

mm/209

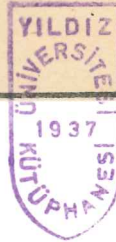
TÜRKİYE'DE KONUT YAPIMI
VE HIZLI ÜRETİME YÖNELİK MODELLERİN
ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mim.M.Reza RASOOLZADEH B.

İSTANBUL 1987

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
GENEL KİTAPLIĞI

Kot : R 151
Alındığı Yer : Fen Bil. Ens. 225
Tarih : 10.12.1987
Fatura :
Fiatı : 2500 TL.
Ayniyat No : 1/37
Kayıt No : 45194
UDC : 728.1
Ek :



x comp.
YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
C



TÜRKİYE'DE KONUT YAPIMI
VE HIZLI ÜRETİME YÖNELİK MODELLERİN
ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİM.M.REZA RASOOLZADEH B.

İSTANBUL- 1987

İ Ç İ N D E K İ L E R

Sayfa No

TÜRKÇE ÖZET

İNGİLİZCE ÖZET

1. BÖLÜM: GİRİŞ

1.1. Konu

1.2. Sorun

1.3. Kapsam

1.4. Sınırlılıklar ve amaç

2. BÖLÜM: KONUT SORUNU VE GENELDE HIZLI KONUT ÜRETİMİ

2.1. TÜRKİYE'DE KONUT SORUNU VE GELİŞİMİ

2.1.1. Konut Sorununu oluşturan nedenler

2.1.1.1. Nüfus Artışı

2.1.1.2. Güç ve kentlere akım (Göç olayları)

2.1.1.3. Yenileme

2.1.1.4. Doğal Afetler

2.1.2. Konut Sorununun boyutları

2.1.2.1. İnşaat sektörü ve konut üretiminin durumu

2.1.2.2. Konut gereksinmesi ve konut açığı

2.1.2.3. Konut stoku ve yatırımları

2.2. KONUT YAPIM SİSTEMLERİ

2.2.1. İlkel yapım sistemleri

2.2.2. Geleneksel yapım sistemleri

2.2.3. Endüstrileşmiş (hızlı) yapı üretim sistemleri

2.2.3.1. Endüstrileşmiş hızlı konut üretiminin tarihsel gelişimi

2.2.3.2. Türkiye'de hızlı konut üretiminin (prefabrikasyon) gelişimi

2.3. ENDÜSTRİLEŞMİŞ KONUT ÜRETİMİNİN TEMEL AMAÇLARI

2.3.1. Ekonomik yönden

2.3.2. Teknolojik yönden

2.3.3. Üretim süresi, hızı yönünden

3.BÖLÜM: HIZLI KONUT ÜRETİMİNDE (ENDÜSTRİLEŞMİŞ)GELİŞTİRİLMİŞ GELENEKSEL MODELLER (YÖNTEMLER)

3.1. GELİŞTİRİLMİŞ GELENEKSEL SİSTEMLERDE YAPIM TEKNİKLERİ

- 3.1.1. Kalıp sistemlerindeki yenilikler
- 3.1.2. Beton yapım ve döküm tekniklerindeki yenilikler
- 3.1.3. Donatı sistemlerindeki yenilikler
- 3.1.4. Malzeme ve yapı gereçlerindeki yenilikler

3.2. GELİŞTİRİLMİŞ GELENEKSEL SİSTEMLERDE KALIP SİSTEMLERİ

- 3.2.1. Takılabilir sökülür modüler kalıp sistemi
- 3.2.2. Kayar kalıplar
- 3.2.3. Tünel kalıp sistemi
 - 3.2.3.1. Tünel kalıp yapım sisteminde yapı üretim süreci
 - 3.2.3.2. Tünel kalıp yapım sisteminin tasarıma getirdikleri kısıtlamalar
 - 3.2.3.3. Türkiye'de tünel kalıp sistemi ile konut üretimi ve uygulamaları
- 3.2.4. Katlanmış Prekast Betonarme Sistemi
 - 3.2.4.1. Uygulama evreleri
 - 3.2.4.2. K.P.B. sisteminin Türkiye'de uygulamaları

3.3. TÜRKİYE'DE GENEL OLARAK GELİŞTİRİLMİŞ GELENEKSEL SİSTEMLERLE KONUT ÜRETİMİ

4. BÖLÜM:TAM GELİŞMİŞ (PREFABRİKE-ÖNÜRETİM) SİSTEMLERLE KONUT ÜRETİMİ

4.1. ÖN YAPIM (PREFABRİK) SİSTEMLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

- 4.1.1. Standartlaşma
- 4.1.2. Boyutsal koordinasyon (uyum)
- 4.1.3. Gereç (malzeme) seçimi
- 4.1.4. Statik kurallar
- 4.1.5. Tasarım düzeni
- 4.1.6. Yatay ve düşey birleşim noktalarının yatay çözümü
- 4.1.7. Uygulamaya yönelik sorunlar.

4.2. ÖN YAPIM (PREFABRİKASYON) SİSTEMLERİN SINIFLANDIRILMASI

4.2.1. Üretim ve pazarlama yönünden sınıflandırma

4.2.1.1. Prefabrik yapı üretiminde kapalı sistemler

4.2.1.2. Yarı (esnek) kapalı sistemler

4.2.1.3. Açık sistemler

4.2.2. Prefabrik yapının taşıyıcı sistemine göre sınıflandırılması

4.2.2.1. Panel taşıyıcı sistemler

4.2.2.1.1. Panel sistemlere yönelik nedenleri

4.2.2.1.2. Yapı üretiminde kullanılan prefabrik panellerin sınıflandırılması

4.2.2.1.3. Panel sistemlerle taşıma evresi

4.2.2.1.4. Panel sistemlerle montaj kurma evresi

4.2.2.2. İskelet sistemler

4.2.2.2.1. Üretim alt sistemi

4.2.2.2.2. İskelet bileşenleri üretim süresi

4.2.2.2.3. İskelet sistemlerde strüktürel sistem

4.2.2.2.4. İskelet sistemlerde montaj alt sistemi

4.2.2.2.5. İskelet yapım sistemlerinde strüktür taşıyıcı türleri

4.2.2.3. Hücre (Kutu) sistemler

4.2.2.3.1. Kapalı kutular

4.2.2.3.2. Açık kutular

4.2.2.3.3. Kompozit konstrüksiyon

4.2.2.4. Karma sistemler

4.3. TÜRKİYE'DE ÖN YAPIM (PREFABRİK SİSTEMLERLE KONUT ÜRETİMİ

4.3.1. Türkiye'de prefabrik elemanlarla konut üretiminde uygulanan sistemler ve uygulayıcı firmalar

4.3.1.1. Ağır panel sistemlerle uygulama yapan firmalar

4.3.1.2. Hafif panellerle konut üretim sistemleri

4.3.1.3. Kolon kiriş sistemle çok katlı konut üretimi

4.3.1.4. Hücre sistemle konut üretimi

4.3.2. Prefabrik konut üretiminin Türkiye açısından irdelenmesi

5.BÖLÜM: SONUÇ

YARARLANILAN KAYNAKLAR

ÖZGEÇMİŞ

ÖZET

Tez olarak ele alınan hızlı konut üretim modellerinin araştırılması ve Türkiye'deki konut yapımının incelenmesi genelde beş bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölüm giriş bölümü olarak konunun genel açıklanmasına ve önemine değinilerek bu çalışmada izlenen yol ve tezin kapsamını açıklayan bilgiler mevcuttur.

İkinci bölümde Türkiye'de mevcut konut sorunu ve boyutları ele alınarak bu sorunun ortaya çıkaran nedenler araştırılmış ve bugünkü genel konut üretiminin durumu çeşitli istatistiklere dayanarak incelenmiş ve hızlı konut üretiminin önemi üzerinde durularak endüstriyel üretimin genel hatları ve tanımlarına yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde endüstriyel konut üretim sistemlerinden olan geliştirilmiş geleneksel yapı sistemleri incelendi, bu sistemlerin Türkiye'deki mevcut durumu ve sistemi uygulayan kuruluşların kullandıkları teknikler ve üretim kapasiteleri araştırılmıştır. Çeşitli yönleri ile Türkiye açısından irdelenmiştir.

Dördüncü bölümde endüstriyel yapı üretiminin bir başka sistemi olan tam gelişmiş (prefabrikasyon) yapı üretim sistemleri incelenerek Türkiye'deki mevcut durumları üzerinde ve bu alanda çalışan kuruluşların üretim şekilleri ve sistemleri araştırılmıştır. Ayrıca genel kapasite ve uyguladıkları projeleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Türkiye açısından yararları üzerinde durulmuştur.

Beşinci bölümde ise tezin genel bir değerlendirmesi yapılarak sonuca gidilmiştir.

SUMMARY

In this work as a thesis a research of fast housing production models and a study of house building in Turkey have been considered under 5 general chapters.

1st Chapter covers, as the introduction, a general explanation of the subject, and its importance, as well as information about the way followed in this work and the scope of the Thesis.

2nd Chapter discusses the housing problem and its dimensions in Turkey, examines the reasons leading to this problem, studies the situation of today's general housing production relying on various statistics, emphasises the importance of fast housing production, and presents the outlines and descriptions of industrial production.

In the 3rd Chapter one of the industrial housing production systems, developed conventional building systems have been discussed, and the present position of such systems in Turkey, and the techniques and production capacities of the organizations employing the system have been studied. The subject has been considered in various aspects with regard to the case of Turkey.

4th Chapter is a presentation of the study on the current conditions of fully developed building production systems (prefabrication) in Turkey and the production models and systems of the organizations working in this field, examining these building production systems which form another way of industrial building production. Besides, general capacities and projects applied have also been discussed in detail, and the advantages for Turkey have been considered.

5th Chapter is a general evaluation of the Thesis leading to the conclusion.

1. BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. KONU

Dünya nüfusunun son yüzyıllarda büyük oranda arttığı görülmektedir. İlk çağlarda uzun bir süre dünya nüfusu 5 milyon dolayında iken 17. yüzyılda beşyüzmilyon ve 18.yüzyılda bir milyar, günümüzde ise beşmilyarın üstündedir.

Giderek kalabalıklaşan dünyada, doğal olarak tüm gereksinimler gibi temel barınma gereksinmesini karşılayan konut talebi de aynı hızla yükselmiş ve bu yükselme günümüzde özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde devam etmektedir.

Son yıllarda gelişmiş ülkelerde nüfus artış hızının önlenebildiğini görüyoruz ama gelişmekte olan ülkelerde ve özellikle az gelişmiş ülkelerde artış hızı aynı hızda devam etmektedir. Örneğin Türkiye'de ortalama nüfus artış hızı % 2.7 iken gelişmiş ülkelerde % 0.3 - 0.5 mertebesinde dir.

Dünyada hızlı nüfus artışı, yüksek kentleşme oranı, afetler ayrıca az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde demografik (göçler, aile yapısındaki değişimler gibi) etkenler, konut stoğunun korunmamasından, sıkışıklığın giderilmesinde gecekondü tasfiyesi ve yıkımından doğan konut gereksinmesi hızla artmaktadır. 20.yüzyılda konut gereksiniminin hızlı bir biçimde artması daha çok sayıda konutun daha hızlı ve ekonomik üretilmesini zorunlu kılmıştır. Gelişmiş ülkelerde konut üretimi, üretim sistemi kavramı içinde ele alınıp, üretim sisteminin tümüyle planlanması, programlanması, örgütlenmesi ve denetlenmesi ile gerçekleştirilmiştir. Bu ülkeler tek tek veya az sayıda konut inşa etmek yerine çok sayıda konut üretebilecek endüstriyel sistemlerle konut sorununu çözüme yaklaştırmışlardır. Bu gün artık bireysel çabalar ve uygulanmakta olan geleneksel konut üretim sistemleri ile konut sorununun çözümü olanaksız görünmektedir, bu nedenle toplu konut olgusu endüstrileşme ile birlikte endüstrileşen toplumların sosyo-ekonomik yapılarının değişmesi

ile ortaya çıkıyor. Endüstrileşme ile birlikte toplu konut girişimlerine bakacak olursak, amaç şöyle özetlenebilir.

- Artan nüfusun konut gereksinmelerini karşılamak,
- Artan nüfusa iyi yaşam koşulları sağlamak
- Konut yapılarında ekonomi sağlamak
- Toplumun konut gereksinmelerini karşılamak için yeni tekniklerden ve yapı elemanlarından yararlanarak hızlı, kaliteli ekonomik çok sayıda konut üretmek,
- Üretimi arttırmak için standartlaşma ve prefabrikasyona eğilmek.

Toplu konut çalışmaları 2.Dünya savaşıdan sonra savaşın yol açtığı konut açığını kapatmak için konut üretiminde ağırlığın endüstriyel yapım sistemlerine vererek konut açığını 20 yıl süre içinde büyük ölçüde kapatmayı başarmışlardı ve 1963 yılındaki verilere göre Avrupa'da savaştan zarar gören ülkelerde konutların yarısı prefabrik olarak inşa edilmişlerdi. Son yıllarda konut açığı minimum düzeyde olmasına rağmen yine de bu ülkelerde yıllık konut üretimi diğer az gelişmiş ülkelere göre çok daha fazladır. 1976 üretim raporlarına bakıldığında Türkiye'de ruhsatlı ve kaçak toplam 120.000 iken bu sayı Batı Almanya'da 395.000, Sovyetler Birliğinde 2.000.000 (öngörülen) Fransa'da 455.000, Japonya'da 1.500.000, İngiltere'de 385.000 ve A.B.D.'de de 1.500.000 dir.

Bu sayılardan da görüldüğü gibi üretim yoğunluğu ülkelerin endüstrileşme düzeyi ile orantılıdır. Bazılarında konut üretimleri talebin üzerindedir. Bu nedenle üretici kuruluşlar üretim kapasitelerini bu firmalardan yapı üretim, teknolojisi, sistemi ve ürünlerini sağlayan az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler teknoloji ve sistem seçiminde dikkatli davranmak zorundalar. Türkiye bu konuda daha değişik bir konuma sahiptir. Birçok ülkeye göre teknik eleman ve teknoloji üstünlüğü var Gelişmiş ve güçlü inşaat kuruluşlarına sahiptir, ama finansman ve ekonomik sorunların etkisi altında olan Türk firmaları da dış pazara yönelmek zorunda kalmışlardır.

Türkiye'de büyük oranda konut açığı olmasına rağmen yine de konut üretiminin büyük bölümü bireysel girişimlerle geleneksel yapım sistemleri ile az sayıda ve pahalı olarak üretiliyor. Teknolojik potansiyeli ve ekipmanları daha da geliştirmek gereklidir. Bugün şu bir gerçektir ki batıda

da, doğuda da kitlesel üretime (kooperatifçilik gibi) geçişte konutta arz talep dengesini kurmuşlar ve bu girişimlere devletin desteği konut üretimi için büyük olanaklar doğurmuştur. Türkiye'de de yeni toplu konut yasaları ve ayrılan fonlarla birlikte kooperatifçiliğin hızlı gelişmesi gözlenmektedir. Bu hızlı değişime bu alanda çalışan mimarlar, mühendisler, teknik personeller, işçiler, üretici, uygulayıcı ve denetleyici kuruluşlar da ayak uydurmak için yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmaları gerekir. Bu eleman ve kuruluşlar arasında yeterli düzeyde bir bilgi iletişim ve organizasyonunun sağlanması için görevlerin büyük bölümü de üretim kuruluşlarına düşüyor.

1.2. ÖNEM

Türkiye'de hızlı nüfus artışı ve göçler sebebi ile her geçen gün daha çok konuta gereksinme duyuluyor. Bunun yanında yıllık enflasyon ve enflasyon ortalamasının üstünde fiyat artışı yapan inşaat malzeme ve gereçleri gün geçtikçe maliyetleri yükseltmektedir. Enflasyondan dolayı maliyeti etkileyen zaman faktörü yapının verime geçmesi ve kullanıma açılması ile de getireceği sosyal ve ekonomik kazançlardan dolayı yapım süresi önemlidir. Yapım süresini kısaltmak ve yapının kalitesini yüksek tutmak endüstrileşmiş yapım sistemleri ile gerçekleştirilir. Yapı maliyetini enflasyondan dolayı hızlı yapıldığı için % 30 indiren endüstriyel sistemlerin önemi artmaktadır. Endüstrileşmiş sistemlerin herbiri çeşitli oranlarda diğerine göre olumlu ve olumsuz yanları vardır. Ama bu olumlu ve olumsuz yönleri çevre koşulları ile birleştirildiğinde ve şartlar belli olduğu zaman muhakkak endüstriyel sistemlerden birinin en olumlu çözüm olduğu ortaya çıkacaktır, ve demek gerekir ki endüstrileşmiş sistemlerin tümü en iyi çözümlerdirler. Yalnız eğer diğer çevre ve ortam şartları ile birlikte bilinçli olarak seçilmiş olursalar.

1.3. AMAÇ

Endüstrileşme süreci içinde bulunan Türkiye'de çeşitli yapım sistemleri uygulanmaktadır. Mevcut konut sorununun çözümüne yönelik olarak önerilen tüm sistemleri incelemek, tanımak, uygulanabilirliğinin şartlarını araştırmak mimar olarak bizlere düşen önemli bir görevdir. Bu nedenle endüstrileşmiş sistemleri çeşitli yönleri ile tanımak ve rantabilitelerini öğrenmek ve Türkiye'de uygulanan örneklerle bu sistemleri uy-

uygulayıcı ile birlikte incelenmesi yararlı olacağı amacı ile araştırılmaktadır.

1.4. KAPSAM

Konunun çok kapsamlı ve geniş oluşu nedeni ile ve zaman ile orantılı olmaması başından belli idi ama bu işe başlamada belirtilen amaçlar doğrultusunda çok ince detaylara inmeden Türkiye'de uygulanan tüm endüstrileşmiş yapım sistemlerini genel ilkelerin ve tekniklerini ortaya koymaya çalışıldı. Endüstrileşmiş sistemler iki büyük ilke ile yerinde yapım ve önceden yapım ilkesi ile ikiye ayırarak 3.bölümde yerinde yapım sistemlerini ve Türkiye'deki mevcut durumunu vermeye çalışılmıştır. 4.bölümde ise diğer ön yapım sistemlerini genelde araştırarak Türkiye'deki uygulamalarını ve yapımcı firmalarla irtibat kurarak üretim ve kapasite araştırılması yapıldı. Firmaların bazıları çok olumlu yaklaşırken bazıları gereken bilgileri vermekten kaçındılar. Bu nedenle bu firmaların resmi açıklama ve kataloglarına başvuruldu. İstanbul, İzmir dışında olan firmalara da mektupla bilgi alışverişi yapıldı. Genelde firmaların üretim sistemleri ve kapasiteleri ve mevcut referansları üzerinde duruldu ve sistemlerin her birinin belirli şartlarda en uygun çözüm olacağı için birbirleri ile karşılaştırma yoluna gitmeden herbiri için uygun şartların verilmesi ile yetinildi.

2.BÖLÜM

KONUT SORUNU VE GENELDE HIZLI KONUT ÜRETİMİ

Konut sorununun ortaya çıkması ile, hızlı konut üretimi de önem kazanmıştır. Her zaman olduğu gibi savaşlardan sonra ortaya çıkan barınma ve konut sorunu, Avrupa'da II.Dünya Savaşından hemen sonra çok büyük boyutta ortaya çıktı ve o güne dek yavaş gelişen hızlı konut üretim teknikleri çok büyük bir ivme kazanarak sorunun çözümüne başlandı. Böylece 15 sene içinde Avrupa'da yaşayanların % 60 'ı endüstrileşmiş sistemler ile üretilmiş konutlarda barınıyorlardı.

2.1. TÜRKİYE'DE KONUT SORUNU VE GELİŞİMİ

Türkiye'de konut sorunu Avrupa'da olduğu gibi II.Dünya Savaşından sonra baş göstermeye başlamıştır. Savaştan sonra başlayan sanayileşme hareketi ve sanayi yatırımlarının bir dizi yanlış politika izlemesi sonucu başlayan kırsal kesimden şehirlere göç olayını büsbütün hızlandırmış ve 70'li yıllarında şehirlerin nüfus artış hızının % 6 gibi büyük bir rakama ulaşmasına neden olmuş. Bu göç olayının yanı sıra kırsal kesimlerden yurt dışına gidenler dönüşte şehirleri tercih etmeleri ve sağlık sorunlarının çözümü ile nüfus artış oranının büyümesi ve konut taleplerinin artması, şehirlerde nüfus yoğunluğunu artıran etmenler olarak sayabiliriz.

Tüm bu olumsuz gelişmelere rağmen konuya ne devlet ne de özel sektör gerektiği gibi eğilmemiş, inşaat sektörü ve konut üretimi ihmal edilmiştir.

Diğer yandan kentlerdeki nüfus artış hızının bu derece artması kentteki arsa arz-talep dengesini etkilemiş, kent toprakları değer kazanmış ve buna bağlı olarak inşaat maliyetlerinin artması, konut fiyatlarını ve kira bedellerinin çok artmasına neden olmuştur.

(1945-1961) dönemi, ekonominin tüm kesimleri gibi konut kesiminin de giderek özel girişimciliğe teslim edilmesi, konut sorununu çözmeye umudu-

nun sadece konut yapımcısının kazanç güdüşüne bağlanması dönemidir. Bu dönemde hem kooperatifçilik devrimine hem de devletin konut kesimine her hangi bir biçimde karışmasına karşı çıkıldığı görülmektedir.(1)

1955'de tapu kanununda yapılan değişiklikler kat mülkiyetini ortaya çıkarmış ve yap-sat'cı kuruluşlar türemiştir. Yasanın başladığı tarihten otuza aşkın yıllar içinde konut alanındaki çalışmaların tümü yapsatçı türde olduğu görülmektedir. Bütün girişimciler konut sorununa ne kadar çözüm getirmeye çalışmışlarsa da, ürettikleri konutlar gereksinimlerin çok altında kalmıştır ve gecekondular ortaya çıkmaya başlamıştır.

Türkiye'de şehirleşme olgusunun çok hızlanmasında gecekondular çok etkili olmuşlar. Ülkede kentleşmeyi denetim altına alma isteği de gecekondulaşmanın hız kazanmaya başladığı yıllara rastlar.

İlk kez 1948'de olmak üzere 1953'ten bu yana her beş yılda bir yapılmış gecekonduları affeden ve yeni gecekondular yapımını yasaklayan kanunlar çıkarılmıştır. Yılda yüzde altılara yaklaşan hızla büyüyen kentlere, akımın bu tür yapı yasakları ile önlenemeyeceği bir gerçektir. Nitekim bu gün büyük kentlerdeki yaşayan % 30- % 70 arasında değişen oranlardaki nüfusu gecekondularda yaşamaktadır (2)

1970'li yıllarda başlayan ve tüm dünyayı saran ekonomik bunalım Türkiye'yi de etkilemiş ve konut sektörü de sıkıntılı dönemler geçirmiş. Konut sorununu yap-satçı girişimlerin çözüm getiremediğinin anlaşılması üzerine konu toplumsal nitelikli politik bir sorun haline almış. Konut sorununun çözümü ve gecekondulaşmanın önlenmesi için çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Kooperatifleşme ve toplu konut üretiminin devlet yardım ve finansı ile önemi vurgulanmıştır ve 1980'den sonra bu konuya çeşitli fonlar ayrılarak mali destek sağlanmaya başlanmıştır.

(1) Keleş, Ruşen., "Toplu Konut, Konut Kooperatifleri ve devlet" S.B.F. yayını 523/15 Ankara 1983 Sayfa 16

(2) Onuran, Ergun, "Toplu Konut Alanlarında Yönetim İşleri" S.B.F. 523 Nolu Yayını, 1983 Ankara s.110

2.1.1. KONUT SORUNUNU OLUŞTURAN NEDENLER

Türkiye'de konut sorununu oluşturan nedenler şunlardır :

1. Nüfus artışı
2. Göçler
3. Doğal olaylar
4. Yenileme

Bu ana nedenlerin daha detaylı bir şekilde incelenmesi konut sorununun çözümü için yıl gösterir.

2.1.1.1. NÜFUS ARTIŞLARI

Türkiye'de nüfus artışı göstergeleri son derece sağlıklı bir artış hızının olduğunu gösteriyor. Yıllık nüfus artış hızı Batı Avrupa'da binde 5-6 larda seyrederken Türkiye'de binde 25-30 dur. Japon ve A.B.D.'de binde 10-12 arasındadır. Bu hızda devam ederse Türkiye 30 yıl sonra 100 milyon nüfusla Avrupa'da Sovyetler Birliğinden sonra en kalabalık ülke olacak. 100 milyon nüfus bir çok sorunun yanısıra konut sorununu da şimdiki durumunu bir kaç kat katlayarak büyük boyutlara ulaştıracaktır. Tabi ki şimdiden bu nüfus artış hızını durdurmak gerekir.

Bu nüfus hızı devam ettiği takdirde beşinci kalkınma planı dönemi (1984-1989) için ön görülen nüfus dağılımı kentsel ve kırsal nüfus olarak Tablo 1'de verilmiştir.

Buradan görüldüğü gibi yıllık nüfus artışı 1.4 milyon olarak hesaplanıyor. Hane nüfusu 5 kişi olarak kabul edersek senelik 280.000 konut yalnız nüfus artışından doğan gereksinmesi demektir.

TABLO I: 5 senelik 5.kalkınma planı ön görülen nüfus artışlar
kırsal ve kentsel nüfus

	20.000		20.000		Toplam nüfus
	Kentsel nüfus	Artan kent- sel nüfus	Kırsal nüfus	Artan kırsal n.	
1984	22.707.554	1.076.250	26.856.592	207.056	49.564.146
1985	23.837.352	1.129.798	26.065.256	208.664	50.902.608
1986	25.023.362	1.186.010	27.275.542	210.286	52.298.904
1987	26.268.391	1.245.029	27.487.462	211.920	53.735.853
1988	27.575.354	1.305.954	27.701.028	213.566	55.276.382

Kaynak: DİE verilerine dayanarak yapılmıştır.

Böyle bir artış hızı ile konut açığının daha da büyüyeceği göz önün-
de tutularak ve diğer sorunların da daha normal bir düzeye inebilmesi
için bu artış hızı önlenmeli ve dengenin sağlanması gerekmektedir.

2.1.1.2. Göç ve Kentlere Akım (Göç Olayları)

Tüm gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de kırsal
kesimlerden, kentlere akın eden nüfus, büyük problemlere neden oluyor
ve konut sorununun odak noktalarından birini de teşkil ediyor. Genellikle
göç olayları II.Dünya Savaşından sonra başlıyor. Neden olarak ta daha
iyi yaşam koşulları ve amaçsız ve hedefsiz sosyo-ekonomik planlamalardan
kaynaklandığı gösteriliyor.

Sorun olarak algılanmasına 1950 li yıllarda başlanıyor. Bu dönemde
Tarım sektöründe makineleşme sonucu işsiz kalan kırsal kesim fazlası
kentlere göç etmeye başlamışlar (1).

(1) Konut Sorunu ve Çözüm Yolları Sempozyumu 1984 M.Ü.Yayını- 1985.

Uludağ Oksay, İlhan bildirisi: Ülkemizde Konut Üretiminin ekonomik
ve Toplumsal Boyutları.

Bu dönemde yeterli düzeyde konut üretmeyen kentlerde gecekondulaşma hareketi doğmuş ve toplum konut sorununu kendi içinde kendi olanakları ile çözmeye çalışmış. Bu nedenle konut gereksinimi de büyük boyutlara ulaşmış. Türkiye'nin 1927'de kent nüfusu % 16.4 iken 1980 de bu % 45.4 e ulaşmıştır. Kent sayısını belirtmekte yarar vardır. 1960 'da 20.000 nüfusun üstünde kent sayısı 147 iken 1980 'de bu sayı 320 ye ulaşmış. Sayısal değerleri de şöyledir :

1960'da kentlerde yaşayan nüfus 7 milyon iken 1980 de 20.5 milyon ve 1985 'de 24 milyona ulaşmış bunları yüzde olarak ve kent yoğunluklarına göre ayrılmış olarak TABLO:2'de görülebilir.

TABLO:2 Yüzde olarak 1960-1980 yılları arasında nüfus artışları

YILLIK ORTALAMA NÜFUS ARTIŞI %			KENTLERE GÖRE ARTIŞ %	
Kırsal Nüfus	10.000	% 0.9	10.000-20.000 arası	% 4.9
Kentsel nüfus	10.000	% 6.1	20.000-50.000	% 4.4
Genel nüfus		% 2.5	50.000-100.000	% 4.0
			100.000 den fazla	% 8.0

KAYNAK: DİE

Görüldüğü gibi büyük kentlerde yıllık artışın diğer normal ve küçük kentlere göre 2 kat ve kırsal kesime göre 9 kat daha hızlı olduğu gözlenmektedir. Kentleşme olgusunun nüfusu yüzbinin üstünde olan kentlerde olduğu açıkça görülmektedir. Bu kentlerde konut gereksinimi ve sorunlarının çok daha büyük boyutlarda olduğu bir gerçektir. 5 kentte (İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa, Adana) Toplam kentli nüfus artışının 20 yıl içinde payı yüzde % 41.3 dür. Yani 13.3 milyon artışın 5.5 milyonu bu beş şehirde olmuş ve bu kentlerin normal artışlara göre ortaya çıkan konut gereksinimlerinin yanında bir de senelik 60.000 konut göç olaylarından dolayı üretilmesi gerekmektedir. Ülke çapında göç olayını bölgelere göre ele alırsak 5 kentte olduğu gibi bazı bölgelerde nüfus çok hızlı artarken

bazılarında hiç artış yoktur. 4 bölgede (Marmara, Ege, İç Anadolu, Güney Anadolu) şimdi toplam nüfusun % 79.5 'inin yaşamakta olduğu buna bir örnektir. Türkiye için geleceğe dönük yapılan değerlendirmelerde 2000 yılına kadar aynı hızla kentleşme olgusu devam edeceği kanısını ortaya çıkarıyor.

Böylece 2000 yılında ülke nüfusu 65 milyon ve % 70'i 45.5 milyon kentlerde yaşamakta olacaktır. Yani şimdiki kent nüfusuna 22 milyon daha eklenmiş olacak. Bu da şimdiden ortalama yılda 400.000 konut üretimi demektir. Bu rakama geçmişten gelen konut açığını da ¹ eklersek konut sorununun boyutlarının ne kadar büyük olduğu ortaya çıkar.

2.1.1.3. YENİLEME

Konut sorununu etkileyen bir diğer etken de, eskiyen konutların yenilenmesidir. Yıkıp, yeniden yapma olayı gelişmiş ülkelere göre Türkiye'de farklılık fôstermektedir. Özellikle büyük kentlerde birçok inşaat tabii ömrünü doldurmadan yıkılmaktadır. Kısaca "YIK-YAP-SAT" şeklinde tanımlanan olay, şehirlerde nüfusun sağlıklı artmasına, ve milli servetin sorumsuzca israfına neden olmaktadır. Diğer yandan gerçek yenilemeye sebep nedenleri Türkiye açısından şöyle sıralayabiliriz :

- Kullanılan yapı gereç ve malzemelerinin gerçek performansının altında olması, yapının kısa sürede planlanan ömrünü doldurmadan eskimesine yol açıyor.
- Eski teknolojiler ve tekniklerle üretilen yapıların işlevlerini yitirmesi sonucu yeni işlevler kazandırmaksızın bilinçsizce yıkılması,
- Bakım ve onarım olayının yıllardır gözardı edilerek yalnızca gerektiğinde yapılması nedeni ile yapıların ömürleri kısalıyor veya yapının tümünün onarım gerektirdiği nedeni ile yıkılması,
- Kent planlarında yapılan değişiklikler, tarihi çevrelere getirilen yeni düzenlemeler, gecekonduların yerleşmelerinin düzenleme ve yenilemeleri.

¹ 1986 DİE verilerine göre Türkiye'de 1.8 milyonla 2 milyon arasında konut açığı olduğu belirtiliyor. Yıllık konut üretim miktarı son fonların yardımı ile 280-300 bin arasında (kesin olmayan 1986 değeri).

- Ekonomik kar amacıyla konutların yıkılması ve yeniden yapılması.

Böylece yenilemeden doğan konut gereksinmesi 100.000 konut/yıl olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.1.1.4. DOĞAL AFETLER

Türkiye'nin coğrafi durumu bu konuda pek şanslı olmadığını gösteriyor. Sık sayılacak aralıklarla sürekli deprem ve sel gibi doğal afetlere maruz kalıyor.

Özellikle depremlerle, kırsal kesim büyük kayıplar vermektedir. Kırsal bölgelerde, bilinçsiz yerleşimler ve ilkel sistemlerle yapılan konutlar, diğer gelişmiş ülkelere düşük sayılacak bir deprem derecesi ile yıkılmakta, büyük can kayıplarına yol açacak insanları da açıkta bırakıyor, diğer yandan yanlış yer seçimi ve alt yapısız yerleşimlerde toprak kayması ve sellerle her sene pekçok aile canını ve malını yitirmekte ve bir çok konutta oturulamaz duruma gelmektedir. Büyük kentlerde ise her ne keder eski büyük yangınlar önlenabiliyorsa da yine de göz ardı edilmeyecek kadar yangın olayına rastlamak mümkündür.

Afetlerden doğan yitiklerini karşılamak için kurulan "Afet İşleri Genel Müdürlüğü" afetzedelerin konut gereksinmelerini hızlı bir şekilde karşılamak için modern sistemlere başvurmaktadır. Bu müdürlük şimdiye kadar doğan konut gereksinmelerini prefabrik olarak karşılamakta olup birçok köy ve kasabada endüstrileşmiş sistemlerle hızlı ve güvenilir konutlar üretmiştir.

2.1.2. KONUT SORUNUNUN BOYUTLARI

Konut sorununun nedenlerini ve boyutlarının ne ölçüde olduğunu saptamak için üç yönde incelenmesinde yarar vardır. Bunları şöyle sıralayabiliriz :

1. İnşaat sektörü ve konut üretiminin durumu
2. Konut gereksinmesi ve açığı
3. Konut stoku ve yatırımları.

2.1.2.1. İnşaat Sektörü ve Konut Üretiminin Durumu :

Türkiye'de konut sektörünün, inşaat sektörü içinde yerini belirlerken bu kavramların özdeşleştiğini yani başka bir deyişle konut sektörü ile inşaat sektörünün eş anlamlı olduğunu görmekteyiz. Çünkü konut üretimi, inşaat sektörü yanında hem bu sektöre girdi üreten yan sanayi kollarını hem de hizmet üreten faaliyet alanlarını kapsamaktadır. Eğer konut sektöründe işler iyi gitmiyorsa inşaat sektörü tümüyle sıkıntıya girmiş demektir. Tekrar vurgulamak gerekirse inşaat sektörünün % 22 sini altyapı ve diğer yapı inşaatı % 78' ini konut inşaatı meydana getirmektedir (1).

Kalkınmakta olan ülkelerin kalkınması için yatırım yapmak gerekir. Yatırım ise inşaat gerektirmektedir. "Yatırım, kalkınma" ilişkisi nedeni ile ekonominin en önemli sektörlerinden biri olan inşaat sektörü diğer sektörlerle olan girdi-çıktı ilişkileri, sağladığı istihdam potansiyeli ve insanın fiziksel ve ruhsal açıdan sağlıklı gelişmesini sağlamak gibi nitelikleri ile de önem taşımaktadır (2).

Bugünkü Türkiye ekonomisindeki 1.6 lık milli gelir payı ile inşaat sektörü, 300'e yakın girdi veren yan sanayi ile birlikte % 12 lik bir paya sahip çıkıyor. Tarım sektöründen sonra en geniş istihdam olanağını sağlayan sektör 3 milyon kişiye istihdam sağlayarak toplam tüm faaliyetlerinin ülke içinde % 40 ını yönlendiriyor (3).

Bu duruma geliş çok hızlı olmuştur. 1950'li yıllarda henüz inşaat sektörünün mevcut talebi karşılayacak düzeyde bile olmadığı, altyapı ve konut inşaatı için bayancı inşaat firmalarından yararlanıldığı bilinmektedir.

(1) Dülger, İlhan, "Konut Sektörünün Darboğazları" II. İktisat Kongresi, 1981

(2) D.P.T. Alt Komisyon raporu. V. Beş yıllık Kalkınma Planı Kasım 1982 Ank.

(3) İlhan Uludağ Oksay, "Ülkemizde Konut Üretiminin ekonomik ve Toplumsal Boyutları" bildirisi, Konut sorunu ve çözüm yolları Sempozyumundan, İstanbul, 1984.

Aradan çeyrek yüzyılı aşan sürede Türkiye inşaat sektörü gerekli deneyimin yanında belirli bir bilgi ve sermaye birikimini, organizasyon gücünü kazanmıştır. Firmalar gerek iç talep ve gerekse dış talepleri karşılayacak düzeye gelebilmişlerdir. 1970 yıllarına kadar iç pazara dönük çalışan bu sektör o yıllarda başgösteren petrol şoku ve ülke ekonomisinin geçirdiği bunalım sonucu büyük ölçüde etkilenmiş ve bazı firmalar, çıkış yolunu dış pazarlarda bulmuşlar. Diğer küçük firmalar 1980 yılından sonra gelen ekonomik ve sosyal kararlar sayesinde yeni canlanmaya başlamışlar ve konut üretiminde ve istihdam alanında yeni bir rekorlara doğru gidiyorlar. Bu olay verilen inşaat ruhsatları ve iskan ruhsatları ile sayısal olarak Tablo 3 de görülmektedir.

Tablo 3 1976-1986 yılları arasında verilen inşaat ve iskan ruhsatnamelerine göre Türkiye'de konut üretimi

Yıllar	Verilen Yapı İzni			Verilen Oturma İzni		
	Konut binası	Konut s. birimi s.	Artış %	Konut Birimi	Konut Binası	Artış %
1976	64.901	224.583	24	49.550	-	-
1977	63.863	216.128	- 4	58.028	-	-
1978	73.251	237.097	10	56.525	-	-
1979	77.254	251.846	6	57.351	-	-
1980	61.844	203.984	-19	63.301	-	-
1981	49.892	144.394	-29	57.232	118.776	- 2
1982	46.902	160.078	11	54.156	115.986	- 2
1983	49.227	169.037	6	54.532	113.453	- 8
1984	52.791	189.496	12	57.201	122.580	64
1985	61.793	259.187	37	87.935	200.782	-29
1986 *	73.268	335.490	29	57.406	142.166	

Kaynak: DİE, İnşaat İstatistikleri

* Tahmin

1985'de işleyişe giren toplu konut fonu ve küçük birikimlerin konut yatırımlarına yönelmesi sonucunda konut üretiminde rekor düzeyde bir artış gözlenmiştir. 1986 yılında artış oranında düşüşe karşın 1985'deki artış hızını sürdürmektedir.

Çeşitli sektörlerden girdi sağlayan inşaat sektörü özellikle demir çelik, çimento, ağaç ürünleri, elektrikli makineler, inşaat makina ve ekipmanları, Taş ocakçılığı, dayanıklı tüketim malları vs. için en önemli talep kaynağını oluşturmaktadır. Özetle İstanbul Sanayi Odasının hesaplarına göre inşaat malzeme girdisi % 59.16 ile en büyük payı ve % 22.41 lik bir yüzde ile ikinci payı işçilik almaktadır.

Malzeme girdisinin yüksek payı nedeni ile inşaat sektöründe görülmeyen tekelleşme bu sektöre en yüksek girdi veren sektörlerde tekelleşme görülmektedir. Bu nedenle sektörün yararlandığı yan sanayi ürünlerindeki (örneğin inşaat malzemeleri) fiyat artışı toplam eşya fiyat endekslerindeki artışının 1975-86 dönemi içinde 2 katına varan bir artış kaydetmektedir. Bu da konut fiyatlarının gereğinden fazla yükselmesine yol açmaktadır. Tablo-4'de bu oranlar görülmektedir.

TABLO: 4 1975-1986 yılları arasında yapı malzemesi fiyatları karşılaştırmalı Endeks Sayıları

Yıllar	Hazine ve Dış Tic. Müst.Genel Endeksi 1963 = 100	DEĞİŞİM %	Hazine ve Dış Tic.Müst. Yapı Malzeme End. 1963 = 100	DEĞİŞİM %
1975	343	-	275	-
1980	2551	% 744	3157	% 1148
1986 *	14981	% 587	22982	% 728
1975-1986	-	% 4368	-	% 8357

Kaynak: DİE 1986 İstatistik Yıllığı

* Tahmin

İnşaat sektörünün bir diğer özelliği ithal malı girdi gereğinin çok düşük olmasıdır. 1981'de toplam ithalat miktarı 19 milyar TL. ile toplam ithalat içinde 0.019 veya % 1.9 küçük bir paya sahiptir. Halbuki 1955 de % 18.1 gibi büyük bir paya sahipmiş (DİE Türkiye İstatistik yılı- lığı) Konut üretiminin ve inşaat sektörünün ülke ekonomisi içinde çok önemli ve güçlü bağlarla diğer ekonomi ve sosyal kısımlara bağlı oluşu nedeni ile ortaya çıkan aksaklıklar ve sorunlar tüm ülkeye yansıyor ve etkiliyor.

2.1.2.2. KONUT GEREKSİNMESİ VE KONUT AÇIĞI

Konut gereksinmesi, genelde kişi başına düşen, gerekli minimum alanı belirten bir kavramdır. Konut üretiminde ve arzında yetersizlik, konut taleblerini karşılayamaması durumunda konut açığı ortaya çıkar.

Konut gereksinmesini çok kabaca yıllık nüfus artış miktarını hane halkı sayısına bölerek ilk etapta ortaya çıkar. Bunun üzerine yenilenecek konut sayısı, afetlerde zayı olan konutlar ve en önemlisi göç nedeni ile ortaya çıkan konut talepleri eklenerek gerçek konut gereksinmesi ortaya çıkmış olur. Bu sayıda konut üretilmiyorsa konut açığı ile beraber fiyat dengesizliği ve en önemlisi gecekondulaşma olayları baş göstererek konut sorunu doğar.

Devletçe konut yatırımları ölü yatırım olarak değerlendirildiği günden itibaren bu sorun baş göstermiş. Ölü yatırım gözü ile bakıldığı için gereken önem beş yıllık kalkınma planlarında verilmemiş ve kalkınma planları başladığından konut açığı da ortaya çıkmış. III.BYKP dönemi sonrası bu açık 497-782 olarak tesbit edilmiş, IV.plan sonrası, 570.244 konut eklenerek daha da büyümüş ve 1982 başında bir milyonun üzerinde olan açık günümüzde 2 milyonun kapısına dayanmış durumda ve V.Plan sonunda 2.2 milyonu bulacaktır ve şimdiki üretim seviyesinde konut üretimi devam ederse 2000 yılına 3.5 milyon bir konut açığı ile girilecektir ki gerçekten çok büyük bir sorun halini şimdiden almış durumdadır. Günümüze kadar gelen konut açığı ve gereksinmesi tüm kesimlere homojen olarak dağılmaktadır.

Farklı gelir kademelerine bağlı ve mülkiyet esasına dayalı konut ihtiyacı (% 53)

Kira esasına dayalı konut gereksinmesi % 36

Gecekondu bölgesi konut gereksinmesi % 9

Afet bölgesi acil konut gereksinmesi % 3

olarak görülmektedir. Bu değerleri ve benzeri ayrıntılar belirtilerek konut gereksinmesine ve açığına daha gerçekçi ve kesimlerin sorunları düzeyinde çözümler aranmasında yararlanılmalıdır ve farklı mali katılım güçlerine göre kaynak ve çözüm yolları aranmalıdır.

2.1.2.3. KONUT STOKU VE YATIRIMLARI

Konut stoku ile ilgili kesin ve sağlıklı veriler ancak 1984 binalar sayımı ile 1986 da DİE tarafından yayınlanmıştır. Önceleri genel nüfus sayımları üzerinden yürütülen tahminler pek sağlıklı değildir.

Tablo-5 Türkiye'de Konut Stoku (1984)

Belediyeler	Konut Birim Sayısı	%
İl Merkez Belediyeleri Toplamı	2.234.130	31.5
İlçe Merkez Belediyeleri Toplamı	3.938.844	55.5
Bucak ve Köy Belediyeleri Toplamı	923.303	13.0
Belediyeler Genel Toplamı	7.096.277	% 100

Kaynak: DİE, 1984 Binalar Sayımı, 1986 Ankara.

Bu sayımlardan da ortaya çıktığı gibi Türkiye'nin büyük bir konut stokunun gecekonduvarın oluşturduğu gerçeğidir. Sağlıksız olan bu konutların yıllara göre artışı Tablo-6 'da görülmektedir.

Tablo: 6 1945-1980 yılları arasında Türkiye'de Gecekondulaşma.

Yıllar	Birim	Konut Stokuna Yüzdesi	Gecekondulaşma nüfusu	Kentsel Nüfusa Yüzdesi
1945	10.000	4.6	40.000	1.4
1950	100.000	4.8	50.000	12.8
1955	170.000	6.5	850.000	13.5
1960	240.000	16.7	1.200.000	16.4
1965	430.000	27.7	2.150.000	22.9
1970	600.000	21.4	3.000.000	23.6
1980	950.000	21.1	4.750.000	23.4

Kaynak: KENT-KOOP: KONUT 81, 1982, Ankara

Konutların stoku ve rasyonel kullanımı ile ilgili Türkiye için sorun sayılan diğer bir yönde kişi başına düşen konut alanı büyüklüğüdür. Bu kullanım büyüklüğü ile ilgili şimdiye kadar verilen inşaat ruhsatlarındaki konut m² lerini göz önünde tutarak ortaya çıkan 20 m²/kişi konut alanı dünya ülkelerinin çok üstünde olduğu gözlenmektedir. Örneğin bu alan Japonya'da 4.65 m²/kişi ve Hong Kong'da 5 m²/kişi, Fransa'da 12-14 m²/kişidir. Türkiye'de 1982 de ortalama verilen ruhsatlara göre 108,2 m² daire alanı ve oturma iznine göre 104.8 m² olarak saptanmıştır. Bu alan büyüklüğünün yılda 70.000 konut eksik yapılmış demektir ve Türkiye durumunda konut sıkıntısı çeken bir ülke için büyük israftır. Konut yatırımları son yıllarda aldığı büyük destek sayesinde şimdiye kadar görünen konut sorununun çözümüne yönelik ilk adımlar olarak niteliyebiliriz.

Konut yatırımlarına yönelik ayrılan Fon ve özel yatırımlar yıllık ortalama % 12.4 lük bir hızla büyüyeceği ve 1989 da % 13.5 oranında artacağı D.P.T. nca tahmin edilmektedir. Bu da 1989 yılında 318 bin konut üretimi olarak değerlendirilecektir.

Toplu konutlara açılan kredilerin kuruluşlar ve yıllara göre dağılımı Tablo 7 'de verilmiştir.

Tablo 7 Toplu Konutlara Açılan Kredilerin Dağılımı

Kurum Adı	Kredi Açılan Yaklaşık Konut Sayısı	Kredi verilen Yıllar	Yılda Ortalama Kredilendirilen Konut Sayısı
S.S.K.	225.300	1961-84	9,795
Türkiye Emlak Kredi Bankası (ürettikleri)	24.000	1947-85	632
Türkiye Emlak Kredi Bankası (Kredi açtığı)	395.204	1947-1985	10.400
OYAK	40.192	1963-1985	1.827
Bağ-Kur	9.000	1975-1985	1.286
Toplu Konut İdaresi	346.033	1984-1986	173.016
TOPLAM	1.039.729	-	196.956

Kaynak: İlgili Kurumların Çalışma Raporları ve Kent Koop I. 1987 yayını

Burada görüldüğü gibi toplu konutlara kredi veren sosyal kurumlar, Türkiye Emlak Kredi Bankası ve toplu konut idaresi son 38 yıl içinde yılda ortalama 169,611 konut kredilendirmişlerdir. Ancak burada en büyük payı 2 yıl önce kurulan toplu konut idaresine 173.016 konut ile aittir. Tabloda görüldüğü gibi şimdiye kadar 1.039.729 konut kredilendirilmiştir. Bu da Türkiye'de toplam konut stoku 7.096.277 (Tablo 5) olduğunu göz önünde bulundurulduğunda her 7 konuttan birinin kredilenmek yolu ile yapıldığı sonucu çıkmaktadır. Diğer bir yandan da konut yatırımlarının 1972-1986 döneminde düzenli ve yeterli bir artış göstermediği, hatta zaman zaman 1963 fiyatlarına reel olarak daraldığı görülmektedir (Tablo 8).

Tablo-8 1976-1986 yılları Arasında Konut Sektörü Yatırımları (1963 Yılı Fiyatlarıyla) (Milyar TL.)

Yıllar	Toplam SSY	Kamu SSY	Özel SSY	Toplam ko- nut Yatırım	Kamu Konut Y.	Özel Konut Y.
1976	40.807	19.833	20.974	7.115	0.451	6.664
1977	42.676	21.824	20.852	7.531	0.506	7.025
1978	38.427	18.732	19.694	8.329	0.522	7.806
1979	36.058	18.900	17.158	8.659	0.546	8.114
1980	32.379	18.181	14.199	6.978	0.371	6.606
1981	33.883	20.932	12.951	4.504	0.469	4.034
1982	35.064	21.408	13.656	4.494	0.336	4.158
1983	36.077	21.744	14.310	4.680	0.337	4.342
1984	37.667	22.599	15.069	5.155	0.516	4.639
1985	39.576	23.732	15.844	5.155	0.426	5.440
1986	41.627	24.565	17.062	6.181	0.349	5.832

Kaynak: Devlet Planlama Teşkilatı, Danışoğlu, B. "Konut Yatırımlarının Bugünkü Durumu ve Finansmana İlişkin Bazı Öneriler" YAE/Dargelirlilere Konut Sempozyumu, 1986, Ankara.

Bu dönemde toplam konut yatırımlarının GSMH içinde payı % 40 civarında iken 1982 yılında % 2.47 ye düşmüş, daha sonra çok yavaş bir artış göstererek % 2.78'e çıkmıştır. Toplam konut yatırımları 1982 yılından bu yana düzenli bir artış göstermekle birlikte 1970'lerin ikinci yarısındaki yatırım düzeyine ulaşamamıştır. Toplam konut yatırımlarının % 90'ından fazlasını oluşturan özel konut yatırımları, özel sabit sermaye yatırımları içinde her zaman % 30'un üzerinde bir paya sahip olmuştur. Daha fazla konut yatırımları için yeni kaynaklar bulunması gerekir ki geçmişten gelen konut açığını ve gelecekteki konut gereksinmelerini karşılayabilsin ve sorun çözülsün.

2.2. KONUT YAPIM SİSTEMLERİ

Konut yapımında izlenen değişik karakterdeki çeşitli süreçler, farklı konut yapım sistemleri ortaya koymaktadır. Konut yapım sistemlerinde belirli bir sınıflandırma yapmak amacı ile araştırmacılar konuya değişik açılardan yaklaşmışlardır. Yapımda kullanılan sistemleri belli bir gelişim süreci içinde ilkel yapım sistemlerinden endüstrileşmeğe doğru sınıflandırmaya yöntemi en belirgin ve herkesce benimsenenidir. Bu sınıflandırmaya göre :

-İlkel yapım sistemleri, geleneksel yapım sistemleri ve endüstrileşmiş yapım sistemleri olarak genel hatları ile ayırabiliriz.

2.2.1. İLCEL YAPIM SİSTEMLERİ

Yakın çevreden toplanan basit gereçlerle ve niteliksiz işçilikle yürütülen, iş bölümünün söz konusu olmadığı, tüm işçilerin yapı yerinde gerçekleştiği, ilkel tekniklerle, yoğun işgücü ile gerçekleştirilen yapım sistemidir. Genellikle ilkel insanın kendi barınma istemini karşılamak için mekanların oluşmasında, izlenen yapım süreçlerini içerir (1).

2.2.2. GELENEKSEL YAPIM SİSTEMLERİ

El emeğinin hakim olduğu, sınırlı sayıda hazır malzeme ve bileşenlerinin kullanıldığı bir yapım sistemidir. Bu sistemde iş bölümünün yer aldığı, yapımın her safhasında ayrı bir ekip üretime katılır ve kendi uzmanlık konusu ile ilgili işlemleri bitirip ayrılır. Bazı işlemlerde yapı makinelerinin de yer aldığı sistemde makinalaşma ileri derecede değildir. Tasarım ve yapım süreçleri aynı gruplar tarafından sürdürülür. Doğa ve iklim koşullarına bağlı olduğundan, üretimi geciktirir, yapım sırasında gereç yitikleri ve kalite farklılıkları olur ve maliyeti yükseltir. Geleneksel yapım sisteminde sorunları önlemek için sıkı kontrollük gereği vardır. Ama talepteki ve yapımdaki değişmelere kolaylıkla uyum sağlanabilir. Bu sistemin tasarım ve yapım süreçlerini daha yararlı duruma getirmek ve rasyonelleştirerek endüstrileşmesinde ilk adımlar atılır ve üretim süresi daha kısa ve daha verimli hale gelir. Bir ileri aşaması olarak geliştirilmiş geleneksel sistemler endüst-

(1) Eser, Lami., Yapı 3, İ.T.Ü.

rileşmiş sistemler içinde yer alıyorlar.

2.2.3. ENDÜSTRİLEŞMİŞ (HIZLI) YAPI ÜRETİM SİSTEMLERİ

Yapımda endüstrileşme olgusu geliştirilmiş geleneksel sistemlerle başlamakta, tam endüstrileşmiş (Ağır prefabrikasyon) sistemlerle en üst düzeye ulaşmaktadır.

Endüstrileşmiy yapımda mümkün olan her yerde el emeği yerine makinaların kullanılması ve sürekli bir iş akışı sağlanması hedeflenir. Modüler koordinasyon, standartlaşma, etkin organizasyon ve seri üretim endüstriyel üretim sisteminde olduğu gibi yapı üretimindeki endüstrileşmede de geçerlidir. Monte edilebilecek bireysel elemanların kullanılması, üretimin düzenli, hızlı oluşu ürün sayısının yüksek olmasını sağlar. Endüstrileşme düzeyi saptamak için belirli kriterlerin olmayışı bu olayı güçleştirir. Ancak hazır yapı elemanları kullanımı arttığı oranında ve yapımda makineleşme düzeyinin yüksekliği ile endüstrileşme düzeyi yükselir ve yapım rasyonelleşir.

Endüstrileşmiş yapı üretim sisteminin genel özelliklerini ana hatları ile şöyle sıralayabiliriz :

- Standartlaştırılmış üretim
- Yapımda üst düzeyde makinalaşma
- Rasyonelleştirilmiş planlı bir üretim
- Sürekli seri üretim biçimi

bu özelliklerinin yanı sıra yapımda endüstrileşmenin getirdiği ve sağladığı yararları da şöyledir :

- Yapım süresinin minimuma indirilmesi
- Daha az ve daha nitelikli gereç tüketimi
- Daha az işgücü kullanımı
- Enerji kullanımının azalması
- Niteliğin denetim altına alınması

özetlersek endüstriyel yapım "daha nitelikli, daha ekonomik yapı" üretimi demektir.

Endüstrileşmiş konut üretimin özellikleri ve sistemleri ilerdeki bölümlerde detaylı bir şekilde verilmeye çalışılmıştır. Burada yapımda endüstrileşme olayının tarihsel gelişimi ve değişimini gözden geçirmenin yararlı olacağı kanısındayım.

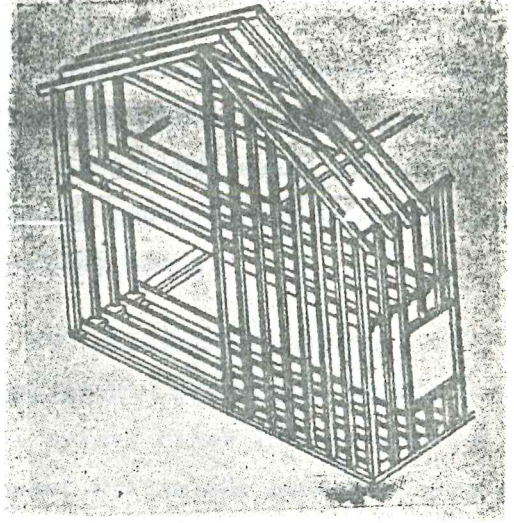
2.2.3.1. Endüstrileşmiş (Hızlı) Konut Üretiminin Tarihsel Gelişimi

19. yüzyılda bir çok nedenlerle konutta gereksinme artış göstermiş ve hızlı konut üretimini gerekli kılmış. Özellikle başlamış olan hızlı endüstrileşme hareketi diğer üretim alanlarından daha geç yapı sektörüne geçmiş. Yapımda endüstrileşme olguları yavaş yavaş geçen yüzyılın son çeyreğinde ortaya çıkmaya başlamıştır.

