

x comp



GELENEKSEL YAPIDA
RASYONALİZASYON,
ENDÜSTRİYEL YAPI
VE PREFABRİKASYON

Dr. Necati ŞEN
Mimar. Y. Müh.



ÖZET

I. BÖLÜM

1. Giriş

1.1. Sorunun ortaya konulması

2. Geleneksel yapım süreci

2.1. Geçmişte geleneksel yapım süreci

2.2. Gecekondularda geleneksel yapım süreci

2.3. Ruhsatlı yapılarda geleneksel yapım süreci

2.4. Geleneksel yapım sürecinde iş gücü kaybının imalat-analiz örnekleriyle gözönüne serilmesi, rasyonelleşmede ilk adım

2.4.1. Şantiye organizasyonu ve gereği

2.5. I. Bölüm sonucu

II. BÖLÜM

3. Yapı endüstrileşmesi, prefabrikasyon ve prefabrikasyon sistemleri

3.1. Niçin yapı endüstrileşmesi

3.1.1. Yapı endüstrileşmesini sağlayan şartlar

3.2. Prefabrikasyon

3.2.1. Prefabrikasyon nedir

3.2.2. Prefabrikasyonun tarihçesi

3.2.3. Prefabrikasyonun tasnifi

3.2.4. Tam endüstriyel prefabrikasyon

3.2.4.1. Tek boyutlu elemanlarla

3.2.4.2. İki boyutlu elemanlarla

3.2.4.3. Üç boyutlu elemanlarla

3.2.5. Yarı endüstriyel prefabrikasyon

3.2.5.1. Tek boyutlu elemanlarla

3.2.5.2. İki boyutlu elemanlarla

3.2.5.3. Üç boyutlu elemanlarla

3.2.6. Gelişmiş geleneksel prefabrikasyon

3.2.6.1. Tek boyutlu elemanlarla

3.2.6.2. İki boyutlu elemanlarla

3.2.6.3. Üç boyutlu elemanlarla

3.3. II. Bölüm sonucu

III. BÖLÜM

4. Ülkemizde geleneksel yapım sürecinin rasyonelizasyonu üzerine örneklemeler

4.1. Yapım ve teknikler açısından karşılaştırmalar

4.1.1. Yapım ve teknikler açısından duvar karşılaştırmaları

4.1.1.1. Geleneksel yolla

4.1.1.2. Süreci ve tekniği değiştirilmiş duvar imalatı

4.1.1.2.1. Yapım tekniği

4.1.2. Yapım ve teknikler açısından döşeme karşılaştırmaları

4.1.2.1. Geleneksel yolla

4.1.2.2. Süreci ve tekniği değiştirilmiş döşeme imalatı

5. GENEL SONUÇ

EKİ.

BİBLİOGRAFYA

ÖZET

Sütratle artan nüfus ve sonucu ortaya çıkan konut ihtiyacı, özellikle batılı ülkelerce, yeni teknik ve ileri dizaynmalara kadar vardırıılarak, soruna en ideal çözümler aranmaktadır.

Ülkemizde de aynı soruna, şiddetle cevap aranmaktadır. Elde mevcut geleneksel yapı ve süreçleri ile bu soruna çare bulunamayacağı açıktır. Bu nedenle, ülkemizde uygulanmakta olan, geleneksel yapı süreci ve tekniklerinin rasyonelize olması zorunludur. Sayısal değerlerle ortaya konulan bu sorunun girişi teşkil etmektedir.

I. BÖLÜM : Bu bölüm içinde rasyonelleşmenin ilk adımına değinilmiş, ilk adımların neler olabileceği analiz karşılaştırmalarıyla saptanmıştır. Netice itibarıyla bu bölüm:

1. İnkısalatın gereğini,
2. Yapı bileşenlerinin araştırmalara dayanan ölçülendirilmelerini
3. Şantiye organizasyonunun gereğini
4. Tekrar eden elemanlara yönelmeyi önermektedir.

II. BÖLÜM: Endüstrileşme, endüstrileşme gereği ve prefabrikasyona ayrılmıştır. Bu bölümde, endüstrileşmenin başlangıcı, yapıya intikal eden yönünün gecikme nedenini, prefabrikasyonun tarihçesine ve tasnifini kapsar. Prefabrikasyon sistemleri incelenmiş, sonuç olarak; geleneksel yapı sürecinin yapı tekniği ile nasıl rasyonelize edilebildiğini saptamıştır.

III. BÖLÜM : Bu bölüm içinde, rasyonelleşmenin süreç yönüne intikal eden karşılaştırmalara yer verilmekte, verilen örneklemeler sonucu elde mevcut bileşenlerle dahi süreç yönünden belli nisbetlerde azalmaların sağlanabileceği gösterilmektedir.

Sonuç olarak, elde mevcut olanaklarla, gelişmiş geleneksel prefabrikasyona gidilerek, yarı ve tam endüstrileşmiş prefabrikasyon için aşama sağlayacak bir düzlem teşkili gereği önerilmiştir.



ENGLISH SUMMARY

The Dwelling need, a natural result of the rapid World Population Growth, has resulted, especially in advanced countries, in the development of new techniques, which are continuous attempts at perfection.

Turkey too, is obliged to embrace a serious attitude towards the resolution of its dwelling need with a similar approach. It is quite obvious that the existing traditional techniques and processes are inadequate to deal with such a problem. Consequently, it is mandatory to rationalize these traditional techniques and processes. The main aspects of this fact, including numerical examples and data, constitute the introduction of this Thesis.

Chapter I. In this chapter, the preliminary steps of the architectural rationalization are quoted and briefly described and are discussed in function of analytical comparison. The interim result in this Chapter are as follows:

- The necessity of mechanization
- The necessity of multi-directional research before the dimensioning of building components.
- The necessity of rational site organization.
- The necessity of using repetitive elements as much as possible.

Chapter II. This chapter deals with industrialization compulsion of industrialization and prefabrication; moreover, the beginning of industrialization, its delay in case of architectural phenomenon, the short history and an original classification of the prefabrication constitute other leading items of it. Systems of prefabrication are examined in order to reach a further interim result of the Thesis, which is: The way of rationalization of the Traditional Building Process by using the building techniques.

Chapter III. Comparisons concerning the traditional building processes with the developed-traditional ones are presented and it is proved that if used properly, which means, according to developed-traditional building techniques, even a randomly selected component does not create an inconvenience for the time-reduction in the building process.

The Conclusion:

It is demonstrated that to utilize the Developed-Traditional Prefabrication using properly selected building techniques, will create a series of efficient and suitable media in reaching the phase of Fully-Industrialized Prefabrication.

1.BÖLÜM

"Fazla karamsar görünmek istemiyorum. Fakat Birleşmiş Milletler Üyeleri önümüzdeki on yıl içinde, kişisel kavgalarını unutup, silahsızlanma, nüfus artışı, hava zehirlenmesi gibi sorunlar üzerinde elbirliği ile çalışmazlarsa, insanlığı büyük felâketler beklemektedir. Ve on yıl sonra bu felâketler önü alınamaz bir düzeye ulaşacaktır."

U-Thant

International Herald Tribune 27.10.70

1. GİRİŞ

"Geleneksel Yapıda Rasyonelizasyon, Endüstriyel Yapı ve Prefabrikasyon" genel başlığı ile sunulan bu çalışmaya önce, niçin böyle bir konuya eğildiğimin gerekçesini dünya ve ülkemize bağlı değerler vererek belirgin kılmak olanaklıdır.

1.1. SORUNUN ORTAYA KONULMASI

Bilinmektedir ki; 1800 yılında 1,5 milyar olan dünya nüfusu araya iki dünya harbi girmiş olmasına rağmen 1950 de 2,5 milyar (1), 1962 de 3,135 milyar olmuş, önümüzdeki otuz sene içinde yani 2000 yılında 6,5 milyar, 2050 yılında ise 10-12 milyar olacağı tahmin edilmiştir.(2). Dolayısıyla 2000 yılındaki konut ihtiyacı 1,1 milyar olacak, yani 1957-2000 yılları arasında her yıl kabaca 25 milyon mesken inşa edilmesi gerekecektir.(3).

(Bkz.Tablo 1,2,3) . Bu ölçüde bir üretime ulaşmak için birkaç on yıl geçtiğinde dikkate alınarsa, önümüzdeki otuz yıl içinde yılda 25 milyonun da üstünde bir üretimi gerçekleştirmek zorunludur. J.V. Ettinger "Yapının esaslı bir tarzda endüstrileşmesi bug ün artık herkesçe üzerinde durulan bir ihtiyaç halini almıştır. Nitekim; bu iş gerçekleştirilmeden, yapı endüstrisinin bugünkü hali ile, artan talep ve ihtiyaçlara cevap veremeyeceği iyice anlaşılmaktadır."(3) diyor.

1. Atlas Général Larousse, Paris 1958.

2. GÜREL Sedat, Konut Strüktürleri ve Etkinlik.
Konut Paneli. İ.T.Ü.Y.A.K. Tebliğ.

3. ETTINGER, J.V, Yaşanabilir Bir Dünyaya Doğru.
İ.T.Ü.Y.A.K. Yayını. Seri:E, Sayı:99/1966

TABLO I. DÜNYA NÜFUSU VE İSKAN EDİLİŞİ

Yıllar	Milyar olarak dünya nüfusu	Ailebütünü	Milyon olarak aile sayısı	Milyon olarak mesken sayısı	Mesken başına düşen insan sayısı
1.1.1958	2,8	4,8	580	500	5,6
1.1.2000	5,6	4,5	1245	1100	5,1
1.1.2050	8,4	4,2	2000	1800	4,7

- Ölüm nisbetindeki artışın doğum nisbetindeki artışla ortalaması alınmış ve 1958-2000 yılları arasındaki nüfus artışı hızının 1950-55 arasındaki artış hızına eşit olacağı kabul edilmiştir.
- Bu devrede nüfusun ortalama olarak yılda 56 milyon artacağı kabul edilmiştir.

TABLO II. 1 Ocak 1958 de DÜNYANIN MESKEN DURUMU

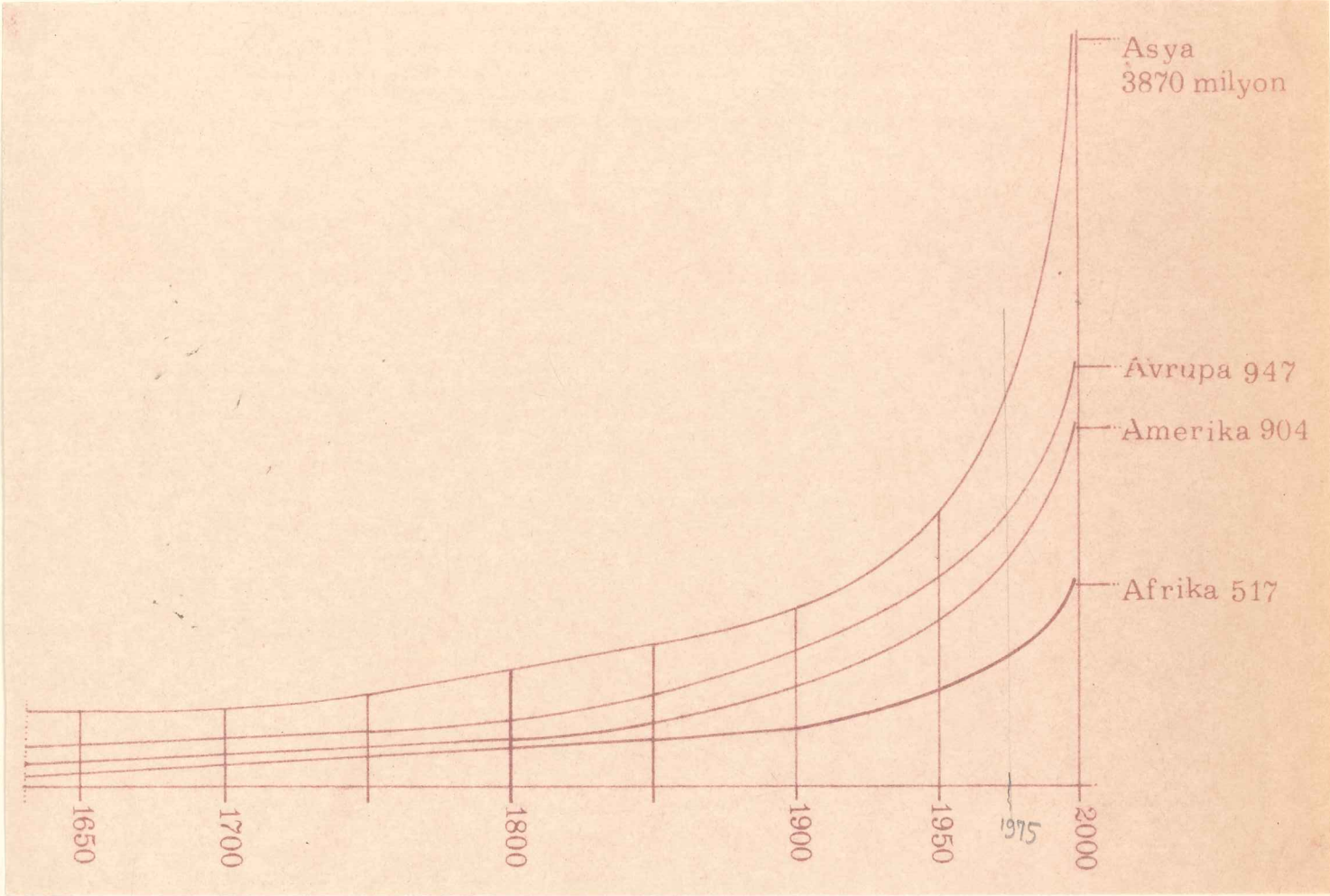
Mesken kalitesi	Milyon olarak mesken sayısı
Derhal yenilenmeleri gerekenler	200
2000 yılının ihtiyaçlarını karşılayamayacak olanlar veya başka sebeplerle daha önce yenilenmeleri gerekenler	200
İyi durumda olup 2000 yılından önce yenilenmeleri gerekenler	100

TABLO III. 1957 YILINDA İNŞA EDİLEN MESKENLER

Bölge	Milyona tamamlanmış olarak mesken sayısı
Sovyet Rusya dahil Avrupa	4,3
Kuzey ve Güney Amerika	1,7
Diğer bölgeler	2,0
TOPLAM	8,0

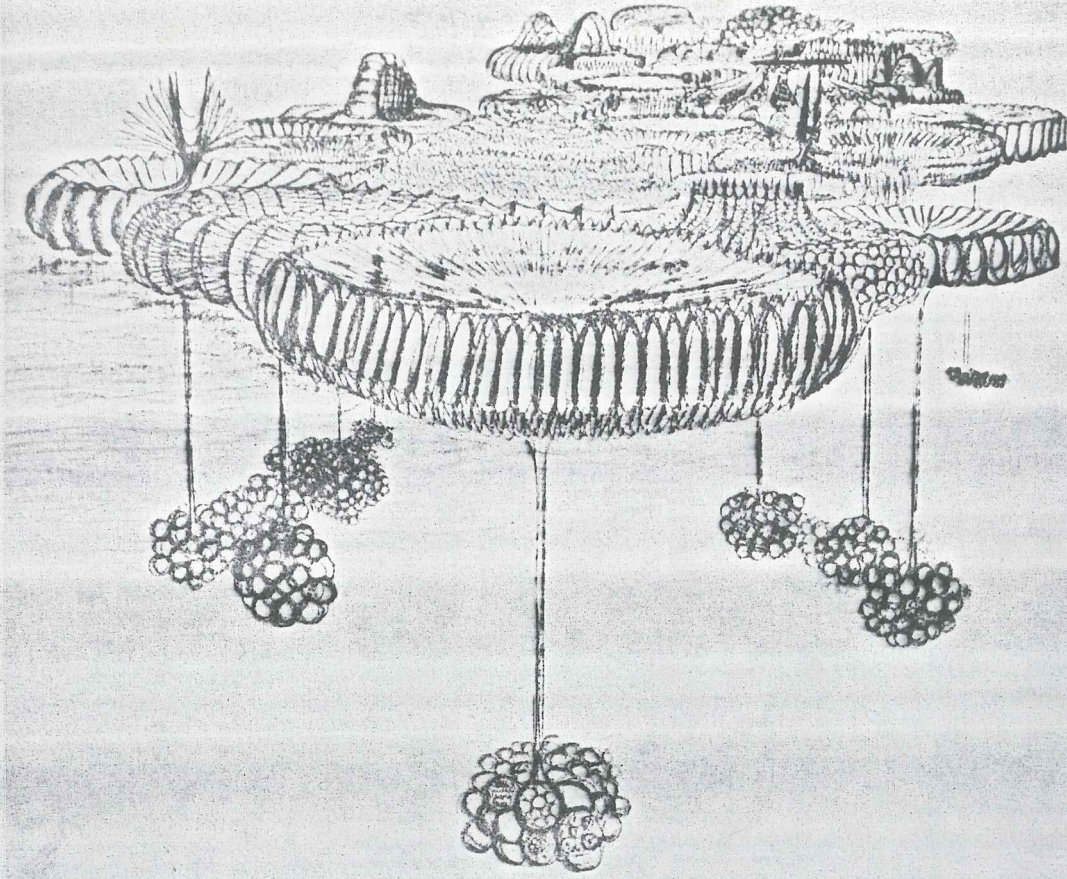
Kaynak: J.V. ETTINGER: Yaşanabilin bir dünyaya doğru. S: 35-36.

Ve, yine bilinmektedir ki; patlamakta olan dünya nüfusunun barındırılabilmesi için, Batılı Ülkeler bilimsel olduğu kadar, en ütöpik düşünce ve tasarımlara da eğilmiştir. Nitekim, Felsefeci-mimar Katavalos, kimyasal yapıları, bir tulum gibi giyiliverilecek "Konut"u tasarlayabiliyor. (Bkz:Foto 1,2,3).



ŞEKİL 1. PATLALAKTA OLAN DÜNYA NÜFUSUNUN DÜŞÜNDÜRÜCÜ GRAFİĞİ

Kaynak: Sedat GÜREL, Strüktür. Mimarlık 1968/1.



1.

2.

3.

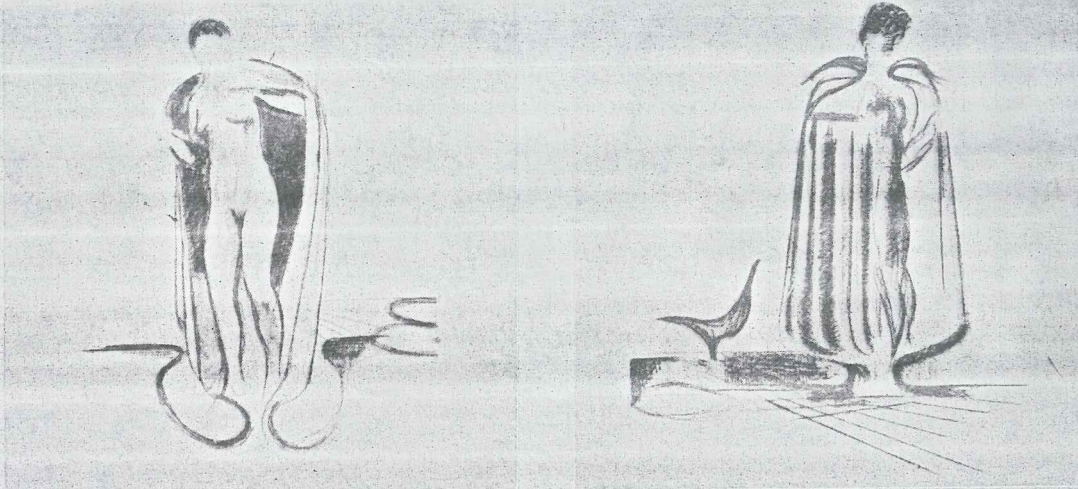


FOTO 1.2.3. WILLIAM KATALOVOS'a ait tasarımlar..

1.KİMYASAL ŞEHİRCİLİK: temel madde yağ deniz yüzeyine bir daire biçiminde sürülür. yağa karış tırılan kimyasal maddelerle yaratılan ani patlama, yaşama ortamı gözenekleri meydana gelir. (S.GÜREL)

3.2.TEK KİŞİYE DAYANAN SUN'İ ÇEVRE...

fotolar için kaynak: G.M. OLIVERİ

Stanley Tigerman uzay çergeve sistemi ile bir otobahn üzerinde oluğan zamana açık şehir tasarlarken, Contant Nieuwenhus bir başka uzaysal şehri, Chanéac krater şehri, Yoichiro Hosaka yaratıcı şehir toplumunu tasarlamaktalar. Bkz:Foto 4 . Görülmektedirki, insanlık geleceğine dört elle sarılmakta ve neslin bekasını derinlemesine ele almaktadır. Ancak bu şekilde insanlık geleceğine sahip çıkabilecektir.

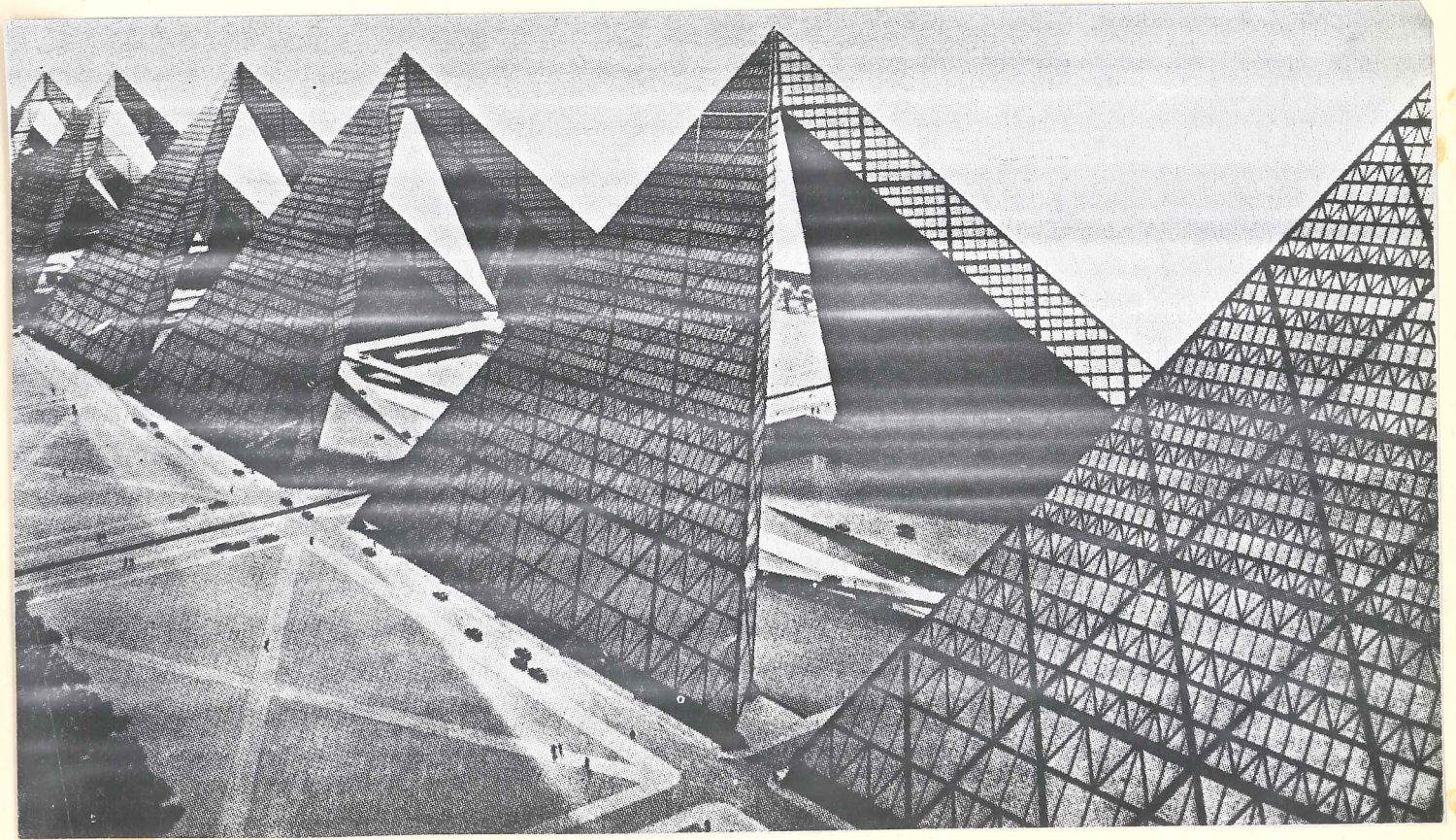


FOTO 4.

Otobahn üzerinde gelişen lineer şehir.

