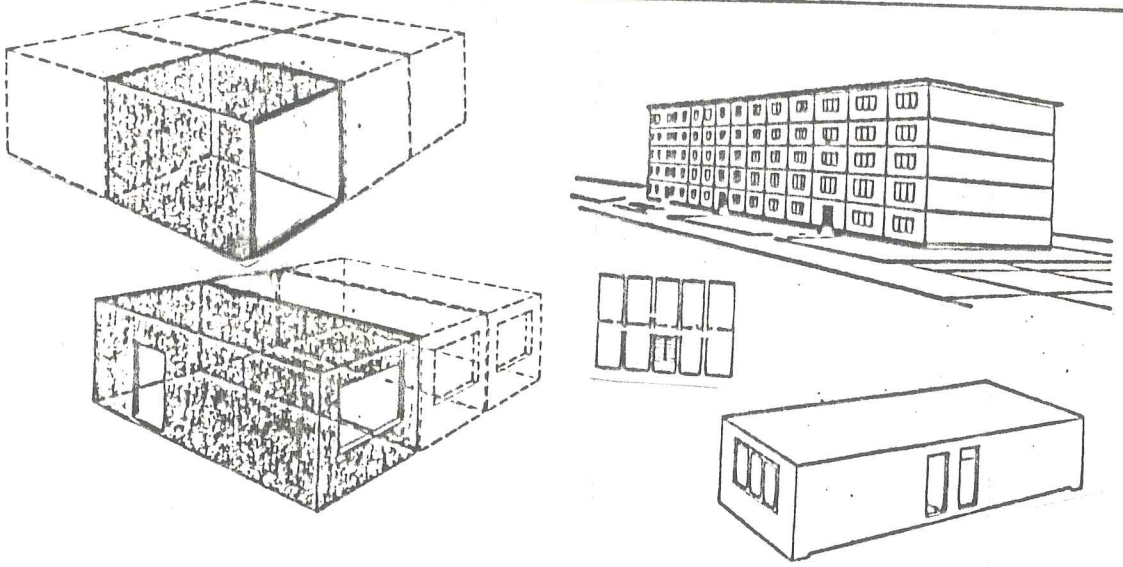
### 3.2.2.5: BETONARME HÜCRELER

En yaygın kullanım alanı olan hücre çeşididir. Sağlamlığı, işlenme kolaylığı, uzun ömürlü olması azlığı gibi çok önemli özellikleri vardır. Ancak ağırlığı, belirli sınırlara kadar açıklık geçebilmesi, kesitlerinin büyüklüğü ve ekonomik olmaması, ısı geçirgenliğinin yüksek olması oldukça önemli olumsuz yanlardır. Sistemin ağırlığını hafifletmek için gaz beton veya volkanik tüflerden beton üretimi yapılmaktadır.

Bu tip hücreler yapım sistemi açısından ikiye ayrılırlar.

#### 3.2.2.5.1 MONOLİTİK GÖVDELİ BETONARME HÜCRELER

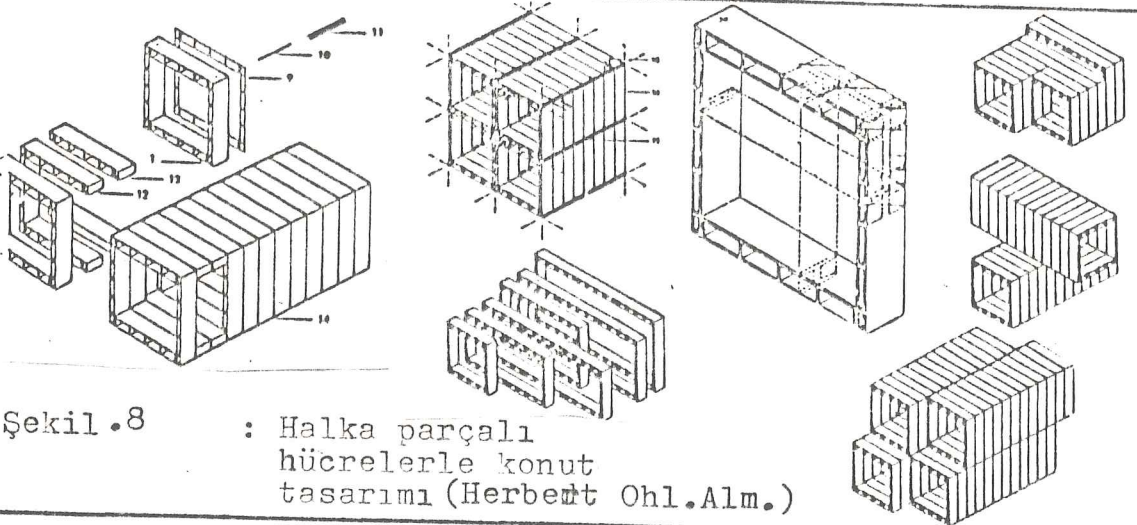
Taşıyıcısı içinde yekpare, duvar, bölme duvarı, döşeme, tavan birlikte betonu dökülebilmektedir. En büyük dezavantajı ağırlığıdır.



Şekil.7 : Yanyana veya üst üste Hücreler konarak yapı üretilmektedir.

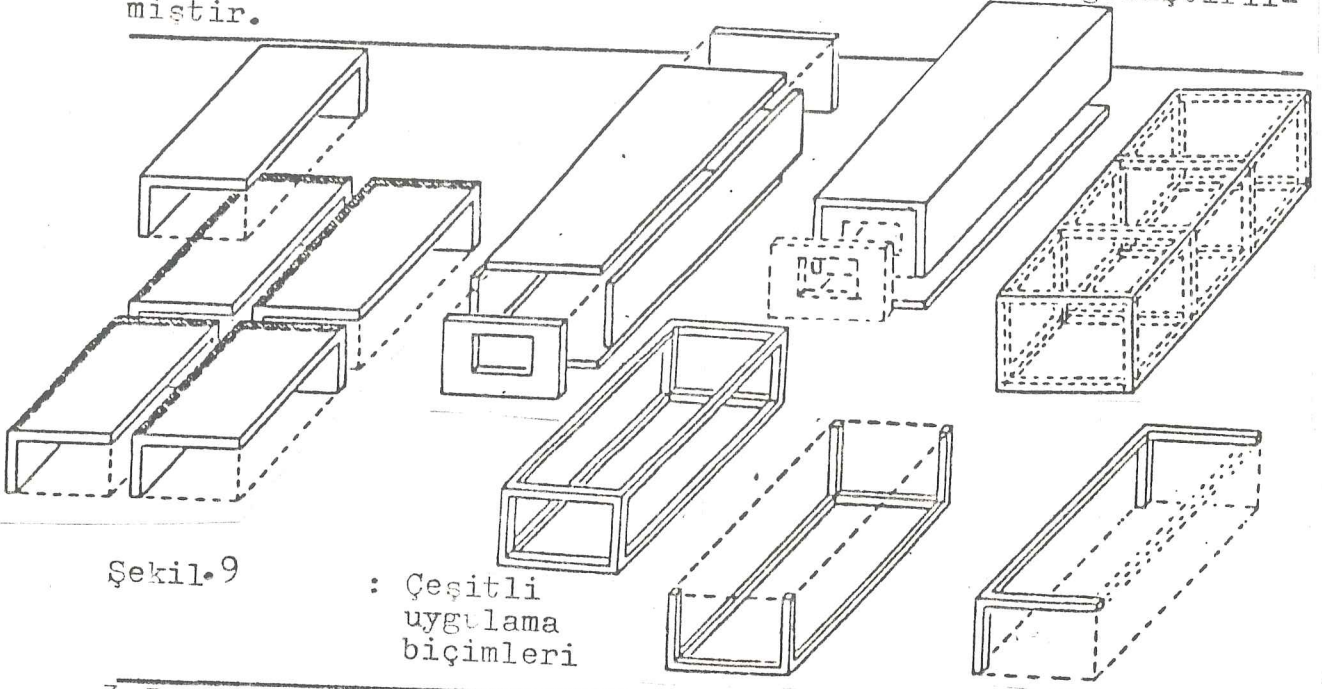
### 3.2.2.5.2 PARÇALI BETONARME HÜCRELERİ:

Daha önce de belirttiğimiz gibi hücre sistemlerin uygulamalarındaki en büyük zorluk taşıma zorluğudur. Gerek ağır olmaları, gerekse taşıma sırasında darbelere maruz kalmaları hücrelerin bozulmasına veya taşıma zorluğu oluşmasına yol açmıştır. Bu sistemlerin hafifletilmesi ve taşınabilmesini kolaylaştırmak amacıyla hücrelerin parçalardan oluşturulmasına başlanmıştır.



Şekil.8 : Halka parçalı hücrelerle konut tasarımı (Herbert Ohl.Alm.)

Bu prensibin çok çeşitli uygulamaları oluşturulmuştur. Hücrelerin panellerle, çubuklarla, hacim parçaları, halkalı parçalarla oluşturulması gibi yöntemler geliştirilmiştir.



Şekil.9

: Çeşitli uygulama biçimleri

### 3.3.2 TAŞIYICI SİSTEMLERİNE GÖRE HÜCRE SİSTEM

#### SINIFLANDIRMALARI.

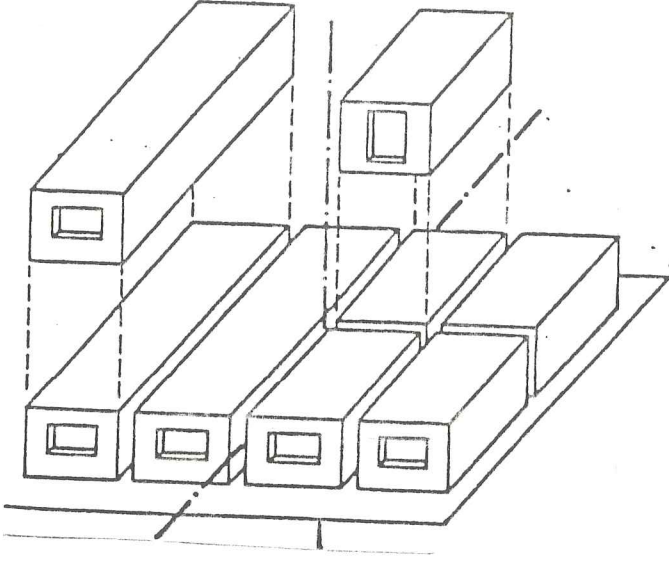
Hücre sistemler yükleri taşıma kabiliyetlerine göre farklılıklar göstermektedir. Bu tasnifleme 3 ana başlık altında toplamak mümkündür.

#### 3.3.2.1 KENDİNİ VE YÜKLERİ TAŞIMAYA YÖNELİK HÜCRE SİSTEMLER (YIĞMA SİSTEMLER)

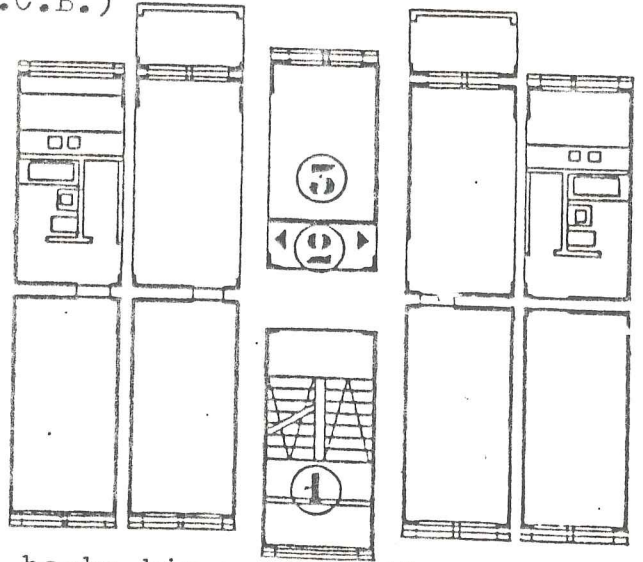
Kendini ve yükleri taşıyan Hücrelerin taşıma sistemleri hücreyi çevreleyen duvarların içersine yerleştirilmiştir. Böylece hücreler yan yana veya üst üste konarak sistem kompleksi elde etmek mümkün olmaktadır. Ancak taşıyıcı sistemin getirdiği ek yük sistemin taşınmasında, montajında belirli zorluklar doğurmaktadır.

Bu tür HÜCRE sistemlerin olumlu yanları da şöyle sıralanabilir;

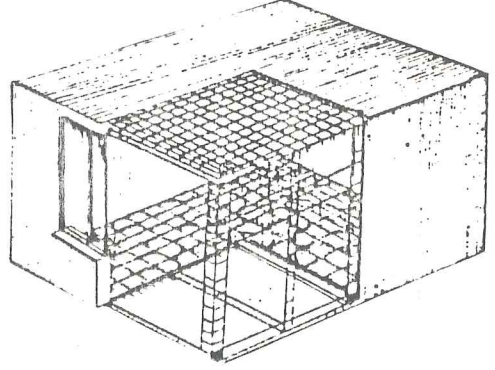
- Üretim tamamen fabrikada olmaktadır,
- Sistem Deprâme karşı daha rijittir,
- İşçilik azalmıştır,
- İnşaat süresi çok kısalmaktadır.



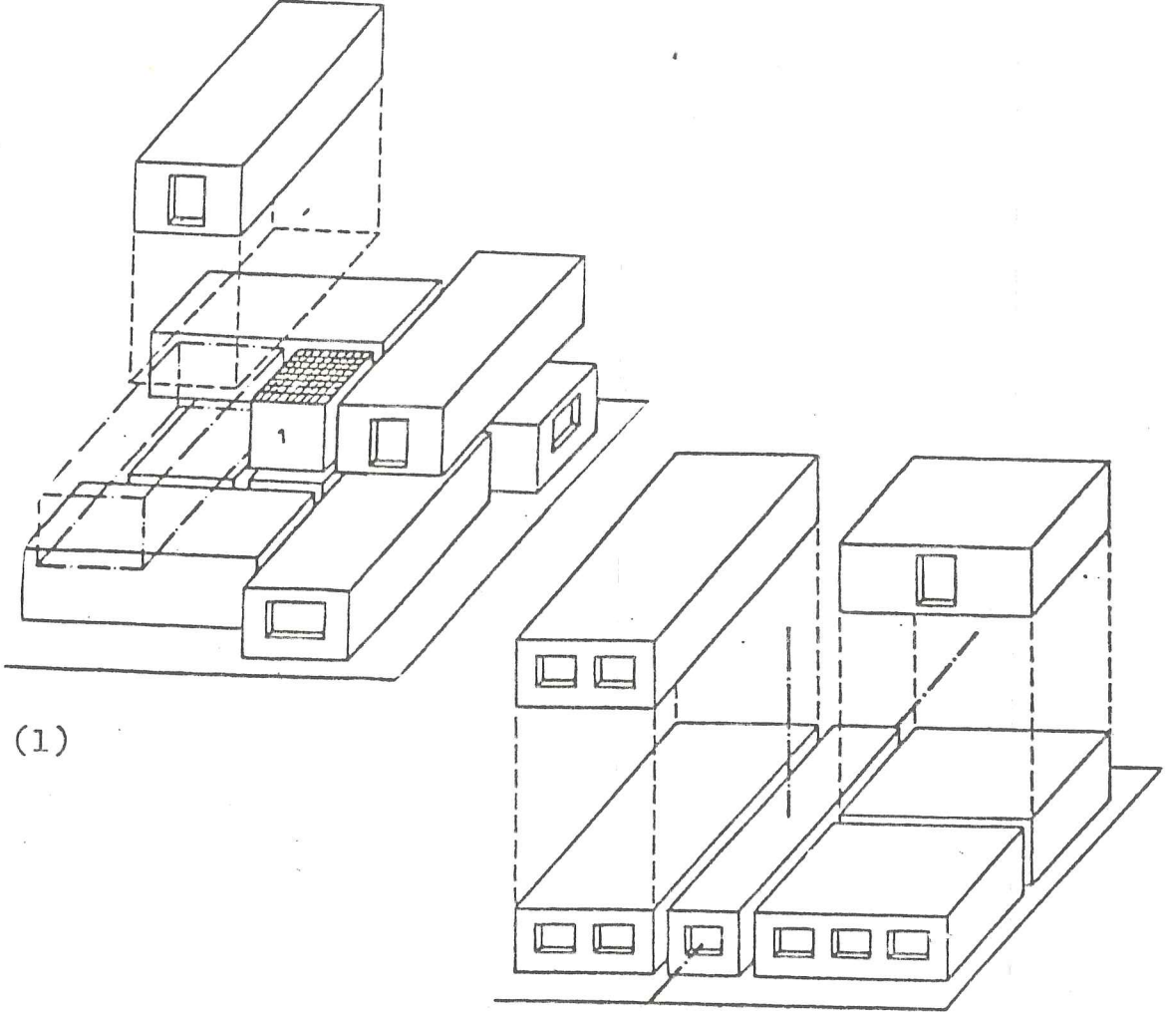
Şek.10:Çeşitli modüllerdeki hücrelerle değişik konut üretimi yapılabildiği gibi,tekrarlama imkanıda bulunmaktadır.(örn.S.S.C.B.)



Şek.11:Aynı sisteme sahip başka bir uygulama(Örn.ISVİÇRE)



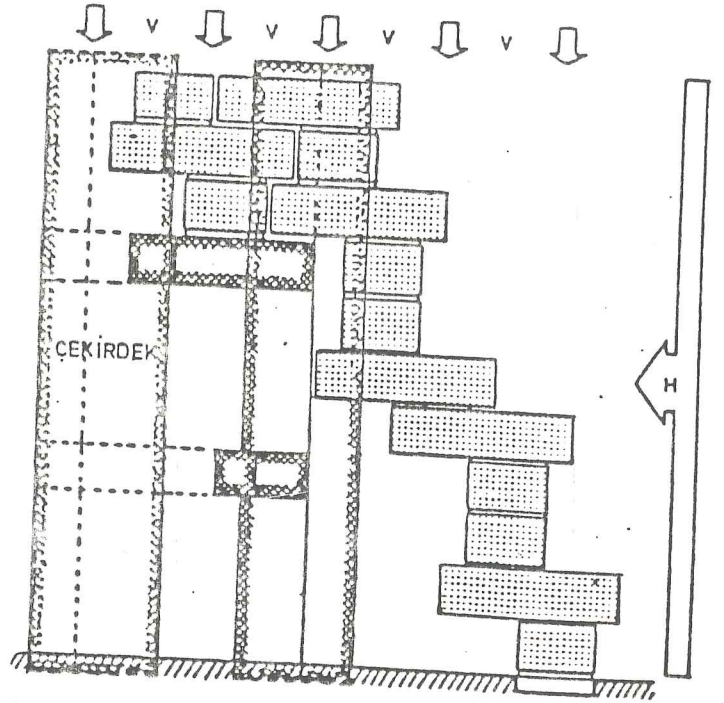
Şek.12:Bu tür Hücreler duvarlarının içinden takviyeli donatılar ile donatılmışlardır.