Konut yapımını hızlandırmak ve önceden yapılmış elemanlarla üretim yapmak fikri çok geçmişe dayanıyor. Örneğin 1516 yılında Leonardo Davinçi, Lion Kiyısı için planladığı konutlar değişebilen planlar ile önceden yapılmış ahşap elemanlardan oluşuyordu. Ama ne yazık ki bölgenin bataklık oluşu uygulama imkanı vermemiş. Daha sonraları kimin tarafından buluşu pek açık olmayan "Balloon Frame (1) sistemi Amerika'ya göç eden İngilizler tarafından uygulanmış ve ilk hızlı konut üretimi sayılabilecek nitelikte bir sistemdir (2)

(1) 18 Ocak 1825 sayısında New York Tribun gazetesi "Balloon Fram" ile yapılan konutlar hakkında şöyle diyor : "Şimdi artık konut yapımında makinalardan yararlanmakla uzman işçi ve kalfalara gerek duyulmuyor. Tüm yemyeşil Batı Amerika ovalarında evler birbiri ardına kuruluyor. O evler tüm parçaları önceden yapıp ve numaralanarak paketleniyor ve batıya ulaştırılıyor". Diğer bir yazarda o dönemde şöyle yazıyor". Ahşap çerçeve sistem "Balloon Frame" bulunmasaydı Sanfransisko ve Şikago gibi şehirlerin köylerden büyük kentlere dönüşmesi bir yıl gibi kısa sürede olamazdı".

(2) Giedion, S. "Space Time and Architecture" Harward Ü.press Cambridge, 1967.



Şekil 1- "Balloon Frame" Hızlı Konut Üretim Sisteminin Taşıyıcı
Çerçeveleri ve Bir Yapılmış Hali

Daha sonraları 19. yüzyılın sonlarına doğru önceden yapılmış elemanlardan üretilen konutlarla afet ve savaşıardan doğan konut ihtiyaçlarını karşılamaya çalışıldı. Amerika'da yaygın üretilen bu konut ve barakalar birinci dünya savaşı sırasında kıvıl haç tarafından yaygın şekilde kullanılmıştır. Diğer bir yandan da çelik ve betonarmenin kullanımının yaygınlaşması ve betonarmenin özelliklerinin daha iyi tanınması ve uygulamaya yönelik yeni yöntemlerin bulunması sağlam ve dayanıklı ve hızlı yapı üretiminin yollarını açmıştır. Bunlara örnek olarak Kırıstal palas (4 ayda monte edildi) ve Şikago'daki ilk gökdelenin (1888) Curtain Wall prefabrik cephe elemanlarının kullanılması sayabiliriz. 20.yüzyıla geçişte artık önceden yapılmış betonarme elemanlarla her türlü yapının (köprü, fabrika, atölye, kubbe) yapımına başlanmıştır. Büyük ustalarda Gropius ve Le Corbusier gibi konut üretimi için standart duvar elemanları üretilmesini teklif ediyorlar. İzleyen yıllarda artık Avrupa ve Amerika'da yaygın olarak prefabrik elemanları konut üretiminde kullanılıyordu. Özellikle 1930 kırızinde Amerika'da devlet seri üretimi gerçekleştirebilecek konut proje-

lerini finanse etmiş, aynı yıllarda mevcut binaların statik yüklerini azaltarak ilave kat yapılmasını sağlamak amacı ile hafif cephe elemanları üretilmiş ve ağır dolgu cepheler yıkılarak bu elemanlarla değiştirilmiştir.

Sovyetler Birliğinde de mimarların ve bilim adamlarının ortaklaşa çalışmaları ile prefabrik konut üretim modelleri araştırılarak geliştirilmiş ve bunlardan yararlanılarak 2.Dünya Savaşından sonra çok geniş bir uygulama alanı bulmuş. 1968'e kadar geniş çapta üretim yapılarak her iki Sovyet aileden biri prefabrik konut sahibi olmuş.

Prefabrik çok katlı konut yapımına 1940 yıllarında başlanmış ve Fransa'da 1950'de bir sitenin 4 katlı bloklarını prefabrik üretimle gerçekleştirilmiştir. 2.Dünya Savaşı sonrası ortaya çıkan konut sorununun tek çözüm yolu prefabrik üretim olduğu konut üretiminde prefabrikasyonu yaygınlaştırmış. Prefabrik konut sayısı hızla artmış, Tablo 9 da 1963 yılında sayısal olarak prefabrik konut oranını çeşitli ülkelerde gösteriyor. Tüm üretim dallarında olduğu gibi konut üretiminde de, büyüyen talebi karşılamak için konut arzının artırılması için endüstrileşmeyi zorunlu hale getiriyor.

Tablo 9-1963 yılında prefabrik konutların tüm konut sayısına oranları

Ülke adı	Prefabrikasyon oranı
İsveç	% 55
S.S.C.B.	% 50
Çekoslavya	% 50
Fransa	% 50
Hollanda	% 15
A.B.D.	% 18

2.2.3.2. Türkiye'de Hızlı Konut Üretiminin (Prefabrikasyon) Gelişmesi

Türkiye'de hızlı konut üretiminin gelişmesi 2.Dünya Savaşı sonrası ve 1950 ye rastlıyor. Ama devlet tarafından konut yatırımları ölü yatırım olarak değerlendirildiğinden artan ihtiyaca karşın, gereken gelişmeyi gösterememiştir ve konut ihtiyacı ve sorunu gecekondularla çözümlere gerekten boyutlarda göze çarpmamış. Ancak gerçek anlamda hızlı yapı üretimine yönelme 1960 yıllarında başlamış, ilk başta daha çok endüstri yapılarına yönelmiş olması endüstrileşme yolunu izleyen ülkenin fabrik ve kapalı olan ihtiyacını gereken hızda karşılamak gerekli olduğundan konut ve çok katlı uygulamalar daha geri planda ve düşük kapasitede kalmış. İlk örneklerden 1961 yılında 225 okul yapımı 10 ilde verilebilir, hemen sonra Ereğli Demir-Çelik İşletmesi konutları Türkiye'de yapının endüstrileşmesinin ilk adımları olarak göze çarpıyor. Sermaye ağırlıklı bir üretim sistemi olan prefabrikasyon devlet desteği olmaksızın büyük ilerleme gösteremeyeceği malumdur. Ancak son yıllarda Türkiye inşaat sektörünün dışa açılması ve yeni teknolojileri uygulamaya yönelik deneyimleri büyük potansiyel ve tecrübe birikiminin yanında mali birikimi de artırmış ve hızlı üretim tekniklerine geçişin ve geliştirmenin yolları açılmış olmuş. Bugün dünyada uygulanan tüm teknik ve teknolojiler Türkiye'de de mevcut ve kullanılıyor, ve gün geçtikçe artmaktadır.

2.3. ENDÜSTRİLEŞMİŞ KONUT ÜRETİMİNİN TEMEL AMAÇLARI

Hızlı konut üretiminde en önemli teknik ve yöntem prefabrikasyon olduğu bilinir. Endüstrileşmenin en uç noktasını belirten prefabrikasyon yapı üretimi, araştırma, tasarlama, üretim ve uygulama evrelerinde ve tüm üretim sürecinde, amaçladığı temel ilkeleri ekonomi, teknoloji ve üretim süresi yönleri ile ele alabiliriz.

2.3.1. EKONOMİK YÖNDEN

Endüstriyel üretimin en önemli amaçlarından ekonomik ve ucuz mal üretimi olduğu bir gerçektir. Yapı sektöründe de endüstrileşme, karmaşık eylem ve işlemlerin üretim süreci içinde uyum ve hız kazanmasını sağlıyor ve ekonomik üretim için Temel teşkil ediyor. Ama diğer taraftan "ekono-

mik yapı kavramının beraberinde en ucuz yapı anlamını getirmediği kuşkusuzdur. Ekonomik yapı maliyetine oranla en kaliteli yapı türü olarak tanımlanabilir (1).

"Günümüzde etkin olan kanı, endüstrileşmiş konut sistemlerinin daha ekonomik olacağıdır. Oysa bugüne dek yapılan uygulamalar göstermiştir ki geleneksel yapı ile endüstrileşmiş yapı üretimi arasında maliyet yönünden belirgin ayrıcalık yoktur"(1) Ama Türkiye koşullarında enflasyon ve yapı malzemelerinin hızlı fiyat artışları (Tablo: 4) nedeni ile yapım maliyetini ve yapı ekonomisini en çok etkileyen faktörlerden biri de zaman olarak ortaya çıkıyor.

"Türkiye'de inşaat malzemesi ve işçiliklerdeki ortalama yıllık fiyat artışı % 35-50 arasında değişmekte ve endüstrileşmiş yapım sistemlerinin kullanılması sonucu zamandan kazanmanın üretim maliyetlerinde ortalama % 30'a yakın bir düşüş meydana çıkarmaktadır"(2)

Konut üretiminde endüstrileşmiş sistemlerle üretimde malzeme kaybı ve firesi asgariye indirilerek daha ekonomik ürün sağlanabiliyor. Endüstriyel üretimin ekonomik olduğu bir gerçek ama bu da üretim kapasitesine göre sistemlere ve gelişmiş geleneksel sistemler uygun olurken, 500 konuttan sonra tünel kalıp ve geleneksel sistemler avantajlarını yitirmekte, 10.000 konuttan sonra ise tam prefabrike sistemlerde maliyet diğer sistemlerdekinin yarısına düşmekte ve ön yatırım giderleri önemsiz hale gelmektedir (3).

2.3.2. TEKNOLOJİ YÖNÜNDEN

Endüstrileşmiş yapı üretim teknolojisi, yapının ve yapı bileşenlerinin oluşturulmasına yönelik, gereç ve araçların kullanış biçimini, yöntemi ve tekniğini içeren bir kavramdır.

(1) Koşaner,Yavuz., "Endüstrileşmiş yapı sistem Tasarımı ile Yapı ekonomisi Arasındaki ilişkiler" Mimarlık ve Ekonomi Sempozyumu 1981, K.T.Ü.

(2) Eser,Lami., Ön yapım, Endüstrileşmiş yapı 4 1982, İ.T.Ü.

(3) Kulaksızoğlu,Erol., "Türkiye'de Binanın Endüstrileşmesinde gelişim ve Sorunları-Türkiye'de prefabrikasyon semineri,Aralık 1983, Y.E.M.

Bu sistemler teknoloji ürünü olarak, yapı bileşenlerinin biçimi, ağırlığı, boyutu ve diğer özelliklere sahip oldukları gibi, bunların, yapımı, üretimi ve kurulması için gerekli bilgilerin belirlendiği teknolojik sistemler olarak tanımlanmaktadır.

Teknolojik açıdan amaçları ürünlerin üretimindeki süreklilik gözönünde tutularak şöyle sıralayabiliriz :

- Bir defada daha az üretim teknolojisi (Geliştirilmiş Geleneksel Sistem.)
- Bir defada çok sayıda üretim teknolojisi (yarı prefabrik sist.)
- Sürekli üretim teknolojisi (Tam prefabrikasyon) (1)

Prefabrikasyon üretimi sermayenin yoğun olduğu makina gücünün insan gücü yerine kullanıldığı bir yapım teknolojisidir.

Geleneksel üretim biçimlerinden endüstrileşmiş üretim biçimlerine geçişin ülke şartlarına uygun teknolojilerin seçiminde yerel teknolojik yeterlilik düzeyinin geliştirilmesine uygunluğuna özen göstermek gerekir. Yapı üretimine yönelik sistematik bir teknoloji yaklaşımla yabancı ülkelerde geliştirilmiş teknolojilerin ve ileri düzeyde endüstrileşmiş yapım yöntemlerinin uygun teknolojik alternatifler olmadığını, belli bir ürün tipi ve üretim ölçeği çerçevesinde çok çeşitli alternatiflerin geliştirilebileceğini görebiliriz.

Ülkede, sistem kısıtlamalarının azaltılması ve giderek eritilmesi çerçevesinde sistematik yaklaşımların bilinen veya ithal edilecek teknolojilerden, yeni yöntem ve süreçlerin bulunarak geliştirilmesine kaydırılması gerekmektedir (2).

(1) YAZICIOĞLU Özen,Ö.,: Bina Yapımında endüstrileşme ve Türkiye açısından irdelenmesi, Tübitak 1981.

(2) Utkutug,Gönül, "Gelişmekte olan ülkelerde endüstrileşme süreci ve uygun teknoloji", 1981,Mimarlık ve Ekonomi sempozyumu, K.T.Ü.

2.3.3. ÜRETİM SÜRESİ, HIZI YÖNÜNDEN

Bilindiği gibi endüstrileşmiş yapım sistemlerinde yapı üretim süresi ilkel ve geleneksel sistemlerin üretim sürelerine göre çok daha kısadır. Endüstriyel yapı üretimi de kendi içinde teknoloji ve endüstrileşme seviyesine göre yapım hızı ve üretim süresi doğrudan orantılıdır. Yani ileri derecede endüstrileşmiş sistemler daha hızlı ve kısa zamanda yapımı gerçekleştiriyorlar, ne kadar eleman sayısı çok ve eleman boyutları küçük ise üretim süresi ve yapım hızı o oranda uzun olmaktadır. Makinalaşma oranı da diğer bir faktör olarak yapım hızı ve süresi ile doğrudan bağlantılıdır. Süreyi etkileyen diğer bir özellik de standartlaşmış tip bileşen ve elemanların üretimi ve kullanılması ile yapımda eleman ve parça çeşitliliğini azaltarak üretim hızını ve biçimini etkiler.

Yapı elemanlarının üretimleri birbirlerinden bağımsız gerçekleştiği için, sıralama ve kademe üretiminin getirdiği zorunlu beklemler ortadan kalkar.

Endüstrileşmiş sistem üretim süresini azaltmak amacı ile organizasyon ve endüstri ürünlerinin avantajlarından en yüksek düzeyde yararlanmaktadır.

3.BÖLÜM

HIZLI KONUT ÜRETİMİNDE (ENDÜSTRİLEŞMİŞ) GELİŞTİRİLMİŞ GELENEKSEL MODELLER (YÖNTEMLER)

Geliştirilmiş geleneksel yapım sistemi geleneksel sistemde tasarıma ve yapım aşamalarında rasyonelleştirmeye gidilerek, küçük ve orta boyutta bitmiş-hazır prefabrik bileşenlerin, gelişmiş kalıp ve döküm sistemleri ile yapım olarak nitelendirilebilir. Bu yapı üretim sisteminde çevresel gereçlere bağımlılık azalarak geleneksel yapımın dışına çıkılmıştır. En belirgin özelliklerinden biri de yapım yerinde insan gücü ve emeği ile yapılan işlerin bazısı. Teknolojik gelişme sonucu mekanik araç ve makinalarla yapılmasıdır (1).

Sistemde şantiye ve şantiye dışı üretilen değişik ürünlerin arasında standartlaşma ile belli oranda tipleştirme olanakları ortaya çıkar. Birçok yapı bileşeninin şantiyede üretilmesi ile veya hazır elemanlar kullanımı ile, yapımda, süre, gereç ve işçilikten belli oranlarda yarar(tasarruf) sağlanır.

Oluşturulan standart yapı ürünleri ile birlikte yeni teknolojik gelişmelere koşut olarak yeni gereçler ve yeni öğeler oluşur. Böylece yapımda endüstrileşmiş üretimin ilk aşaması olarak geliştirilmiş geleneksel sistem nitelendirilebilir.

Genel olarak geliştirilmiş geleneksel sistemlerinin birim zamanda üretililecek ürün miktarını artırabilmek, yapı gereç ve malzemelerinin daha rasyonel ve olumlu şekilde kullanmasını sağlamak, bulunan yeni ve modern teknoloji ve teknikleri şantiye üretiminde kullanmayı amaçlar.

3.1. GELİŞTİRİLMİŞ GELENEKSEL SİSTEMLERDE YAPIM TEKNİKLERİ

Yapım tekniklerinin çeşitli alanlarında hızlı gelişme ve yeniliklerinin amaçladıkları hızlı, dayanıklı, ve ekonomik konut ve yapılar

(1) Eser, Lami, Endüstrileşmiş Yapı 3. İ.T.Ü., 1981.

üretmek olduğu bilinmektedir.

Bu nedenle yapının tüm safhalarında başvurulmuş yeni ve modern teknikler yapımı daha rasyonel yapma yolundadır. Bu modern yapım tekniklerini 4 grupta toplayabiliriz :

1. Kalıp sistemlerindeki yenilikler,
2. Beton yapım ve döküm tekniklerindeki yenilikler,
3. Donatı sistemlerindeki yenilikler,
4. Malzeme ve yapı gereçlerindeki yenilikler.

3.1.1. Kalıp sistemlerindeki Yenilikler :

Kalıp sistemlerinde ulaşılan yenilikler ve gelişmelerin tümü betonarme yapılarının daha hızlı ve rasyonel bir şekilde yapılması ve kalıpların birçok kere kullanımını sağlayarak yapılarda kalıp maliyetini düşürmek ve kalıp kurma sürecini azaltmaya yöneliktir.

Kalıp tiplerinin çok çeşitli olduğundan burada tiplerinin ana başlıklarına yer veriyoruz.

. Kalıcı Kalıplar :

Beton işlemleri tamamlandıktan sonra sökülmeyerek yerinde bırakılan kalıplardır. Çeşitli malzemelerden (Ahşap, metal, betonarme vs.) yapılabilir. Yatay kalıcı kalıp olan filigram döşeme sisteme pekçok inşaat kullanılıyor.

. Takılır sökülür Kalıplar :

Bu tip kalıplar çok pratik ve hızlı bir şekilde kurulup ve söküldükleri için çok yaygın şekilde kullanılıyorlar ve çok çeşitlilik göstererek değişik şekillerde sınıflandırılırlar. Örneğin temel, sömel kalıpları, kolon kalıpları, vs. büyüklüklerine göre de sınıflanırlar. Bir modüler kalıp sistemi olduğundan genel modüler ilkelerine uygun üretilirler. Küçük parça modüler kalıp ve büyük parça modüler kalıp diye ikiye ayrılırlar. Hafif ve taşınır boyutlarda olmaları kurulma ve sökülme sürelerini kısaltır ve taşımasında vinç yardımı olmadan kolaylıkla yapılır.

. Kayar Kalıplar :

Bu kalıp sistemi sürekli ve hızlı bir uygulamayı beraberinde getirir. Detaylı olarak 2.3.2 de anlatılmıştır.

. Şişirme Kalıplar :

Şişirme kalıpların yararları arasında, hızlı bir yapım süreci, hafiflik, taşıma giderlerinin azlığı ve temiz yüzeyler sayılabilir. Bu kalıplarla yarım küre, silindir ve benzeri formlarda beton dökümünde kullanılır.

. Tünel Kalıplar :

Daha detaylı olarak 3.2.3. kısımda anlatılmıştır.

3.1.2. BETON YAPIM VE DÖKÜM TEKNİKLERİNDEKİ YENİLİKLER

Bu teknikler daha çok betonun kimyasal olarak reaksiyonların düzenleme yollarıdır. Betonun priz süresini azaltmak veya dondan koruyucu maddeler katmak gibi işleri içerir. Betonun başka bir santralda hazırlanıp ve arabalarla şantiyeye taşıma ve şantiyede özel pompa ve hortumlarla hızla kalıba dökme işlemlerini içeren teknikler olarak da tanımlayabiliriz.

3.1.3. DONATI SİSTEMLERİNDEKİ YENİLİKLER

Beton yapı elemanlarında kullanılan demir donatının hazırlama sürecini ve kullanma miktarını minimuma indirmek için geliştirilmiş yollarıdır. Örneğin yüksek mukavemetli özel çelikler, yivli beton demirleri ve en önemlisi hasır çelik donatıları ve hazır kiriş donatılarını sayabiliriz.

3.1.4. MALZEME VE YAPI GEREÇLERİNDEKİ YENİLİKLER

Yapı elemanlarının yapımında kullanılmak üzere yeni malzemeler geliştirilmektedir. Bunlar hafif beton türleri, hafif metalleri plastik kökenli, köpük gibi malzemelerin yanı sıra geleneksel malzemelerin niteliklerinin geliştirilmesi yolu ile elde edilen malzemelerde vardır. Örneğin stabilize toprak bloklar, genleştirilmiş perlit, Bambu donatımlı beton elemanlar sayılabilir.

3.2. GELİŞTİRİLMİŞ GELENEKSEL SİSTEMLERDE KALIP SİSTEMLERİ

Geliştirilmiş geleneksel sistemlerde kullanılan tüm tekniklerin tümü Türkiye'de az çok kullanılıyorlar ama en geniş çapta rasyonel konut üretiminde kullanılan teknikler ve yenilikler kalıp sistemlerindeki modern sistemlerdir. Kalıp sistemlerin tümü Türkiye'de çeşitli kuruluşlarca kullanılmaktadır. Ama kalıp sistemlerinin en çok kullanılan sistemlerinden kayar kalıp, takılır sokulur modüler kalıplar, tünel kalıplar, katlanmış prekast sistemler, Türkiye'de en çok kullanılan sistemlerdir. Bu kalıp sistemleri bu bölümde incelenecektir.

3.2.1. TAKILIR SOKULUR MODÜLER KALIP SİSTEMİ

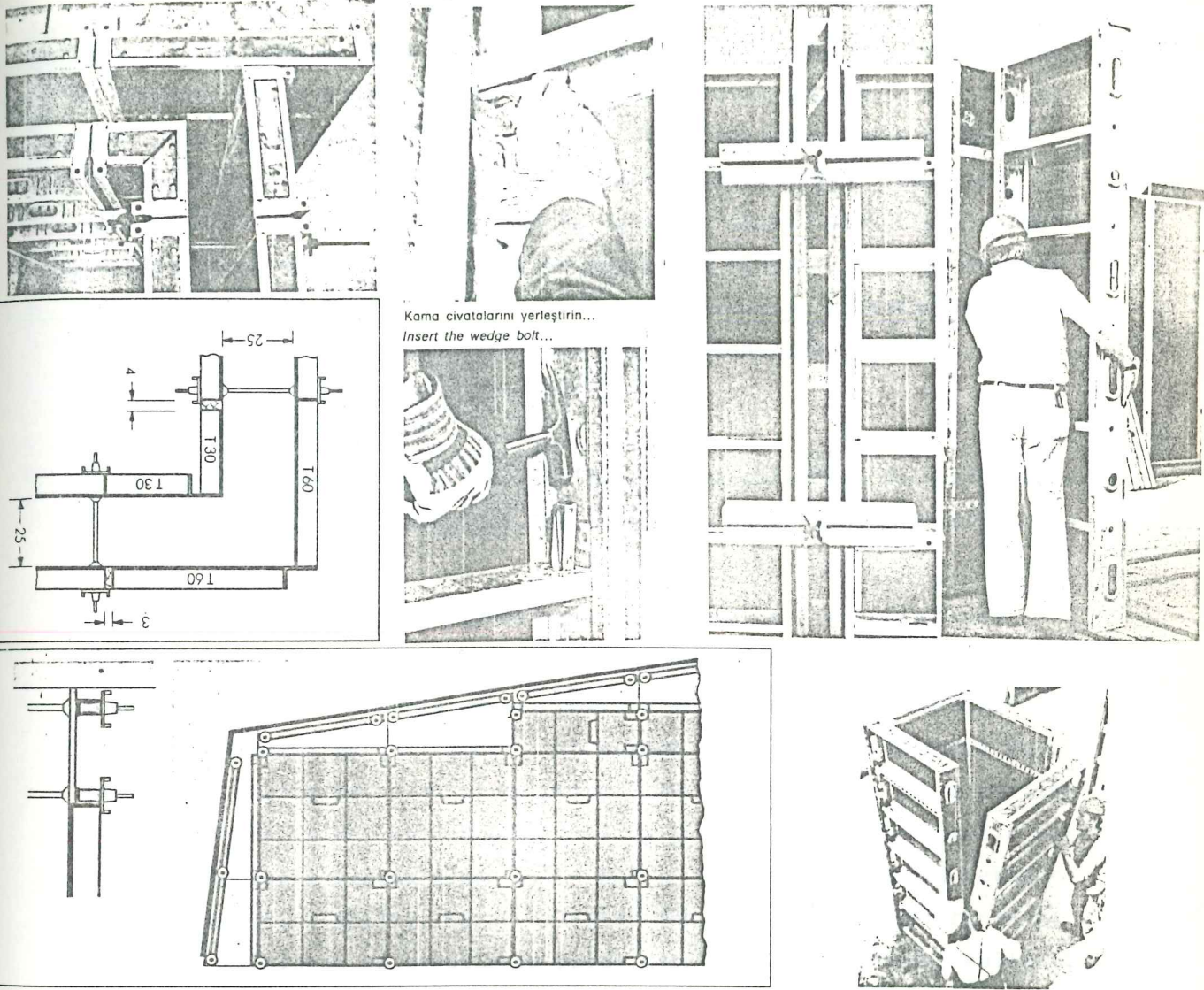
Bu kalıplar genellikle geleneksel sistemde olan ahşap kalıp sisteminin zorlukları ve kısa ömrünü ortadan kaldırıyor. Bu kalıp sisteminde aranan temel özellik, modüler olduğundan çeşitli yüzey büyüklüklerine uygulanabilir olması, uzun süre kullanım olanağı ve birleştirilmelerindeki rahat ve hızlı bağlanma ve sökülme olanağı sayılabilir. Büyüklüklerine göre 2 ana grupta sınıflandırılırlar. Modüler küçük pano ve modüler büyük pano kalıplar olarak ayrılırlar.

Genelde her türlü yapıda kullanım olanağı vardır. Ama daha çok perde taşıyıcı duvarlar, havuz duvarları, istinat duvarları ve temellerde kullanılmaları daha rasyonel olur. En büyük avantajları geleneksel ahşap kalıplara göre kalıp montajında işçilikten ve zamandan kazandırma ve saf yüzeyler elde etme olanağıdır.

Panoların strüktürü genellikle çelik ve alüminyum profillerden yapılır ve birleştirme ve sağlamlaştırma detayları bu profillerin üzerinde çözülür. Ana yüzeyleri genellikle özel kaplanmış kontraplaklardan oluşur. Bazı geliştirilmiş tiplerinde montaj hızı 20 dak/m^2 ye kadar indirilmiştir. Panoların boyutları standart ölçülere dayanarak üretiliyor. En genel boyutları

Büyük pano kalıplarda : 30-75 cm en
 210-270 boy
 40 kg-60 kg ağırlık olarak değişiyor.

Küçük kalıpların boyutları 90 x 90 - 60 x 90 - 90 x 30 - 60 x 60 - 30 x 30 cm boyutlarda çeşitli kompozisyonları sağlama olanakları var.



Şekil-2 Takılır sökölür Modöler kalıplardan örneklör.

Bu kalıpların birleşme noktalarının diğör sistemlerle de kullanılabilir şekilde tasarlanır ve genelde döşeme yapımı için teleskobik kiriş ve diğmelerle birleştirilebilir şekildedirler. Çelik ve alüminyum strüktürlü olduklarından arkadan takviye kirişleri ve gergi çubukları daha geniş alanlara hitap ediyor ve yüksek beton basıncına dayanıklıdır. Daha saf ve pürüzsüz bir yüzey ve yapının büyük bölümler olarak betonunun dökülebilmesi diğör avantajlarındandır. Küçük ve büyük boyuttaki panolar şantiyede vinç varsa daha büyük boyutlar oluşturularak toplu halde kullanılabilirler. Diğör bir kullanma olanağı da kayar kalıp gibi bazı tipleri kendi gergi çubuklarının açtıkları deliklerden yararlan-

narak yukarı doğru tırmanabilmesi ve böylece kalıp alanı ve miktarından tasarruf sağlanıyor. Türkiye'de genellikle büyük inşaatlarda kullanılıyor ve dünyanın büyük kalıp üretici firmalarından olan NOE kalıpları direkt ithal yolu ile Türkiye'de kullanılıyor. Diğer taraftan Alman HUNNEBEK ile KUTLUTAŞ firması birlikte Türkiye'de üretiliyor ve diğer firmalara satılıyor. Daha çok küçük kapasitede çalışan inşaat şirketleri ve müteahhitler tarafından kullanılıyor, ve her kalıp elemanı 200-300 arasında kullanılabilir. Tabii ki düzenli bakım yapılıyorsa bu rakamlar geçerlidir. Türkiye şartlarında maximum 150 kere kullanılıyormuş (1)

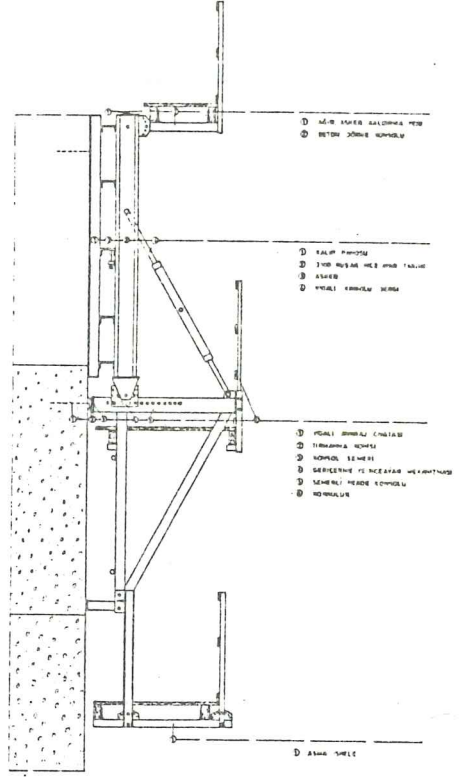
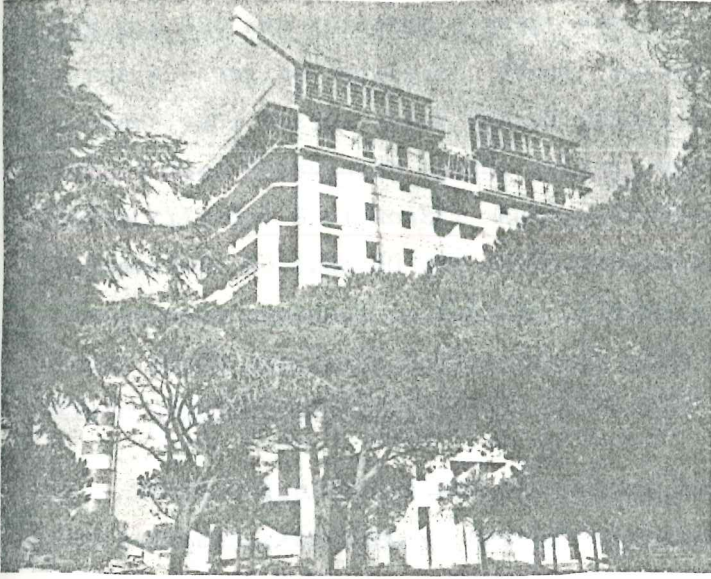
3.2.2. KAYAR KALIPLAR

Kayar kalıp genellikle dikey kullanılan kalıplardır. Bu yöntem sürekli ve hızlı bir uygulama sistemidir. Ek iskele ve kalıp gereksinmesini ortadan kaldırır.

Ana ilke olarak kalıp yüksekliği sınırlıdır ve çift cidarlıdır. Rijit konstrüksiyonlu ve gergisiz bir sistemdir. Kayar kalıplar pnömatik ya da mekanik kaldırıcılarla yukarı doğru 5-30 cm/saat hızla kaldırılırlar. Bu kaldırma işlemi gerçekleşmesi için mesnet görevi yapacak temel veya önceden sertleşmiş beton yüzey gerekiyor. Beton dökümünden sonra bertleşme sırasında kalıp her kaldırmada 1-4 cm yükseltilir ve bu suretle kalıp yüksekliğine bağlı olarak günde 1.50- 600 m yükseklik arasında beton dökümü gerçekleştirilebilir. Kayar kalıplar daha çok köprü ayaklarında ve baraj ile silolarda ve konutların perde taşıyıcı duvarlarında kullanılıyorlar. Türkiye'de şimdiye dek daha çok uçak kontrol kulelerinde kullanılmışlardır. Ama yakın zamanda SEZAI TÜRKEŞ - FEVZİ AKKAYA (STFA) Firmasınca 440 konutluk bir projede masa kalıplarla birlikte kullanılıyor. Know-How ile uygulanan bu sistemde bir günde bir katın perde taşıyıcılarının betonu dökülebiliyor. Kayar kalıplar üretim yapan bir diğeri MİMAĞ Makina ve İnşaat San.Ltd. firmasıdır. Uygulamalarından Antalya, Trabzon, Adana, H.alanı kontrol kulelerini sayabiliriz.

(1) KUTLUTAŞ Makina Sanayi ve Çelik İmalat A.Ş.

"Pazarlama bölümünün verdiği değerler"



Şekil-3 Kayar kalıp sistemi ile yapılmakta olan 440 konut
Kozyatağı/İstanbul

3.2.3. TÜNEL KALIP SİSTEMİ

Tünel kalıp sistemi en geliştirilmiş kalıp tekniğidir. Yapıları döşeme ve duvarları büyük kalıp elemanlarıyla birkerede döküldüğü yerinde dökme yapım sistemidir.

Bu sistemle yapının taşıyıcı elemanları betonarme olarak üretilmekte, temeller, çatı ve bitirme işlemlerinin çoğunluğu geleneksel tekniklerde gerçekleştirilmektedir. İç ve dış bölme duvarları ise çoğunlukla şantiyede veya fabrikada üretilen hazır paneller olarak görülmektedir. Tünel kalıplarla bir hacmin en çok 3 duvar dökülebilmektedir. Tesisat kanalları kalıplar üzerine monte edilir.

Tüm düşey taşıyıcılarının perde olması yüklerin, temellere yaygın ve homojen olarak dağılmasını sağlamaktadır. Diğer yandan perdelerin bir birine dik şekilde dökülmesi deprem ve diğer yatay yüklere gereken direnci sağlamaktadır. Kalıpların düzenli bir fabrika üretimi sonucu

olması kaliteli ve düzenli bir üretim doğurmaktadır. Kalıplar iyi bir bakımla 500 kez kullanma olanağı vardır. Daha iyi bir bakımla 800 ün üzerinde kullanılabilir. Tünel kalıpta beton içi donatıların kullanılmasında yapı hızına uygun olarak genellikle hasır çelik kullanılmaktadır. Yalnız özel detaylarda (perde uçları, döşeme uçları ve diğer sistemlerle bağlantılarda) özel donatı kullanılmaktadır. Beton dozajı B 300 ve yukarısı kullanılır. Şu anda 50 den fazla ülkede sistem kullanılmakta ve bu yapıların bir çoğunda cepheler prefabrike elemanlarla kapatılmaktadır. Sistem çok katlı büyük yapılarda kullanılacağı gibi az katlı küçük yapılarda da rahatlıkla uygulanabilmektedir.

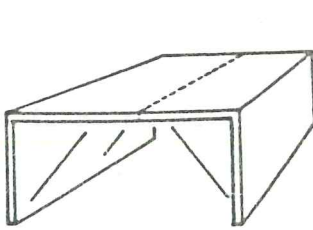
Tünel kalıplar başlıca elemanları kalıp yüzeyleri, ek kalıp parçalar çalışma platformu ve destek elemanlarından oluşmaktadır (1).

Tünel kalıp elemanlarını temel olarak iki grupta toplayabiliriz.

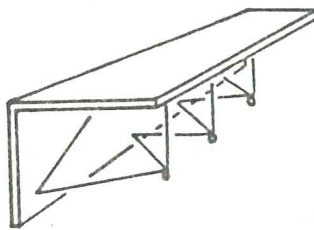
- . Tam tünel kalıplar
- . Yarım tünel kalıplar.

Tam tünel kalıplar ise iki kenarı kapalı, üç kenarı kapalı olmak üzere iki kısma ayrılırlar.

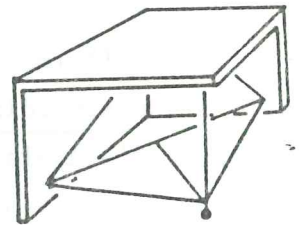
Yarım tünel kalıplar ise köşe kalıpları ve konsol tünel kalıplar diye ikiye ayrılırlar.



Tam tünel kalıp



Yarım tünel kalıp



Köşe tünel kalıp

Şekil-3 Tünel kalıp elemanları

(1) Sey, Yıldız., Çağdaş Yapım Sistemleri, İ.T.Ü., 1983.

Kalıpların yaklaşık ağırlığı $60-70 \text{ kg/m}^2$ yi bulur. Kalıp boyutları her bir patent sisteminin kendine özgü olarak belirlenir. Örneğin tünel kalıpla normal bir hacim ($2.40 \times 3.75 \times 240$) yapılmasında gerek duyulan kalıp ağırlığı

3 duvar + döşeme	2.300 kg
2 duvar + döşeme	1.800 kg

bu ağırlıklar gerekli olan tüm destek elemanları dahildir. Ama eğer yarım tünel kullanılıyorsa bu ağırlıklar yarıya inmektedir.

Tünel kalıp sisteminde en büyük ekonomik açıklık $9.5 - 6.5 \text{ m}$ civarındadır. Daha büyük açıklıklarda kırışsız sistem olduğundan döşeme kalınlıkları çok artmakta dolayısı ile ekonomik olmuyor. Tünel kalıplarda fazla kalıp kullanma zorunluluğu getirdiğinden düşük döşeme yapılmamaktadır. Bu sistemde taşıyıcı perde duvarları genellikle 20 cm kalınlıkta oluyor ve hiç bir zaman 15 cm in altına düşmemektedir.

Tünel kalıpların hazırlanması, yapıda yerini alması ve sonrada sökülmesine kalıp kullanma periyodu denir. Normal olarak 24 saattir. Ama Türkiye'de uygulamalarda bu süre $36-48$ saati bulmaktadır (1)

Bu hızda kalıp periyodunu elde etmek için kurleme gereklidir. Tünel kalıplarda kurlama olayı çeşitli şekillerde yapılır. Genellikle kalıp yüzeyleri sıcak su ile ısıtılır veya kalıp içi havası buhar veya sıcak hava veya ısıtım yoli uli ısıtılır.

3.2.3.1. TÜNEL KALIP YAPIM SİSTEMİNİN YAPI ÜRETİM SÜRECİ

Tünel kalıp yapım sisteminde geleneksel yapım sistemi ile temel, bodrum, çatı, iç bölme duvarları, yapı çekirdeği yapıldığı gibi prefabrik elemanlarda kullanılarak bazı işleri yapılıyor. Bu çeşitli işlemlerin tümünün girmesi ile oldukça değişik bir üretim süreçlerinden oluşuyor. Tünel kalıp üretim sürecini şöyle sıralayabiliriz :

- . İlk olarak zemin hazırlanması ve yapı çukurunun açılması işlemi,
- . Temel yapımı (geleneksel veya diğer geliştirilmiş sistemlerle)
- . Bodrum kat yapımı (geleneksel veya diğer kalıp teknikleri ile eğer kalıp sökümüne olanak veriyorsa arazi durumu tünel kalıpta yapılabilir)

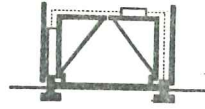
(1) Sey, Yıldız., Çağdaş Yapım Sistemleri, İ.T.Ü., 1983.

. Tünel kalıbın yüzeyi temizlenir üzerine kalıp yağı püskürtülür.

. Tünel kalıp bir önceki döşeme üzerinde oluşturulan aks betonundan yararlanılarak yerine yerleştirilir (Şekil-4)

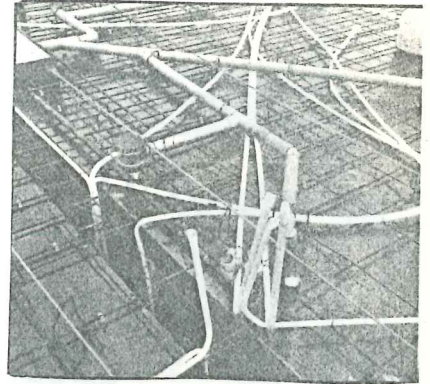
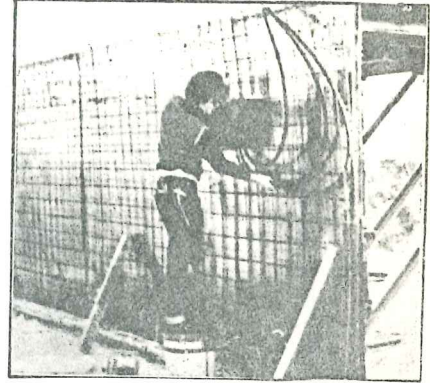
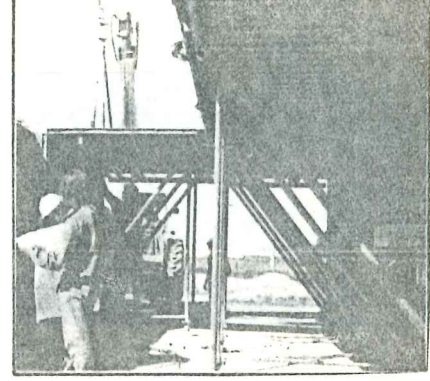


. Demir donatı (hasır çelik levhalar) ve elektrik tesisatı tünel kalıba önceden tasarlandığı biçimde yerleştirilir (Şekil-5)



Şekil-5

. Duvar ve döşemelerde su tesisatı ısıtma havalandırma gibi unsurlar, pencere ve kapıların gerektirdiği boşluklar, tünel kalıp üzerinde yerleştirilen rezervasyon kalıplar ile sağlanır. (Şekil-6)

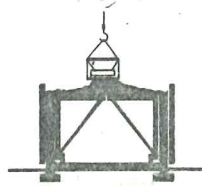


. Bu işlemler yapıldıktan sonra dış kalıp yerleştirilir ve tünel kalıpta gergi çubukları aracılığı ile kenetlenir.

Şekil-6

. Duvar ve döşemelerin betonu bütün halinde ve bir seferinde dökülür (Şekil-7)

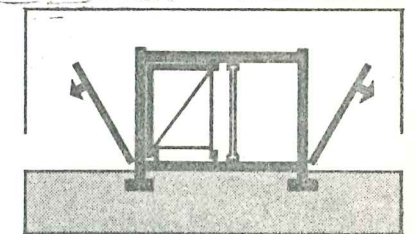
. Oluşturulan hacim koruyucu perdelerle kapatılır ve gerekirse betonun prizine yardımcı olmak için ısıtılır.



Şekil-7

. Beton kendini taşıyır duruma geldikten sonra koruyucu perdeler açılır (Şekil-8)

. Tünel kalıbın dış kalıpla olan bağlantıları çözülür. Üzerindeki rezervasyon kalıplar çözülür.



Şekil-8

.Tünel kalıp tekerlekleri üzerinde dışarıya kaydırılır. Vinç ile yeni yerine yerleştirmek üzere bakıma alınır. (Şekil-9)

. Kapı, pencere, ve diğer boşluklar için bırakılan rezervasyon kalıplarda yerlerinden alınır.

. Tüm kalıp elemanları alınarak betonun taşıyıcı durumuna gelmesi ile iç bölücü duvarlar hazır (alçı, beton) panolar olarak veya geleneksel tuğla duvar örülerek yapılır).

. Cephe bileşenleri takılır veya örülür (Hazır ögeler olarak veya Normal Tuğla)

. Doğramalar takılır.

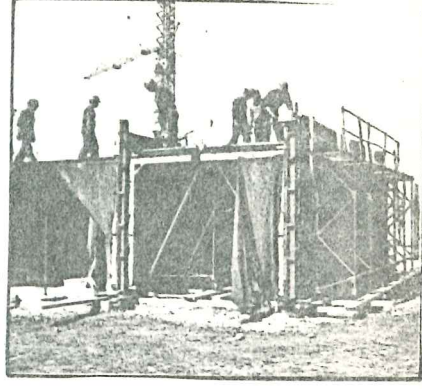
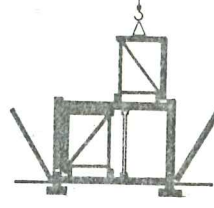
. Dış perdelerin ısı yalıtımları yapılır ve kalıbın sökülmesi ile ufak bozukluklar varsa gereken onarım yapılır.

. İnce yapım işlemleri başlar. Döşeme kaplanır, boya badana, mutfak banyo, wc gibi birimlerin çeşitli donanımları yerleştirilir.

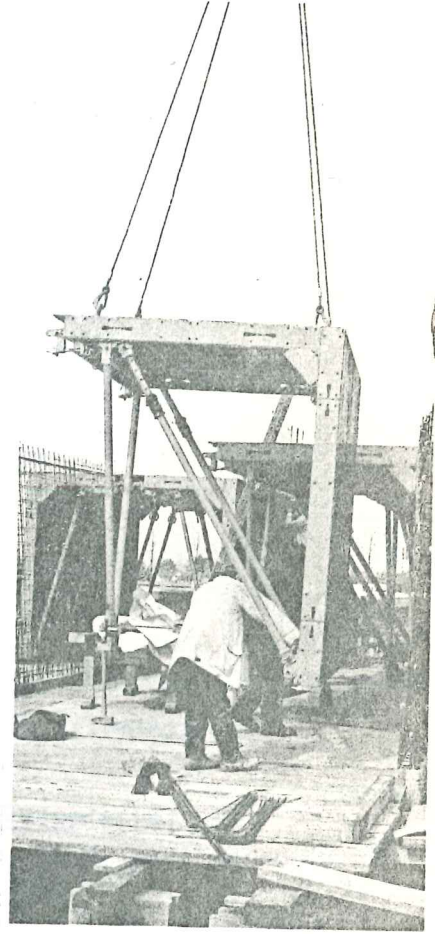
. Surkulasyonu sağlayacak elemanlar (merdiven-Asansör boşluğu) yapılır

. Elektrik, sıhhi tesisatı ısıtmayla ilgili düzenlemeler tamamlanır.

. Çatı geleneksel yöntemlerle kapatılır.

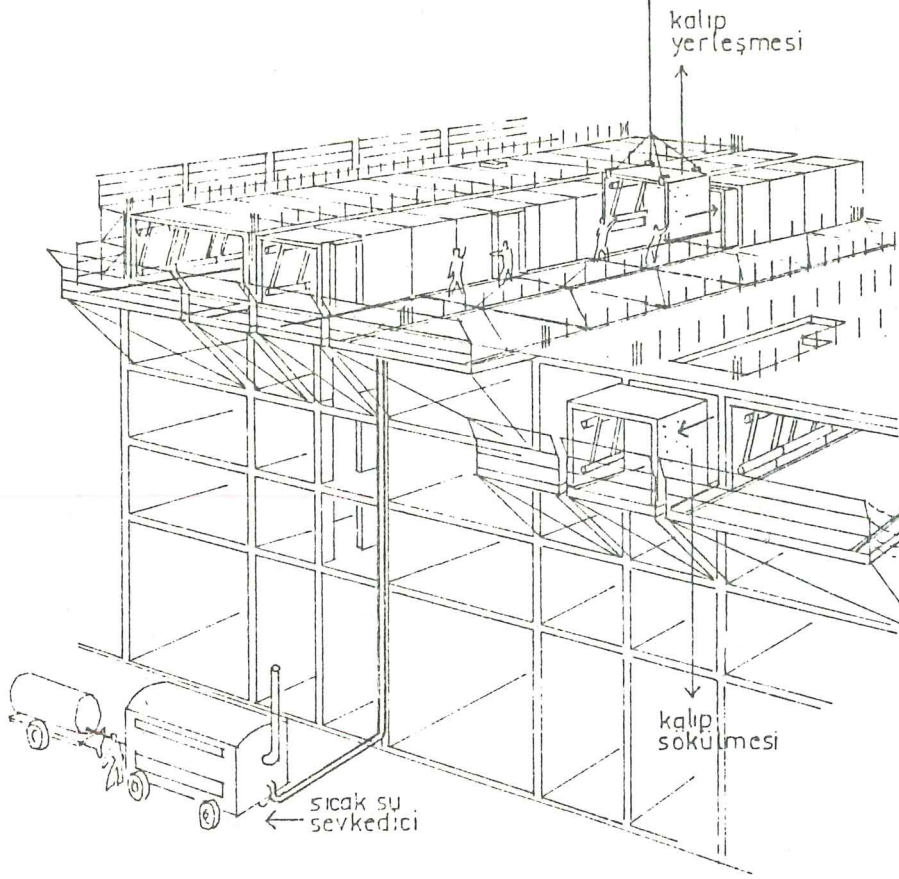


Şekil-8



Şekil-9

Böylece yapım tamamlanır. Şekil (10)'da tünel kalıpla oluşturulan bir yapının şematik olarak işlemleri verilmektedir.



Şekil 10- Tünel kalıp ve oluşturulan yapının şematik işlemleri

3.2.3.2. TÜNEL KALIP YAPIM SİSTEMİNİN TASARIMA GETİRDİKLERİ KISITLAMALAR

Tünel kalıp yapım sistemi de diğer endüstriyel yapım sistemleri gibi tasarıma ve tasarımcıya belirli kısıtlamaları teknolojik ve uygulama olanaklarından ötürü getirmektedir. Başlıca belirli bir gözenekli yapılar için uygulanabilir bir sistem olduğundan konut, yurt, büro tipi bina yapımında kullanılır.

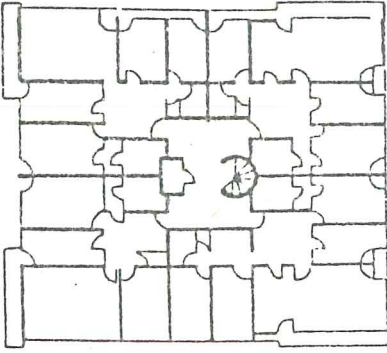
- . En büyük açıklık 5.5 - 6.5 m olmaktadır. Daha büyük ekonomik değildir.
- . Kat yüksekliği katlarda değişmez. Düşük döşeme yapımı zordur-

. Kreynlerin çalışma şekilleri, genel yerleşim planını etkiler. (en az 2 yapı bir kreynle olanaklı olmalıdır. Bu sayı arttıkça daha çok ekonomi ve verim sağlanır).

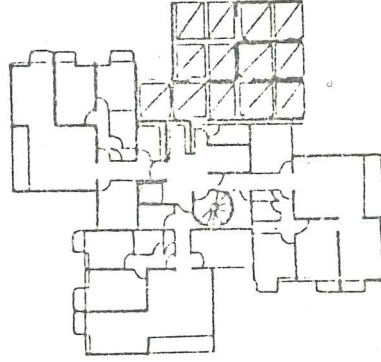
. Kapı, boşluklarının (kalıp maliyetini düşürmek, tekrarı artırmak için) boyutlarını eşit tutulmasında yarar vardır.

. Kat sayısı alt sınır olmadığı gibi üst sınırını kreyn olanakları ortaya çıkarır. Genelde Türkiye'ye uygun şartlarda uygulanan 6-15 katlar arasında olmaktadır.

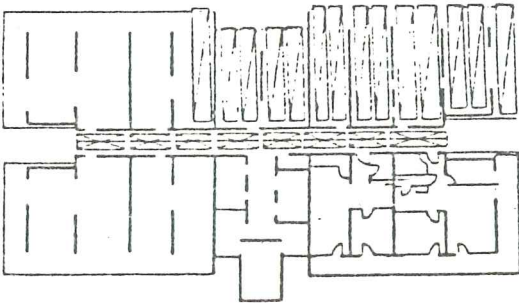
. Yerinde döküm olduğundan monolitik bir strüktürdür. Bu da depreme karşı güvenilir bir yapı oluşturur. Genelde tünel kalıpla uygulanabilen bir kaç çeşit plan örneği Şekil (11)'de verilmiştir.



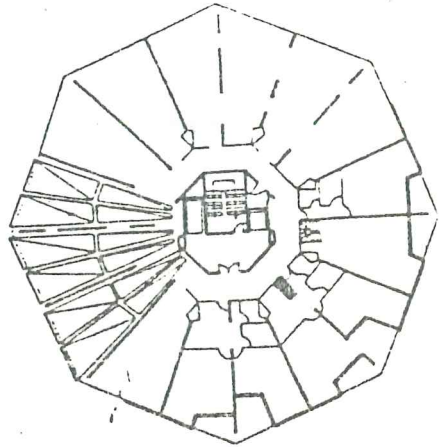
4 Daireli konut planı



4 Daireli konut planı



Plan



Plan

Şekil-11 Tünel kalıpla yapılabilen çeşitli plan tipleri.

3.2.3.3. TÜRKİYE'DE TÜNEL KALIP SİSTEMİ İLE KONUT ÜRETİMİ VE UYGULAMALARI

Tünel kalıp sistemi ile konut üretiminin avantajları nedeni ile diğer kalıp sistemlerine göre konut üretici firmalarca Türkiye'ye geç gelmesine rağmen çok çabuk benimsenmiş ve yaygın şekilde kullanılıyor. İlk olarak yabancı ortaklığı ve patenti ile 197 de Türkiye'de uygulamalar başlamış ve bugüne kadar 16.000 üzerinde konut 15.000 kişinin üzerinde yurt yapıları yapılmıştır. Daha çok yayılması kalıpların 1980'de Türkiye'de üretimine başlandığından sonra başlar.

Bugün ise 2 büyük üretici firma ve çeşitli büyük kalıp üreticilerinin mümessilleri Türkiye'de faaliyet gösteriyor. Üretici firmalar şöyledir :

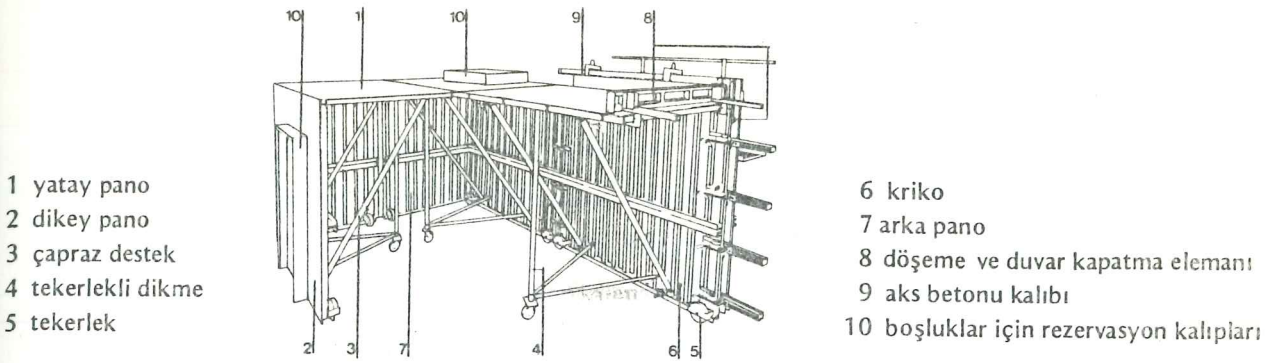
Mesa Mesken Sanayi A.Ş. ve Fransız Otinord Know-how ve ortaklığı ile Yarım tünel kalıp ve parçalarını üretiyor. 1980 de üretime başlamış.

Kutlutaş Holding önceleri geliştirdiği bir tip Tam tünel kalıp üretiyordu. Şimdi ise Alman Firma Hunnebeck tünel kalıplarını ortaklaşa üretiyor ve kendi inşaatlarında da uyguluyor. Tam tünel kalıp sistemidir.

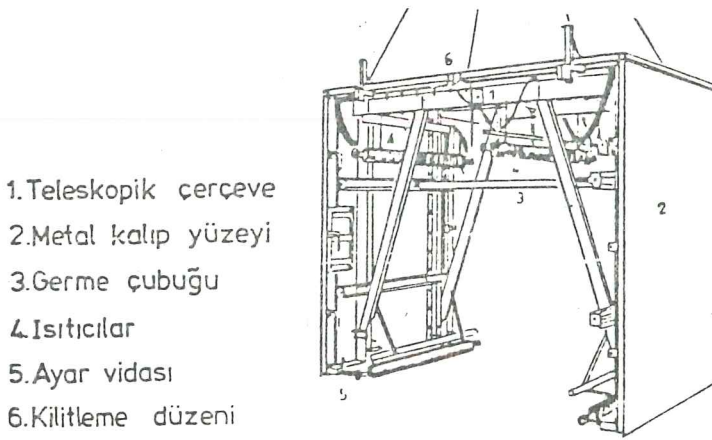
Mimag Makina Sanayi Ltd. yan aksesuarı ve düşer kafalı tünel kalıp sistemi ile üretim yapıyor. Daha çok kanallarda kullanılıyor.

Dünya çapında kalıp üreticisi ve sistem geliştirici firma olan NOE firmasının tüm kalıp sistemlerinin yanı sıra tünel kalıpları da Türkiye'de VTSAM LTD firmasınca pazarlanıyor.

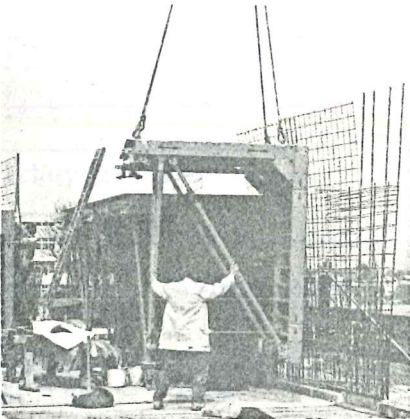
Bu çeşitli firmaların kalıp sistemleri Şekil-12'de verilmiştir.