Mimar: Stanley Tigerman

Diseynci, nüfus artışının doğurmuş olduğu yerleştirme sorununun çözümünü yeni yaşam gereksinimlerine cevap vermeyen eski şehir bünyesinden çıkarmış, büyük şehirleri birbirine bağlayan otobahlarla ilişkili olarak lineer, zamana açık bir biçimde düzenlemiştir.

Kaynak: Sedat GÜREL: Mimarlık 1968/1.

Diş dünyadan gözlerimizi biran için ülkemize çevirir konut ve nüfus açısından sayısal değerler verirsek, problemin ortaya konuluşu tamamlanacak ve gerekçe belirecektir.

Önce 2. Beş Yıllık Kalkınma Plânında rastlanan değerleri göz önüne alalım:

TABLO 4. KONUT SEKTÖRÜ İHTİYAÇ VE ÜRETİMİNDEKİ DEĞİŞİMLER
RUHSATLI ŞEHİR KONUTLARI

	1967	1968	1969
	Gerçekleşme	Tahmini gerçekleşme	Tahmini
İhtiyaç	121.311	141.000	174.000
Üretim	99.388	112.000	135.000
AÇIK	21.612	29.000	39.000

n o t : 1967 ihtiyacının hesaplanmasında yalnız nüfus artışı, afetler ve kamulaştırma göz önünde bulundurulmuş. 1968 yılı için bu ihtiyaçlara sıkışıklığın giderilmesi, gecekondü tasviyesi ve yenileme faktörleri katılmıştır.

TABLO 5. KONUT SEKTÖRÜ İHTİYAÇ VE ÜRETİMİ ZİNCİRLEME ENDEKSİ
RUHSATLI ŞEHİR KONUTLARI

	1966	1967	1968	1969
	Gerçek.	Gerçek.	Tah.Gerçek.	Tahmini
İhtiyaç	100	105	116	123
Üretim	100	109	113	120
AÇIK	100	82	110	134

Görülmektedir ki konut açığı büyümektedir ve her geçen gün biraz daha artacaktır. Devletin soruna eğilmiş ve bir çözüm getirmiş olmasına ilişkin sorular belirebilir zihinlerde. Esas itibarıyla Devlet soruna el atmıştır. Ancak sahip olamamıştır. Şöyleki; Sosyal konut standartları tesbit edilmiş, konutlar aile büyüklüğüne bağlı olarak belli alan ve binalarda döndürülmüştür. Ancak, soruna "Yapım Teknik ve Süreçleri" yönünden eğilinilmemiştir. Bunun ve köyden şehire akının sonucu olarak, özellikle büyük şehirlerde "gecekondü" ile gözüme varmak halk için kaçınılmaz olmuştur. Bkz: Tablo 6-7 ve Şekil 2 .

2. Beş yıllık Kalkınma Plânında ise açığın büyüme gerekçesi şudur: "Konut yatırımlarının büyük oranda lüks konut yapımına yö-

nelmesi, ortalama konut maliyetlerinin yükselmesi ve sınırlı yatırım imkânı ile konut açığının kapatılamamasıdır." (1). Ancak, görülmektedir ki; ülkemizde nüfus artmasına paralel olarak gelişen konut artışı ve ihtiyacı söz konusudur. Ve bu ihtiyacın bugünkü teknik ve metodlarla karşılanması imkânsızlığı tablo 4 ve 5 de görülmektedir. Yine, 2. Beş Yıllık Kalkınma plânında "1968 yılının ilk dört ayında yapılan konutların sayısı bir önceki yıla nazaran %13 artmış, ancak, birim maliyet ve m² maliyetteki artışlar uygulamayı olumsuz yönde etkilemiştir." denmekte ve "Konut yatırımı %13 artarken m² maliyet %10,4 artmıştır." diye belirtilmektedir. Nitekim 9571 poz nolu "200 dozlu çimento harcı ile 1 m³ delikli tuğla duvar imalatı 1969 da 192.83 T.L. iken, 1970 de 202.86 T.L. olmuş (2), yani 1969 a nazaran % 5,2 artış göstermiştir. İlk ağızda derhal söylenebilecek neden: malzeme ve işçilik fiyatları artarken, yapım ve teknik sürecin aynı kalmakta devam etmesi olarak gösterilebilir. Bu noktada J.V.Ettinger'in belirttiği enüstrileşme ve rasyonelleşme zorunluluğu ön plâna çıkmaktadır.

TABLO 6. İSTANBUL MEVCUT NÜFUS YERLEŞMESİ
AVRUPA YAKASI: Bin olarak

Yıllar	60-65	65-70	70-75	75-80
Mevcut dokunun endiği nüfus	200	100	150	350
Yeni Unitelere yerleşen nüfus	219	452	552	210

TABLO 7. İSTANBUL MEVCUT NÜFUS YERLEŞMESİ
ANADOLU YAKASI: Bin olarak

Yıllar	60-65	65-70	70-75	75-80
Mevcut dokunun endiği nüfus	60	70	100	150
Yeni Unitelere yerleşen nüfus	26	68	158	290

Kaynak: Doğu Marmara Bölgesi Ön Plânı.

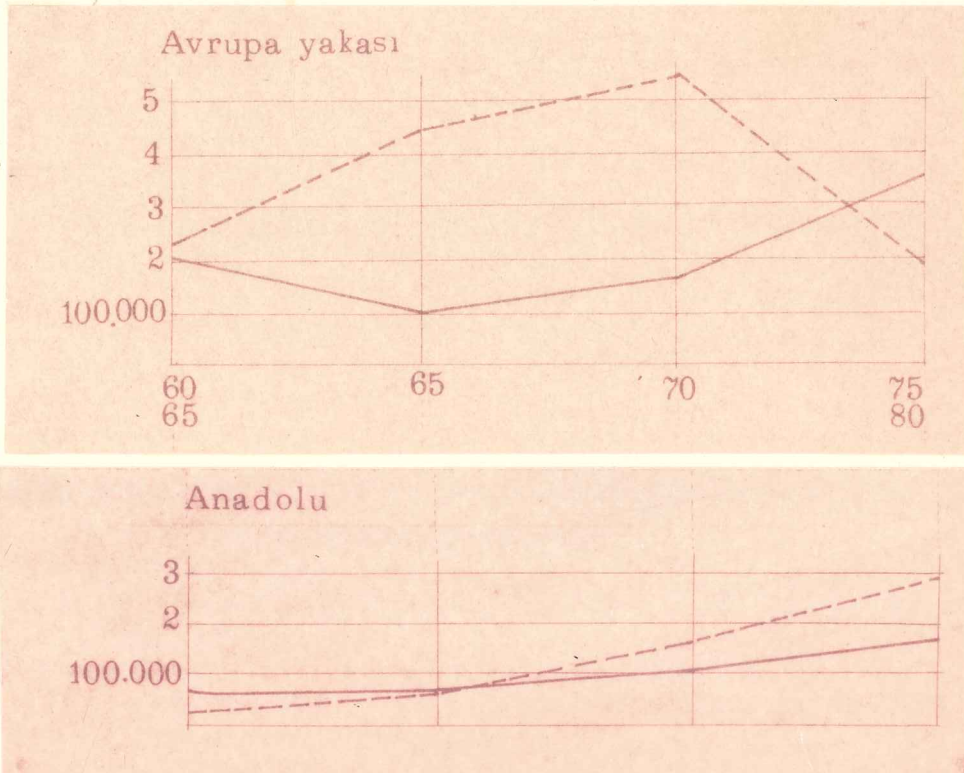
1. 2. Beş Yıllık Kalkınma Plânı
2. İmalât Birim Fiyatlarını Gösterir Birim Fiyat Cetveli Eki
Liste. Bayındırlık Bak. Yapı ve İmar İşleri Reisliği Seri
2 ve 5. Sayı:25-A. 1969-1970

Yıllarca devam edegelen yapım süreç ve tekniklerinin yetersizliği-
ni kanıtlayan bir örnek olarak; " Mezopotamya mimarisini zamanın-
da üstün bir seviyeye çıkaran güneşte pişmiş tuğlaları" Göstere-
biliriz. (1). Prof.L. Esser bu tuğlaları ilk prefabrike elemanlar
olarak tanımlamaktadır. Böylesine aşama yapmış bir yapı bileğini-
ne günümüze kadar hiçbir katkıda bulunmadan sahip olmuş ve günü-
müde de aynı ilk çıkış noktasındaki gibi kullanmışız ve kullanı-
yoruz. Bu yargıdan, birçok Avrupa ülkesini ayrı tutabiliriz.

Tablo 6 ve 7 de görüldüğü gibi, bugün nüfusu 3 milyonu bulan İs-
tanbulda 1970-75 yılları arasında yaklaşık olarak bir milyon ki-
şinin daha barındırılması gerekecektir.

İşte bütün bu nedenlerledir ki, böyle bir konuya eğilinilmiştir. .
Ve ülkemiz için özellikle, geleneksel yapının rasyonalizasyonuna
ilişkin yargılara varılacaktır. Bu yargılar özellikle "yapı bile-
genleri ve sonucunda doğacak yapı elemanı yapım tekniğine" yönel-
gin olacaktır.

Daha sonra, geleneksel yapının tam aşaması sayılan endüstriyel
yapı ve prefabrikasyon incelenecektir. Bu nedenlerledir ki konu-
ya "Geleneksel Yapım Süreci" açısından girmek gereklidir.



ŞEKİL 2. İSTANBUL'un GELECEKTEKİ KONUT İHTİYACI, Kaynak: D.M.B. Ön Planı
---- Yeni ünitelere yerleşen nüfus
—— Mevcut dokunun emdiği nüfus

2. GELENEKSEL YAPIM SÜRECİ

Yapım süreci, yapı elemanlarının meydana gelmesindeki sıra ile, bu elemanların binayı meydana getirirken takip ettikleri sıra olarak ifadelendirilebilir.

Geleneksel demekle ise, yapım teknik ve sırasının uzun senelerden beri devam edegelmekte olan sınırlılığını kastediyoruz.

Geleneksel yapım süreci, yukarıdaki basit tariflere bağlı olarak gerg ekleştirilen yapım sürecidir.

Geleneksel yapım süreci içinde oluşan binaları, daha önce yayımlanan "Anonim Mimaride Çeşitlilik" isimli kitabımda da belirttiğim gibi(1), üç ayrı tanımda gruplayabiliriz:

2.1. Geçmişte geleneksel yapım süreci

2.2. Cecekondularda geleneksel yapım süreci

2.3. Ruhsatlı yapılarda geleneksel yapım süreci.

2.1 ve 2.2. kısaca ifadelendirildikten sonra, esasen konunun odak noktası olan " Ruhsatlı Yapılarda Geleneksel Yapım Süreci " çegitli analiz ve kargılaştırmalar şeklinde verilecektir.

2.1. GEÇMİŞTE GELENEKSEL YAPIM SÜRECİ

Geçmişte diye nitelendirilen ve bu bölüm içinne giren yapı tip ve süreçleri bugün halâ köylerde uygulananları da kapsamına almaktadır. Her bölgeye özgü mimari karakterler ortaya çıkmış ve çıkmaktadır. Çeşitli bölge, ve bölgelere özgü malzemelerin yansıması olan bu yapıları Prof. D.Kuban şöyle bir ayırma tabi tutmuştur 2 :

- . Toprak mimarisi
- . Taş "
- . Ağaç "

Burada, yapım sürecinin temel etkeni olan strüktüre öncelik verilerek yapılacak bir ayırım olanaklıdır:

1. ŞEN Necati, Anonim Mimaride Çeşitlilik, İ.T.Ü.T.O. yayını Sayı:63, 1968
2. KUBAN Doğan, Türkiyede Malzeme Kogullarına bağlı Geleneksel Konut Mimarisi Üzerine Bazı Gözlemler, Mimarlık Ekin/1966

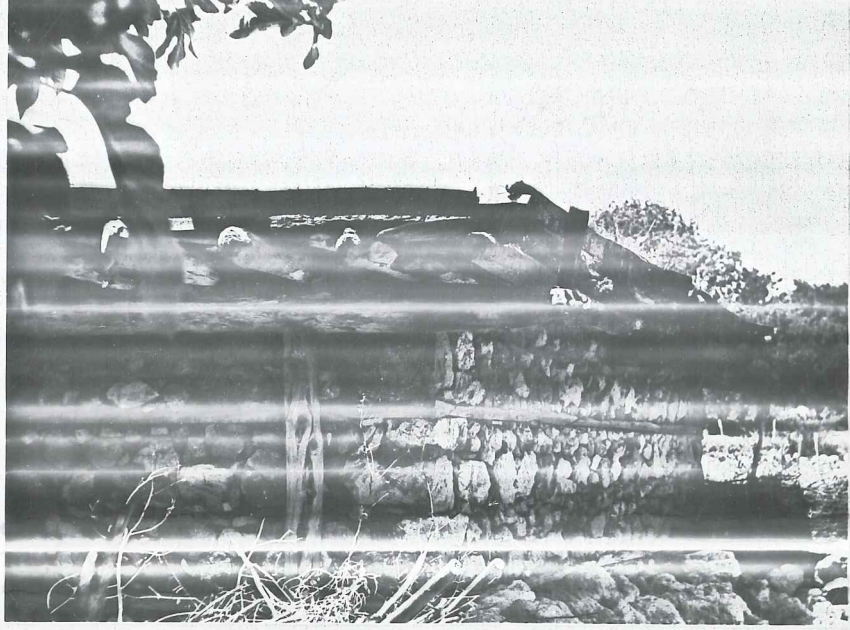
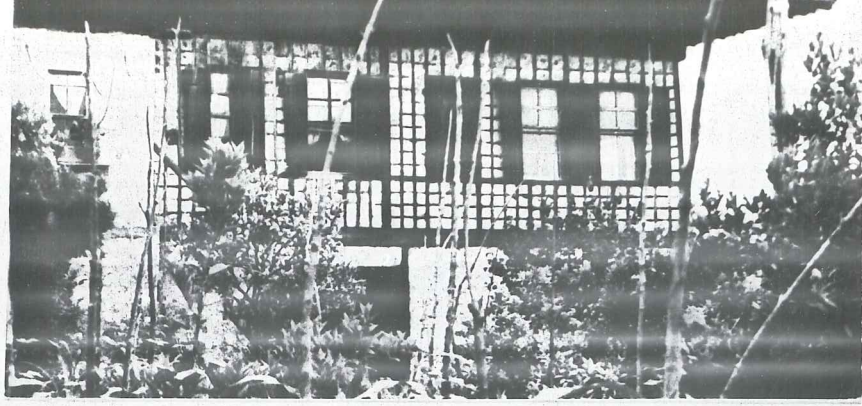


FOTO. 5. 6. 7.

GELENEKSEL YOLLA ELDE EDİLMİŞ YAPIYA
AİT ÖRNEKLER



. İskeletli yapılar:

- . Ahşap kaplamalı
- . İskelet arası:
 - . Taş
 - . Kerpici
 - . Tuğla dolgu.

. Yığma yapılar :

- . Taş yığma
- . Kerpici ve Tuğla yığma.

Genellikle bir binada her iki strüktüründe kullanıldığı haller vardır. Örneğin, temel ve bodrum yığma olarak yapılırken, yaşıma katı iskeletli olarak yapılmaktadır. Ancak, durum nasıl olursa olsun, "yapım süreci yönünden" büyük farklılıklar meydana gelmemekte, farklar oluşsa dahi, bir ara olarak sürece katılmakta, veya süreç bütününden çıkmaktadır.

Durum böyle olduğuna göre, foto 5,6 ve 7 de görülen binalardan herhangi birine ait yapım sürecini sadece "İmalât" lar sırası olarak şöylece verebiliriz:

- . Tesviye kazısı
- . Temel
- . Temel duvarları
- . Temel üstü hatılları
- . Zemine oturan döğemeler:
 - .. Toprak serilmesi
 - .. Taş konulması
 - .. Zemin sıkıltırma
- . Taşıyıcı duvarlar:
 - .. İskeletli
 - .. Yığma
- . Tavan ve üst hatı
- . Tavan kiriglemesi:
 - .. Toprak serilmesi
 - .. Çatı yapılması
- . Kiremit konulması
- . Doğramaların yapılması-takılması
- . Kaba ve ince sıva
- . Camların takılması
- . Çatı tenekecilik işleri
- . Diğer bitirimi işleri.

Görülmektedir ki, hiçbir alt yapı elemanı söz konusu olmadan takriben yirmi kalem civarında "İmalât" gerekmektedir. Daha sonra, özellikle "Ruhhatlı yapılarda Geleneksel Yapım Süreci"nde sıralayacağımız imalâtlar kozmosu yoktur burada. Buna gösterilebilecek tek neden, malzeme azlığı-belirliliği ve devrindeki yapım tekniğinin mükemmel kullanılması şeklinde belirlenebilir.

2.2, GECEKONDULARDA CELENEKSEL YAPIM SÜRECİ

2.1 de kısa sonuç olarak verilen "Malzeme azlığı ve sınırlılığı" "İmalât azalmasını" doğurmuştur. Halbuki gecekondu, günümüzde mevcut her türlü malzeme ve netice itibarıyla, her türlü i-
lattan yararlanabildikleri için, imalât sürecinde 2.1. e naza-
ran büyük farklar göstermektedirler. Örnek olarak, 2.1. e ilâ-
ve süreçler şöyle sıralanabilir:

- . Blokaj yapımı
- . Gröbeton imalâtı
- . Demir iğleri
- . Hafif beton elemanlarla duvar,
- . Değişik malzemeli çatı kaplama-
ları,
- . Kısmen alt yapı
- . Çeşitli yalıtımlar v.b.

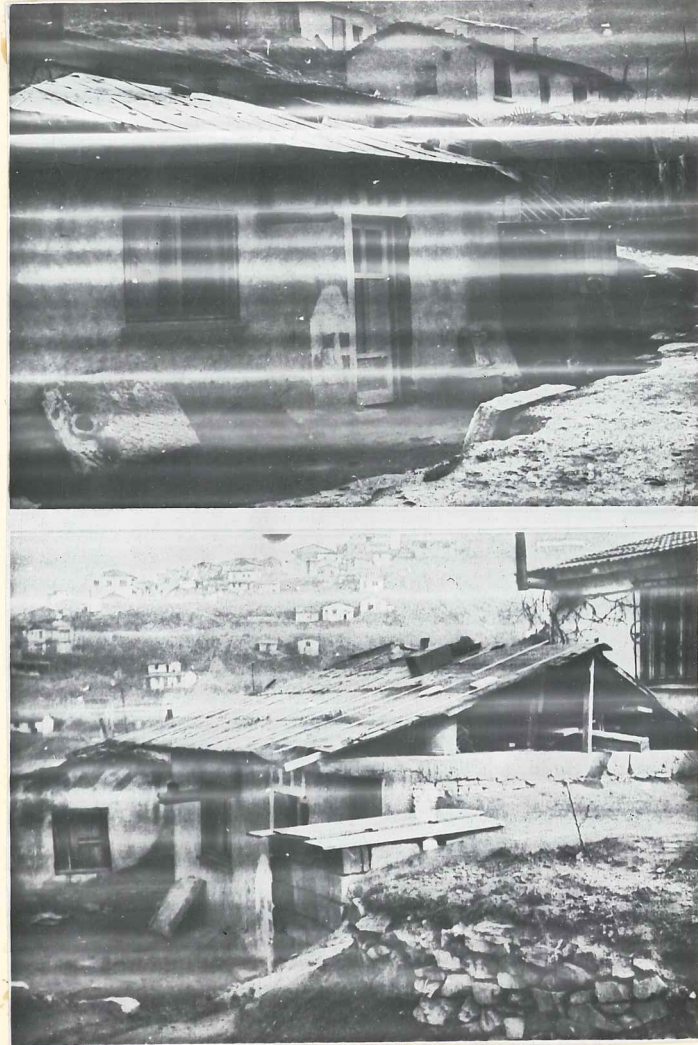


Foto 8. Bir gecekondu, yapıım sürecinin kavranılmasını sağ-
layan örnek.

2.3. RUHSATLI YAPILARDA GELENEKSEL YAPIM SÜRECİ

Bunlar, teknik yükümlülüğü bir mimar ya da bir mühendisçe deruh-
te edilen yapılardır. Ancak, yapım tekniği yönünden, betonarme
hesaplamalar dışında süreci etkileyen hiçbir katkı söz konusu
değildir. Ne varki, malzeme ve bileşen türünlüğü "imalât türü-
lülüğü" getirmiş ve süreç, yapım tekniğine yenilikler getiril-
mediği için genişlemeye devam etmiştir.

Bir süreç sıralaması vermek gerekirse, ruhsatlı yapılarda ağı-
ğıdaki akışla karşılığırız:

- . Her türlü sıhhi tesisat ve alt yapı
- . Temel tesviyesi
- . Temel kazısı
- . Bodrum kazısı
- . Sönel kalıbı yapımı
- . Demirlerin işlenmesi
- . Demirlerin kalıptaki yerlerine
konulması,
- . Beton imalâtı
- . Kalıp sökülmesi
- . Kolon kalıplarının yapılması
- . Demirlerin işlenmesi
- . Demirlerin yerine konulması
- . Bağlantı kirişlerinin kalıplarının
yapılması
- . Demirlerin işlenmesi
- . Demirlerin yerine konulması
- . Beton imalâtı
- . Blokaaj yapılması
- . Grobeton imalâtı
- . Tesviye betonu
- . Yalıtım tatbiki
- . Koruma betonu imalâtı
- . Bodrum duvarları imalâtı
- . Bodrum duvarlarının yalıtımı
- . Döğeme kalıplarının yapılması
- . Demirlerin işlenmesi
- . Demirlerin yerine konulması
- . Kalıbın alınması
- . Bitirim işleri v.b..

Görülmektedir ki; henüz zemin kat döğemesine gelindiği halde
imalât kalemleri "gagışte geleneksel yapım süreci"indekinin
tümüne ulaşmıştır.

Halbuki, malzemelerin ve bileşenlerin çeşitliliği artarken,
kullanma ve teknik imkânlarında ona paralel olarak artmaktadır,
ARTMAKTADIR . Ancak, özellikle ülkemizde, sadece malzeme dikke-
te alınmaktadır, onun sağlayacağı teknik imkânlar, zorunlu o-
larak kabul edilen B.A. hariç gözönüne alınmamaktadır.

Nitekim, son zamanlara kadar monolitik özelliği nedeniyle birçok süreci ortadan kaldırabilecek betondan yararlanılmamıştır.

Yukarıdaki yargımızda ne denli haklı olduğumuzu, aşağıda verilecek tuğla duvar imalat süreci ile kanıtlamak mümkündür. Bir normal tuğla duvar imalatı kısaca şöylece sıralanabilir:

- Malzemenin satın alınıp iş yerine getirilmesi
- Tuğlanın iş yerinde istif
- Harç malzemesinin iş yerine taşınması
- Harç için kireg söndürülmesi
- Harcın yapılması
- Tuğla ve harcın, duvarın imâl edileceği yere taşınması
- Duvarın örülmesi
- Kasa takozlarının konulması
- Elektrik tesisatının duvara ankresi
- Kaba sıvanın yapılması
- Doğramaların yerine takılması
- Doğramaların yakılması ve macunlanması
- İnce sıvanın yapılması
- Doğramanın zımparalanması ve boyanması
- Doğramalara cam takılması
- Badana yapılması.. v.b.

Cörülmektedir, ki; bir normal tuğla duvar imalatında geçitli iş ekipleri kesintilerle görev almaktadırlar. Bunun sonucu olarak yüzlerce saatlık iş gücü kayıplara karışmaktadır. Bu kayıpları iki ana nokta üzerinde toplanarak ortadan kaldırabiliriz:

A. Mevcut yapı bileşenlerinde alınacak tedbirlere dayanan iş gücü azaltılması, yani imalat sürecinin kısaltılması,

B. Yapım tekniklerinde geliştirilmiş metodlar uygulanarak kazanılan iş gücü kayıpları.

Bu bölüm içinde, özellikle "A" şıkında belirtilen esaslar üzerinde durulacak, "B" şıkına da kayan bazı yardımcı tekniklerle, örneklemeye ve analizler yoluyla ilgilenilecektir. Çünkü, "B" de ifade edilen "yapım tekniklerine ilişkin" açıklamalara II. bölümde değinilecektir.

İş gücü kayıplarını bir defa da "Betonarme Döşeme İmalatı" için verecek daha sonra analiz ve karşılaştırmalara geçeceğiz.

Örnek: Betonarme Döşeme İmalatı

- Kalıp, beton ve demir malzemelerinin yapı yerine getirilmesi,
- Kalıp malzemesinin kalıp yapılacak yere taşınması

Boyutlarına göre kesilerek kalıbın yapılması
Demirlerin kesilmesi, işlenmesi, yerlerine konulması
Elektrek donanımının döğemedeki yerine konulması
Betonun hazırlanması
Betonun döküleceği yere taşınması, yerine dökülmesi
Betonun prizini yapmasını beklemek
Kalıbın sökülmesi
Sıva, badana v.d. bitirici işlerinin yapılması ..