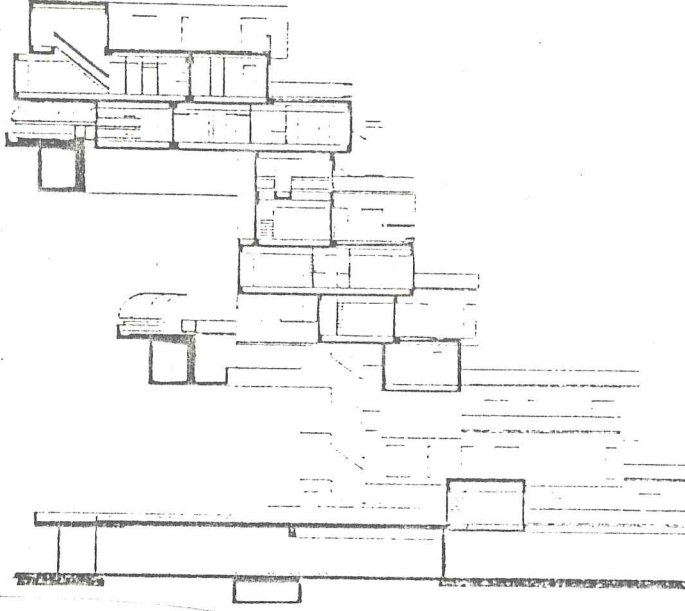
(1)

Şek.13:A.B.D (1) ve S.S.C.B den iki uygulama<sup>(2)</sup>

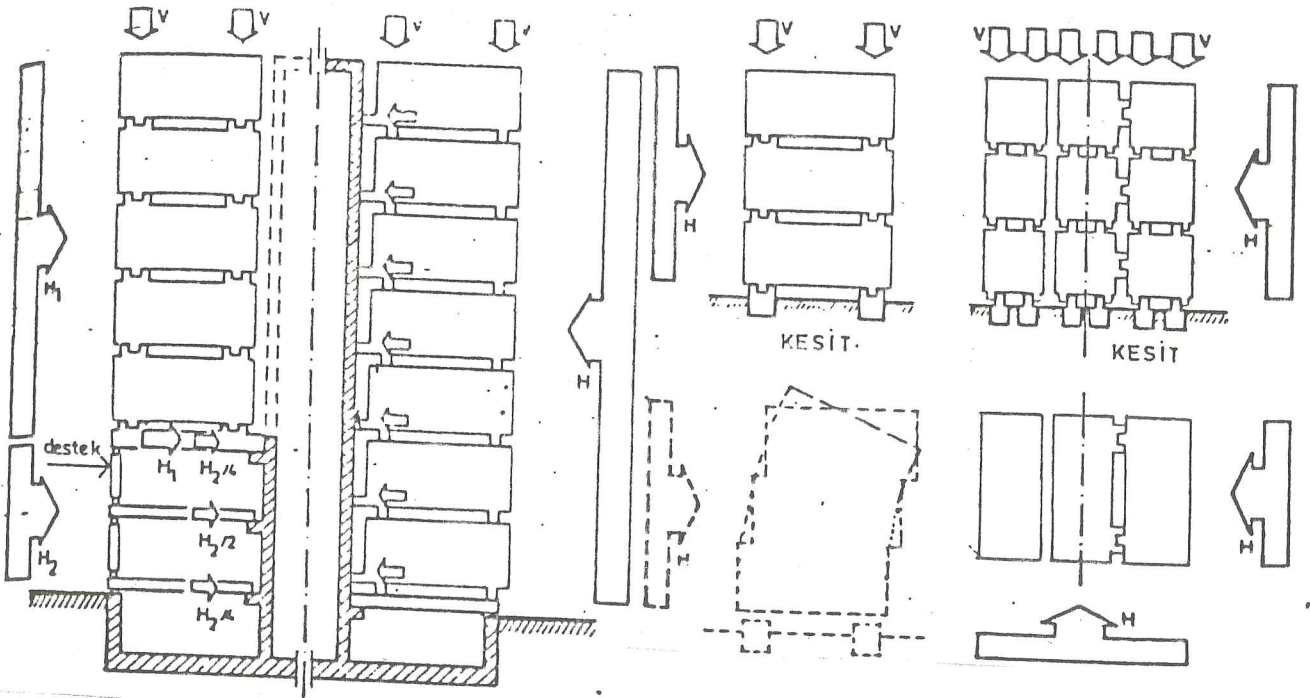
Yığma hücre sistemlerde çekirdek monolitik olabilmekte, veya hücreler çekirdeğin desteği ile güçlendirilmektedirler. Bu türe verilebilecek en güzel örnek 1967 yılında Montreal Habitat 67 fuarında İsrail'li mimar Mosche Safdie tarafından tasarlanan yapıdır. Safdie'nin kullandığı hücrelerin modülleri 5.3X11.7m.dir. Her bir hücrenin ağırlığı 70 ila 90 ton ağırlığındadır. Yapı on iki katlı olarak dizaynlanmıştır. Bu yapıda toplam 158 konut bulunmaktadır. Yapının oluşturulmasında 354 adet hücre kullanılmıştır. Hücreler arkalarından çekirdek bölümü ile desteklenmektedirler. Aynı uygulama 1969 İsrail, 1969-1971 Porto Rico Habitatlarında da uygulanmıştır. (X)



Şek.14:Safdie'nin yaptığı yapının yükler karşısındaki durumu  
(X)Çağ.Mim.Diz.Tar.Sür.Değ.Filiz Özer İTÜ1982 S:85-90



Şek.15:Yapının Kesiti.

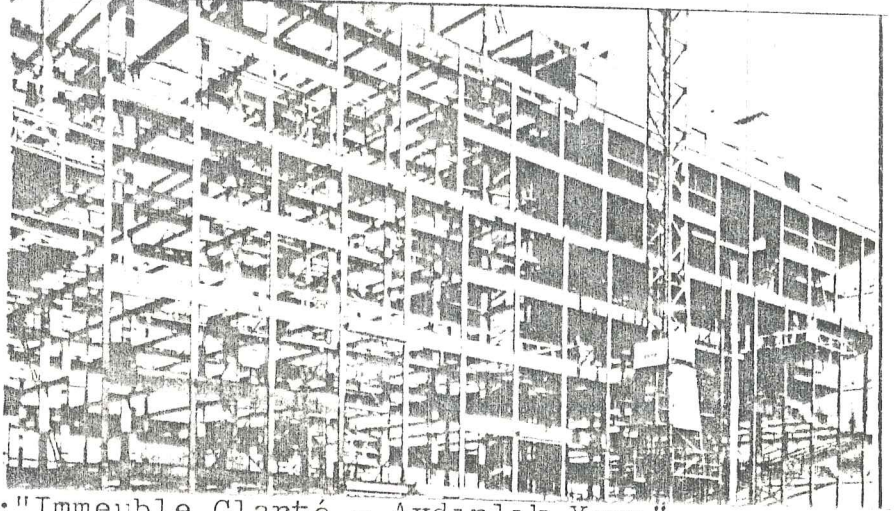


Şek.16:Yığma sistemlerinin yükler karşısındaki durumları.

Ön gerilme kullanılması ile birlikte sistem daha da hafiflemeye başlamıştır.

### 3.3.2.2. YÜK TAŞIMAYAYÖNELİK SİSTEMLER (İSKELET SİSTEM)

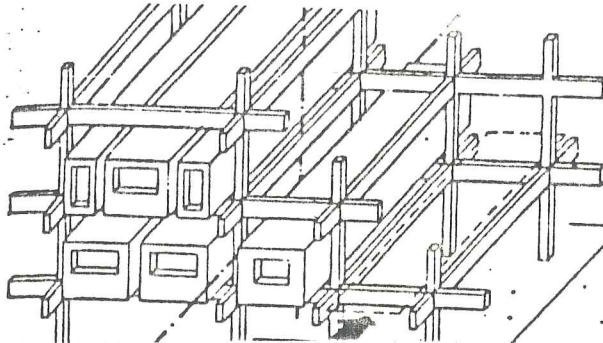
Bu sistemlerin ilk örneklerinden olan Le Corbusier'in 1931'de tasarladığı "Immeuble Clarté - Aydınlık Yapı" yı örnek gösterebiliriz.



Şekil .17 : "Immeuble Clarté - Aydınlık Yapı" inşaatı sürerken (1931-32)

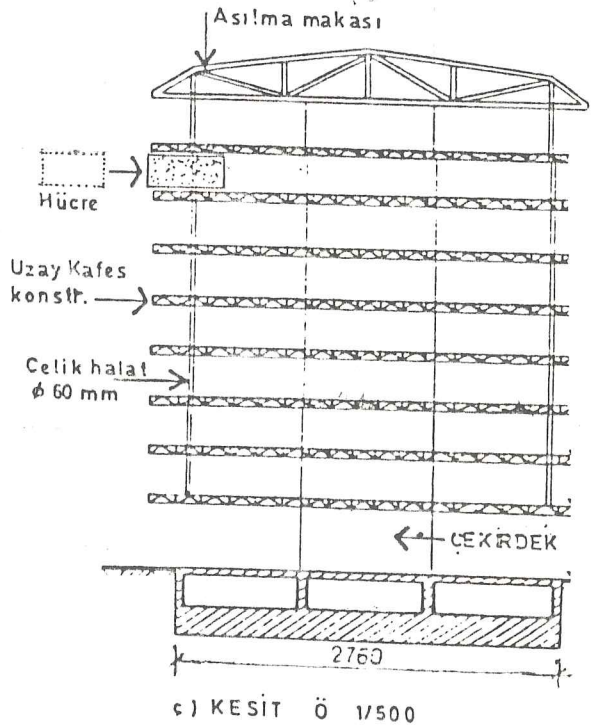
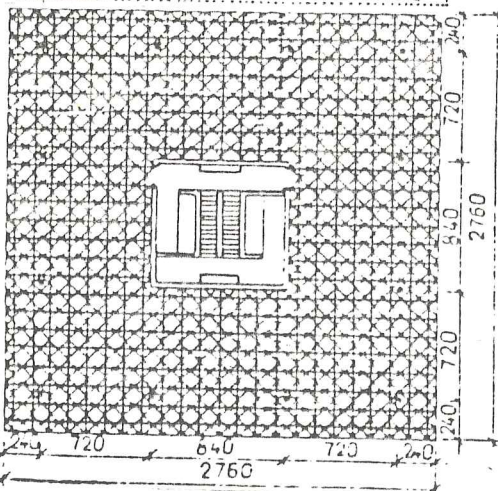
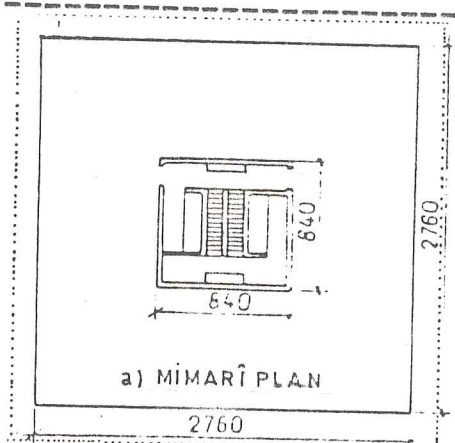
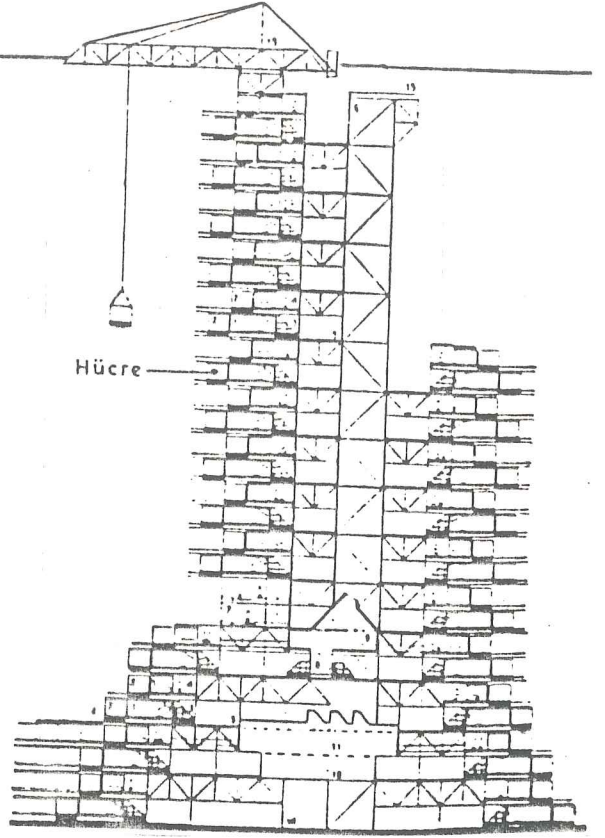
Le Corbusier'in esaslarını belirlediği bu sistemde Taşıyıcı Sistem, iskelet halinde inşa edilmekte daha sonra ise bunların arasına hücreler monte edilmektedir. Taşıyıcılar çelik, betonarme olabilmektedir.

İskelet taşıyıcı betonarme prefabrike inşa edilebilmektedir. Bu da inşaat hızını arttırmaya yol açmaktadır



Şekil: 18 : Le Corbusier'in iskelet sistemli hücre yapı yapımı

Şek.19:Çeliğin Strüktür olarak kullanıldığı bu sistemlerde hücreler Betonarme stüktürlü sistemlerle aynı prensibe dayanılarak yerlerine vinçlerle yerleştirilirler. Çeliğin kolay montaja imkan sağlaması bu tür sistemlerde inşaa hızının artmasına yol açar. Ancak çeliğin yangına olan dayanıksızlığı için ek önlemler alınmalıdır.



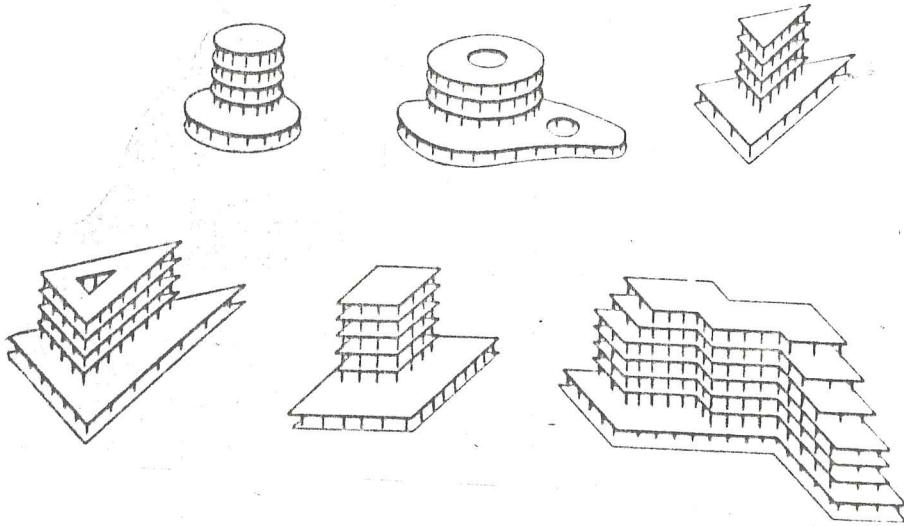
b) STRÜKTÜREL PLAN Ö 1/500

c) KESİT Ö 1/500

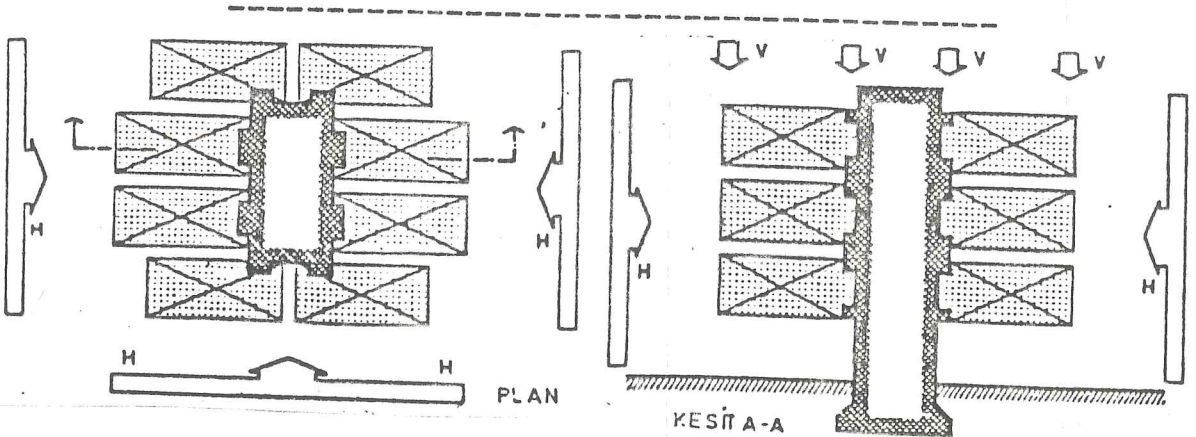
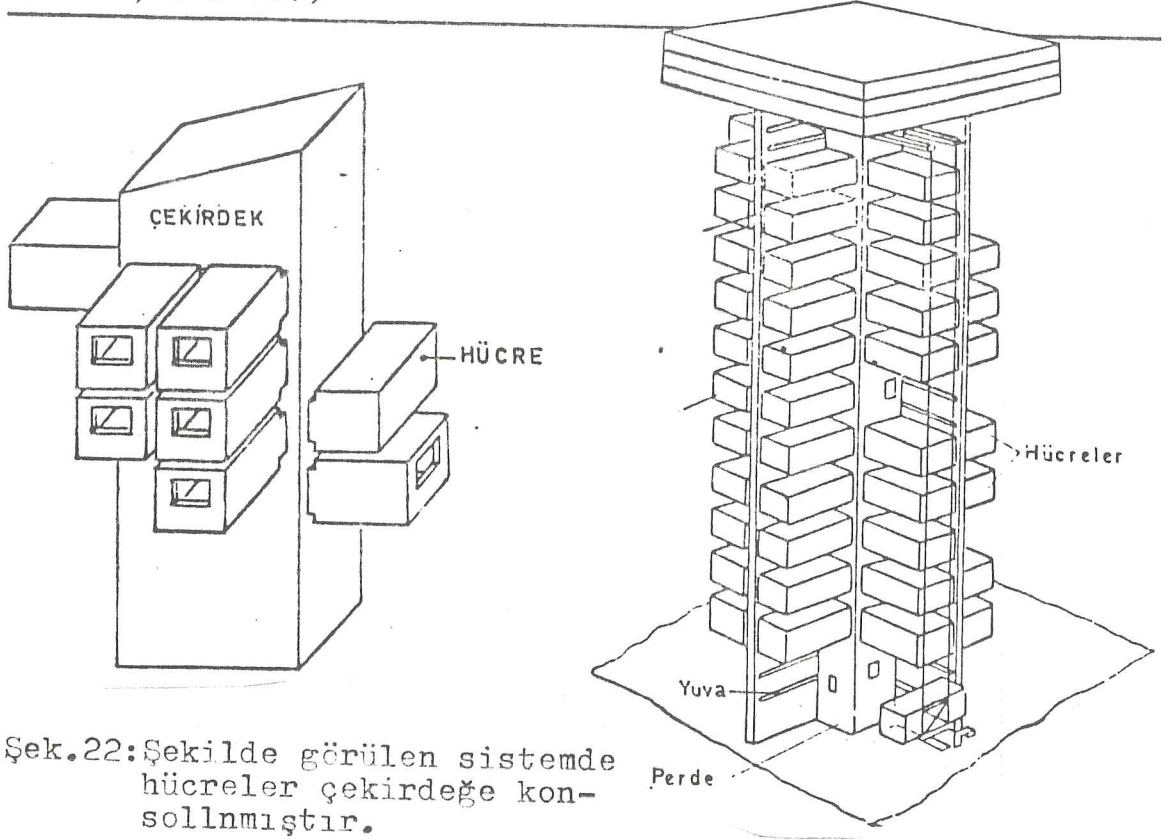
Şek.20:Uzay Kafes Kirişlerden oluşturulmuş stüktürlü sistem

3.3.2.3 İKİ SİSTEMİN KARMA KULLANILDIĞI SİSTEMLER.  
(ASMA SİSTEMLER)

Yapıda Hücre sistem dışında çeşitli tarzda üretilmiş bulunan çekirdeğe hücrelerin bağlanması, asılması esasına dayanmaktadır. Bu tarz inşaat yukarıdan aşağı doğru sürdürülmektedir. Lift Slab Sistemlerde ise döşemeler zeminde birbiri üzerine dökülmekte, prizden sonra yukarıya çekilip aralarına kolonlar yerleştirilmektedir. (X) Ancak bu tarz üretim geniş bir içeriği kapsamaktadır. Örneğin döşemeler döküldükten sonra diğer bölümler geleneksel tarzda yerinde üretilebildiği gibi, prefabrike elemanların döşemelerin arasına yerleştirilerek üretilmektedir. Ancak burada hücre sistemlerin montajında biraz farklılıklar olmaktadır. Hücreler zeminde çekirdeğe bağlandıktan sonra yukarıya çekilmekte ve yukarıdan aşağıya inşaat yapılmaktadır. Münih'teki BMW ofis binası B. Milletler S.S.C.B. binası bu türe örnek olarak gösterilebilir.