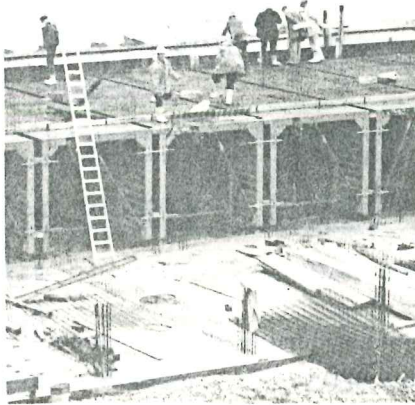
1: Mesa Otinord Tünel Kalıpları



2. Kutlutaş- Hunnebeck Tünel Kalıpları



Transpose as half tunnel or full tunnel.



3. NOE ve MİMAG Tünel Kalıpları

Şekil-12 Türkiye'de kullanılan ve üretilen Tünel Kalıplarından Örnekler.

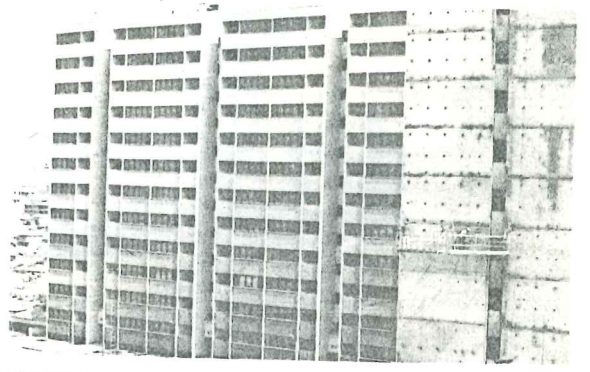
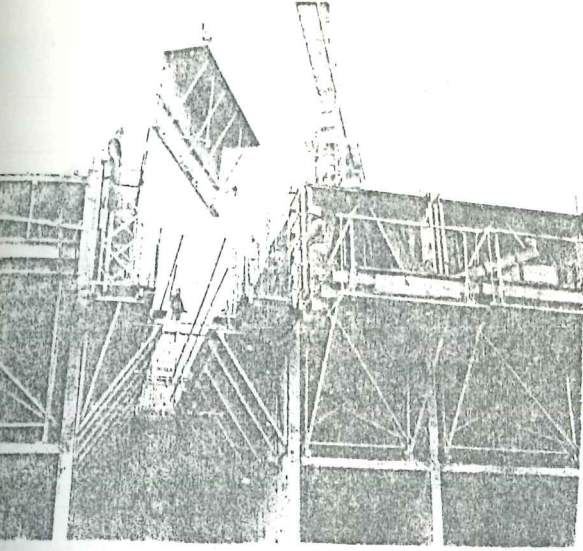
Tünel kalıp sisteminin bir şantiye (yerinde yapım) üretimi olduğundan bir çok firmaca Türkiye'nin her tarafında yapı üretiminde uygulanıyor. Nedenleri ise ilk yatırımın ön yapım sistemlerine göre çok düşük olması, tünel kalıp ekonomik sınırları içinde olan sayıda üretimin çok yapıldığı (500-1000 birim arası) birçok konvansiyonel konut üretici firmanın yanı sıra prefabrik konut üreticilerce de kullanılıyor. Türkiye'de geliştirilmiş geleneksel sistemlerin en çok kullanılan üretim sistemi tünel kalıp sistemidir. Çeşitli firmaların bu sistemle kapasite ve uyguladıkları konut sayısı Tablo-10'da verilmiştir.

Büyük üretici ve kullanıcı firmaların yanısıra kalıpların satışı yapılan birçok firma ve kuruluşlar da vardır. Bu firmalar ihale şartlarına ve miktarına göre üretim biçimlerini değiştiriyor ve tünel kalıpla üretim yollarına başvuruyorlar. Bu da kalıp üretici firmaların kalıp satış raporlarından ortaya çıkıyor.

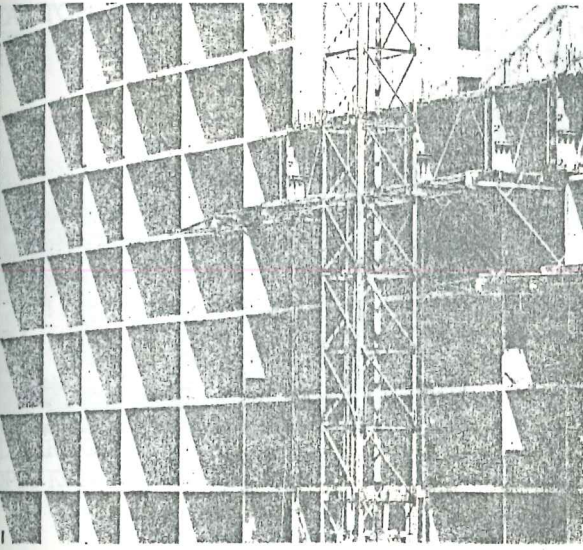
Tablo-10 Tünel Kalıp sistemi ile üretim yapan firmalar

Firmalar	Yıllık üretim kapasitesi Konut/yıl	Kalıp tipi ve üreticisi	Uygulandığı Konut miktarı	Konut dışı yapılar
MESA	1000 konut/yıl	yarım MESA tünel K. OTINORD	7000 konut 800.000 m ²	öğrenci yurtları 4000 üstünde yatak
Kutlutaş İnş.A.Ş.	5000	Tam Tünel OTINORD ve HUNNEBECK	1000	-
Kadimbeyoğlu İnş.	1500	Yarım NOE ve Tünel OTINORD	3000 400.000 m ² inş.	
Perkonsan	İhaleye göre	Yarım Tünel	500 üstünde	
EKİNCİLER İ İnş.	1000	Yarım OTINORD Tünel	2000 Konut	Çeşitli hizmet binaları
AYES	500	" "	1500	
Betontaş A.Ş.	500	" "	360	Konya öğrenci yurt kompleksi

Bunların yanısıra üretici firmalar şimdiye kadar değişik miktarlarda kalıp satışı yapmışlar. Bu miktar toplamı 6000 m² kalıp alanının üstündedir. Her kalıbın 300-500 kez kullanıldığı göz önünde bulundurularak tünel kalıbın kullanım miktarı ve yaygınlaşması gözlenebilir.



Gaziosmanpaşa'da 72 Konutluk YANKI SİTESİ



I- MESA MESKEN SANAYİ A.Ş. Uygulamalarından örnekler.



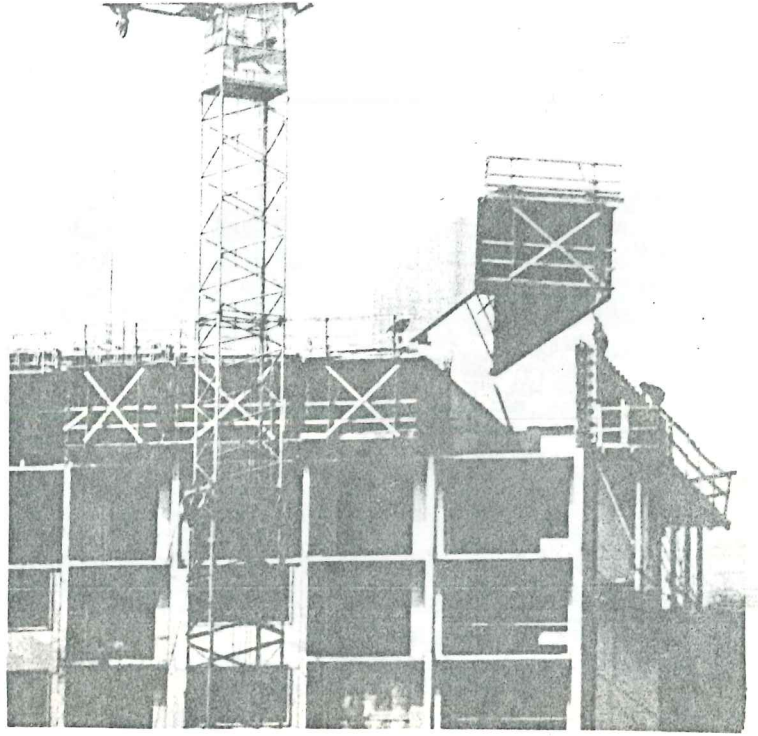
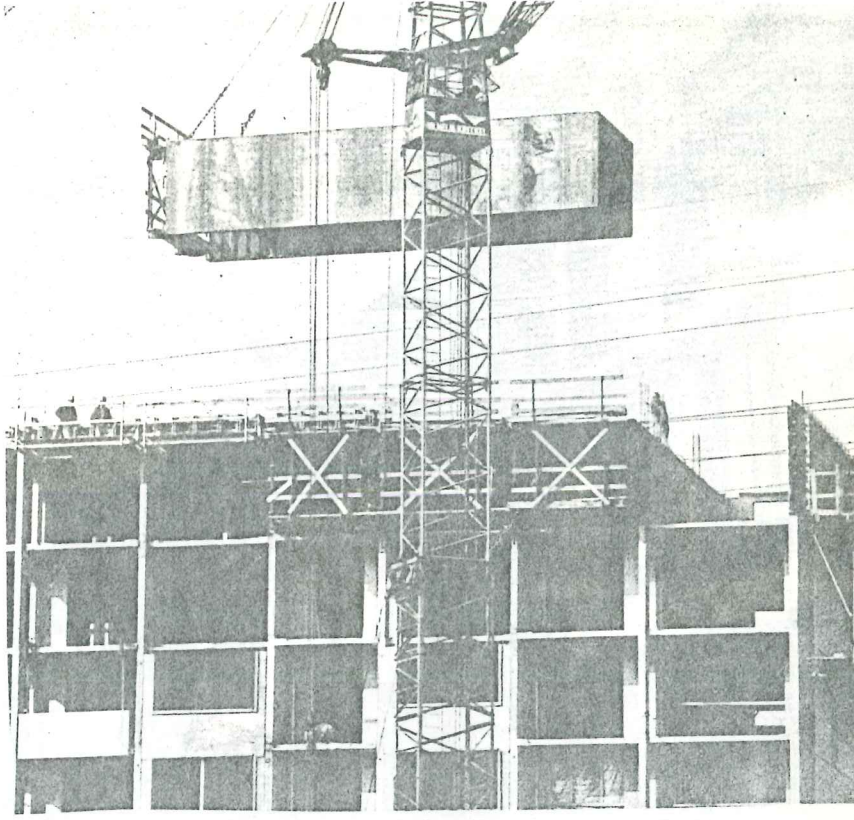
İSTANBUL KOZYATAGI
OYAK TOPLU KONUT İNŞAATI



İZMİR UCKUYULAR
TOPLU KONUT İNŞAATI



İZMİR-KARŞIYAKA
BOSTANLI SİTESİ



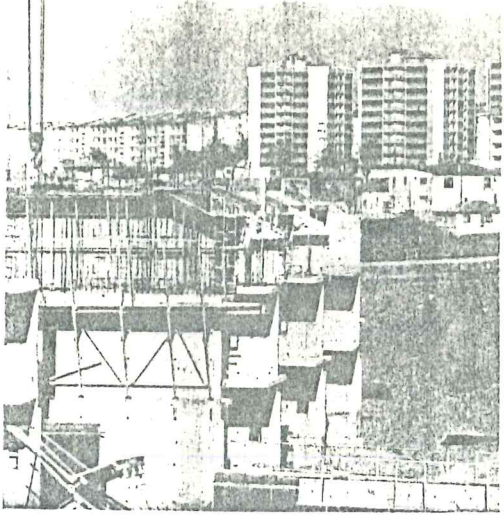
II- KUTLUTAŞ İNŞ.A.Ş. Uygulamalarından örnekler.



III- Kadir Beyoğlu ve Perkonsan uygulamaları.



Stuttgart.

*Türkiye İş Bankası Mensupları*

Raulf, Göttingen.



Raulf, Göttingen.

IV- Çeşitli uygulamalardan örnekler.

3.2.4. KATLANMIŞ PREKAST BETONARME SİSTEMİ

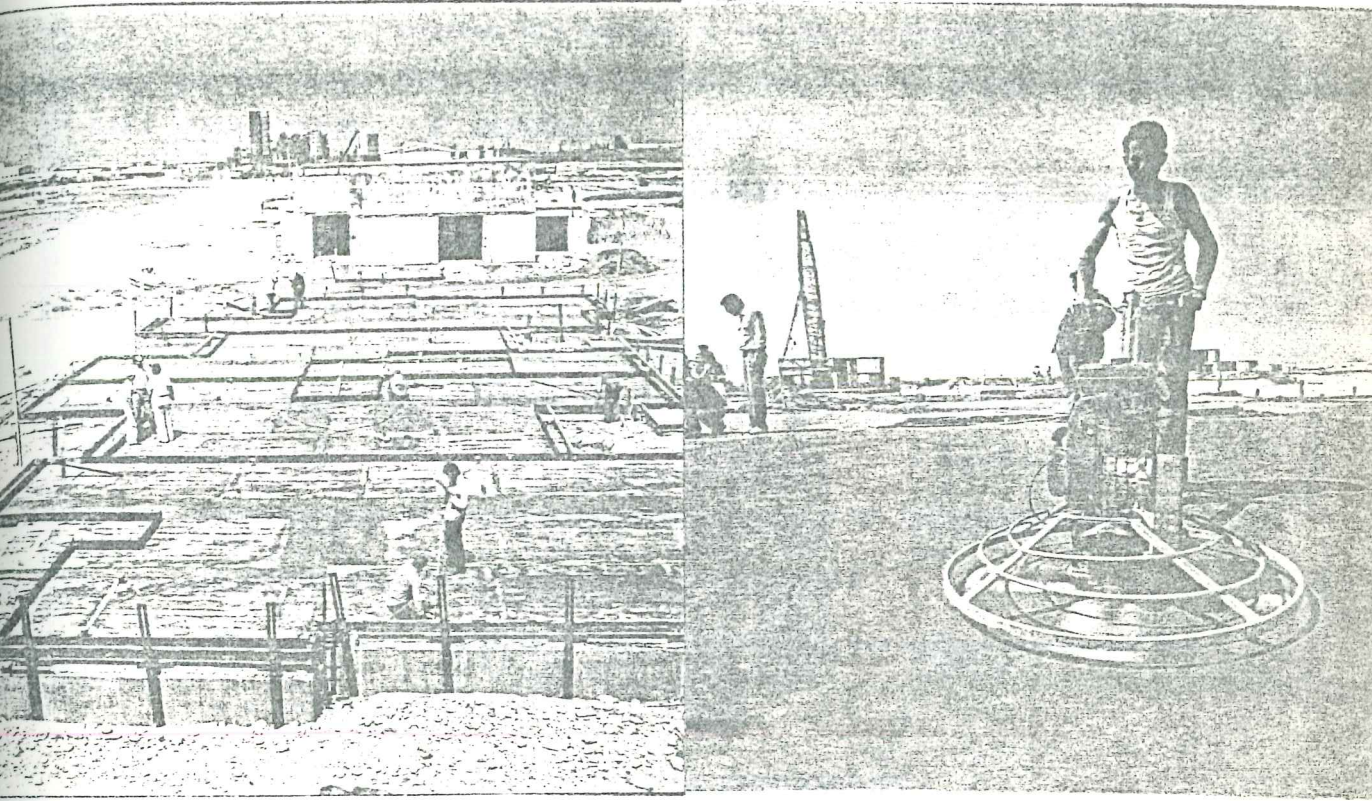
Bu sistem şantiyeye gerçekleştirilen bir prekast panel sistemidir. Esas özelliği inşaat süresini kısaltması kalıp ve iskele işleri ile sıva işlerini ortadan kaldırmakla maliyeti asgariye indirmesidir. Çok katlı ve tek katlı her tür konut yapımına olanak sağlayan sistemdir.

Sistemin özellikleri şöyledir :

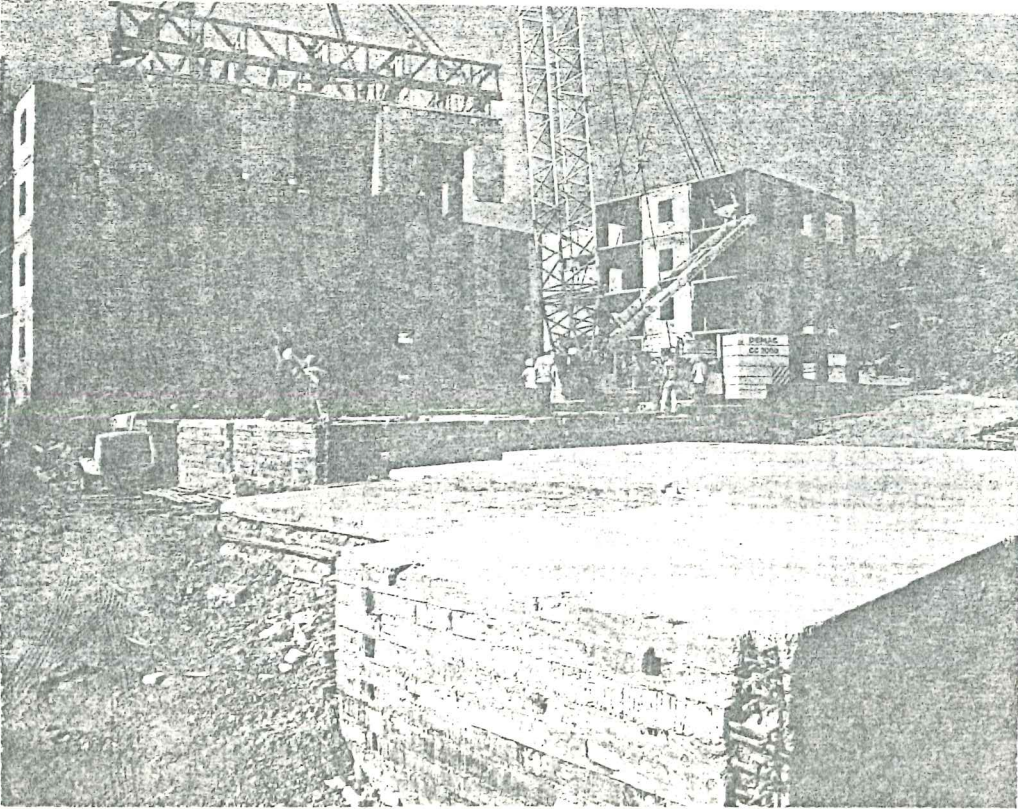
- . Her türlü mimari plana uygulanabilir her hangi bir modülasyon ve ya kısıtlama bu bakımdan söz konusu değildir.
- . Tek özel ekipman ihtiyacı 250-300 tonluk bir vinçtir.
- . Şantiye üretimi nedeni ile iklim şartları üretim süresini olumsuz etki yönünden minimuma indirilmektedir. Özel metodlarla beton dökümü bütün yıl boyunca devam edebilir.
- . Statik olarak, taşıyıcı perde duvarlardan oluşumu ve iki doğrultuda düzenlendiği için yatay yüklere de dayanıklıdır.
- . Beton dökümü zemin seviyesinde devam ettiği için beton kalitesi ve işçi kontrolü daha kolaylıkla sağlanabilmekte, kaliteli ve pürüzsüz yüzeyler elde etme olanağı vardır.
- . Montaj sırasında yüzeylerin, birleşme yerlerinin stabilize edilmesi önem taşır.
- . Sistemin taşıyıcı olmayan bazı cephe ve iç bölme duvarlarının panel veya geleneksel olarak yapılıyor.

3.2.4.1. UYGULAMA EVRELERİ

- . Sistemin uygulamasındaki çeşitli evreleri şöyle sıralayabiliriz :
- . Bütün beton işleri zemin seviyesinde devam ettiğinden dolayı şantiye kuruluşundan hemen sonra prekastların dökümüne başlanabilir. Temel kazısı esnasında temelin kenarında geçici bir platform hazırlanır. Bu platformun üzerinde en üst katın duvarları yatay olarak kalıpları oluşturulur. Gereken donatı hasır çelik olarak yerleştirildikten sonra elektrik, tesisat donanımları gereken yerlere yerleştirilir. Döşemeye bağlanacak menteşelerde yerleştirilerek beton dökülür. Mevcut kalıplar arası boşluklar toprakla doldurularak üzeri duvarlarla beraber saflanır. En üst katın döşemesi duvarların üzerine dökülür Şekil-13.



Şekil-13 Platform üzerinde kalıp hazırlanması.



Şekil-14 Kaldırılarak yerine monte edilen unite görülüyor.

. Temel hazırlanırken bir yandan da her katın duvarları ve döşemeleri aynı şekilde öncekilerin üzerine dökülür. Duvarlarla, döşeme bağlantısı özel çelik menteşelerle sağlanır.

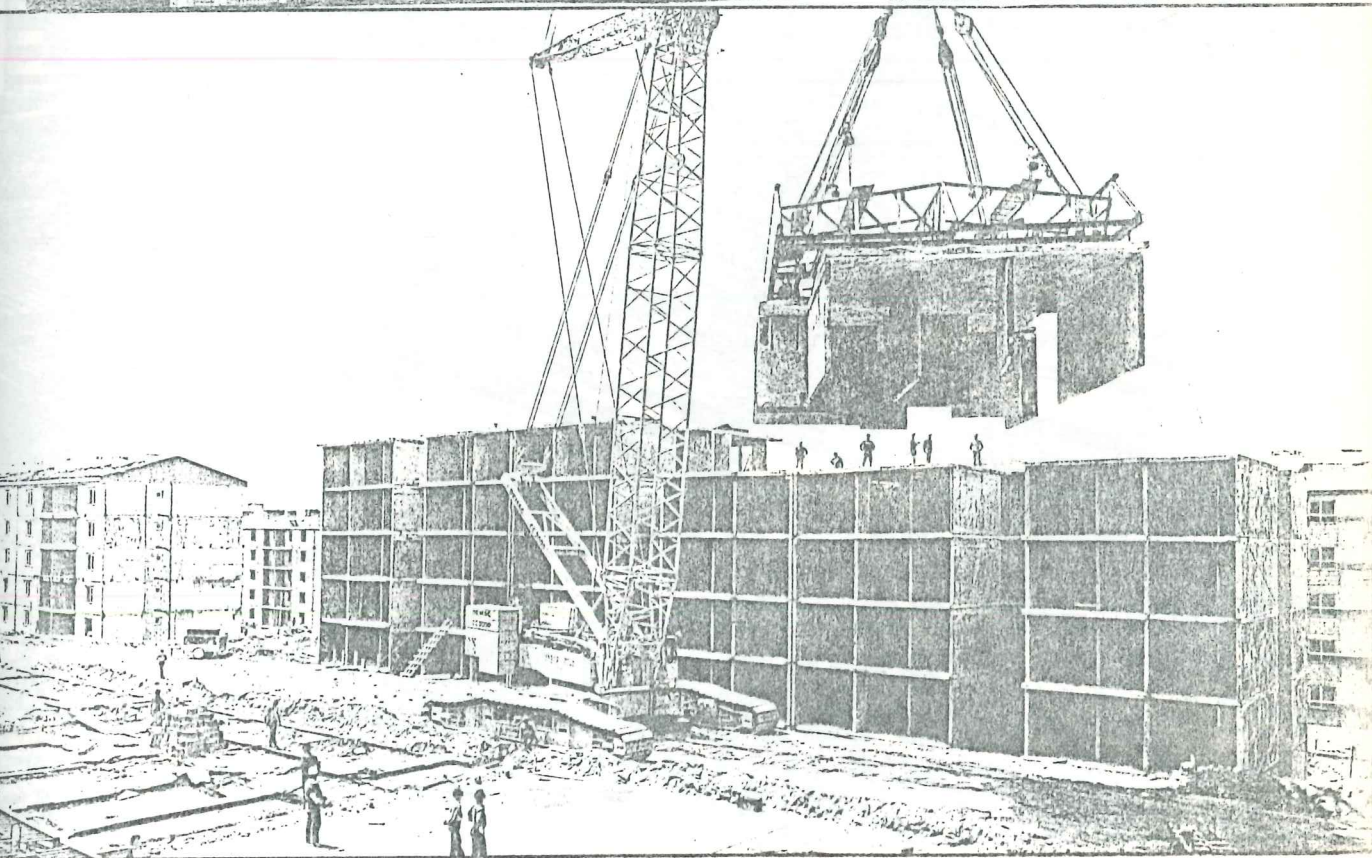
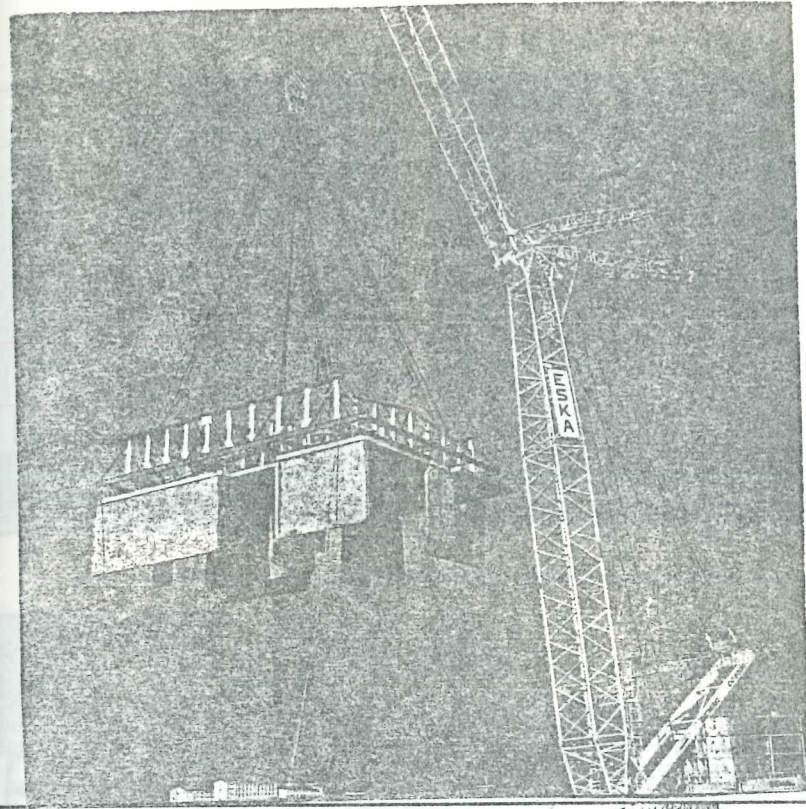
. Dikkat edilecek husus beton yüzeylerinin tesviyesidir. Çünkü her yüzey bir sonraki kata kalıp görevi yapıyor.

. Montaj işlemine, temelin bitiminden hemen sonra başlanır. Özel vinçe bağlı makas vasıtası ile uniteler kaldırılarak duvarların dik duruma geldiğinden hemen sonra menteşeler kaynaklanarak unite sabitleştirilir. (Şekil-14)

- . Unite yerine oturtulduktan hemen sonra ince işlere başlanır.
- . İç bölme taşıyıcı olmayan duvarlar yapılır.
- . Kapı, pencere, iç sirkulasyon elemanları yerlerine monte edilir.
- . Çatı geleneksel olarak yapılır.

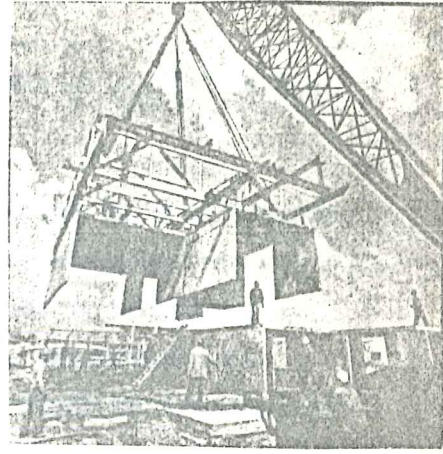
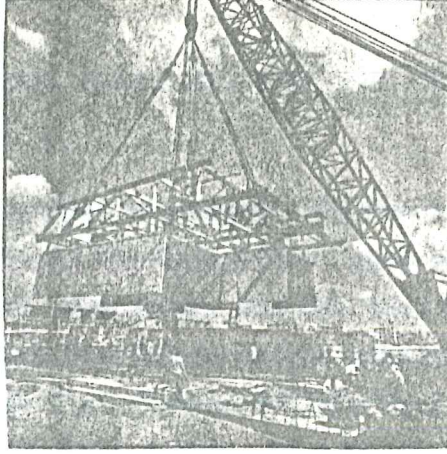
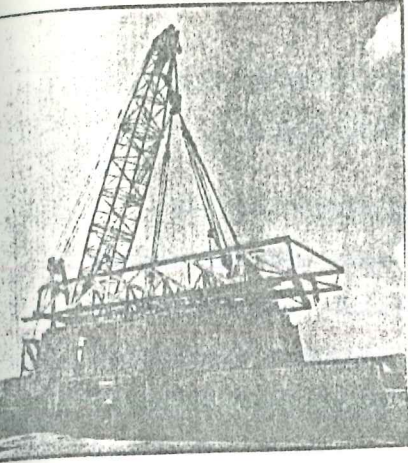
3.2.4.2. K.P.B.SİSTEMİN TÜRKİYE'DE UYGULAMALARI

Katlanmış prekast betonarme sistem ile (K.P.B.S.) Türkiye'de çok yeni olarak yapı üretimine başlanmış ve bir tek firma bu yöntemle diğer yapı sistemlerinin yanında yapı üretimi yapıyor. En önemli araç olarak çok yüksek tonajlı vinç gerektiren sistem yapının tümünü şantiyeye gerçekleştirdiği için Türkiye'nin her tarafında uygulama olanağına sahiptir. Bu sistemle 3 sene içinde 200.000 m² konut ve 4000 yatak kapasiteli yurt yapımı çeşitli illerde gerçekleştirilmiştir. Sistemin avantajlarından kalıp kullanılmaması ekonomi sağlıyor. Türkiye'de Eska İnşaat A.Ş. tarafından uygulanan bu sistemin çeşitli uygulamalarını Şekil-15 ve 16 'da verilmiştir.



Şekil-15 a: Amerikan Hava Kuvvetleri Lojmanları, 750 villa tipi
100.000 m² alan

b: Ankara M.S.B.Loşmanları 420 konut 60.000 m² 15 ayda



Şekil-16 a- Halkalı Polis Lojmanları 344 Konut 40.000 m²
 b- 4000 yatak kapasiteli 6 değişik yerde toplam 28 000 m²
 altı ay sürede.

3.3. TÜRKİYE'DE GENEL OLARAK GELİŞTİRİLMİŞ GELENEKSEL SİSTEMLERLE KONUT ÜRETİMİ

Geliştirilmiş geleneksel sistemler ile konut yapımı Türkiye çapında yaygın şekilde uygulanıyor. Uygulayıcılara göre değişen sistemler ve endüstrileşme düzeyleri mevcuttur. Ama çok özel firma ve müteahhitte geleneksel sistemle konut üretiminin en çok miktarını yapıyorlar. Bu firmalar özel durumlarda (iyi finanse edilmiş özeliş-büyük devlet ihalesi kazanmak) hemen geleneksel üretim sistemlerini bir kenara bırakıp ve endüstrileşmiş sistemler arayışı içine giriyorlar. Bu firmalar tüm gelişmeleri yakından takip ediyorlar ve ihale ve istek olduğu zaman derhal ekipman ve makina parkı hazırlayabilecek durumda olduklarını bildiriyorlar. Diğer taraftan çoğu orta ve büyük firmalar tamamen geleneksel üretim biçimini bırakarak seçtikleri gelişmiş sistemleri inşaatlarında ve devlet yapılarında uyguluyorlar. Büyük firmalar genellikle birkaç endüstriyel sistem uygulayabilir yapıdadalar. Bu firmalar diğer prefabrik eleman üreten kuruluşlarla yakın ilişkiler ve onların ürünlerini kullanıyor. Kendi inşaat sistemlerinde birleşme detaylarını prefabrik elemanların özelliklerine göre düzenliyorlar, örneğin tüme yakın tünel kalıp kullanan firmalar cephe ve iç bölme duvarlarında prefabrik panel üretici firmaların ürünlerini kullanıyorlar. Bu konuda TÜRK YTONG Kuruluşu yılda 90.000 m³ büyük boy panel cephe elemanı üretimi ile 10.000-15.000 konutluk bir üretim kapasitesi vardır. Diğer alçı ve beton cephe paneller de önemli yer alıyorlar.

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de geliştirilmiş geleneksel sistemler içinde en çok kullanılan mutlaka ki kalıp sistemleridir. Özellikle tünel kalıp Türkiye'de kısa sürede çok iyi tanınmış durumdadır.

Halen geleneksel üretim karşısında çok düşük üretim kapasitesine sahip olan G.G.sistemle üretimin başlıca nedenlerinden devlet destek ve finansmanı yetersizliğinden kaynaklanıyordu. Kullandırılan krediler daha çok küçük çapta üreticilere ve kooperatiflere hitap ettiğinden geleneksel üretim daha avantajlı oluyordu. Ama konut fonu idaresinin yeni uygulamaya başlatacağı büyük çapta konut üretim hamlesi ve büyük sayılarda konut ihaleleri endüstrileşmiş sistemlerin önem ve gerekliliğini ortaya çıkarmış. Şimdiden büyük konut projelerinin uygulaması için firmalar

ortak çalışma ve uygulama olanakları arayışı içindeler. ve üretim kapasitelerini artırma yolundadırlar.

Türkiye ucuz iş gücü bakımından diğer ülkelere oranla daha avantajlı olduğundan emek yoğun teknolojiler tercih edilmektedir. Geliştirilmiş geleneksel sistemi de iş gücünü daha yüksek oranda kullanıldığından Türkiye için en uygun konut üretim sistemi olarak ortaya çıkıyor. Bu bakımdan bu sisteme geç te olsa gereken önemin verilmesine başlandığı gözleniyor.

Türkiye koşullarına uygun olan bu sistemin benimsenmesindeki başlıca nedenleri şöyle sıralayabiliriz :

. Mevcut inşaat firmalarının geleneksel üretimden geçişte ilk maliyet ve kalifiye eleman temini, diğer tam gelişmiş sistemlere göre çok düşük oluşu nedeni ile gelişmiş geleneksel sistemlere yönelmede olumlu etki yapıyor.

. Türkiye'de mevcut işsizlik oranı ve inşaat sektörünün bu alanda çözüm yollarından biri olarak ele alınması sistemin tercihi için pozitif neden oluyor.

. Türkiye topraklarının büyük oluşu ön üretim sistemlerinin taşıma sorunu olduğu ama gelişmiş geleneksel sistemler şantiye üretimi olduklarından pek taşıma sorunları yoktur.

. Büyük şehirlerde en çok ihtiyaç olan konutlar için büyük arsa temininin artık çok zor oluşu ve bulunan arsaların küçük ve en fazla 500 konut kapasitede oluşları, bu arsalarda geliştirilmiş geleneksel sistemlerle üretim daha ekonomik olur.

Bugünkü üretim kapasitesi ile genel üretim miktarı içinde payı çok küçük olan gelişmiş sistemler sayılan nedenlerle bu payı yükselecektir. Türkiye'nin gereksinmesinin (300.000 konut/yıl) karşılanabilmesi için bu sistemin de daha da yaygınlaştırılması ve firmalara kredi desteği sağlanması şarttır. Mevcut teknoloji ile rahatlıkla Türkiye'de sistemin araç ve parçalarının üretimi sağlanabilir ve dışa bağımlılığı zaten az olan bu sistemin daha da azalır ve ucuz ürün elde etme olanağı artar.

Hızlı konut üretimi fonlardan kredi kullananların konutlarına erken sahip olmaları ile kredi geri ödenmesi erken başlarlar ve fonlar daha

güçlenerek daha fazla kredi verme olanağına sahip olur. Küçük arsalarda en uygun sistem hızlı üretim için geliştirilmiş geleneksel sistem olduğundan kooperatifleri ve küçük üreticileri bu sistemleri kullanmaları için gereken finansman olanağı ve teknik bilgi devletçe yapılmalıdır.

4. BÖLÜM

TAM GELİŞMİŞ (PREFABRİKE-ÖNÜRETİM) SİSTEMLERLE KONUT ÜRETİMİ

Tam gelişmiş (ön yapım) sistemler yapım sürecine ve organizasyonuna büyük değişiklikler getiren sistemlerdirler. Bu sistemlerde amaç şantiyedeki işlemlerin büyük bölümünü fabrika ve atölyelere aktarmak. böylece akışkan ve seri bir üretime olanak sağlamaktır.

İklim ve hava şartlarına yapı üretimini bağımsız kılmak, iş gücü, gereç ve süre kaybını önlemek, daha iyi ve nitelikli ürün elde etmek gibi avantajları da vardır.

Tam gelişmiş (ön yapım) sistemler genelde üçe ayrılıyor:

. Hazır bileşen takımlarına dayanan sistemler (system building)

Bu sistemlerde yapı bileşenleri önceden tasarlanan yapı bütününe herhangi bir bölümünde kullanılabilecek bir bileşen olarak fabrikada üretilir ve şantiyede yapıya montajı gerçekleştirilir. Örneğin merdivenler, duvar ve döşeme panoları taşıyıcı elemanlar vs. gibi.

. Hazır yapı modüllerine dayanan sistemler (Modüler system)

Fabrikada üretilen şantiyede kurma işleri yapılan mekansal büyüklükteki yapı birimleri ile oluşan sistemlerdir. Fabrikada üretilen yapı birimleri (banyo, wc, oda, merdiven, asansör boşluğu) şantiyede makina gücü ile birbirlerine mont edilir ve yapı oluşturulur.

. Hazır yapı sistemleri :

Tüm bileşenleri ile komple fabrikada üretilen ve şantiyede yerine monte edilen konut üretim sistemleridir. Bu tür yapım sistemlerinde yapı bileşenleri başka yapım sistemlerinde kullanılamaz. Üretimden önce belli tip proje için tasarlanan bileşenler üretici tarafından üretilip doğrudan kullanıcıya veriliyor. Örneğin katalog evler, mobil evler vs.

4.1. ÖN YAPIM (PREFABRİK) SİSTEMLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Yapıda ön yapım (prefabrikasyon) diğer endüstrileşmeye yer veren tüm sistemler gibi zaman, işgücü, kalite açısından olumlu sonuçlar getirir.

Daha az zamanda daha çok inşa edilir. Kısa şantiye süresi nedeni ile iklimin inşaatı uzatıcı etkisi azalır.

- Makinalaşma ve rasyonalizasyon sayesinde işgücünden ekonomi sağlanır. İşçilerin çalışma koşulları daha düzenli hale gelir. İşçi ödemeleri azalır.

- İnşaatta işçilik ve kalite kontrolü daha kolaylıkla denetlenir. Bu olumlu yanlara karşılık bazı güçlükleri de doğurur.

Bunlar ;

- 1- Büyük yatırım gereği
- 2- Sınırlı çözüm
- 3- Kalifiye eleman ihtiyacı sayılabilir (1)

1. Seri üretim için büyük fabrikaların kurulması büyük yatırımlar gerektirir. Ekonomik ve ucuz fiatla üretim sağlamak için belirli bir tipten çok sayıda üretilmesi zorunlu olur.

2. Herşey inşaattan önce planlanır. Üretimle paralellik ve standartlaşma nedeniyle çözümler dizisi sınırlıdır. İnşaat sırasında değişiklik olanağı hemen hemen yoktur. Üretimde değişik tipler için kalıp yenileme masraflı ve güç olur.

3. Üretim alanında olduğu kadar montaj ve uygulama alanında ayrıca tasarım alanında her kademedcn kalifiye elemana ihtiyaç vardır. Mimar, işveren ve üretimci, üretim ve uygulama koşullarını yakından tanıyacak kadar tecrübeli olmalıdır.

Prefabrikasyon sisteminin beraberinde getirdiği genel sorunlar vardır. Bunlara prefabrike yapımın temel ilkeleri de denilebilir. Bunları şöyle sıralayabiliriz :

- Standartlaşma
- Boyutsal koordinasyon
- Gereç (malzeme) seçimi
- Statik kurallar
- Tasarım düzeni

(1) Kulaksızoğlu, Erol Mimarlık Alanında Çağdaş İnşaat Sistemleri, gelişimi ve ilgili Tasarım olanakları, İ.T.Ü. Mim.Fak. 1973.

- Birleşme detayları çözümü
- Üretim sorunları
- Depolama sorunları
- Taşıma (nakil) sorunları
- Montaj sorunları

4.1.1. STANDARTLAŞMA

Standartlaşma bireysel eylemlerden doğacak karmaşıklıkları önlemek için, davranış, kullanış ve yapılaşta bir bütünlük sağlamak, dolayısıyla bir düzen kurmak olarak tanımlanmaktadır. Standartlaşma, bireysel yapı elemanları sayısının minimuma indirilmesi gözetilir. Bu suretle kalıp, üretim, montaj bakımından ekonomi sağlanır. Standartlaşma sorununun beraberinde modüler koordinasyon sorunu da paralel yürütülmelidir. Bireysel yapı elemanları tipleri ile ilgilidir.

Standartlaştırma eylemi, kaynakları belirli ve sınırlı sayıda ürün türü üzerinde yoğunlaştırarak üretkenlik düzeyini büyük ölçüde yükseltir. Bu nedenle standartlaştırma endüstrileşmiş üretim özellikleri arasında mimarlık alanını ilgilendiren en önemli özelliklerden biri olmaktadır (1)

Standartlaşmanın ana amacı bir eylemin devamına katkıda bulunan soyut ve somut nitelikleri parçaların tüm sayısını azaltmak ve parçalar arasındaki ilişkileri belli bir strükture oturtmak denetlemek demektir. Yani SADELEŞTİRME ve sonra BİRLEŞTİRME İşlemidir.

4.1.2. BOYUTSAL KOORDİNASYON (UYUM)

Bireysel yapı elemanlarının yapı yerinde değiştirilmeden bir araya getirilebilmelerini sağlamak amacıyla bu elemanların boyutlarının düzenlenmesi, ancak boyutsal bir uyumla olanak dahilindedir. Bu tür sistemlerde çoğunlukla bir temel seçilerek boyutların düzenlenmesinde, "Modüler Koordinasyon (uyum)" yöntemi kullanılır (2)

1) Sey, Yıldız., Çağdaş Yapım Sistemleri İ.T.Ü.Mim.Fak. 1983

2) Kulaksızoğlu E., a.g.e. s.78

Temel modül, kullanılan ölçü sisteminde kullanışlı ve en küçük bir büyüklüktür. 1950'lerden bu yana çeşitli uluslararası kuruluşlar soruna önemle eğilerek temel modülün 4 inç veya 10 cm olmasını benimsemişlerdir. Bu modül üretilebilecek elemanların bütün boyutlarını en aza indirme ile verebilmek üzere küçük tutulan, tam sayı ile ifade edilebilen, bütün ülkelerin fikir birliğinde oldukları bir sayı olarak seçilmiştir. Türkiye'de çeşitli standartlarla (TS 735, TS 2014, 2020, 2316) 10 cm lik temel modüle dayalı modüler koordinasyon ilkelerini benimsemiştir. Endüstriyel tasarımda modüler büyüklükler ölçü olarak kullanılır. Modüler büyüklük, temel modüler veya onun katlarına eşit olan bir büyüklüktür. Modüler uyum sayesinde boyutlar düzenlenir. Bireysel yapı elemanlarından oluşacak hacim türleri azalır.

Yapımda modüler koordinasyonun (uyum) amaçlarını şöyle sıralayabiliriz:

- Yapım süresinde yer alan çeşitli ekip ve kişiler arasında işbirliğini kolaylaştırmak,
- Değişik tipteki bina yapımında standart boyutlarda yapı bileşenlerinin kullanımlarını sağlamak,
- Bina yapımının ve onun uygulama çalışmalarının standartlaştırma yolu ile rasyonelleştirilmesine yardım etmek,
- Yapı bileşenlerinin standart boyut değeri sayısını en uygun düzeye indirmek,
- Bu bileşenlerin gereçlerine, biçimlerine ve yapım yöntemlerine bağlı kalmaksızın aralarında değişebilirlik sağlamak,
- Yapı ile donatımları (dolaplar, sabit mobilya) arasındaki boyutsal uyumu gerçekleştirmek.

4.1.3. GEREÇ (MALZEME) SEÇİMİ

Ön yapımla (prefabrik) yapı üretiminde beton, çelik, ahşap, plastik gereçler kullanılır. Taşıyıcı elemanlarda genellikle beton çeşitli dozlarda kullanılır.

Masif panel elemanlarda daha geniş açıklıkları örtebilmek için ilkel gerilmeli beton kullanıldığı da görülür. Taşıyıcı olmayan elemanlarda ise

başta boşluklu ya da hafif beton olmak üzere, başka menşeli gereç ve malzemeler kullanılır. Ama bu malzemelerde de ana malzeme beton kabul edildiğinden, elemanları hafifletici çözümler aranmaktadır. Beton gerecin kolay şekil verebilmesi, ısıya karşı bir ölçüde sese ise yeterli derecede yalıtım sağlaması, yangına, diğer gereçlere göre dayanıklı olması, çelik donatı ile direncinin iyi olması, çürüme, korizyon sorunları getirmemesi, ucuz ve kolay bulunur olması gibi avantajları vardır.

Prefabrikede kullanılan düzgün kalıplarla seri, kaliteli ve kontrollü üretim sağlar. Donatı kontrolü, sıkıştırma, sertleştirme, ön gerilme gibi işlemlerin en iyi şekilde ve şartlarda gerçekleşmesine olanak verir. Bu avantajların yanı sıra, ağırlık, rotte, sönme, deformasyonları, bağlantı sorunları, sonradan şekil verme zorluğu vardır. Ağırlık ve buna bağlı taşıma, montaj güçlükleri ve bileşenlerin birleşmesinde rijitliğin çok iyi sağlanamaması gibi dezavantajları da vardır. Prefabrik yapı ve konut üretiminde beton dışı malzemelerde (çelik, ahşap, plastik) kullanılmaktadır. Ama bu malzemelerin sorunları ve dezavantajları çok fazla olduğundan yaygın değildir. Bu iş için en uygun malzeme betondur.

4.1.4. STATİK KURALLAR

Prefabrik (ön yapım) sistemlerde beton elemanların statik hesapları genellikle "İzostatik" olarak hesaplanır. Çünkü betonarme yapıların özelliği olan "süreklilik" dolayısıyla rijitlik bu sistemlerin birleşim noktaları ile tam olarak sağlanamamaktadır. Bu nedenle bu sistemler için "Hiperstatik" bir kuruluş tam olarak gerçekleşmemiştir denilebilir (1)

Diğer yandan birleşim noktaları donatımlı ve beton dökümlü olarak bir ölçüde rijitlik sağladıklarından, bu sistemlere izostatik de denemez.

Prefabrik sistemlerde, ahşap ve çelik yapılar gibi parçaların birleşimi esasına dayanan bir sistem olduğundan hesap esasları da bunlara benzerlik gösterir. Yatay ve düşey birleşim noktaları aynı ölçüde önem taşır, ve birbirlerinin mukavemetini yüklere karşı etkilerler. Prefabrike elemanlarla yapımda hesaplama esasları yıkılma, çatlama olaylarından edinilen tecrübeler, deneylere ve bunların sonuçlarının analizi ve araştırılarak karşılaştırılması ve basitleştirilmesi ilkesine dayanır.

1) Kulaksızoğlu, Erol., A.g.e. s.101

4.1.5. TASARIM DÜZENİ

Geleneksel sistemlerle ilgili tasarım aşamaları ile tam endüstrileşmiş sistemler için gerekli tasarım aşamaları arasında ayırıcı özellikler vardır. Geleneksel sistemlerle ilgili tasarım sırasında verilerin tesbitinden sonra genel yerleşim planından (1/500) başlayarak fonksiyon ilişkileri ve ön proje çalışmalarından (1/200-1/500 ölçeğinde) sonra proje tasarımı (1/200-1/200) ve uygulamaya ilişkin tasarımlar (1/50, 1/20, 1/20 1/5, 1/2) yapılır. Yani tümünden detaya doğru bir tasarım düzenidir. Ana endüstrileşmiş ve prefabrikasyona dayanan sistemlerde ise birleşim noktalarına kadar varan analiz çalışmaları (1/2, 1/5, 1/20) ile başlar. ve sistem seçimi çalışmaları (1/20) planlama modülü ön proje (1/100) tasarımı ve kesin proje çalışmaları ile son bulur. Görüldüğü gibi geleneksel sistemlerin tamamen tersine, detay kararları ile başlayarak tüme doğru gidilir. Bu değişimdeki temel neden ise artık detayların üretim tekniklerinin projeyi çok büyük ölçüde etkilemesi ve bu nedenle tasarlama sürecinin sonunda değil, başında yer almalarının kabul edilmesidir (1).

Prefabrikasyon sistemlerle yapı üretimi için proje tasarımı sürecinde, etüdler, kararlar ve çizimler üç grupta toplanır.

- Uygulamalar düzeyindeki çalışmalar

- . Şantiye düzeninin rasyonelleştirme çalışması
- . Makina kullanım olanaklarını yüksek düzeye çıkarma olanağı arama.

- Yapı düzeyindeki çalışmalar

. Projenin geometrik sorunlarını, boyutsal koordinasyon sorunlarının çözümü, tipleştirme çalışmaları ve esneklik yolları arama

- Yapı eleman düzeyinde çalışmalar

- . Yapı bütününi oluşturan elemanların tasarlanması
- . Yapı sisteminin türüne göre bu elemanlar farklılaşır.

Prefabrikasyon sisteminde tasarımda fonksiyonel, biçimsel taşıyıcı sistem gibi mimari tasarlamanın elemanter alt sistemlerinin çözümünün yanı sıra

- üretime ilişkin
- ulaştırmaya ilişkin

- Depolamaya ilişkin
- Montaja ilişkin

sorunların da çözümlenmesi gerekir.

Diğer taraftan tasarımı yönlendirici olanak sınırları olarak

- Modüler koordinasyon sınırları
- Standartlaştırma sınırları
- Seçilen sistemin özelliği gereği plan düzenlemesinde beliren sınırlar
- İç duvar elemanları ile plan düzenleme sınırları
- Dış duvar elemanları ile cephe düzenleme sınırları ve olanakları

sayılabilir.

Diğer yandan yapı elemanlarındaki dikkat edilmesi gereken hususlar: Dayanıklılık, ısı, su, nem ve hava yalıtımı sağlaması ve elemanların birleşim noktalarının ulaşılacak istenen performansı zedelemeyecek tipte tasarlanmalarıdır.

4.1.6. YATAY VE DÜŞEY BİRLEŞİM NOKTALARININ DETAY ÇÖZÜMÜ

Bu çözüm ve araştırma tasarımı en önde gelen konulardan biridir. Birleşim noktalarının etüdü, gerek sistemin stabilitesi ve gerekse montaj kolaylığı bakımından üzerinde titizlikle durulması gereken bir konudur. Bu bakımdan sistemi nispeten sürekli (monolitik) kılacak doyurucu bir birleşim detayı hem düşey hemde yatay noktalarda gerçekleştirilebilmelidir. Birleşim noktası tiplerinin en az olmasına dikkat edilmelidir. Diğer yandan özel ayrı prefabrik birimler halinde hazırlanan parçaların (merdiven kolu, sahanlık vb.) gereken birleşim noktalarının etüdü de dikkat edilecek bir diğer konudur.

4.1.7. UYGULAMAYA YÖNELİK SORUNLAR

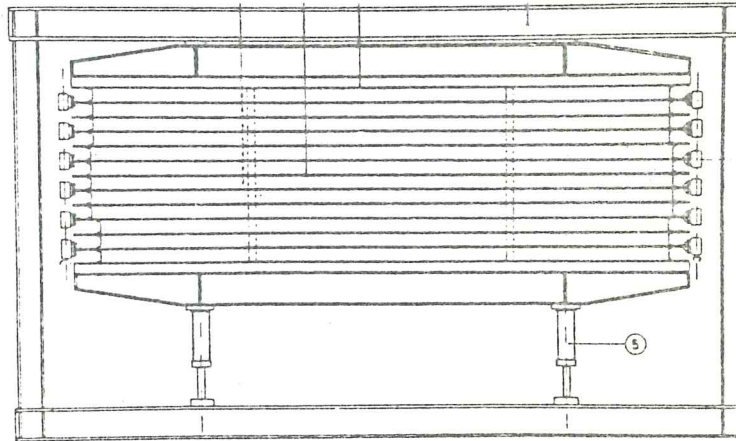
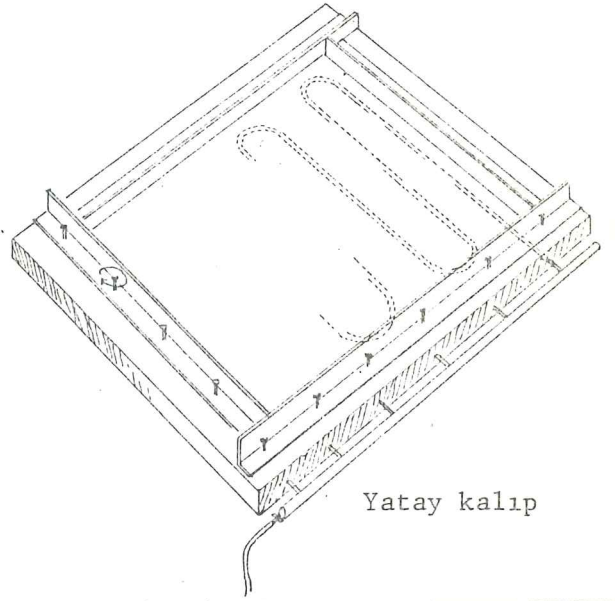
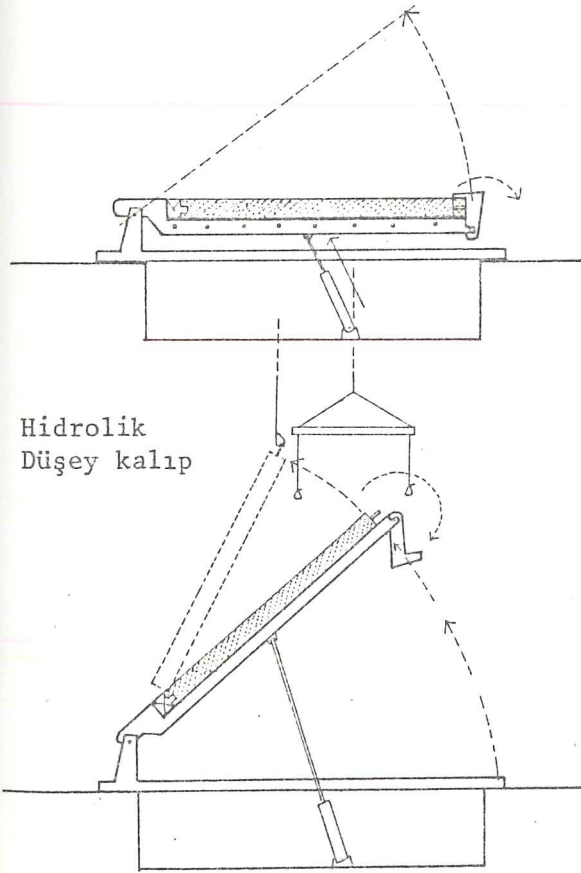
Tasarımda çözümlenecek uygulama sürecinin sorunları başlıca üretim, depolama, taşıma ve montaj evrelerinin çözümü gelmektedir.

a- Üretim :

Prefabrik elemanların üretim modelleri genelde bir kaç tipden fazla değildir. Bunların en belirgin olanları şunlardır.

- . Akım tipi (bant tipi imalat)
- . Görev tipi (istasyon tipi)
- . Proje tipi
- . Kayan-kalıp tipi olarak dört grupta toplayabiliriz (1).

Üretim sırasında kalıplama, kuruluşu ve ilgili olanakları önem taşır. Bir metoda göre üretilecek standart elemanlar için ayrı ayrı sabit kalıplar vardır. Bunlar seri olarak aynı elemanın üretimini sağlarlar. Diğer birine göre belirli bir kalıp zemini üzerinde ayarlı yan elemanlı, esnek kalıplar kullanılır. Bu kalıplar değişik boyutlarda farklı elemanları kalıbı bozmadan hazırlamak kabildir (2)



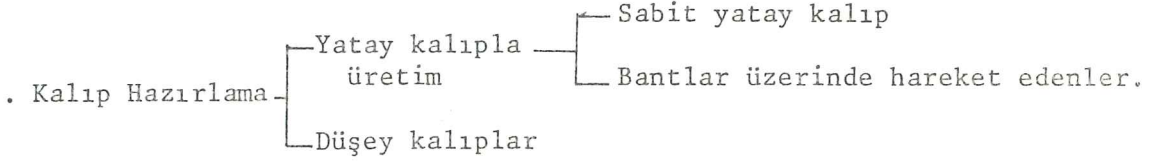
Şekil-17 Çeşitli kalıp örnekleri

Bateri kalıp

(1) Sey, Yıldız, A.g.e. s.54

(2) Kulaksızoğlu, Erol, A.g.e. s.103

Hazır beton elemanlarının üretim süreci evreleri ana başlıkları ile şöyle sıralayabiliriz :



- İlk yatırım maliyetini çok etkiler
- Eleman kalitesi kalıp cinsine bağlıdır.