2.4. GELENEKSEL YAPIM SÜRECİNDE İŞ GÜCÜ KAYBININ İMALAT ANALİZ ÖRNEKLERİYLE ÇÖZÜMÜNE SERİLMESİ RASYONELEŞMEDE İLK ADIM

Ülkemizde tarifli ve saatli işgilikleri belirleyen tek kaynak,
Bayındırlık Bakanlığı Büyük Fiat Analizidir.

Büyük Fiat Analizinde verilen imalat işgilikleri karşılaştırmalarla ortaya konulacaktır. Bu nedenle, karşılaştırmaları yapılacak imalatlar titizlikle seçilmiş, bu yolla okuyucu varılacak sonuçlara önceden hazırlanmıştır.

K a y n a k l a r :

- . Analizler için : Bayındırlık Bakanlığı
Büyük Fiat Analizi
- . İşgilik fiyatları için: Bayındırlık Bak.
Rayiç Cetveli 1970/2
- . Tarifler için : Bayındırlık Bakanlığı
Seri Döpri 1970/25

.. Açıklayıcı NOT: Analizlerde %25 müteahhit kârı dikkate alınmamıştır.

KARŞILAŞTIRMA I.

20 cm lik beton blok duvar ile, 22 cm lik normal tuğla duvar imalatlarının karşılaştırılması.

Önce, Beton Blok Duvar İmalatı için yapılması gerekli işlemler verilecektir. Bu işlemleri:

- a. Beton blok bileşenlerinin hazırlanması,
- b. Duvar imalatının yapılması

şeklinde ikiye ayırmak mümkündür.

a. Beton Blok/Bileşenlerinin hazırlanmasında takip edilen yol

9201 Poz nolu çimento hazırlanması

1.000 ton çimentonun satın alınması:
 poz: 9007 den..... 1.000x170.00 = 170.00 T.L.
 1.00 saat amele: Taşıtlara yükleme boşaltma
 Poz: 9158 den..... 1.00 x 2.50 = 2.50 T.L.
 1.000 ton yükün taşınma masrafı:
 Poz: 9200 den.... 160.00(0.003x10 + 0.008) = 6.08 T.L.
 İş yerinde 1.000 ton çimento fiyatı: 178.58 T.L.

9204 poz nolu s u h a z ı r l a n m a s ı

1.000 ton suyun hazırlanması
 1.00 saat amele: dere veya kuyudan su çıkarılması
 0.50 Saat amele: Suyun taşıtlara yüklenmesi

 1.50 saat amele: poz 9158 den..... 1.50 x 2.50 = 3.75 T.L.
 1.000 ton suyun taşınması:
 poz 9200 den:... 160.00(0.003x1 + 0.008) = 1.76 T.L.
 İş yerinde 1.000 ton suyun fiyatı.....: 5.51 T.L.

9212 poz nolu k u m v e g a k ı l h a z ı r l a n m a s ı

3.00 saat amele: dere veya ocaktan çıkarma
 1.00 Saat amele: Elekten geçirilip ayrılması
 1.50 Saat amele: Taşıtlara yükleme boşaltma
 0.50 saat amele: İş yerinde figüre

 6.00 saat amele: Poz 9158 den..... 6.00x 2.50 = 15.00 T.L.
 1.000 m3 kum veya çakılın taşınması:
 1.000 m3 kum 1.600 tondur.
 poz. 9200 den:... 1.6x160.00 0.00"x10 - 0.008 = 9.73 T.L.
 İş yerinde 1.000 m3 kum-çakıl fiyatı.....: 24.73 T.L.

9261 poz nolu b l o k m o t o r l u ş a n t i y e n i n b i r s a a t l ı k ü c r e t i

A: Motorun komple fiyatı: 3 PS Vibroblok, 4 PC Melanjör
 0.0004xA : İşletme masrafı: 0.0004x50.000 = 20.00 T.L.
 0.005 Makinist aylığı: Poz 9155 den:
 1.140 x 0.005 = 5.70 T.L.
 3.00 : saat amele : poz 9158 den:
 3.00 x 2.50 = 7.50 T.L.
 1.400 : Benzin: poz 9207 den: 1.4x1.10 = 1.54 T.L.
 0.100 : Makina yağı: poz 9029 den:
 0.100x6.50 = 0.65 T.L.

Motorlu şantiyenin saatlık ücreti: 35.09 T.L.

9263 poz nolu 20x20x40 cm lik d e l i k l i b e t o n
b l o k h a z ı r l a n m a s ı

Motorlu gantiyede:

1.000 m³ ince çakıllı kum poz 9212 den: $1.000 \times 24.73 = 24.73$ T.L.
0.200 ton çimento poz 9201 den: $0.200 \times 179 = 35.80$ T.L.
100 litre su poz 9204 den: $100 \times 0.5 \text{ Krg} = 0.50$ T.L.
94/80 saat blok motorlu gantiye ücreti
poz 9261 den: $94/80 \times 35.39 = 41.58$ T.L.
94x20.200 = 1.900 ton yükün taşınması
Poz 9200 den: $1.9 \times 160.00 (0.003 \times 1 + 0.008) = 3.34$ T.L.
İş yerinde 94 adet blok fiatı: 105.95 T.L.
İş yerinde bir adet blok fiatı: $105.95/94 = 1.13$ T.L.

Bütün bu hazırlıkların tamamlanmasından sonra, 20 cm kalınlıkta beton blok duvarın imalatına bağlanabilir. Duvar imalatı ile birlikte aşağıda sıralanan yen imalatların da birlikte yürütülmesi zorunludur.

b. Duvarın imâl edilmesinde takip edilen yol

9502 poz nolu 200 dz. ç i m e n t o h a r c ı n ı n
h a z ı r l a m m a s ı

0.200 / ton çimento poz 9201 den : $0.200 \times 179.00 = 35.80$ T.L.
1.000 m³ kum 9212 den: $1.000 \times 24.73 = 24.73$ T.L.
110 litre su poz 9204 den: $110 \times 0.5 \text{ krg} = 0.55$ T.L.
5.00 saat amele: harcin hazırlanması:
poz 9158 den: $5.00 \times 2.50 = 12.50$ T.L.
İş yerinde 1m³ 200 dz. çimento harcı: 73.58 T.L.

9578 poz nolu 20 cm kalınlıkta b e t o n b l o k d u v a r
i m a l a t ı

60 adet beton blok poz 9263 den : $60 \times 1.13 = 67.80$ T.L.
0.125 m³ harc poz 9502 den: $0.125 \times 73.58 = 9.20$ T.L.
4.00 saat duvarcı ustası poz 9152 : $4.00 \times 4.50 = 18.00$ T.L.
10.00 saat amele poz 9158 den: $10.00 \times 2.50 = 25.00$ T.L.

20 cm kalınlıkta 1 m³ beton blok duvar fiatı: 120.00 T.L.

İmalât ve imalâta hazırlık işgiliklerini kullanılan miktarlara göre hesaplayarak karşılaştırmaya hazır hale getirelim.

h a z ı r l ı k i ş g i l i k l e r i

a. 9201 poz nolu çimento için

200 kg 9263 için : $60/94 \times 1/5 = 0.13$ saat
200 Kg 9502 için : $1/8 \times 1 = 0.13$ saat
0.26 saat

b. 9204 poz nolu su için

100 litre 9263 için : $60/94 \times 1.5/10 = 0.10$ saat
110 Litre 9502 için : $1/8 \times 1.5/10 = 0.02$ saat

0.12 saat

c. 9212 poz nolu kum çakıl işçiliği

9263 için.....: $60/94 \times 6.00 = 3.85$ saat
9502 için.....: $1/8 \times 6.00 = 0.75$ saat

4.60 saat

TOPLAM HAZIRLIK İŞÇİLİĞİ: Amele poz 9158 : $4.98 \times 2.50 = 12.45$ T.L.
Mot.Şant. 9261 : $60/80 \times 35.39 = 26.54$ T.L.

38.99 T.L.

1 m3 beton blok imalat işçiliği

4.00 saat duvarcı ustası poz 9152 den: $4.00 \times 4.50 = 18.00$ T.L.
10.00 saat amele poz 9158 den: $10.00 \times 2.50 = 25.00$ T.L.

43.00 T.L.

Hazırlık ve imalat işçilikleri toplamı : 81.99 T.L. dir.

Bunun %47.6 sı imalat öncesi hazırlık işçiliği,

%52.4 ü imalat işçiliğini teşkil etmektedir..

Karşılaştırmaya baz teşkil edecek olan ikinci imalat $22 \times 10.5 \times 6$ cm ölçüde bileşenlerden meydana gelmiş kireç harçlı tuğla duvar imalatıdır. Bu imalatı temin edebilmek için aşağıda verilen sıra takip edilmelidir.

9251 poz nolu $22 \times 10.5 \times 6$ cm normal tuğla hazırlanması

1000 adet tuğlanın satın alınması
poz 9011 den.....: $1000 \times 0.13 = 130.00$ T.L.

2.50 saat amele: yükleme boşaltma

1.50 saat amele: iş yerinde istif

4.00 saat amele poz 9158 den.....: $4.00 \times 2.50 = 10.00$ T.L.

1000 adet tuğlanın iş yerine taşınması:

$1000 \times 2.5 = 2.5$ ton. $2.5 \times 160.00 (0.003 \times 10 + 0.008) = 15.20$ T.L.

İş yerinde 1000 adet tuğlanın fiyatı.....: 155.20 T.L.

İş yerinde bir adet tuğlanın fiyatı.....: 15.5 Kırş.

18.

9203 poz nolu söndürülmüş yağlı kireç
hazırlanması

500 kg sönmemiş kireç satın alınması
poz 9010 den.....: $500 \times 0.13 = 65.00$ T.L.
0.75 saat amele: taşıtlara yükleme
boşaltma poz 9158 den.....: $0.75 \times 2.50 = 1.88$ T.L.
500 kg yükün taşınma masrafı
poz 9200 den: 0.5×160.00 $0.003 \times 10 - 0.008 = 3.04$ T.L.
300 litre su Poz 9204 den.....: $300 \times 0.5 \text{ krg} = 1.50$ T.L.
3.00 saat amele kireç söndürmek için
poz 9158 den.....: $3.00 \times 2.50 = 7.50$ T.L.

iş yerinde 1m³ söndürülmüş kireç fiyatı: 79.22 T.L.

9508 poz nolu yağlı kireç harcı
hazırlanması

0.330 m³ kireç hamuru poz 9203 den: $0.330 \times 79.22 = 26.14$ T.L.
1.000 m³ kum poz 9212 den.....: $1.000 \times 24.73 = 24.73$ T.L.
110 litre su poz 9204 den.....: $110 \times 0.5 \text{ Krg} = 0.55$ T.L.
5.00 saat ameli, harç karmak için
poz 9158 den.....: $5.00 \times 2.50 = 12.50$ T.L.

iş yerinde 1m³ yağlı kireç harcı fiyatı : 63.92

9567 poz nolu kireç harçlı normal tuğla duvar
imalatı

500 adet normal tuğla poz 9251 den: $525 \times 15.5 = 81.38$ T.L.
25 adet zayıf
0.250 m³ kireç harcı poz 9508 den..: $1/4 \times 63.92 = 13.48$ T.L.
5.00 saat duvarcı ustası poz 9152 : $5.00 \times 4.50 = 22.50$ T.L.
12.00 saat ameli, poz 9158 den.....: $12.00 \times 2.50 = 30.00$ T.L.

1 m³ kireç harçlı tuğla duvar imalatı: 147.36 T.L.

Karşılaştırmanın yapılabilmesi için, imalat öncesi ve imalat
işgiliklerinin ayrı ayrı çıkarılması gerektir. Buna göre 9567
dahil işgilikleri şöyle sıralayabiliriz:

hazırlık işgilikleri

a. poz 9251 için : $525/1000 \times 4.00 = 2.10$ saat
b. Poz 9203 için : $330/1000 \times 3.75 = 1.24$ saat
c. poz 9508 için : $1/4 \times 5.00 = 1.25$ saat

4.59 saat

İmalat işgiliği

a. Poz 9567 den :
5.00 saat duvarcı ustası
12.00 saat amele

Hazırlık işgiliği tutarı: $4.59 \times 2.50 = 11.68$ T.L.
İmalât işgiliği tutarı...: $5.00 \times 4.50 = 22.50$ T.L.
 $12.00 \times 2.50 = 30.00$ T.L.
52.50 T.L.

Hazırlık ve imalât işgilikleri toplamı=64.18 T.L. dir.

Bunun: %18.5'ü imalât öncesi hazırlık işgiliğini
%81.5'ü imalât işgiliğini teşkil etmektedir.

... GÖRÜLMEKTEDİR ki;

Cerek, 9578 poz nolu beton blok duvar hazırlık işgiliği ve gerekse, 9567 poz nolu kireç harçlı normal tuğla duvar hazırlık işgiliği aynı değerdedir (tuğla bileşeninin imali dikkate alınmadığı için, 9261 poz nolu blok motorlu şantiye ücreti, hesaba katılmamıştır).

Duvar imalât işgiliklerinde ise büyük farklar vardır.

Söyleki:

9578 poz nolu "Beton Blok Duvar İmalât" işgiliği
43.00 T.L.

9567 poz nolu "Kireç Harçlı Normal Tuğla Duvar
İmalât" işgiliği 52.50 T.L. dir.

Beton blok duvar işgiliğine göre, 9567 poz nolu "Kireç Harçlı Normal Tuğla Duvar İmalât işgiliği" %20 artış göstermektedir.

Ve yine görülmektedir ki:

9578 poz nolu Beton Blok Duvar İmalâtı 120.00 T.L./ m³
Bunun: %58.3'ü malzeme
%41.7'si işgiliğidir

9567 poz nolu Kireç Harçlı Normal Tuğla Duvar İmalâtı:
147.36 T.L./m³
Bunun: %64.4'ü malzeme
%35.6'si işgiliğidir.

Malzeme maliyetleri arasında da %19 luk bir azalma vardır.

Gerek işgilik ve gerekse malzeme maliyetlerindeki %20 lik azalmanın nedeni, başka alternatifler olmadığına göre şunlardır:

Beton blok duvar bileşeni, tuğla duvar bileşenine nazaran '11' defa daha büyüktür. Netice itibarıyla 500 tuğla işlemek yerine 60 blok işlenmektedir.

Beton blok duvar bileşeni hacımsal yönde boşlukludur. dolayısıyla daha az malzemeyi gerektirir.

%20 nisbetindeki maliyet azalması yanı sıra, beton blok duvar, kalitatif bakımdan da 9567 poz nolu normal tuğla duvardan daha avantajlıdır. Şöyleki:

- . Arada hava boşluğu bulunduğu için ısı yalıtımı daha iyidir,
- . Boşluklu olduğu için m3 duvar ağırlığı daha azdır ve strüktüre daha az yük gelir.

Almanyada tuğla duvar bileşenleri üzerinde yapılan çalışmalar, elde ettiğimiz yargıları kanıtlamaktadır. Şekil 3 de de görülebileceği gibi, hacim büyüdüğü halde m3 ağırlık azalmaktadır.

Ve yine denmektedir ki(1): eşit zamanda, 36.5 cm kalınlıktaki duvardan 1 m2 örülebilirken, yalıtım değeri aynı olan 24 cm lik duvardan 2.5 ilâ 4.0 m2 örülebilmektedir.(Bkz: Şekil 4).

KARŞILAŞTIRMA II.

Karşılaştırması yapılacak iki imalat şunlardır:

- . 9413 poz nolu elle yapılan ve sıkıştırılan 300 dz. Betonarme betonu. Ve
- . 9453 poz nolu betoniyeyle yapılan, vibretörle sıkıştırılan 300 dz. Betonarme betonu.

9413 poz nolu e l l e y a p ı l a n v e s ı k ı ş t ı r ı l a n
300 dz. b e t o n a r m e b e t o n u

9411 e göre:

300	kg çimento	: Poz 9201 den	: 0.300x179.00	= 53.70 T.L.
0.5	m ³ kum	: Poz 9212 den	: 0.500x 24.73	= 12.36 T.L.
0.7	m ³ çakıl	: Poz 9212 den	: 0.700x 24.73	= 17.40 T.L.
125	litre su	: Poz 9204 den	: 125x0.5Krg	= 0.65 T.L.

84.11 T.L.

2.00/saat beton ustası: 9152 den: 2.00x 4.50 = 9.00 T.L.

9.00 saat amele: malzeme getirilmesi ve beton yapılması

2.00 saat amele: Beton taşınması

5.00 saat amele: Betonun yerine konulup sıkıştırılması

16.00 saat amele: Poz 9158 den : 16.00x 2.50 = 40.00 T.L.

26 300 dz. 1m³ beton imalatı fiyatı:133.11 TL

9453 poz nolu betoniyeyle yapılan ve
vibratörle sıkıştırılan
300 dz. betonarme betonu

9451 e göre:

300 kg çimento: poz 9201 den: $0.300 \times 179.00 = 53.70$ T.L.
0.530 m³ kum : poz 9212 den: $0.530 \times 24.73 = 13.11$ T.L.
0.740 m³ çakıl : poz 9212 den: $0.740 \times 24.73 = 18.28$ T.L.
125 litre su : poz 9204 den: $125 \times 0.5 \text{ kgr} = 0.65$ T.L.

0.25 saat betoniye ücreti:

poz 9422 den: $0.25 \times 8.63 = 2.13$ T.L.

0.125 saat vibratör ücreti:

poz 9442 den: $0.125 \times 15.78 = 1.97$ T.L.

2.00 saat beton ustası: poz 9152: $2.00 \times 4.50 = 9.00$ T.L.

3.00 saat amele: beton malzemesi taşımada

2.00 saat ameli: beton taşınmasında

2.00 saat amele: Betonun yerine konması

7.00 saat amele: 9158 den: $7.00 \times 2.50 = 17.50$ T.L.

300 dz. 1m³ beton imalat tutarı.....: 116.34 T.L.

... GÖRÜLMEKTEDİR Kİ:

Carek 9413 poz nolu elle yapılan ve sıkıştırılan 300 dz.
betonarme betonu ve gerekse, 9453 poz nolu betoniyeyle
yapılan ve vibratörle sıkıştırılan 300 dz. betonarme
betonlarında malzeme maliyetleri hemen hemen aynıdır.

Halbuki, imalat işgilikleri yönünden büyük farklar var-
dır. 9413 poz nolu elle yapılan ve sıkıştırılan 300 dz.
betonarme betonu işgiliği : 49.00 T.L.

9453 poz nolu betoniyeyle yapılan ve vibratörle sıkıştırı-
rılan 300 dz. betonarme betonu imalat işgiliği: 36.60 T.L.
dır.

Yüzdelere olarak vermek gerekirse:

1 m³ 9413 işgiliği %100 olarak ifade edilirse,

1 m³ 9453 işgiliği %62.4 dır.

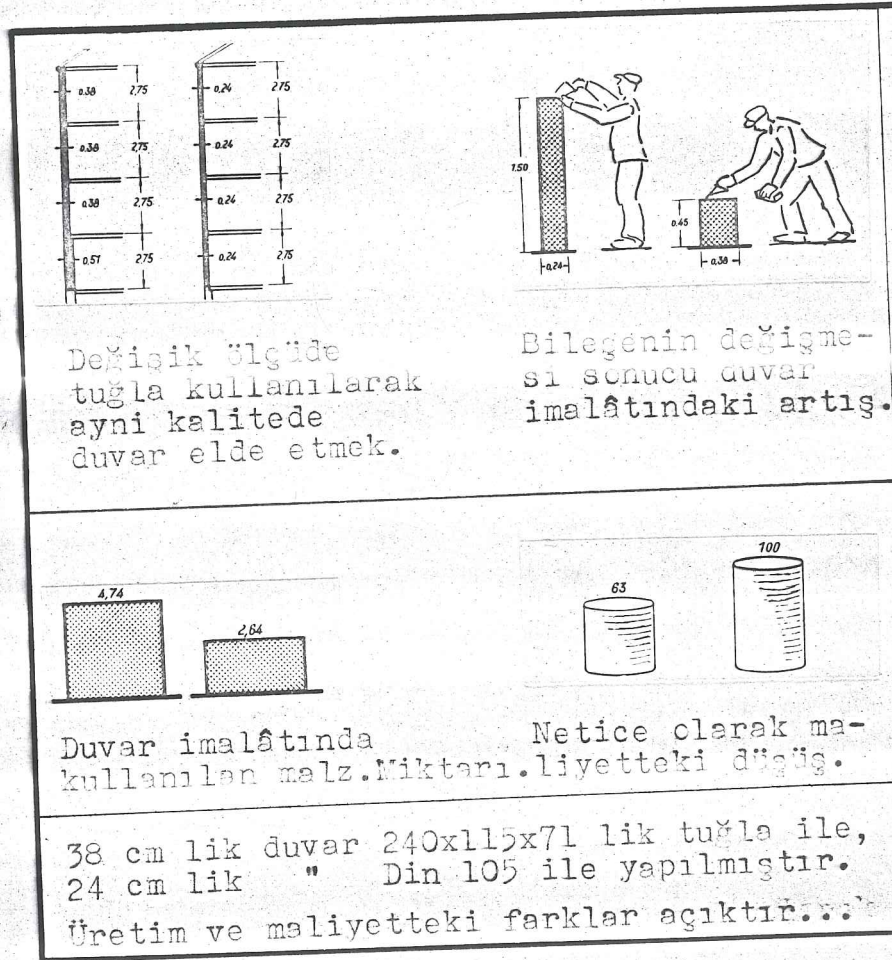
Demek oluyor ki, betonu MAKİNA ile imal ettiğimizde %37.6
işgilik azalması temin edilebiliyor. Belli bir zaman son-
ra makinenin kendini finanse ederek sadece bakım masraf-
larını gerektireceği düşünülecek olursa, basit makinalaş-
manın fayda ve gereği hemen karar altına alınabilir.

Yapılan iki karşılaştırmadan aşağıdaki temel iki sonuç çık-
tırılabilir:

1. İmalat bilegenlerinin büyütülmesi,
2. İmalatta makinalaşma.

tugla tipi						
hacim cm ³	1960	4746	13709	20849	21139	27989
m ³ ağırlık kg	1971	1307	1033	1537	1104	1088
blok " "	3,86	6,20	14,16	24,46	23,34	23,83

SEKİL 3.



SEKİL 4.

kaynak. W. TRIEBEL

Esas itibarıyla, yapı elemanlarını meydana getiren bileşen ve imalâtlara bazı katkılarda bulunulunarak imalatları bir şekilde rasyonelize etmek mümkün olabilmektedir.

Yapım teknikleri yönünden alınacak tedbir ve düzenlemeler ile ise; süreçte rasyonelize olmak mümkündür. Bir örnekleme amacı ile, bir yapıdaki betonarme döşemeyi ele alalım. Bu yapı elemanının elde edilebilmesi için, aşağıdaki imalâtların yapılmış olması zorunludur:

- a. Betonarme kalıbının hazırlanması
- b. Demirlerin yerine konulması
- c. Betonun dökülmesi.

Betonarme kalıbının hazırlanması, " Bayındırlık Bakanlığı Yapı İşlerine ait Birim Fiyat Cetveli" nde şöyle tariflenmektedir: "Beton ve betonarme yapım işleri için, idarece gerekli görüldüğünde onaylanmış projelerine göre, ağaçtan kalıp yapılması, sökülmesi, bu işler için gerekli tahta, mesnet kadronları, kuskuları, destekler, çivi, tel ve benzeri gereçle, zayıf ile işçilik, müteahhit kârı ve genel gideri dahil 1 m2 yüzeyli betonarme kalıp fiyatı: 1970 imalât Birim Fiyat Cetveline göre: 15.99 TL. dir."

Poz 21.001 de belirlenen seri kalıp ise: yine aynı cetvelde " Seri halinde yapılan ve yerde dökülüp kullanılacağı yere taşınan beton, betonarme münferit yapım işlerinde, ağaçtan iç yüzleri rendelenmiş ve yağlanmış kalıpların yapılması, kurulması, sökülmesi, temizlenmesi, bu işler için gerekli her türlü malzeme, zayıf ile işçilik, müteahhit kârı ve genel gideri dahil, 1 m2 seri kalıp fiyatı: 1970 imalât birim fiyat cetveline göre: 7.35 T.L. dir." şeklinde tariflenmektedir.

Demek oluyor ki, seri kalıbı benimseyen bir üretim düzenine geçilecek olursa, yani; döşemeyi belli parçalar halinde yerde hazırlar ve sonra yerine koyarsak, kalıp işçiliğinden her m2 imalât için %54.1 maliyet azalması temin edilir.