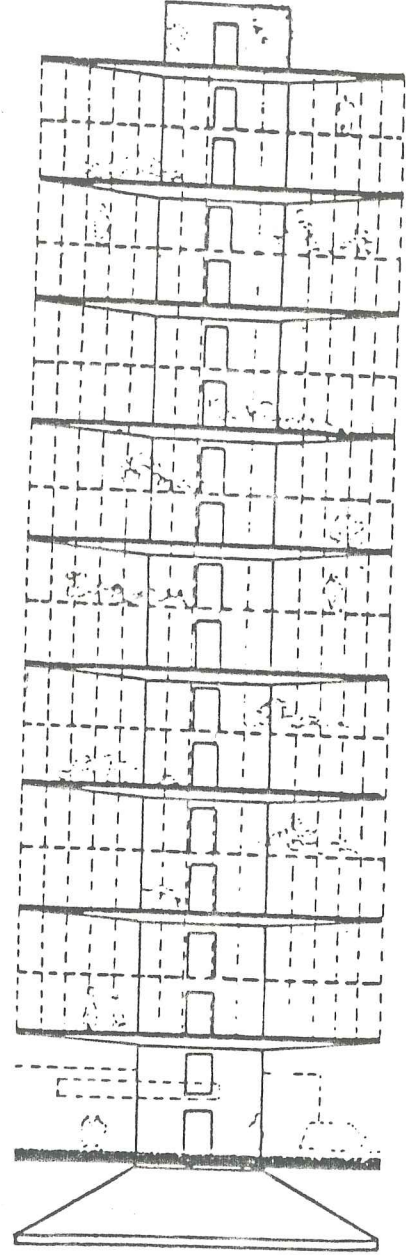
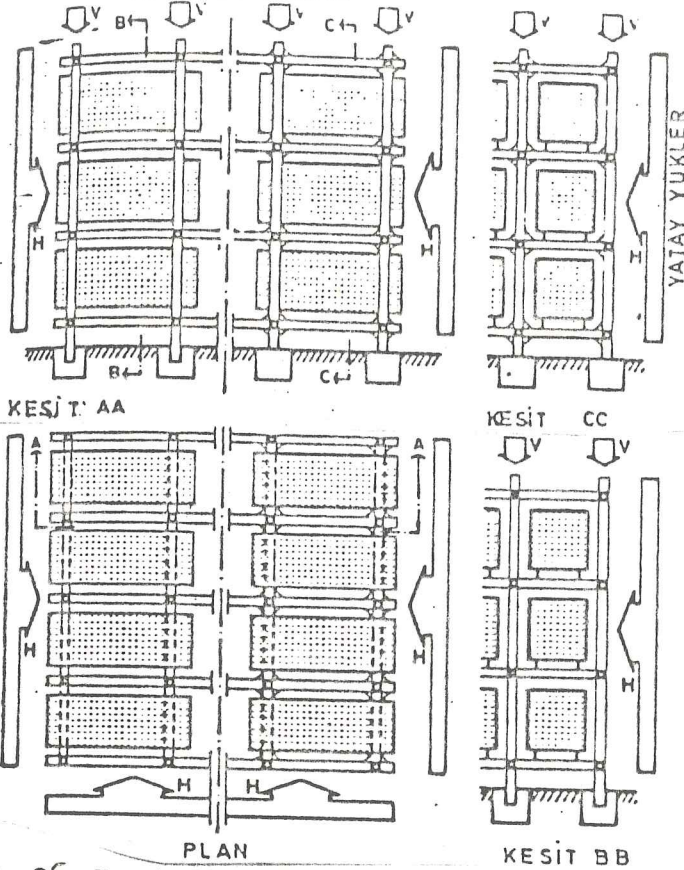
Bu tür asma sistemlerin dışında ana çekirdeğe konsollanan hücrelerden oluşturulmuş sistemlerde mevcuttur. Bu sistemde hücreler çeşitli biçimde ve malzemelerden oluşturulmuş ana çekirdeğe yine çeşitli biçimlerde bağlanmaktadır. (Bulon, konsol, Asma vb.)



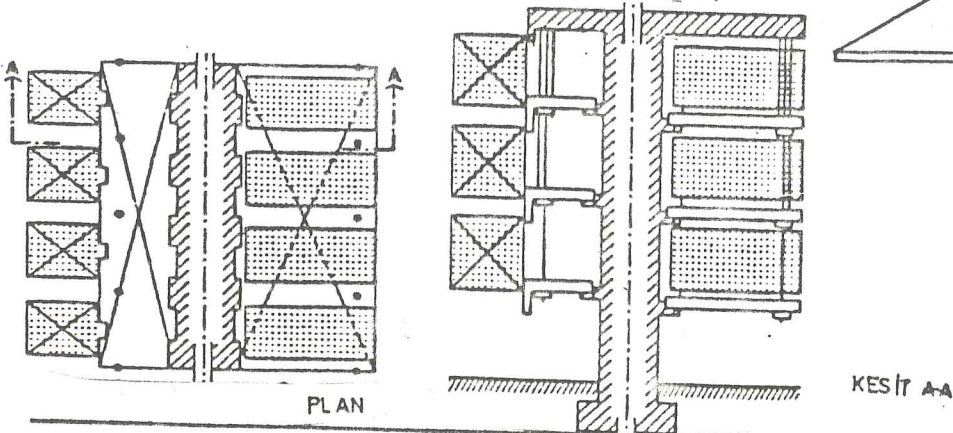
Şek.23: Çekirdeğin taşıyıcı olduğu bir sistemin plan ve kesit. (Örn. Japonya)

Şek.24:Çekideğe konsollanan döşeme plaklarından oluşan bir Asma sisteminin

Şek.25:Asılı sistemlerin yükler karşısında durumları. DÜŞEY-YÜKLER



Şek.26:Çekirdeğe asılı hücrelerden oluşan başka bir yapı(Jap.)



Bütün hücre sistemlerde temel alınan kıstas sistemin seri üretimini, montajını, taşınmasını sağlayacak olanakların yaratılmasıdır. Böylece fabrikaya taşınan üretim maliyeti ucuzlamasını sağlamaktadır.

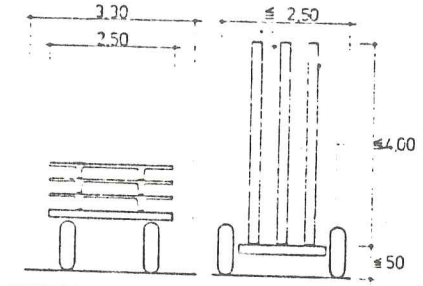
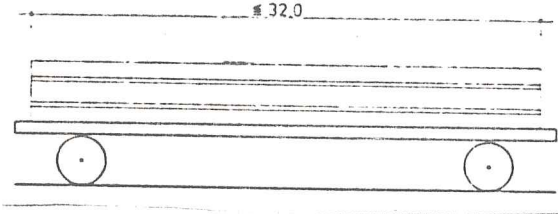
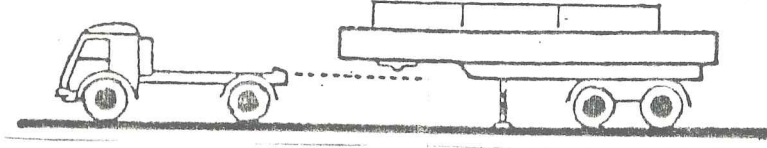
### 3.4 HÜCRE SİSTEMLERİ TAŞINMASI:

Daha önceleri de defalarca belirttiğimiz gibi Hücre Sistemlerin en büyük sorunu taşınabilirlikleridir. Çünkü oldukça ağır ve büyük olan sistemi taşıyabilecek nakil aracı bulma ve Hücreleri santiyeye getirebilme imkanları oldukça sınırlıdır. Ana başlıkta toplayabileceğimiz taşıma uygulaması olabilmektedir. Kara, Hava, Deniz ve Demiryolu. Ancak bütün bu taşıma yollarında da oldukça etkin sınırlamalar bulunmaktadır. Çeşitli ülkelerde değişmesine rağmen örneğin Türkiye'de 3.00 den geniş araçlar karayollarına çıkamamakta, aynı şekilde dingil ağırlığı 20 tonu geçememektedir.(x)

#### 3.4.1 KARAYOLU TAŞIMACILIĞI

Tüm dünya geneline ters olarak Türkiyede diğer yollara göre Karayolları daha ağırlıklı inşa edilmiştir. Ancak mevcut yapıları itibarı ile oldukça kısıtlı ağırlık, genişlik, uzunluk sınırları bulunmaktadır. Bu tarz taşımada, taşımayı ağır nakil araçları yapmaktadır. Yapı maliyetini yükselten önemli bir faktördür.

Türkiyenin en gelişmiş ulaştırma ağı olmasına rağmen hücre sistemler bir anlamda bu yüzden Türkiyede gelişmemektedir.



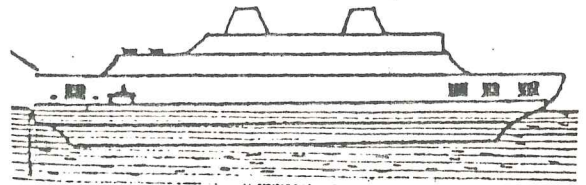
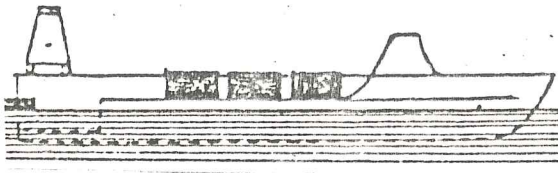
Şekil 27 : Karayolu nakil araçları

Ayrıca karayolları tek araçla doğrudan nakil imkanı sağlaması yüzünden tercih sebebi olmaktadır.

### 3.4.2 DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI

Ülkemizde oldukça az gelişen bir ulaştırma yoludur. Ancak çeşitli politik, ekonomik nedenlerden dolayı gelişmemiştir.

Deniz yolları ile yapılan nakliyelerde Hücreler 3 defa ayrı araçlarla taşınmaktadır. Bu da nakliye girdilerinin, fire payını, ve zamanın artmasına sebep olmaktadır.

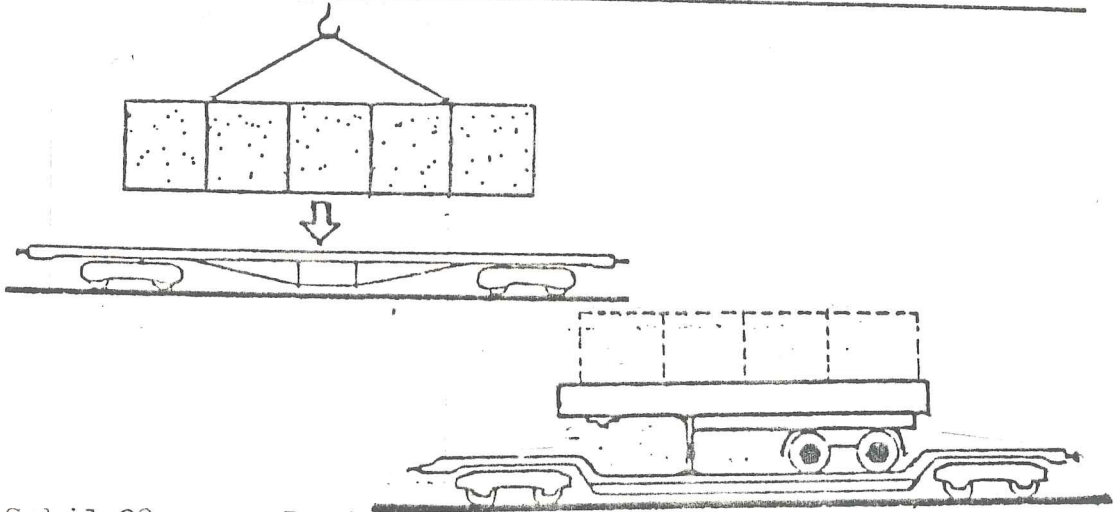


Şekil: 28 Deniz Nakliye araçları

Deniz taşımacılığı karayolu ile kıyaslandığında oldukça ekonomiktir. Ancak yukarıda da belirttiğimiz nedenlerden dolayı tercih edilmemektedir.

### 3.4.3 DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI

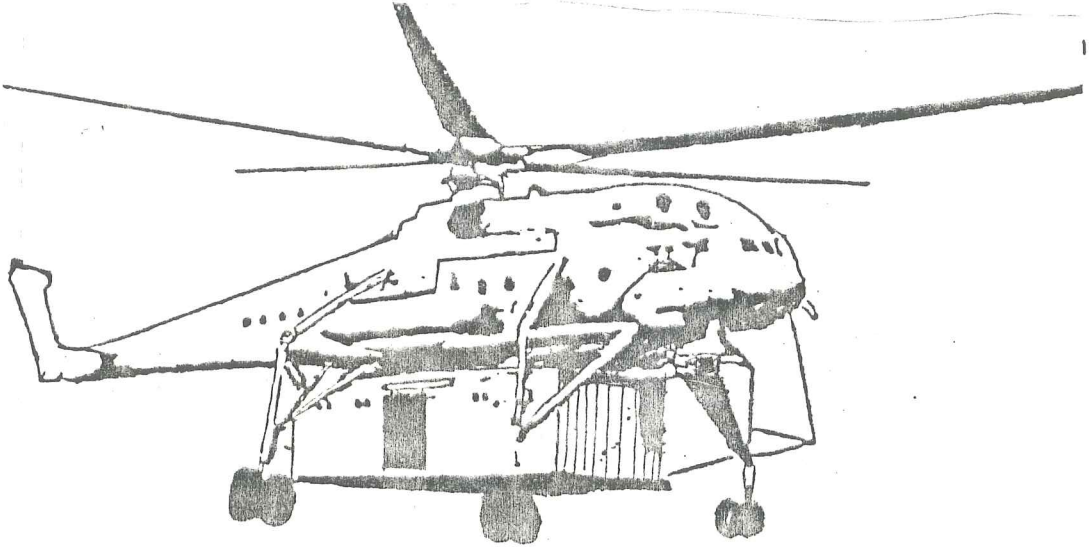
Cumhuriyetin ilk yıllarında verilen önemin daha sonra yok edilmesi Denizyollarımızı oldukça güdük kalmasına yol açmıştır. Demiryolları kara ve hava yoluna nazaran oldukça ucuzdur. Ancak bu ulaştırma kanalında da ölçü ve tonaj kısıtlılığı denizyollarından daha fazladır. Bu tarz taşımacılıkta da Hücreler en az 3 kez araç değiştirmesi sistemin olumsuz yanlarından.



Şekil 29 : Demiryolu taşıması

### 3.4.4. HAVAYOLU TAŞIMASI

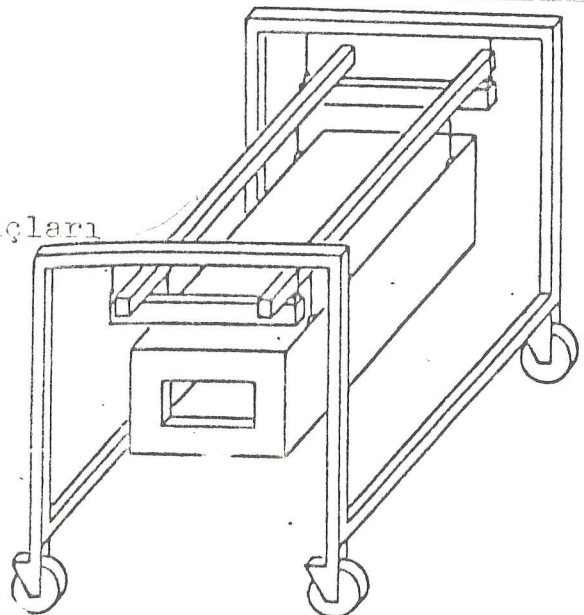
Oldukça fantazi bir uygulamadır. Bu yüzden de çok az kullanılmaktadır. Yol olmayan yerlerde rasyonel olmaktadır. Ancak çok pahalı ve oldukça kısıtlı kaldırma kapasitesine sahiptir.