. Teçhizat ve donatı hazırlama

- Kapı, pencere, bileşenlerinin hazırlanması
- Tesisat donatılarının hazırlanması
- Panelin taşınması için gereken donatıların yerleştirilmesi
- Montaj bileşenlerinin yerleştirilmesi

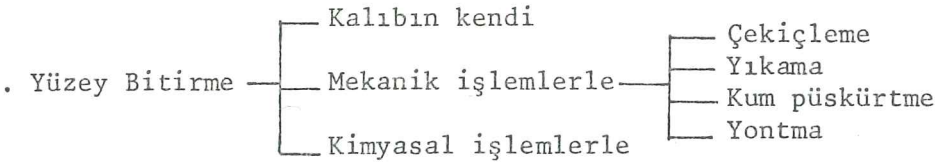
. Beton hazırlama TS 706- TS 802 - TS 1248 - TS 1114 uygun

. Demir donatı yerleştirme ve ön gerilim verme

. Beton dökümü ve yerleştirilmesi (çeşitli vibratörler yardımı ile yerleştirilir).

. Kürleme

- Sıcak su kullanarak kalıp ısıtılır
- Buhar odasında ısıtma
- Elektrik gücü ile kalıp ısıtma



. Kalıp sökme

- Yatay kalıplar dikeye yakın duruma getirilerek eleman kalıptan vinçle alınır.
- Düşey kalıplarda kalıbın iki yüzeyi raylarla ayrılır. Eleman kreyn yardımı ile alınır.

. Depolama

b- Depolama: Sabit ve gezici fabrikalarda bazı amaçlarla bir depolama parkına sahip olmaları gerekir.

. Depolamadan amaç :

- Prefabrike elemanları sınıflandırmak
- Prefabrike elemanların bekletilerek belli bir mukavemete erişebilmesine olanak vermek
- Üretim süreci içinde şantiyenin beslenmesini kolaylaştırmak
- Elemanların kullanılacakları yere taşınmalarından önce uygun koşullarda bekletilmelerine olanak vermek.

Depolama parkı depolanacak hazır elemanların cinsine, biçimine, ağırlığına uygun olmalıdır. Depolama şekilleri üretilen parçanın sistemine göre değişir. Hücre ve iskelet sistemler, mesnetler üzerine yatay şekilde depolanırlar. Ama düzlemsel elemanlar (panolar) 3 değişik şekillerde depolanırlar.

-Yatay depolama

-Düşey veya düşeyden çok az sapan, sabit veya hareketli bir strüktürün iç ve arasına depolanması

- Sabit, hareketli veya taşınabilir sehpalarda üzerinde depolama

c. Taşıma

Taşıma evresi fabrika üretimi ile şantiye montajı evreleri arasında yer alır. Bu işlem kara, demiryolu, deniz ve hava yolları ile yapılır. Araştırmalara göre en pahalı taşıma karayolu ile yapılan olup sonra demir yolu gelmektedir. En ucuz taşıma ise ürün miktarına da bağlı olarak deniz yolu ile yapılan olmaktadır.

Bazı özel durumlarda hafif hücre elemanlarının taşıma ve montajları helikopterlerle yapılıyor. Bunlar çok özel durumlar için genel maliyet hesaplarında yer almazlar.

Demir ve deniz yolu taşıması genellikle karayolu ile tamamlanmaktadır. Karayolu taşımasında fabrika ile şantiye arasında bağlantının ara taşımasız ve doğrudan sağlanması olumlu yönü olmakla birlikte, kara taşımasının yaygın

oluşunun asıl nedeni mevcut prefabrik sistemlerin çoğunun karayolu taşımasına uygun olarak tasarlanmış olmasıdır. Taşınan prefabrik eleman başına düşen taşıma maliyeti payının normalde tutmak amacıyla, taşıma aracının "kapasite Kullanımı" ve rotasyonunu rasyonelleştirmek gerekir. Taşıma giderlerinin kabul edilebilirlik sınırı elemanın toplam üretim giderinin % 5 - 7 si dolayındadır. Bu nedenle büyük ve ağır prefabrik elemanları şantiyede veya çok yakında (10 km) üretilirler. Düzlemsel beton elemanları taşıma sınırı 150-160 km dolayındadır. Ağır hücreler 16-24 Km ye hafif prefabrik elemanlar ise 800 km'ye kadar taşınabilir.

Taşıma giderlerinin yanı sıra karayolunda seyreden araçlar yükleri bakımından sınırlamalara uymak zorundadırlar. Yolda tünel yüksekliği, yolun genişliği, yüzeyin durumu, trafik kuralları ve yoğunluğu elemanların boyutlarını sınırlandırır.

Taşıma işlemlerini ve araçların rotasyonunu rasyonelleştirmek için çeşitli yöntemler uygulanır. Örneğin römorklu çekiciler yüklü römorku şantiyede bırakır ve boş römorku alarak fabrikaya döner. Fabrikada boş römorku bırakıp dolu bir römork alıp şantiyeye taşır. Böylece taşıma sürekli olarak sağlanır. Ama her bir çekici için üç römork gereklidir ve bu tablalar şantiyede indirilerek taşıt boş bir tabla ile geri döner. Bu yöntemde ise tablaların hareketli olmamaları dezavantajdır. Bu hareketi sağlamak için tablalar şantiyede bir ray sistemi ile tablaların sirkülasyonlarını sağlarlar.

Taşıma biçimine göre en ucuz, yükleme-taşıma, boşaltma 6 km ye kadar raysız tablalı sistemler 53 km ye kadar raylı tablalı sistemler ve 53 km den uzak mesafeler için römorklu sistemle yapılmaktadır.(1)

d- Montaj

Elemanların birleşmelerinde iş gücünü azaltmak yeğlenir. Elemanların boyutlandırılmasında, ağırlıklarının saptanmasında ve üretimin genel maliyetinde montaj işlemi önemli derecede etkilidir. Çeşitli araştırmalara göre prefabrik elemanlarla oluşturulan bir yapıda eleman başına düşen maliyet payının yaklaşık % 18 inin montaj giderleri olduğu ortaya çıkmıştır. Eleman boyutlarının büyümesi montaj giderlerini olumlu yönde etkiler.

(1) Sey, Yıldız., A.g.e. s.60

Nedeni eleman sayısının azalmasıdır. Diğer yandan eleman ağırlıkları, kullanılan kaldırma araçlarının kapasitesine bağlı olarak saptanmalıdır. Pratik montajın rahat yürütmesi bakımından eleman ağırlığının 4-5 ton u geçmemesi gereğini ortaya koymuştur. Bu nedenle malzemeyi hafifletme yolları aranmıştır.

Montaj işleminde kullanılan araç ve gereçler üç grupta toplanır.

- Kaldırma araçları, vinçler (kreyn)
- Askı ve tutma düzeni
- Sapan
- Falaka (travers)

Montaj işlemini atmosfer koşulları ters yönde etkiler. Birçok ülkede bu konuda bazı sınırlamalar getirilmiştir. Almanya'da rüzgar hızı 10 m/s ye ulaşmasında vinç kullanımı yasaktır. Polonya'da ise 20 m/s dir. Fransa'da ise 22 m/s hıza eriştiğinde özel önlem alınması isteniliyor. Hava sıcaklığı 0°C nin altına düştüğünde montaj özel ihtimam gerektirir.

Montajda meydana gelecek hatalar ve sapmalardaki limitler için bir çok yönetmelikler vardır. Bu değerler aşağı yukarı tüm uygulayıcı ülkelerde aynıdır. Örneğin düşey elemanların çekul hatası 2 mm/m veya panoların üst üste gelmelerinde 15 mm alttaki görüldüğünde 25 mm, alttaki pano görülmediğinde sapma kabul edilir.

4.2. ÖN YAPIM (PREFABRİKASYON) SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Prefabrikasyon yapım sistemlerinde farklı kriterlere dayanarak çeşitli sınıflandırmalar yapılır.

- Üretimin yapıldığı yere göre — { Şantiye üretimi
Fabrika üretimi
- Üretim ve pazarlama yöntemlerine göre — { Açık üretim
Kapalı üretim
- Yapı ve bileşenlerin fiziksel özelliklerine göre sınıf. — { Ağırlık açısından — { Hafif
Orta
Ağır
Boyut açısından — {

- Yapının taşıyıcı sistemi açısından
 - Panel taşıyıcı sistem
 - İskelet taşıyıcı sistem
 - Hücre taşıyıcı sistem
 - Karma sistemler olarak ayrılırlar.

Bu sınıflandırmaların içinde en belirgin ve önemli olanı üretim biçimi ve taşıyıcı sisteme göre olan sınıflandırmalardır.

4.2.1. ÜRETİM VE PAZARLAMA YÖNÜNDEN SINIFLANDIRMA

Bu yöntem prefabrik yapı üretim sistemlerini üç grupta toplar.

1. Kapalı sistemler
2. Yarı kapalı sistemler
3. Açık sistemler

4.2.1.1. PREFABRİK YAPI ÜRETİMİNDE KAPALI SİSTEMLER

Kapalı üretim ve pazarlama sistemi 1950 lerde yapı endüstrisini etkileyen sistemdir. Bu tip endüstrileşmenin hareket noktası "bitmiş ürün" başka bir deyişle binanın standardizasyonuna dayanır. Kapalı sistemlerin gelişmesi ve yaygınlaşması devlete bağlıdır. Bu sistemler önemli pazarlar bulabildikleri durumlarda ancak ekonomik etkinliklerini gösterme olanağı bulabiliyorlar. Kapalı sistemde hazır yapı parçaları kullanıcı tarafından 3 şekilde elde edilebilir.

a- Talebe göre üretilmiş hazır parçaların kullanılması

Bu yöntemde, ihtiyaç sahibi (kullanıcı) tarafından üretim istemi üretici firmaca belirlenmiş teknoloji sınırlara dayanarak yapılabilir. Mevcut beton prefabrik sistemlerin çoğu bu sınıfa dahildir. Bu sistem binanın tümünün endüstrileşmesine imkan verir.

b- Mekano (meccano): Bir binayı oluşturacak tüm hazır yapı parçalarının firmanın kataloğundan seçilmesi

Sistemde sadece bir firmanın kataloğundaki bütün karakteristiklerle belirtilen ürünlerinin kullanma olanağı olduğundan çok büyük miktarda (örneğin 10.000 konut) üretim tasarlamak çok zordur. Ama genelde talep

üzerine üretime kıyasla daha büyük üretim dizilerine olanak verir.

Mekano üretim sistemi açık sisteme geçişin ilk adımı sayılmaktadır.

c- Firmanın katalogundan seçerek yapının kısmen hazır yapı parçaları kullanılması

Kısmi kullanım çok gelişmiş ve yaygınlaşmış bir sistemdir, ve bina kadar eski bir yoldur. Kısmi kullanım sistemi yarı kapalı üretim sistemininde sahasına girmektedir.

Kısmen kullanım katalogda bulunan kullanıcının işine uygun olan hazır parçaların genel boyut ve birleşim laşmalarının oluşmasını beklemeden kullanılabilmesine olanak sağlamaktadır. Ekonomik bir şekilde, boyut ve birleşim sorunları yönünden en uygun bileşenleri seçebilme olanağı vardır. Yani hem ekonomi ve hem de esneklik söz konusudur. Bu sistemde tamamen prefabrik ürünlerin kullanılmasına geçilebilir. Fakat ilk aşamada kısmi kullanmadır. Çünkü şimdilik ancak çok sınırlı miktarda yapı parçaları ile aralarındaki birleşmeler sorun yaratmamaktadır.

4.2.1.2. YARI (ESNEK) KAPALI SİSTEMLER

Yarı kapalı sistemlerde, belli bir işleri yüklenen yapı elemanları kendi içlerinde kapalı olmalarına karşın diğer işlevsel elemanların yerinde yapılmasına veya başka üretim merkezlerinin piyasaya sundukları birleşenlerle tamamlanmasına olanak verirler.

Kapalı sisteme esneklik getiren katalogdan seçme (meccano) sistemi belli bir amaca yönelik binanın (okul, büro, konut) yapımı için tüm parçaların katalogda bulunması gerekir. Bu sadece bir firma veya firmalar grubunun katalogları olabilir. Mekanolar genellikle taşıyıcı strüktür ve bazen de tüm diğer elemanları kapsar. Yarı kapalı sistemin sanayide en belirgin bir yarı kapalı örneği araba üretimidir. Lastik, radyo, elektrik aksamı, akü ve bir çok parçası birçok firma tarafından üretilir. Ama motor parçaları şase ve büyük bir bölümü de kendine has kendi fabrikasında yapılır. Mekano sisteminde birleşenler bir çok yapı türüne uyabilecek şekilde tipleştirilmiştir. Biçimleri aynı kalmakla beraber modüler koordinasyon (uyum) kurallarına göre boyutları ve bir araya gelmeleri sağlanır. Bu sistemde yapıya önemli bir esneklik sağlanmakla beraber ekonomik yönleri önemlidir. (Getirdiği tasarım olanakları dolayısı ile günümüzde uygulamaları yaygınlaşıyor).

4.2.1.3. AÇIK SİSTEMLER

Açık prefabrik sistemlere birleşmeler sistemi de denir. Açık sistemde amaç her türlü yapının piyasada bulunabilen ve birbirlerinden bağımsız üreticiler tarafından üretilen yapı elemanlarının bir araya getirilerek üretilmesidir. Bu sistemlerde üretici kuruluş üretimini yaptığı parçaların kullanılacak yapıları önceden bilmek zorunda değil.

Açık sistemlerin iki önemli avantajları vardır.

- En önemlisi hazır parçalar için bir piyasa ve kütle sürümü sağlanabilir.

- Büyük bir seçim imkanı ve büyük kombinezon olasılıkları sayesinde önemli ölçüde esnek bir tasarım elde edilebilir.

Açık sistem için firmalar arası uzlaşma gereklidir. Bunun amacı üreticiye önceden bildirmeden tasarlanan bir projenin gerçekleşmesine olanak vermek ve bağımsız üreticilerin ürettikleri değişik hazır yapı parçalarını aralarında birleştirmeye imkan sağlamak. Bu amaçlar doğrultusunda bazı genel kurallara uymak gerekir.

1. Boyutlarla ilgili kurallar

- Boyutların seçimi
- Boyutların hazır yapı parçaları ve projede uygulanması
- Boyutların toleransları

2. Komşu parçalara uyum ve birleşme imkanı sağlayan kurallar

Açık sistem için birleşim uzlaşması ilk sırada önemlidir. Hatta boyutsal uzlaşmadan bile önemlidir. Açık sistemin temelini birleşim uzlaşması ilkesi oluşturur diyebiliriz.

3. Kalite ile ilgili uzlaşma

Elemanlar belirli bir fiziki özelliğe sahip olmalıdırlar ve kullanıcı bu konuda bilgilendirilmelidir. Ürünün gerekli nitelikleri yapıdaki yerine bağlı olarak değişir. Fakat bir minimumun altındaki ürünlerin kullanım imkanı yoktur.

4.2.2. PREFABRİK YAPININ TAŞIYICI SİSTEMİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Prefabrik yapımda taşıyıcı bileşen, eleman ve sistemleri üç ayrı ana sınıfta yer almaktadırlar. Ayrıca bu sistemlerden oluşan karma sistemlerde mevcuttur. Bunlar :

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

4.2.2.1. PANEL TAŞIYICI SİSTEMLER

Günümüzde mevcut endüstrileşmiş yapım sistemleri içinde beton panel sistemleri oldukça yaygın bir uygulama alanı bularak bu konuda önemli bir yer işgal etmektedir. Paneller mekanlarla dikey ve yatay bölme, yük taşıma gibi görevleri yüklenmektedir. Bir elemanı "panel" olarak isimlendirilmek için o elemanın eni ve boyunun üçüncü boyutuna oranının büyük olmasıdır. Bu nedenle paneller yüzeysel elemanlar olarak prefabrik üretilirler ve biçimleri açısından üç grupta toplanırlar :

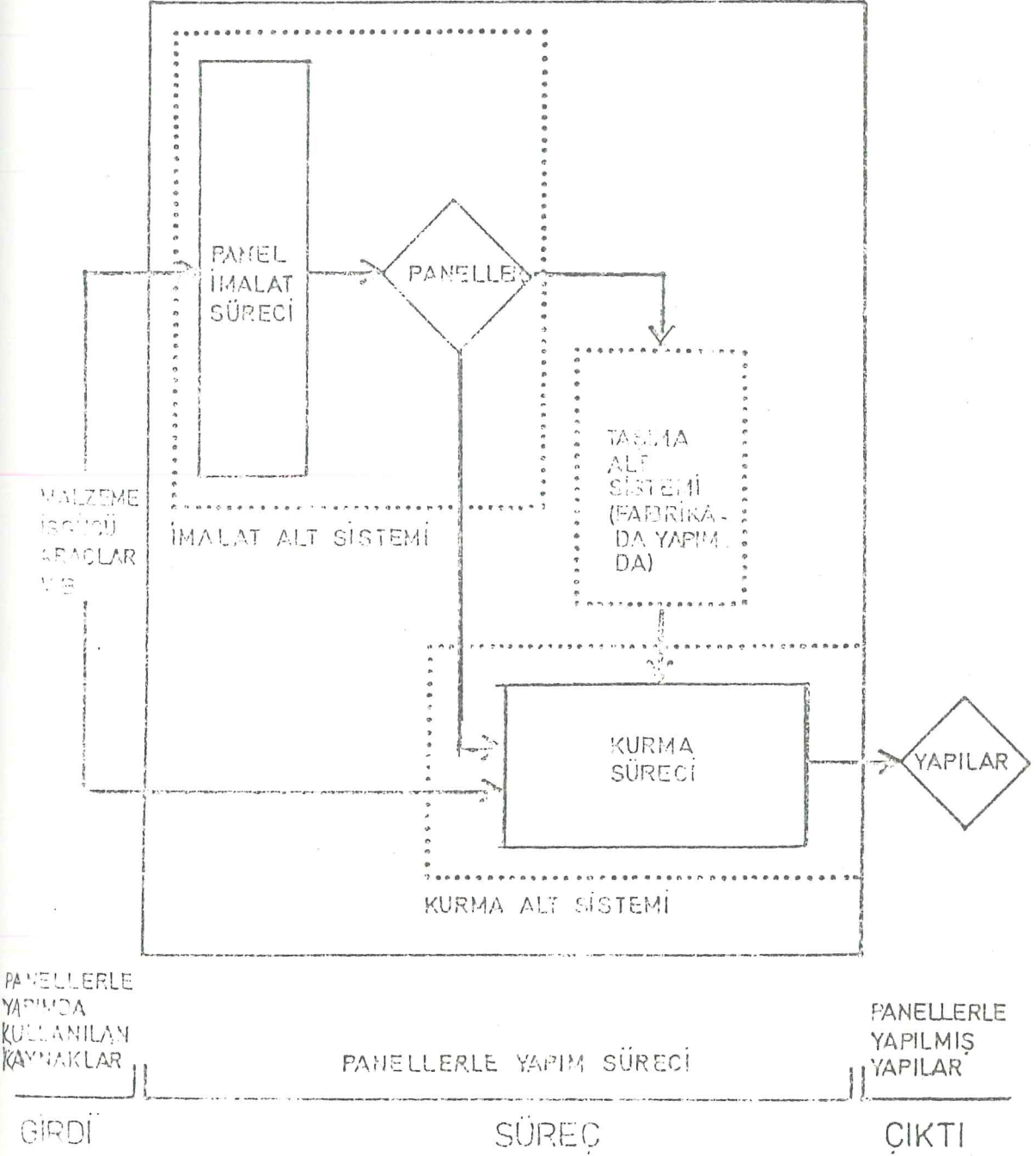
- Düz yüzeysel taşıyıcıları
- Katlanmış plaklar
- Kabuklar veya eğrisel taşıyıcıları

Katlanmış plaklar ve kabuklar genellikle endüstri yapılarında ve özel olarak tasarlanmış diğer yapılarda kullanılırlar. Konut alanında kullanıldıkları pek gözükmeyiz. Konut üretiminde özelliklerinin sağladığı avantajlardan dolayı düz yüzeysel taşıyıcılar kullanılır. Panel sistemler genel olarak üç alt sistemden oluşur. Bunlar üretim, taşıma, montaj (kurma) alt sistemleridir. Şekil 18 de panel yapım sisteminin girdi yapım süreci ve çıktılarının iç ilişkileri şematik olarak verilmiştir.

4.2.2.1.1. PANEL SİSTEMLERE YÖNELİŞ NEDENLERİ

Paneller büyük bir yüzey oluşturur ve kapatır. Bu nedenle bölücülük fonksiyonunu yüklenemediği gibi buna ek olarak taşıma fonksiyonunu da yüklenebilir ve bu iki görevi aynı anda yerine getirebilir. Bu nedenle panel sistemlere yönelişin en önemli faktörünü oluşturmaktadır. Genel olarak panellerin diğer özellikleri ve avantajlarını şöyle sıralayabiliriz :

- Çeşitli gereçlerden yapılabilir olmaları geniş kaynak bulabilme olanağı veriyor. Üretimde gereç kaybı azdır.
- Panel bileşenlerle yapımda tolerans yerleri sayısı azdır.



Şekil-18 Panellerle yapım sisteminin girdi, yapım süreci ve çıktı-
larının şematik görünümü.

- Bileşenin üretimi kolaydır
- İstenilen kesitte ve biçimde geniş olanaklar elde edilmektedir.
- Çeşitli boyutlarda yapılabilir.
- Montaj işlemleri daha kolaydır.
- Değişik form ve yüzey görünümleri yapılabilir. Statik açıdan değişik olanaklar sağlıyor

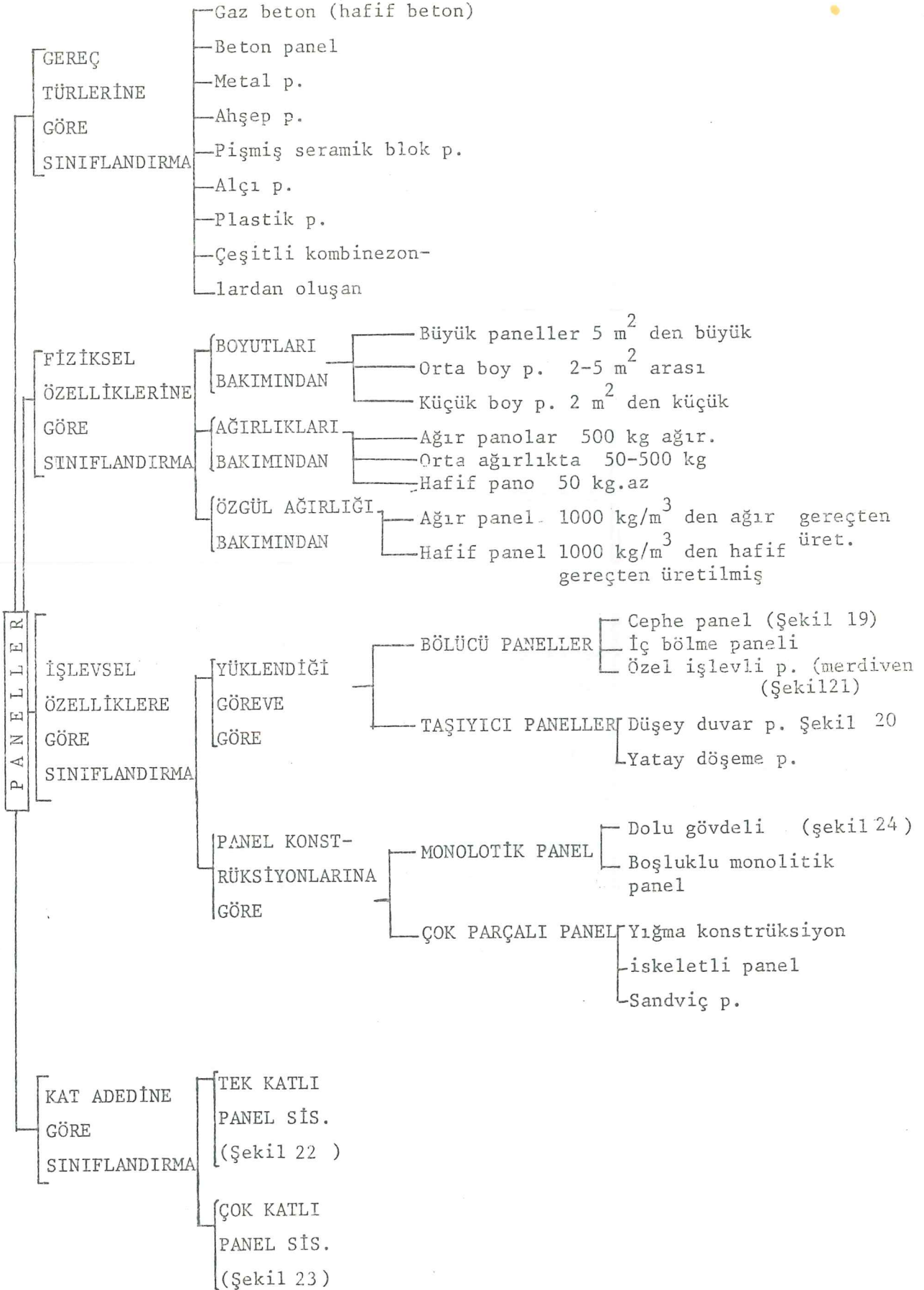
- Panel sistemlerle yapımda sistemin ekonomik olması ve uygun kesitleri nedeni ile enerji tasarrufu sağlar.

- İşçilikten % 35-50 tasarruf sağlar.

Bunlara benzer nedenlerden dolayı panel sistemlere yönelme daha çok görülmektedir.

4.2.2.1.2. YAPI ÜRETİMİNDE KULLANILAN PREFABRİK PANELLERİN SINIFLANDIRILMASI

Panelleri özelliklerine göre değişik şekillerde sınıflandırabiliriz. Bu sınıflandırmaları gereç, fiziksel, işlevsel, kat yüksekliği gibi başlıklar altında yapabiliriz. Şematik olarak sınıflandırmaları özel olarak bir arada Tablo 11 de toplu olarak görebiliriz.

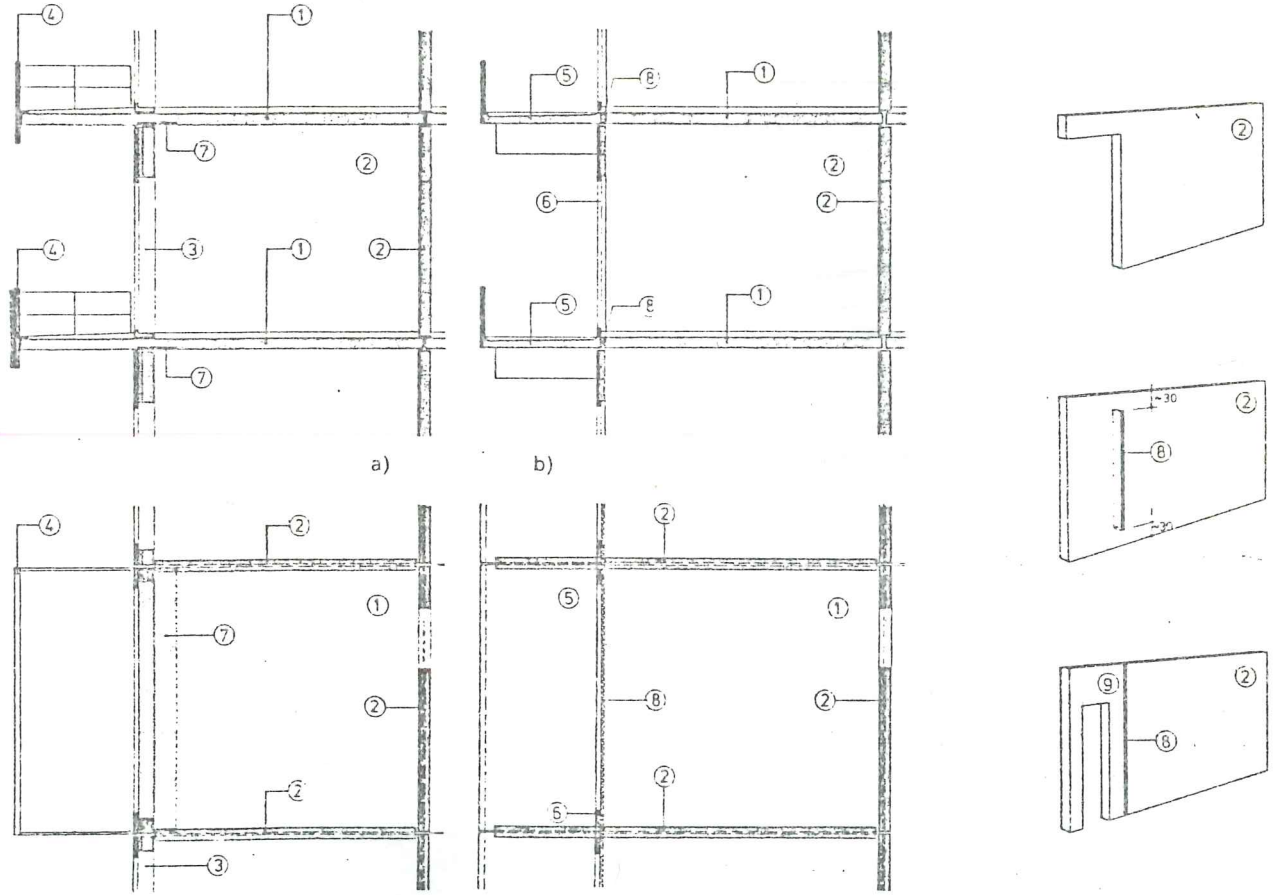


Tablo-11

Bölücü panellerden örnekler

Bölücü paneller üç grupta toplanır

- Cephe paneller
- İç bölme paneller
- Özel işlevli paneller



Şekil-19

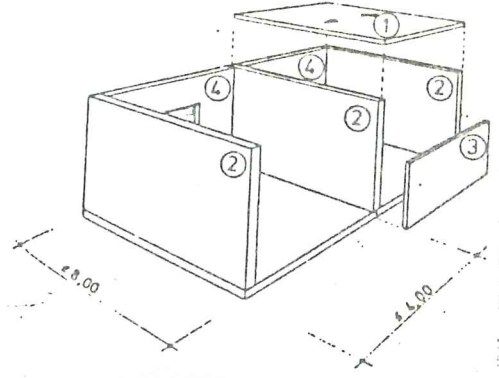
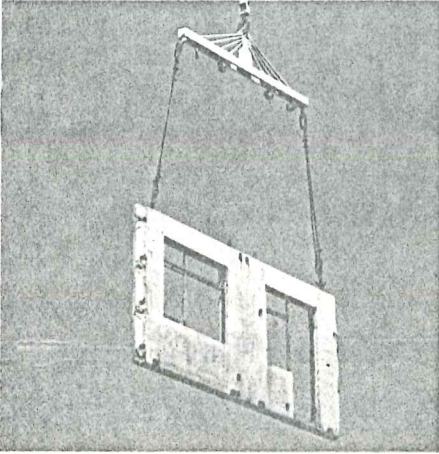
- 1- döşeme plağı (taşıyıcı)
- 2- İç duvar (taşıyıcı)
- 3- Dış cephe paneli (taşıyıcı)
- 4- Balkon parapeti
- 5- Balkon plağı
- 6- Dış duvar paneli (taşıyıcı değil)
- 7- Isı yalıtımı
- 8- Isı yalıtımı

TAŞIYICI PANELLER

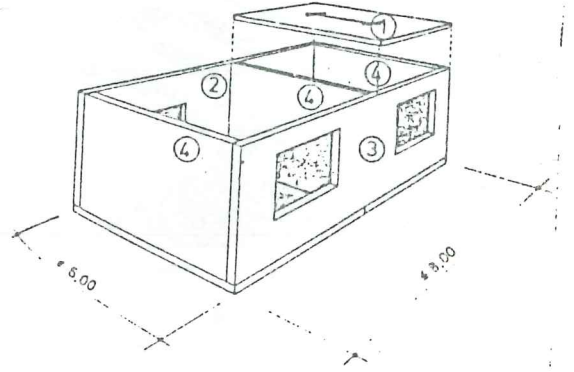
a) Taşıyıcı enine duvarlar (2) döşeme plakları (1) üzerine oturuyor. Cephe elemanları (3) taşıyıcı değil-ler boyuna duvarlar (4) yapı-ya rijitlik veriyor.

b) Döşeme plağı (1) taşıyıcı boyuna duvarlar (2) ve taşıyıcı cephe plakları (3) üzerine oturuyorlar. Enine duvarlar (4) taşıyıcı de-ğil. Görevleri bölme ve rijit-liklidir.

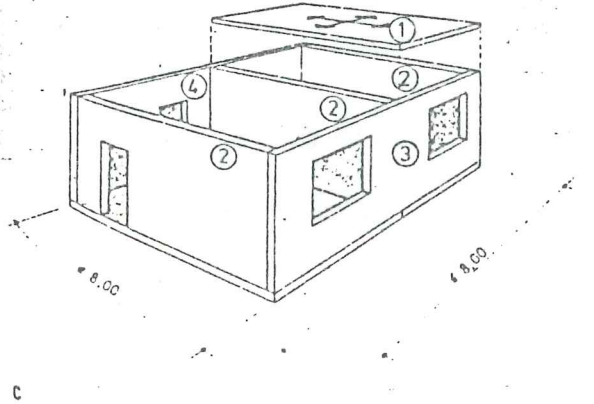
c) Döşeme plakları (1) dört tarafa da oturuyorlar. Enine duvarlar (2) cephe duvarları (3) ve boyuna du-varların hepsi taşıyıcıdır.



a: Taşıyıcı paneller yapının enine dik y



b: Taşıyıcı paneller yapının boyuna yerleştirilmiş



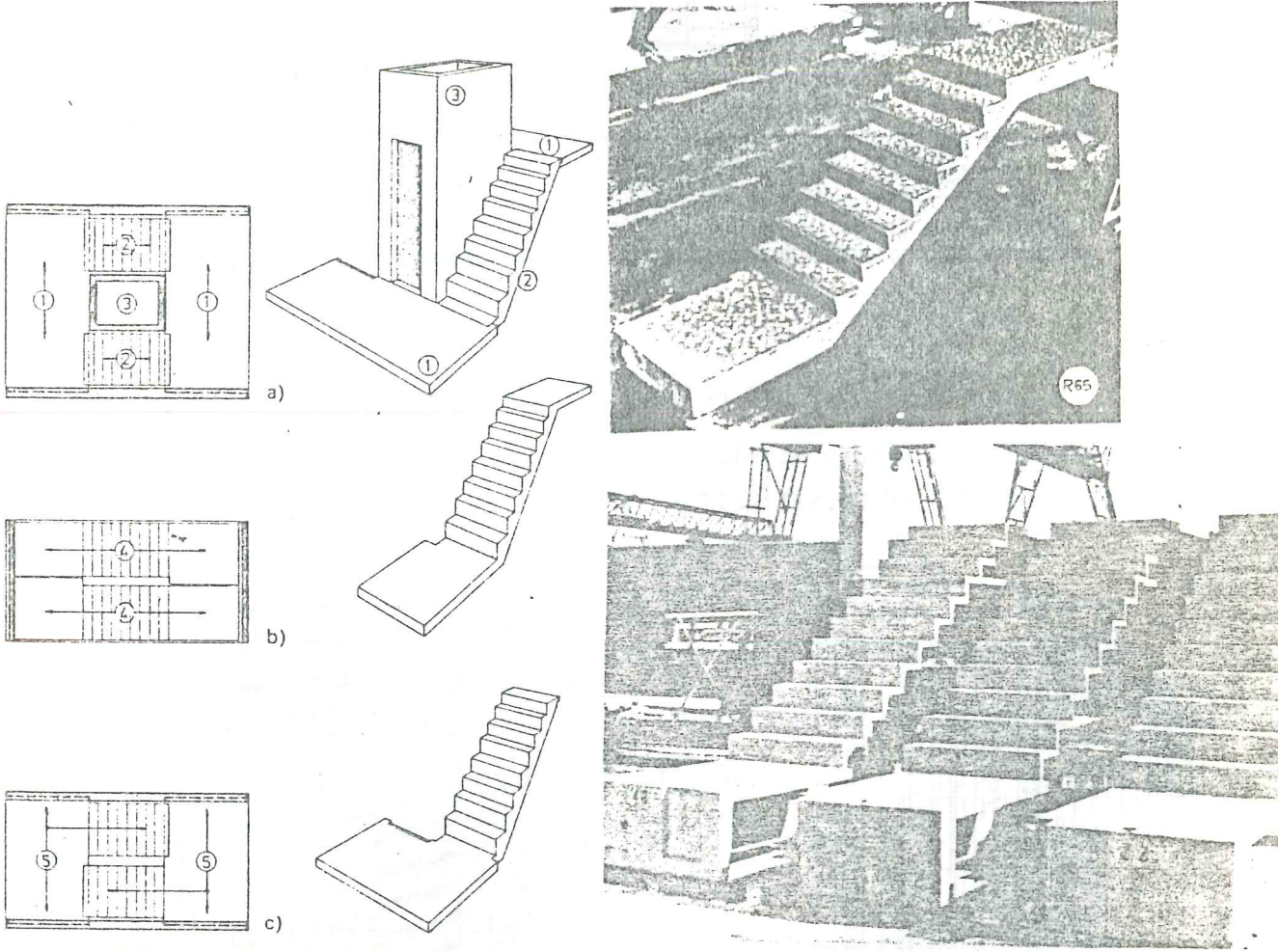
c: Çift yönde yerleştirilmiş taşıyıcı duvar.

Şekil-20 Taşıyıcı paneller

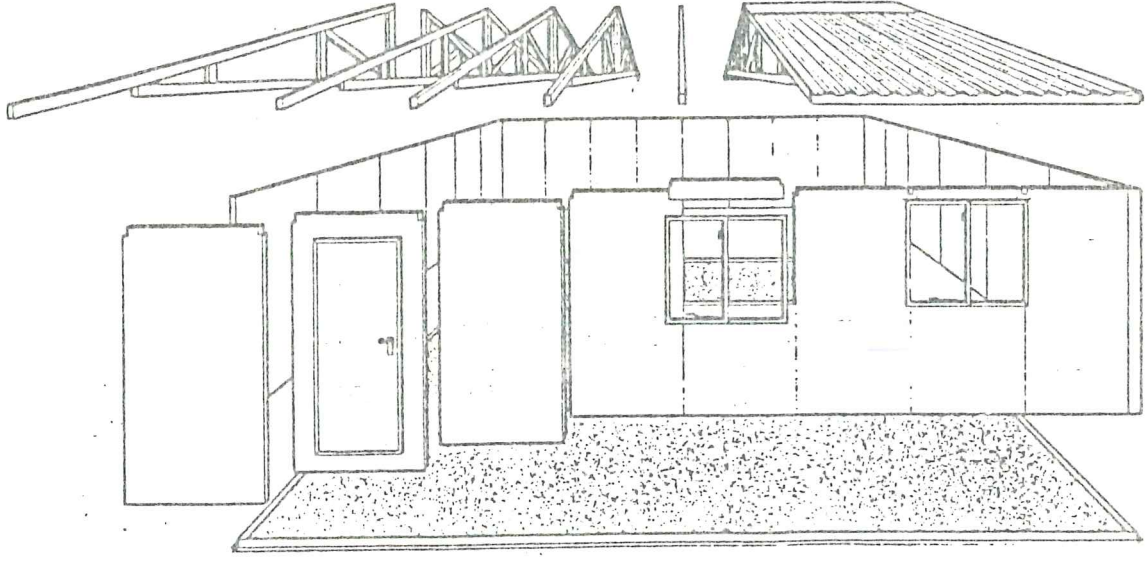
Taşıyıcı paneller boyutsal ölçülerinden dolayı bölme işlevini de yükleniyor-lar. Taşıyıcı paneller düşey ve yatay olarak ikiye ayrılıyorlar. Yatay panel-ler ise tek doğrultuda ve çift doğrultuda çalışanlara ayrılırlar.

Özel işlevli Beton Paneller

Özel işlevli paneller ana imalat bölümünden ayrı olarak ele alınırlar. ve sabit özel kalıplarla imal edilirler. Bunlar merdivenler, asansör boşlukları, havalandırma ve duman bacaları, cop bacaları gibi elemanlardır. Şekil 21'de çeşitli örnekleri verilmiştir.

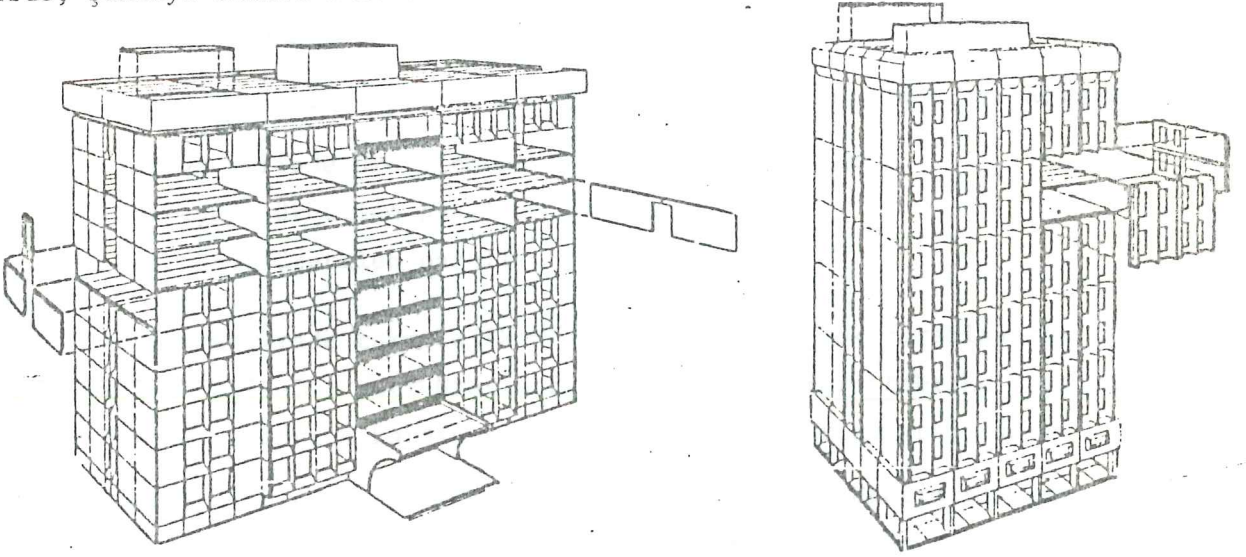


Şekil-21: Özel işlevli Beton paneller.



Şekil-22 Tek katlı panellerle yapılan örnek

Tek katlı Panel Sistemler: Tek katlı panellerle yapı üretiminde beton ahşap, hafif alçı ve plastik gibi gereçler kullanılır. Daha çok villa evlerde, şantiye hizmet binaları ve afet evlerinde kullanılır.

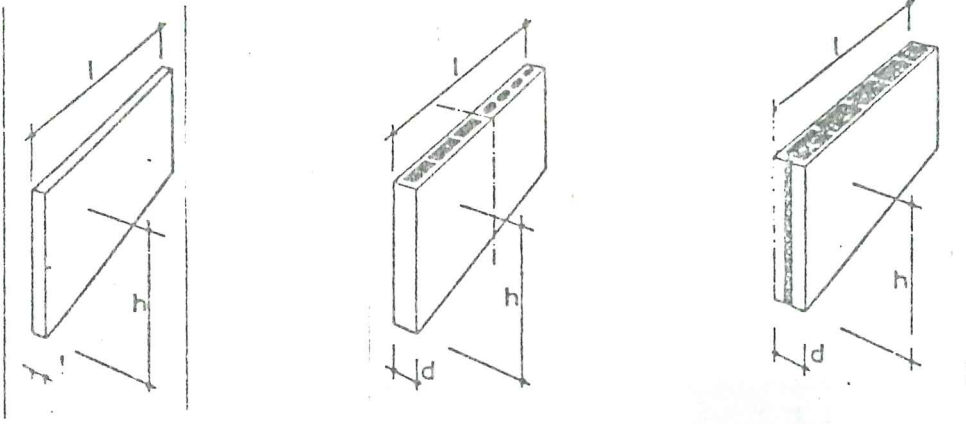


Şekil-23 Çok katlı panel sistemli yapı örnekleri

Çok katlı panel sistemler: Bu sistemde elemanların sayılarının azalması, üretim kolaylığı, gereçten tasarruf derzlerin azlığı, rijitlik iyi sağlanır olmasına rağmen ekonomik değiller.

PANEL KONSTRÜKSİYONLARINA GÖRE

Çok parçalı ve monolitik paneller olarak ikiye ayrılırlar. Bu elemanlar kendi aralarında çeşitlilik gösterirler. Şekil 24'de konstrüksiyona göre sınıflandırılmış panel örnekleri verilmiştir.



a-Dolu panel

b-Boşluklu panel

c-Çok parçalı panel

Şekil-24 Konstrüksiyonlarına göre panellerden örnekler.

4.2.2.1.3. PANEL SİSTEMLERLE YAPIMDA ÜRETİM ALT SİSTEMİ

Panellerin üretimini imal edildikleri yerlere göre üçe ayırabiliriz.

- Yapıda yerinde üretilen paneller (yerinde yapım)
- Şantiyede üretilen paneller (ön yapım)
- Fabrikada üretilen paneller (ön yapım)

Panel üretiminde teknolojik olanaklardan daha çok yararlanarak ekonomik, hızlı, kaliteli, seri üretim gerçekleştirmek için fabrika üretimi diğer üretim yerlerine karşın kıyaslanamayacak kadar avantajlıdır.

Konut üretiminde en büyük payı beton panellerle üretim sistemi alır. Beton panellerin karakteristik özellikleri nedeni ile tüm bir yapı sisteminin oluşturabilir ve tüm fonksiyonları yerine getirebilecek bileşen takımına sahiptirler. En önemlisi taşıyıcı olmaları çok katlı yapılara olanak vermesi bakımından çok önem taşır.

Beton panellerin üretimi fabrikada iki tür kalıpla gerçekleşir :

I- Yatay kalıplar

II- Düşey kalıplar (Bateria kalıplar)

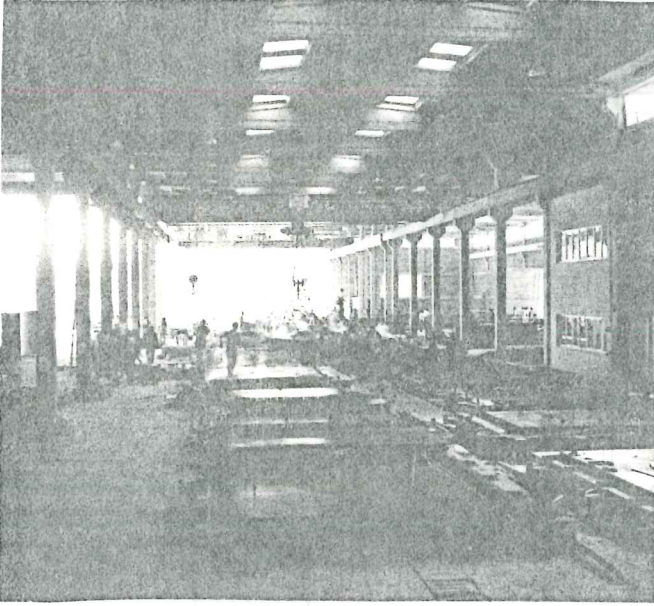
Bu kalıplarda düşey ve yatay paneller üretilir. Paneller çok gelişmiş otomatik makinalarla üretilebildikleri gibi çok basit kalıpla da üretilebilir.

Panel üretiminde yatay kalıplar 2 tip fabrika düzeninde üretilirler.

a- Sabit yatay kalıplar

b- Hareketli yatay kalıplar

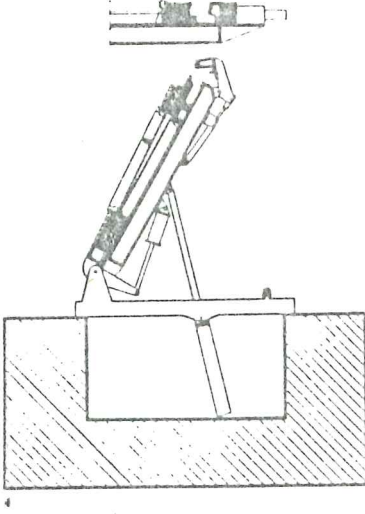
a- Sabit yatay kalıplarla çalışan fabrikalarda, çalışanlar, malzemeler, bitmiş ürünler hareketli olurlar. Bu nedenle özel ekipman ve araçlar gerektirirler. Sabit kalıplar tek tek geniş bir mekanizasyon ile donatılırlar. Kalıpların vibrasyon masası ısıtma sistemi ve yatay ve düşey duruma getirebilen hidrolik bir sistemi mevcuttur.



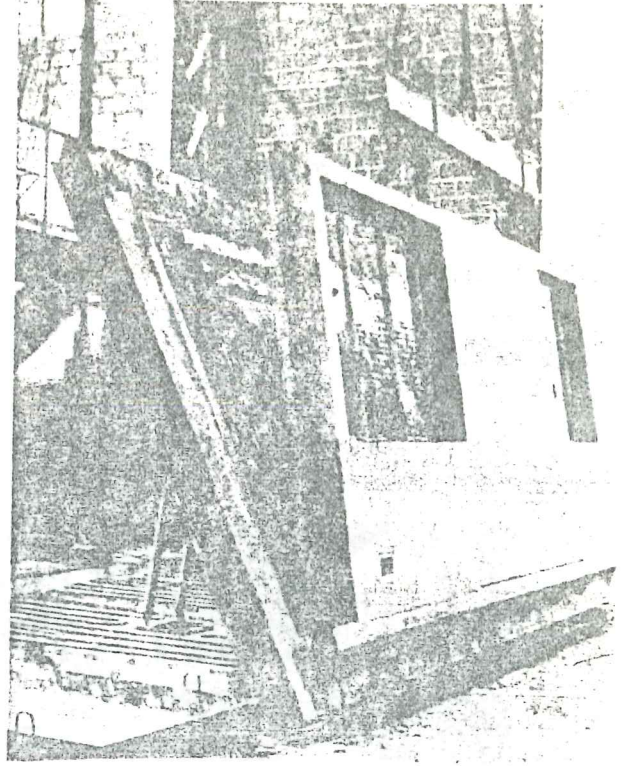
Şekil-25 Panel üretiminde sabit kalıplı bir fabrikanın iç görünüşü

b- Hareketli yatay kalıpla çalışan fabrikalar

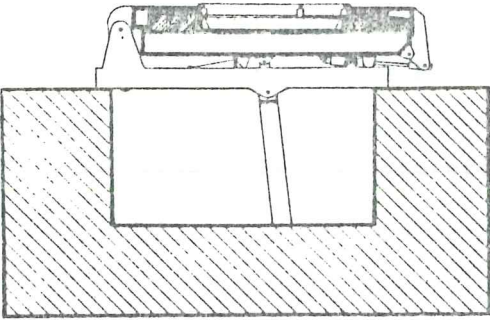
Burada kalıplar raylar üzerinde hareket eden bir şasi üzerine monte edilmiştir. Fabrikada çeşitli istasyonlar bulunmaktadır. Kalıplar ardarda geçtiği istasyonlarda uzman ekipler yer alır. Ekiplerin işleri her kalıpta sabittir. Kalıpların sırası ile işleri yapılır ve küreme tünellerinden geçtikten sonra panel kalıptan alınır.



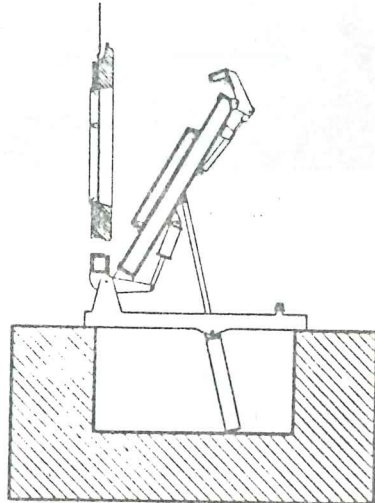
a- Yatay kalıptan düşey elemanın alınması için düşey duruma getirilir.



b- Yatay kalıptan düşey dış cephenin alınması

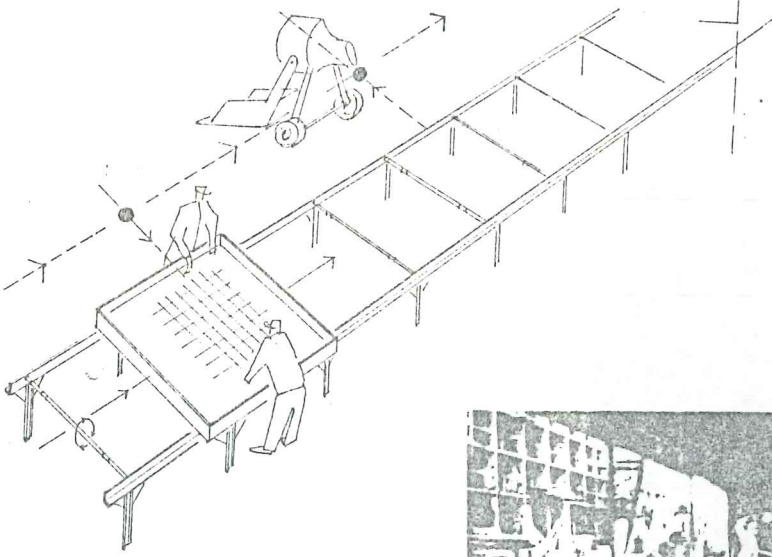


c-Yatay kalıbın beton dökülmesi durumunda



d-Yatay kalıptan bitmiş panelin alınması

Şekil-26 Sabit kalıplarla panellerin üretimi



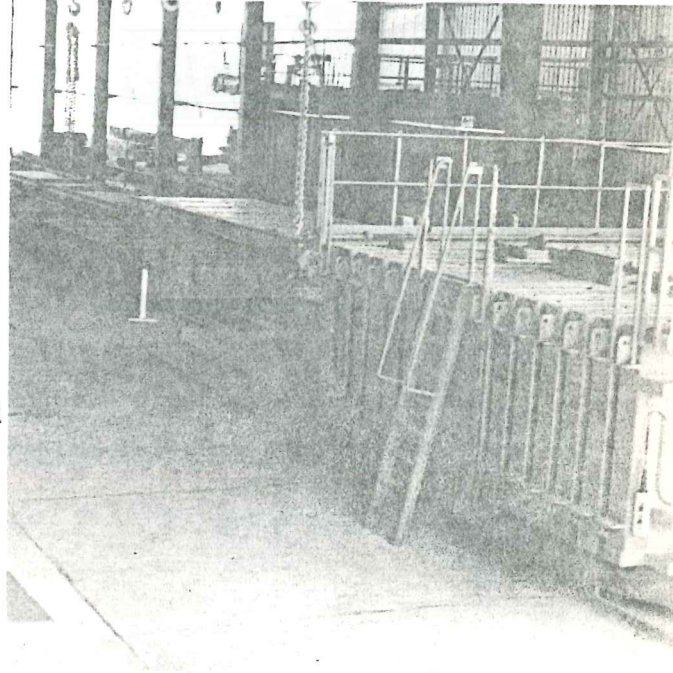
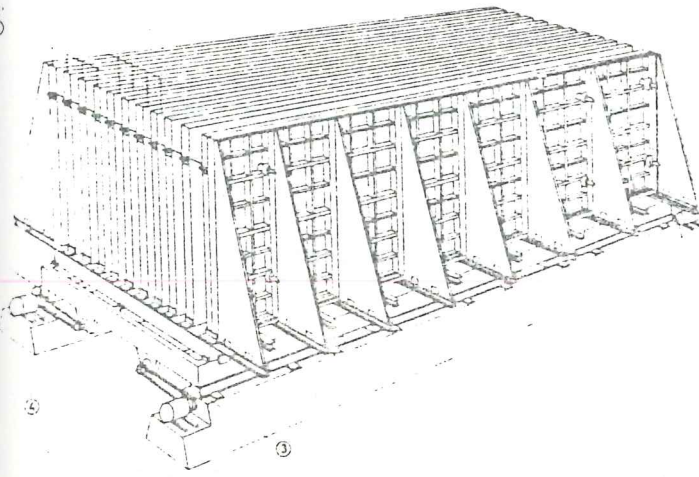
Şekil-27 Hareketli bir kalıp işlemi

II- Düşey Kalıplar (Buteri Kalıplar)

Bir döküm yöntemi olarak doğu Avrupa ülkeleri ve Danimarka başta olmak üzere Avrupada çoğunlukla kullanılmaktadır.

Sistem yan yana dizilmiş bağımsız kalıplardan oluşur. Vibrasyon ve ısıtma işlemlerini kalıplarda olan makinalarla yapılır. Bu kalıplarla üretilen düşey elemanlar üretimden montaja kadar geçen sürede devamlı düşey pozisyonda bulunmaktadır. Düşey kalıplarla üretimde daha düzgün panel yüzeyi, homojen kürlleme ve yüksek prodüktive elde edilir ama sandu- viş panel üretiminde yalıtım yerleştirme olanağı yoktur. Diğer yandan

boylarının yüksek oluşu ve vibrasyonda ortaya çıkan zorluklar da diğer sakıncalı yönleridir. Bu kalıplarla daha çok iç duvar ve döşeme panelleri üretilmesinde kullanılır. Cephe panel üretiminde kullanılamaz. Bu sistemin yatırım maliyeti yüksektir ve daha az esnek olduğundan büyük kapasitede üretim gerektirir. Bu nedenle 2000 konut birimlik bir üretim düzeyi ekonomik oluyor.