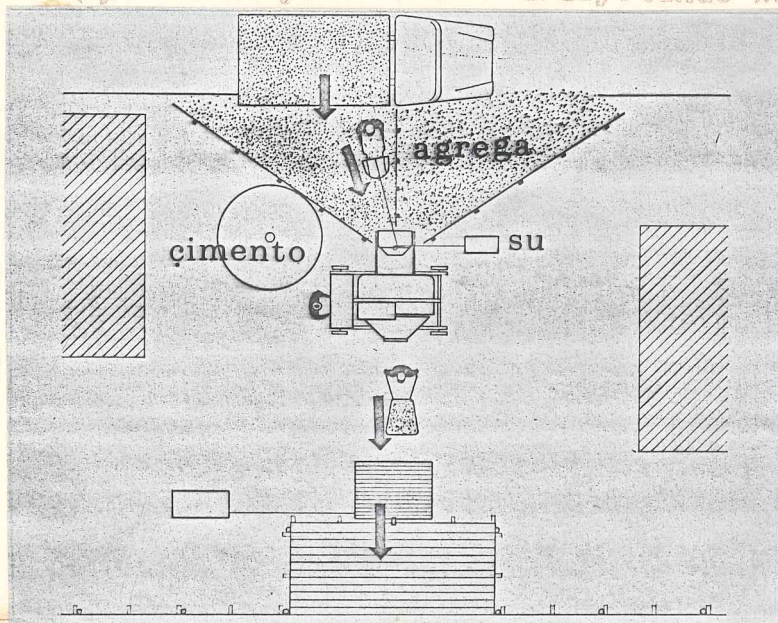
Bu suretle hem devamlı azalmakta olan orman değerleri korunmuş ve hende her imalât için seri üretim imkânı doğurulmuş olacaktır.

2.4.1. ŞANTIYE ORGANİZASYONU VE GEREĞİ (1)

Ortaya konulan yapım teknik ve metodları ne kadar akılcı ve mükemmel olursa olsun, bunların yapı yerinde, yani şantiyede organizasyonu tam olarak yapılmamış ise, teknik ve metod uygulamaları ile kazanılanlar, şüphesiz ki kaybedileceklerdir. Bu nedenledir ki, şantiye organizasyonuna, rasyonalizasyonun bir parçası olarak burada yer verilmiştir.

Şantiye organizasyonunda en önemli nokta, ham maddeden üretime gelene kadar geçen süreç içinde kesikliliğin ortadan kaldırılmasına olanak sağlaması diye belirlenebilir. Örneğin, beton üretiminde, kum-çakıl, çimento, su belli bir sırada kullanılmaktadır. Bu sıra şantiyede bir akış içinde temin edilebilmelidir. (bkz. Şekil 5).

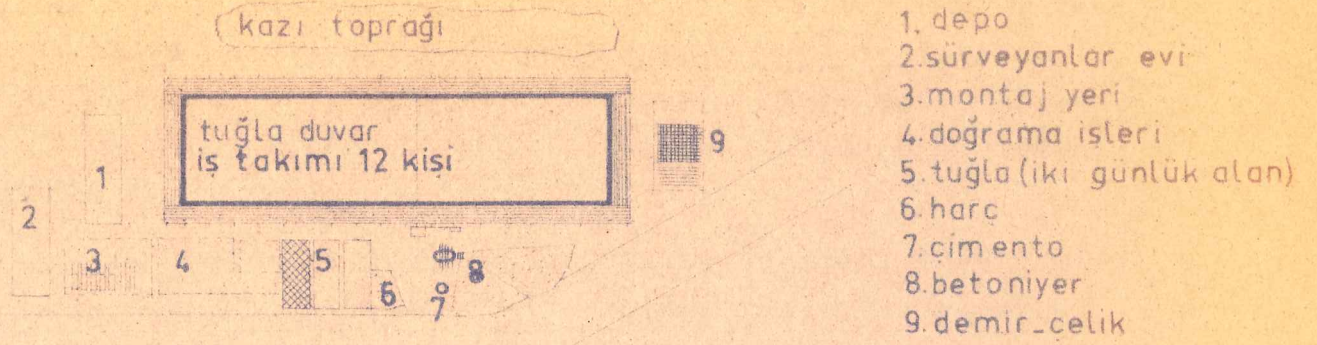
Organizasyonun gereğini sayısal değerler vererek de kanıtlamak mümkündür. Şöyleki; Almanyada ayın firma tarafından yapılan iki sıra evde, "a" şantiyesi iyi bir şekilde planlanmış, yapı malzemelerinin istif yeri ile yapım yeri arası 20 m olarak düzenlenmişti. "b" şantiyesi ise rasyonel olarak düşünülmemiş ve çalışma yerinin 50 m çevresi tamamen yapı malzemeleri ile doldurulmuştu. Her iki şantiye için 1 m³ duvar işgilişi 3.6 saattir. "a" şantiyesi malzemelerin nakli için 1 m³/0.9 saat, "b" şantiyesi ise 1 m³/1.9 saat kullanmıştır. Bu durumda, "a" şantiyesinde 1 m³ duvar, 4.5 saatte, "b" şantiyesinde ise 5.5 saatte yapılabilmiştir(2). Cörtlüyorki duvar maliyetinde %20 artış vardır.



ŞEKİL 5.

1. Şantiye Organizasyonu için bkz.EK 1.

2. TRIBELL W, Industrialization of Building, CIB kongresi, tebliğ



● ASANSÖR KULLANILAN SANTIYEDE TİPİK YERLEŞME



● İRTİBAT KUŞAĞI KULLANILAN SANTIYEDE TİPİK YERLEŞME

SEKİL 6 : TİPİK SANTIYE ÖRNEKLERİ

kaynak: w. triebel, industrialization of building

2.5. 1. BÖLÜM SONUCU

Bu bölüm içinde yapılan karşılaştırmalar, yapım sürecini de-
ğiştirmeden elde edilebilecek ilk rasyonelleşmeleri tesbit
amacına yönelmiştir. Bunun sonucu olarak, karşılaştırmalara
bağlı "İlk Rasyonelleşme" ye ait önerileri şöylece sıralamak
mümkündür:

1. Özellikle duvarlarda yapı bileşenleri büyütülmeli
ve hafifletilmelidir. Cerek araştırma istasyonla-
rı ve gerekse şantiye analizleri ile mükemmel bi-
leşen tesbitine gidilmelidir.
I. karşılaştırmadan şunu elde etmiştik:
Tuğladan, hacim olarak 11 defa daha büyük olan
beton bloklar ile elde edilen duvarlarda, ısgilik
yönünden %20, malzeme yönünden %19 azalma elde e-
dilmişti.
2. Şantiyede makinalaşma -imalatta makinalaşma- şart-
tır.
II. karşılaştırmadan şunu elde etmiştik:
Betoniyer ve vibratör kullanılarak elde edilen 300
dz. betonarme betonu, ısgilik yönünden elle yapıla-
na nazaran % 37.6 lık maliyet azalması temin edi-
yordu.(20.000 T.L. alış fiyatlı 125 litrelik bir be-
toniyer, 100 m² lik 40 daire inşa edildikten sonra
kendisini kurtermaktadır).
3. Belli bir tipin ve ölçünün tekrarı gereklidir.
Seri kalıbın betonarme kalıbına nazaran %54.1 lik
bir maliyet azalması temin ettiği ve orman değeri-
lerinin bu suretle korunduğu önerilmişti.
4. Şantiye organizasyonu şarttır. bkz.EK I.
5. Bu şartlar sonunda, "ısgilik" , "zaman" ve "kalite"
ye intikal eden ilk rasyonelleşme sağlanmış olacak-
tır.

Önümüzdeki 2. bölümde, yapım teknikleri ile sağlanan süreç de-ğiş-
meleri gözönüne serilecektir.

2. BÖLÜM

BÖLÜM II

3. YAPI ENDÜSTRİLEŞMESİ, PREFABRİKASYON VE PREFABRİKASYON SİSTEMLERİ

Son zamanlarda üzerinde ençok konuşulan, yazılan, birbirlerinden çok farklı oldukları halde karıştırılan iki terim "Endüstrileşme" ve "Prefabrikasyondur".(1). Çerek yapı ve gerekse diğer sektörlerde endüstrileşme, bir organizatif faktör, bir akılcı düzenleme ile üretime varmaktadır. Yapı Üretimi yönünden endüstriyi daha sınırlı olarak, yapıyı el işgiliğinden gerçek endüstriye yani, binaların ve elemanlarının fabrikasyona aktarılabilmesi şeklinde de tarifleyebiliriz. Endüstrileşme fikrini akılcı bir nokta etrafında toplarsak, endüstrileşme "seri üretim" demektir.(2).

Dolayısıyla, endüstrileşme için tüketim alanı yani pazarlar gereklidir. Aynı zamanda, bu tüketimin devamlılığı zorunludur.

Prefabrikasyon ise; fabrika veya imalâthanelerde elde edilen yapı bilegen ya da bütününün yapı yerinde bir araya getirilmesi tekniğidir.

3.1. NİÇİN YAPI ENDÜSTRİLEŞMESİ

XIX. yüzyılın başlarında, her türlü imalât alanında "insan gücü" yerini "Endüstrileşme"ye bırakmaya başladı. Yani, insanoğlu kendisine hizmet edebilecek ve kendisini "daha az işgücü ile daha çok üretime" götürebilecek bir takım organizasyonlar kurmaya başladı. Neticede:

- İmalâtlarının hızlandırılması
- Binaların ömürlerinin uzunluğu geleceğe de cevap vermesi
- Bireysel ayrılmalar

nedenleriyle yapı dünyadaki her konuda geniş endüstrileşmeyi görmek imkânlı olmuştur.

Nitekim, uçak ilk yapıldığında, bir yolcu bir mil mesafeyi 18.000 lirete katederken, bugün jetlerle aynı mesafe yolcu başına 18 liretle katedilebilmektedir(2).

1. MERECAGLIA Riccardo, L'industrializzazione Dell'edilizie e la Prefabbricazione, A.I.T.E.C 1964.
2. OLIVARI G.Lario, Prefabbricazione o Metaprogetto Edilizio Etas Kompass 1968.

Otomobilin el işçiliği ile üretildiği zamanlarda bir otomobil takriben 10.000 sterline mal olmaktaydı. Bugün ise bu değer çok altındadır.(1). İtalya'da yeni imalâta başlayan bir buzdolabı firması, ilk imalâtından sekiz yıl sonra, halka sattığı fiatlar üzerinden %60 indirim yapabilmıştır.(2).

Polonyalı Prof. Jerzy Hryniewiecki UIA 1961 Londra kongresinde verdiği tebliğde, "Tam bir endüstrileşmenin bütün belirtilerini taşıyan bir devirde, hemen yalnız mimarî meslek, zanaat ve bilim ilkelerine körü körüne yapışmaktadır. Bugün endüstri asıllı birçok malzemeyi kullandığımız halde, en modern tesislerde tesislerde bile plân ve yapı kurma yöntemlerimiz hiçbir devirde olmadığı kadar battıdır ."(3). Demektedir.

İngilterede 1900 ile 1952 yılları arasında konut maliyetinde %400, otomobil maliyetinde ise %33 lük bir artış olması(2), yukarıdaki öneriyi kanıtlamaktadır.

Nihayet ülkemizde iş gücü karşılığı ücret artışı diğer batı ülkelerinde olduğu kadar fazla olmamakla beraber, belli seneler arasındaki artış değerleri azımsanamaz. Örneğin; sadece Rayiç Cevvellerinde kalan ve piyasada uygulanamayan düz işçi saatlik ücreti şöyle bir artış göstermiştir: Düz işçinin 1967'deki saatlik ücreti 2.00 T.L., 1969'deki saatlik ücreti ise 2.50 T.L. dir. İki sene içindeki artış %25 dir. 1960 lara nazaran ise %75 civarındaki artışlardan sözedilebilir. Önümüzdeki senelerde bu ücretin daha da artacağına muhakkak olarak bakılabilir. İşçiliğin bu nisbette arttığı bir ülke için, 1965 yılında ülkemizi ziyaret eden Fransız heyetinin yargısı şu olmuştur: " Kütlesel prefabrikasyon Türkiye için düşünülemez. Ancak, meselâ kapı kabilinden bir takım yapı elemanlarının tipifikasyonu yararlı olabilir. İşçiliğin bol ve ucuz oluşu prefabrikasyon ve endüstrileşme konularında ilerletilmesini önlemelidir. Ne varki, işçiliğin kalitesini yükseltmek amacıyla bir takım tedbirlere baş vurmak, kaliteli işçi yetiştir-

1. DIAMANT R.M.E. Industrial Building. Iliffe Books 1964, LONDON

2. OLIVERI G. Mario, Prefabbricazione O Metaprogetto Edilizio. Etas Kompass, 1968.

3. HASOL Doğan, Yapının endüstrileşmesi, Mimarlık 1967/2.

tirmek kaçınılmaz bir mahiyet taşımaktadır. 1 .

Ancak, yukarıdaki öneriye bağlanıp kalarak, hergün artan saatlik işçi ücretleri ve artmaya devam edecek üretim açıklarına çare bulmak çok zor ve hatta imkânsız olacaktır. Bu nedenledir ki endüstrileşmenin ilk basamaklarına tırmanmaya başlamak ülkemiz için bir zorunluluktur.

3.1.1. YAPI ENDÜSTRİLEŞMESİNİ SAĞLAYAN ŞARTLAR

Yapının endüstrileşme şartları şöyle sıralanabilir:

. MAKİNALAŞMA: Birinci bölümde belirtildiği gibi, üretim işçiliğini azaltan işlerin-faktörlerin başında makina geliyordu. O halde, geleneksel yapı usullerine nazaran, üretime gidilen süreç içinde, malzemelerin taşınması, üretime hazır hale getirilmesi ve üretimin makinalaşması zorunludur.

. RASYONALLEŞME: Yapının kavramında, plânlanmasında ve uygulanmasında görülür. Yapı usûl ve tatbikatının hazırlanmasının bütün ayrıntıları ile birlikte önceden derinlemesine etüd edilmiş olması ve işçilerin işi kendi inisiyatiflerine bırakmayacak şekilde yetiştirilmeleri 2 .

. PREFABRİKASYON: Şantiye çalışmalarının imkân ölçüsünde fabrika çalışması şekline getirilmesi ve yapı elemanlarının bir araya getirilmesi suretiyle inşaat 2 . Yani "T" zamanda inşa edilecek bir bina için, "Tf" fabrikada, "Ts" şantiyede geçen zamanlar arasında şu ilişkiyi temin edebilmek: $T_f + T_s = T$ minimum ve $T_f > T_s$ olmasını sağlamak-
tır.

Makinalaşma ile ilgili sonuçları, rasyonalleşmenin ilk adımı olarak birinci bölüm içinde vermiştik. Yapı endüstrileşmesinin son ve gerek şartı olan "Prefabrikasyon" a bu noktadan itibaren değinilecektir.

1. ÖZER Süleyman, Günümüzde Resim Heykel, Mimarlık, Bakışlar. Yapı Endüstri Merkezi Yayını A1. 1969

2. HASOL Doğan, Yapının Endüstrileşmesi, Mimarlık 1967/2.

3.2. PREFABRİKASYON

Bu bölüm tümüyle prefabrikasyonu kapsamakta ve prefabrikasyonun tarihi gelişimi, geçitleri ve sürecine eğilmektedir. Bunun temini bakımından prefabrikasyon basit bir klasifikasyona tabi tutulmuştur.

3.2.1. PREFABRİKASYON NEDİR

Mr. Barets, Pariste, L'institut Technique de Bâtiment' deki bir konferansında prefabrikasyonu: "Bir binada büyük sayıda benzer elemanları bina dışında yapmak ve bu elemanları yapı yerinde, maksimum ekonomi, sürat ve iyi bir kontrolla strüktüre yerleştirmektedir." (1). şeklinde tanımlamıştır.

1947 de Fransa'da "Union Syndicale Nationale de la Préfabrication" nun kuruluşu sırasında ise prefabrikasyon şöyle tanımlanmıştır: "Kullanma amacına göre mukavemet, görünüm, ikamete uygunluk, konfor, süre ve asgari bakım yönlerinden normal şartlara yeterli şekilde cevap verebilecek tutarlı bir inşai sistem meydana getirmek üzere, teşkil edici kısımlarının çoğunluğu atölyede modern endüstriyel metodların hassasiyeti ile ve seri halinde inşal edilmiş olan yapı geçidi prefabrikasyon olarak kabul edilir." (2).

XX. yüzyılın son yirmibeş yılına yaklaşılın bu günlerde, tümüyle fabrika ya da imalâthanelerde üretilen yapı elemanları ve sonucu olan yapılar söz konusudur. Bu nedenle Mr. Barets'in tarifi daha olanaklıdır.

Ancak, durum ne olursa olsun, prefabrikasyonun temel amacı, rasyonel yapım süreci sağlayarak, üretimi hızlandırmaya dayanmaktadır. Bunun temin edilebilmesi içinse;

- Mimarın yapı eylemlerini son derece azaltıp, basitleş tiriçi gözömlere uzanmasına,
- Yapı sanatında bugünkü çok yönlü işgiliğin mümkün mertebe azaltılıp, tecrübesiz bir işçi için dahi kolayca uygulanılabilecek gözüm tarzlarının geliştirilmesine, (3)
- Standartların belirlenmesine ihtiyaç var dır.

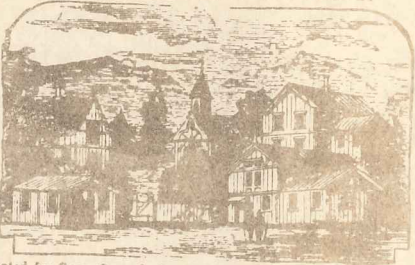
1. ZIGNOLI V, CATIGLIA C, Prefabbricazione Edilizia, tecnici ed Economici, ALTEC, Prefabb. Edilizia.
2. ÖZER Sülent, Bakışlar, Yapı endüstri merkezi yayını, A1.1969
3. HASOL Doğan, Yapının Endüstrileşmesi, Mimarlık 1967/2.

3.2.2. PREFABRİKASYONUN TARİHÇESİ

Mezopotamya'da pişmiş toprak elemanlar kullanılarak bina inşa edilmeye başlandığından bu yana prefabrikasyonun başladığı önerilmektedir(1). Basit rasyonalizasyonu üzerinde durulan geleneksel "Yapı"da aynı hadise üzerinde durulmuştu. Bkz.Bölüm Iğ 2.4. Yunan sanatında, yapı yeri dışında hazırlanarak yapı yerinde bir araya getirilen-getirilebilen elemanlarla bütünlenmiş tapınakları, Mezopotamya ve hatta günümüz geleneksel yapımının bir aşaması kabul edebiliriz.

Ancak, burada üzerine eğilinilecek anlamdaki prefabrikasyonun ilk ortaya çıkışı 1833 Amerikasına dayanmaktadır. C.W.Snow "Balloon Frame" ile, ahşap özlü, endüstriyel yapım gerektiren normalize edilmiş, çelik bir birleştirici ile "yapı yerinde" basitçe monte edilebilen bir sistem ortaya atmıştır.(2). Daha sonraki senelerde "Balloon Frame" geniş uygulama alanı bulmuş, hazır ucuz evler endüstrisi Amerika'da 1876 larda gazetelere ilanlar vererek halka ucuz "hazır konut" teminine yönelmiştir. (Bkz.Foto 9).

Ready-Made Houses.
Col. DERROM'S PATENT.



The great want of our day is
CHEAP HOMES
for the people.
These can be made of fire-resisting materials if desired, with little extra cost.

Cottages, Villas, and other Constructions.
Contracts taken to erect Buildings of any style or size.
DOLLARS CAN BE SAVED BY THIS SYSTEM.

Particularly adapted for Camp Grounds, Seaside and Summer Resorts, Pioneer Settlements, the West Indies, Etc., Etc.
The most simple mode yet produced of Sectional Portable Buildings.

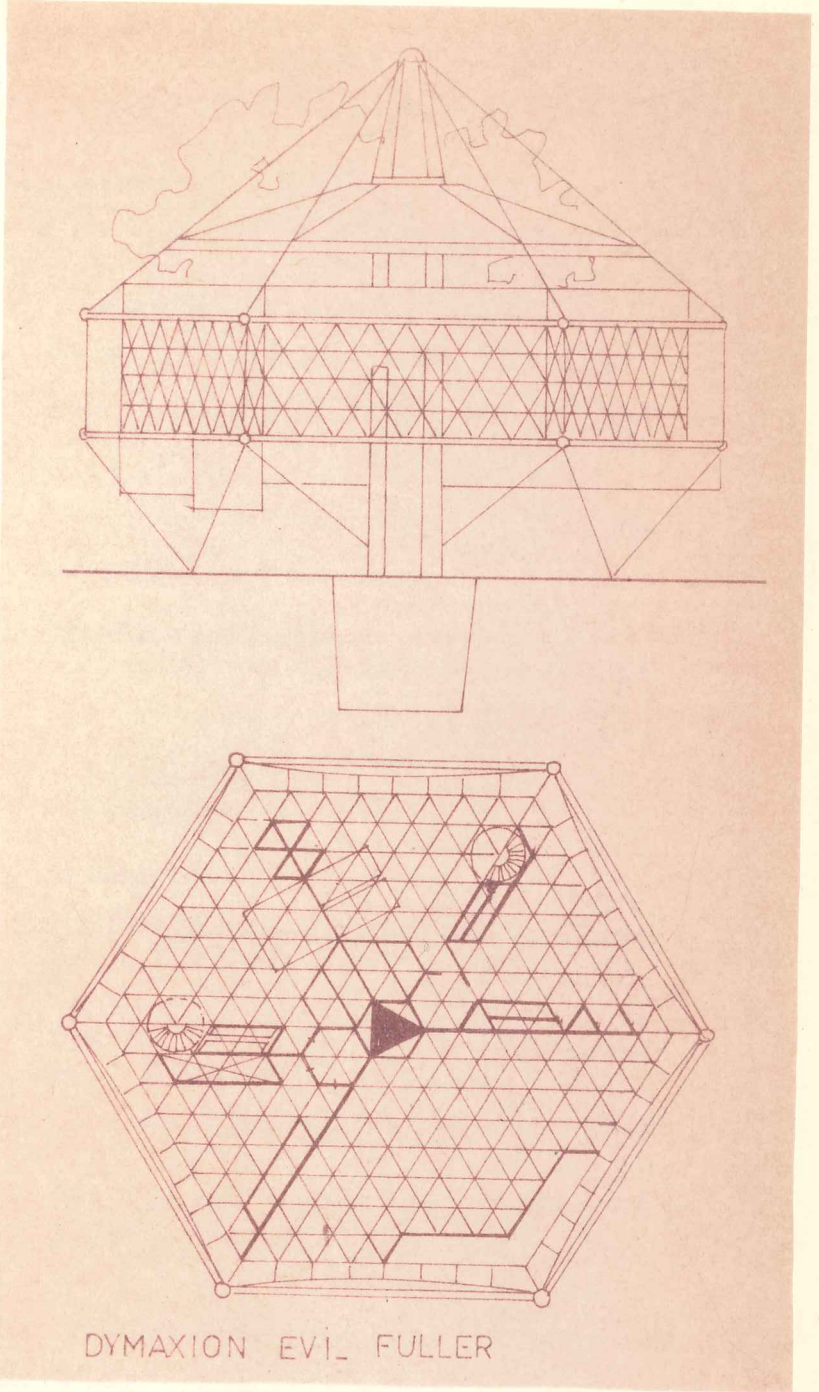
Neat, Effective, and Cheap.
THE BEST SECTIONAL BUILDINGS EXTANT.
Neat, Convenient, and Cheap; used for Residences, Temporary or Permanent.
For particulars, address
A. DERROM, CONSULTING ARCHITECT,
Room 41, Tribune Building,
NEW YORK.

PAT YOUR PORTAGE.

Foto 9. Hazır ev.
Kaynak: Roma "ni.
Kim.Fak.
Kütüphanesi.

Ancak ne varki, ilk modüllü çalışmaya 1925 de Amerikalı mühendis Fred Heath'in ortaya koyduğu esaslarla başlandı. Ve yapı bir endüstri ürünü olarak kabul edildi. 1927 de Fuller, dymaxion konutu ortaya atarak evi, bir otomobil alırmışçasına elde edilebilecek bir metah olarak kabul etti.(Bkz.Şekil 7).

1. ESER Lami, Prefabrikasyon, İ.T.Ü.Y.A.K. yayını. Seri:B,Sayı:2/1960
2. CARPOTI Ugo, Il Cemento Armato nel Processo Tecnologico dell'Edilizia Nord Americana. L'industria del Cemento Italianağ Ocak 1969.