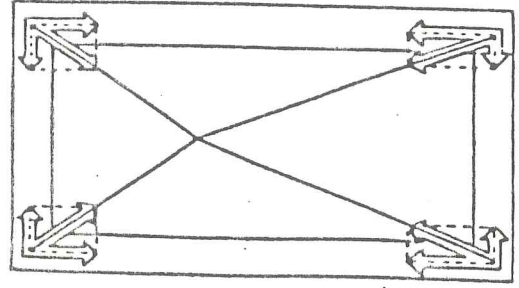
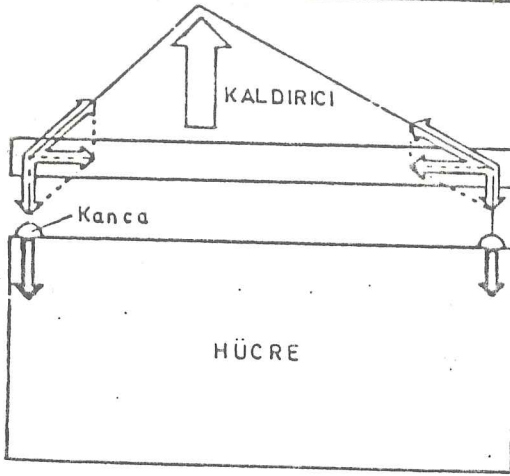
Şekil 30 : Helikopterle taşıma

### 3.5 DEPOLAMA

Hücreler fabrikadan şantiyeye taşındıklarından sonra depolanmaları gerekmektedir. Vinç, hidrolik kaldırıcı, gibi sistemlerin kolay çalışmasına yol açacak şekilde yerleştirilmeleri gerekmektedir.



Şekil 31 : Depolama araçları



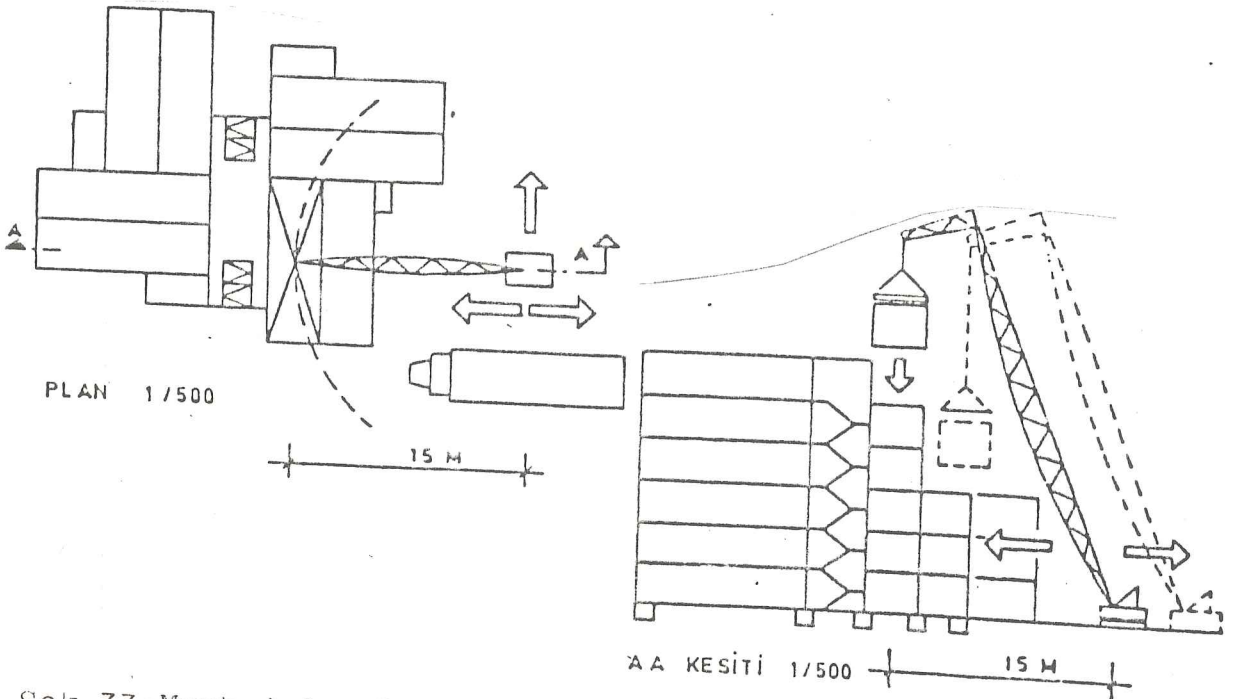
a) PLAN

b) GÖRÜNÜŞ

Şek.32:Hücreler kaldırılırken tahribat oluşmaması için önlemler alınması gerekmektedir.

Depolama inşaatının hızını doğrudan etkilemektedir.Yalnız

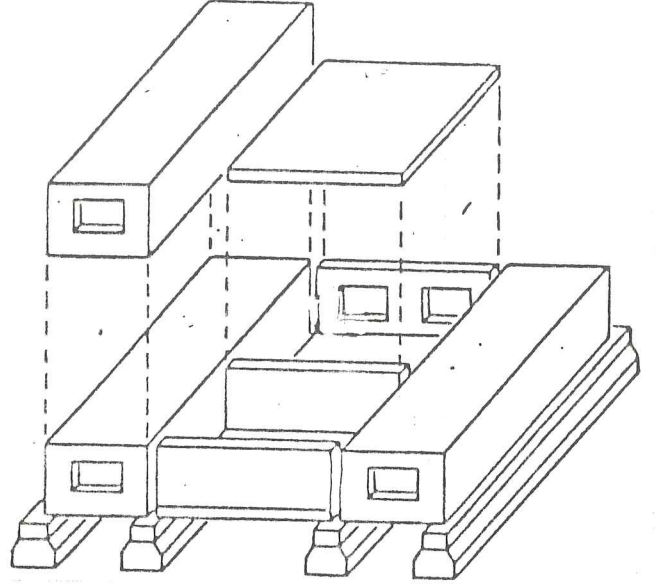
veyaveya başarısız planlama ile yapılan depolama inşaatın çalışmasını engeller.Depolama işleminde uzun bir planlama sonrası gerçekleştirilir.



Şek.33:Montaj depolanan hücrelerin doğrudan alınabilmesi ile yapılabilir.

### 3.6 MONTAJ

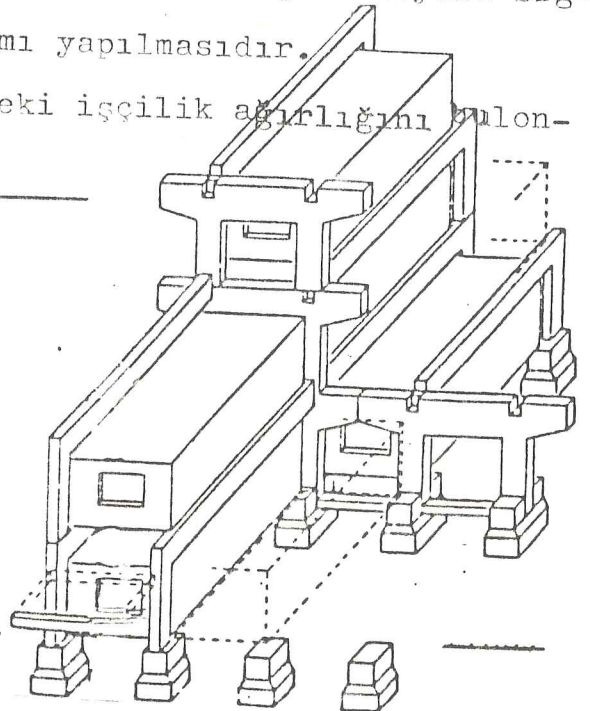
Şantiyede depolanan hücrelerin secilen sistem ve tasarıma göre yerleştirilmesini sağlamak için çeşitli montaj biçimleri geliştirilmiştir. Bunları iki ara baslık altında topluyabiliriz. Seri ve Süreksiz montajlar.



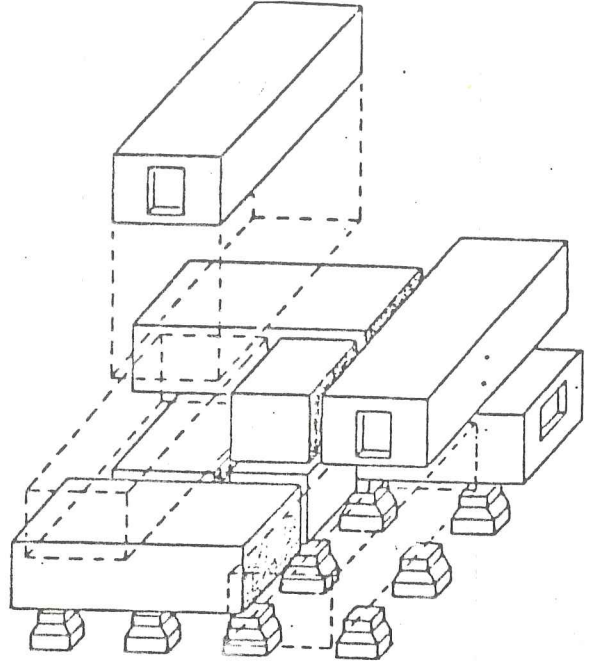
Şekil 34: Süreksiz montaj  
(Panelli Hücre sis. için)

Kendini ve Yükleri taşıyan hücreler (Yığma Sistem) ve prefabrika iskeletli karma sistemlerde daha hızlı montaj imkanı olmaktadır. Burada önemli olan montaja kolaylık sağlayacak depolama ve iş programı yapılmasıdır.

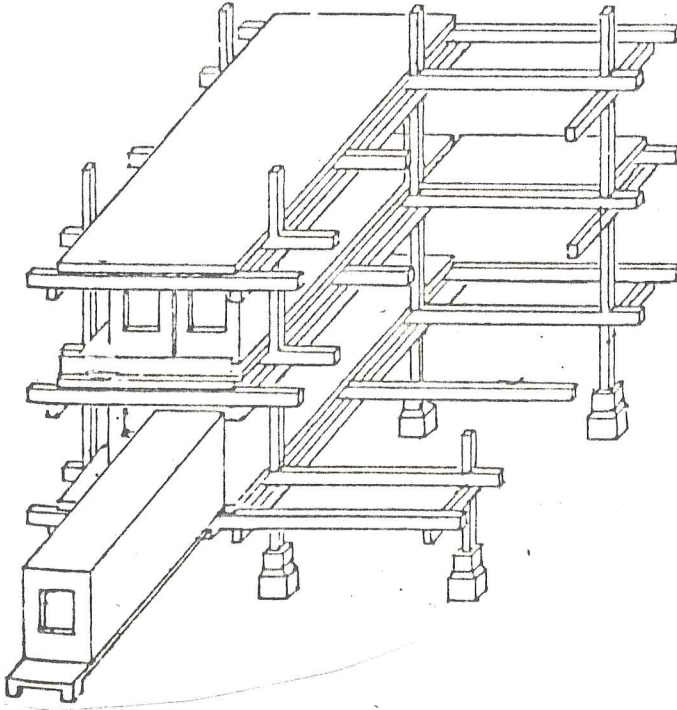
Bu sistemlerin şantiyedeki işçilik ağırlığını bulonlama tutmaktadır.



(Karma sis. Hücreler için)  
Şekil: 35: Süreksiz Montaj



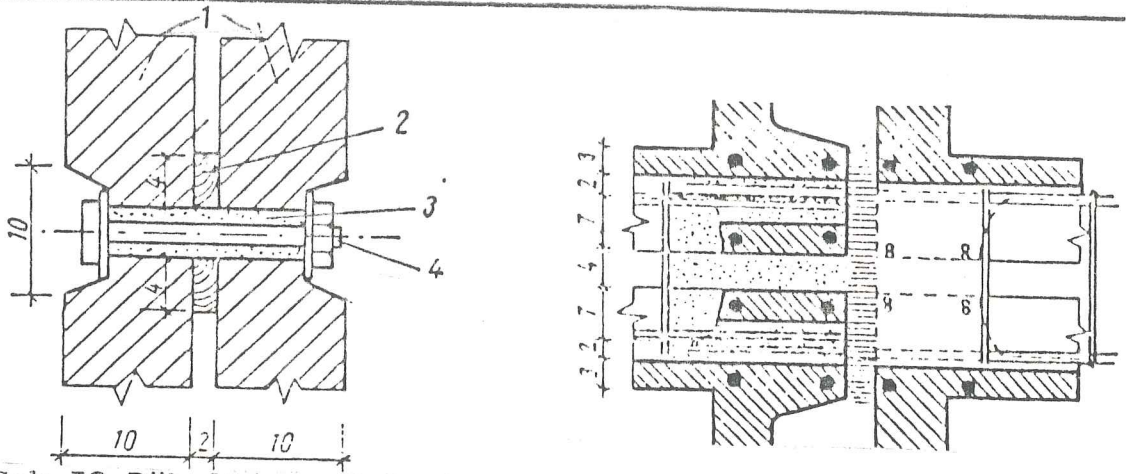
Şek.36:Seri Montaj  
(Yığma sistemler için)



Şek.37: Süreksiz montaj  
(Taşıyıcı döşemeli Hücre sistemler için)

### 3.6.1 HÜCRE SİSTEMLERİN MONTAJ DETAYLARI

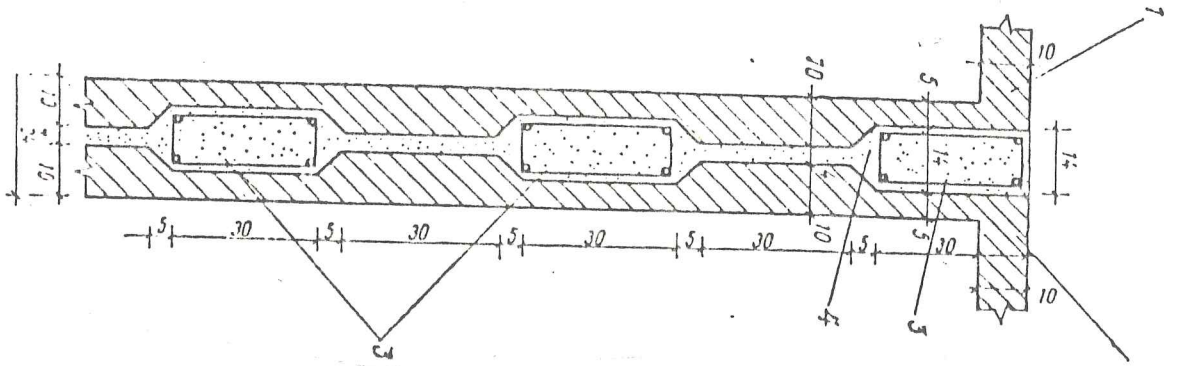
Sistemlerin gösterdiği çeşit kadar bağlantı detayı bulunmaktadır. Bağlantı detaylarının deprem ve yüklerin zemine iletilmesi açısından önemi büyüktür, bu yüzden detaylandırmanın iyi yapılması gerekmektedir. Aşağıda bir kaç çeşit olarak verilen detaylar Beton ve Çelik'ten imal edilen hücrelere aittir.



Şek.38:Dübelli ve Bulonlu birleşim.

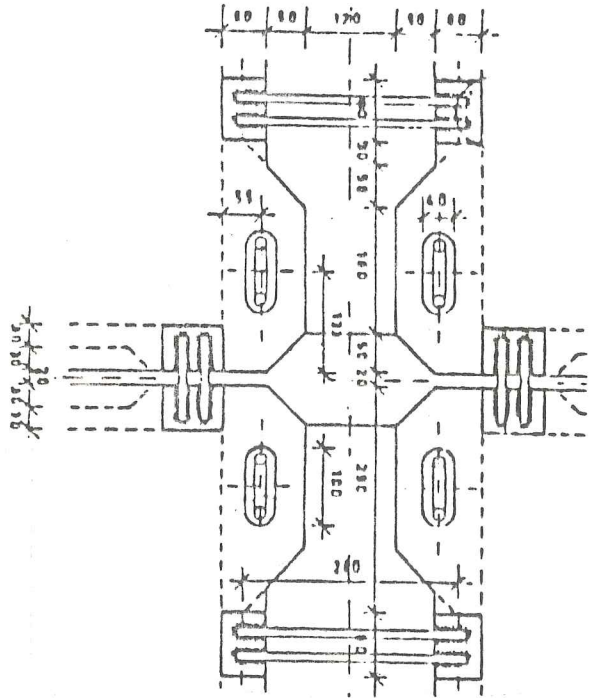
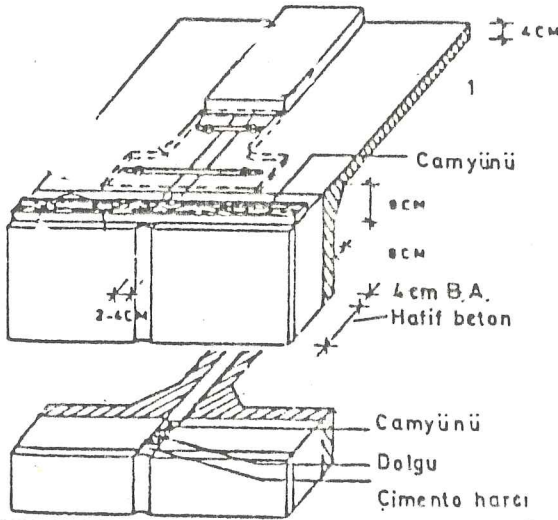
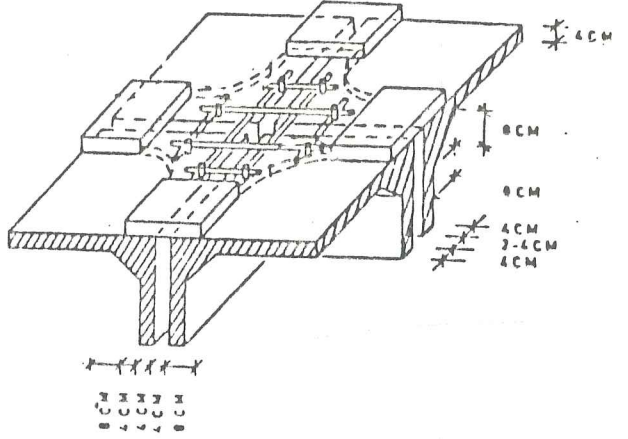
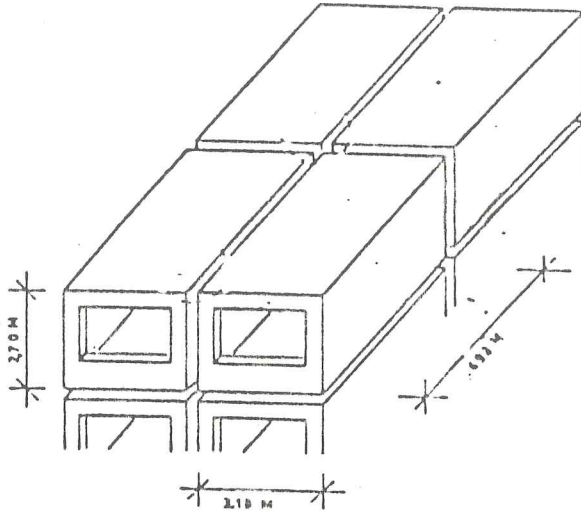
- 1-Çıkıntılar
- 2-Polistirol
- 3-Plastik bağ mal.
- 4-Çelik bulon