Şekil-28 Bir Bateri kalıbın perspektifi ve fabrikadan görünüşü
1-Hazır beton panel bileşenleri, 2-Kalıp panelleri,
3- Taşıyıcı, 4-Hareket ettirici.

4.2.2.1.3. PANEL SİSTEMLERLE YAPIMDA TAŞIMA ALT SİSTEMİ

Şantiye dışında üretilen panellerin şantiyeye taşınması önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Bu tür eleman ve bileşenleri imal eden firmaların imalat ve montaj çalışmaları yanında bir taşıma ekipmanına da sahip olması gerekir.

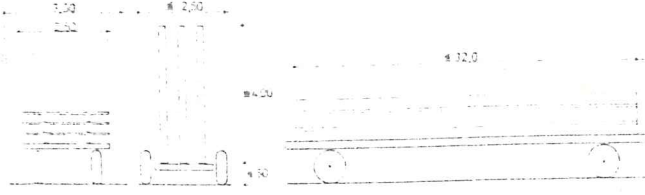
Taşıma olanakları ve yasaları doğrudan elemanların boyutunu ve ağırlığını etkiler. Panellerin taşıma araçları ile beraber boyutları trafik yasaları ile sınırlıdır. Örneğin Avrupa Karayolları boyutları şöyledir:

en 2.5 m izinsiz 3.30 m kolay izin verirler

yükseklik max 4.5 m

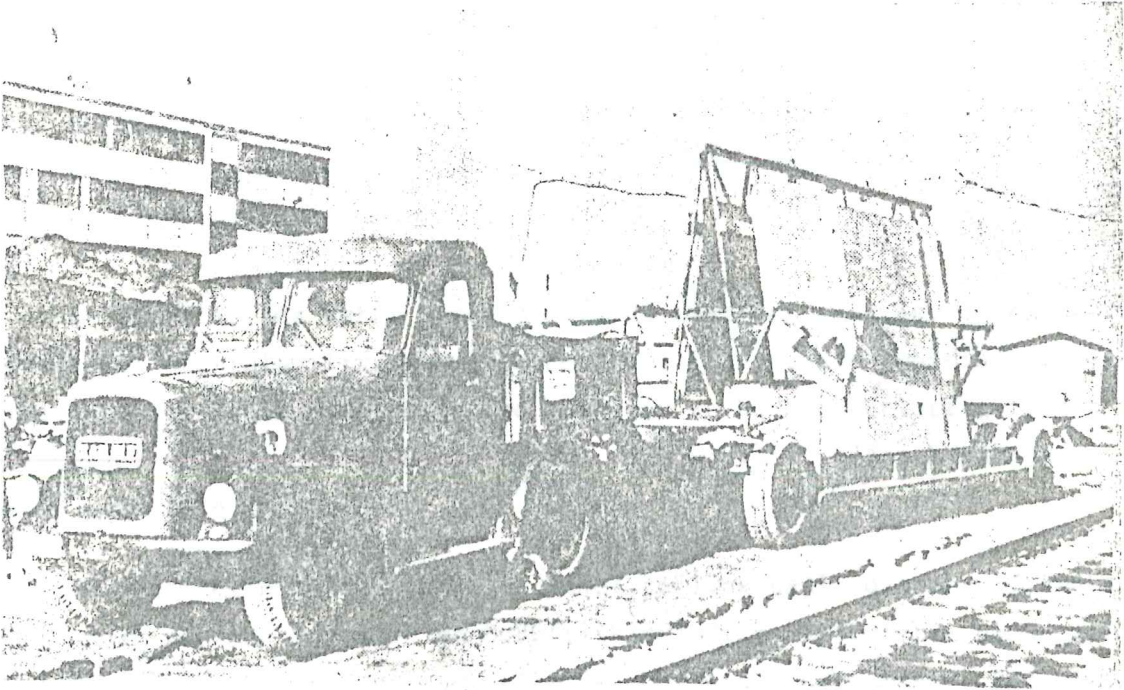
boy: max 32.0 m

Bu ölçüklerin dışına çıkılmaz.



Şekil-29 Eleman büyüklüğüne her üç boyutta da taşıma sınırları vardır.

Diğer yandan araçların max.taşıyabilme olanakları aranmaktadır. Bu yollardan platformlu konteynor (tablalı sistem) Böylece araçlarla boyutlarına göre 4-8 panel taşımak mümkündür. Diğer yandan prefabrik üretim yapan fabrikaların da iç düzeni taşıma işlemine uygun olarak tasarlanmalıdır.



Şekil-30 Düzgün yüzeyle yollarda kullanılan taşıyıcı ile panellerin taşınması

4.2.2.1.4. PANEL SİSTEMLERLE YAPIMDA MONTAJ ALT SİSTEMİ

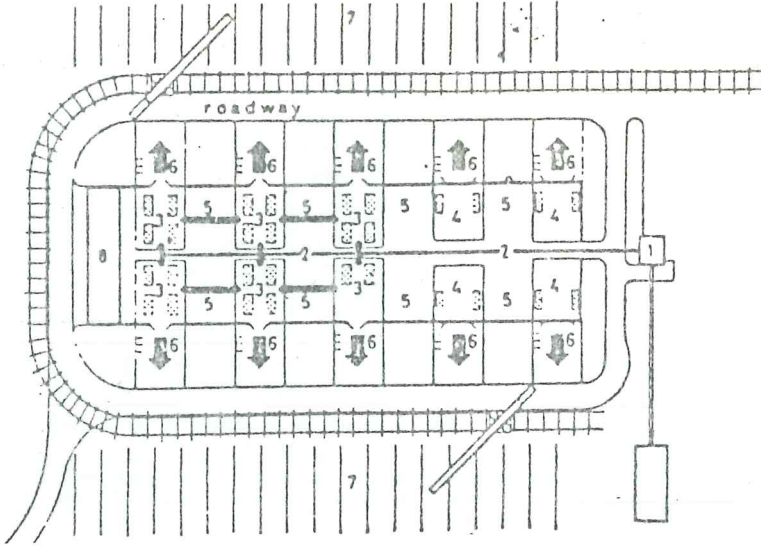
Hazır panellerle yapımın montaj evresinde şantiye düzeni değişiklikler gösterir. Paneller şantiyede üretiliyorsa, şantiye imalat ve montaj ünitelerinden oluşur. Bu durumda imalat yeri şantiyenin merkezi bir yerinde düzenlenmesi ve yapım yerine yakın olması kreynlerin iki üniteye hizmet vermesini sağlar. Şantiye üretiminde imalat ile montaj arasında koordinasyon önem taşır. İyi bir koordinasyon gereksiz depolamayı ve montajın kesintisiz olarak devamını sağlar. Fabrika üretiminde ise şantiye düzeni basitleşir. Böylece şantiye montaj kreynlerinin hareket alanı, depolama alanı ve araçlardan boşaltma alanından oluşur. Temeller ve birleşim noktaları için gerekli olan beton hazırlama ünitesine ve diğer genel şantiye ünitelerine ve depolara ihtiyaç vardır.

Şantiyede montaj sürecini üç bölüme ayırabiliriz :

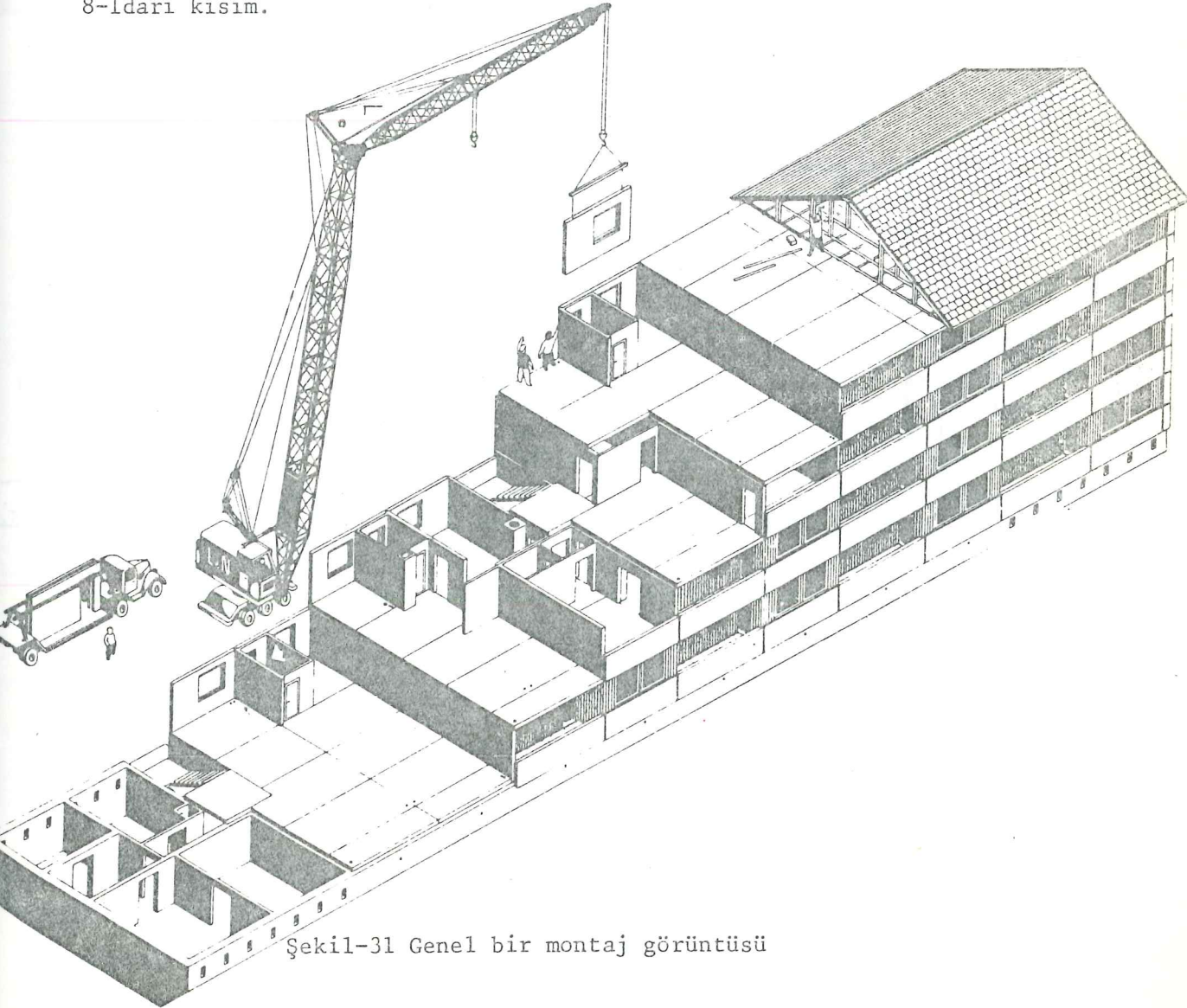
- a- Temeller
- b- Panellerin montajı
- c- Bitirme son işlemler

a- Temeller: Az katlı panel yapılarda taşıyıcı paneller doğrudan hazır temellere oturtulabilir. Ama çoğu kez temeller yerinde yapımla hizmete girerler. Çok katlı panellerde ise temeller ve bodrum katları gelişmiş geleneksel olarak yerinde beton dökümü ile yapılır. Diğer katlarda beton panellere devam eder.

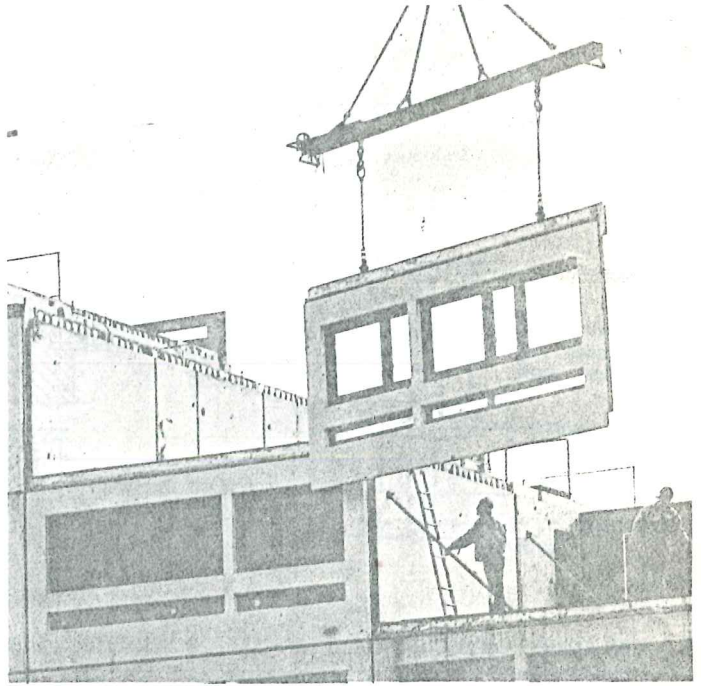
b- Panellerin montaj tekniği panel şekline bağlı olarak değişmektedir. Ancak yapılan işlemler az farklılıklarla tüm sistemlerde benzerlik gösterir. Özellikle taşıyıcı panellerde montaj çok önem taşır. Panellerin birleşmesinde düşey derzler ve yatay derzler oluşur. Büyük panellerle yapımda en önemli bağlantı noktası duvar-döşeme birleşimleridir. Bu noktalar düşey yükler dışında döşemelerden gelen yatay yükleri de düşey panele aktarmak durumundadır. Birleşim detayı iyi olduğu kadar basit olmalıdır.



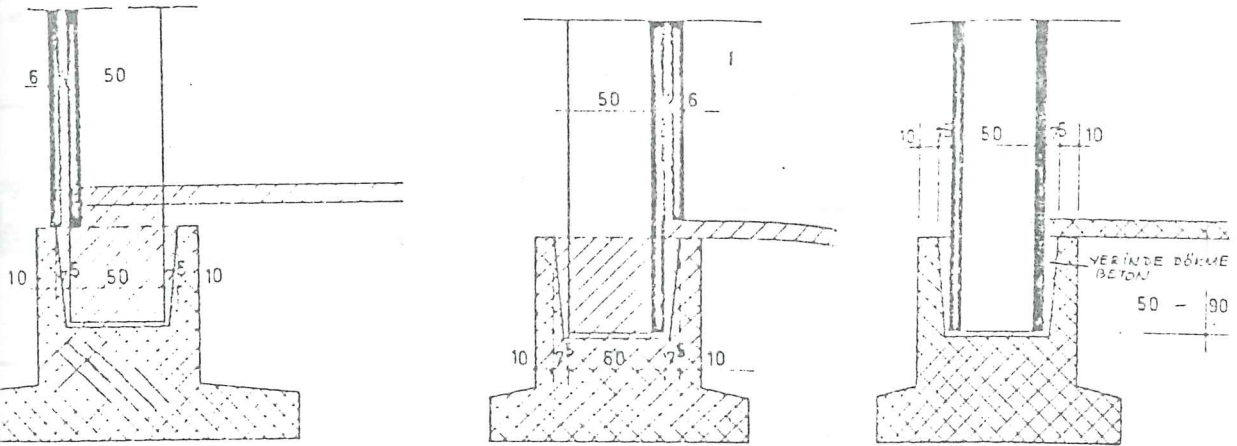
Şekil-(31-a) Gamusun panel fabrikasının planı ve yollarla bağlantıları
 1- Beton santrali, 2-Beton taşıma yolu, 3-Yatay kalıpla, 4-Bateri kalıplar, 5-Çalışma yeri, 6-Kapalı depolama yeri, 7- Açık stoklama yeri, 8-İdari kısım.



Şekil-31 Genel bir montaj görüntüsü



Şekil-32 1-Montajı tamamlanmış bir panel sistem uygulaması
2-Panellerin montajından bir görüntü.

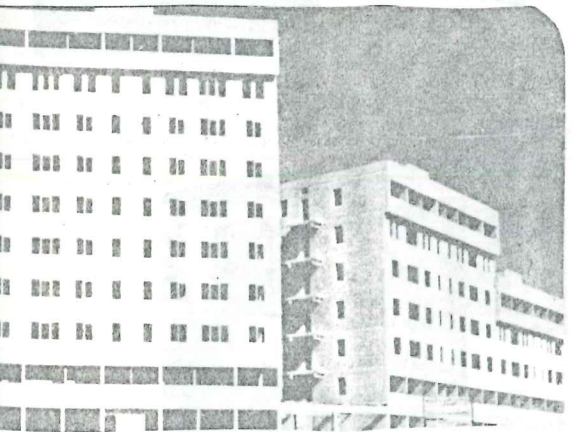
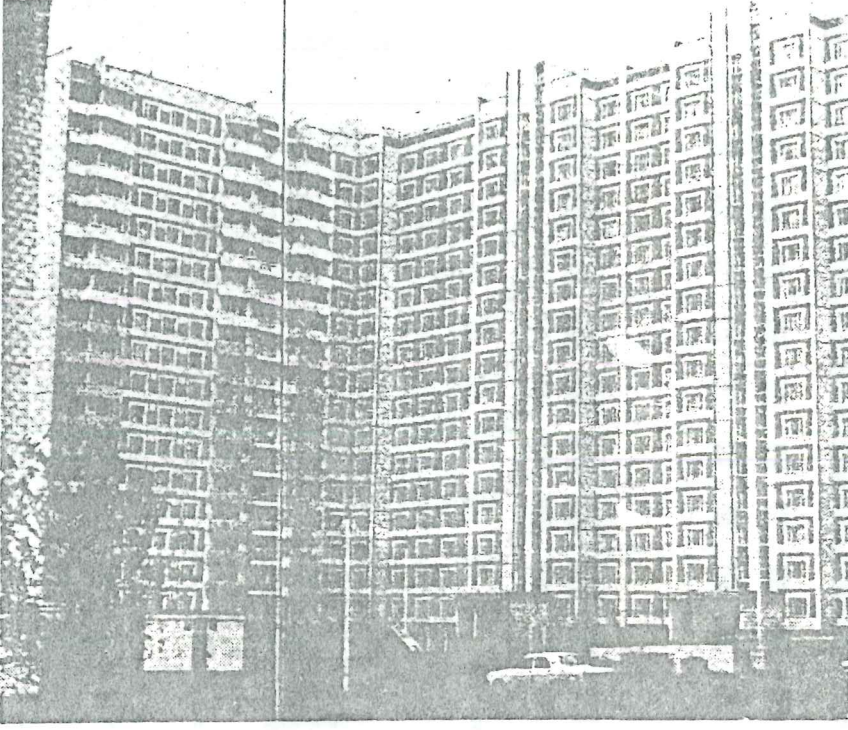


Şekil-33 Temel panel bağlantıları

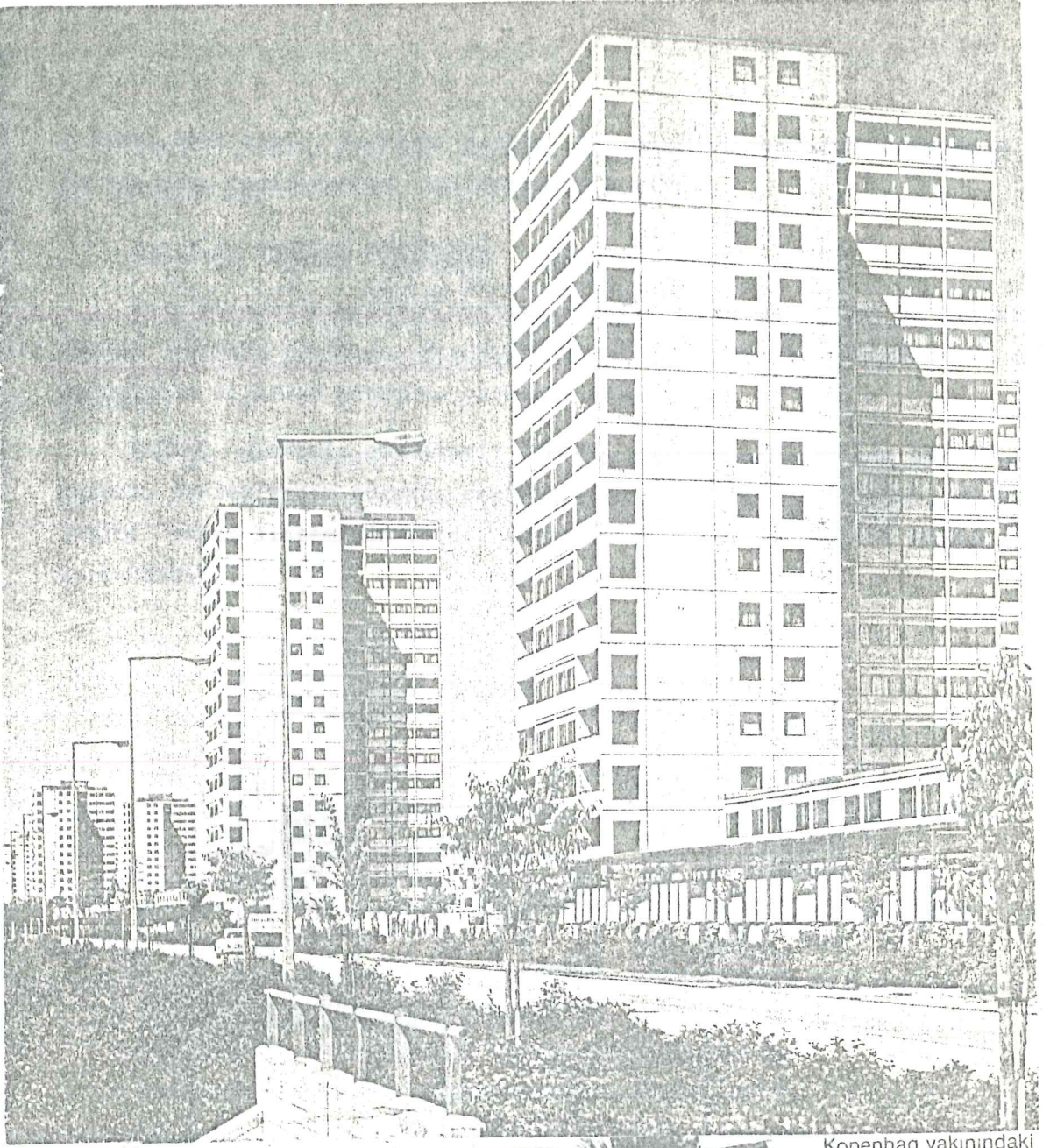
c- Birleşme-Son işlem

Esas taşıyıcı sistemin montajı bittikten sonra yapının tümü bitirilmesi gerekmektedir.

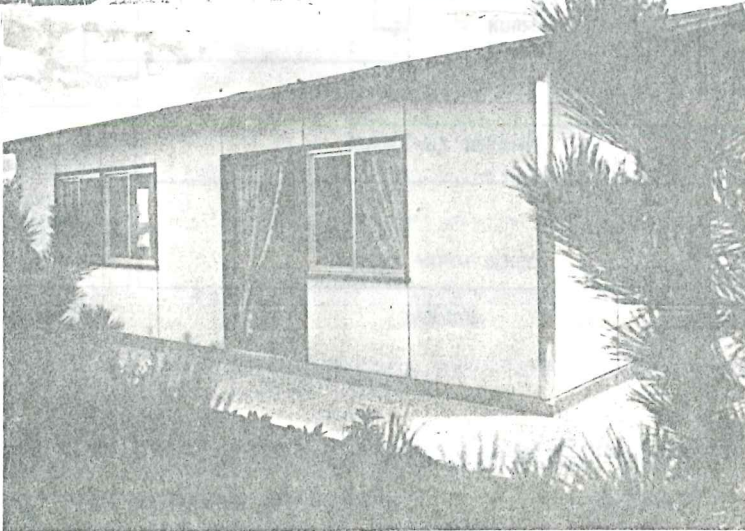
Kapı, pencere kasaları, panel üzerine monte edilmişlerse camları takılır. Son işlemler panellerin imalatındaki bitmiş durumlarına göre değişik boyutlar alırlar. İş gücünü azaltmak için ve son işlemlerin minimize edilmesi için panellerin tam olarak (tüm işlemleri yapılarak) fabrikadan



Şekil-35 Panel sistemlerde yapılan konut örnekleri.



Kopenhag yakınındaki
Brøndby Strand sitesi



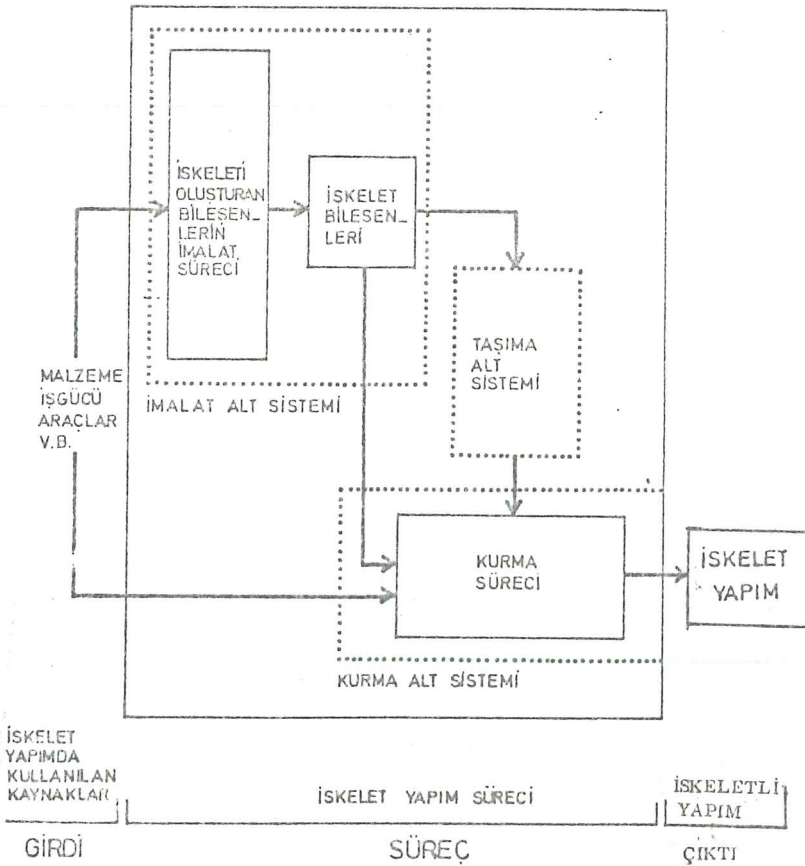
Şekil-36 Ağır panel ve hafif panel örnekleri.

çıkması önem taşır. Tesisat paneli içermeyen sistemlerde borular döşenir. En son yapı temizlenerek kullanılmaya açılır.

4.2.2.2. İSKELET SİSTEMLER

Bu sistemde duvarların taşıyıcı özelliği yoktur. Kolon ve kirişler isket yapının taşıyıcı strüktürünü oluşturuyorlar. Duvarlar ise bazı durumlarda rijitlik yönünden yardımcı oluyorlar.

İsket sistemin girdileri: İsket yapımda kullanılan kaynaklar süreci, İsket yapım süreci, çıktıları ise isketli yapılardır. (Şekil-37) İsket yapım sisteminin girdi, süreç ve çıktıları şematik olarak göstermektedir.



Şekil-37 İsketli yapım sistemlerinde girdi, çıktı süreci ve çıktıları şematik görünümü.

İsklet sistemlerde genelde üretim, taşıma ve montaj alt sistemlerinden oluşmaktadır.

4.2.2.2.1. İSKLET SİSTEMDE ÜRETİM ALT SİSTEMİ

İsklet yapım sisteminde iskleti oluşturan bileşenlerin üretimine ilişkin girdi, süreç ve çıktılarda isklet üretim alt sistemi olarak tanımlanır.

a) Girdileri iskleti oluşturan bileşenlerin gereçleri oluşturur. Genel olarak isklet yapım gereçleri aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

- Ahşap iskelet
- Çelik iskelet
- Çeşitli kombinezonlardan oluşan iskelet

b) İskelet bileşenlerin üretim süreci

Prefabrik iskelet bileşenleri fabrikada seri olarak üretildiği gibi şantiyede de yapılabilir. Bileşen üretimine etki yapan faktörler şunlardır :

- Üretilcek bileşenlerin üretim yerleri ve üretim boyutu (fabrika veya şantiye

- Bileşenlerin kendi boyutları
- Bileşen cinsi ve tipleri (kolon-kiriş-döşeme vs.)
- Bileşenlerin gereç ve malzemeleri
- İskelet bileşenlerin üretiminde kullanılan kalıplar

.Ahşap kalıplar, Çelik kalıplar, Beton kalıplar, Plastik kalıplar.

İskelet sistemlerde bileşenlerin gerekli mukavemeti sağlayabilmesi için ön gerilim uygulaması yaygın şekilde yapılıyor. Ön gerilmeli elemanlar için yüksek vasıflı beton ve beton çeliği gereklidir.

4.2.2.2.2. İskelet sistemlerde strüktürel sistem

Çok katlı yapılarda iskelet sistemin tercih nedeni bir veya benzeri bir çok yapılarda aynı elemanların kullanılmasıdır. Strüktürel sistemin teşkiline etki eden faktörler şunlardır :

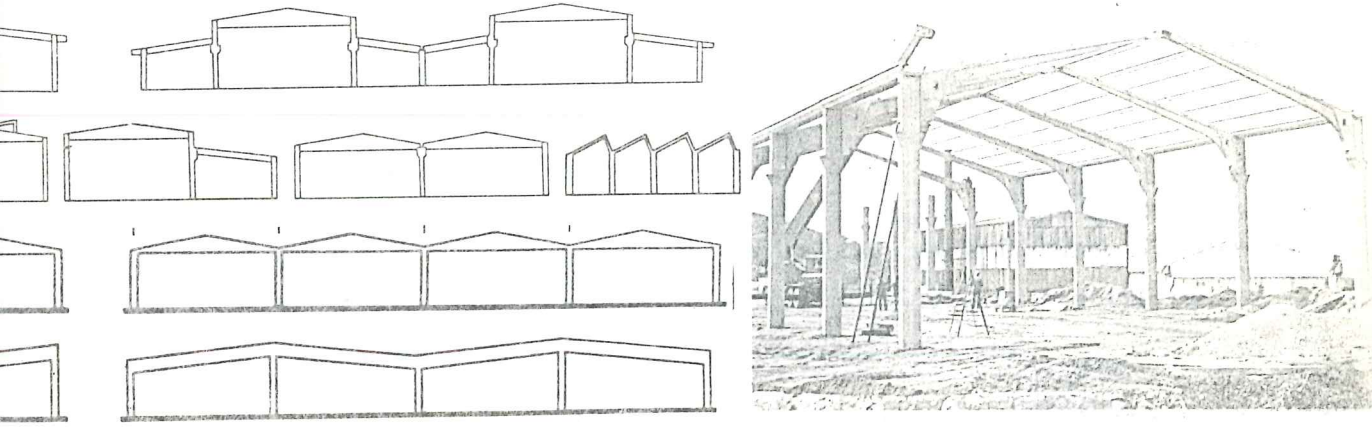
- Yapının yüksekliği ve katsayısı
- Kreyinlerin kapasitesi

- Bileşenlerin üretim yeri (şantiye veya fabrika)
- Kolonlar arasındaki çerçeve açıklıkları ve kat yükseklikleri
- Hareketli ve ölü yükler.

İskelet strüktürleri çeşitli sınıflandırılmalarla ayrılırlar. Ama en belirgin olanı kat adedine göre tek katlı ve çok katlı sınıflandırmadır.

a) Tek katlı iskelet sistemler

Kolon kiriş veya çerçeve sistemlerinden oluşurlar. Genellikle tek katlı konut olarak villa tipi yapılarda kullanılmakla beraber sanayi yapılarında çok çeşite ve geniş kullanım alanına sahiptir.

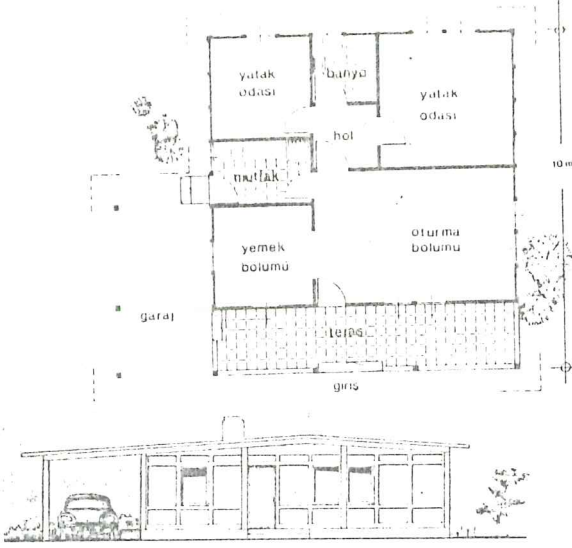


Şekil-38 Çeşitli kolon kiriş sistemli fabrika yapıları.

Tek katlı sistemlerle taşıyıcı kolon ve kirişler bölücü panolarla birlikte kullanılıyolarlar. Tavanları genellikle taşıyıcı olmayan asma plaklarla yapılıyor. Çatı makasları beton veya çelikten yapılıyor. Tek katlı kolon kiriş sistemlerde beton malzeme dışında çelik ve ahşap malzemelerde kullanılmaktadır.

b) Çok katlı iskelet sistemler

Bu sistemler daha çok konut, okul, hastane, hotel gibi yapılarda uygulanıyorlar. Bu sistemler iskeleti oluşturan elemanlarına bağlı olarak üç sisteme ayrılırlar.



Şekil-39 Tek katlı iskelet sistemle yapılan prefabrik konut.

- Kolon giriş sistemi (Şekil-40)
- Çerçeve sistemi (Şekil-41)
- Kirişsiz sistemler (Şekil-42)

Konut üretiminde estetik ve mekanlarda giriş sarkmasından kurtulmak için çok katlı kirişsiz sistemleri tercih ediliyor. Bu sistemlerde girişler yerine döşemeler açıklığı geçmek için kullanılıyor.

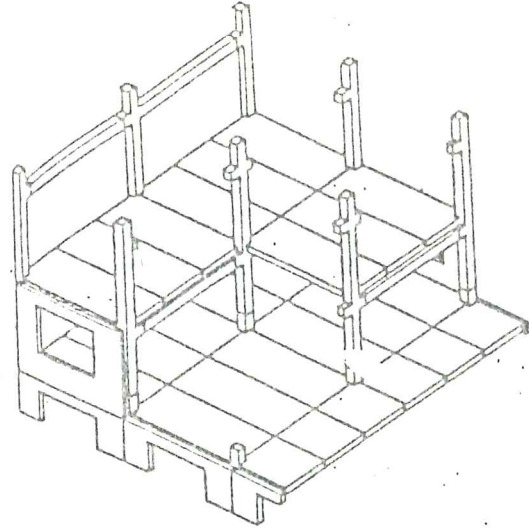
4.2.2.2.3. İskelet Sistemlerde Taşıma Alt Sistemi

Elemanların üretim yerinden yapım yerine taşınması taşıma sürecini oluşturur. Bu işlem çeşitli araçlarla yapılmaktadır. Elemanların boyutlarına göre değişik araçlar kullanılıyor. Tüm prefabrik yapı üretimlerinde olduğu gibi burada da taşımaya araç kullanımında rantabilite etki eder. Eleman boyutları ve ağırlıkları taşımaya elverişli oluşu nedeni ile çok sayıda eleman bir arada taşıma olanağı bulunur.

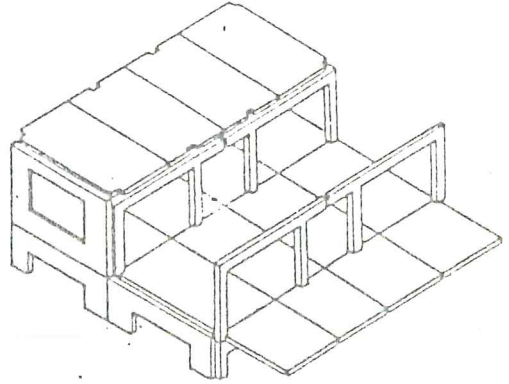
4.2.2.2.4. İskelet Sistemde Montaj Alt Sistemi

Montaj işleminin hızlı ve rahat olması için dikkat edilecek hususlar vardır.

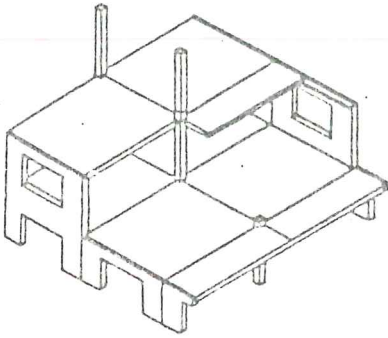
- Bileşenlerin, birleşimi (bağlantısı) basit, kolay ve hızlı yapılabilir şekilde olmalıdır.
- Bölücü elemanların yerleştirilmesinde ayrıca iskele kurmaya gerek duyulmamalıdır.



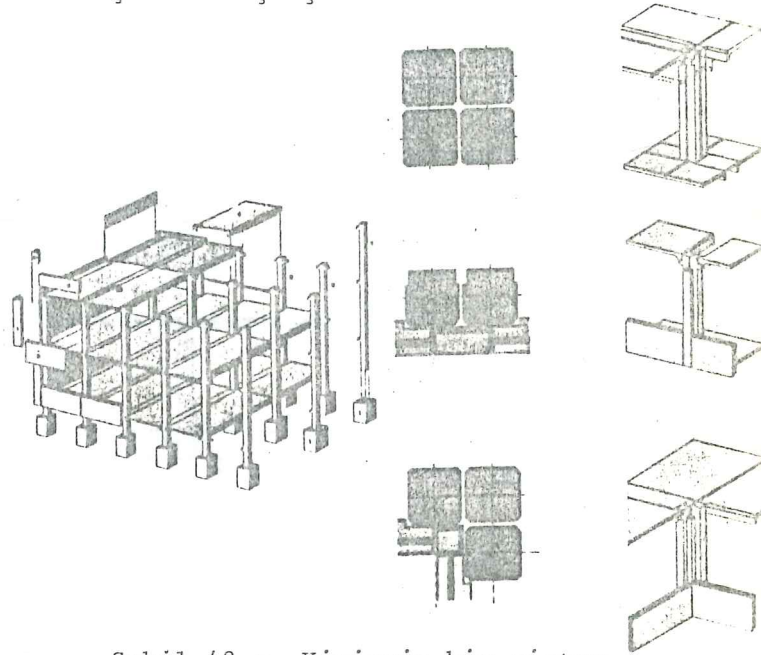
Şekil-40 Kolon kiriş sistemi



Şekil-41 Çerçeve sistem



Şekil-42 Kirişsiz sistem



Şekil 42.a- Kirişsiz bir sistem

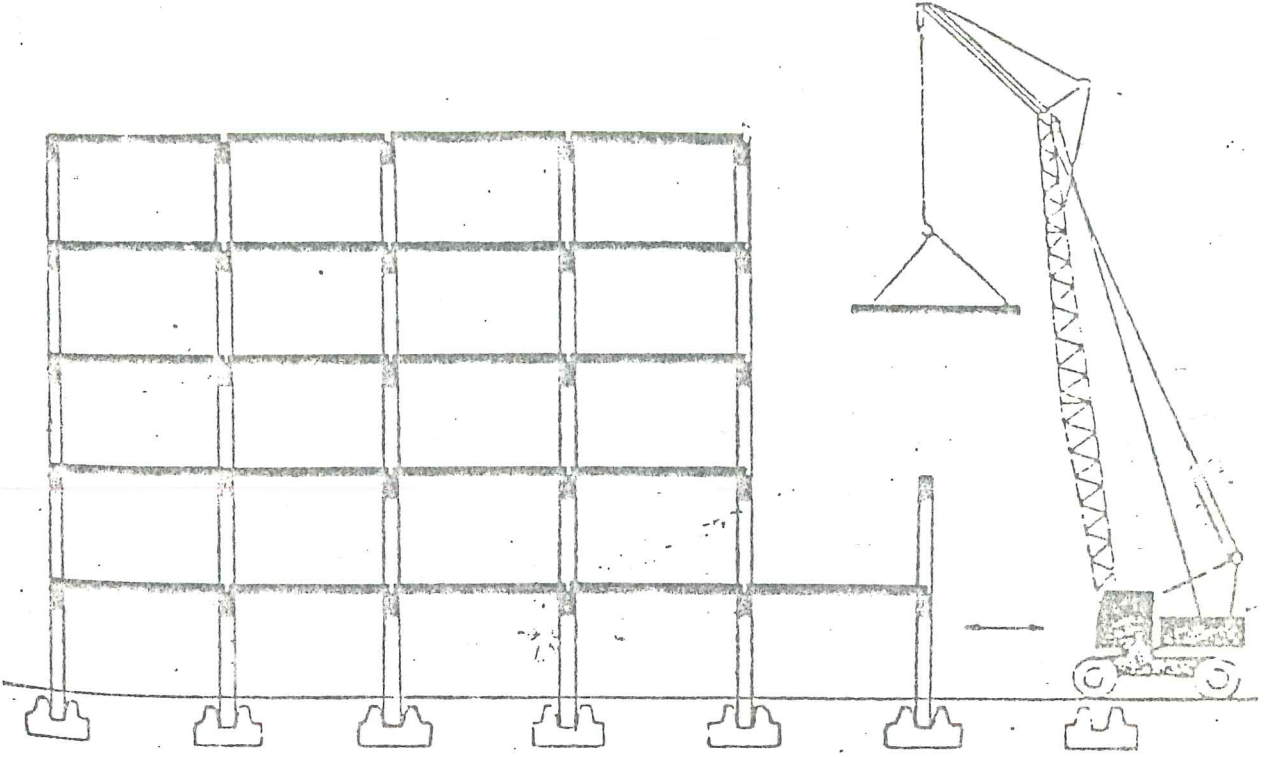
- Değişik tiplerdeki bileşenlerin arasında ağırlık farkı fazla olmamalıdır.

Çok katlı yapıların montajında iskelet sistemine bağlı olarak 2 değişik yöntem uygulanır :

- Düşey montaj yöntemi
- Yatay montaj yöntemi

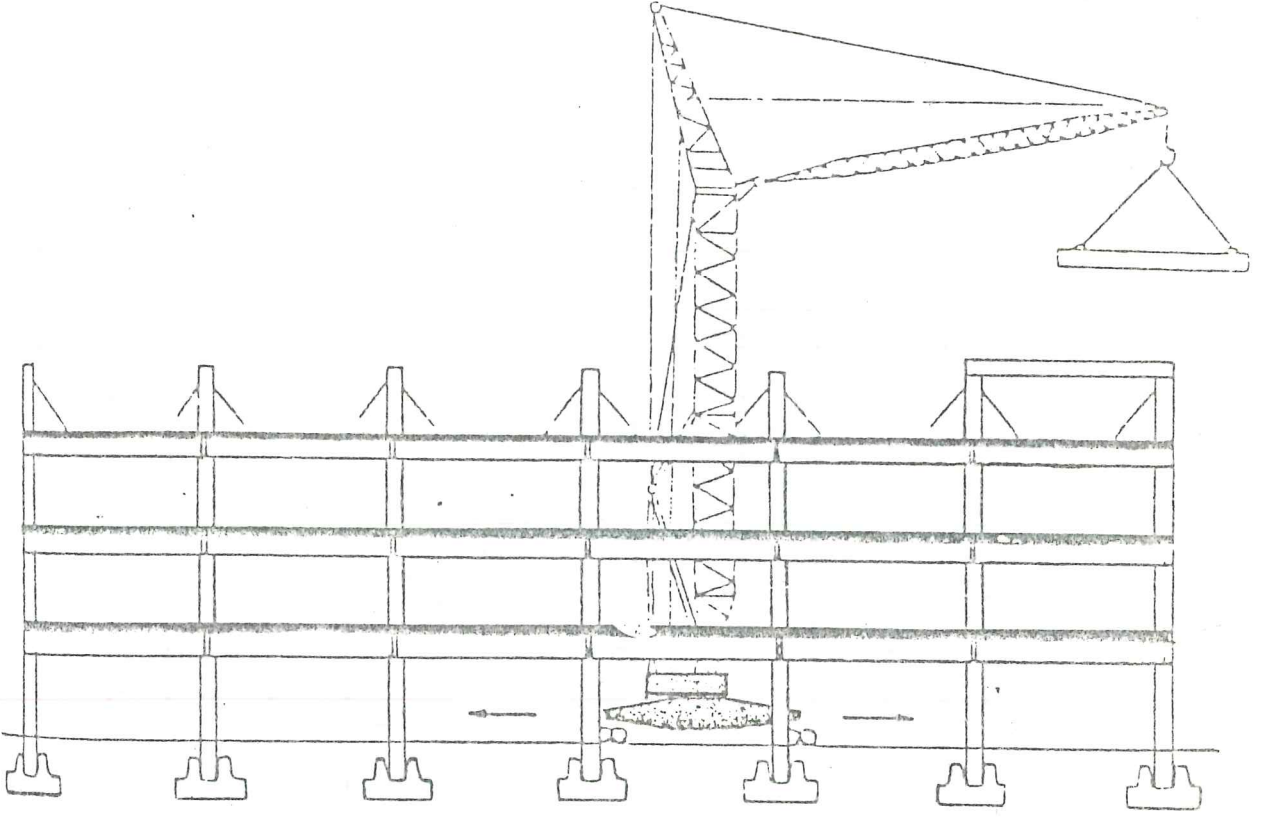
a) Dikey kurma yönteminde yapının tüm yüksekliği boyunca (temelden çatıya) kolon, kiriş ve diğer parçalar dilimler halinde düşey olarak kuru-

lur. Bir dilim bittikten sonra başka bir dilime geçilir. Bu sistemde daha çok sürekli kolon tipi sistemler tercih edilir. Yüksek iskelet yapılarında dikilen kolonlara destek ve takviye bağlantıları gerekir. Bu işlem montaj süresini azaltır. Çünkü stabilize süresini beklemeden diğer bir başka gözün montajına başlanabilir.



Şekil-43 Düşey montaj (Kurma)

b) Yatay Montaj (Kurma) yönteminde, kolon, kirişlerin tam bir kat boyunca (yatay yönde) kurma işlemi bitirilinceye kadar bir üst kat elemanlarının montajı yapılamaz. Bu yöntemde kolon veya çerçeve elemanları genellikle bir kat yüksekliğindedirler. Buna "bağlantılı kolon ve çerçeveler" de denmektedir. Birleşme noktalarının stabilizasyonu için yerinde döküm betonun sertleşmesi ve gerekli mukavemeti sağlayacak duruma gelmesi için geçen süre önem taşır. Bin yandan yatay montaj devam ederken diğer yandan da diğer işler yapılarak her kat tamamen bitirilerek bir üst katta montaja başlanır.



Şekil-44 Yatay kurma.

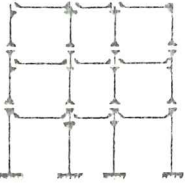
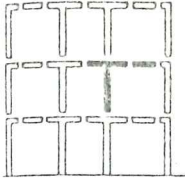
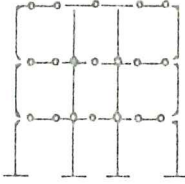
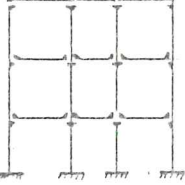
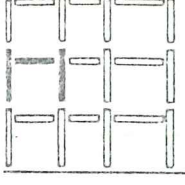
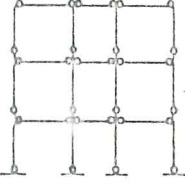
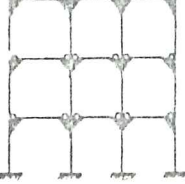
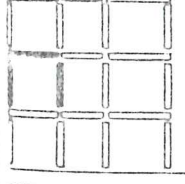
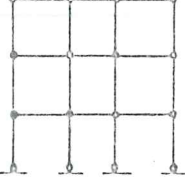
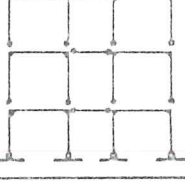
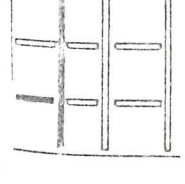
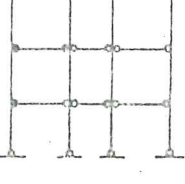
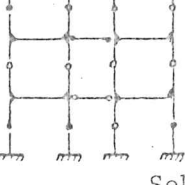
4.2.2.2.4. İSKELET YAPIM SİSTEMİNDE STRÜKTÜR TÜRLERİ

Strüktür (taşıyıcı sistem) düzenlemesi çeşitli türlerde yapılmaktadır. Bu türlerin en çok kullanılan tipleri şunlardır :

- Bağlantısız kolonlarla iskelet (sürekli kolon)
- Bağlantılı kolonlarla iskelet (süreksiz kolon)
- Çerçeve strüktür
- Mantar tipi strüktür
- Döşeme veya plak tipi elemanlardan oluşan strüktürler.
- Rijit çekirdekli strüktürler.

4.2.2.2.5. BİRLEŞİM NOKTALARI

İskelet sisteminde 3 tip birleşme noktalarının genel çözüm yolu vardır. Bunlar ;

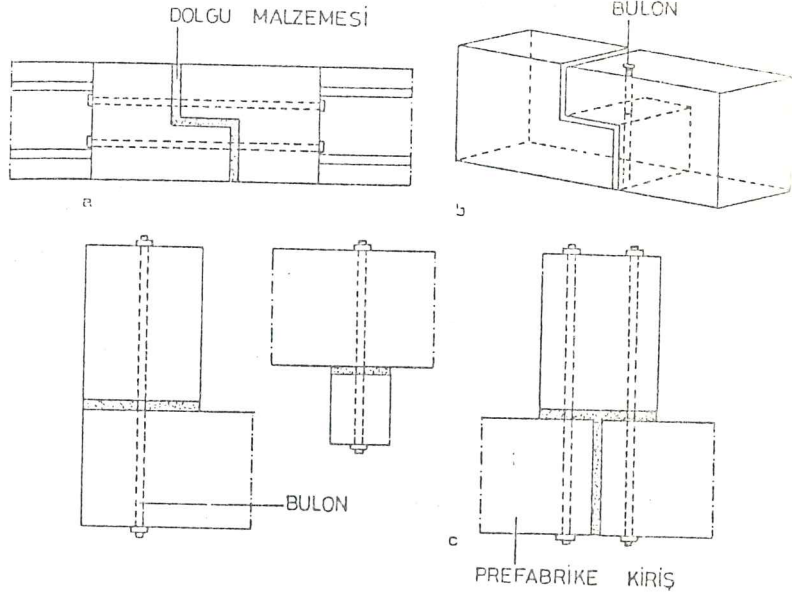
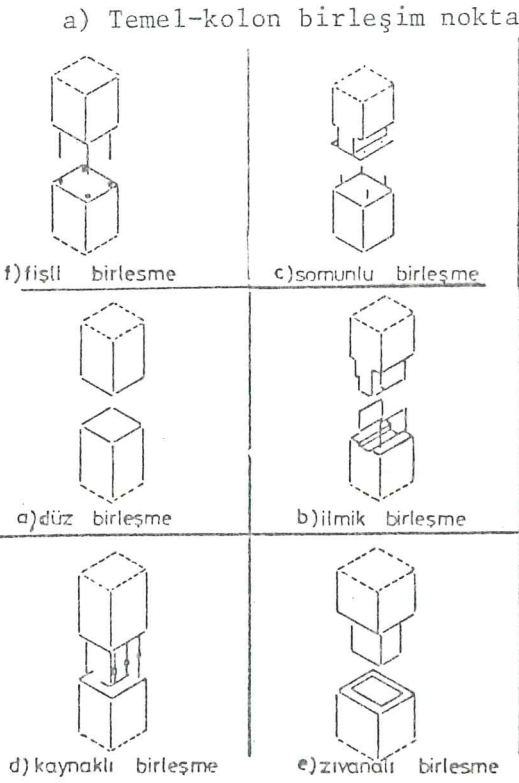
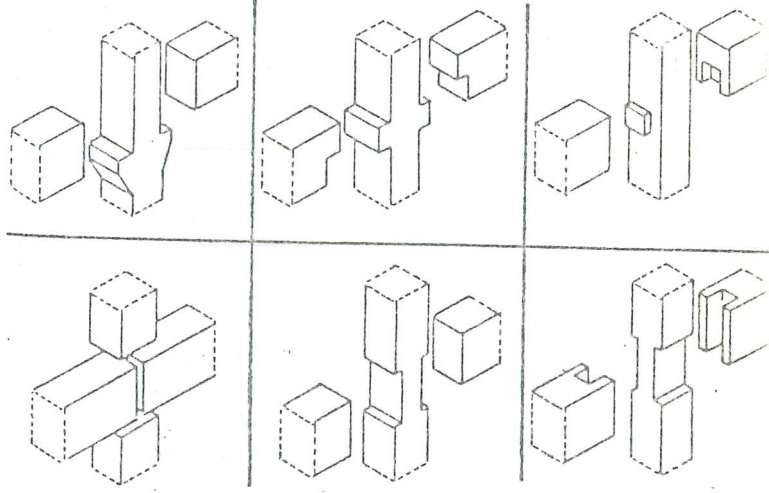
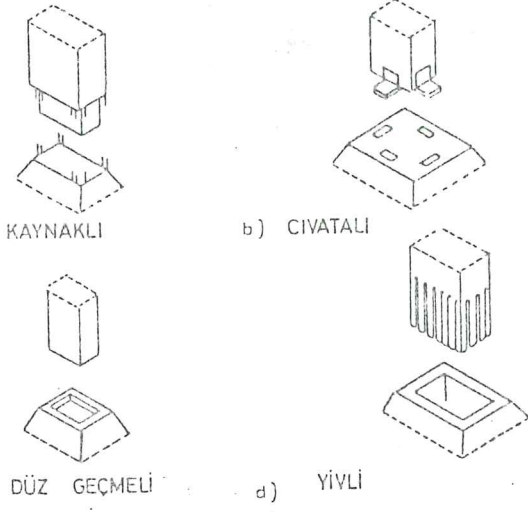
statik sistem	ilke	öğeler seması	statik sistem	ilke
	ayrık kolon ve kirişler			Asılmış kirişli H-biçiminde çerçeve
	devamlı kolon ayrıklı kirişler			Ayrık kolon ve kirişler
	mantar tipi konstrüksiyon			Ayrık kolon ve kirişler içinde döner birleştirme
	asılmış kirişli iki mafsallı çerçeve			Devamlı kolon asılmış kirişler
	asılmış kirişli H-biçiminde çerçeve kısımları			

Şekil-45 İskelet strüktür sistem türleri

- yerinde beton dökümü ile birleşme
- blon ve kaynaklı birleşmeler
- ön gerilme ile yapılan birleşme

bu birleşmelerin çeşitli türden birleşim detayı vardır. Bu detaylar bağlantının yapıldığı yere göre ayrılırlar. Bunların bazılarını şöyle sıralayabiliriz :

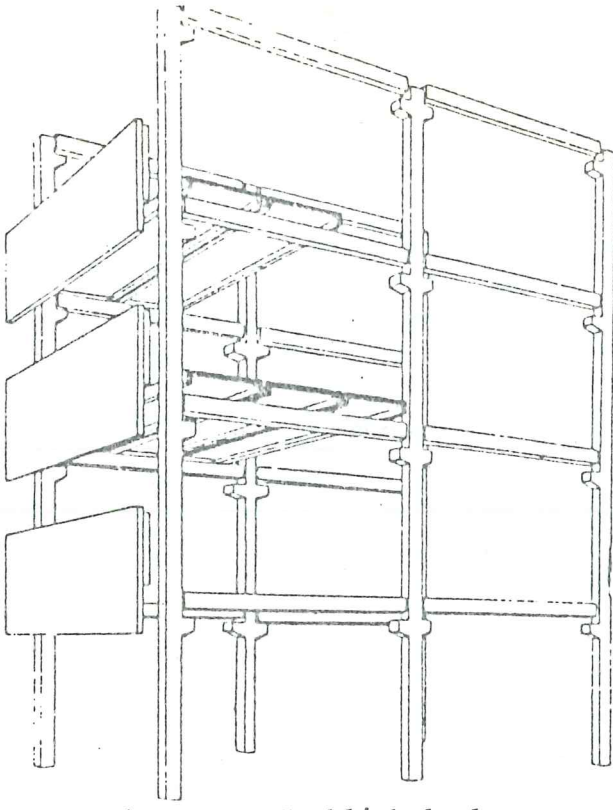
- Temel-kolon birleşmeleri
- Kolon-kolon "
- Kolon-kiriş "
- Kiriş-kiriş "



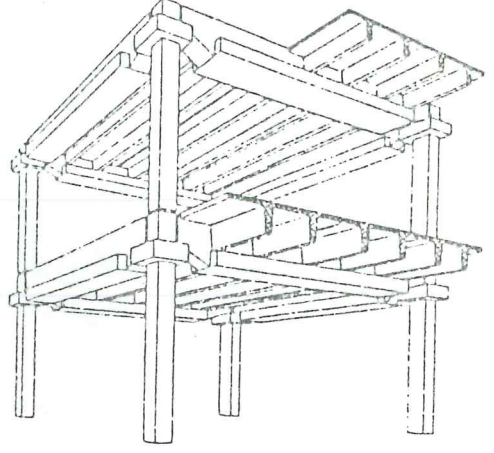
c) Kolon-kiriş birleşim noktaları

d) Kiriş-kiriş birleşim noktaları

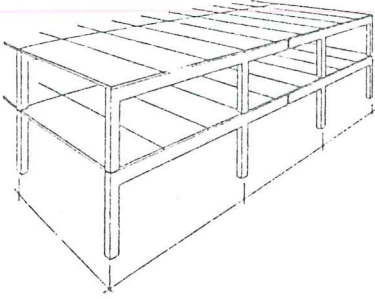
Şekil-46 İskelet sistemlerde meydana gelen birleşim detaylarından örnekler.