Şekil 7. Buckminster Fuller
Dymaxion konutu

DYMAXION EVİ - FULLER

Bu arada 1932'de Le Corbusier'in Citrohan konutunu, 1935'de Albert Parwell Benis'in "The Evolving House" nu sıralamak mümkündür. Bunların ötesinde, 1941'de "Cropius ve Wachmann" nın "General Panel System" i gerçek anlamda prefabrikasyona giriş olarak kabul edilebilir. Bu sistemde iki temel eleman vardır:

- Konutu meydana getiren ahşap mengeilli levhalar,
- Bu levhaları irtibatlandıran "Universale" bağlayıcı.

İkinci dünya harbi sonrasında, yıkılan şehir ve evlerin yenilenmesi söz konusu olunca, Fransa, İngiltere, Almanya ve diğer Avrupa ülkelerinde prefabrikasyona yönelmek kaçınılmaz oldu.

Bunun sonucu olarak hemen her ülkede sistemler ve sonucu patentler geliştirilmiş ve prefabrike yapım tekniğinde gelişlilikler ortaya çıkmıştır.

3.2.3. PREFABRİKASYONUN TASNİFİ

Yukarıda da belirtildiği gibi, ülkelerin şart ve imkânları gelişitli sistem ve patentlerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Burada en çok kullanılmakta olan sistemleri belli bir tasnif içinde inceleyeceğiz.

Mr. Bonnome, Fransız Mühendisler Birliği Danimarka Seksiyonu'nda verdiği bir konferansta prefabrikasyonu:

- a. Tam endüstrileşmiş prefabrikasyon:
 - . Beton malzemeli
 - . Çelik malzemeli
 - . Ahşap malzemeli
- b. Yarı endüstrileşmiş prefabrikasyon,
- c. Celışmiş geleneksel sistemler(1)

şeklinde klasifikasyona tabi tutmuştur.

Dr. Ing. Luciano Del Buffalo ise Fransa'da uygulanmakta olan prefabrikasyon sistemlerini:

- a. Tümü fabrikada yapılan ve 50 km ye etkili olan sistemler: Camus, Coignet, Tracabo I.
- b. Tümü şantiyede imâl edilen sistemler: Baretts, Couvet, Florio, Tracabo IV.
- c. Bir kısmı fabrikada bir kısmı şantiyede yapılan sistemler: Estiot, Porte de Lilas(2).

Şeklinde ayırmakta,

Boyutsal değerlerine göre ise prefabrikasyon:

- a. Tek boyutlu elemanlarla,
- b. İki boyutlu elemanlarla,
- c. Üç boyutlu elemanlarla(3)

olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

İmar ve İskân Bakanlığı Yapı Malzemesi Genel Müdürlüğü O.29.1.

raporuna göre ise, prefabrikasyon:

- a. Şantiye prefabrikasyonu
- b. Fabrika prefabrikasyonu olmak üzere ikiye ayrılıyor.

Ve ağırlıklarına göre de her birini:

- . Hafif elemanlı 600 kg kadar,
- . Orta elemanlı 600-2000 kg
- . Ağır elemanlı 2000 den yukarı

40

1. ESER Lâmi, Prefabrikasyon, İ.T.Ü.Y.A.K. Seri:B, Sayı:2/1960
2. SUFFALO Del L, La Prefabbricazione Edilizia in Francia, AITAC
3. OLIVERİ C.M. Prefabbricazione O Metaprogetto, Etas Kompass, 1969

Şeklinde sınıflanmaktadır.

Dünyada mevcut her türlü Prefabrikasyon Patentini belli sistem ve metodlar tarifi içine yerleştirebilmenin getireceği karşılama kolaylığı aşağıdaki klasifikasyon olanağını saptamıştır.

Prefabrikasyon, yapım metodlarına göre üç ana bölüme ayrılmış, ve bu ana bölümler kendi içlerinde eleman buutlarına göre alt bölümleri meydana getirmiştir:

- A. Tam endüstriyel prefabrikasyon: elemanlarının tümü fabrikada ya da atölyelerde imâl edilen.
 - a1. Tek boyutlu tam endüstriyel
 - a2. İki boyutlu tam endüstriyel
 - a3. Üç boyutlu tam endüstriyel
- B. Yarı endüstriyel prefabrikasyon: elemanlarının bir kısmı fabrikalarda, bir kısmı da şantiyede imâl edilenler.
 - b1. Tek boyutlu yarı endüstriyel
 - b2. İki boyutlu yarı endüstriyel
 - b3. Üç boyutlu yarı endüstriyel
- C. Gelişmiş geleneksel prefabrikasyon: Elemanlarının tümü şantiyede imâl edilen.
 - c1. Tek boyutlu gelişmiş geleneksel
 - c2. İki boyutlu gelişmiş geleneksel
 - c3. Üç boyutlu gelişmiş geleneksel

Verilen klasifikasyon içine giren çeşitli sistemler bölümleri içinde birer örnek halinde incelenecektir.

a ç ı k l a m a : Burada, çalışmanın ele alınışı nedeniyle üzerinde durulmayan ve ancak, dünya da tartışma konusu olan "Açık ve Kapalı Prefabrikasyon" hakkında kısa bilgi verilecektir.

.. Açık Prefabrikasyon: Bir tuğla bileşeni satın alırmışçasına kataloglardan seçilebilecek yapı elemanları şeklinde düşünülebilir. Bu suretle mimar, tasarımlarında oynaklığa sahip olabilecek ve prefabrikasyonun en çok kritik gören monotonluğu ortadan kaldırılabilir. *görünen*

.. Kapalı Prefabrikasyon: Bu düzende ise, belli bir sistemin ve kalıbın sonucu, ayrı ayrı yerlerde yapılan binalarda aynılık ve tekrar söz konusudur. Bu sistemde yapılacak herhangi bir değişiklik, yeni malî yatırımlar gerektirecektir.

3.2.4. TAM ENDÜSTRİYEL PREFABRİKASYON

Merkezi ve sabit bir fabrika ya da atölyelerde, makinalarla üretilen elemanların, basit bir montaj işgiliği ile şantiye-
de bir araya toplanıp yapıyı meydana getirmesi olanağıdır.

3.2.3. de de belirtildiği gibi, tek, iki ve üç boyutlu ele-
manlar meydana getiren sistemleri vardır.

3.2.4.1. TEK BOYUTLU ELEMANLARLA

Bugün artık herkesçe bilinen, ve gelişmiş geleneksel tek bo-
yutlu prefabrikasyon sistemleri içinde kalmasına karar verilen
kolan-kiriş prensibine dayanan elemanların ve sistemlerin ta-
nımlanması yerine, günümüz sorunlarına en yakın çözümü geti-
ren, "minimum malzeme ile maksimum alanı, maksimum ekonomi
ile örtme" yi öngören uzay çerçeve sisteminin tek boyutlu
elemanlarını örneklemek daha akılcı bir yoldur. Bu nedenle,
burada;

.eleman ve . Düğüm noktası

gibi temel iki elamandan oluşan sistemlerin en çok uygulananla-
rından biri olan "Mero Sistemi" açıklanacaktır.

M E R O S İ S T E M

a. k u l l a n ı l a n m a l z e m e

Hem tübün bünyesinde ve hemde gubuğun bünyesinde paslanmaz
galvanize çelik kullanılmıştır.

b. b i l e ş e n l e r

İki ana bileşeni vardır:

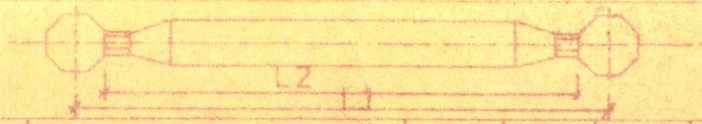
. Tüb elemanı

. Düğüm noktası elemanı

Düğüm noktası elemanı esas itibarıyla, tüb elemanının bir par-
çasıdır. Biribirlerine eklenerek uzatılabilme imkânları söz ko-
nusu olduğundan, tüb ve sistem boyu dışında sınırlı boyu yok-
tur. M 12 ve M 20 diye iki ana tipi ve bu tiplere ait tablo 8
deki değerleri mevcuttur. İmkanlar için bkz. (Şekil 8,9,10-Foto 10-11-12)

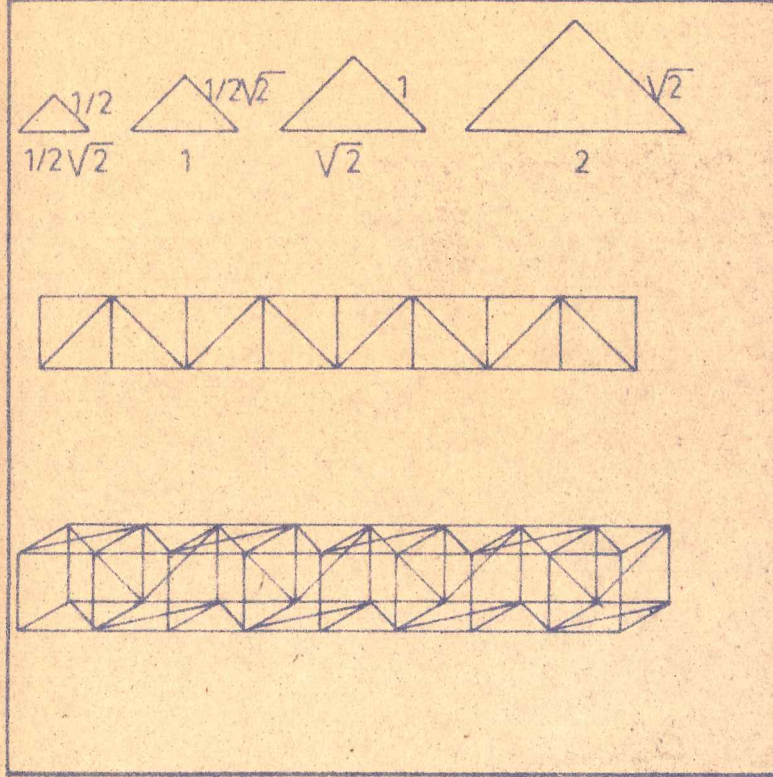
Sistemin faydaları:

- . Çabuk ve kolay kurulabilirler.
- . Taşınmaları kolaydır
- . Çok çeşitli yön ve bağlama imkânı vardır.
- . Statik gücü yüksektir.
- . Diğer sistem ve strüktürlerin üretilinde de rahatça kullanılabilir.

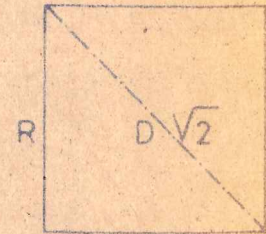


M 12	TUB TIPLERİ	1/2 R ₃₀	1/2 D	R 30	D 30	M 20	1/2 R ₆₀	1/2 D ₆₀	R 60	D 60
	L1 sistem boyu	mt.	0.500	0.707	1.000	1.414	0.500	0.707	1.000	1.414
	L2. tub boyu	"	0.454	0.661	0.954	1.368	0.422	0.629	0.922	1.336
	ağırlığı	kg	0.600	0.800	1.100	1.600	1.500	2.000	2.800	3.800
	basınç mukavemeti	↓	1.250	1.250	1.000	0.568	3.250	3.280	3.240	2.780
	çekme	ton	0.815	0.815	0.815	0.815	2.450	2.450	2.450	2.450

TABLO 8

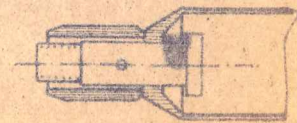
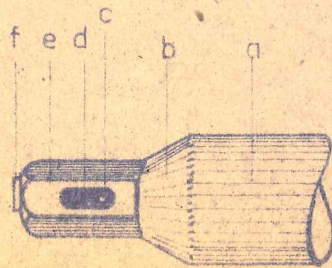


SEKIL 8



SEKIL 10

SEKIL 9.



a. tub b. mahrut c. kılavuz
d. yarık e. pim yatağı f. vida

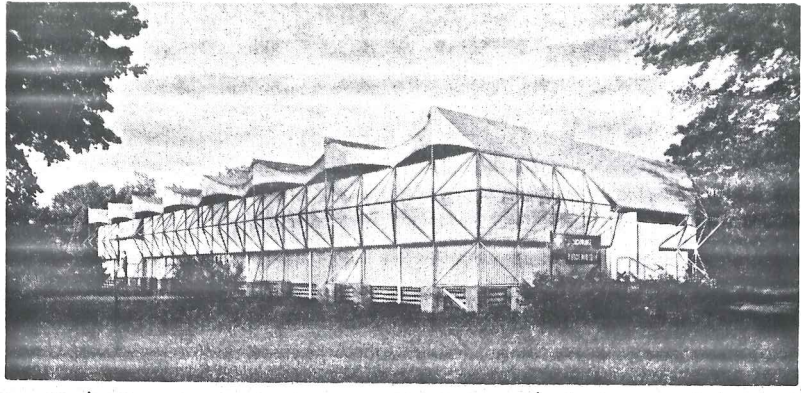


FOTO 10. SERGİ PAVYONU, INTERBAU / BERLİN
MERO SİSTEMLE YAPILMIŞTIR

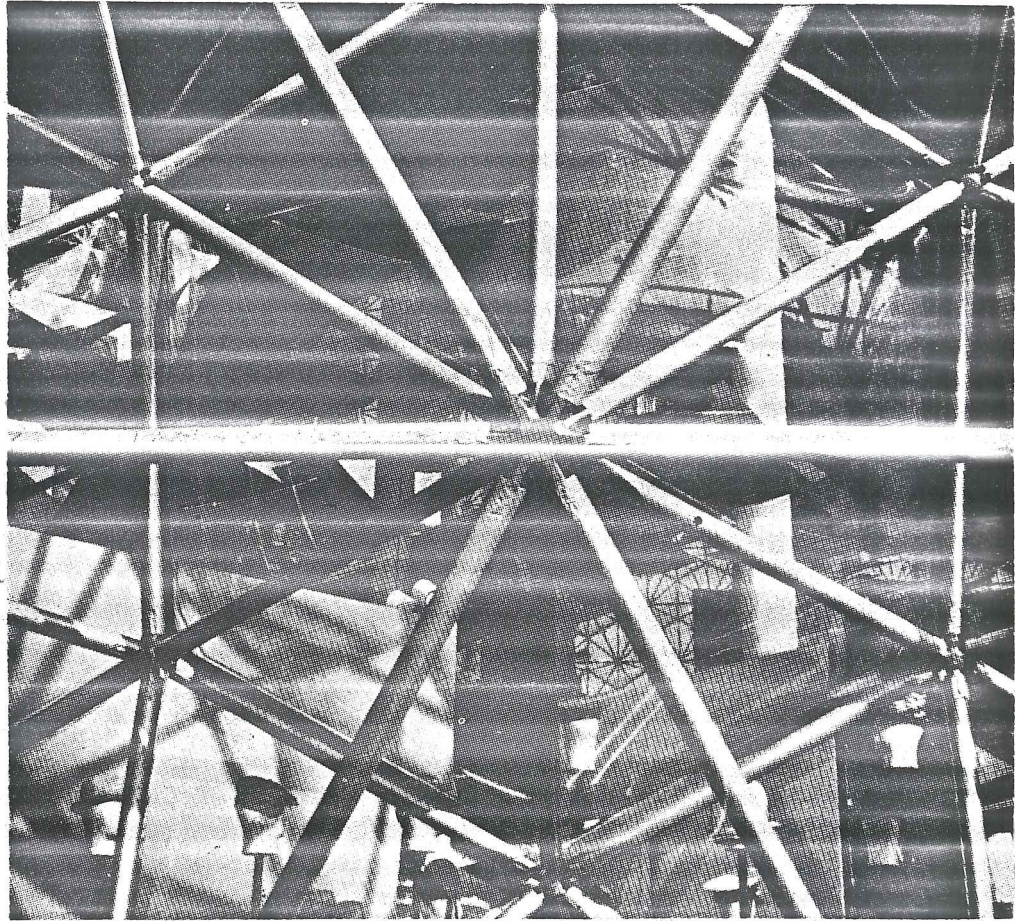


FOTO 11. EXPO 67. AMERİKAN PAVYONU
JEODEZİK DOM.

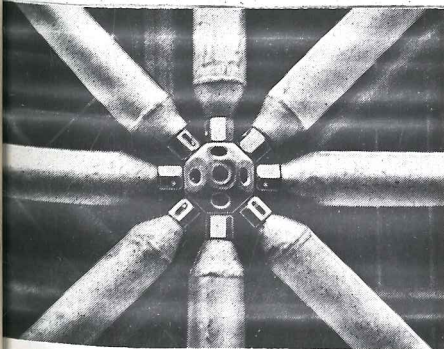


FOTO 12. MERO SİSTEMDE DÜĞÜM NOKTASI

3.2.4.2. İKİ BOYUTLU ELEMANLARLA

İki boyutlu elemanlarla yapılan tam prefabrikasyon içine:

- Camus Diestch
 - Coignet
 - Tracoba
- patentlerini katabiliriz.

Bunların içinde en fazla uygulama alanı bulmuş oları "Camus Diestch" dir.

CAMUS SİSTEMİ

Bir oda ölçüsünde döğeme ve yine bir oda boyut ve yüksekliğinde duvar elemanlarından meydana gelmiştir.

a. k u l l a n ı l a n m a l z e m e

İç duvarlar, dış duvarlar, döğemeler ve ara bağlayıcıların tümü betonarmedir. Dış duvarlarda "frigolit" denilen ısı yalıtkanı, her elemende ST 42 den yapılmış taşıma çengelleri vardır. Dış duvar kaplaması, belli sayıda imalat için değiştirilebilen mozaiktir.

b. b i l e g e n l e r

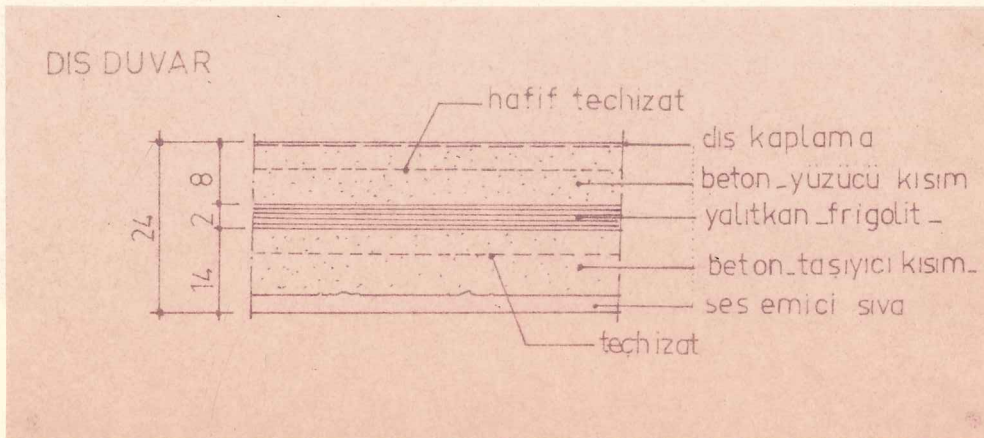
b1. Dış duvar elemanları:

Tümüyle taşıyıcı olan dış duvar elemanları betonarme olarak yapılmışlardır. Yükseklikleri kat yüksekliği kadar, boyları ise, bir oda boyutundadır.

Bir dış duvar elemanı şu kısımlardan meydana gelmiştir:

- 14 cm kalınlığında betonarme taşıyıcı kısım,
- En az 2 cm kalınlıkta yalıtım malzemesi
- 5.5-6 cm kalınlıkta yüzücü kısım
- dış kaplama
- iç kaplama

Bkz. Şekil 10.



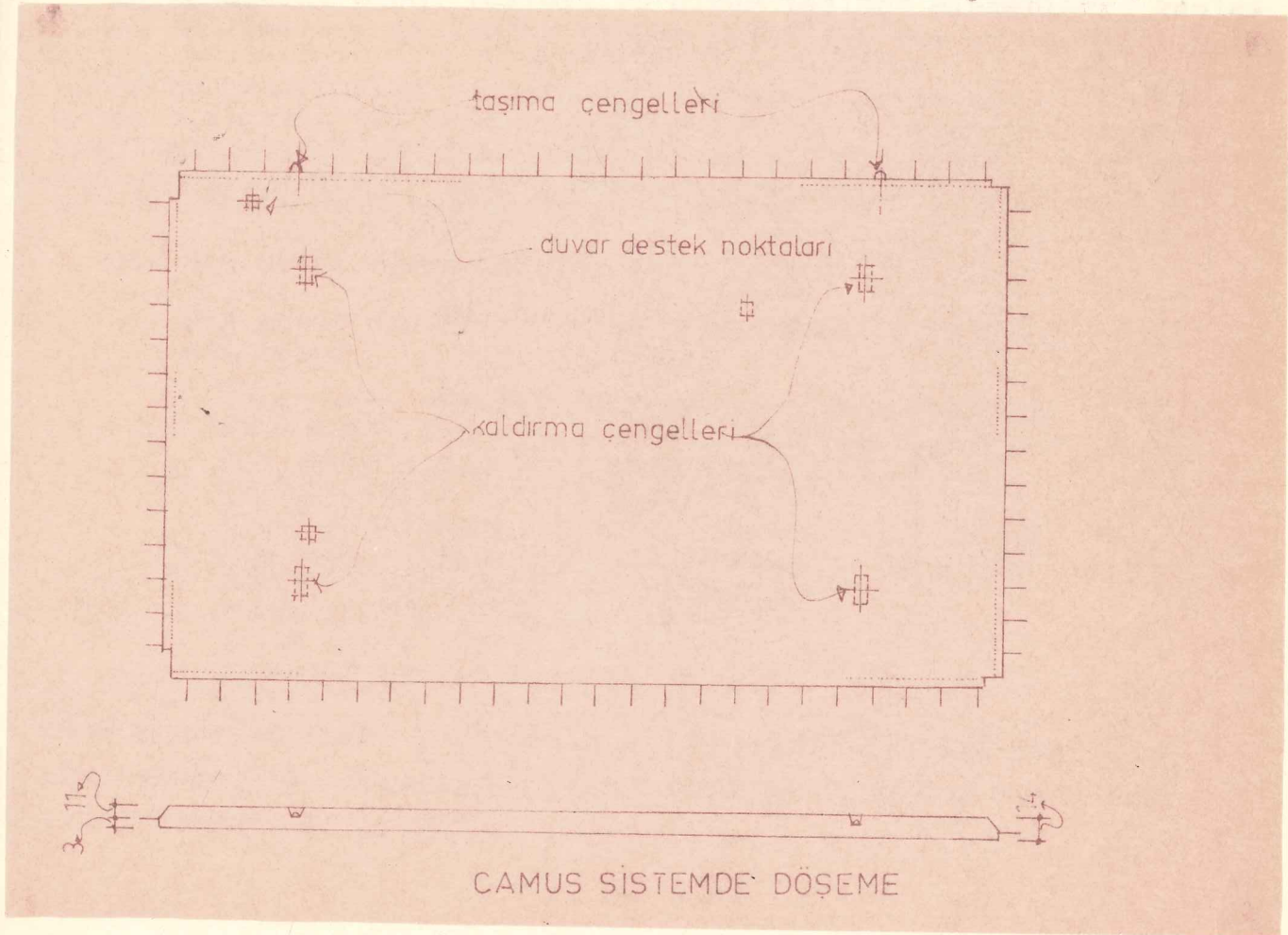
Şekil 10.

b2. İç duvar elemanları:

İç duvar elemanlarından taşıyıcı olanları 14 cm kalınlıkta ve oda boyutunda aynı zamanda kat yüksekliğindedir. Taşıyıcı olmayanlar ise, 7 cm kalınlıkta kat yüksekliğinde ve oda boyutundadırlar. İç duvar elemanlarının kendi aralarında ki birleşme noktaları ve dış duvar elemanları ile olan birleşme noktaları şantiye işçiliğini gerektirmektedirler.

b3. Döşeme elemanları:

14 cm kalınlıkta betonarme olarak hazırlanmışlardır. 200 kg/m² taşıyıcılıkta normal kat döşemesi, 100 kg/m² taşıyıcılıkta örtü döşeme tipleri vardır. Döşeme üst ve yanlarında, yatay ve düşey taşıma çengelleri konulmuştur. Ve yine döşeme üzerinde duvarların yerlerine konmalarında kolaylık temin edici destek noktaları bırakılmıştır. bkz. Şekil 11.