Şek.39:Duvarların monolitik hale getirilmesi



- 1-1.Hücre
- 2-2.Hücre.
- 3-Çelik donatı
- 4-Bağlayıcı beton

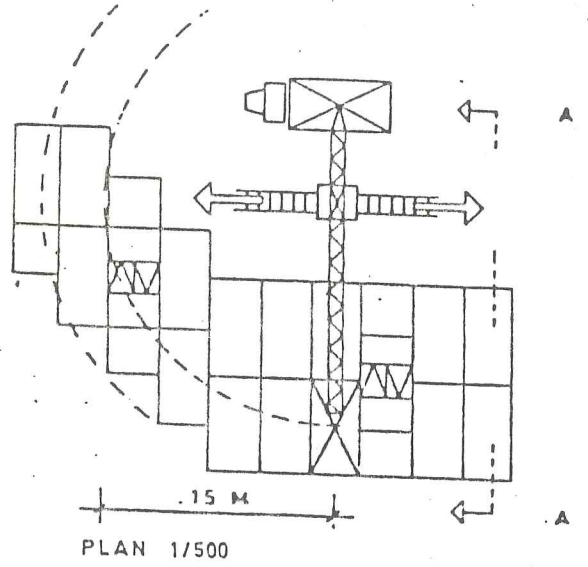
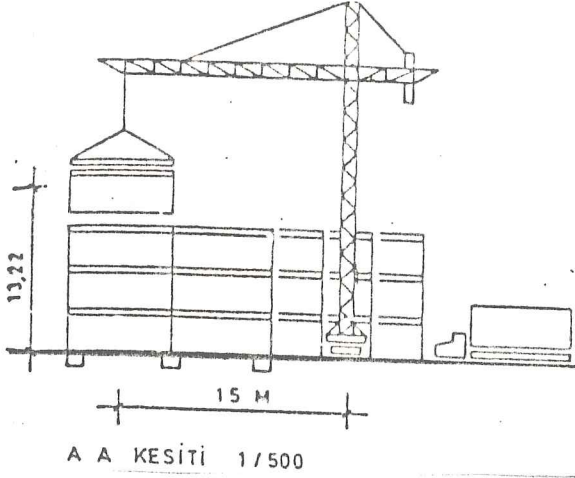




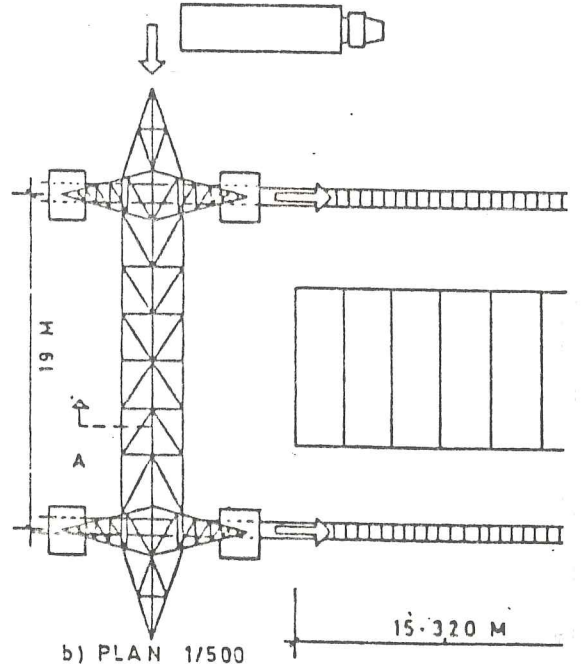
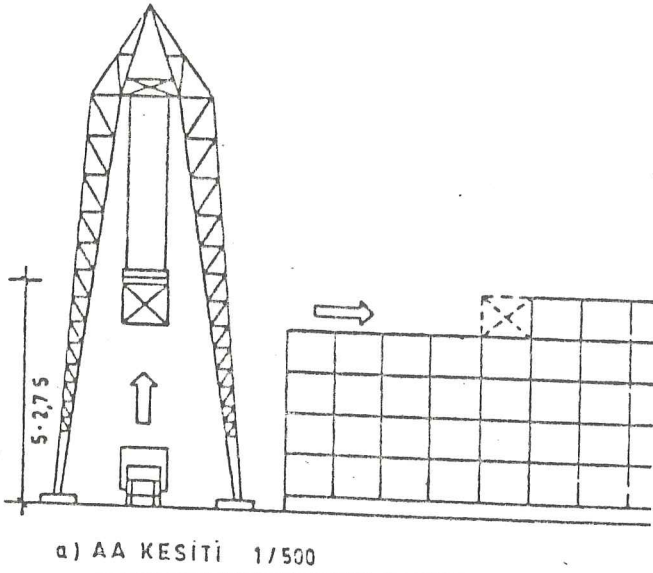
Şek.41:Bağlantı noktalarında ısı ve suya karşı önlem alınması gerekmektedir.

### 3.6.2. HÜCRE SİSTEMLERİN MONTAJINDA KULLANILAN TAŞIYICI VE KALDIRICILAR

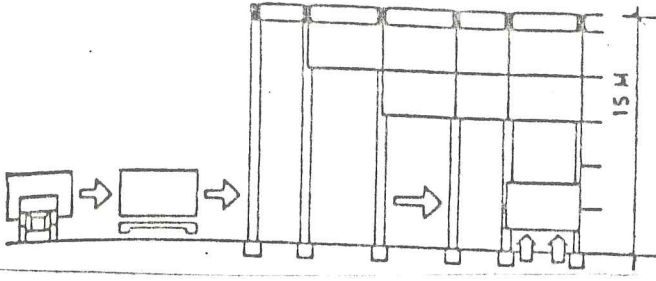
Hücre sistemlerin çeşidi kadar onların montajında kullanılan taşıyıcı ve kaldırıcılar bulunmaktadır. Ancak öz itibarı ile aralarında fark yok bulunmamaktadır.



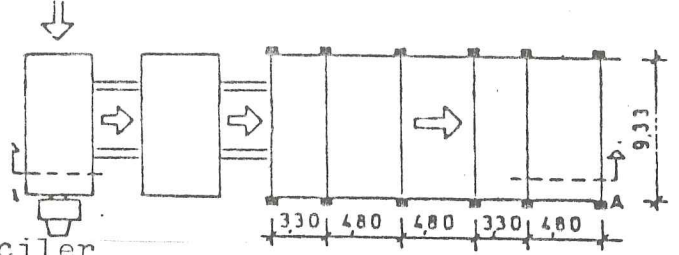
Şek.42:Döner Kule Vinçler



Şek.43:Köprü vinçler

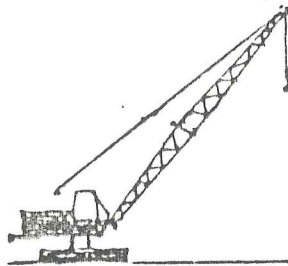
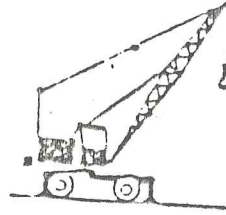
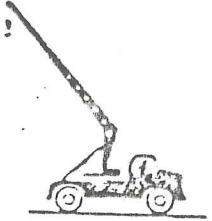


a) KESIT 1/500



b) PLAN 1/500

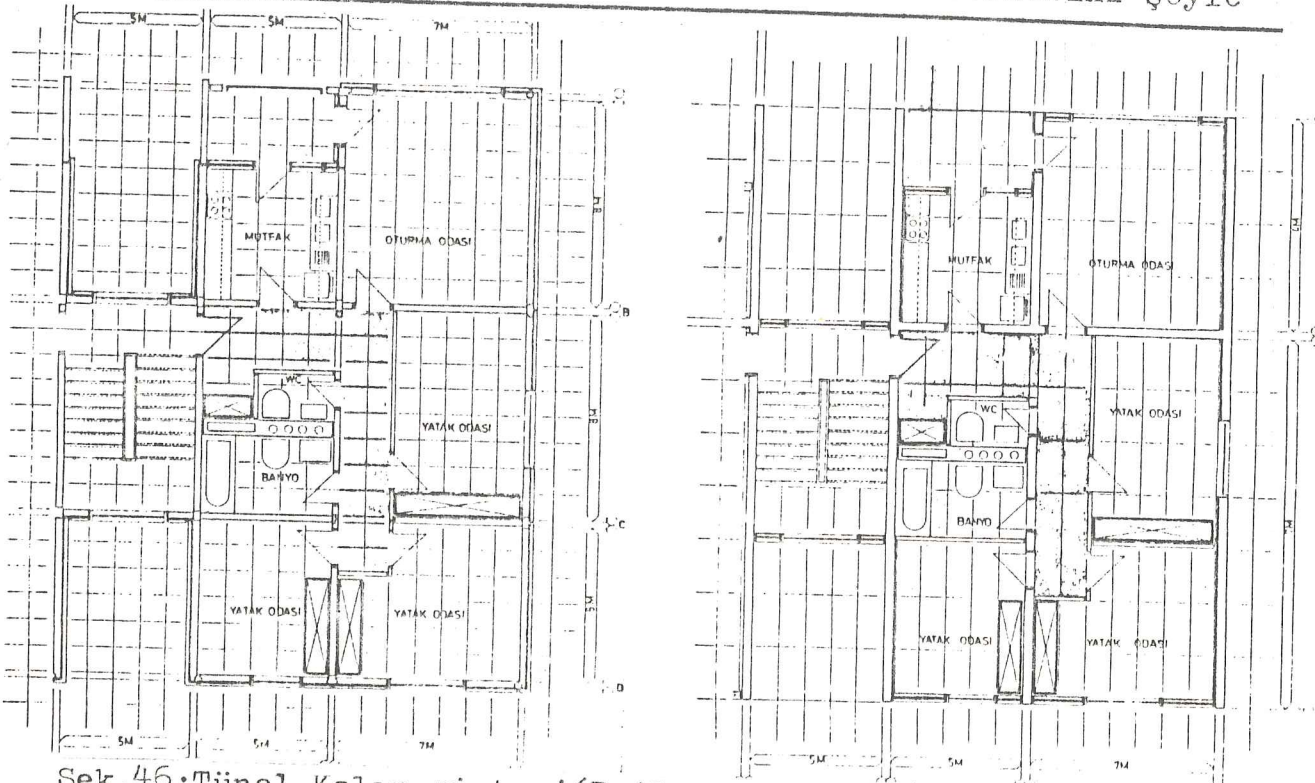
Şek.44:Hidrolik Yükleyiciler



Şek.45:Tekerlekli ve Paletli yükleyiciler

## BÖLÜM 4: ENDÜSTRİLEŞMİŞ SİSTEMLERE GÖRE HÜCRE SİSTEMLERİ

Burada planları verilen ve ortalama aynı metre-karede inşa edilen konutlar ele alınmaktadır. Ülkemizde yaygın olarak kullanılan 4 Endüstrileşmiş sistem birbirleriyle kıyaslanmıştır. (x)Buradaki değerlendirme kriterlerini şöyle



Şek.46:Tünel Kalıp sistemi(B.Alan 108.81 m<sup>2</sup>)

Şek.47:Prefabrike panel sistem(B.Alan 106.11 m<sup>2</sup>)

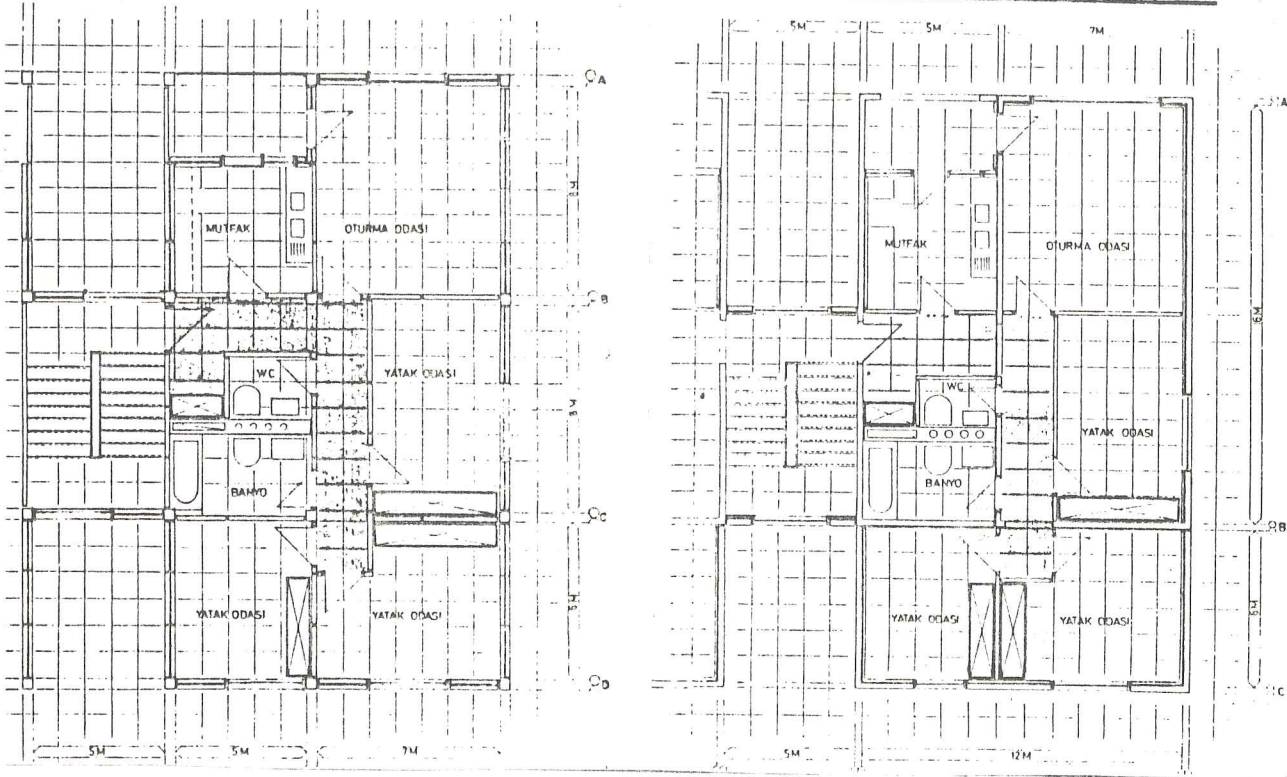
sıralamak mümkündür.

- 1985 Bay.Bak.Birim fiyatları esas alınmıştır.
- Maliyetler;Ön yatırım,Şantiye dışı üretim,Taşıma ve Şantiye üretimi için hesaplanmıştır.
- Yılda yaklaşık 100 m<sup>2</sup> lik 1000 konut üretimi öngörülmüştür
- Ön yatırım maliyetlerinden %30,%40,%50 ve%60 lık ıskonto oranları metrekare maliyetlerine yansıtılmıştır.

Burada belirtilmesi gereken bir husus Bayındırlık bakanlığı

(x) Dizayn Konstrüksiyon sayı 24- sayfa:10

fiat analizlerinde işçi fiatlarının piyasa koşullarının oldukça altında olmasıdır. B u yüzden işçilik maliyeti kalemleri yaklaşık %30 luk bir katsayı ile çarpılması rakamların gerçekçi olmasında yarar sağlayacaktır.



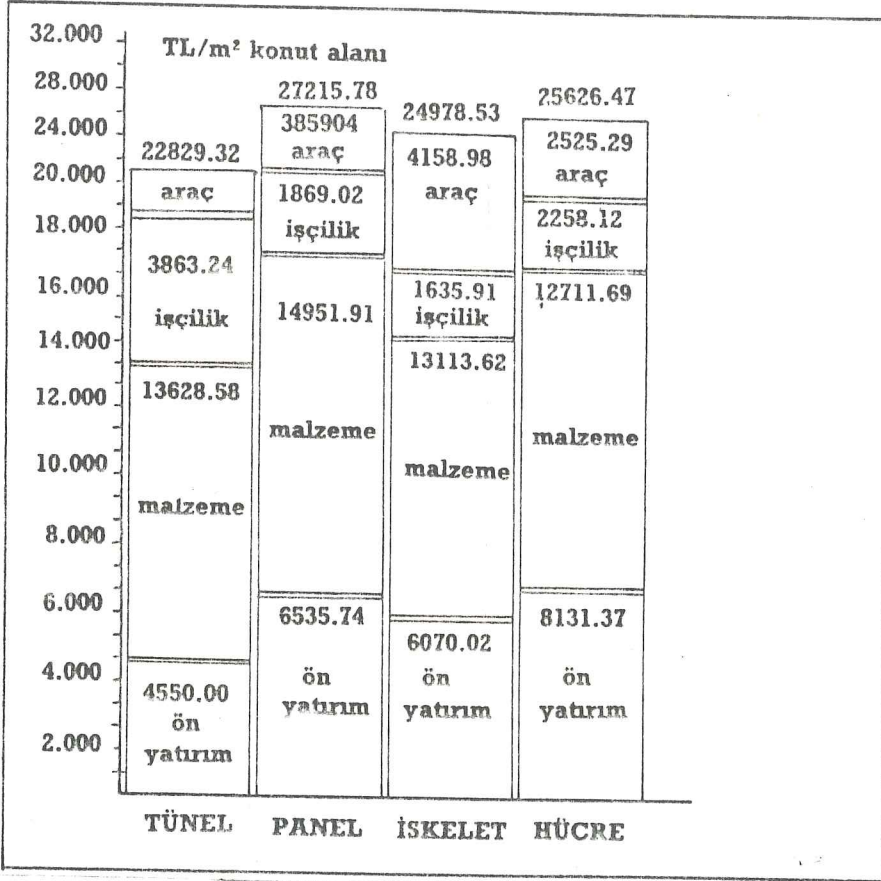
Şek.48:Prefabrike iskelet sistem(B.alan 116.64m2)

Şek.49:Prefabrike hücre sistem(B.Alan 103.86m2)

#### 4.1.ENDÜSTRİLEŞMİŞ SİSTEMLERİN MALİYET AÇISINDAN KIIYASLANMASI

Yukarda verdiğimiz verilere göre doğan parasal girdiler sırasıyla şöyle olmaktadır.Ön yatırım girdisinde en az girdi Tünel sistemde olmakta onu İskelet Prefabrike,Panel ve Hücre Sistemler takip etmektedir.Ancak kullanılan malzeme girdisinde durum tamamen değişmekte maliyet azlığı açısından hücre sistem birinci olmakta onu sırasıyla İskelet Prefabrike Tünel ve Panel sistem izlemektedir.Yanıltıcı olduğunu söyle-