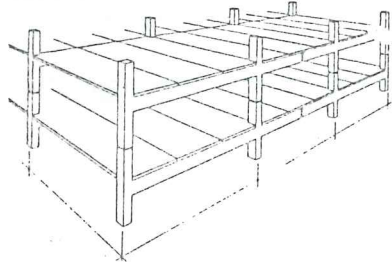
a-Bağlantısız sürekli kolonlu iskelet strüktür



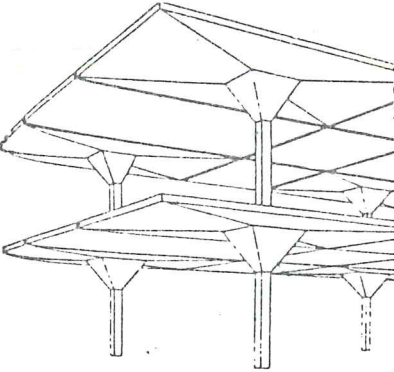
b-Bağlantısız, süreksiz kolonlu ve T kirişli iskelet strüktür.



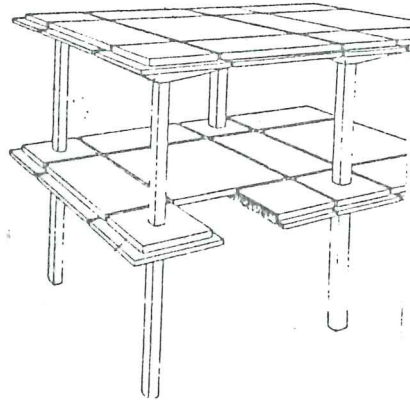
c-İki dikmeli çerçeve strüktür



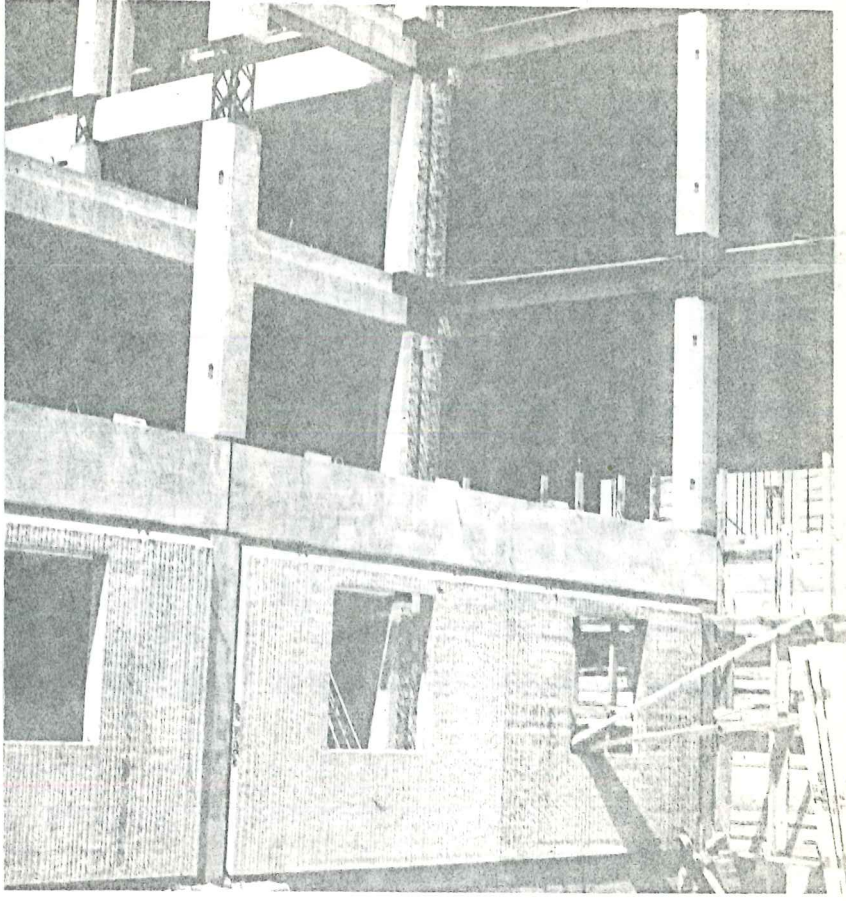
d-İki mafsallı çerçeve strüktür



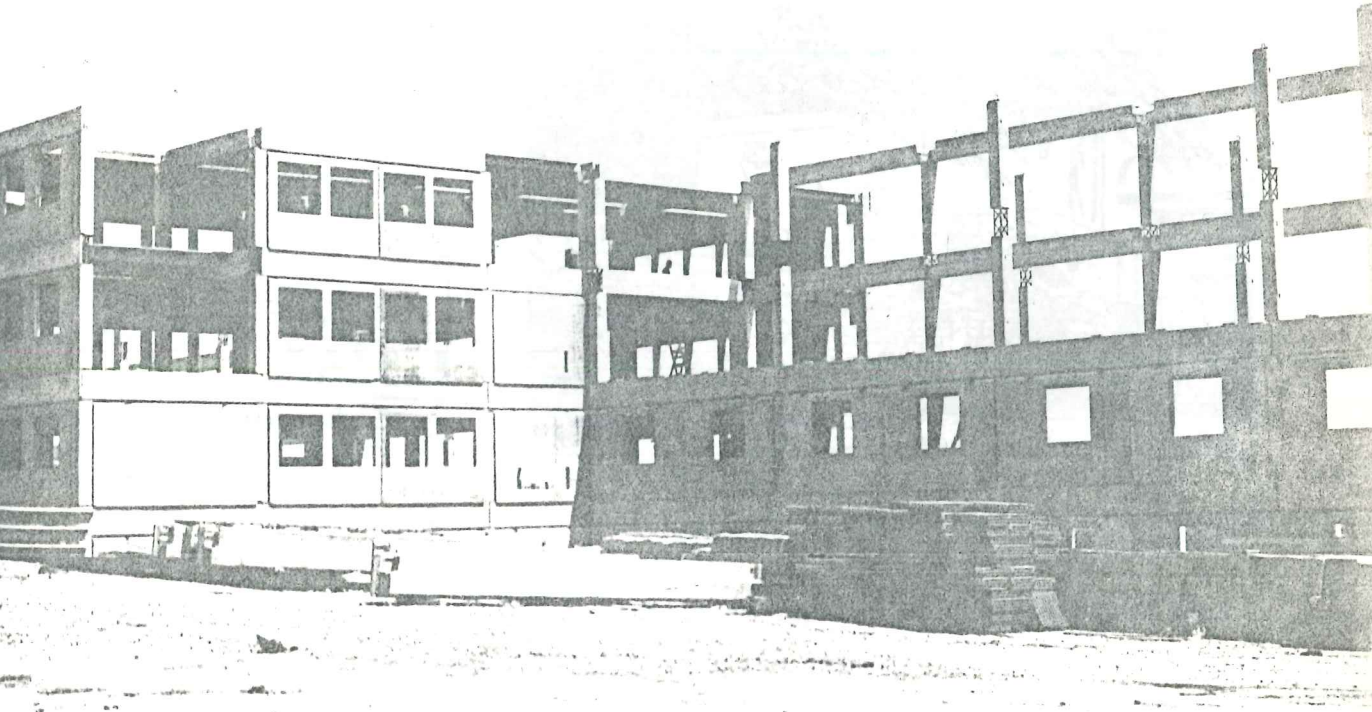
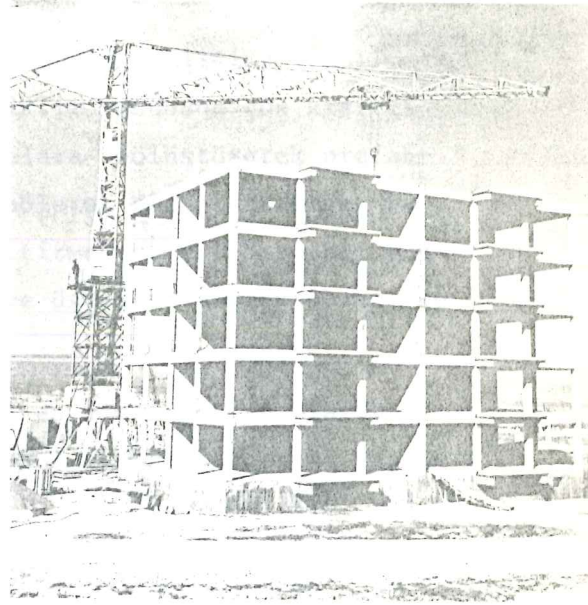
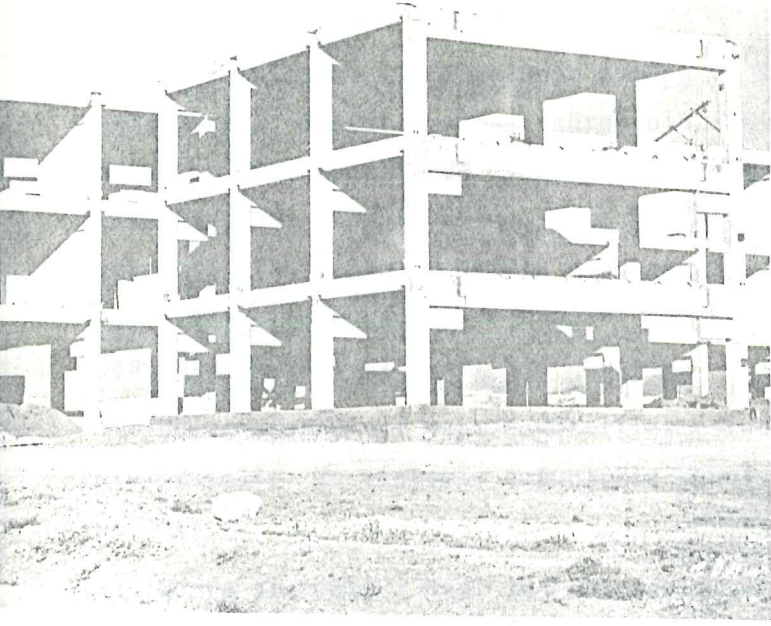
e-Mantar tipi strüktür



f-Döşeme ve plak tipi elemanlarla oluşan strüktür.



İskelet sistemlerle uygulanmış yapı örnekleri



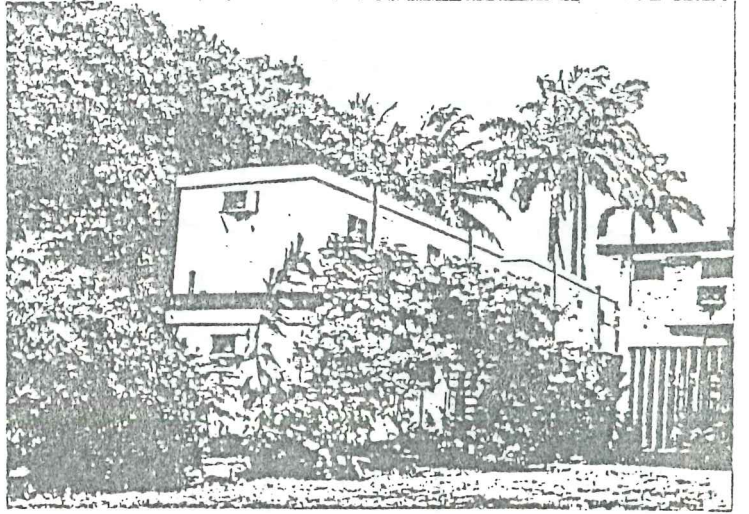
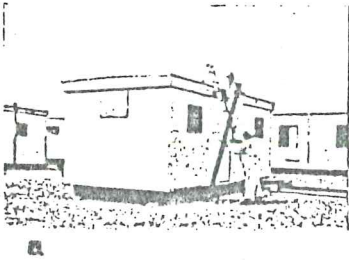
İskelet sistemlerle uygulanmış yapı örnekleri.

4.2.2.3. HÜCRE (KUTU) SİSTEMLER

Hücre sistemi ilk önce Doğu Avrupa ve Sovyetler Birliğinde yapılmaya başlanmıştır. Şantiye montaj süresinin dahi iklim yönünden çok kısıtlı olduğu bu gibi bölgelerde yapıyı panel elemanlara bölüştürerek prefabrikasyona tabi tutma yerine, kutu birimlere bölerek hücreleştirmek, bu hücreleri fabrikaların örtülü alanlarında bitirmek ve çok kısa bir montaj süresi içinde şantiyede bunları yan yana ve üst üste dizmek suretiyle inşa yolu seçilmiştir (1).

Hücre sistemleri yapı endüstrileşmesinde en ileri seviye olarak görülmektedir. Bu sistemle çoğunlukla konut, okul ve hotel üretimi yapılmaktadır.

Hücre sistemleri özel imalat, taşıma, montaj teçhizatını gerektirmektedir. Hücre sistemlerin gelişme yönü, hücrelerin tamamen bitmiş ve tefrişleri tamamlanmış otomobil sanayi gibi pazara sunulması yolundadır. Bu duruma getirildiği örneğini "Mobil home" denilen sistem Amerika'da gösterilebilir.



Şekil-48 "Mobil home" tek tek ve üstüste konularak kullanımı

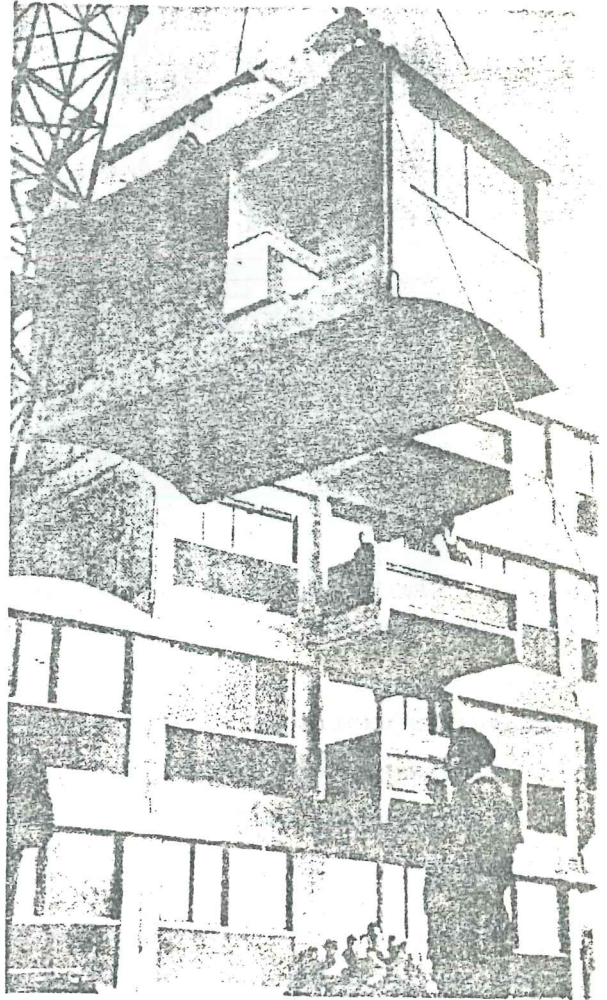
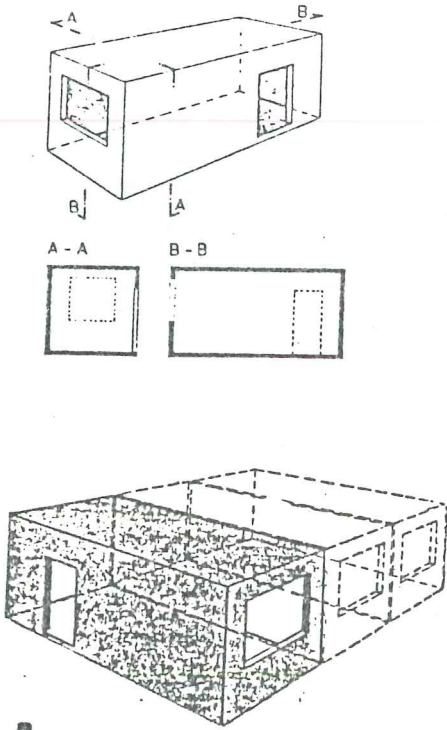
Hücre sistemleri ile oluşturulabilecek yapılar üç değişik hücre tipi ile oluşabilir ve bu hücre tipleri sırası ile şöyledir :

(1) Kulaksızoğlu, Erol., A.g.e. s.37

- 1) Kapalı kutular-hücreler
- 2) Açık kutular
- 3) Kompozit konstrüksiyon

4.2.2.3.1. KAPALI KUTULAR-HÜCRELER

Üç boyutlu olarak fabrikada üretilmiş olup duvar, tavan, döşeme ile sınırlanmış hazır kutu üniteleridir. Strüktür açıdan boylamasına veya hem boy hem de enlemesine duvarlar taşıyıcı görevi yapmaktadır. Bu tür mekanların tüm bitirme ve inçe işçilik işlemlerini fabrikada yapma olanağı vardır.



Şekil-49 Kapalı kutular

a-Kapalı kutu

b-Kapalı kutulardan oluşan çok katlı yapının kurma işlemi sırasında

Kapalı hücreler ile yapımda iki çözüm türü vardır.

a) Yığma blok sistemi

b) Bir iskelet sistemin gözlerine kutuların yerleştirilmesi

a) Yığma blok sistemi

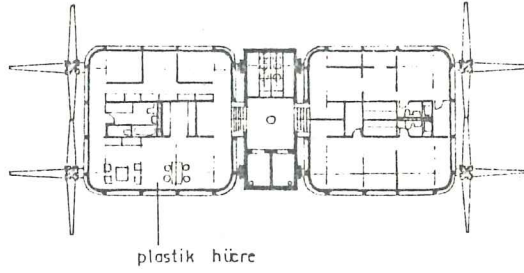
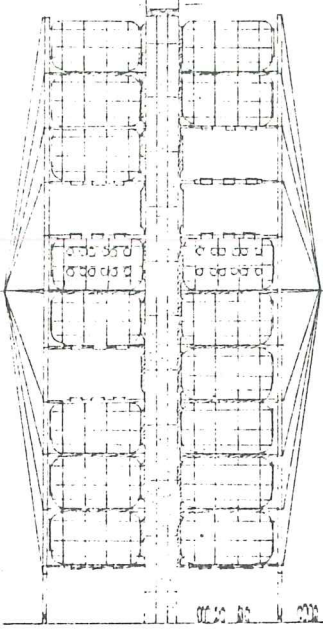
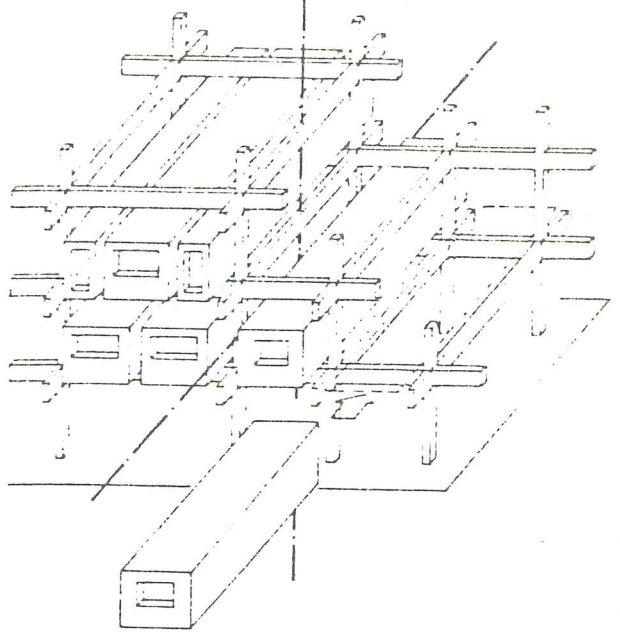
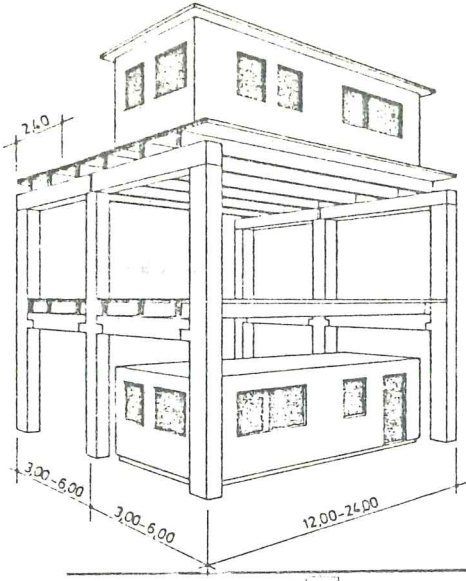
Bu sistemde bitmiş kapalı kutular birbiri yanına ve birbiri üstüne konularak yapı bütünü oluşturulur.



Şekil-50 Hücre birimleri ile yığma sistemi yolu ile yapılmış konutlar.

b) Taşıyıcı iskelet sisteminin gözlerine bitmiş kapalı kutular konarak oluşturulan sistemler: Bu sistemlerde yapım işleri bitmiş kapalı kutular yapının önceden kurulan iskelet sistemi içine yerleştirilir ve bağlantıları yapılır. Bu sistem istendiği takdirde tekrar sökülebilir.

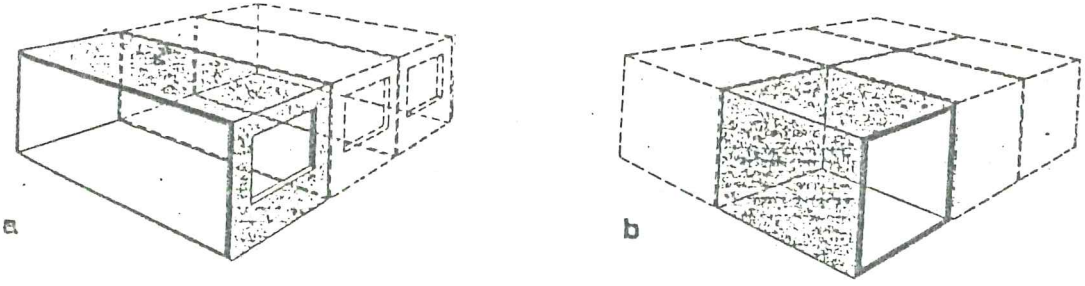
Kapalı kutu sistemlerinde mekanların ince işleri tam olarak bitirilir. ve mekan içlerinde derz bulunmaz. Boyutları ve ağırlıkları dolayısı ile taşıma sorunları önemli boyutlar kazanmaktadır.



Şekil-51 Taşıyıcı iskele sistemlerin gözlerine oturtarak veya taşıyıcıya asılarak bitmiş hücrelerle oluşturulan sistemler.

4.2.2.3.2. AÇIK KUTULAR (HÜCRELER)

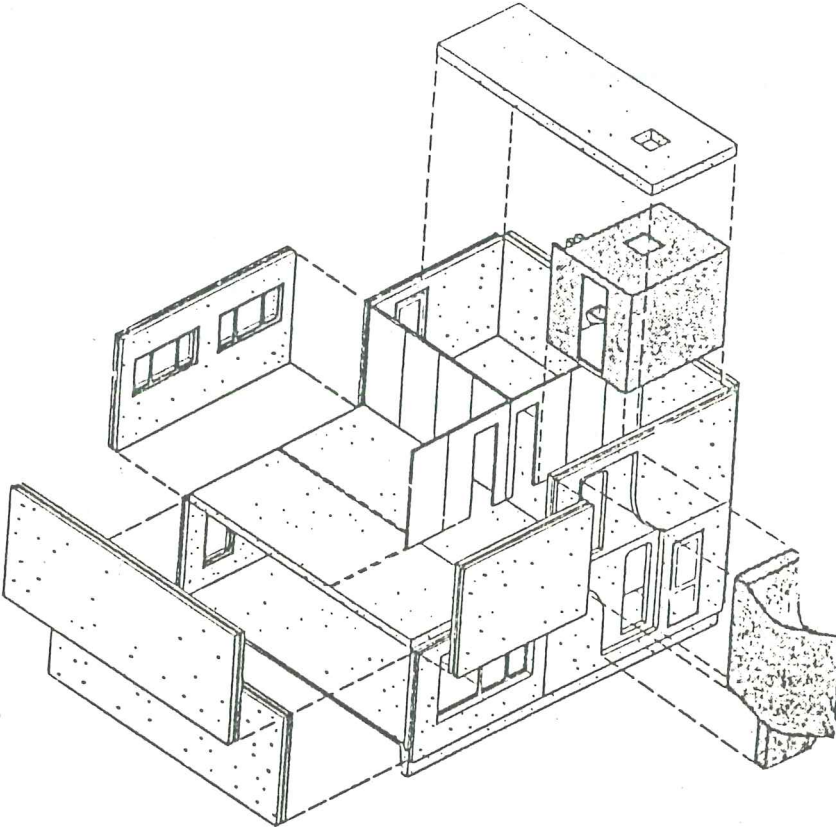
Bu hücrelerin enlemesine veya boylamasına yüzeyleri açıktır. Açık hücre sisteminde hücre genişliği taşıma sorunları nedeni ile sınırlı tutulmaktadır. Genellikle en çok 3.30 m dir. Bu sistemde mekanların oluşumunda içlerinde hücrelerin birleşim noktalarında derzler oluşur. Bu nedenle bu hücreler fabrikada tam bitmiş olarak değil şantiyede bitirme işlemleri yapılır.



Şekil-52 Enlemesine ve boylamasına açık hücreler.

4.2.2.3.3. KOMPOZİT KONSTRÜKSİYON

Bu tür strüktürler kutu ve büyük panellerin birleştirilmesinden ortaya çıkarlar. Kitle üretimine uygun konut yapılarında özellikle ortak çekirdekleri bulunan yapılarda uygun görünürler. Bu sistem de üretim şantiyede bittiğinden, tüm hücrelerin fabrikada işleri bitmiş parçalarının ekipman ile birlikte şantiyeye getirilir. ve yapıda yerlerine konurlar. Şantiyede yalnız bağlantılar yapılır.



Şekil-53 Kompozite konstrüksiyon.

4.2.2.3.4. HÜCRE SİSTEMİNİN ALT SİSTEMLERİ

Hücre sistemi de diğer sistemler gibi üretim, taşıma, kurma alt sistemlerinden oluşur. Üretim aşamasında önce paneller üretilerek birleştirilir ve kutu haline getirilir. Taşıma sürecinde karayolları sınırlayıcı yasaları, tünel yükseklikleri, ve hücrelerin ağırlığı sorunları tasarım ve üretim evresini etkiler. Kurma sürecinde ise panellere nazaran daha uzun bir süre kapsar ama bir mekan oluşumu neticesinde panellerden daha hızlı kurma olanağı verir. Ağır vinç sistemi gerektiren bir sistemdir.

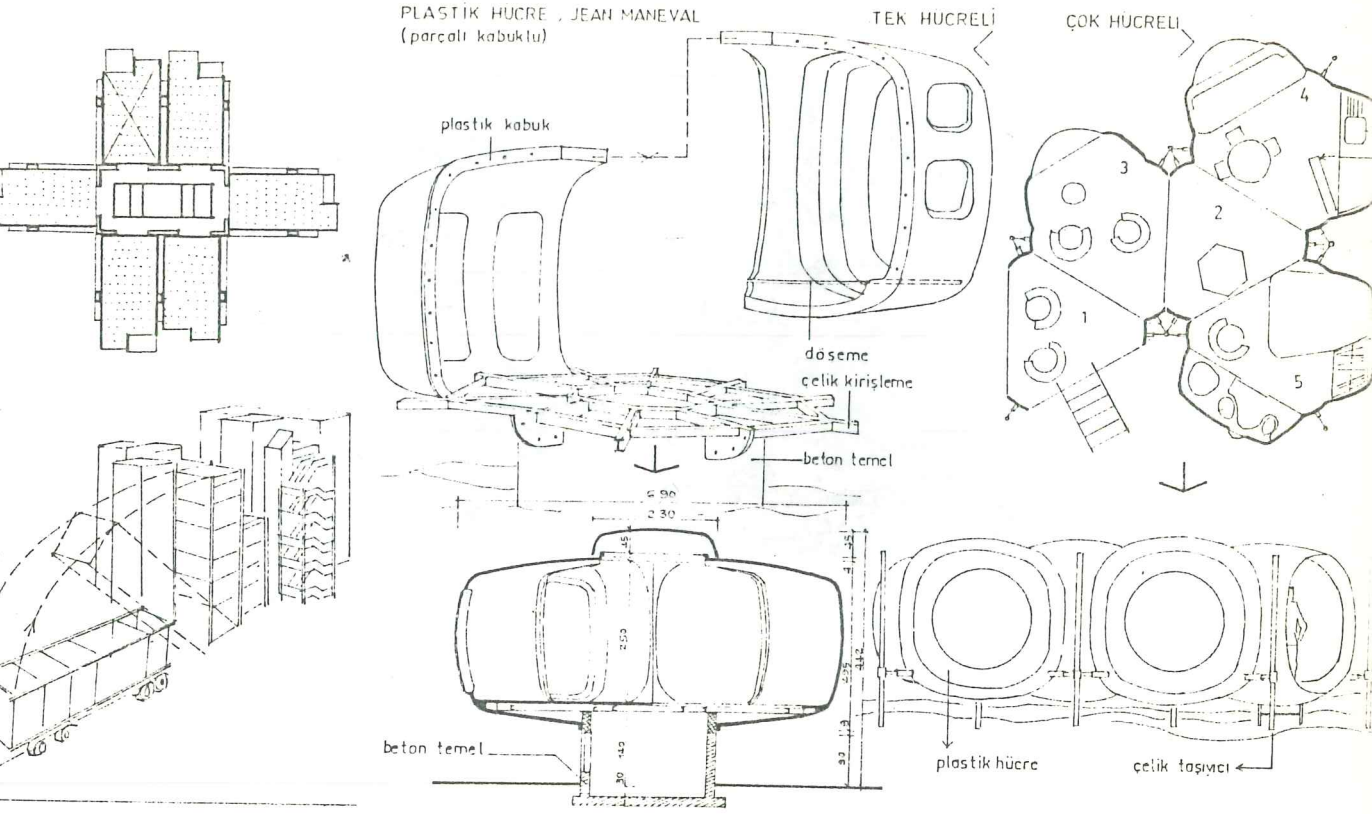
Yapı endüstrisinde en gelişmiş sistem olduğundan çok çeşitli tip ve özelliklerde tasarlanmış ve uygulanmış örnekleri mevcuttur. Bu modern sistemlerin bazıları şöyledir :

- Dalton sistemleri
- Şantiyede hücreleştirme
- Plastik hücreler

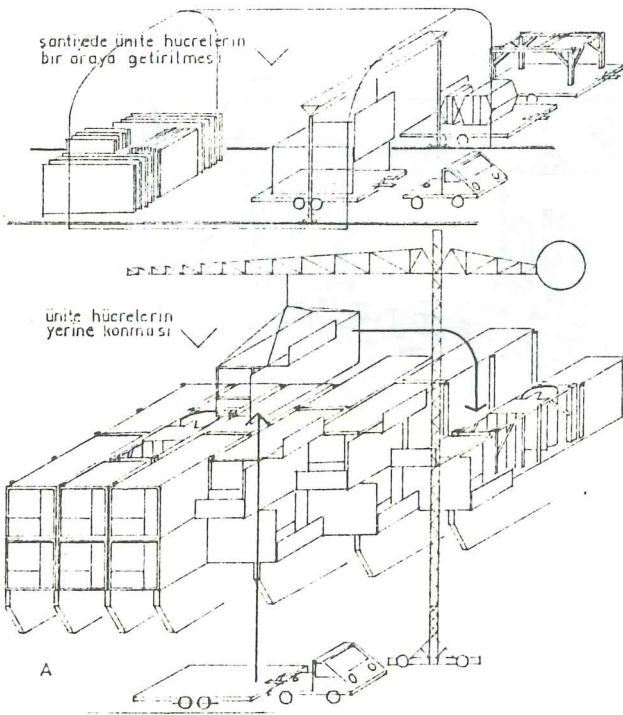
4.2.2.4. KARMA SİSTEMLER

Bu sistemlerde yapı bir sistemle değil birden fazla sistemlerin bir araya gelmesi ile yapı oluşturulur. Bu sistemde değişik sistemlerin birbirlerine olan uyum ve boyutsal sorunları çözümlenerek yapı üretimi gerçekleştirilir. Kurma sistemlerde kullanılan sistemler şunlardır :

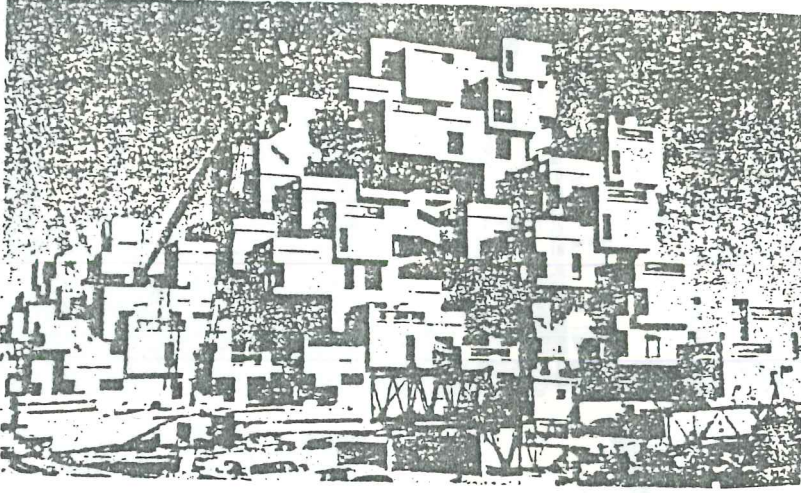
- İskelet - panel
- Panel - kutu (hücre)
- Kutu (hücre) - İskelet
- İskelet - panel - kutu



Dalton hücresi



Şekil-54 Çeşitli modern hücre sistemlerinden örnekler.



a

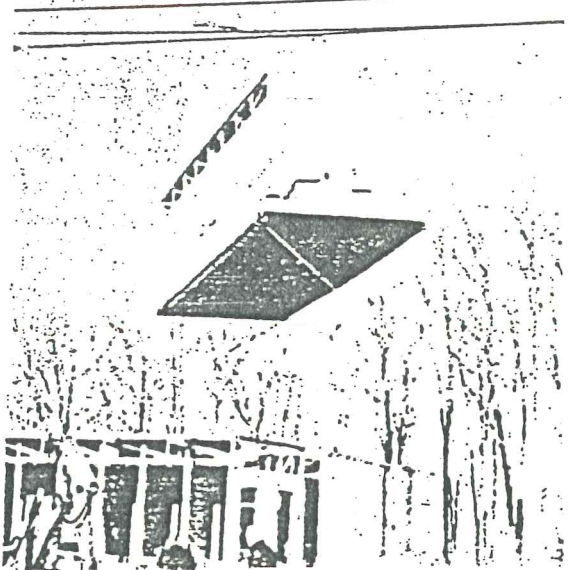
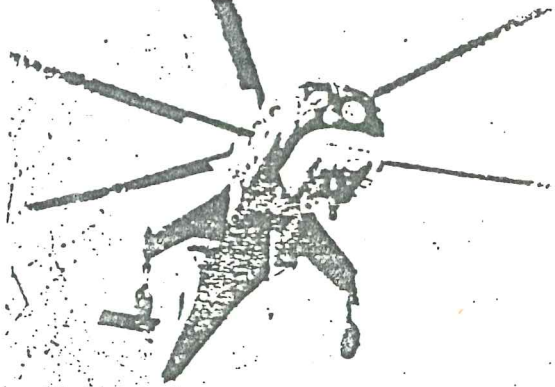
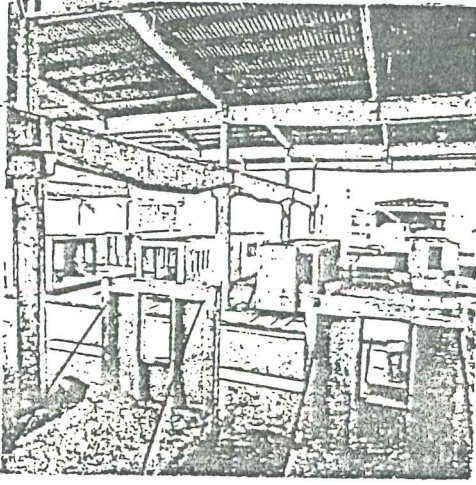
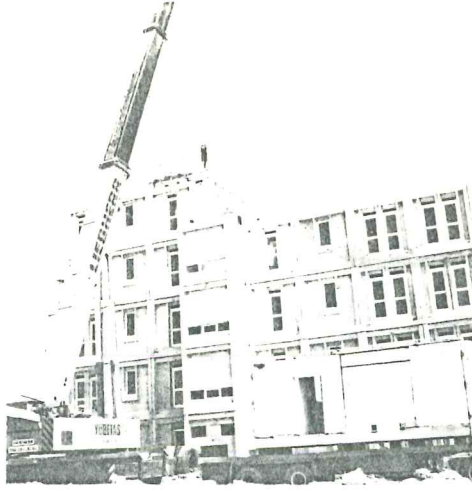
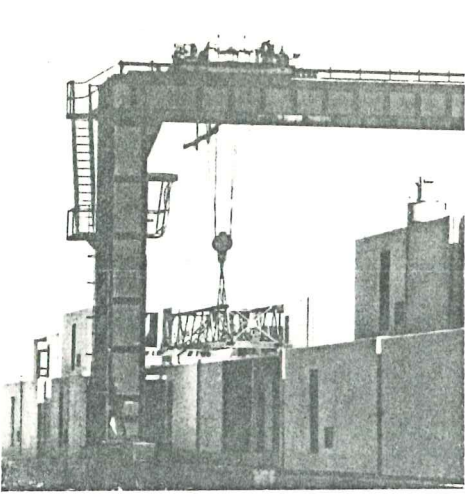


b

Şekil-55 Çeşitli hücre sistemlerle uygulanmış yapı kompleksleri

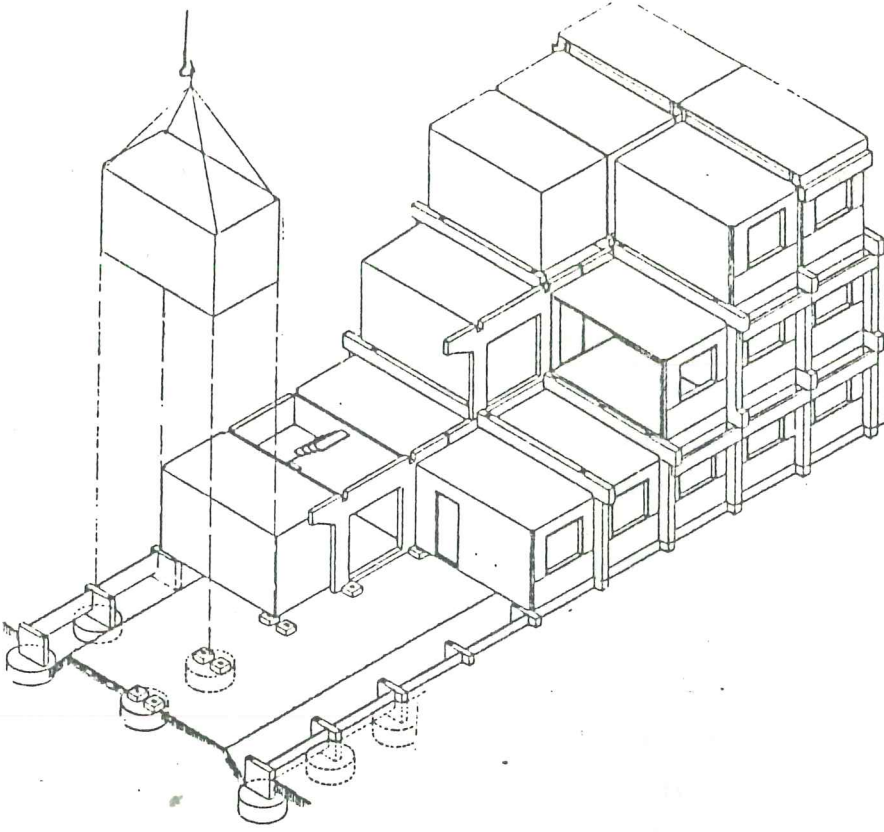
a) Habitat montreal 1976 mım. Safaluel

b) Konut üniteleri Sanfransisko mım.Fisher.



Şekil-56 Taşıma ve imalat safhalarından hücre sistemleri

Açık modüler hücreler için üç boyutlu kalıp bunlar montaj aşamasında şantiyede ters çevrilirler.



Şekil-57 Bir karma sistem İskelet - Hücre

4.3. TÜRKİYE'DE ÖN YAPIM (PREFABRİK) SİSTEMLERLE KONUT ÜRETİMİ

Bugünkü Türkiye, çeşitli alanlarda sanayileşme sürecinin yaşandığı bir dönemdedir. Bu sanayileşme hareketi içinde inşaat sektörü de yerini almıştır. Türkiye'de yapımın sanayileşmesi 1960 yıllarına rastlamaktadır. Bu yılları izleyen yıllarda önce Ankara ve İzmir'de daha sonraları diğer bölgelerde prefabrike eleman üretimi yapan yerleşik fabrikalar kurulmuş ve uygulamaya geçilmiştir. Son yıllarda sanayileşme hızına paralel olarak artan endüstriyel yapıların hemen hemen tümü prefabrik elemanlarla inşaa edilmektedir. Bu olgu prefabrikasyonun Türkiye'de benimsenmesinde ve uygulanmasında önemli rol oynamaktadır. Endüstriyel yapıların yanı sıra tek ve çok katlı konut ve diğer yapı türleri inşaatında betonarme ağır prefabrikasyon sistemleri uygulanmaktadır. 1984 yılında kurulan "prefabrike betonarme yapı üreten kuruluşlar birliği" kısaca "prefabrike birliği"ne 21 kuruluş üye bulunuyor ve bu birliği kurmadaki amaç Türkiye

apında prefabrik konut üretimini düzenli ve etkili bir şekilde yaymak ve firmalar arası ilişkileri güçlendirmek ve ürünler arası koordineyi sağlamaktır.

Türkiye'de prefabrik konut sanayi yıllık takriben 20.000 konutluk (6 ayda 30.000 e çıkabilir) kapasitesi ile toplu konutun yıllık ihtiyaının çok küçük bir bölümünü karşılayabilme durumundadır (1)

Yeni ıkarılan toplu konut yasası ile birlikte toplu konut fonu ile güçlü bir finans olanağı da sağlanan bu alana, toplu konut üretiminde prefabrikasyon uygulamalarının yoğunluk kazandırılması gerekli görünüyor. Bu nedenle prefabrike birliğin daha etkin bir çalışma içine girmesi önem kazanır ve kapasite büyütmeleri gözlenmektedir.

4.3.1. TÜRKİYE'DE PREFABRİK ELEMANLARLA KONUT ÜRETİMİNDE UYGULANAN SİSTEMLER VE UYGULAYICI KURULUşLAR

Türkiye'de konut üretiminde prefabrik sistemlerin tüm eřitleri uygulanmaktadır. Bazı kuruluşlarca kendi bünyelerinde Türkiye'nin ekonomik ve sosyal şartlarına uygun olarak geliştirdikleri prefabrik sistemlerin yanı sıra patent ve know-how usulü ile kullanılan ve üretimi yapılan sistemler de mevcuttur. Genelde ana hatları ile Türkiye'de uygulanan ve üretimi yapılan prefabrik konut sistemlerini şöyle sıralayabiliriz.

1. Ağır panel sistemler (ok katlı)
2. Hafif panel sistemler (tek katlı)
3. Kolon-kiriş (iskelet) sistem (ok ve tek katlı)
4. Hücre (kutu) sistemler

(1) Dlcel, Doğan, "Toplu konutta prefabrikasyonun yeri" Dünya Konut Yılında Türkiye" sempozyumu 1/1987, İstanbul

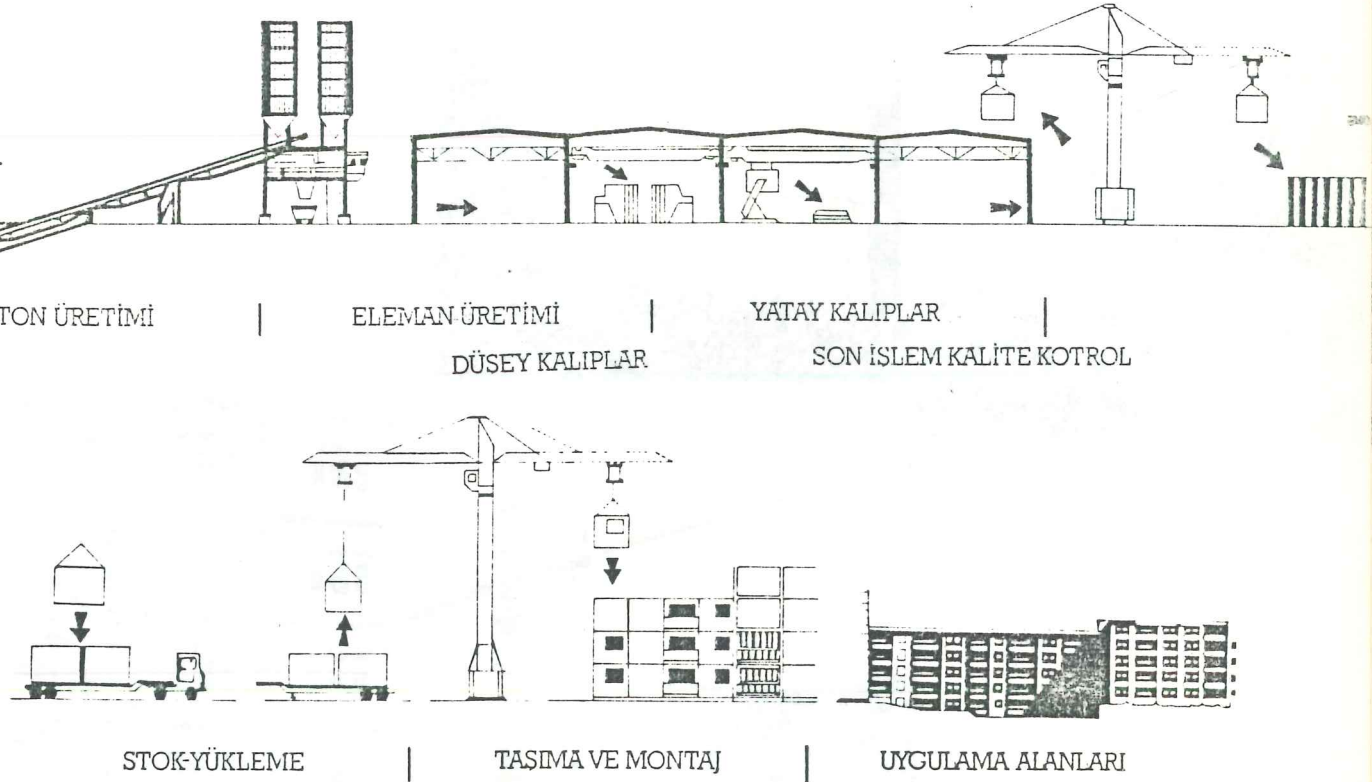
KURULUŞLAR		ÜRETİM ALANLARI		ÜRETİM ELEMANLARI	
ELEMAN VE YAPI TÜRÜNE GÖRE ÜRETİM ALANI					
TEK KATLI KONUT	x	x	x	x	x
ÇOK KATLI KONUT	x	x	x	x	x
BÜRO	x	x	x	x	x
OKUL	x	0	x	x	x
FABRİKA	x	-	x	x	x
TURİSTİK YAPI	x	x	x	x	x
KOLON-KIRIŞ-ÇATI MAKASI	x	-	x	x	x
ÇİFT (II) TEK (T) KIRIŞLAR	x	-	x	x	x
DUVAR VE DÖŞEME PANNELERİ	x	x	x	x	x
HÜCRE ELEMAN	-	-	-	0	0
PREKAST ASMOLEN DÖŞEME KIRIŞLARI	-	-	-	x	x
ASMOLEN BLOKLARI	-	-	-	x	x
BOŞLUKLU PANNELER	x	-	0	-	x
AFA PREFABRİK					
BETONSAN KONUT					
BETONTAŞ					
BETOYA					
ÇELİK BETON					
DEMİRAĞ					
DOĞAN DÖLCE					
ESTON					
FEGA					
GÖK İNŞAAT					
NIĞBAŞ					
OYAK-KUTLUTAŞ					
PEKİNTAŞ					
PREKA					
TEMEL YAPI					
TÜRK YTONG					
VEZİROĞLU					
YAPI MERKEZİ					
YESA					
YURTTAŞLAR					
YUBETAŞ					

x: Bugüne kadar ürettiği gerçekleştiren yapılar

a) Prefabrik panel sistemi ile konut üreten firmalar

Panel sistemle konut üretiminin Türkiye'de diğer sistemlere göre en uzun geçmişi ve en fazla uygulama örneği var. Bu alanda uygulama yapan firmalar ve kullandıkları sistemler ve kapasiteleri, uyguladıkları örnekler ile birlikte sıra ile şöyledir.

1. Betonsan Konut
2. Gök İnşaat
3. Preka Prefabrik
4. Temel Bayındırlık
5. Oyak Kutlutaş



1- BETONSAN KONUT MANİSA

Üretime 1977 yılında başlamıştır.

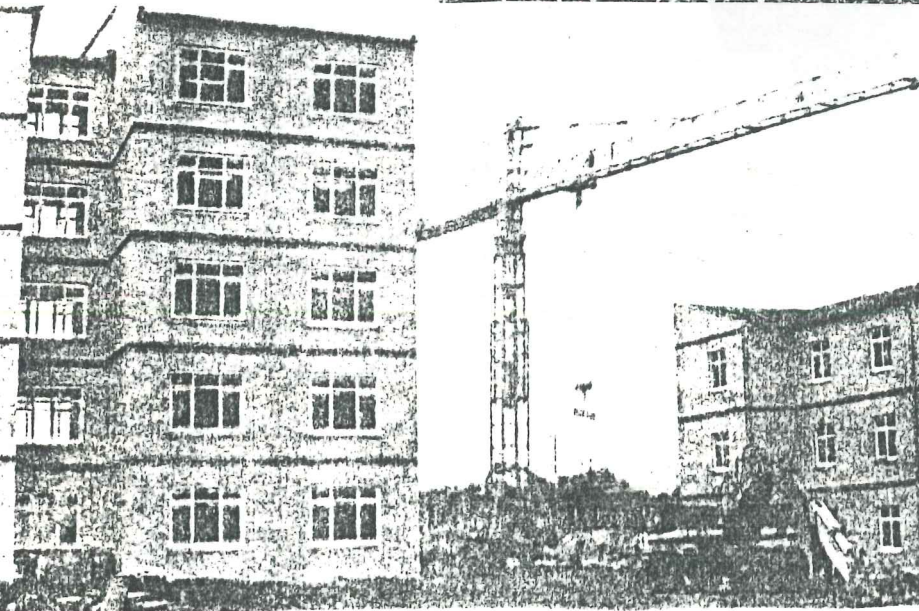
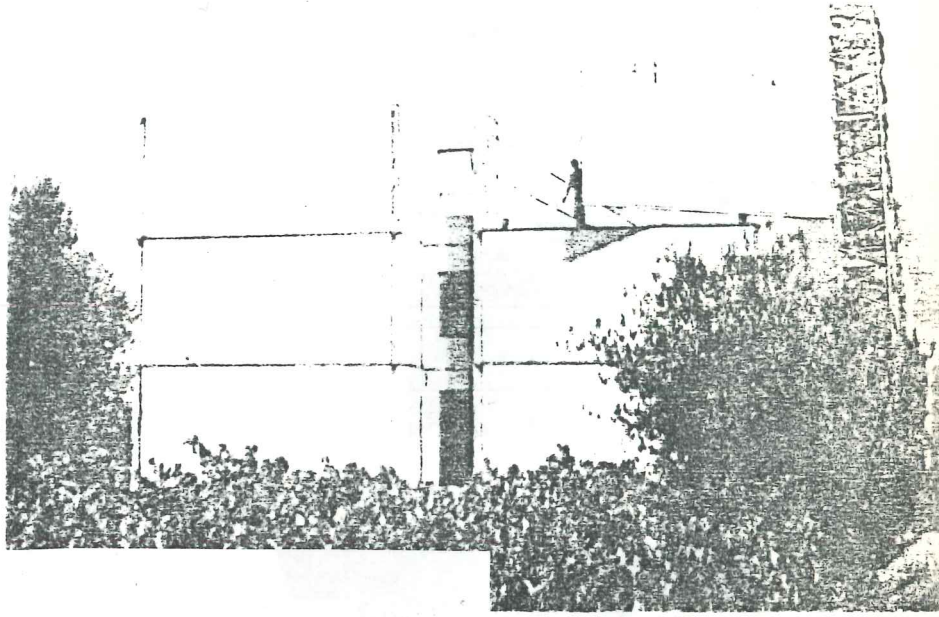
Türkiye'de ilk betonarme ağır panel üretimini yapmıştır

Avusturya Mischeck lisansı ile üretim yapıyor, 10 kat yüksekliğinde

Şimdiye kadar 1800 konut birimi üretmiş çok sayıda okul, yurt binası

Şimdi 1150 konut İzmir-Karşıyaka'da Şirintaş'ta inşaatı devam ediyor. 1987 sonunda bitecek.

Üretim kapasitesi 1300 konut/yıl veya 100 m^2 den 4 konut/gün dür.



Betonsan, Konut uygulamalarından örnekler

Kaynak: İnşaat dünyası dergisi, 1, 1986

2. GÖK İNŞAAT VE TİCARET A.Ş.

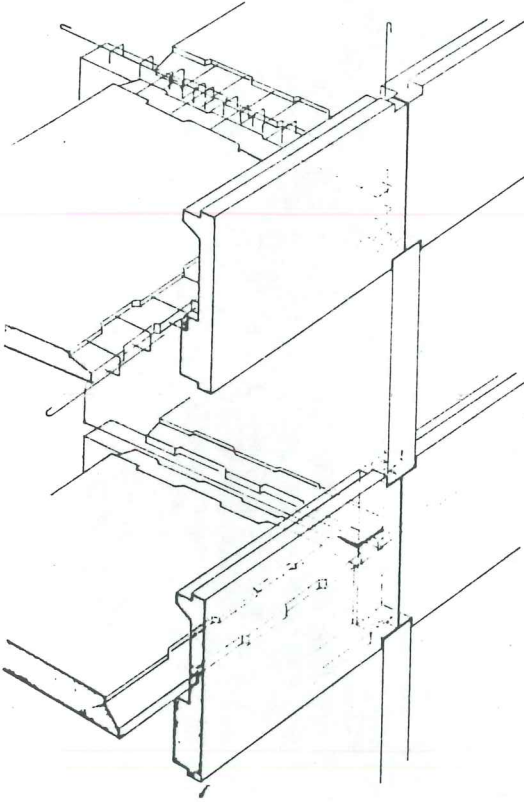
OSMANELİ-BİLECİK

Üretime 1977 yılında betonarme prekast eleman üretimine başlamış

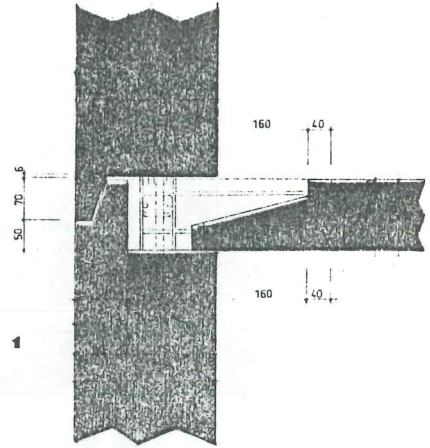
Büyük açıklıklı sanayi yapılarında uygulanacak betonarme çerçeve sistemini 1984 de İngiliz ATCOST lisansı ile üretiyor.

Yeni ek tesislerde İTALYAN lisansı ile boşluklu taşıyıcı ön gerilimli paneller sistemi üretimine başlamış. 120 cm modüllü elemanlardır.