Şekil 11.

b4. Asansör yuvası:

Aynen yük taşıyıcı iç duvarlar yapısındadırlar. Yani 14 cm kalınlıkta ve betonarme olarak imâl edilmişlerdir.

b5. Merdivenler :

En ince yeri döşeme kalınlığında olmak üzere betonarme olarak imâl edilmişlerdir. Kelepgeli ving kullanılarak yerlerine konulurlar.

c. e l e m a n l a r ı n y a p ı m t e k n i ğ i

Elemanların imalinde kullanılacak her türlü yapı malzemesi fabrikaya ya da imalâthâneye getirilir, depolanır. Beton üretecek tam otomatik betoniyer, çimento, kum-çakıl ve suyu istenen ölçülerde birleştirecek kapasitededir. Belli periyotlarla elde edilen betonlar kalite kontrolüne tabi tutulurlar. elemanlar içine yerleştirilen yalıtım maddesi ve hazır teçhizat yapım yerine getirilmiş olmalıdır. Doğramalar, doğrama kasaları, sıhhi tesisat ve diğer tesisat elemanları, kaplama malzemeleri de imalât yerine getirilip depolanır.

Bütün bu hazırlıklar tamamlandıktan sonra, hangi eleman üretilcekse o elemana ait yatay ve düşey durumu hidrolik bir sistemle temin edilebilen gelik kalıplarda yapıma geçilebilir. Elemanların süratli prizini temin edebilmek için kalıp altında 140 °C lik su buharı dolandıran bir sistem vardır.

c1. Dış duvar elemanlarının hazırlanması

Dış duvar elemanları aşağıdaki imalât sırası sonucu elde edilirler:

- . Kalıp ufki durumda iken önce pencere kasaları takılır,
- . Daha sonra dış kaplama malzemesi yerleştirilir ve beton gerbeti ile irtibatlandırılır.
- . Yüzücü kısmın betonu dökülür.
- . Yalıtım malzemesi serilir,
- . Taşıyıcı kısmın teçhizatı konulur,
- . Taşıyıcı kısmın betonu dökülür,
- . Yatal ve düşey taşıma çengelleri konulur,
- . Beton vibre edilir.
- . İç satın perdahlanır ve sıvanır.

Daha sonra elemanın kurutma işlemi yapılır ve kalıp düşey duruma getirilir. Prizini tamamlayan eleman kalıptan alınarak istif parkına sevk edilir.

c2. İç duvar elemanlarının hazırlanması

Duvarın taşıyıcı veya bölücü olması imalat sırasını de-
ğiştirmmez. Sadece diğ duvarda farklı olarak yüzücü ka-
sım, yalıtım malzemesi ve kaplama yerleştirme işlemler-
i yapılmaz.

c3. Döğeme elemanlarının hazırlanması

İmalât sırası aynen "C1" deki gibidir. Ancak, döğeme
elemanı bünyesinde yer alması zorunlu:

- . Su tesisatı elemanları
- . Elektrik "
- . Döğeme montaj delikleri
- . Yatay taşıma çengelleri

nin kalıplama sırasında yerlerine konulmuş olması gerekir.

d. e l e m a n l a r ı n y a p ı y e r i n e n a k l i

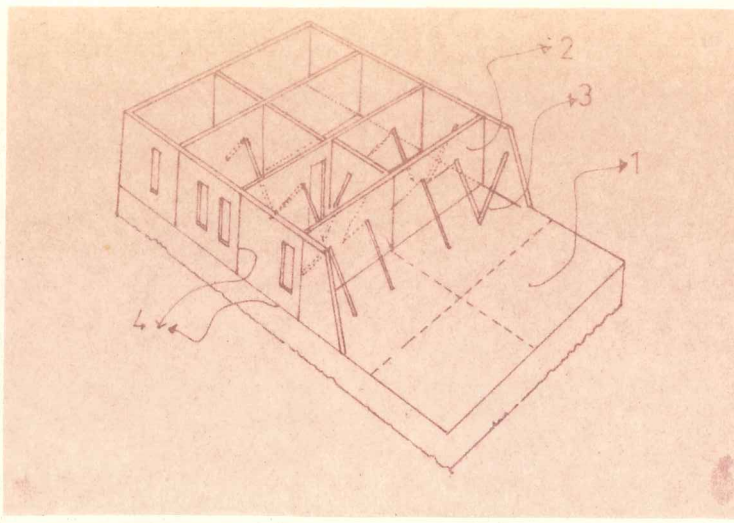
Fabrikada elde edilen elemanlar, 20 tonluk "trailer" ler kulla-
nılarak, fabrikadan yapı yerine nakledilirler. Bu nakliye sıra-
sında elemanların taşıma çengellerinden yararlanılır.

e. e l e m a n l a r ı n y a p ı y e r i n e b i r a r a y a
g e t i r i m e s i

Elemanların yapı yerinde bir araya getirilmesinde, yük taşıma
kapasiteleri yüksek, crane"ler kullanılır. Alt yapının hazır-
lanmasından sonra bu sıra takip edilerek bina bitirilir:

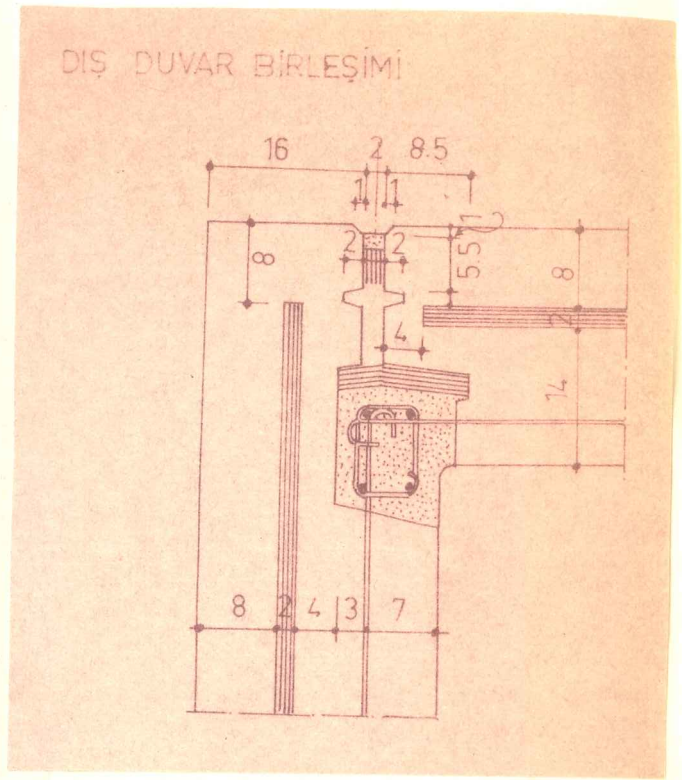
- . Önce yatay elemanlar yerlerine konur,
- . Sonra düzey elemanlar yerlerine konur ve
- . Her elemanı biribirine bağlayan birleştirici çantiye
işlemi yapılır.

... Görölmektedir ki: Yapım tekniğinin değışmesi sonucunda birçok
işlem ortadan kalkmakta, iş kaybına imkân
tanınmamakta ve süreç rasyonelize edilmiş
olabilmektedir.

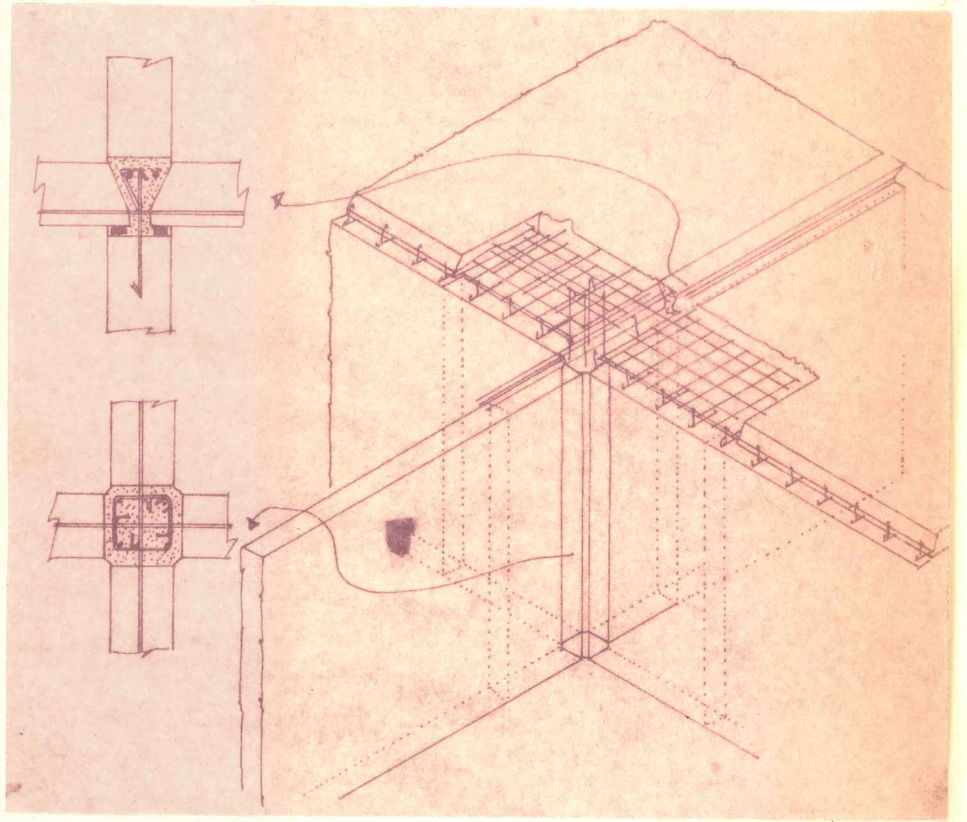


ŞEKİL 12. Camus sisteminde elemanların konuş sırası.

1. Yatay elemanlar
2. Düşey elemanlar
3. Duvar destekleri
4. Birleşme noktaları yapımı



ŞEKİL 14. Dış duvar birleşimi



ŞEKİL 13. İç duvar ve döşeme-duvar birleşim noktaları detayları.

şekilleri için kaynak: G.M. OLIVERI, Prefabbricazione
O metaprogetto edilizio.

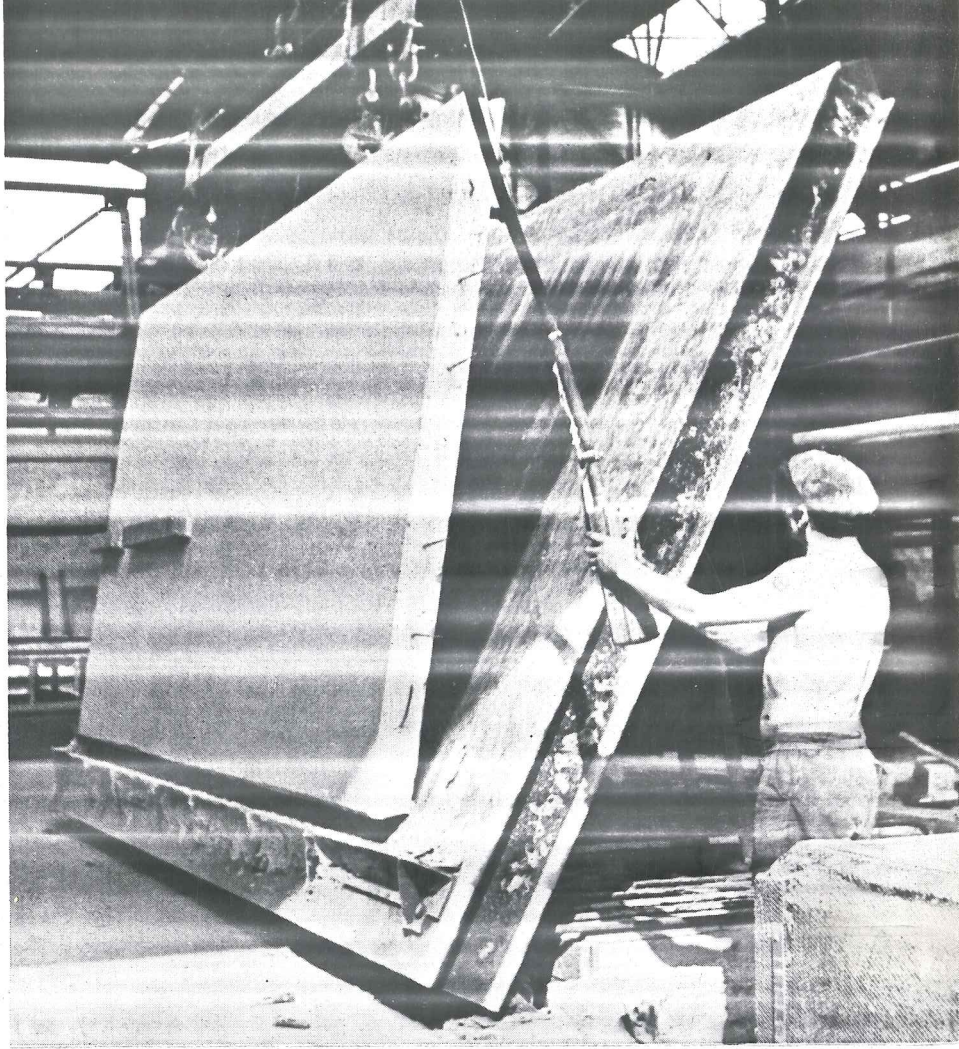


FOTO 13. CAMUS SİSTEMDE KALIPTA ELEMANIN ALINMASI



FOTO 14. AYNI SİSTEMLE BİR DUVAR ELEMANININ YERİNE KONULUŞU.

3.2.4.3. ÜÇ BOYUTLU ELEMANLARLA

Bu bölüm içine giren sistemlerin tümünde göze karpan birlik yapmayı meydana getiren elemanların üç boyutlu, hacimsal ve hemen her şeyiyle bitmiş üniteler olduğudur. Kapalı kutu şeklinde olan bu üniteler yapı yerinde:

- . Ya kendi taşıyıcılıkları ile yan yana veya üst üste gelirler, Truscon sistemi.
- . Ya da taşıyıcı bir sisteme takılırlar. Conbox sistemi.

Burada conbox sistemi incelenecek ve bazı sistemlerden örnekler verilecektir.

CONBOX SİSTEMİ

Danimarka'da geliştirilmiş çok yeni bir sistemdir. Sistemde prefabrike iskelet strüktür ve bu strüktüre oturtulan kutu üniteler vardır. Taşıyıcı olmayan duvarlar minimum ölçüdedir.

a. b i l e ş e n l e r

a1. Kolan, giriş ve temel elemanları

Prefabrike ve betonarme olarak, zemine, açıklıklara ve yüklerle bağlı ölçülerde imâl edilirler.

a2. "Kutu ünite" elemanları

Duvarları 5 cm, tavanı 6 cm ve döşemesi 8 cm olarak imâl edilmişlerdir. Ünite ölçüsü yaklaşık olarak, boy 4.00 mt., en 2.00 mt., ve yükseklik 2.40 mt. dir. Kutu ünitenin dışı bakan duvarları betonarme olarak imâl edilmiş ve yün menşeli bir madde ile ısı yalıtımına tabi tutulmuştur.

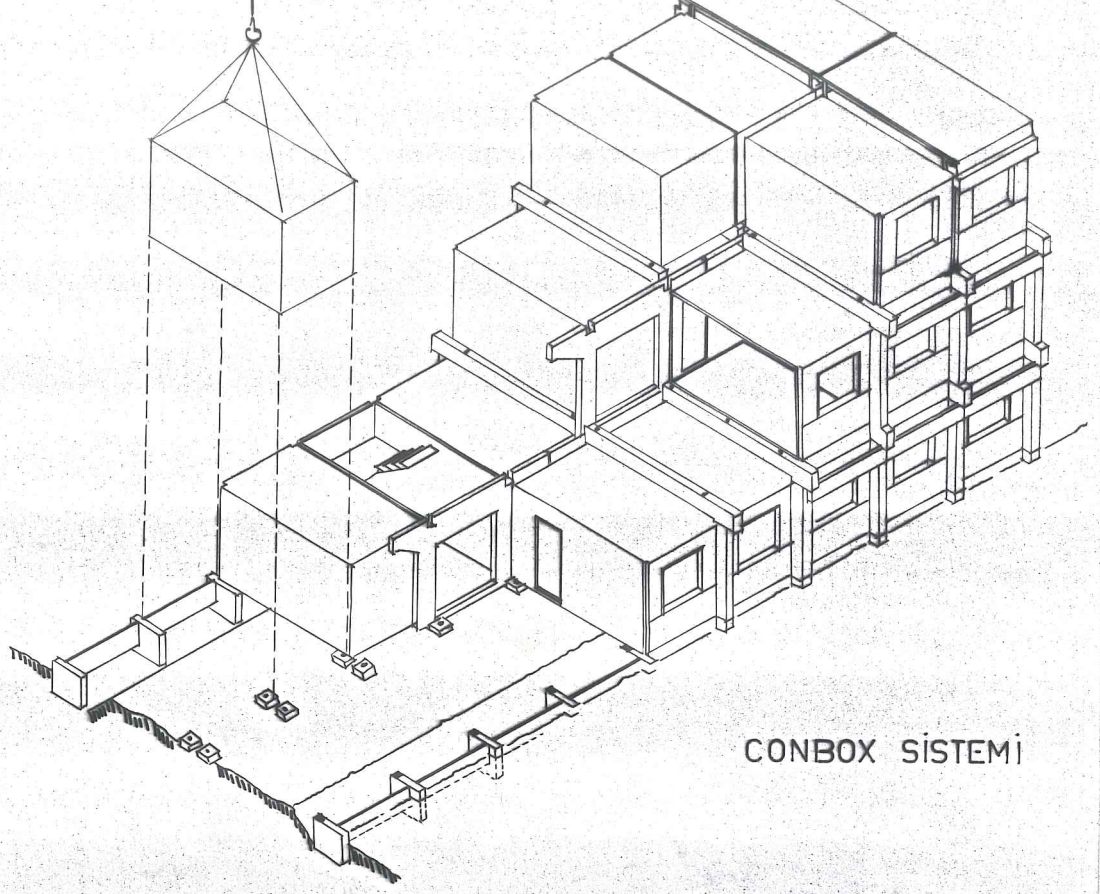
Aynı zamanda dış kaplama, P.V.C profillerle yapılmıştır.

b. e l e m a n l a r ı n y a p ı y e r i n d e b i r a r a y a g e t i r i l m e s i bkz.Şekil 15 .

Bütün elemanlar fabrikadan yapı yerine nakledildikten ve hafriyatlar bitirildikten sonra, sıra ile şu işler yapılır:

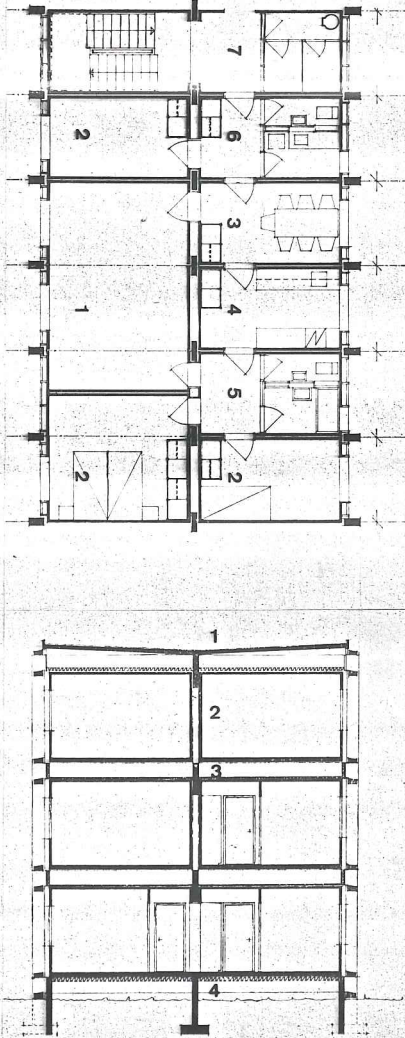
- . Prefabrike sömeller yerlerine konulur,
- . Kutu ünite yerleştirilir,
- . Taşıyıcı giriş ve kolanlar yerlerine konulur,
- . Birleştirme ameliyesi yapılır,
- . Aynı işlem bir sonraki kat için tekrar edilir.