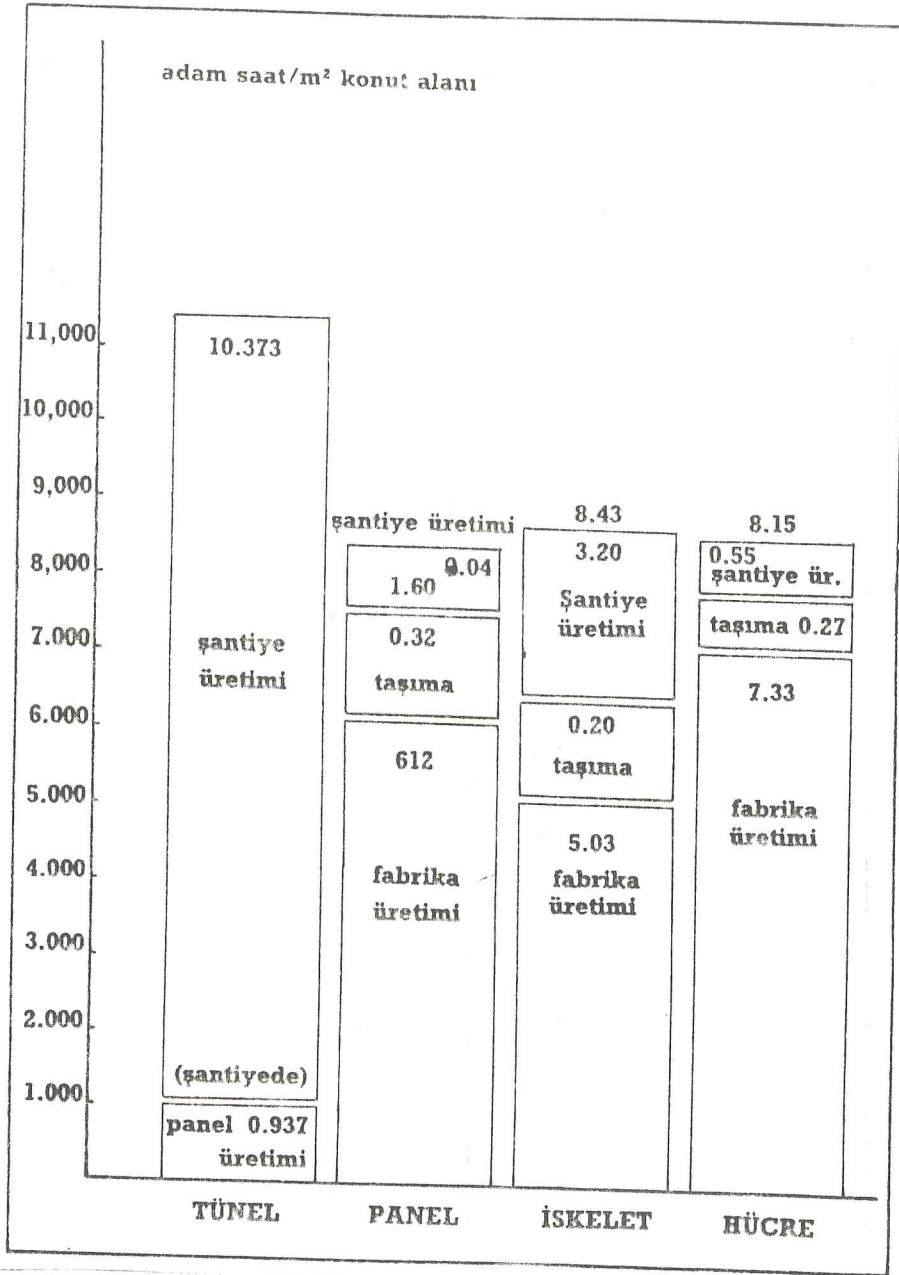
diğimiz İşçilik girdisinde de durum şöyledir.En düşük maliyet İskelet Prefabrike sistemde olmakta onu Panel,Hücre ve Tünel sistemler izlemektedir.Kullanılan araç,ekipman açısından ise sıralama Tünel,Hücre,Panel,İskelet Prefabrike şeklindedir.



Şek. 50: Maliyet Grafiği

#### 4.2. ENDÜSTRİLEŞMİŞ SİSTEMLERİN İŞÇİLİK AÇISINDAN KİYASLAMASI

Aşağıda verdiğimiz örnekte de kolaylıkla görülebileceği gibi Hücre sistemler en az işçilik ihtiyacı gösteren sistemlerdendir .Diğerleri sırayla İskelet Prefabrike,Tünel, Panel sistemlerdir.Bu girdi açısından da Hücre sistemlerin diğerlerine kıyasla belirli bir üstünlükleri vardır.

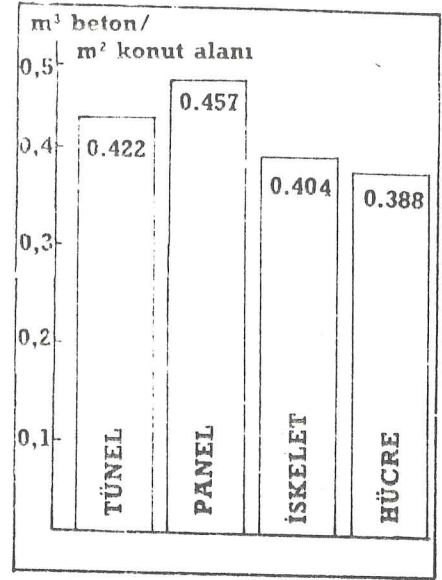


Şek.51:İşçilik Grafiği.

Grafikten anlaşılacağı gibi Hücre sistemlerin fabrikadaki üretim ağırlıkları diğerlerine göre oldukça fazladır.Yani Hücre sistemler en fazla endüstrileşmiş sistem olmaktadır. Bunun yanısırada şantiyedeki işçilik payı ise sistemler arasında en düşük olanıdır.Fabrika işçiliğinin fazla olduğu Başka bir sistemde Panel Sistemdir.Diğerleri sırasıyla İsk-

elet ve Tünel sistem gelmektedir. Tünel sistem şantiyede ihtiyaç gösterdiği işçilik açısından Geleneksel sistemlere oldukça yaklaşmaktadır.

#### 4.3. ENDÜSTRİLEŞMİŞ SİSTEMLERİN BETON KULLANIMI AÇISINDAN KİYASLANMASI

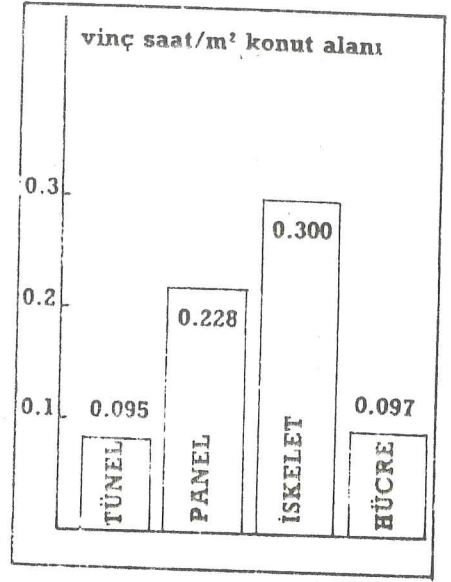


Şek.52: Beton Kullanım grafiği

Hücre sistemler fabrika ağırlıklı bir üretime sahip olmalarından dolayı en az kayıpla ve ince kesitte üretilebilme imkanlarından dolayı en ekonomik sistem olmaktadır. Onu sırasıyla İskelet Prefabrike, Tünel ve sonuncu olarakta Panel sistemler izlemektedir.

#### 4.4. ENDÜSTRİLEŞMİŞ SİSTEMLERİN VİNÇ KULLANIMI AÇISINDAN GRAFİĞİ

İlk bakışta Hücre sistemlerin büyük kapasitede Vinç kullanımına ihtiyaç gösterdikleri düşünülebilir. Ancak yapılan araştırma sonucunda Hücre sistemler en az Vinç kullanımını ihtiyacı göstermektedir. Diğerleride şöyle sıralanmaktadır; Tünel, Panel, İskelet Prefabrike.

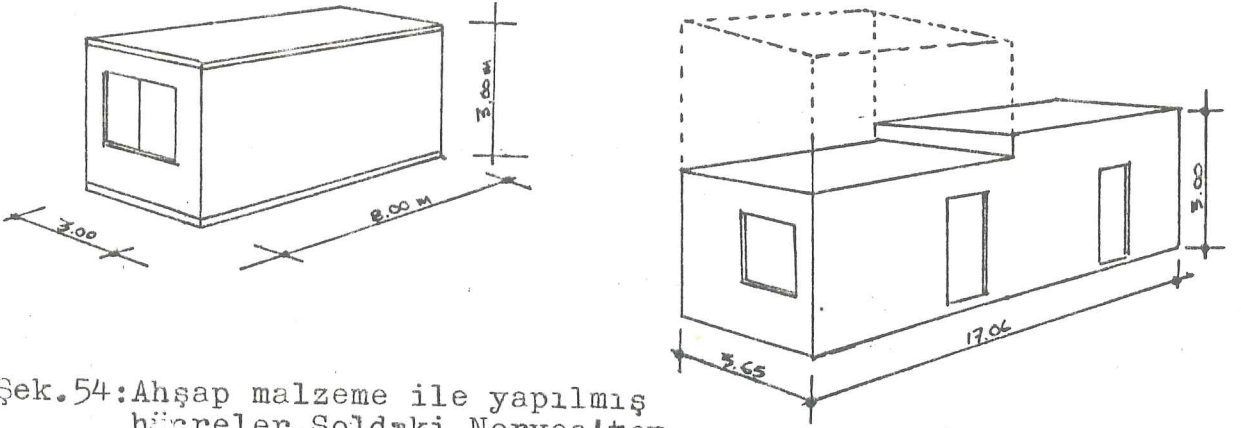


Şek.53:Vinç Kullanım Grafiği

## BÖLÜM 5:UYGULANAN HÜCRE SİSTEMLER

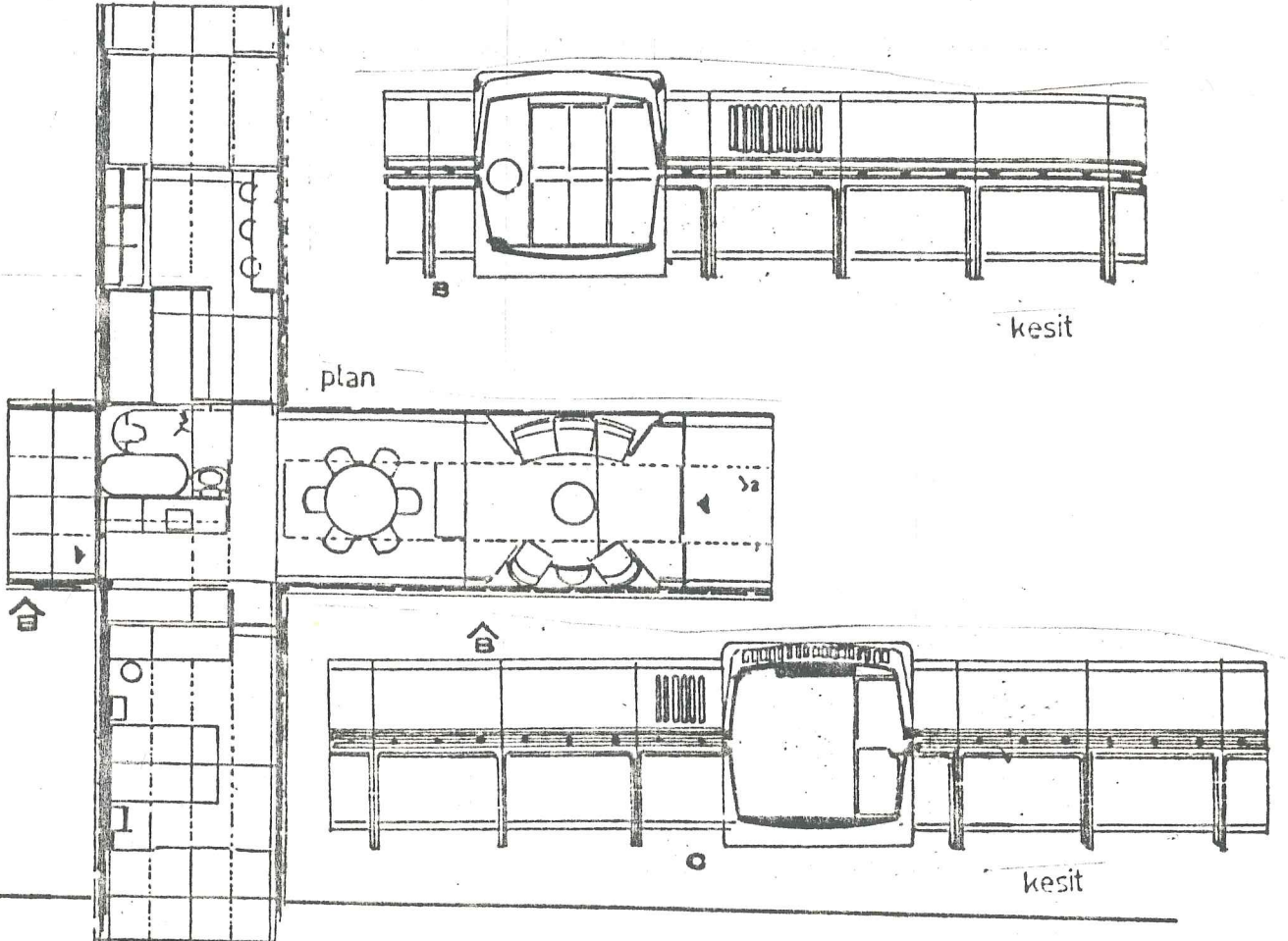
### 5.1.DÜNYADA UYGULANAN HÜCRE SİSTEMLER

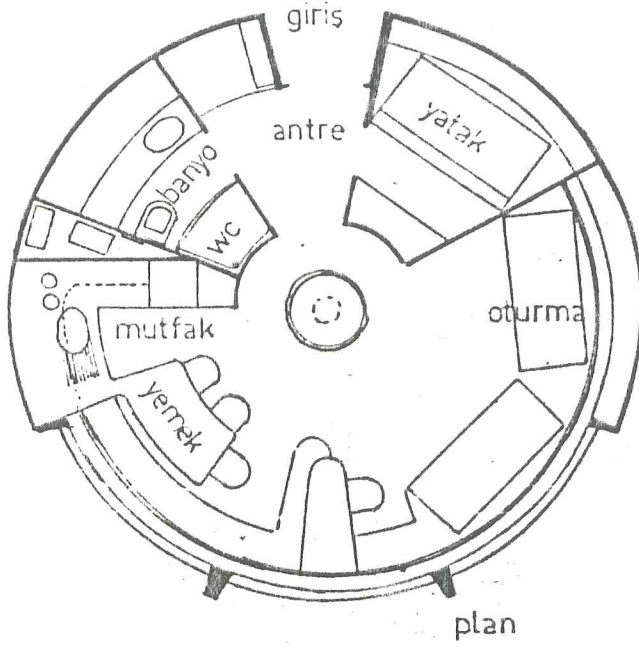
Çalışmanın ön bölümlerinde de belirtildiği gibi 2.Dünya savaşını takiben Konut açığının kapatılabilmesi için hızlı sistemler araştırılmış ve geliştirilmiştir. Her ülke gerçeğine paralel olarak sistemlerin özü değişmese de biçimsel olarak oldukça değişik örnekler ortaya çıkmıştır ve bu olgu süregelmektedir. Yine aynı şekilde Hücre Sistemlerinin çeşitleri oldukça fazladır. Bu sistemlerin teker teker incelenmesi imkan dışı olduğu ve çalışmanın boyutlarını aştığı için en çok kullanılan sistemlerin örneklerini vermek yeterli olacaktır.



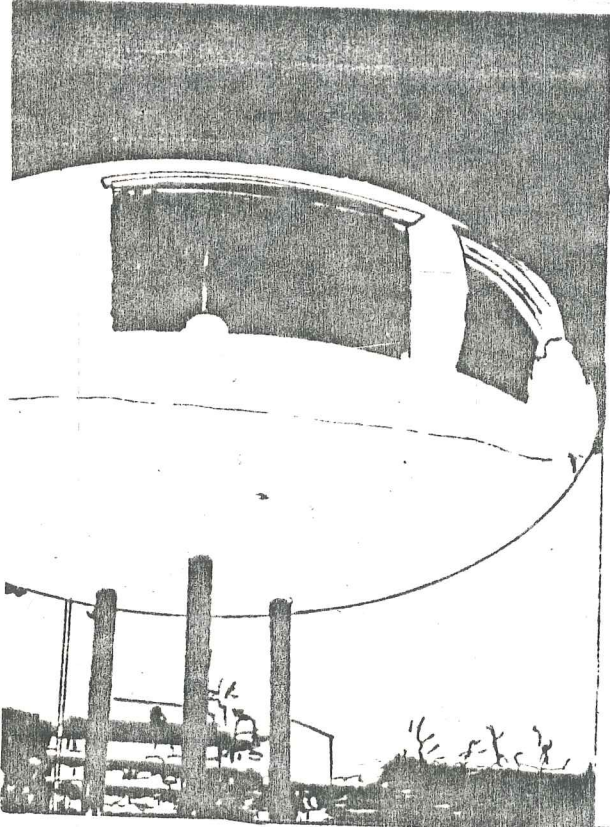
Şek.54: Ahşap malzeme ile yapılmış hücreler. Soldaki Norveç'ten sağdaki örnek ABD'den.

Şek.55: Plastik malzemeden imal edilmiş Hücrelerden oluşturulan sistemler.

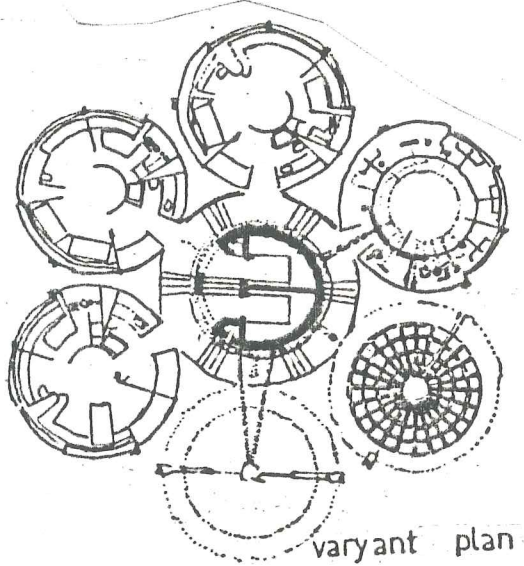




Şek.56:Plastikten oluşturulan fantezi sayılabilecek türde inşa edilmiş Hücre sistemler.