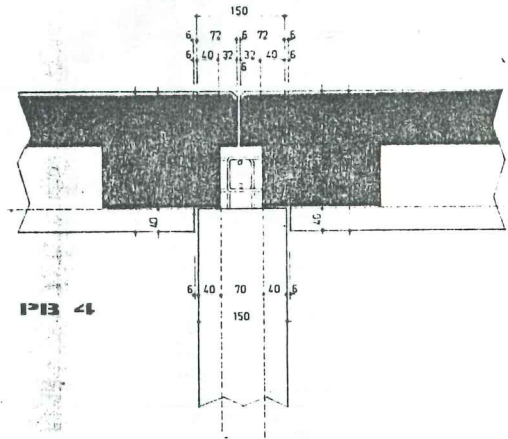
Kapasitesi $12750 \text{ m}^3/\text{yıl}$ beton üretimi veya 100.000 m^2 kapalı alan/yıldır. İlaveten yeni tesislerinde 80 m^2 den 2 konut/gün üretim kapasitesi vardır.



-uyguladığı prekast - Bant cephe pano sisteminin perspektifi



KIB 1



PIB 4

-Panellerin birleşme detayları

a: Dış cephe prekast - bant ve duvar taşıyıcı

b: Sağır dış cephe taşıyıcı ve döşeme

Kaynak: Mimari teknik sorunlar

-Katalog

PREKA-PREFABRİK YAPI ÜNİTELERİ SANAYİ VE TİC.A.Ş.

Kuruluş 1981 de, çeşitli beton eleman üretimi yapıyor.

Kapasitesi 1500 konut/yıl tünel kalıp sistemi ile

500 konut/yıl ağır panel sistemi ile

12500 m³ hazır beton

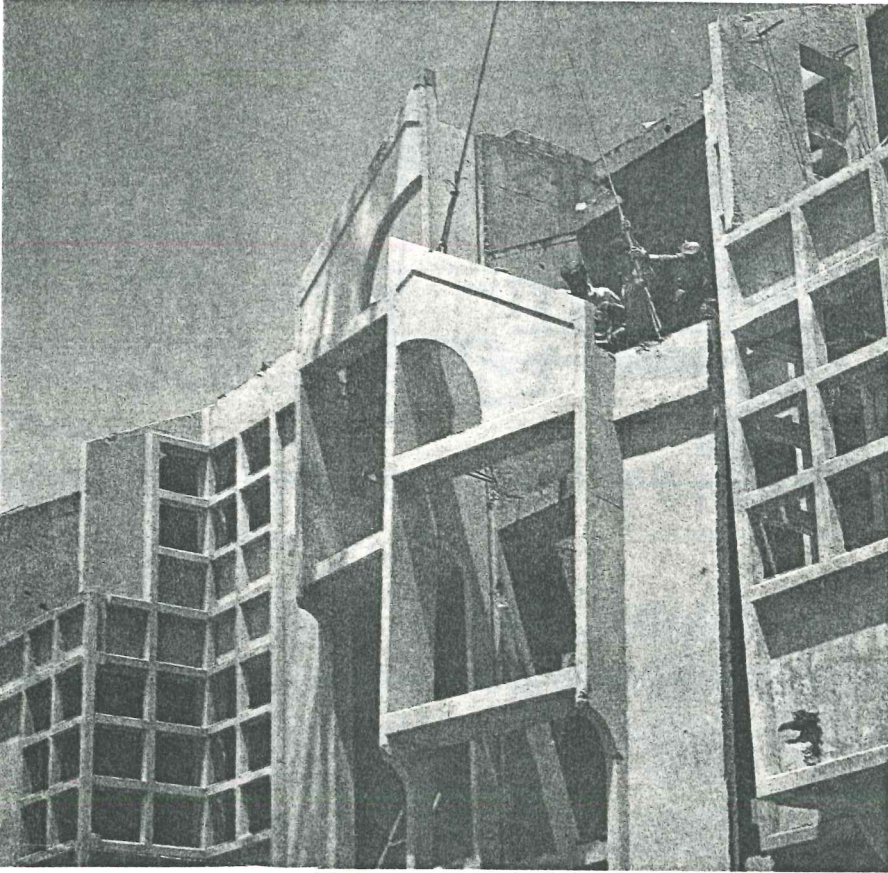
uygulamaları

Tünel kalıp ve panel sistemle

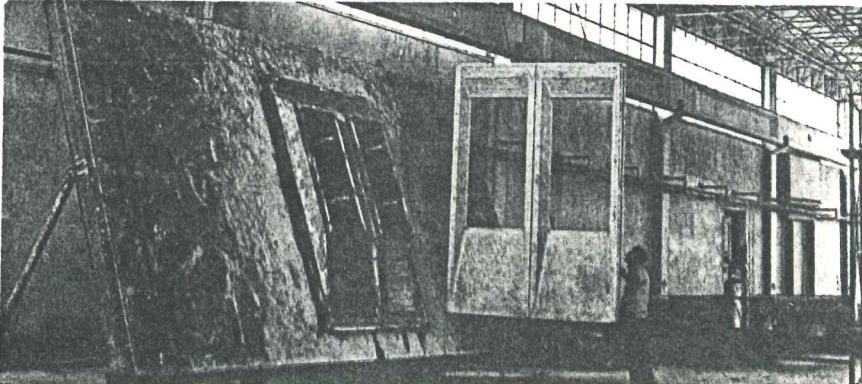
170 günde 400 milletvekili evi 3 katlı müstakil 225000 m² kapalı alan

400 Afşin Tek.lojmanları

1735 konut birimi Adana'da 100.yıl yapı koop.ait, yapım sürüyor.



T.B.M.M.Lojmanlarından bir cephe panel montajı



Preka'nın fabrikada sabit kalıpla panel üretimi

TEMEL YAPI VE BAYINDIRLIK SANAYİ VE TİC.A.Ş. ADANA

1979 yılında kurulmuştur. 1982 den itibaren prefabrik konut üretimi yapıyor. Yıllık kapasitesi $50000 \text{ m}^2/\text{yıl}$ konut alanı 3 konut/2 günde $150000 \text{ m}^2/\text{yıl}$ sanayi alanı
1986 yılında 421 Erzurum Kars afet evlerini yapmış toplam 1986 da 753 konut panel sistemle gerçekleştirmiştir.



Temel Yapı A.Y. tarafından uygulanan çok katlı panel sistemin örneği

Kaynak: Temel Yapı kataloğu, 1985

YESA YAPI ELEMANLARI SANAYİ VE TİC.A.Ş. İSTANBUL-ADAPAZARI-TARSUS-ANKARA

1970 de faaliyete başlayan firma, 1985 de konut üretimine İngiliz sistemi olan "Brekast" sistemi uygulamaktadır.

Kapasitesi: $350.000 \text{ m}^2/\text{yıl}$ sanayi alanı

$100.000 \text{ m}^2/\text{yıl}$ çok katlı panel konut

Şimdiye kadar İngiliz Crendon lisansı ile Portal Frame sistemi ile $2.425.000 \text{ m}^2$ sanayi yapısı uygulamıştır.

OYAK KUTLUTAŞ İSTANBUL PREFABRİK ELEMAN SAN.TİC.A.Ş. AVCILAR/İST.

1978 yılında kurulmuştur.

Fransız Saint GOBEN grubundan Balency Briard Firması lisansı ile 1984 de 120.000 m² kapasiteli üretime başlamıştır.

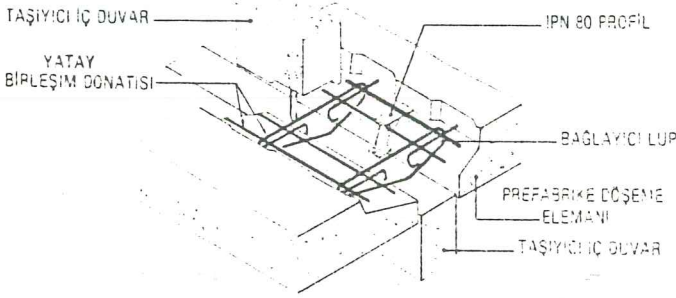
Bu sistem temel modular koordinasyon sistem yapının tümünü panel sistemle üretiyor.

Yıllık kapasite 1500 konut/yıl Tek vardiya 120.000 m²/yıl alanı

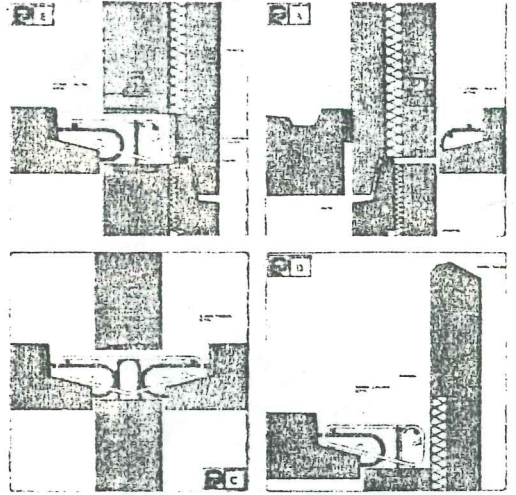
Panel sistemle 2500 konut/yıl çift vardiya 200.000 m²/konut/yıl

Tünel kalıp sis. 5 ayrı grupta 5000 konut/yıl

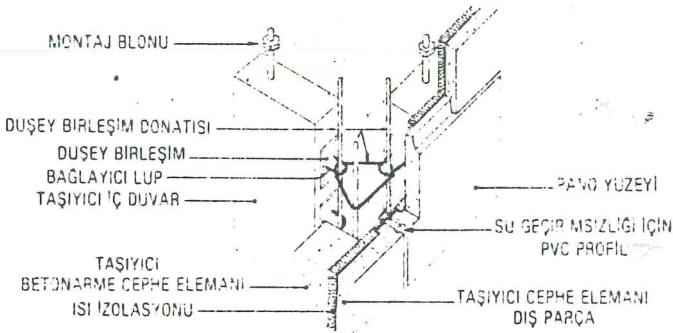
Oyak Kutlutaş'ın uyguladığı panel sistemin



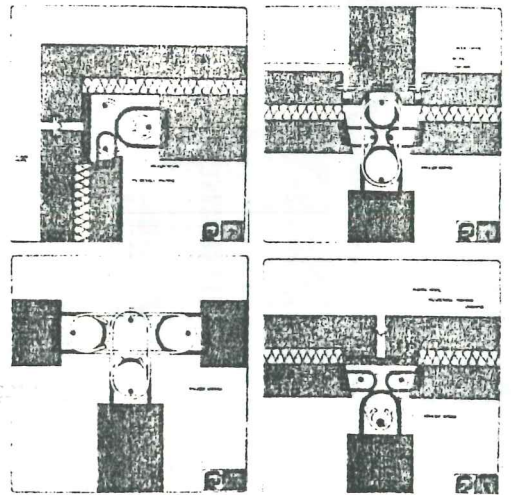
a-Yatay birleşme derzlerinin perspektifi



c-Yatay birleşmelerde tipik nokta detayı



b-Düşey birleşim derzlerinin perspektifi

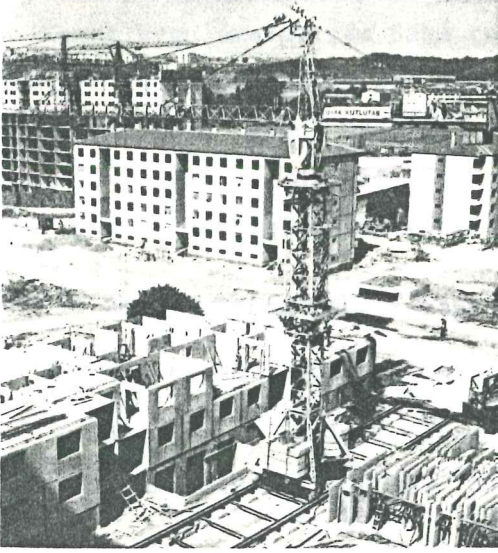


d-Düşey birleşmelerde tipik nokta detayı.

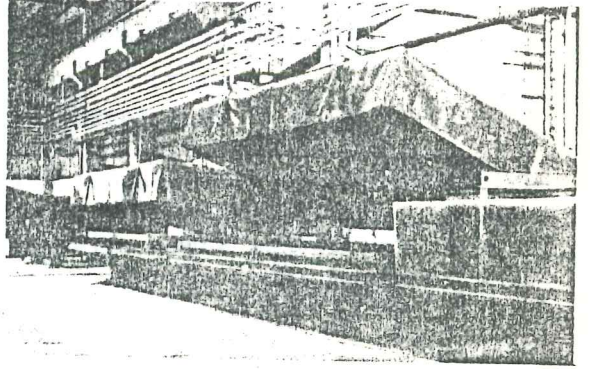
Şekil Balency sisteminin birleşim detayları

Kaynak: Kutlutaş A.Ş. kataloğu

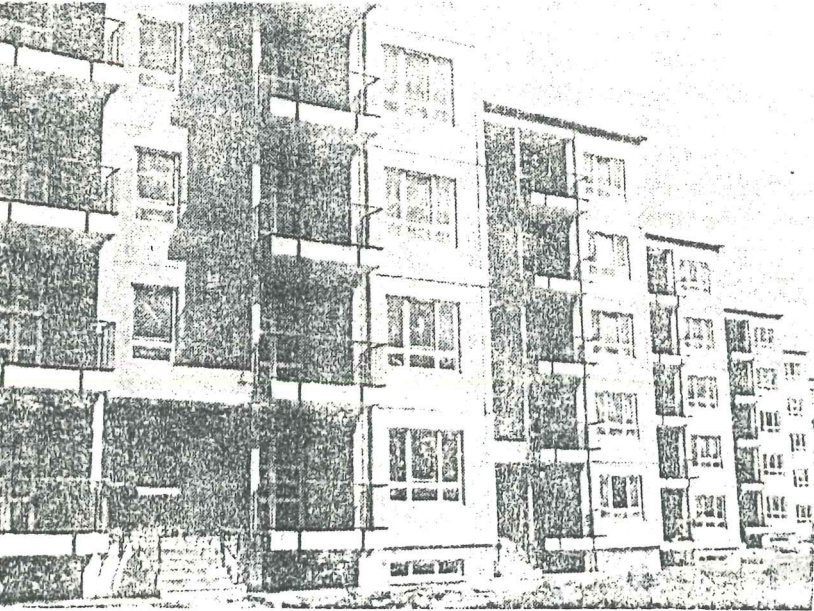
Oyak Kutlutaş'ın panel sistemle uyguladığı örnekler.



Ataköy 9.mah. 950 konut 1.ve 2.bölüm.



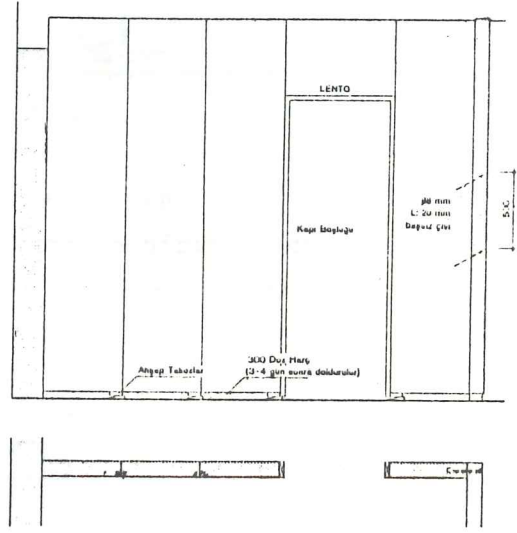
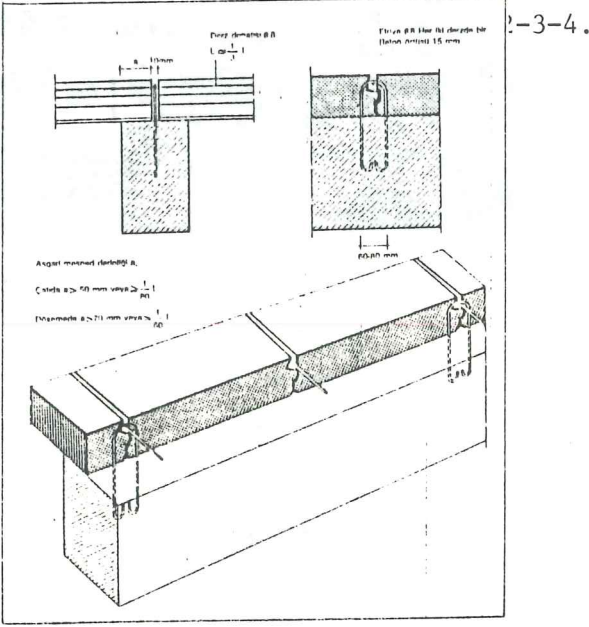
Fabrikada bir kürlleme işlemi sırasında



Uygulanan sitenin görüntüleri.

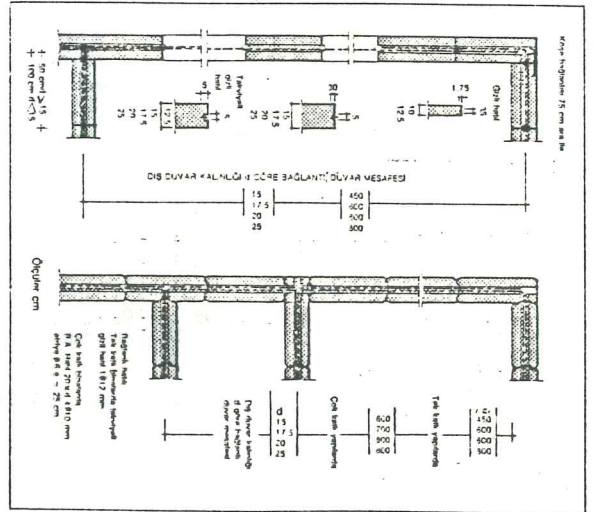
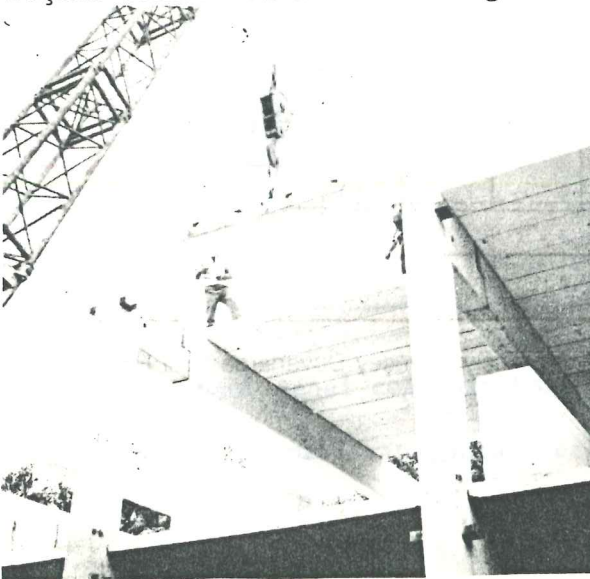
TÜRK YTONG SANAYİ A.Ş.

1980 yılından itibaren iç bölme duvarları ve büyük dış cephe elemanları üretimine başlamıştır. Yıllık kapasitesi 300000 m³ hafif göz beton olan firmanın % 30 üretimi yani 90.0000 m³ bölümü büyük panel elemanları olarak donatılı olarak üretiyor. Donatılı ve donatısız modüler elemanları da üretmektedir. Ytong elemanlarının yapımda ve uygulamada oluşturacakları detaylar Şekil verilmiştir.

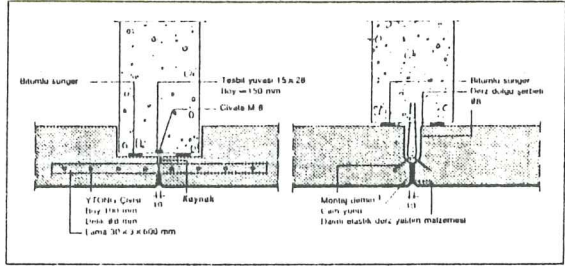
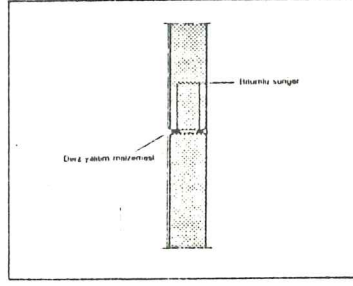


Döşeme elemanlarının mesnet bağlan.

Bölme panellerinden teşkil edilen duvar

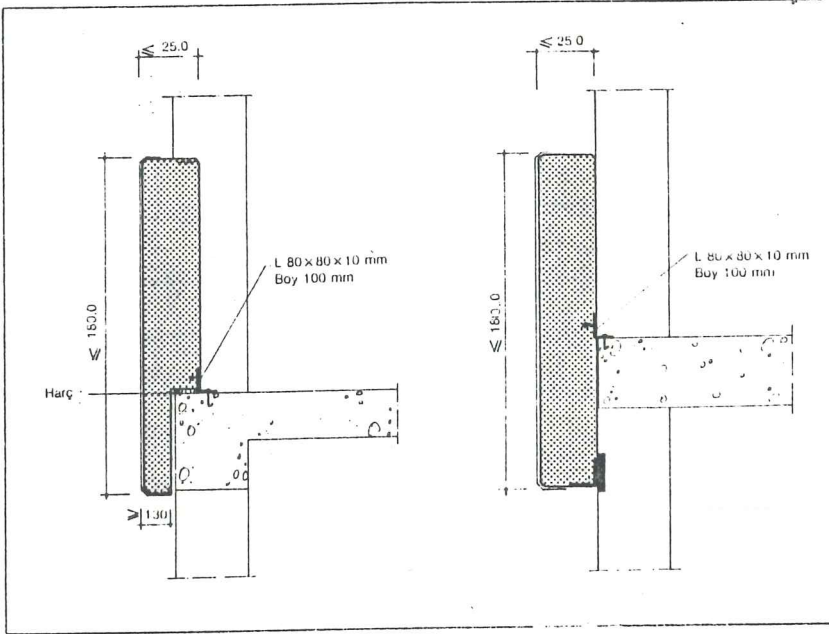


Taşıyıcı düşey duvar elemanları bul. tipleri.



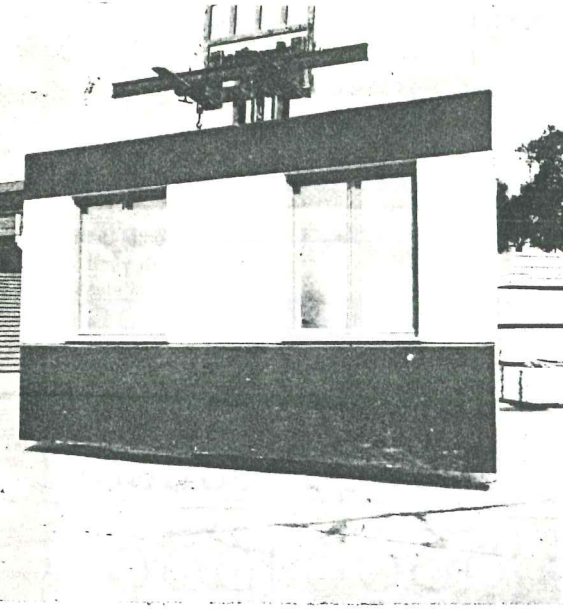
Uygulanmış bir yapıdan görüntü

Montaj detay cephe bant panelinin düşey derz ve birleşme detayları

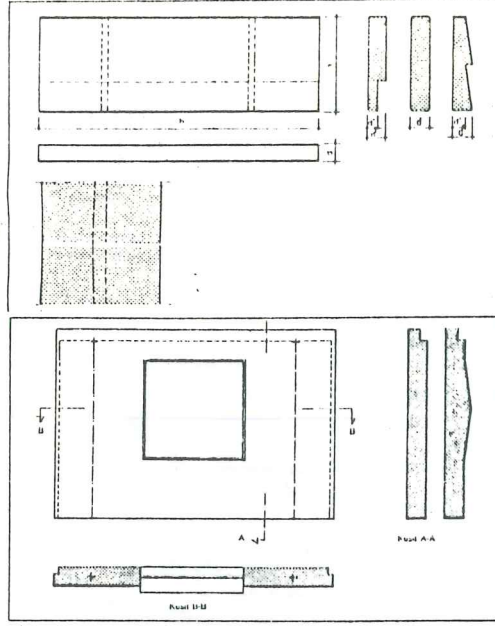


Düşey bant panel cephenin bağlantı detayları.

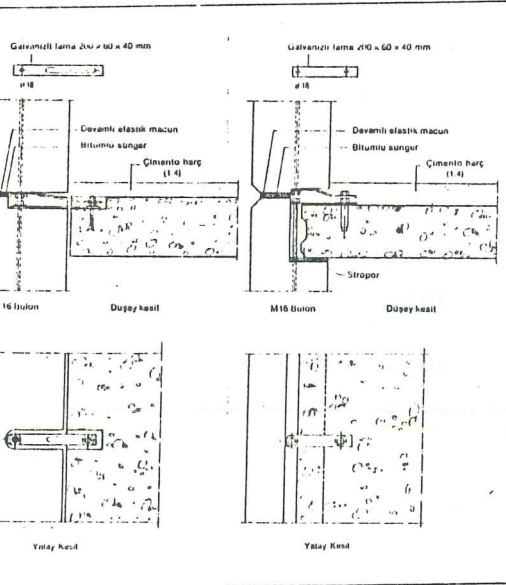
1- Büyük elemanların montaj detayları ve profil yapıları.



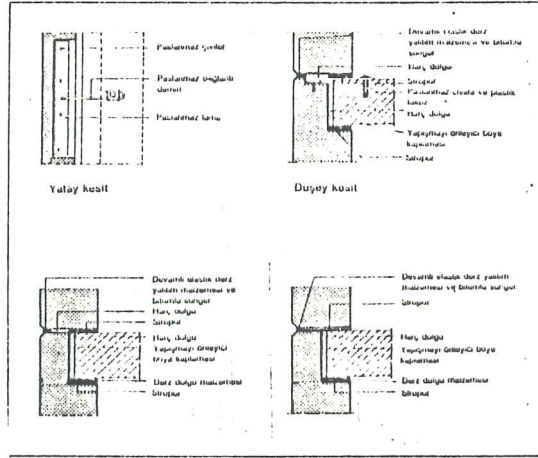
Hazır cephe paneli tatbikatı



Cephe panelinin profil yapısı



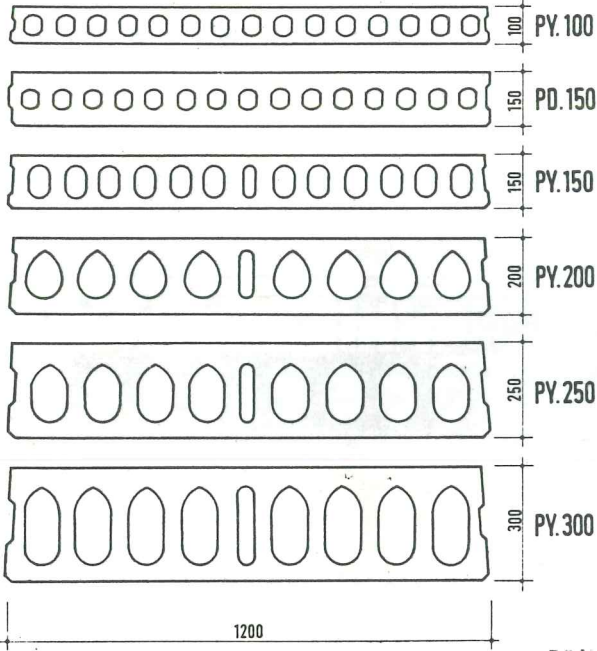
Hazır duvar sisteminin çeşitli bağlantı detayları.



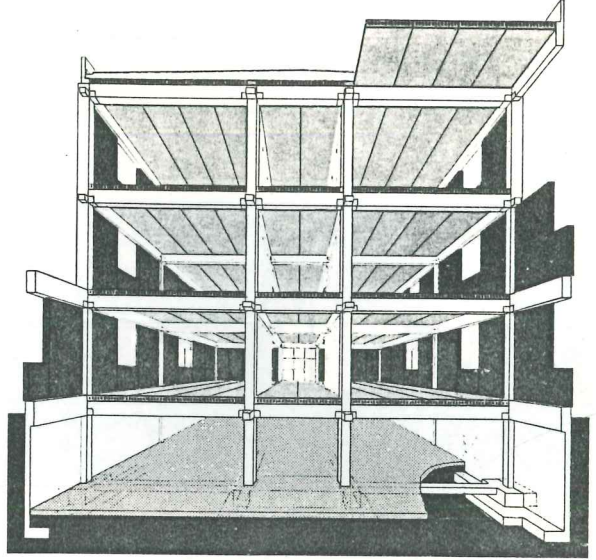
Ytong hazır duvar panoları.

YAPI MERKEZİ ARAŞTIRMA, PROJE, UYGULAMA A.Ş.

Panelton adı ile boşluklu, öngerilimli betonarme döşeme, çatı ve duvar panelleridir. Yapı merkezi Spancrete /USA lisansı ile üretimini yapıyor. Kapasitesi $1000 \text{ m}^2/\text{gün/l}$ vardiyadır. Boyları 4 m den 15 m ye kadar çıkıyor. Enleri standart, 120 cm dir.



Panelton çeşitleri



FAB-TEK /003
OKULLAR-BÜROLAR-ÖĞRENCİ YURTLARI

Paneltonun kolon kiriş sisteminin döşeme olarak kullanılı.

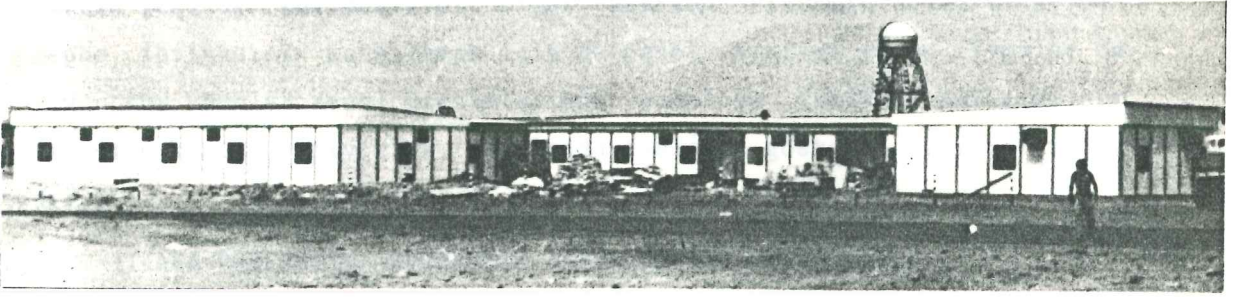
4.3.1.2. Hafif panellerle konut üretim sistemleri ile (Tek katlı) Konut üretimi

Bu alanda daha çok villa tipi evler veya geçici olarak şantiye-lerde işçi evleri ve şantiye binaları üretimi yapılıyor. Kullanılan malzeme daha çok beton dışı gereçlerdir. Üretilen panoların taşıyıcı özelliği yoktur. Ya bir taşıyıcı çerçeveye girdirilir veya başka taşıyıcı kolonlarının arasına uygulanır şekilde üretiliyor. Daha çok bölücü bazı elemanları da üreten bu alanın firmaları prefabrik birliğe üye değildir.

Üretim yapan firmalar şöyledir.

1) PREKOTAŞ PREFABRİK KONUTLAR SANAYİ VE TİC.A.Ş.

Prepan adı verilen panel duvar elemanlarını firma kendi olanakları ile araştırmış ve üretime geçmiştir. Yüksek ısı ve nem izolasyonu sağlıyor. Her çeşit boyutta üretilebilir. Taşıyıcı değil ve çelik karkas taşıyıcılara montajı yapılıyor. ve gerektiğinde sökülerek başka yerde monte olabiliyor. Kapasitesi yılda 300.000 adet panel dir. (125 cm x 250 366 cm) dir.



Uygulamalardan örnekler

2. TEPE GRUBU

Tek katlı prefabrik pano sistem ile konut üretimi yapıyor. Daha çok afet evleri ve şantiye yapılarına yönelik çalışma yapıyor. Hafif panoları taşıyıcı özellikleri var ve bir çelik çerçevenin içinde her türlü ısı, ses, nem ve su izolasyonu yapılmış şekilde üretiliyor. Yapılarının çatısını da çelik makaslarla yapıyor.



örük evler, ANTALYA

Tepe grubunun uygulamaları

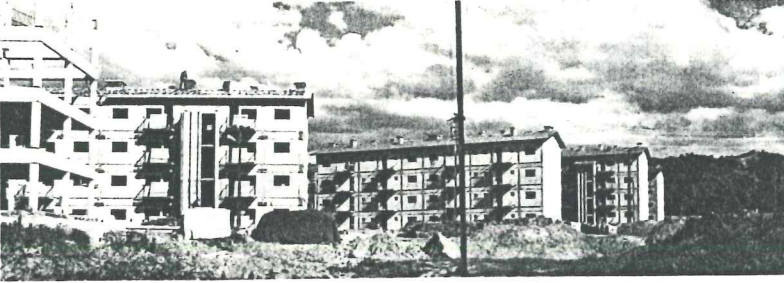
4.3.1.3. Kolon-Kiriş (İskelet) sistemle çok katlı konut üretimi Yapan Kuruluşlar

Bu sistemle çok katlı konut üretimi yapan firmalar genellikle fabrika yapıları için eleman üreten firmalardır. Konut talebi arttıkça konut ihalelerine girmek için kendi kolon kiriş veya makas sistemlerine uygun olarak geliştirdikleri özel sistemlerle konut üretimi yapıyorlar. Bugün Türkiye'de en yüksek kapasiteye sahip bir sistemdir. Konut üretiminde de kısa sürede hızlı gelişme gösteren bu sistem elemanlarının diğer ağır panolara nazaran hafif oluşu ve taşıma problemlerinin azlığı nedeni ile yaygın şekilde kullanılıyor. Diğer taraftan sistemin bölme duvar ve cephe ihtiyacını karşılamak için de panel üretimi yapan firmalar da mevcuttur. Bunlar kendi üretimlerinde panel ve iskelet karışımı bir sistemle konut yapıyorlar. Bu alanda faaliyet gösteren kuruluşlar şöyledir :

1) AFA PREFABRİK- PREFABRİK BETON SANAYİ VE TİC.A.Ş.

Konut üretimine iskelet sistemle yeni başlayan firma yıllık 30.000 m³ beton/yıl kapasiteye sahiptir.

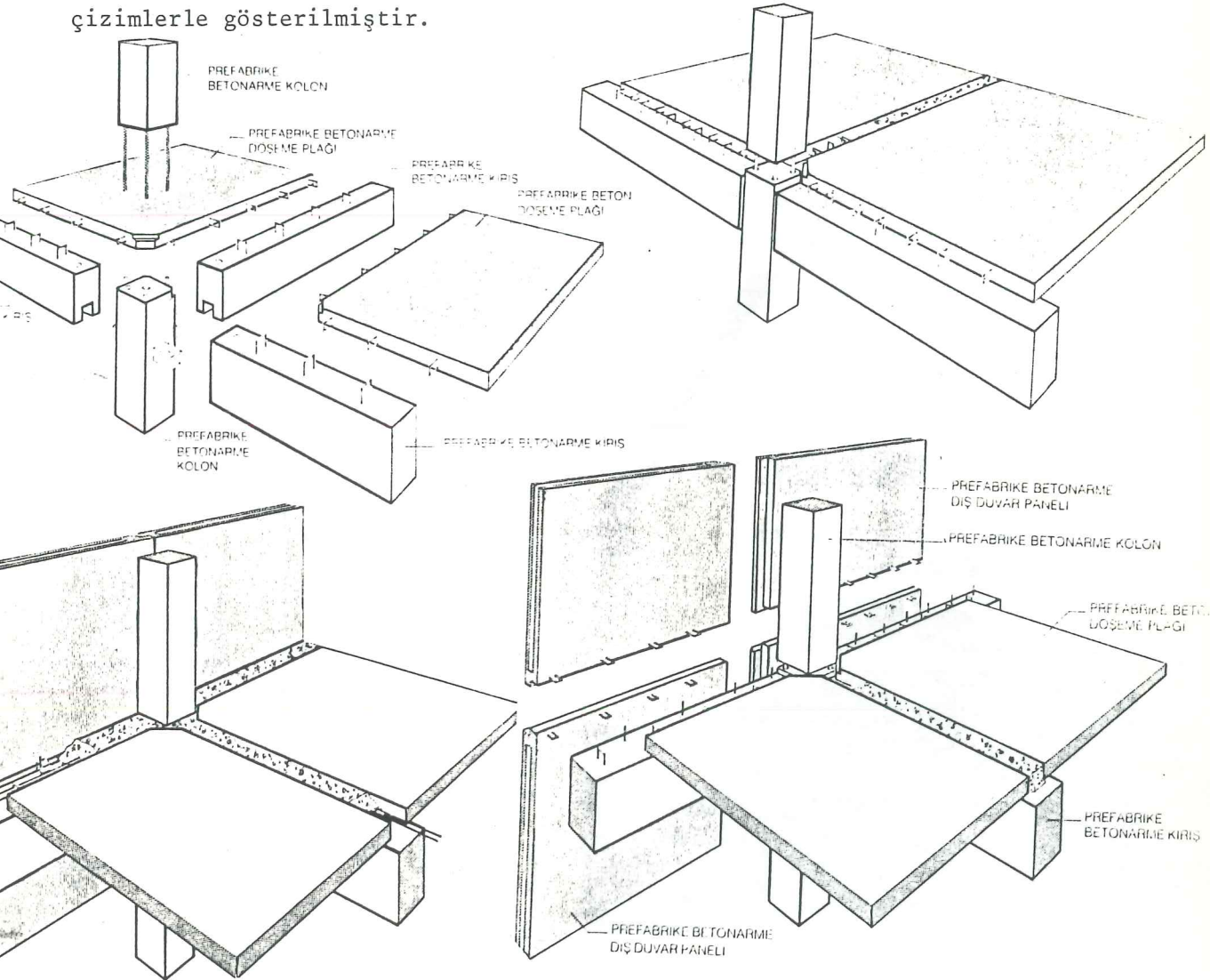
İlk uygulaması Afet konutları olarak 13 ayda 576 adettir. 1986 da tamamlanarak yerleşime açılmıştır. Kullandığı iskelet sistemi ayrı kolon kiriş sistemine dayanıyor. Cephe ve iç bölme duvarlarda panellerden yararlanıyor.



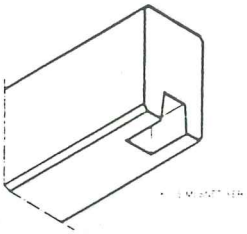
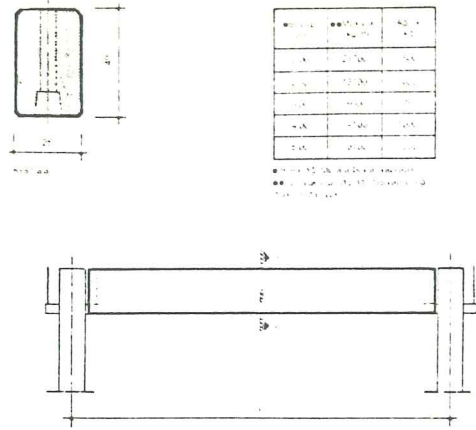
Afet konutlarından bir görüntü

2) BETOYA TOPRAK-YAPI SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

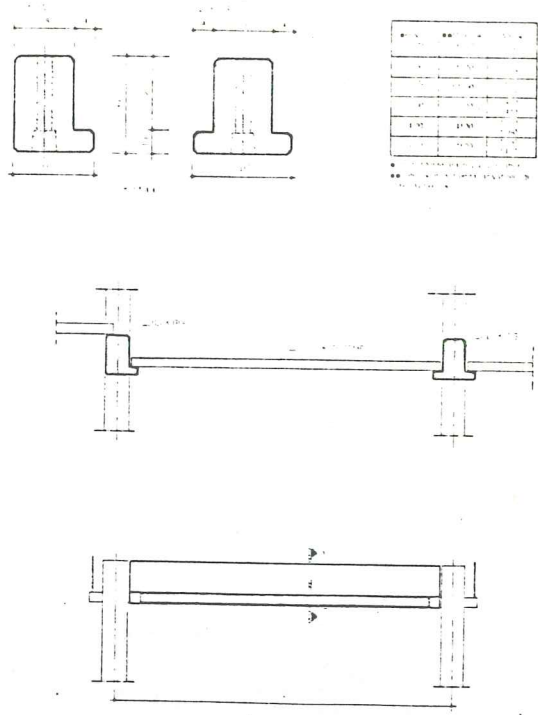
1963 de kurulan Betoya firmasının kendi bünyesinde geliştirdiği "Betoya çok katlı prefabrike yapı sistemi" çok değişik mimari planlamaya rahatlıkla adapte edilebilen, çubuk elemanlarla oluşturulan bir sistemdir. Elemanların birleşim yerlerine ve ankraj yuvalarına özel yüksek mukavemetli harç kullanıyor, ayriyeten deprem ve yatay yükleri karşılamak için yerinde yapılan deprem perde duvarları kullanmaktadır. Yıllık kapasitesi 2000 konut/yıl olarak planlanmış, vephe ve bölme duvarlarını da kendi üretiyor. Hala İzmir Belediyesi Ev kazandırma Kooperatifi 4000 konutunun 1010 'unun yapımını sürdürüyor. Sistemin detayları çizimlerle gösterilmiştir.



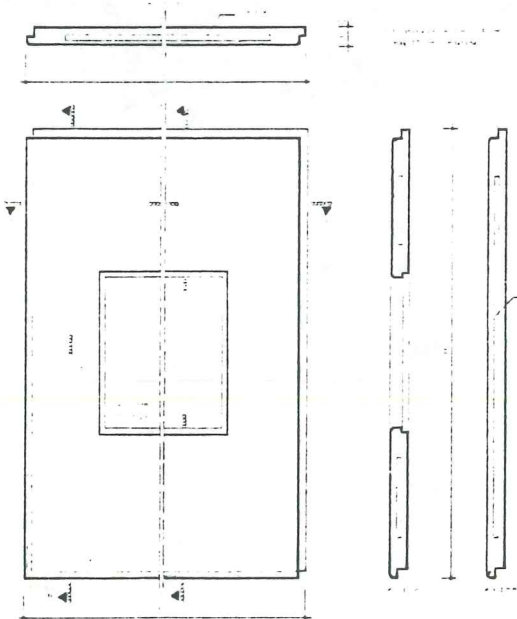
Yapını oluşturan elemanların perspektifleri.



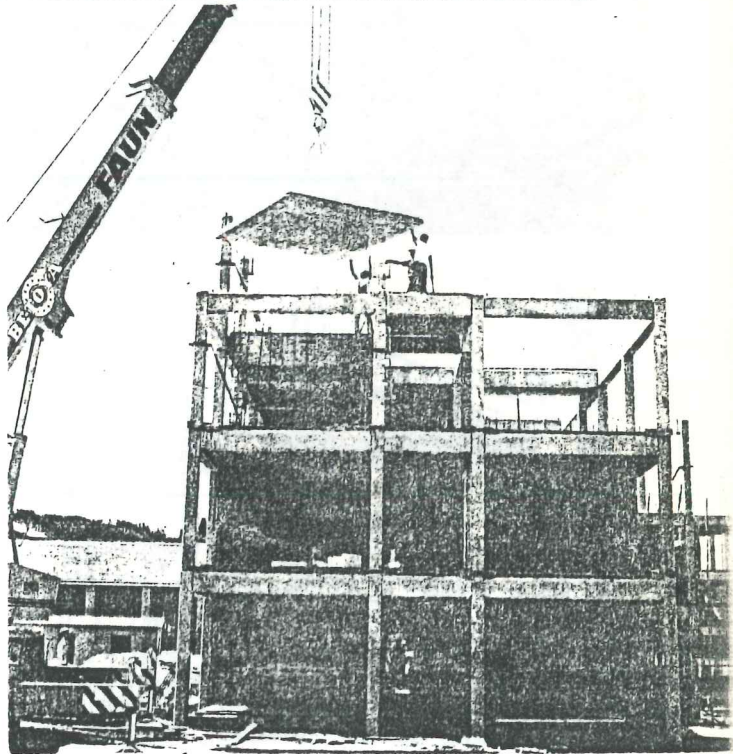
Kiriş ve mesnet yeri



L ve Ters T (⊥) kirişlerinin döşeme ile kullanım şekli.



Sandviç panel cephe elemanı



Konut montaj işleminden genel görüntü.

Kolon, kiriş, döşeme plağı ve cephe elemanları.

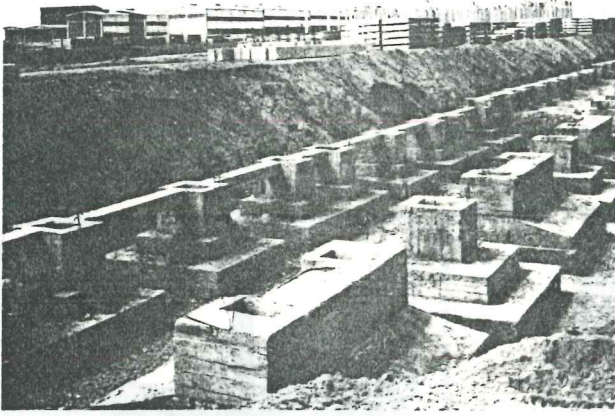
3) DEMİRAĞ PREFABRİK BETON YAPI SANAYİ VE TİCARET A.Ş. ANKARA

Demirağ 1969 dan beri prefabrik yapı elemanı ve yapı üretimi yapmaktadır. 50.000 m²/yıl fabrika alanı ve 500 konut/yıl konut kapasitesi mevcuttur. İhale durumuna göre ve Tevsi halinde bu kapasitesi 3 ile 4 katına çıkarabilme olanağına sahip olduğu bilinmektedir.

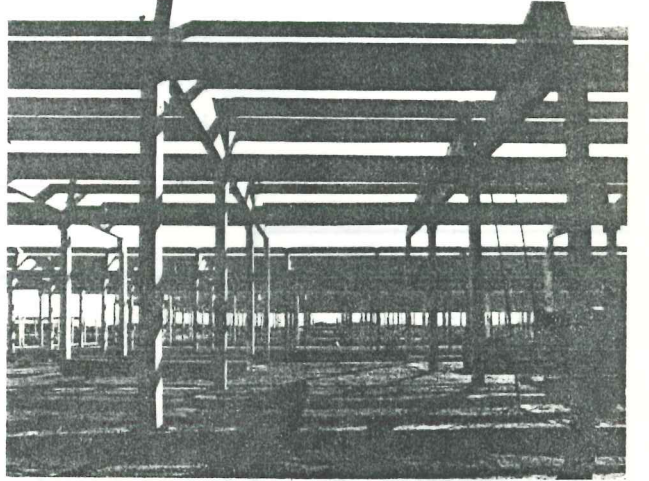
4) DOĞAN DÖKCE - ANKARA:

Yıllık kapasitesi 10 000 m³/yıl 15 000 m³/yıl beton

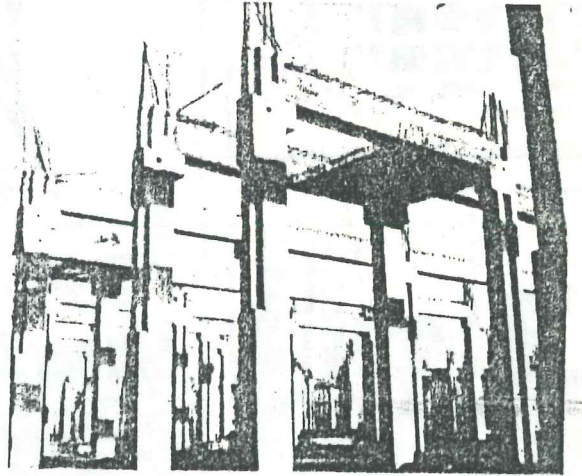
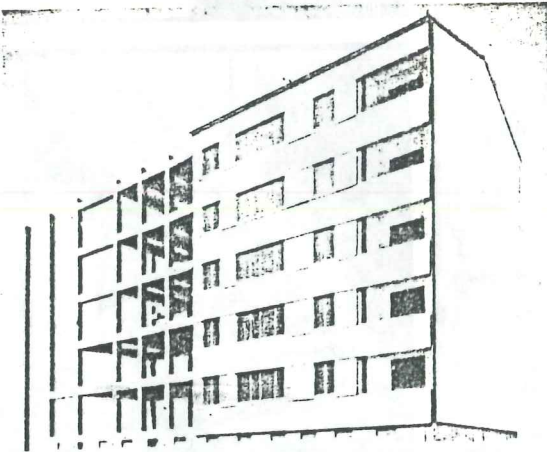
Firma konut üretimine yeni başlamış ve kullandığı sistem sürekli kolon ve parça kiriş sistemidir. Yıllık kapasitesi 500 konut/yıl olarak bilinmektedir. Döşeme ve cephe panolarını kendi bünyesinde üretmektedir.



• GİMAT Toplu İşyeri İnşaatı



• Eskişehir Küçük Sanayi Sitesi



Yapılan inşaatlardan görüntüler.

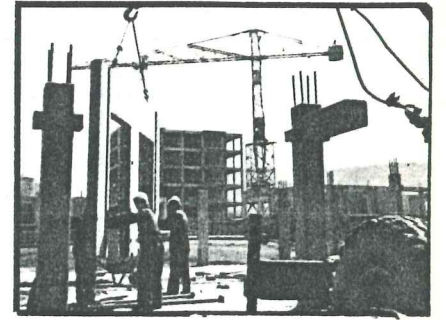
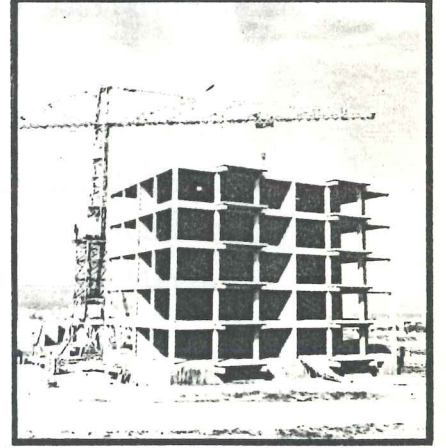
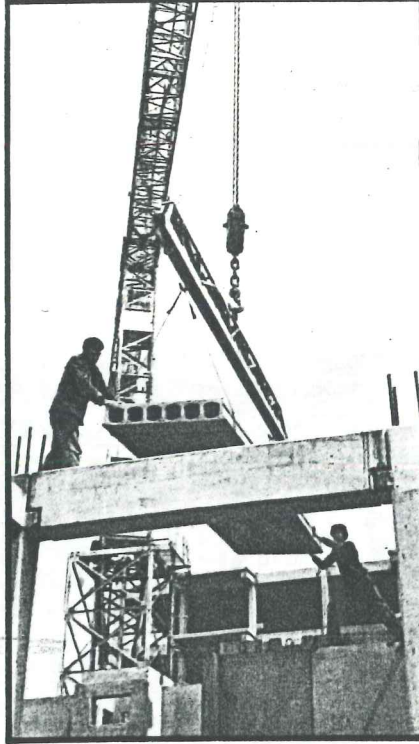
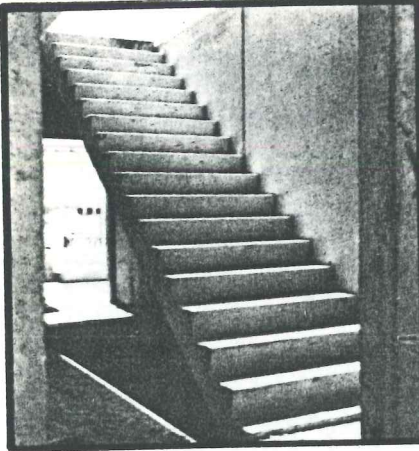
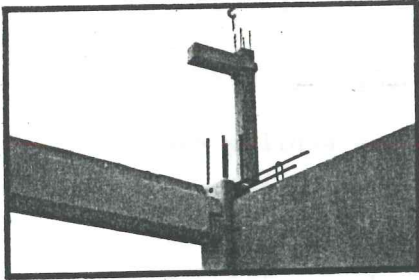
5) ESTON ESKİŞEHİR BETON SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

Kuruluşu 1965 olan firma 1982 den itibaren prefabrik kolon kiriş sistemi ile çok katlı konut uygulamalarına başlamış, bu sistemle yıllık 1500 konut/yıl kapasiteye sahiptir. Bunun yanında 50.000 m^3 beton beton üretimi ile 200.000 m^2 kapalı alan kapasitesi mevcuttur.

Diğer yandan inşaatına başladığı ek tesislerin de çok katlı panel taşıyıcı duvarlarla konut üretim sistemine de yakın gelecekte başlayacaktır. Panel üretimini bir İsviçre firmasından aldığı "Panelatör" lisansı ile 750 m^2 panel/gün kapasiteyle başlayacaktır.

1500 konut/yıl

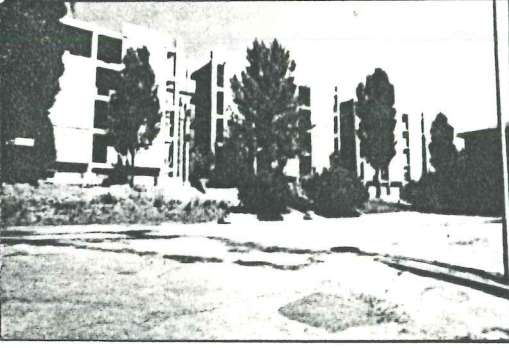
Sistemi ayırık kolon ve kiriş sistemine dayalı olan Eston firması merdiven, sahanlık, hava bacaları, balkon ve bölme duvarlarını kendi tesislerinde prefabrik olarak üretiyor. Bu sistemle Adıyaman'da 4 ayda 236 afet konutlarını 1986 da teslim etmiştir.



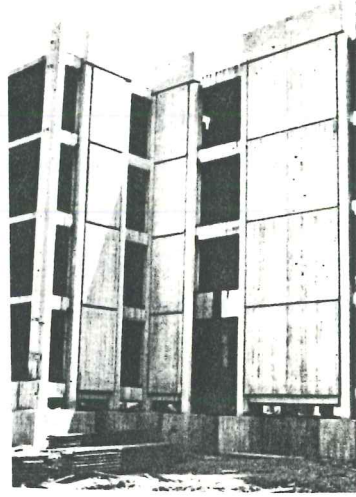
Eston firmasının çeşitli uygulamalarından örnekler.

6) FE-GA ÖNGERİLMELİ BETON SANAYİ A.Ş. ANKARA

1969 yılında kurulmuştur. yıllık 20.000 m³ olan beton üretimi daha çok öngerilmeli kiriş ve döşeme üretiminden ibarettir. Konut üretimine yeni başlayan firma çok katlı kolon kiriş-pano sistemi ile konutlara uygulamaktadır. Cephe paneli de üretiyor.



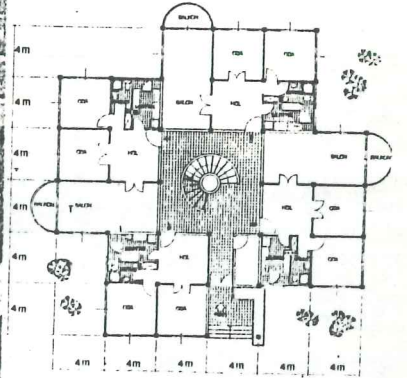
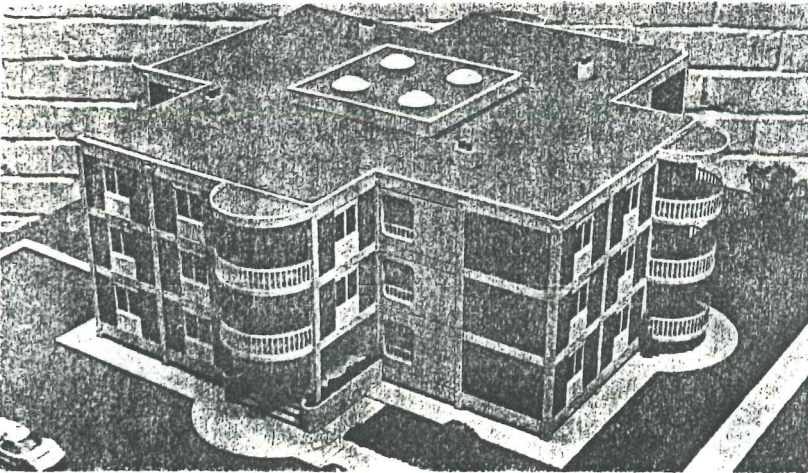
Fe-Ga uygulamaları



7) NİĞBAŞ: 1969 da kurulmuş olan firma 1982 den itibaren çok katlı kolon kiriş sistemine geçerek konut üretimine başlamıştır. Yıllık kapasitesi 20.000 m³ beton üretimidir. Çeşitli prefabrik yapıları ihale yolu ile yapmaktadır. Daha çok beton direk ve çit üretiyor.

8) VEZİROĞLU İNŞAAT SAN.TİC.A.Ş. Halkalı-İstanbul

1969 yılında betonarme eleman üretimine başlamıştır. Yıllık 20.000 m³ beton üretimi kapasitesi vardır. Küçük betonarme panel üretimi de yapıyor. Sistemi: Kolonlarının yivlerine yerleştirilmiş panellerle konut üretimi yapmaktadır.