ŞEKİL 15. CONBOX SİSTEMDE MONTAJ SIRASI

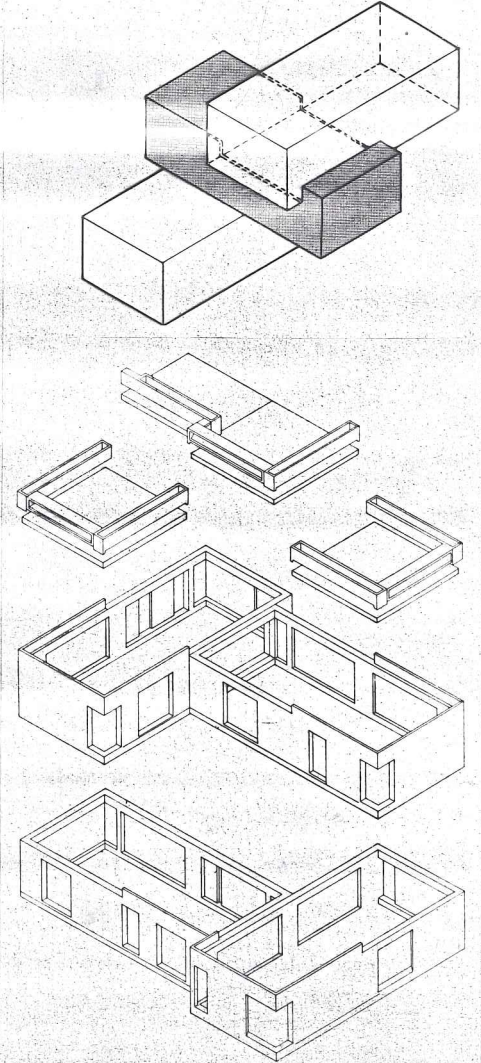


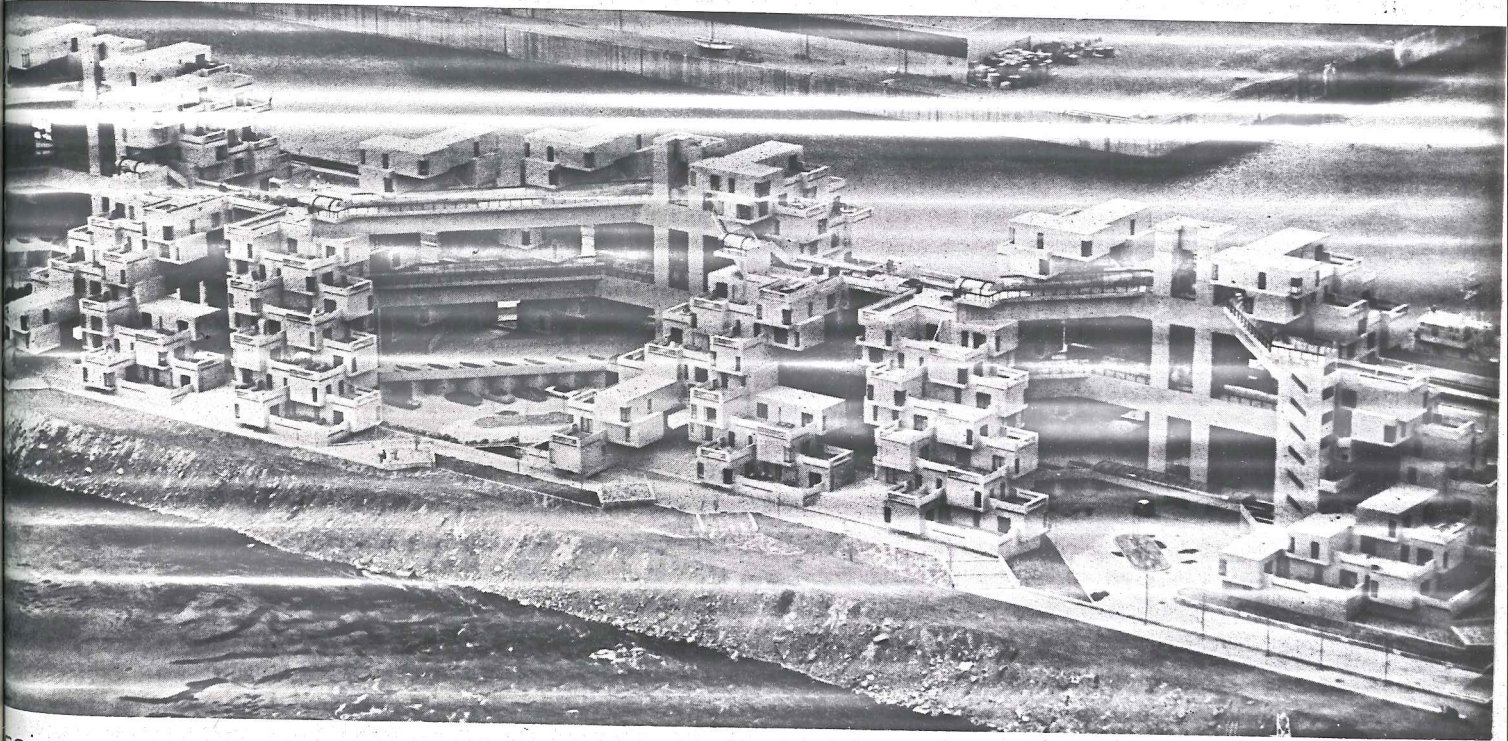
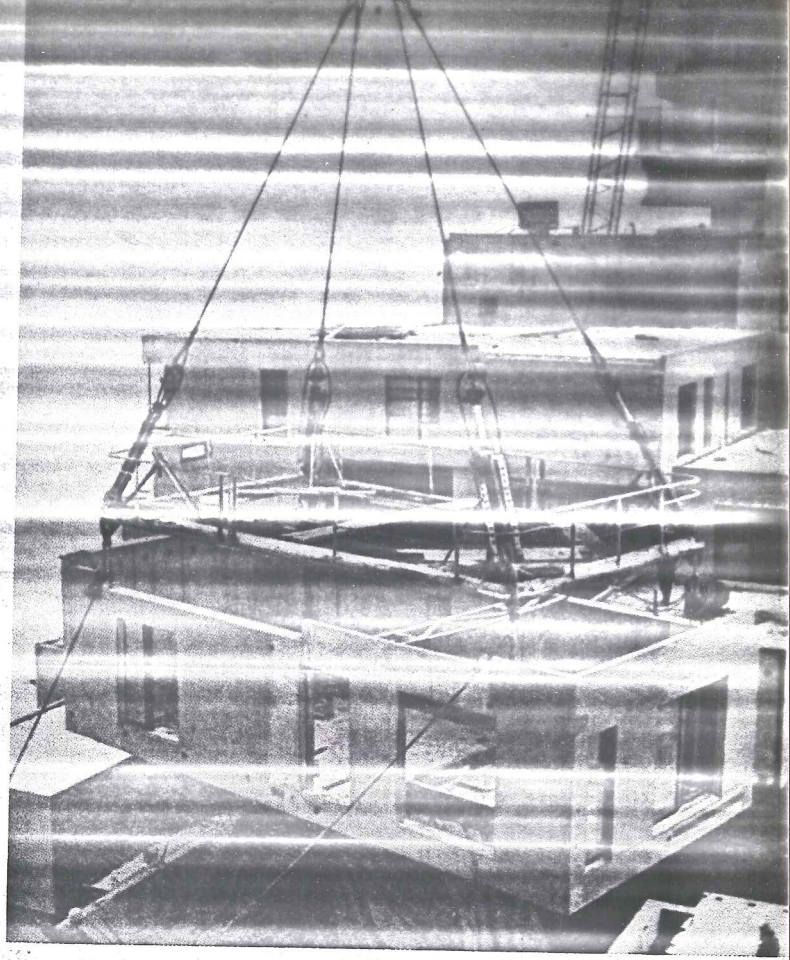
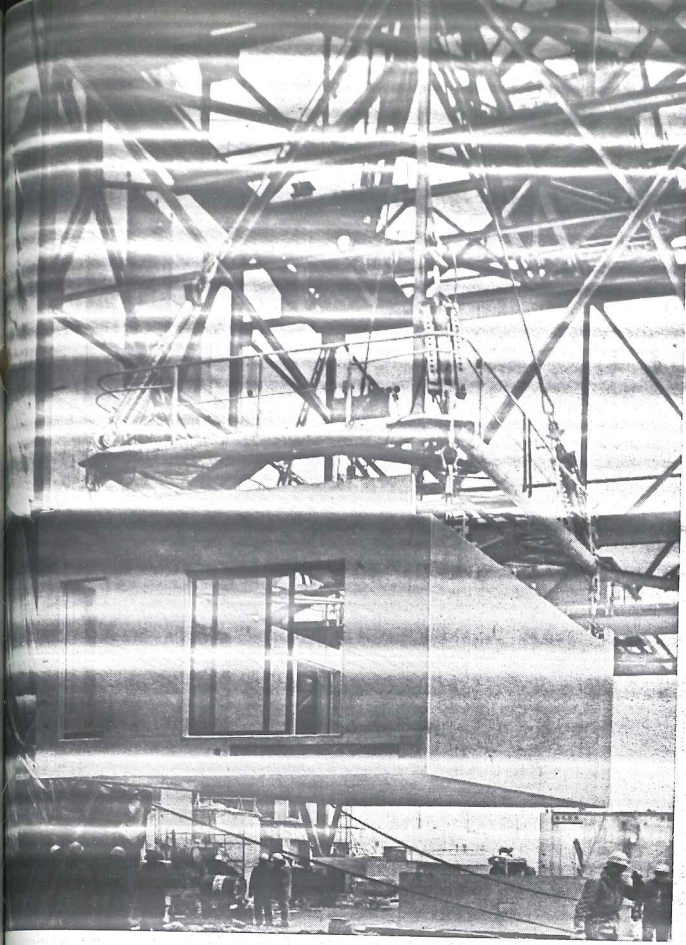
CONBOX SİSTEMİ

ŞEKİL 16. CONBOX SİSTEMİ İLE YAPILMIŞ BİR BİNAYA AİT
PLÂN_KESİT 1/200



ŞEKİL 17. EXPO 67. HABİTAT'IN 12.50X5.70X3.30 ÖLÇÜSÜNDEKİ
ELEMENİNİN İMKÂNI





ESİMLER: EXPO 67. HABITAT. UYGULAMA SAFHALARI. MİMAR, MOSHE SAFDIE.
Kaynak: l'industria italiana del cemento. 1969/1

UGÜNE KADAR YAPILMIŞ UYGULAMLARIN EN MÜKEMMELİDİR.
EM İYİ BİR MİMARÎ UYGULAMA HEMDE TEKNOLOJİK BİR AŞAMA ELDE
DILMIŞTIR...

3.2.5. YARI ENDÜSTRİYEL PREFABRİKASYON

Bu sistemde üretim, seyyar fabrika veya imalâthaneler ile şantiyelerde gerçekleştirilir. Netice itibarıyla, bir kısmı fabrika ya da imalâthanelerde ve bir kısmı da yapı yerinde üretilen elemanlar yapım safhasında biraraya getirilirler. Bazı hallerde fabrikalarda imal edilen elemanların yapıdaki yerlerini alabilmeleri için geniş çapta geleneksel yapım metodlarından yararlanılır.

3.2.5.1. TEK BOYUTLU ELEMANLARLA

Yarı endüstriyel prefabrikasyonun böyle bir tipini karakterize eden bir uygulama veya sistem geliştirilmesine rastlanmadığı i-burada örneklenememiştir.

3.2.5.2. İKİ BOYUTLU ELEMANLARLA

Bu tür içinde, Estiot ve Balency and Schuhl sistemleri incelenecek ve kendi içlerindeki basit farklara işaret edilecektir.

ESTIOT SİSTEMİ

15 tona kadar ağırlıkları olan beton prefabrike elemanlarla bu elemanları irtibatlayan metal profiller sistemin esasını teşkil eder. Metal profillerle irtibatlamada üç ayrı düzenleme göze karşı:

- . Yardımcı metal profilli taşıyıcı duvar,
- . Taşıyıcı metal profilli ayırıcı duvar,
- . Metal profilsiz taşıyıcı duvarlar.

a. k u l l a n ı l a n m a l z e m e

İki ana malzeme vardır:

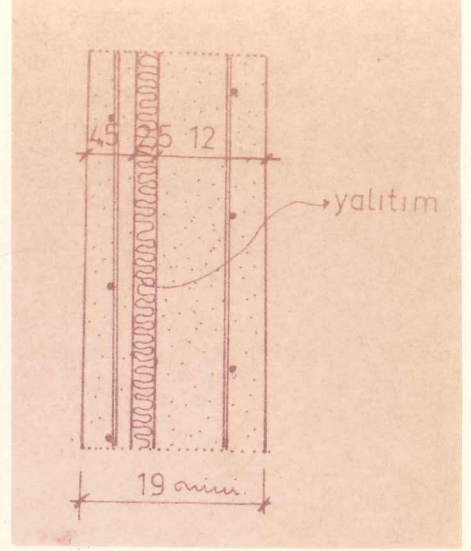
1. Fabrika imalâtı metal profiller
2. Şantiyede kurulan bir imalâthanede elde edilen betonarme malzemeli dış duvarlar, iç duvarlar ve döşemeler.

b. b i l e ş e n l e r

ba. Dış duvar elemanları

bütününü taşıyıcıdır ve şu kısımlardan meydana gelirlerBkz.(Şekil 19).

- . 4.5 cm kalınlıkta hafif teçhizatlı dış kısım
- . 2.5 cm kalınlıkta yalıtım maddesi
- . 12 cm kalınlıkta tam teçhizatlı taşıyıcı kısım.



ŞEKİL 18. Estiot sisteminde dış duvar.....

b2. İç duvar elemanları

Taşıyıcı özellikte, 12 cm kalınlıkta ve betonarme olarak yapılmışlardır.

b3. Döşeme elemanları

Asgari 21 cm kalınlıkta, tam teçhizatlı betonarme plâklardır.

c. e l e m a n l a r ı n y a p ı m t e k n i ğ i

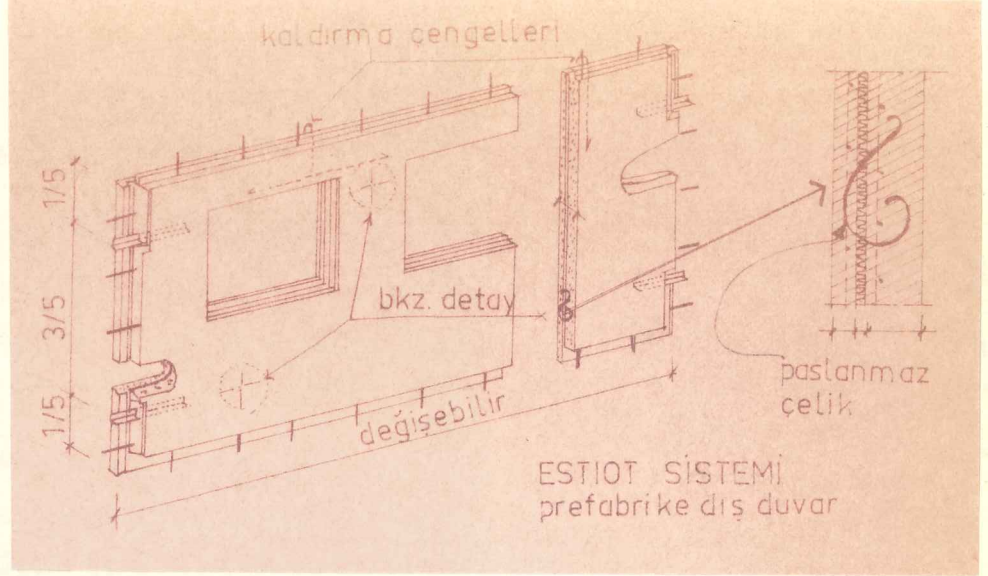
Bu sistem, finansmanı hesaplanarak kurulmuş büyük ölçüde ya da çok sayıda prefabrike eleman üretecek bir yer gerektirir. Bu yer, yapı yerinin bir parçası olabilir. Her üretim aracına sahip böyle bir yerde, döşeme ve duvar kalıpları istenilen yataylık ve düzeyleğe geçebilecek kabiliyettedir.

c1. Dış duvar elemanlarının hazırlanması

Dış duvar elemanları, aşağıda takip edilen imalat sırası sonucu elde edilirler:

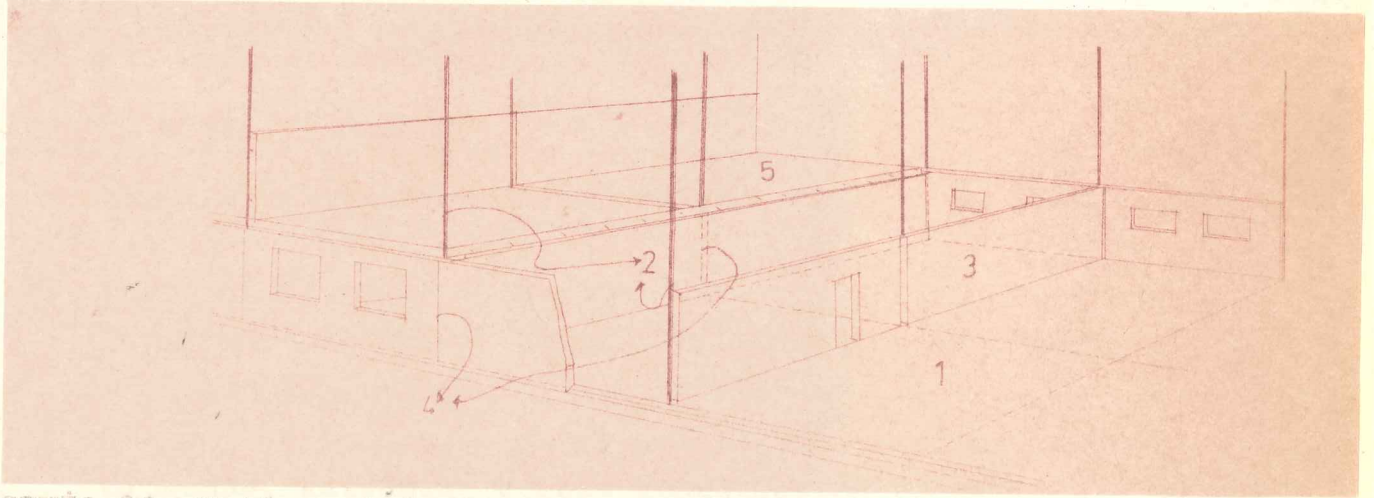
- Kalıp hazırlanır,
- Pencere kasaları yerleştirilir,
- Dış duvar kaplaması yerleştirilir
- Hafif teçhizat yerleştirilir,
- 4.5 cm kalınlıktaki beton dökülür,
- Duvar iç ve dış yüzlerini bağlayan "S" şeklindeki paslanmaz çelik eleman yerleştirilir,
- Yalıtım maddesi konulur,
- Taşıyıcı teçhizat konulur,
- Beton dökülür ve vibre edilir,
- Metal profillerle bağlantı temin edici kulaklar esas taşıyıcı betondaki yerlerine konulur. Bkz.Şekil 19 .

Bütün bu işlemlerden sonra, kalıp etrafında belli bir sıcaklık derecesindeki su dolastırılır ve elemanlar kurutulur..



ŞEKİL 19.

İç duvar ve döşemelerin üretim yolları da aynıdır. Ancak döşemeler içinde tesisat elemanları yerleştirilir ve döşeme taşıyıcıları irtibat amacıyla uzun bırakılırlar.



ŞEKİL 20. Estiot sistemde elemanların yapı yerinde biraraya getirilmesinde takip edilen sıra.

d. elemanların yapı yerinde biraraya getirilmesi Bkz.Şekil 20

Aşağıdaki sıra takip edilir:

1. döşeme elemanlarının yerlerine konulması,
2. Bir ilâ üç kata kadar uzanan metal profillerin yerlerine konulması
3. Duvar elemanlarının yerlerine konulması
4. Şantiye ameliyesi olarak birleştirici beton dökülmesi
5. Devam eden kat döşemesinin konulması ve işlemin yeniden başlaması..

BALENCY and SCHUHL SİSTEMİ

Yarı endüstriyel prefabrikasyonun iki boyutlu tipindeki ikinci örnek olan bu sistemde: dış duvar ve iç duvar elemanları şantiye dışındaki bir fabrikada, döşemeler ise geleneksel yolla şan-

tiyede yerlerinde imal edilirler.

a. k u l l a n ı l a n m a l z e m e

Temel malzemeler beton, betonarme demiri ve yalıtım maddesi.

b. b i l e g g e n l e r

bi. Diş duvar elemanları:

Bütünüyle taşıyıcıdırlar ve şu ki-
sımlardan meydana gelmişlerdir:

- Hafif teçhizatlı yüzücü kabuk 5 cm.
- Kaplama 3 cm. kadar
- Yalıtım maddesi 3 cm.
- Teçhizatlı taşıyıcı kısım 12-17 cm.

Toplam kalınlık asgari 22 cm dir.

b2. İç duvar elemanları

Tagıyıcı özellikte, betonarme ve 8 ile 15 cm kalınlıkta dırlar.

b3. Fonksiyonel bloklar Bkz. Şekil 22 .

5-10 cm kalınlıkta, taşıyıcı özellikli bu bloklar, kat yük-sekliğinde ve hacim boyutundadırlar.

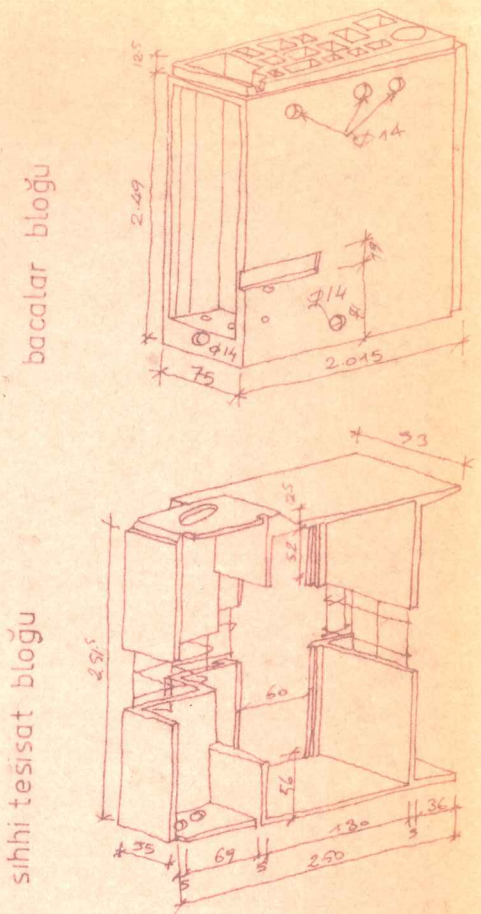
Tesisat ve havalandırma bacası tipleri vardır. Tesisat bloğunda, galvanize borulu kanalizasyon ve hatta tüm banyo ve W.C. elemanları vardır. Bkz. Foto.16.

b4. Merdiven elemanı

Prefabrike olarak inşal edilen eleman, şantiyede yerine konmaktadır. Ayrıca, kapı, pencere, dolap ve tezgahlar da prefabrikedir.

b5. Döşemeler

Tüm taşıyıcı elemanlar yerlerine konulduktan sonra hazır kalıplar kurularak döşeme taban seviyesi meydana getirilmekte ve döşeme teçhizatı yerleştirilerek betonu dökülmektedir. Yani geleneksel yolla yerinde dökme döşeme elde edilmektedir.



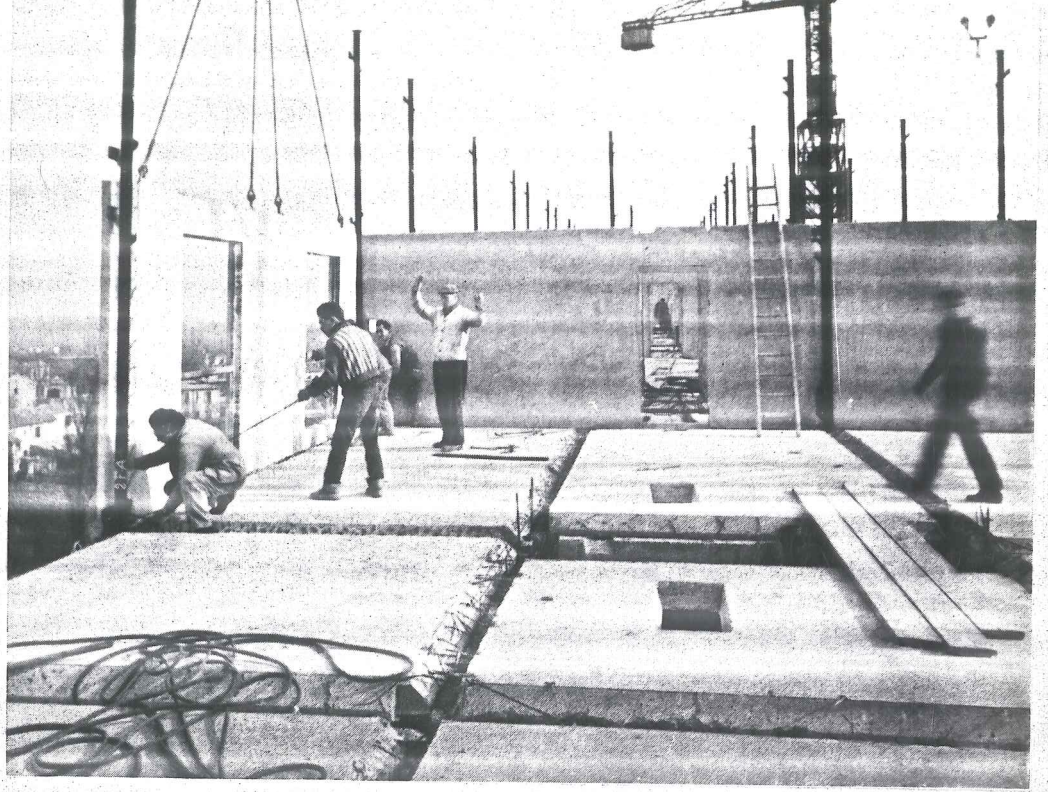
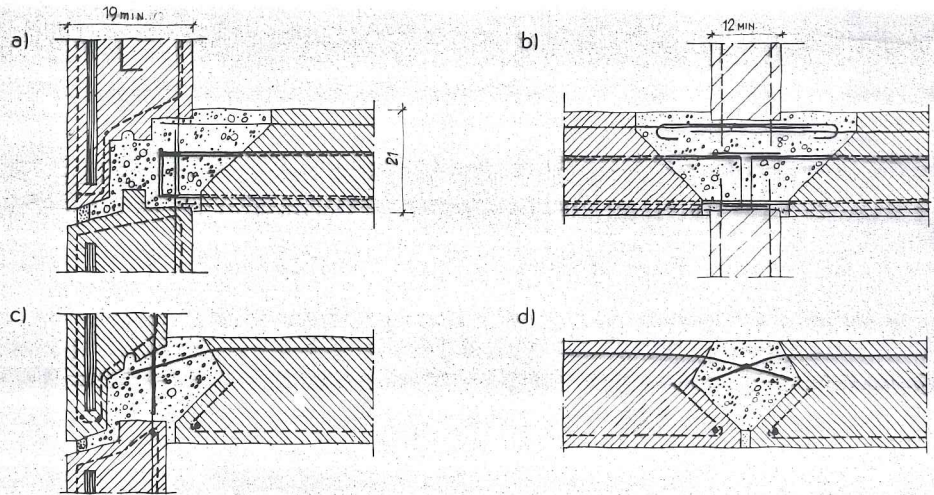
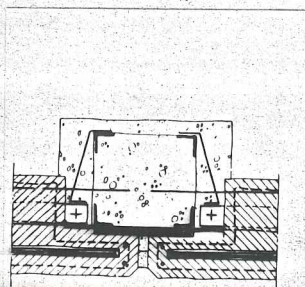


FOTO 15. ESTIOT SİSTEMDE DUVAR ELEMANININ YERİNE KONULUŞU



ŞEKİL 21. ESTIOT SİSTEMDE BİRLEŞME NOKTALARI



e)

c. e l e m a n l a r ı n y a p ı m t e k n i ğ i

Bu sistemde iç ve dış duvar elemanları, fabrikada, aşağıda verilen sıra içinde üretilmektedirler.

Çelikten yapılmış, yarı hidrolik, yatay ve düşey biçim alabilen, altında, içinden 100 °C de su dolayan kalıplar ölçü oynaklığına da sahiptirler. Böyle bir düzende, bir dış duvar elemanı şu sıra ile elde edilir:

- . Dış duvar kaplamasının serilmesi,
- . Yüzücü kısım hafif teçhizatının yerleştirilmesi ve betonun dökülmesi,
- . Yalıtım maddesinin konulması
- . Esas teçhizatın konulması
- . betonun dökülmesi,
- . iç yüze ses emici sıvanın yapılması
- . Isıtma sistemi ile elemanın kurutulması..

d. e l e m a n l a r ı n y a p ı d a k i y e r l e r i n e k o n u l m a s ı

Fabrikada üretilen elemanlar yapı yerine taşındıktan sonra:

- . Zemin tegkil edilir,
- . Plâna göre dış duvarlar, iç duvarlar ve fonsiyon elemanları yerlerine konulur,
- . Biribirleriyle olan bağlantıları temin edilir 3kz.Şekil 23 .
- . Döşeme kalıbı hazırlanır,
- . Döşeme teçhizatı serilir,
- . Döşeme betonu dökülür.