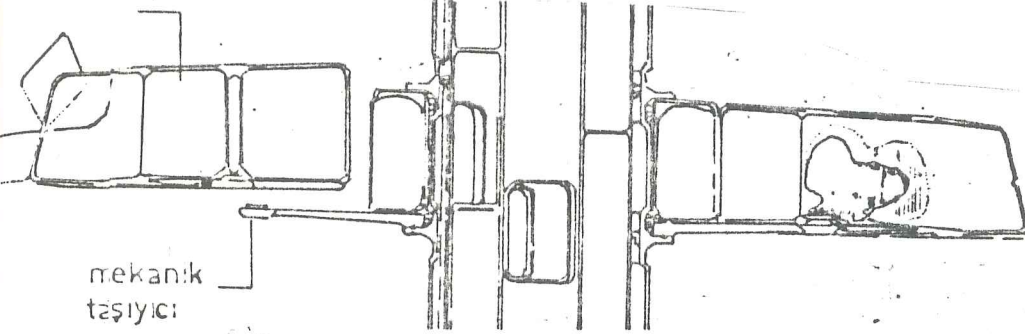


perspektif

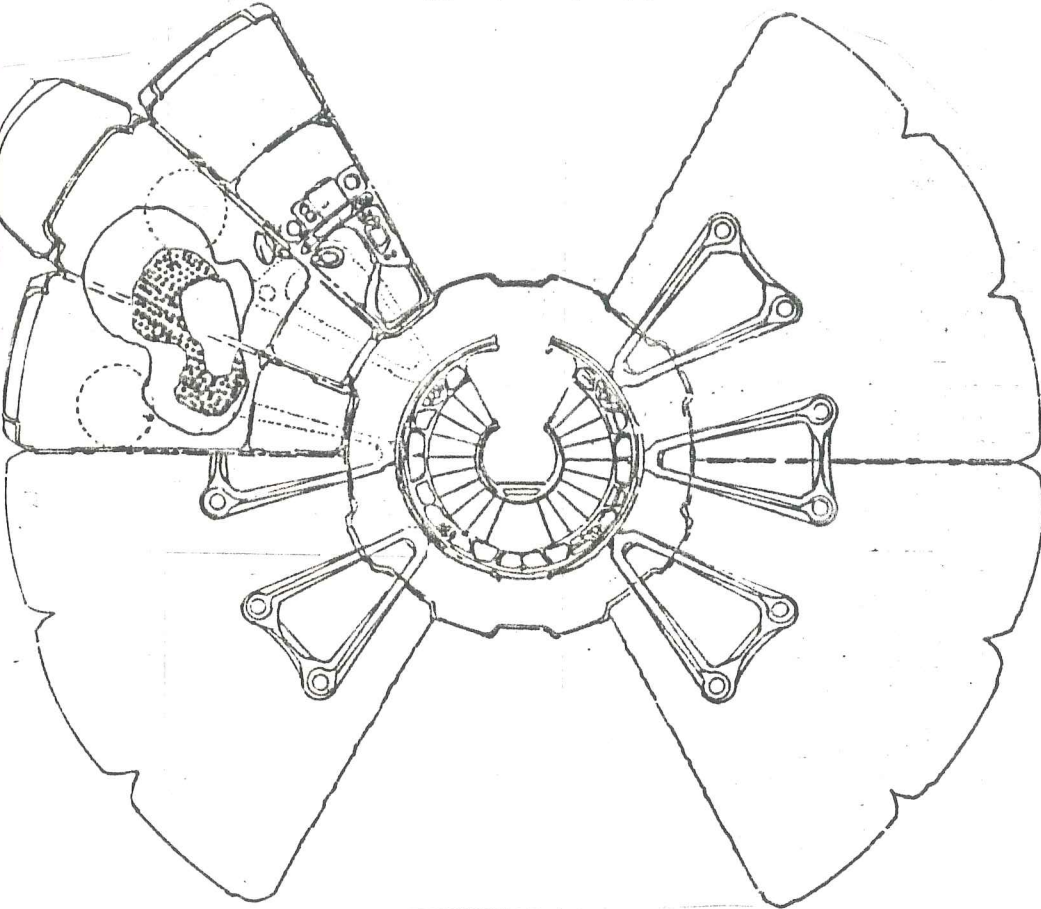


k.57:Çelik strüktür etrafına monte edilerek plastik örtülü çelik takviyeli sistemler .(ABD)

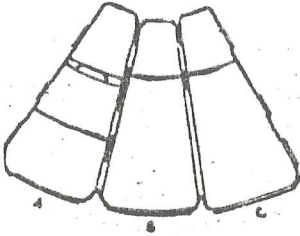
bu hücre



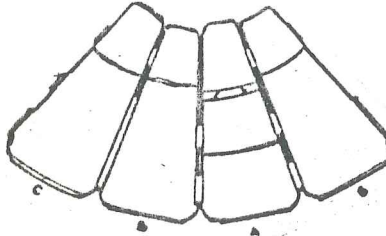
mekanik taşıyıcı

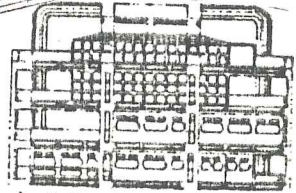
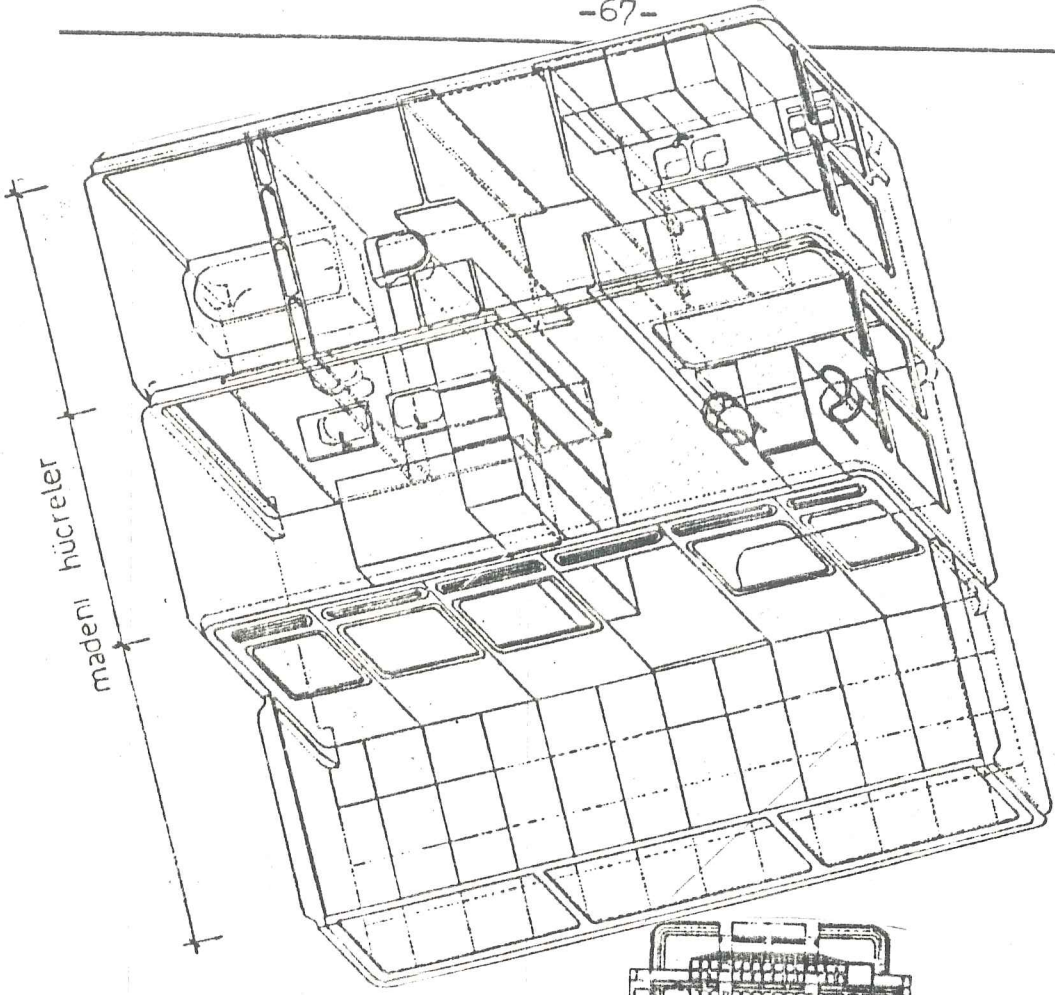


1 daire

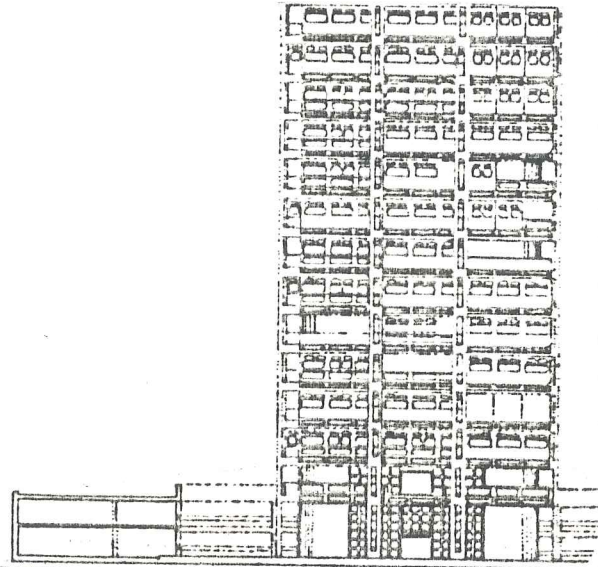


1 daire





Şek.58:Avusturya'da Gustav Peichl tarafından geliştirilmiş Çelik Hücre sistemlerden oluşturulmuş bir yapı.



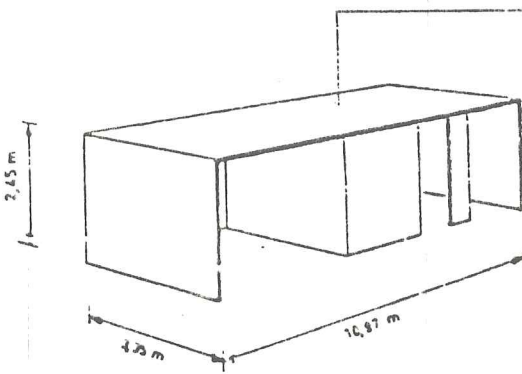
Şek.59: Betonarmenin yaygın kullanım alanı bulması, Hücresinin bu malzemeden üretilmelerinde büyük bir payı bulunmaktadır. Bu yüzden de oldukça çok çeşitte Hücre B.A. sistemi bulunmaktadır. ABD ve SSCB de uygulanan Hücre sistemler.

TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON



BOYUTLAR (m) :

3,35-2,45-10,97

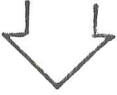


KİMYASAL KATKILI B. A. HÜCRELER.  
KULLANILAN ÇİMENTO ÖNGERİLME  
OLUŞTURMAKTADIR.

ŞİMDİYE KADAR 6 KATLI BİR YAPI  
GERÇEKLEŞTİRİLMİŞTİR.

$F=36,74 m^2$

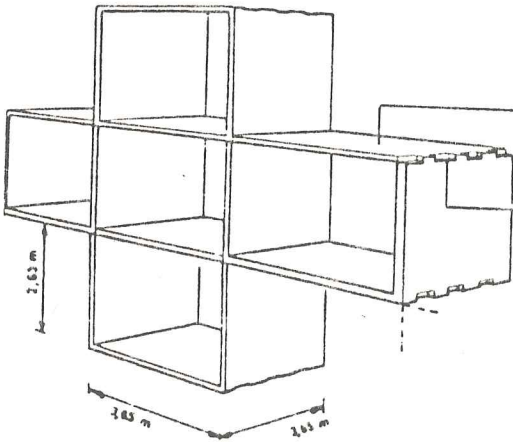
TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON



BOYUTLARI (m)

3,65-2,63-3,85

~12 Ton



BETONARME HÜCRELER

ERKEK DİŞİ GEÇME

ŞİMDİYE KADAR 4 KATLI BİR YAPI ÜRETİLMİŞTİR

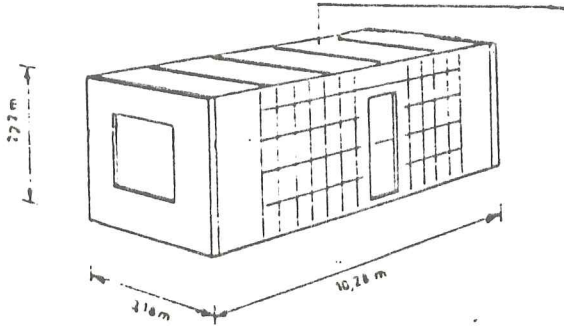
$F=1405 m^2$

TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON



BOYUTLARI(m) :

3,18 - 2,72 - 10,28



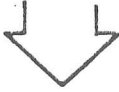
DÖŞEME VE DUVARLARI OMURGAYLA  
KUVVETLENDİRİLMİŞ B.A. HÜCRE

5 KATLI YAPILAR

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

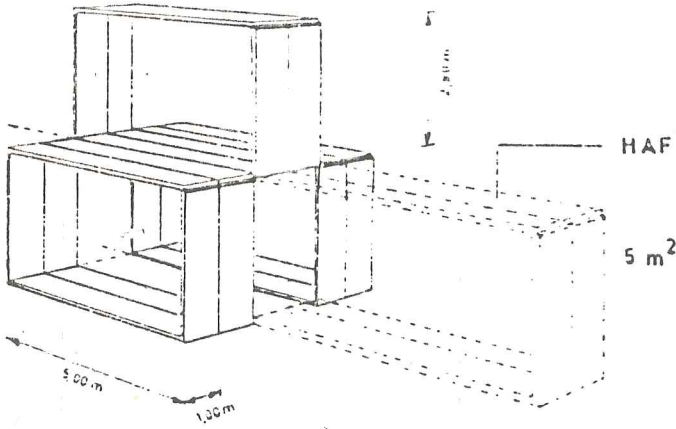
Şek.60: S.S.C.B'de uygulanan B.A.Hücre sistem.

TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON



BOYUTLARI(m) :

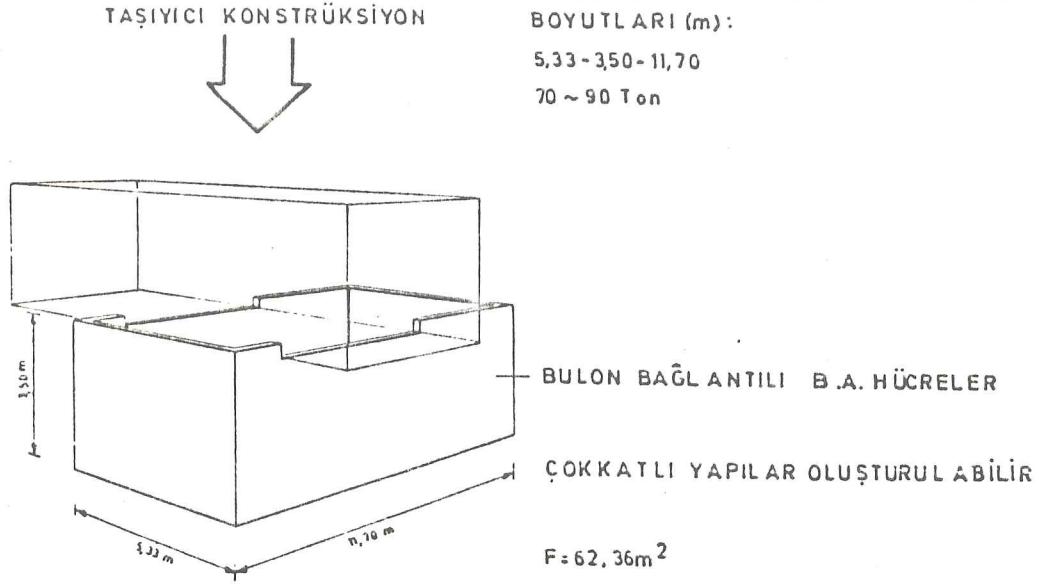
1,00 - 2,80 - 50,0



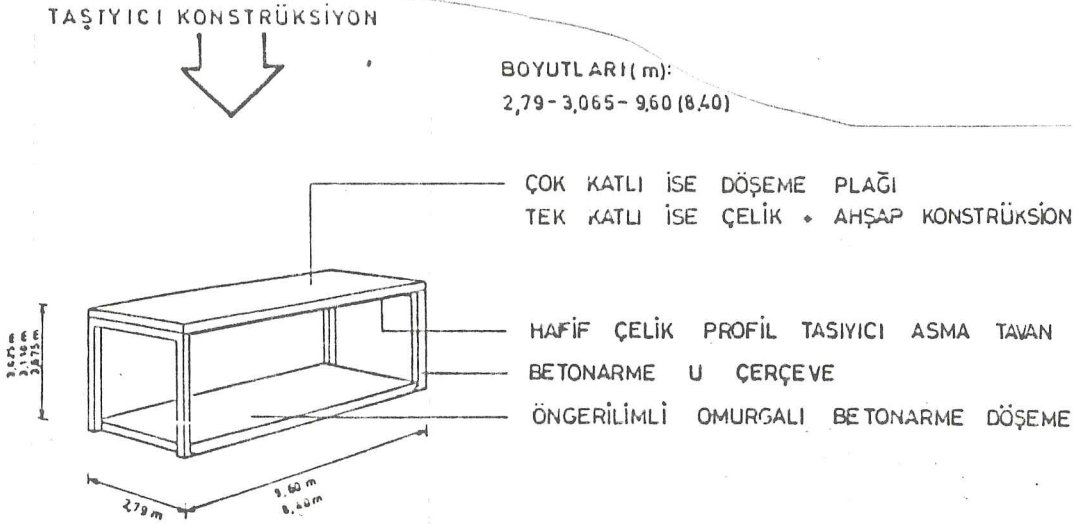
HAFİF BETON HALKA HÜCRELER

5 m<sup>2</sup>

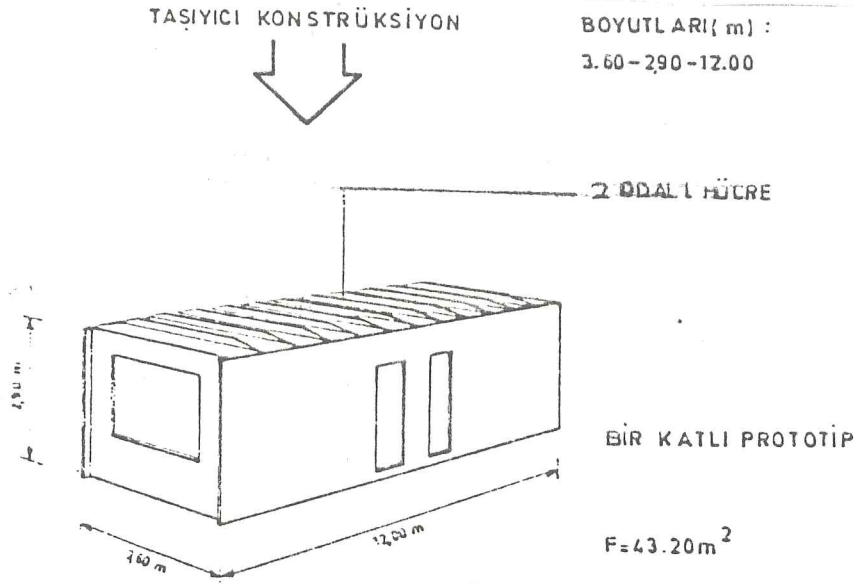
Şek.61: Hollanda'da hafif B.A.Halka Hücrelerden yapılmış sistem.