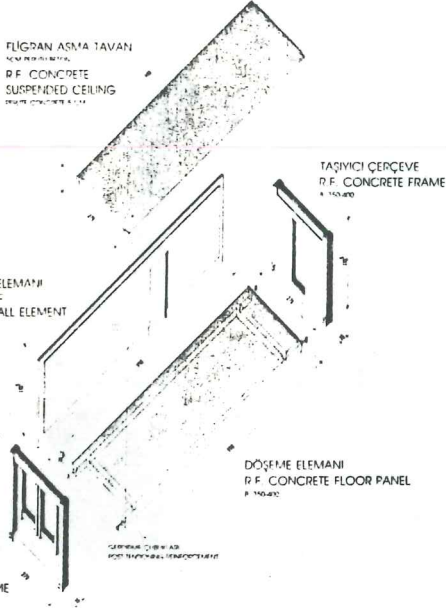
Veziroğlu İnşaat A.Ş.sisteminin plan ve maketi.

4.3.1.4. HÜCRE SİSTEMLERLE KONUT ÜRETEN FİRMALAR

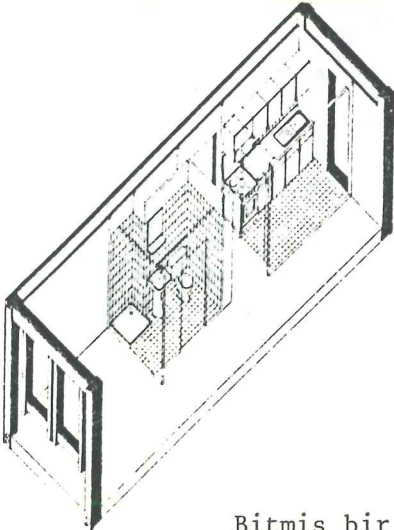
Türkiye'de hücre sistemi ile bir tek firma konut üretimi yapmaktadır. Hücre sisteminin ağırlık ve teknolojisi nedeni ile firmalarca ilgi çekmiyor.

YÜBETAŞ YÜKSEK BETON SANAYİ VE TİC.A.Ş. AYDIN-SÖKE

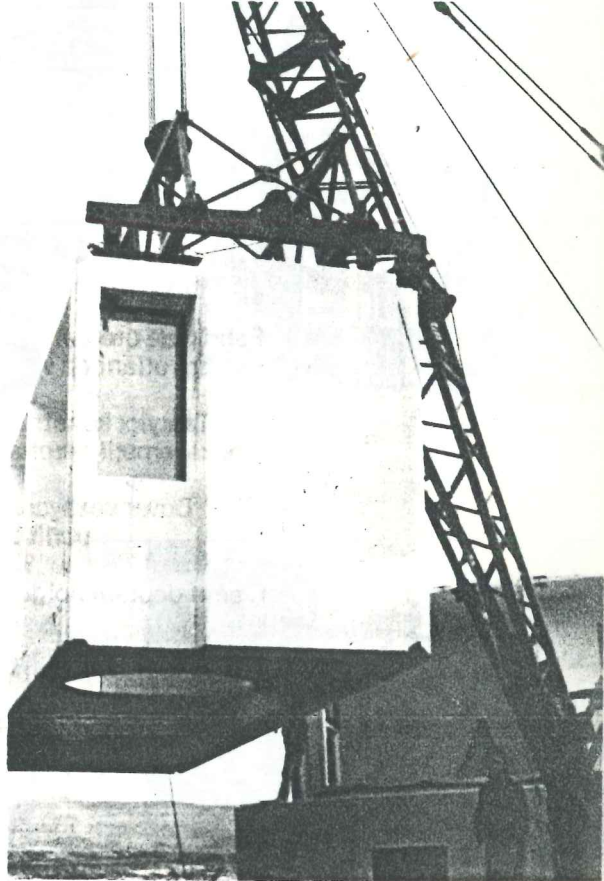
1977 de kurulmuş, 1981'den itibaren patentli kendine ait hücre (yapı birimi) üretimi yapıyor. Ürettiği hücrelerin boyutları 2.80 en x 9.60 boy x 3.10 yük. olup 27 m² dir. Hücrelerin taşıyıcı elemanı döşemenin iki başındaki kolonlu çerçevelerdir. Hücrelerin tavanı filigrandır. Döşeme iki tarafında öngerilimli iki kriş ve 7 cm kalınlığında plaktan oluşmaktadır.



Hücre elemanlarının açılımı



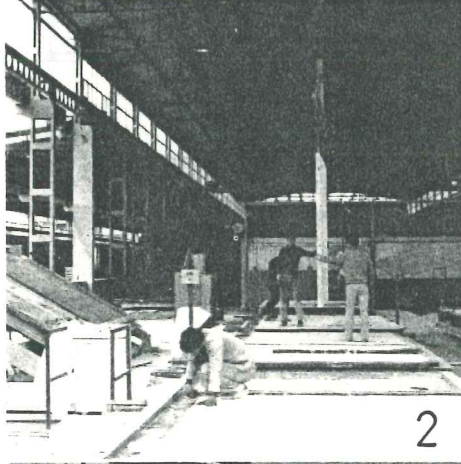
Bitmiş bir hücre.



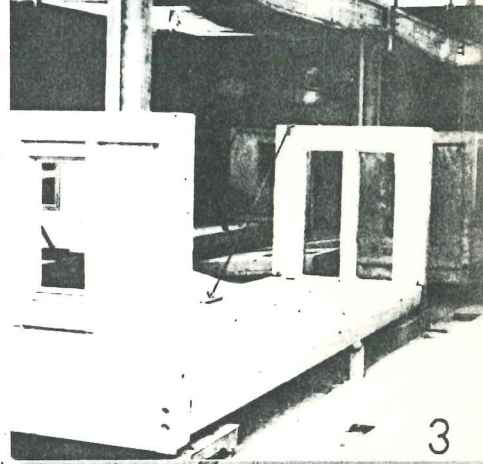
Yübetaş firması 1981 den itibaren 5000 hücrenin üstünde üretim yapmıştır. Yıllık kapasitesi 90.000-100.000 m² yapı alanına eşdeğer 2700 hücre (yapı birimi) dir. Sistemin taşıyıcı elemanlarının kolon çerçevesi oluşu nedeni ile hücreler çeşitli kompozisyonlarda birbirleri ile yan yana gelme olanaklarından dolayı geniş mekanlar oluşurabiliyor.



1



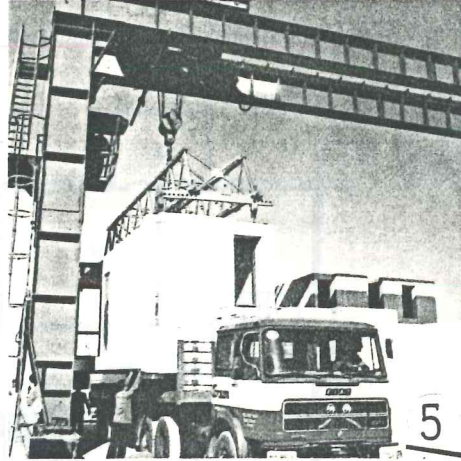
2



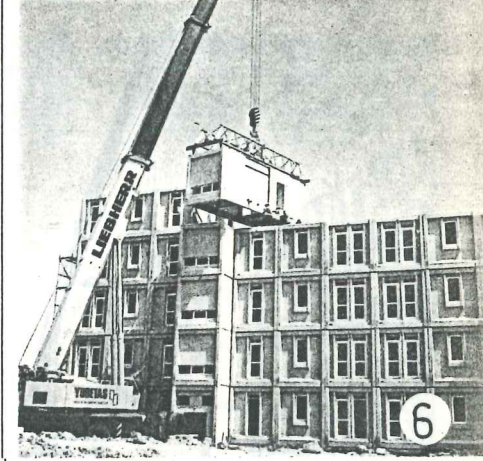
3



4



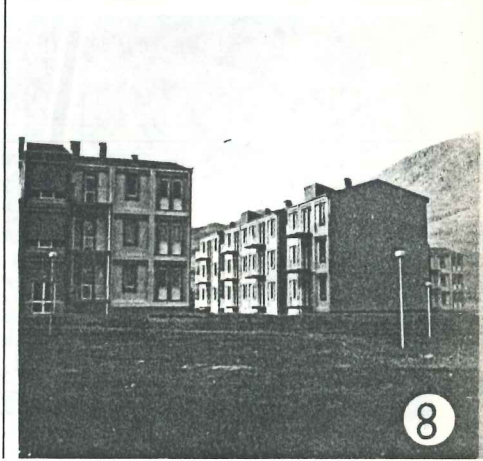
5



6

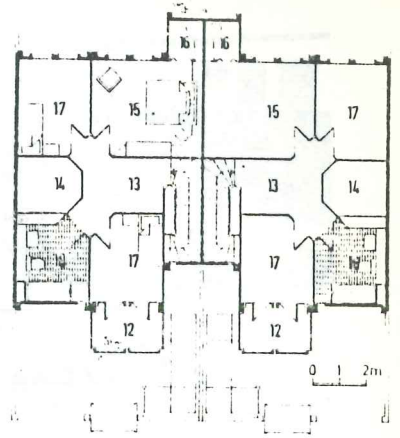
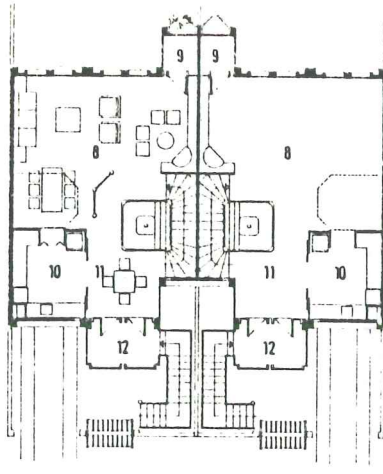
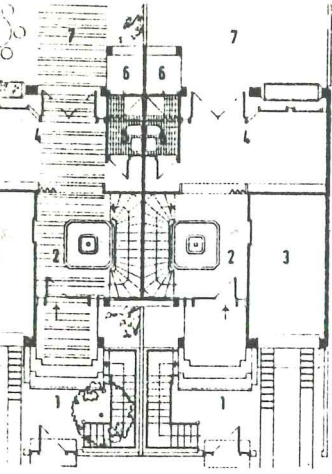


7



8

Yübetaş Hücrelerinin üretim ve montajından görüntüler.

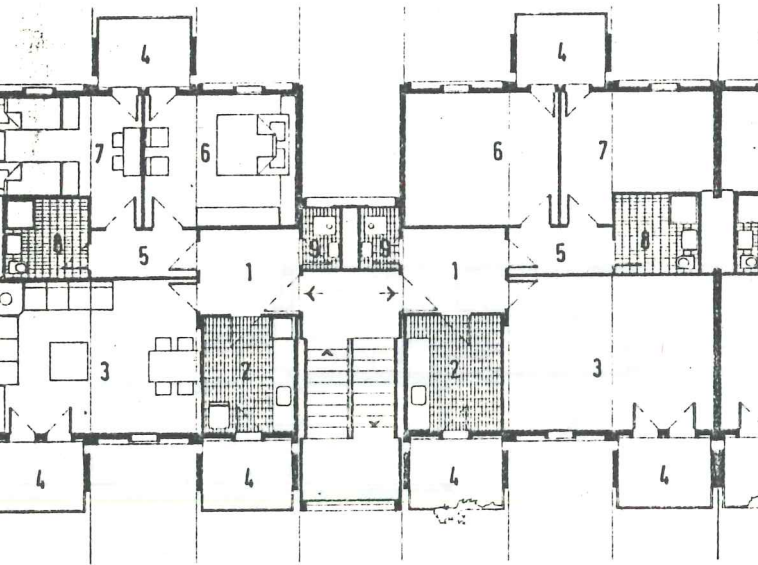


7. Arka bahçe
8. Giriş/
9. Mutfak/
10. Mutfak/
11. WC
12. Balkon

7. Arka bahçe
8. Salon/
9. Çiçeklik/
10. Mutfak/
11. Kahvaltı
12. Balkon

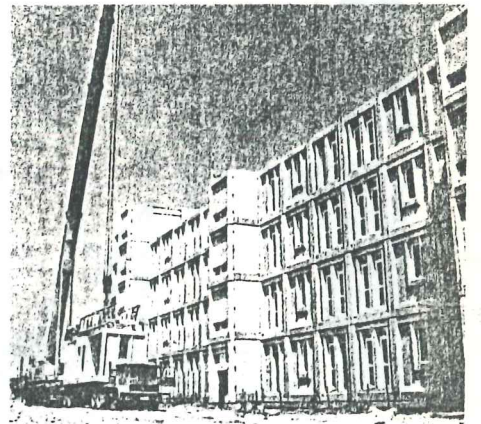
13. Sofa/
14. Boşluk
15. Ebeveyn Y.O.
16. Gushane/WC
17. Yatak O
18. Banyo

I: Sistem esnek planlamaya olanak veriyor.



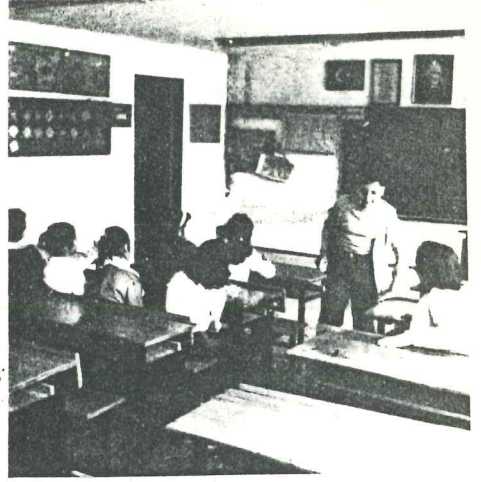
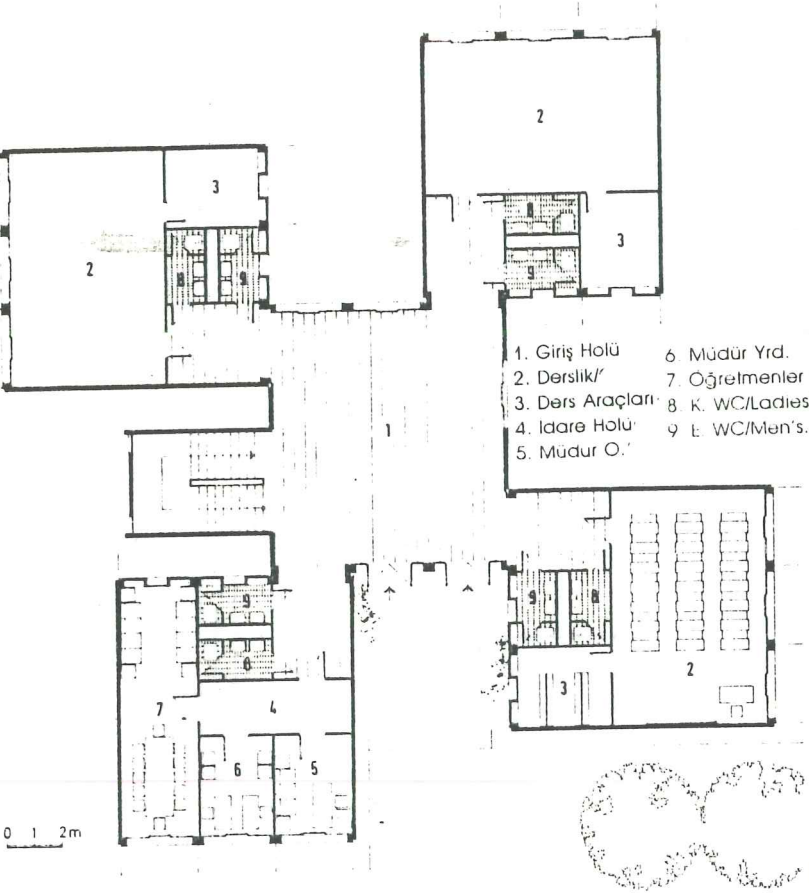
1. Giriş/
2. Mutfak/
3. Yaşama
4. Balkon
5. Hol

6. Ebeveyn Yatak O
7. Yatak O
8. Banyo
9. WC

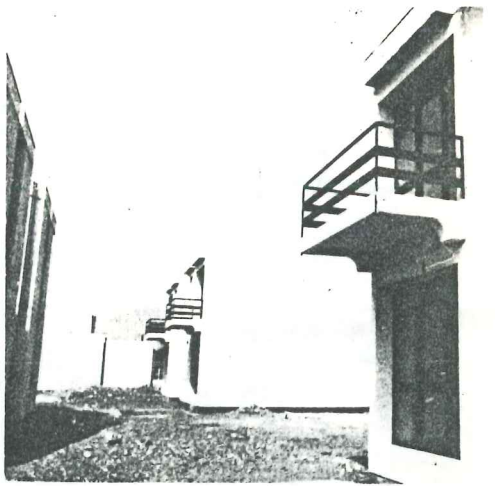
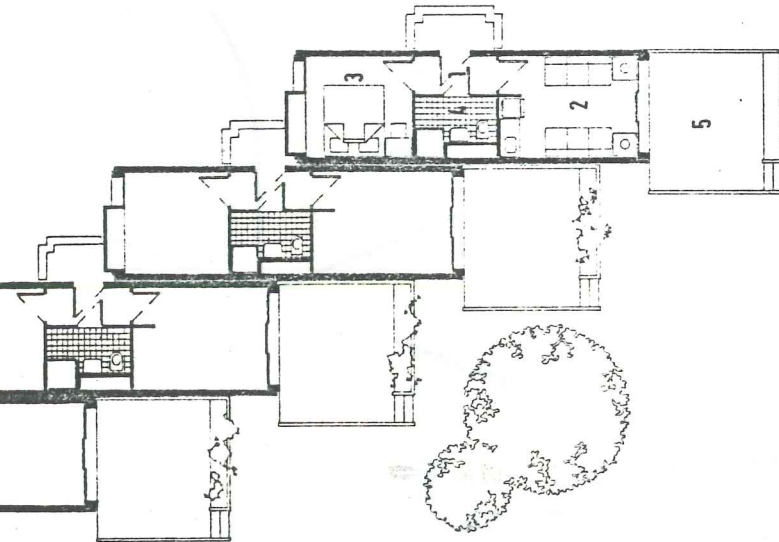


II. Ankara Çankaya 380 konut M.S.B. Lojmanları

Yübetaş Hücre sisteminin uygulamalarından örnekler.



III. 30 hücreli 2 katlı okul (İzmir'de)

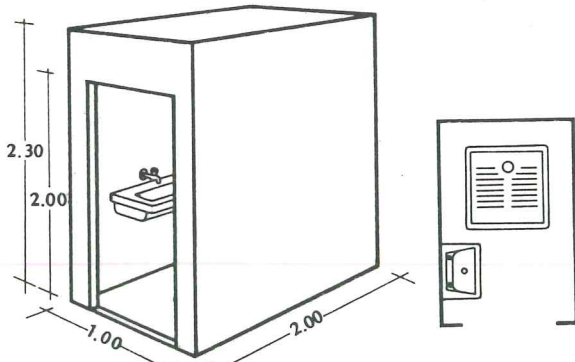


IV. Turistik Tesis uygulaması 40 adet 2 katlı plan ve görünüş.

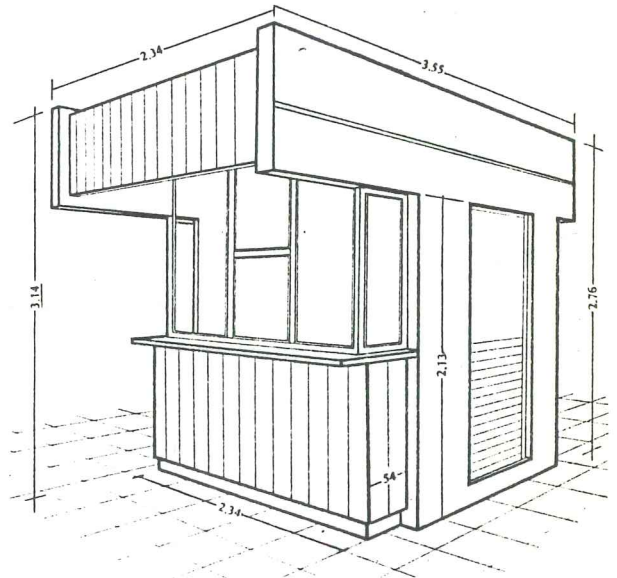
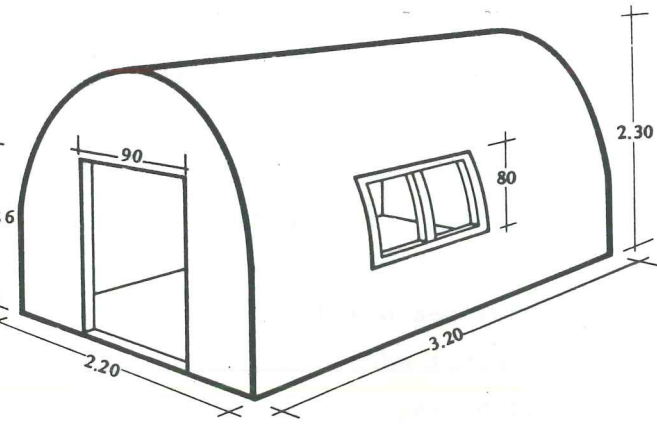
Yübetaş hücre sisteminin uygulamalarından örnekler.

ÖZBETON: Özen İnşaat ve Ticaret Limited Şirketi Ankara

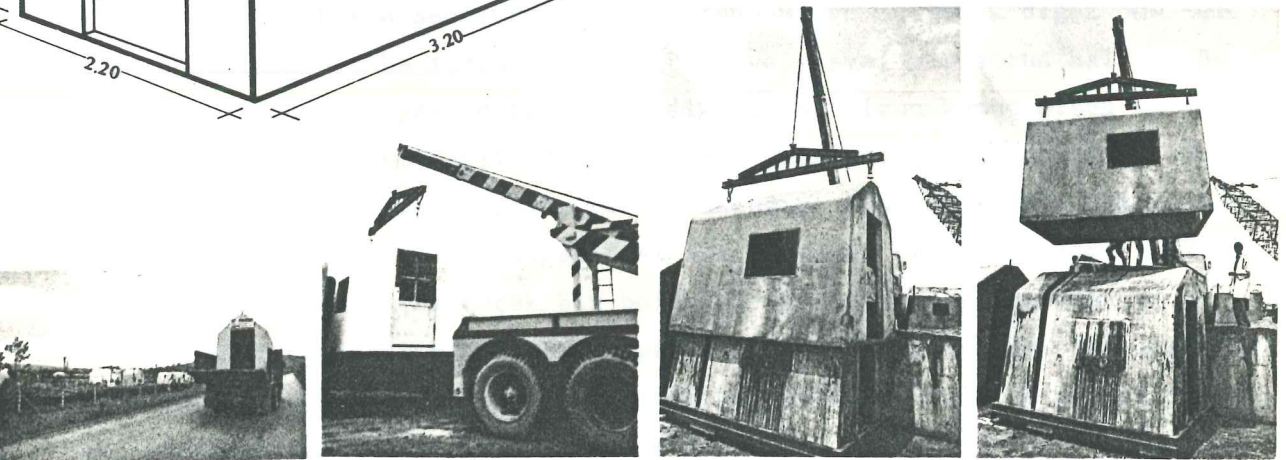
Yıllık 30.000 m³ beton kapasitelidir. Kendi bünyesinde geliştirdiği değişik hücre birimlerini üretiyor. Kamp ve tatil köy üniteleri üretimi yapıyor. Birimleri bir kerede özel kalıpla dökülüyor ve fabrikada tüm işleri bitirilerek istendiği yere taşınabiliyor. Banyo ve wc üniteleri üretimi şimdiye kadar açık hava yerlerine yönelikti. Konut ve diğer prefabrik yapılara adapte etme çalışmaları başlanmış ve belirli standart boyutlar saptanmış, üretim fizibiliteleri yapılmaktadır.



(Wc- Duş Soyunma Kabinleri)



DANIŞMA BİNASI



Özbetonun ürettiği hücre birimleri.

4.3.2. PREFABRİK KONUT ÜRETİMİNİN TÜRKİYE' AÇISINDAN İRDELENMESİ

Türkiye'de prefabrik ve hızlı konut üretimine çeşitli nedenlerle gereken önem verilmemiştir ve prefabrikasyona gereksinme nedenleri (hızlı üretim, iklimden bağımsızlık, enflasyon etkisizliği, malzeme tasarrufu) uzun yıllar dikkate alınmadığından prefabrik yapıların yaygınlaşması ve tanınması gecikmiştir. Bunda büyük ölçüde genel planlama seviyesinde yapılan yanlış değerlendirmelerin bu alandaki gelişmeleri önleyici etki yapmış. Yapı alanında prefabrikasyona yönelmenin, işsizlik, döviz darlığı, teknolojik bağımlılık vb. gibi sorunlara neden olacağı görüşü yıllarca devlet yüksek kademelerinde savunulmuştur. Bu görüşler sayesinde büyük yatırımlar gerektiren bu sistemlere diğer sanayi dallarının yararlandığı devlet koruma ve desteğinden gereken payı alamıyordu. Devlet ihalelerinde ve inşaatla yönelik kalkınma programlarında gereken önem ve desteği görmüyordu. Diğer yandan halkın prefabrik yapıları geçici ve derme çatma ve sağlam olmayan bir çeşit oyuncak gibi görmesi de bir diğer önleyici etken idi. Bu olumsuz etkenlere rağmen 1960 lı yıllarda başlayan yapıda endüstrileşme hareketleri, sanayileşme hızına paralel olarak artan endüstriyel yapıların hemen hemen tümü, artık prefabrik elemanlarla yapılmaktadır. Bu olgu prefabrikasyonun Türkiye'de benimsenmesinde ve yaygınlaşmasında önemli rol oynamaktadır. Konut içinde genel etkenlerin geçerliliğinin yanı sıra konut gereksinmelerinin büyük bölümünün küçük işletmelerce ve daha ziyade gecekondulaşma ile karşılanması prefabrik konut üretimine daha doğrusu hızlı konut üretimine afet evleri dışında ihtiyaç yokmuş gibi gösteriyordu ve geleneksel konut yapımı sosyo ekonomik nedenlerle daha uygun ve ekonomik çözüm yolu olduğu savunuluyordu. Ama artık son senelerde konut sorununun ve açığının diğer öne sürülen sorunlardan daha fazla önem taşıdığı ve sosyal bir sorun haline dönmüş olduğu bir döneme gelindiğinden ne ile olursa olsun konut olsun ve senede 400.000 konut denildiği bu dönemde çeşitli çözüm yollarının içinde prefabrikasyon sistemler de yer almaktadır. Ama eskinin etkisi ile bugünkü 20.000 konut/yıl kapasitesi ile Türkiye prefabrik konut sektörü bu gereksinmenin çok küçük bir bölümünü karşılama durumundadır. ve şimdiki konut üretimine ayrılan geniş finansman olanakları sayesinde özel sektör ve kamu idaresince yapılan ihalelerde hızlı ve endüstrileşmiş sistemlerle üretim şartı aranmaktadır.

Artık kamu kuruluşları, lojmanları Emlak Kredi Bankası konut inşaatları Bayındırlık ve İskan Bakanlığının yurt binaları, afet evleri, ve diğer birçok kuruluşun yaptıracığı yapılar prefabrik bina olarak ihale edil-

miştir ve edilmektedir. Bu duruma gelmede, Türkiye'de bulunan inşaat sektörünün hızlı büyümesi önemli yatırım gücü kazanması ve yurt dışı uygulamalar yapması ve dış rekabete katılması, çağdaş teknoloji uygulamasında ve üniversitelerce yetişen teknik kadro ve elemanların katkıları büyüktür.

Yakın zamana kadar küçük girişimcilerin hakim olduğu inşaat sektörü ve konut üretimi bu hızlı değişime hala her yönü ile ayak uyduramamıştır ve bir geçiş dönemi yaşanmaktadır. Bu geçiş döneminde gereken koşulların sağlanması ve sorunların akılcı bir yaklaşımla çözülmesi halinde gelecekte sağlıklı bir inşaat sektörü ve sanayii oluşacaktır. Bu nedenle bu alandaki yatırımlar ve teknoloji seçimi (lisans, know-how), işgücü koşulları dikkatlice üniversite ve devlet tarafından incelenerek denetlenmelidir. ve ülkeye en uygun teknoloji ve yapım sistemleri her yönü ile ele alınarak tesbit edilmelidir ve yatırımcıları tesbit edilen yönde teşvik edici tedbirler alınmalıdır. Bilim adamlarının araştırma ve geliştirme çalışmalarını bu alanlara kanallize ederek gereken teknik eleman ve mühendislerin yetişmesine yardımcı olmalıdır. Diğer taraftan yatırımlara ve yatırımcılara askeri talep güvencesi ortamı yasalar ve kredi düzenlemeleri ile bağlanmalıdır. Böyle fabrikalar tam kapasite çalışarak ekonomik ve ucuz ürün üretebilme olanağına kavuşarak prefabrikasyonun asıl görevi yerine getirilmiş olur. Türkiye'de prefabrik konut üretiminin genel konut gereksinmesi ve yıllık genel üretim karşısında düşük kalması gereksinmenin % 5 ve genel üretimin % 8-10 u mertebesinde dir.

Yeni yasal düzenlemeler ve prefabrik birliğin kurulması ile gerekli diyalog ve bilgi alışverişini sağlaması yolunda ilk adımlar atılmıştır. Bu da rasyonel ve endüstrileşmiş konut üretiminin genel konut üretimi içindeki payını artıracaktır. Böylece daha sağlıklı ve ekonomik yapıların çoğalması sağlanmış olacaktır. Türkiye bu yolda olduğunu bu gelişmelerle ispatlamıştır.

6.BÖLÜM

SONUÇ

Günümüzün konut sorunu olan ülkeleri (özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler) geleneksel konut üretimi sistemlerine dayanan kısıtlı ve pahalı konut üretimi biçimi ile konut gereksinmelerini karşılamak-tadırlar. Konut sorunlarının çözümüne çalışan bu ülkeler uyguladıkları geleneksel konut üretim sistemleri yerine, konut üretimi alanında alternatif olarak çağdaş endüstriyel yapım sistemlerine ağırlık vermeleri gerekir. Üstelik endüstrileşmiş yapım sistemleri ile çok sayıda konutun toplu halde daha hızlı, ekonomik ve kaliteli üretmek olanaklıdır.

Endüstriyel yapı üretimi içinde yer alan geliştirilmiş geleneksel sistemler ve tam gelişmiş sistemler ile köklü farkları olduğu halde birbirleri ile çok yakından ilgilidirler. Geliştirilmiş geleneksel sistemlerin kendini daha rasyonelleştirmek için daha geniş çapta prefabrik eleman kullanma yolunda çaba gösterirken prefabrikasyon sistemleri de kendi aralarındaki üretim sistemlerini ve ürünlerini birbirlerinin ürün ve teknolojilerine daha uyumlu kılma çabaları içindeler. Bu süreçler içinde üretilenler ülke olanakları ile birlikte gelişerek gereken aktivite ve etkinliği ülke yapı üretiminde kazanıyor.

Türkiyede'de endüstrileşme çabaları ile birlikte yapı sektörü de endüstrileşmiş yapının her iki sisteminde de işe koyularak çok mesafe kaydetti. Bu iki yapım sisteminin birbirlerine nazaran olumlu ve olumsuz yanları mevcuttur. Ama bir bütün halinde endüstrileşme süreci içinde bakıldığında her iki sistemin de avantajları daha fazladır ve her birinin yeri ve sağladığı şartlar ülkenin belirli şartları ile uyum sağlayarak o kesitte tam avantajlı duruma geçebiliyor. Onun için hangi sistem ülke çıkarlarına daha çok hizmet ettiğini çıkarmak çok zordur ama her iki sistem de genelde ülke çıkarı yolunda olduğu muhakkaktır. Özellikle Türkiye'nin özel coğrafi durumu, toprak genişliği ve enerji darlığı boyutunda ele alındığında özellikle nüfus akımları ve yoğunlaşmaları göz önünde bulundurularak bakıldığında bu iki sistemin yani şantiye yapımı ve ön yapımın her ikisinin de ülke çapında lazım olduğu ve gereken önemin verilmesi gerektiği gerçeğini orta-

ya çıkarıyor. Örneğin tüm bölgelerde konut sorunu olduğu muhakkaktır. Ama belirli bölgelerde daha fazla konuta ihtiyaç var. Bu bölgelerde tam gelişmiş sistemlerle konut üretimi hem ekonomik hem de sorunun çözümünü hızlandırır. Diğer bölgelerdeki az miktarda (1000 konuta kadar) konut yapımı ile sorun çözülecek ve üstelik yoğun sanayi bölgelerine uzak durumu nedeni ile prefabrik taşıma sorunları var. Bu bölgelere en uygun çözüm teknolojiyi bölgeye götürmekte yatar. Bu nedenle yerinde yapım sistemleri (geliştirilmiş geleneksel) bölgeler için en uygun çözüm olurlar.

Türkiye koşullarının gerektirdiği gibi görülüyor ki her iki sistemde gereken gelişmeyi çok az bir süre içinde gösteriyor ve birbirini tamamlayıcı nitelik kazanıyorlar. Türkiye'nin ekonomik şartları hazır ürün ithaline olanak vermediği gibi vardığı teknik eleman ve teknoloji düzeyi de bu işi gereksiz kılmaktadır. Bugün görülüyor ki birçok kuruluş yapı alanında kendi geliştirdiği sistemlerden yararlanıyor ve hiç bir know-how lisans altında üretim yapmıyor. Bunun yanında know-how-lisanslı üretim miktarı da az değil. Bu nedenle bu know-how ve lisansların alınmasında ülke şartları göz önüne alınsa çok daha etkili bir inşaat sektörü ortaya çıkar. Bugünkü şartların gerektirdiği gibi değerlendirilmesi için devletin girişimcilere ve eğitim kuruluşlarına araştırma ve geliştirme alanında destek olması gerekir. ve konut yapım politikasını daha uzun vade için programlamalıdır ki kısa dönemlerde ortaya çıkan problemler daha akılcı ve bir program dahilinde çözüm yolu bulabilsin. Diğer taraftan resmi kuruluşlar kredi müesseseleri projeciler ve bilim organları müteahhitler inşaat malzemesi üreticileri devamlı bir dialog ve bilgi alışverişi içinde olmaları gereklidir. İrdelenen bu konunun çok geniş bir kapsamı içermesi ve ele alma süresinin kapsamla orantılı olarak kısa olması nedeni ile teorik bilgilerle üretici firmaların üretim sistemleri yan yana incelenerek bu alanda nerde ve nasıl bir yerde olduğumuz yolunda ipuçları vermeye çalıştım ki bir sonraki çalışmalara yardımcı olacak konu başlıkları bu çalışma içinden çıkabileceği kanısındayım.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Ağaryılmaz,İ., Zehra Dinçer,Kaya, Ülkemizde Endüstriyel Konut Üretimi-
ne Yaklaşım Yolları, Mimarlık ve Ekonomi Semineri, 1981, K.T.Ü. s.179
2. Ağaryılmaz İ., Endüstriyel yapım sistemleri ile konut üretimi arasın-
daki ilişkiler üzerine bir inceleme, Basılmamış Doçentlik Tezi,
İ.D.M.M.A. 1978.
3. Ayaydın,Y. Büyük açıklıklı prefabrike betonarme yapılar,İstanbul,1981.
4. Tokman,B. Çağdaş yapım sistemleri seri konferansları (Derleme,
Tübitak,1981)
5. Belger,U., Türkiye'de prefabrikasyonun gerekliliği ve teşfiki ,
(Yapı 53)
6. Cansun,O.,Türkiye'de prefabrike Elemanları üretecek fabrikalar için
yer seçimi üzerine bir araştırma
7. Cansun, O., Türkiye'de prefabrike yapı parçaları üretmek üzere kuru-
lacak fabrikaların dağılımı ve bireysel üretim kapasiteleri,İ.T.Ü.
Dr.Tezi basılmamış, 1979.
8. Cansun, O., "Yapı üretiminde endüstrileşme düzey kavramı, Ekim 1986,
Yapı 69, s.40-44
9. Cizgen Akad,A., Prefabrikazyonda şartname ve prefabrikasyonda özel
uygulamalar (Yapı 53)
10. Cigeroğlu,İ., Endüstrileşmiş yapım sistemleri ile konut üretimi üzerine
bir araştırma (İTÜ MİM.FAK.TEZ,1979)
11. Çöker,G.B., Endüstrileşmiş yapım sistemleri çerçevesinde veri kulla-
nıcıları arasındaki iletişimi sağlayacak enformasyon sistem önerisi
(TÜBİTAK,1981)
12. Öz fırat,L., Yapı sektörü için özgün teknolojilerin geliştirilmesinde
araştırmanın rolü (Türkiye'de prefabrikasyon seminerleri, Yapı merkezi,
14 Mart 1985)
13. Dinç,T., Konut yapımı ekonomik faktör sınırlaması parasal kaynak
fiziki girdi tüketimi ve üretimi karşılaştırma denemesi
(TÜBİTAK,1984)

14. Dölcel,Doğan., "Toplu konutta prefabrikasyonun yeri,Dünya konut yılında Türkiye, sempozyumu, 1987, İstanbul.
15. Eser, L., Endüstrileşmiş Yapı, Yerinde yapı 3 (İ.T.Ü.Mim.Fak.1981)
16. Eser, L., Endüstrileşmiş yapı-4 (İ.T.Ü.Mim.Fak. 1982)
17. Gerçek.C., Yapıda taşıyıcı sistemler (Ankara,1979)
18. Gürel, S., Prefabrike inşaat metodu ve konut probleminin çözümündeki rolü (YTONG sanayi yayını)
19. Günerman,H., Türkiye'de prefabrikasyonun öncelikli sorunları (Yapı 61)
20. İnşaat Dünyası Dergisi, Ocak 1986
21. Kent Koop. Konut 81 (Ankara,1981)
22. Kent Koop, Konut 82 (Ankara-1982)
23. Karaesmen, E., Yapımda rasyonelleşme (Yapı 53)
24. Kulaksızoğlu,E., Mimarlık alanında çağdaş inşaat sistemlerin gelişimi ve ilgili tasarım olanakları, İ.T.Ü. Yayını 1973.
25. Kulaksızoğlu,E., Endüstrileşmiş Binada mimari planlama araştırması, İ.T.Ü. 1978.
26. Keleş,Ruşen, "Toplu konut, Konut Kooperatifleri ve Devlet" S.B.F.Yayını, 1983, Ankara
27. Kulaksızoğlu,E., Türkiye'de binanın endüstrileşmesinde gelişim ve sorunlar, Dizayn Konstrüksiyon Dergisi,Şubat 1986.
28. Konoç : Prefabrikasyona giriş (Yapı merkezi yayını, İstanbul,1979.
29. Okan, A., Prefabrikasyonda standartlaşma ve panel sistemin avantajları (Yapı 61)
30. Okçu, R., Prefabrike betonarme yapı elemanlarında standardizasyon (Yapı-61)
31. Özdeniz,Mesut, Derleme "Mimarlık ve Ekonomi" K.T.Ü. 1981.

32. Onuran,Ergun., "Toplu Konut Alanlarında Yönetim İşleri,
S.B.F. Yayını, 1983, Ankara.
33. Sönmez,B., Konut sorunu ve yeni yerleşmeler
(Mimarlık, 79/3)
34. SEY,Y., Bina yapımında üretkenlik (Ders notları)
35. Sey,Y., Prefabrike sistemlerde ekonomik etkinlik sorunu
(Yapı 53)
36. Sey, Y., Çağdaş yapım sistemleri, İ.T.Ü., 1983, Ders notları.
37. Sunar,Ş., Endüstrileşmiş Bina Açısından mimari Tasarım ve
Uygulama sorunları, İ.T.Ü., 1975.
38. Suher, Hande, "Şehirleşme Sürecinde Toplu Konut Olayı"
Dünya Konut yılında Türkiye Sempozyumu, 1.1987, İstanbul.
39. Alabatan,Ö., Türkiye'de arsa ve konut sorunlarına eleştisel bir
yaklaşım,(Mimarlık 78/1)
40. Tezel, C., Prefabrikasyon 1963-1964.
41. Tapan, M., Prefabrike sistemlerle tasarlama (Yapı 53)
42. Tapan, M., Toplu konut üretiminde uygulanan çağdaş yapım sistem-
lerinin genel değerlendirilmesi (Dizayn Konstrüksiyon dergisi,
Şubat 1986).
43. Tapan,M., Prefabrike elemanlarla yapımda esneklik değişkenlik
sorunu, (İ.T.Ü. 1971)
44. Tapan,M., Betonarme büyük boyutlu prefabrike elemanlarla çok katkı
konut üretiminde tasarım kısıtlamaları üzerine bir araştırma
1973, İ.T.Ü. Doktora tezi.
45. Tapan,M., Endüstrileşmekte olan ülkelerde yapı sorunu
(İ.T.Ü.yayını)
46. Tapan-Mete, Toplu konut üretiminde betonarme prefabrike sistemlerle
tasarım, İst. 1985, Yön.mat.1985.
47. Tapan, M. Betonarme prefabrik yapımda doğurduğu ana problemlere
toplu bir bakış, İ.T.Ü. Mim.Fak.1970.

48. Ülgüray, M., Prefabrike (ön yapım) plastik yapılar
(Yapı 61)
49. Yazıcıoğlu Özen,Ö., Bina yapımında endüstrileşme ve Türkiye
açısından irdelenmesi (TÜBİTAK,1981)
50. Uludağ Oksay,J., Ülkemizde konut üretiminin ekonomik ve toplumsal
boyutları
Konut sorunu ve çözüm yolları sempozyumu, 1984, İstanbul
51. Yapı Merkezinde Panel: Türkiye'de prefabrikasyonun öncelik sorunları
(Yapı 61)

Yararlanılan kaynakların yanısıra Türkiye'de endüstriyel konut üreten firmaların ve şirketlerinin katalog, döküman ve yayınlarından yararlanılmıştır.

Prefabrike birlik, Kenk koop süreli yayınlarından yararlanılmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

M.Reza Rasoolzadeh B. 1958 yılında İran'ın Azerbeycan bölgesinin Tebriz ilinde doğdu.

1976 yılında, aynı şehirde Mensur adlı Fen Lisesi'ni bitirdi.
1984.1 Karadeniz Üniversitesi Mimarlık Fakültesinden mezun oldu.
Aynı yıl girdiği Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık
Yapı Anabilim Dalı öğrencisidir.



Prefabrike Beton Sanayii ve Ticaret A.Ş.

Merkez : İzmir - Ankara Karayolu Km. 26
Kemalpaşa - İZMİR
Tel : Santral (9-5481) 12 33 - 18 57 - 18 58
Genel Müdürlük 12 34
Teleks : 52 841 pref tr

İrtibat Büroları : 1474 Sokak 1/5 Alsancak İZMİR
Tel : (9-51) 22 04 64 22 05 60 -
21 87 21 - 21 87 22
Teleks : 52 841 pref tr

Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : İzmir - Ankara Karayolu Km. 26
Tel : Santral (9-5481) 12 33 - 18 57 - 18 58
Genel Müdürlük 12 34



Betonsan Konut Sanayii ve Ticaret A.Ş.

Genel Merkez : Organize Sanayi Bölgesi P.K. 165 MANİSA
Tel : (9-5511) 41 38 - 29 47

İrtibat Büroları : İZMİR : Girne Bulvarı 143/1 Karşıyaka
Tel : (9-51) 23 39 94 - 23 53 88
Teleks : 52 278 beto tr
ANKARA : Turtas İş Hanı Kat: 3
İzmir Cad. 34/310-311 Yenişehir
Tel : (9-41) 18 53 62

Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : Organize Sanayi Bölgesi P.K. 165 MANİSA
Tel : (9-5511) 29 47 - 41 38
İskenderun Yolu 23. Km. Amik Köyü, P.K. 187
Antakya-HATAY



Beton Sanayii T.A.Ş.

Merkez : Tren İstasyonu Karşısı - Gazimir - İZMİR P.K. 424
Tel : (9-51) 27 62 20 - 21 - 22
Teleks : 53 339 bsas tr.

İrtibat Büroları : ANKARA : İzmir Cad. Aydın Apt. 33/7 ANKARA
Tel : (9-41) 17 98 88 - 25 59 94
Teleks : 42 805 das tr
İSTANBUL : Ortaklar Cad. Onur İşhanı 4/5 Mecidiyeköy
İSTANBUL
Tel : (9-1) 167 30 10

Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : Tren İstasyonu Karşısı - Gazimir - İZMİR
Tel : (9-51) 27 62 20 - 21 - 22
Teleks : 53 339 bsas tr. Faks : (9-51) 28 50 01



Beton-Toprak-Yapı Sanayii ve Tic. A.Ş.

Genel Merkez : Köprübaşı Mevkii - Turgutlu / MANİSA
Tel : (9-6431) 21 30 (5 Hat)
Teleks : 52 960 tbet tr Faks : (9-6431) 16 78

İrtibat Büroları : ANKARA : Mithatpaşa Cad. 16/19 Yenişehir - ANKARA
Tel : (9-41) 33 29 23
Teleks : 46 960 pha tr. Faks : (9-41) 33 29 23
İSTANBUL : Yıldız Posta Cad. Ayyıldız Sitesi A Blok 4/12
İSTANBUL
Tel : (9-1) 167 27 80 Faks : (9-1) 167 27 80
İZMİR : Cumhuriyet Bulvarı 120/4 Alsancak - İZMİR
Tel : (9-51) 25 85 54 - 55
Teleks : 53 628 pckn tr Faks : (9-51) 25 85 51

Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : Köprübaşı Mevkii - Turgutlu / MANİSA
Tel : (9-6431) 21 30 (5 Hat)
Teleks : 52 960 tbet tr



celikbeton

Öngerilimli Beton Yapı Elemanları Sanayi ve
Ticaret A.Ş.

Merkez : Beyoğlu Meşelik Sokak 2. Yürekli Han Kat. 3 İSTANBUL
Tel : (9-1) 145 35 63 - 149 37 24
Teleks : 24 328 nyur tr.
İrtibat Büroları : ANKARA : Süleyman Bey Sk. No: 31
Tümer Apt. Dai.6 Maltepe
Tel : (9-41) 30 75 65
Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : BABAESKİ : Öngerilimli Prefabrik Beton Yapı Elemanları
Üretim Tesisi, P.K. 19 BABAESKİ
Tel : 15 27
ADANA : Normko Üretim Tesisleri, Doğakent - ADANA



Prefabrike Beton Yapı Sanayii ve Ticaret A.Ş.

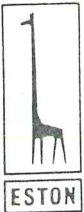
Genel Merkez : Cumhuriyet Bulvarı No: 221/1 Alsancak - İZMİR
Tel : (9-51) 21 48 51 - 22 23 88
Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : İzmir - Ankara Karayolu, Km. 75 Ahmetli - MANİSA
Tel : Ahmetli 18



DOĞAN DÖLCEL

İnşaat Yüksek Mühendisi İ.T.Ü.

Genel Merkez : Pilot Sokak No: 5 Çankaya / ANKARA
Tel : (9-41) 38 37 58 - 39 27 93 39 41 72
Teleks : 46 320 dgan tr
İrtibat Büroları : Selime Hatun Camii Sokak 13/2 Gümüşsuyu - İSTANBUL
Tel : (9-1) 149 27 74
Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : Prefabrike Eleman Fabrikası Kazanköy - ANKARA
Tel : (9-4524) 11 20



ESTON

Eskişehir Beton Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Genel Merkez : Ankara Asfaltı, Alpu Yolu Kavşağı - ESKİŞEHİR
Tel : (221) 360 50 (6 Hat)
Teleks : 35 142 ESON TR
Faks : (221) 167 69
İrtibat Büroları : ANKARA : Mithatpaşa Cad. 24/13 Yenişehir - ANKARA
Tel : (9-41) 33 62 70 - 71
İSTANBUL : Valikonağı Cad. Yapı Kredi İşhanı 7/2
Nişantaşı - İSTANBUL
Tel : (9-1) 146 95 37 - 146 64 51
Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : Ankara Yolu Üzeri 5. km. YSE Karşısı - ESKİŞEHİR
Tel : (221) 360 50 (6 Hat)
Teleks : 35 142 eson tr
ESTON Boşluklu Eleman Fabrikası
Organize Sanayi Bölgesi - ESKİŞEHİR
Tel : (221) 120 80 - 300 09



FE-GA

Öngeriliimli Beton Sanayii A.Ş.

Genel Merkez : Cinnah Cad. 47/1 Çankaya - ANKARA
Tel : (9-41) 38 22 08 - 09
Teleks : 46 404 fega tr
İrtibat Büroları : Ömer Beşiktaş Sokak No: 10 Gayrettepe - İSTANBUL
Tel : (9-1) 166 34 97 - 98
Teleks : 23 748 getm tr
Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : Delikkaya Mevkii Ayaş Yolu Etimesgut - ANKARA
Tel : (9-41) 43 10 50 - 51



İnşaat ve Ticaret A.Ş.

Genel Merkez : İnönü Cad. 73/3 Gümüşsuyu Taksim / İSTANBUL
Tel : (9-1) 144 06 35 - 145 49 72
149 40 74 - 145 66 07
Teleks : 25 226 goin tr
İrtibat Büroları : ANKARA : Birinci Cad. 30/2 Bahçelievler - ANKARA
Tel : (9-41) 13 37 02
Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : Osmaniye, Bilecik
Tel : 186 - 401
Teleks : 35 384 göky tr



NİĞBAŞ

Niğde Beton Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Genel Merkez : Niğde - Adana Karayolu 3. Km.
P.K. 30 - NİĞDE
Tel : (9-4831) 33 07 - 33 08
Teleks : 44 711 nebaş tr
Faks : 33 07
İrtibat Büroları : Yalın Sokak 3/6 Küçükcesat - ANKARA
Tel : (9-41) 18 64 86 - 25 11 59
Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : Niğde - Adana Karayolu 3. Km.
Tel : (9-4831) 33 07 - 33 08
Teleks : 44 711 nebaş tr
Faks : (9-4831) 33 07



OYAK-KUTLUTAŞ

İstanbul Prefabrike Eleman Sanayii ve
Ticaret A.Ş.

Genel Merkez : Haramidere Mevkii Avcılar - İSTANBUL
Tel : (9-1881) 17 25 - 21 41 - 42 - 43
Teleks : 24 400 oykur tr
İrtibat Büroları : Meclis-i Mebusan Cad. 319/3 Salıpazarı / İSTANBUL
Tel : (9-1) 143 03 89 - 143 20 60
Teleks : 24 400 oykur tr
Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : Haramidere Mevkii Avcılar - İSTANBUL
Tel : (9-1) 591 17 25 - 591 21 41 - 42 - 43
Teleks : 24 400 oykur tr



PEKINTAŞ

Pekin İnşaat Endüstri ve Ticaret A.Ş.

Genel Merkez : Büyükdere Cad. Pekintaş İşhanı 32,
Mecidiyeköy - İSTANBUL
Tel : (9-1) 166 93 85 - 172 06 77
Teleks : 26 673 peki tr Faks : (9-1) 166 30 91

Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : DÜZCE
FABRİKASI : İstanbul Yolu Küçük Melen Köprüsü - DÜZCE
Tel : (9-2651) 56 20 (5 Hat) - 13 36
Teleks : 44 883 hace tr
Faks : (9-2651) 56 23
ADANA
FABRİKASI : Tarsus Yolu Zeytinli Mevkii, P.K. 845 ADANA
Tel : (9-711) 174 11



Prefabrike Yapı Üniteleri Sanayi ve
Ticaret A.Ş.

Genel Merkez : Mebusan Yokuşu No. 51, Fındıklı - İSTANBUL
Tel : (9-1) 143 67 12 (5 Hat)
Teleks : 24 674 kika tr
Faks : (9-1) 144 88 99

İrtibat Büroları : ANKARA : Selanik Cad. 61/4 Kızılay - ANKARA
Tel : (9-41) 18 36 99 - 25 53 98
ADANA : Ziya Paşa Bulvarı 119 Şan Apt. Kat. 3, Daire. 9
Kuruköprü - ADANA
Tel : (9-711) 222 70 - 105 53
Teleks : 62 294 kika tr

Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : Adana - Mersin Karayolu Km. 9
Tel : (9-711) 103 96



TEMEL YAPI

Temel Yapı ve Bayındırlık Sanayi ve
Ticaret A.Ş.

Merkez : Adana - Ceyhan Karayolu 30. km., P.K. 130 ADANA
Tel : (9-711) 180 07
Faks : (9-711) 180 07

İrtibat Büroları : ANKARA : Mithatpaşa Cad. 29/7 Yenisehir / ANKARA
Tel : (9-41) 32 34 26 - 27 - 28
Faks : (9-41) 32 34 25
Teleks : 46 996 ntgb tr
ADANA : Cumhuriyet Cad. Kasımoğlu Apt. 51/3
Tel : (9-711) 413 10
Faks : (9-711) 413 10
Teleks : 62 891 tyba tr

Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : Adana - Ceyhan Karayolu 30. km., P.K. 130 ADANA
Tel : (9-711) 180 07



TÜRK YTONG

Türk Ytong Sanayi A.Ş.

Genel Merkez : İstanbul-Ankara Karayolu Km. 26 - Pendik / İSTANBUL
Tel : (9-1) 354 50 94 (6 Hat)
Teleks : 29 234 yton tr

İrtibat Büroları : İSTANBUL : Satış Müdürlüğü - Atlantik Han Kat: 6
Fındıklı - İSTANBUL
Tel : (9-1) 145 41 18 - 19
Teleks : 24 213 tayl tr
ANKARA : Karanfil Sokak Hevenk Apt. 12/3
Kızılay - ANKARA
Tel : (9-41) 25 21 30 - 25 04 00
Teleks : 42 436 taet tr

Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler : İstanbul-Ankara Karayolu Km. 26 - Pendik / İSTANBUL
Tel : (9-1) 354 50 94 (6 Hat)
teleks : 29 234 yton tr



VEZİROĞLU

Veziroğlu İnşaat Sanayi ve
Ticaret A.Ş.

Genel Merkez

: Ürgüplü Sokak No: 4 Yeşilyurt - İSTANBUL

Tel : (9-1) 573 11 90

Teleks : 28 878 mnb tr

Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler

: Altınşehir Köyü - Halkalı - İSTANBUL



yapı merkezi

Araştırma-Proje-Uygulama A.Ş.

Genel Merkez

: Hacı Reşit Paşa Sokak No: 5 Kod: 81180

Çamlıca - İSTANBUL

Tel : (9-1) 333 30 15 - 333 67 12 -

334 97 50 - 51 - 52

Teleks : 29 423 yapı tr - 29 124 ypmz tr

Faks : (9-1) 334 27 41

İrtibat Büroları

: ANKARA : Akıncılar Sokak 10/1, Maltepe - ANKARA

Tel : (9-41) 29 93 12

Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler

: Paşaköy - Maltepe Mevkii
Ömerli Şosesi Üzeri - İSTANBUL



PRE-FABRİKE YAPILAR

Yesa Yapı Elemanları Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Genel Merkez

: Fahri Gizden Sokak Saatçı Bayırı No: 1 Gayrettepe - İSTANBUL

Tel : (9-1) 167 42 30 - 167 03 94

Teleks : 26 603 yesa tr

İrtibat Büroları

: ANKARA : Karanfil Sokak No: 43/10 Yenışehir - ANKARA

Tel : (9-41) 18 83 94

Teleks : 46 203 ysa tr

ADANA : Mücahitler Cad. 134, ADANA

Tel : (9-711) 313 53 Teleks : 62 456

Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler

: İSTANBUL : Kartal, Taş Ocağı Sokak
ADAPAZARI : Bilecik Yolu, 10. km.
TARSUS : Ankara Yolu, 5. km.
ANKARA : Aydınlık Köyü, İstanbul Yolu, 40. km.



Yapı Endüstrisi A.Ş.

Genel Merkez

: Kayseri - Ankara Karayolu, 12. km. Ambar Mevkii - KAYSERİ

Tel : (9-351) 250 25 (6 Hat)

Teleks : 49 625 yur tr

İrtibat Büroları

: KAYSERİ : Sivas Cad. Yurttaşlar Apt. 77/13 KAYSERİ

Tel : (9-351) 337 80 (2 Hat)

Teleks : 49 523

ANKARA : Meşrutiyet Cad. Yenışehir - ANKARA

Tel : (9-41) 25 63 59 - 25 52 65

18 60 01 - 18 24 54 Teleks : 42 104

Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler

: Kaykeri-Ankara Karayolu, 12. km. Ambar Mevkii - KAYSERİ
Kanalet ve Prefabrikte Yapı Elemanları Fabrikası
Organize Sanayi Bölgesi - KAYSERİ
Tel : (9-351) 115 48



Yüksel Beton Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Merkez

: Atatürk Bulvarı No: 223/22 Kavaklıdere - ANKARA

Tel : (9-1) 27 44 79 - 26 57 81 -

27 79 30 - 27 57 16

Teleks : 46 338 ybs tr

Fabrika veya Tesislerin
Bulunduğu Yerler

: P.K. 77 Sankemer - SÖKE

Tel : (9-6351) 20 15 / 28

Teleks : 52 859 hkcn tr.