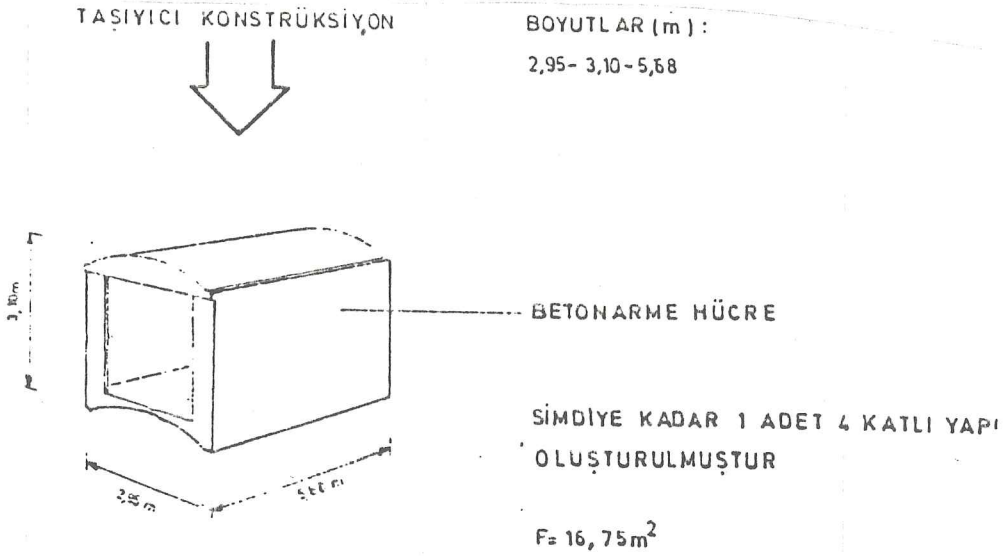
Şek:62:Kanada'da Moshce Safdie'nin tasarlayarak gerçekleştirdiği hücre sistemlerin konstrüksiyon şeması.



Şek.63:Federal Almanya'da geliştirilmiş bir BA.Hücre sistem



Şek.64:Romanya(Üstte) ve İsviçre'de(alta) uygulaması yapılan iki örnek.

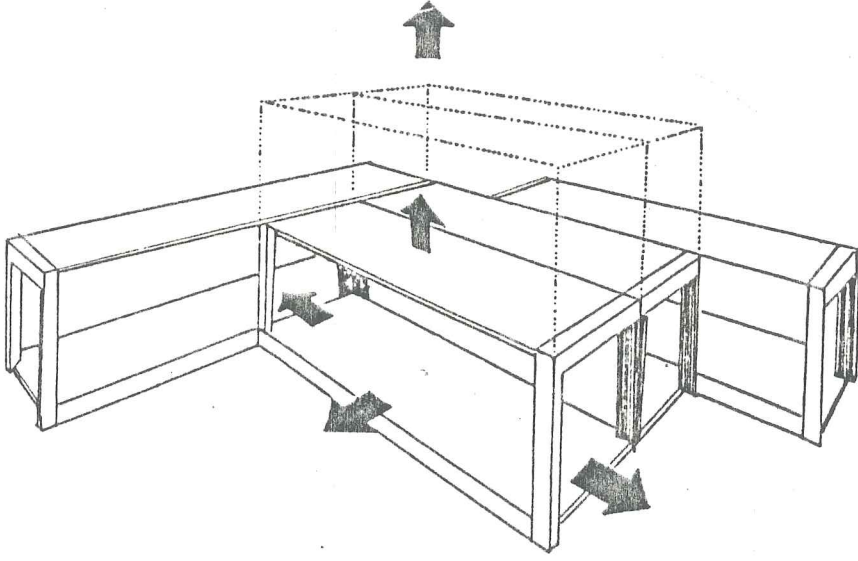


## 5.2. TÜRKİYE'DE UYGULANAN HÜCRE SİSTEMLER

Türkiy'de Hücre Sistemlerin tek uygulayıcısı şu ana kadar Yübetaş firması olmuştur. 1978 inşasına başlanan ve 1981 yılında işletmeye alınan Aydın-Söke'deki hücre yapım fabrikası ile firma günümüzde 80-90.000 m<sup>2</sup> veya 2700 adet Hücre yapım kapasitesine ulaşmıştır. Hücrelerin 2.80 en, 9.60 boy ve 3.10 yükseklikleri bulunmaktadır. Yükler zemine Döşeme, iki baştaki kolon çerçeveleri ve tavan fligranları ile aktarılmaktadır.

.Döşeme elamanları iki öngerilmeli kenar kirişi, iki başta bulunan enleme kirişleri ve 7cm kalınlığındaki döşeme plağından oluşmaktadır. Döşeme boyuna kirişlerine ince saçtan kılıflar içinde kopma mukavemeti 170 kg/mm<sup>2</sup> olan öngerme telleri konulmaktadır. Döşeme elemanına iki başta taşıyıcı kolon çerçeveleri "sonradan germe" ile bağlandıktan sonra içine ince agregalı çimento şerbeti enjekte edilmektedir. Pizden sonra kılıftaki girinti ve çıkıntılar döşeme betonu ile öngerme donatısı arasında aderans sağlamaktadır. Döşeme kirişlerinin köşelerine konstrüktif sebeblerle birer adet gevşek donatı konulmaktadır. Bundan dolayı yük taşıma hesapları kısmi öngermeye göre yapılmaktadır.

.Kolon çerçeveleri ve döşeme elemanının kenar kirişleri yukarıda anlatılan şekilde monolitik olarak birleştirilince, her hücrede boyuna yönde iki adet çerçeve ortaya çıkmaktadır. Bunlar ters çevrilmiş şekilde duran bağ çubuklu iki



Şek.65:Yübetaş Hücre sistemlerinin strüktür oluşturma şeması

mafsallı rijit birer çerçevedir.Buradaki bağ çubuğu filigran görevi görmektedir.

.Filigran elemanları,içinde hasır donatısı bulunan 4cm kalınlıkta betonarme.bir plak ile alt başlığı bu plağa gömülmüş enine ve boyuna yönde konulmuş uzay kafes kirişlerinden oluşmaktadır.Bu eleman,uçlarda enine çerçevelere,ortada ise bölme duvarlarına oturmakta ve bunlara kaynaklanmaktadır.Bölme duvarlarının yatay stabilitesi bu şekilde oluşturulmakta,bölme duvarlarıda filigranı düşey yönde desteklemektedir.Taşıyıcı olmayan iç ve dış duvarlar hasır çelikle donatılmış betondan yapılmaktadır.İç duvarlar 7cm kalınlığında,dış duvarlar 14cm kalınlıktadır.Hücrelerin yatay yük taşıma kapasiteleri boyuna ve enine yönde aynı değildir.Enine yönde nispeten küçük açıklıkta dikdörtgen şeklide

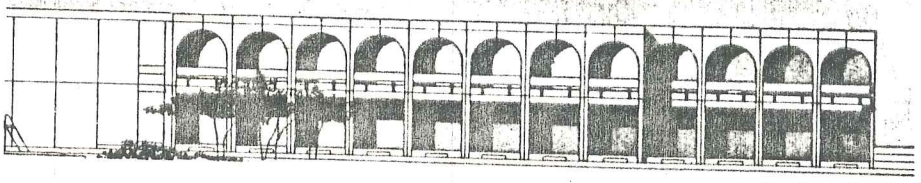
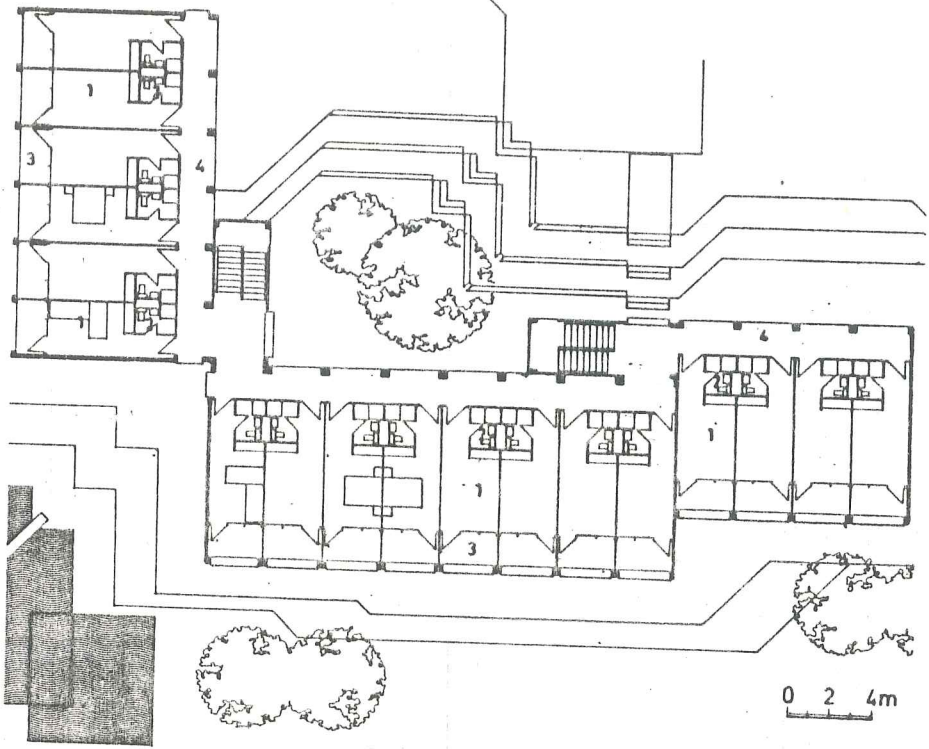
rijit iki çerçeve bulunmaktadır. Buna karşılık boyuna yöndeki çerçevelerin üstte iki mafsalı vardır, büyük açıklık geçmektedirler ve birinci derecede döşeme yüzey yüklerini taşımaktadır. Yatay yükler kat adedine ve deprem bölgesine bağlı olarak artınca bunların taşınmasına yardımcı olacak başka bazı elamanların devreye sokulmaları gerekmektedir. Bu yüzden bazı uygulamalarda hücrelerin dışında veya içinde deprem perdeleri oluşturulmaktadır.

Üretilen hücrelerde, dış duvarlar tecritlidir. Çatıda cam yünü tecridi, filigran asma tavan, iki döşeme arasındaki 40cm lik boşluk ile ısı yalıtımı yeterli oranda sağlanmaktadır. Dış duvarlarda stropor sandviç şeklinde yapılmaktadır.

Hücrelerin fabrikada döşeme mozaikleri, seramikleri, fay ansları, boya ve kaplamaları, kapıları, pencereleri, camları, elektrik tesisatı, sıhhi tesisat, mutfak dolapları takılmaktadır. Prefabrikasyon imalat oranı %80-90 dolayında olmaktadır. Fabrika dışında yapılan nakliye, montaj, vb masraflar tüm maliyetin %10-15'ini teşkil etmektedir.

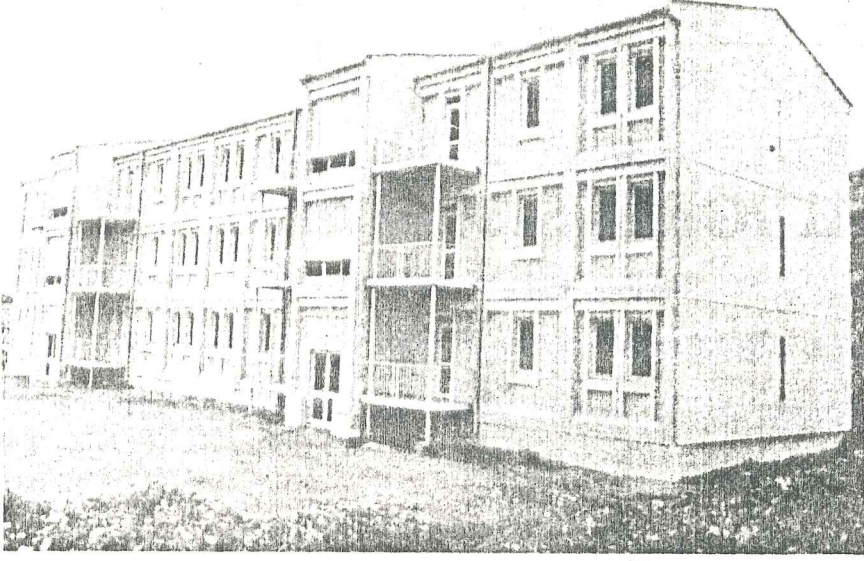
Yübetaş Hücre sisteminin ekonomiklik sınıını fabrikaya olan 250-200 km lik bir mesafedir. Bu sınırlar içersinde konvansiyonel sistemlere göre %30 ekonomi sağliıyabilmektedir. Türkiye'de şimdiye kadar yapılan yapıların hiçbirinde 4-5 kat aşılmamıştır. Şirket buna sebep olarak vinç kapasitelerinin düşüklüğünü göstermektedir. Ayrıca yine şirketin yaptığı hesaplara göre sistem geleneksel sistemlere karşı 18 ay, Endüstrileşmiş sistemlere göre ise 6-12 ay arasında daha hızlıdır. 1. Deprem bölgelerinde 1kg/cm<sup>2</sup> lik zemin üzerinde gü-

venle uygulanabileceğine dair İTÜ ve ODTÜ üniversitelerinin den alınmış tastik belgesi bulunmaktadır.



Şek.65:Yübetaş hücre sistemlerle üretilmiş otel.

Yübetaş Hücre sistemlerle Ankara'da M.S.Bakanlığı Konutları uygulamaları başarı ile gerçekleştirilmiştir.Yine aynı sistemle Ağrı-Gürbulak gümrük kapısı inşaatı yapılmış ve burada -25 C de çalışma imkanı bulunmuştur.Yübetaş sistemi ile



Şek.66:Yübetaş hücre sistemi ile oluşturulmuş bir konut.

günde 10-15 konut üretimi yapılabilmektedir.

## BÖLÜM 6:SONUÇ

### 6.1.ÖZET

Yapılan çalışmadan da görülebileceği gibi ülkemizde oldukça yoğun bir biçimde "Konut açığı"yaşanmaktadır.Hızlı artan ülke nüfusu,kırsal kesimden Kentlere yönelik büyük göç hareketleri bu sorunun katlanarak artmasına yol açmaktadır.

Hükümetlerin almış oldukları yasal düzenlemelerde etkili sonuçlar alınmasını sağlamamaktadır.Çünkü yeterli finans-

al kaynaklar bulunamamakta,yapılan düzenlemeler bu konumu aşamamaktadır.

Ülkemizde konut üretiminde kullanılan teknolojilerin en ağırlıklısı geleneksel sistemler olmaktadır.Teknolojik uygulamaların oranı %5-10 dan yukarı çıkamamaktadır.

Endüstrileşmiş sistemlerden Hücre yapım sistemlerini Türkiye'de yalnızca bir firma kısıtlı alanlarda uygulayabilmektedir.Yaygınlaşması şu anda oldukça zor görülmektedir.

## 6.2.YARGI

Ülkemiz genelinde sorunun ele alınmasında iki başlık çok önem taşımaktadır.

1.Finansal sorunlar çözülmedikçe,yeni yeni kaynaklar bulunmadıkça.Konut sorunun çözümü olası değildir.Çünkü en gelişmiş teknoloji dahi parasal girdiye ihtiyaç göstermektedir.Finansal düzenlemeler hükümetlerin konuya bakışının en önemli noktası olmalıdır.Ayrıca köhnemiş Bayındırlık rayicileri tekrar düzenlenmelidir.

2.Teknolojik az gelişmişliğin önlemi en yeni makinelerin getirilmesi değildir.Öncelikle bu konuya talep yaratılması gerekmektedir.Talep kasıt,zaman faktörünün önem kazanması,İnşaat sürelerinin kısaltılmasının yararlarının kavranması,yani ihtiyaç sahiplerinin bilinçlendirilmesi gerekmektedir.Çünkü geliştirilmiş talep,geliştirilmiş teknolojiye sahip arz'ı harekete geçirecektir.Bu bağlamda da

en gelişmiş yapı yapım sistemi olan hücre sistemler ülkemizde büyük yaygınlık kazanacağı açıktır.

Ülkemizde mevcut Konut açığının kapanmasında Hücre Sistemlerinin büyük rol oynayacakları açıktır.

-YARARLANILAN KAYNAKLAR-

- (1) Dizayn-Konstrüksiyon dergisi dizini.
- (2) Kulaksızoğlu Erol Endüstrileşmiş binada mimari planlama araştırması. İTÜ 1980
- (2) Kulaksızoğlu Erol Mimarlık alanında çağdaş inşaat sistemleri ve ilgili tasarım olanakları. İTÜ 1973
- (3) Kent-Koop araştırma dizisi
- (4) Bayındarlık bakanlığı brim fiat analizleri 1985-86
- (5) Eser Lami Endüstrileşmiş yapı 4 İTÜ 1982
- (6) DBZ (Deutsche Bau Zeitschrift) dizini
- (7) Aktuelles Bauen dizini
- (8) T.C. 1982 Anayasası
- (9) Tekeli İlhan Türkiye'de kentleşme yazıları Turhan Kit. 1982
- (10) Konut-Birlik dergisi dizini
- (11) Tapan Mete Toplu Konut üretiminde betonarme prefabrik sistemlerle tasarlama İTÜ 1982
- (12) Özer Filiz Çağdaş mimari dizaynlamada tarihsel sürekliliğin değerlendirilmesi İTÜ 1982
- (12) Gerçek Cemil Yapıda Taşıyıcı sistemler Yaprak Yay. 1979
- (13) Atasoy Ayla Yapıda Endüstrileşme tasarlama ilişkileri, bir katılm alı tasarlama incelemesi İTÜ 1980

(14) Yübetaş Yön.Kur.Başk.Nejat Eviz açıklamaları

(15) Yübetaş broşürleri

(16) Şahin Vedat

Ataköyde Hücre Yapım sistemleri ile bir model araştırması(lisansüstü tezi 1986)Yıldız Üniver.

(19) Yapı dergisi dizini

(20) YapıKatoloğu

-ÖZGEÇMİŞ-

Recep Yurdakul 1958 İstanbul doğumlu olup ilk ve orta tahsilini aynı kentte yapmıştır. İTÜ Mimarlık Fakültesinden 1983 yılında mezun olmuştur. 1984 yılında girdiği Yıldız Üniversitesi Yapı ana bilim dalında halen ikinci sınıf öğrencisidir.