Aynı işlemler bir sonraki kat için de tekrar edilirler.

Bitirimi işçiliği gayet kolaydır. Plastik irtibatlı pencere ve kapılar kasalarına yerleştirilirler. Dış duvar elemanları, heriçte plastik bağlayıcı, içte ise beton ile irtibatlandırılır.

Prefabrike olan duvar ve fonsiyon blokları, 2.65 mt. yükseklikte, 1 ilâ 6 mt. boyundadırlar. Ağırlıkları 1000 ilâ 5500 kg. arasında değişmektedir.

Kalitatif değerler hakkında bir fikir verebilmek için:

28 cm kalınlıktaki dış duvar elemanında ısı geçirgenlik katsayısı 1.1 Cal/m².saat.C°, 22 cm kalınlıkta polistirol'lu

dış duvarlarda ise ısı geçirgenlik değerinin 0.9 Cal/m².Saat.C° olduğunu söylemek yeterlidir.

3.2.5.3. ÜÇ BOYUTLU ELEMANLARLA

Tam endüstriyel üç boyutlu prefabrikasyonda görüldüğü gibi, üç boyutlu elemanlar "bitmiş yapı ünitesi" şeklinde üretiliyordu. Ve bunların tümü merkezi bir fabrikada her şeyiyle bitmiş olarak elde edilebiliyordu. Birde gelişmiş geleneksel prefabrikasyonda görülecek "yapım safhasında üç boyutlu eleman" üretimi söz konusudur. Ancak, yarı endüstriyel prefabrikasyon tarifi, bir kısmı imalâthanelerde, bir kısmı da şantiyede üretilen üç boyutlu prefabrikasyona kapalıdır.

3.2.6. GELİŞMİŞ GELENEKSEL PREFABRİKASYON

Gelişmiş geleneksel prefabrikasyon bünyesinde toplanan bütün sistemler, "şantiye üretimi" ni öngören sistemler olarak kabul edilmişlerdir. Hernekadar Prof.L.ESER "Prefabrikasyon" adlı kitabında: "Meselâ inşai elemanların prefabrikasyonu kendi içinde; döşemeler, merdivenler, doğramalar, cephe kaplama plâkları, kolon ve döşemelerin metalik bağlarla yerlerine oturtulması, problemin yeni hal tarzları v.s.,v.s. gibi kısımlara bölünebilirler"(1). Demekte ise de; Bu gelişmanın başlıca açısında "yapım sürecinin rasyonalizasyonu" söz konusu olduğundan, gelişmiş geleneksel prefabrikasyona "şantiyede imalât" açısından bakılacaktır.

3.2.6.1. TEK BOYUTLU ELEMANLARLA

Cerek kolon ve gerekse kirişler, şantiyede yerde hazırlanarak yerlerine konuluyorlarsa, bu sistem içinde mütalâa edilebilirler. Bazı hallerde kirişler yan yana gelerek döşemeyi de teşkil edebilirler. "Socolon sistemi" gibi. (Bkz.Şekil 24.) Genellikle kirişler aralıklı olarak konulurlar ve aralarına pigniş toprak veya beton elemanlar yerleştirilirler. (Bkz.Şekil 25.) "Plancer Lug" ve "Folliet" sistemleri buna örnek teşkil edebilirler. Bütün bu sistemler betonarme olarak yapılırlar.

Prof.L.ESER döşemelerin teşkili yönünden incelediği "tek boyutlu" elemanları(1): kirişleri aralıklı ve bitişik konulanlar şeklinde ikiye ayırdıktan sonra, bu iki ayırım içine malzemelerine göre çeşitli sistemler oturtulmaktadır.

1. ESER Lâmi, Prefabrikasyon, İTÜYAK. Seri:B, Sayı:2/1960

a. e l e m a n l a r ı n y a p ı m t e k n i ğ i

a1. Çelik elemanlı kiriş yapımı

Çelik elemanlarla imal edilen kirişler, şantiyede kurulan basit bir tezgah, kaynak makinesi, demir ve perçin anahtarlarını gerektirirler. Kalıp olarak, tezgah üzerine tesbit edilmiş kalıplar-şablonlar kullanılır.

a2. Beton elemanlı kiriş yapımı

Belli boyutlarda üretilecek kiriş ya da kolona ait kalıplar yerde hazırlanırlar. Bu kalıplar içine hesap sonucu elde edilen teçhizatlar yerleştirilir ve beton dökülür.

Çelik elemanlı kiriş veya kolonlar yapımlarından hemen sonra, betonarme olanlar ise, herhangi bir tedbir alınmamışsa asgari 21 gün sonra kullanılmaya hazırdırlar.

Elemanların yerlerine konulmaları mekanik özellikli araçlarla mümkün olabilmektedir.

3.2.6.2 . İKİ BOYUTLU ELEMANLARLA

Bu isim altında aşağıdaki sistemlerden bahsedilebilir:

- . Barets sistemi,
- . Cauvet sistemi,
- . Cogetravoc sistemi,
- . Costamagna sistemi,
- . Fiorio sistemi.

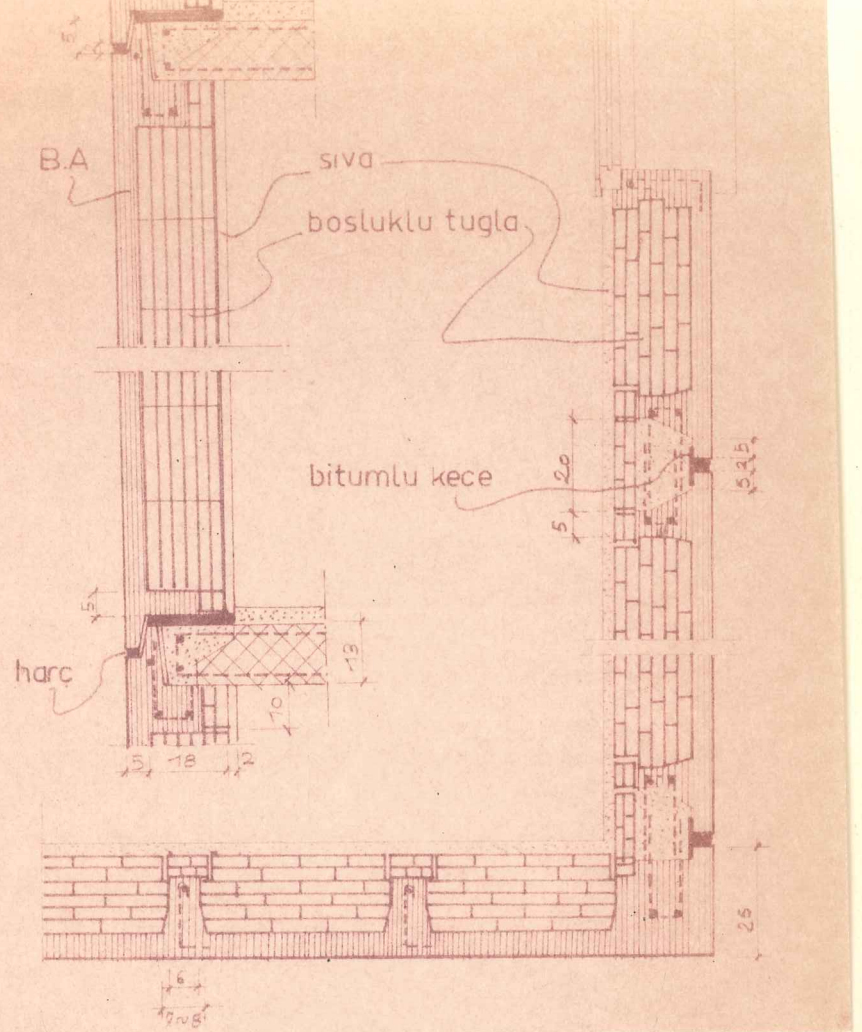
Herbiri ayrı özellik gösteren bu sistemlerden Barets sistemi daha sonra örneklenecek Ülkemiz imkânlarına yatkınlığı nedeni ile açıklamayı gerektirmektedir.

BARETS SİSTEMİ

Döşeme elemanı bir oda boyutunda, duvar elemanları ise kat yüksekliğinde ve istenilen boydadır.

a. k u l l a n ı l a n m a l z e m e

Dış duvarlarda boğluklu tuğla, beton ve betonarme demiri; döşemelerde ise; Betonarme demiri ve beton kullanılmaktadır.



ŞEKİL 26. Barets sistemde duvar oluşumu ve birleşim noktaları

b. b i l e ş e n l e r

b1. Dış duvar bileşenleri

Tümüyle taşıyıcı olan duvarlar, betonarme ve boşluklu tuğladan meydana gelmişlerdir. Nem yalıtım maddesi olarak duvarların bağlantı noktalarında bitümlü keçe kullanılmaktadır.

Bir dış duvar şu kısımlardan meydana gelmektedir:

- Dış kaplamayı da içine alan 5 cm kalınlıkta nervürlü beton
- 18 cm kalınlıkta boşluklu tuğla,
- 2 cm kalınlıkta takviyeli sıva. Bkz. Şekil 26 .

b2. İç duvar elemanları

Dış kaplama malzemesi dışında, her türlü ölçü ve malzeme iç duvar elemanları için de geçerlidir.

b3. Döşeme elemanları

Bir oda ölçüsünde, 13 cm kalınlıkta betonarme olarak şantiyede prefabrike olarak elde edilmektedir.

c. elemanların yapım tekniği

Elemanların üretiminde kullanılacak her türlü malzeme önceden şantiyeye getirilir, depolanır. Hazırlıklar tamamlandıktan sonra, hangi eleman üretiliyorsa o elemana ait kalıplar ve eleman içinde yer alacak sabit malzemeler aşağıda verilecek sıra takip edilerek elde edilir.

c1. dış duvar elemanlarının üretimi bkz. Foto 18 ve 19 .

Dış duvar elemanları şu sıra ile üretilirler:

- . Hazır kalıp içine doğramalar yerleştirilir,
- . Boşluklu tuğlalar yerlerine konulur,
- . Teçhizat yerleştirilir,
- . Beton dökülür, masterlanır,
- . Dış kaplama malzemesi yerleştirilir.

Elde edilen elemanlar, kalıpların içinde prizlerini tanımlayana kadar tutulurlar.

c2. iç duvar elemanlarının hazırlanması

Dış duvarlar için uygulanan yol, dış kaplama malzemesi uygulanmaksızın iç duvar imalatları için de geçerlidir.

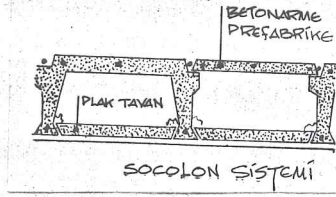
c3. Döşeme elemanlarının hazırlanması

- . Kalıp hazırlanır,
- . Hazır teçhizat kalıp içine yerleştirilir,
- . Beton dökülür, vibre edilir ve masterlanır.
- . Elemanlar prize terk edilir.

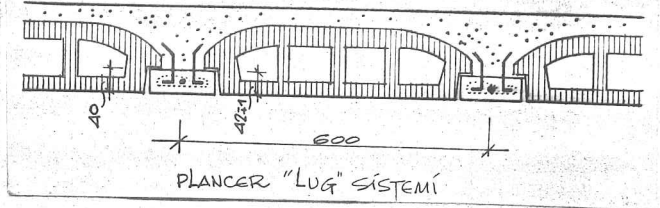
Üretim sırasında, elektrik su v.d. tesisat elemanları yerlerine konulmuş olmalıdır.

d. elemanların yapı yerinde bir araya getirilmesi

- . Önce zemin döşemesi yapılır,
- . Dış ve iç duvarlar yerlerine konulur,
- . Birinci kat döşeme elemanları yerlerine konulur,
- . Bütün elemanlar irtibatlandırılır,
- . Aynı işlem bir sonraki kat için tekrar edilir.



SEKİL 24.



SEKİL 25.

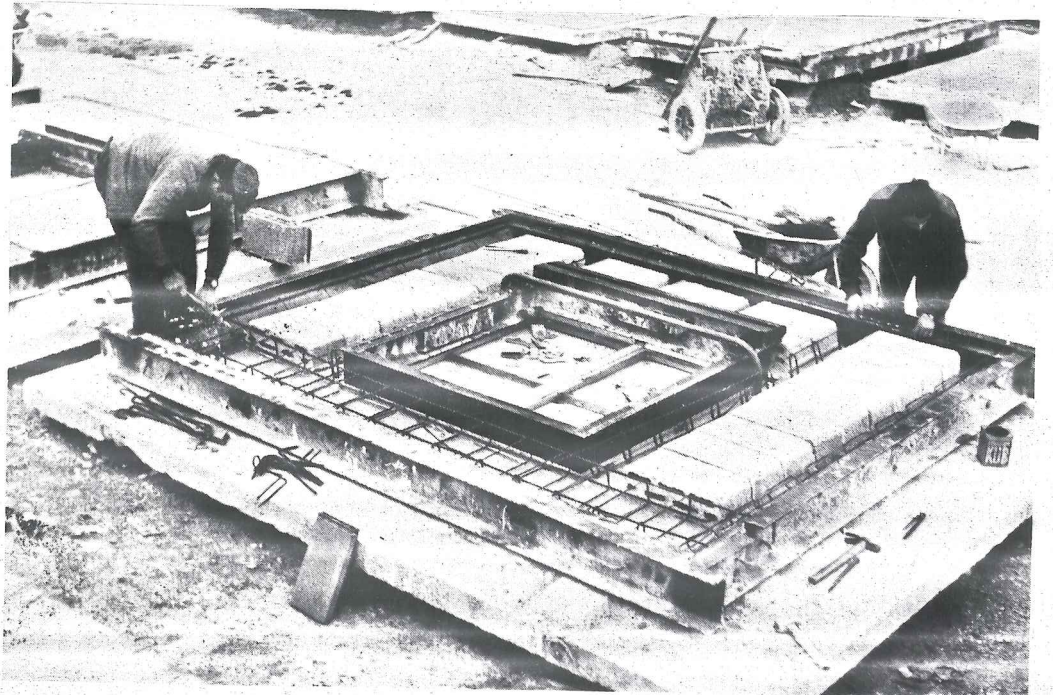
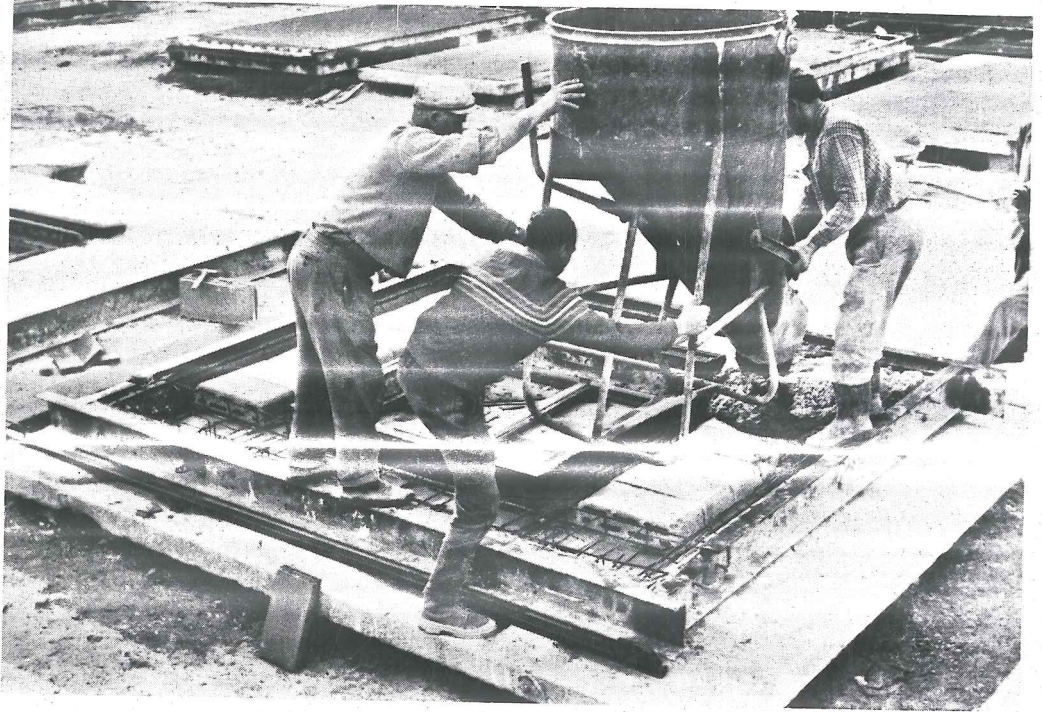


FOTO 18-19. BARETS SİSTEMDE DİŞ DUVAR ELEMANININ YAPIMI

3.2.3.3. ÜÇ BOYUTLU ELEMANLARLA

Şantiyede, basit ve hareketlibir kalıp düzeni ile, duvar ve döşemeyi yapıdaki yerinde birlikte üretmeyi öngören sistemler bu bölüm kapsamına girerler. Sectra ve Trecoba TV sistemleri "Gelişmiş geleneksel üç boyutlu elemanlarla prefabrikasyona"çok iyi cevap verirler. Burada Sectra örneklenecektir.

SECTRA SİSTELİ

Bir yapı ünitesini yerine göre bir veya birkaç tekrarla üreten bir kalıp düzenine sahiptir.

a. k u l l a n ı l a n m a l z e m e

Duvar ve döşeme birlikte elde edilebildiği için, monolitik özellikteki beton tercih edilmiştir. Teçhizat olarak betonarme demiri kullanılmaktadır.

b. b i l e ş e n l e r

Duvar ve döşeme elemanları olarak ayırım yapmak imkânsızdır. Çünkü duvarlar ve döşeme üç boyutlu bir bütün olarak elde edilir.

c. e l e m a n l a r ı n y a p ı m t e k n i ğ i

Bir ray düzeni üzerinde hareket eden, eni 149 cm, boyu değişken bir kalıp, sistemin temelidir. Bu kalıp bünyesinde çabuk kurumayı temin eden bir ısıtma sistemi vardır. Bkz.Şekil 27-28 . Foto. 20 .

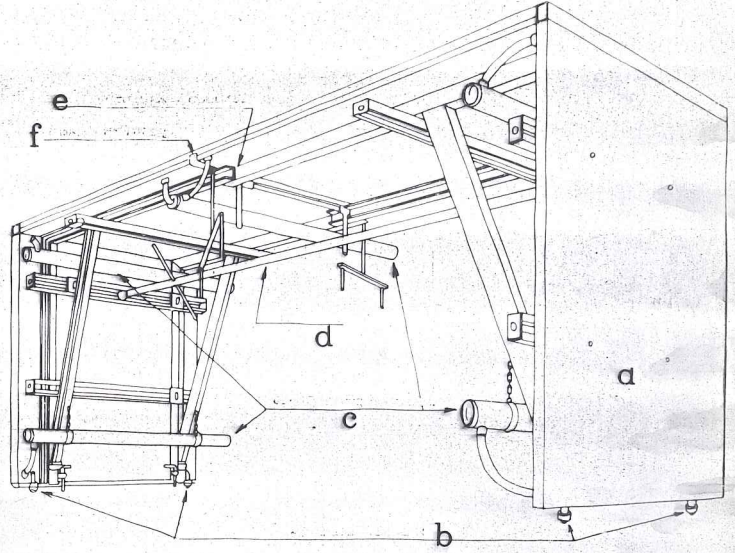
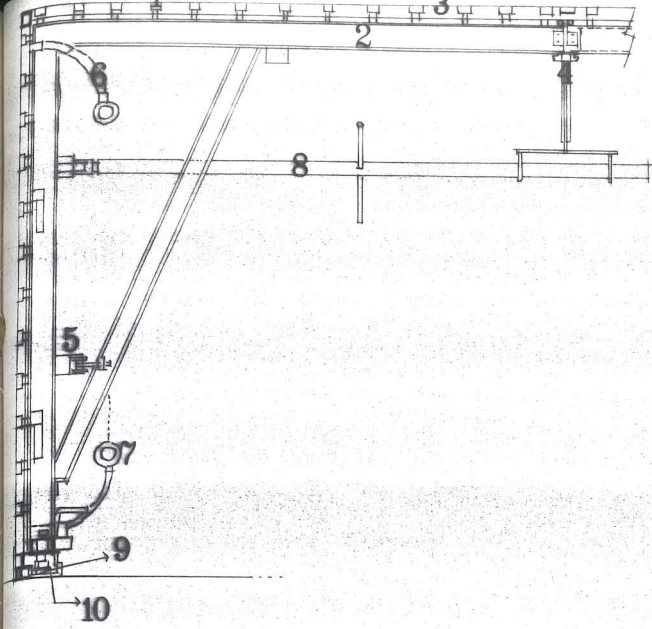
d. e l e m a n l a r ı n ü r e t i m s ı r a s ı Bkz.Şekil 29

- Önce, kalıbın üzerinde hareket ettiği raylar zemin kat döşemesi üzerine serilir,
- Kalıp bir vingle bağlanmış rayı üzerine oturtulur,
- Teçhizatlar yerleştirilir,
- Beton hazırlanır, yerine dökülür, vibre edilir,
- Isıtma sistemi geliştirilerek kalıp kurumaya bırakılır.

Üniteler 65 °C de 6-7 saatte priz yapar ve 13 saatte kalıp alınır.

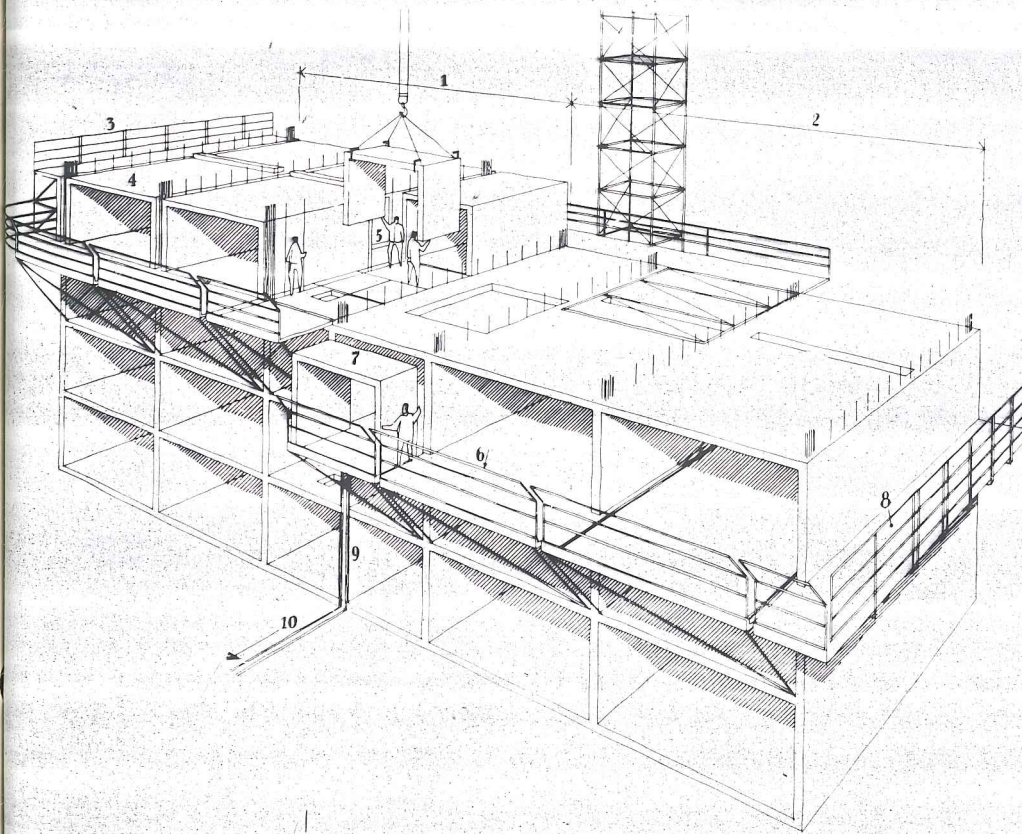
Bu sistemle 24 saatte 200-250 m2 alanı örtmek mümkündür. Bu 24 saatin 6 saati sistemin kurulması, 6 saati teçhizat ve betonun dökülmesi, 12 saati de sistemin kurumasında kullanılır. İmal edilecek 200-250 m2 alan için, 45-55 m3 beton ve bu betonun hazırlanması için 7-10 işçiye ihtiyaç vardır.

- 1.sukanalları , 2.taşıyıcı kiriş
3.ısıtılan yüzey, 4.kilit noktası
5.özengi 6.sıcak su girişi
7.sıcak su çıkışı 8.gergi
9.rulman 10.ray



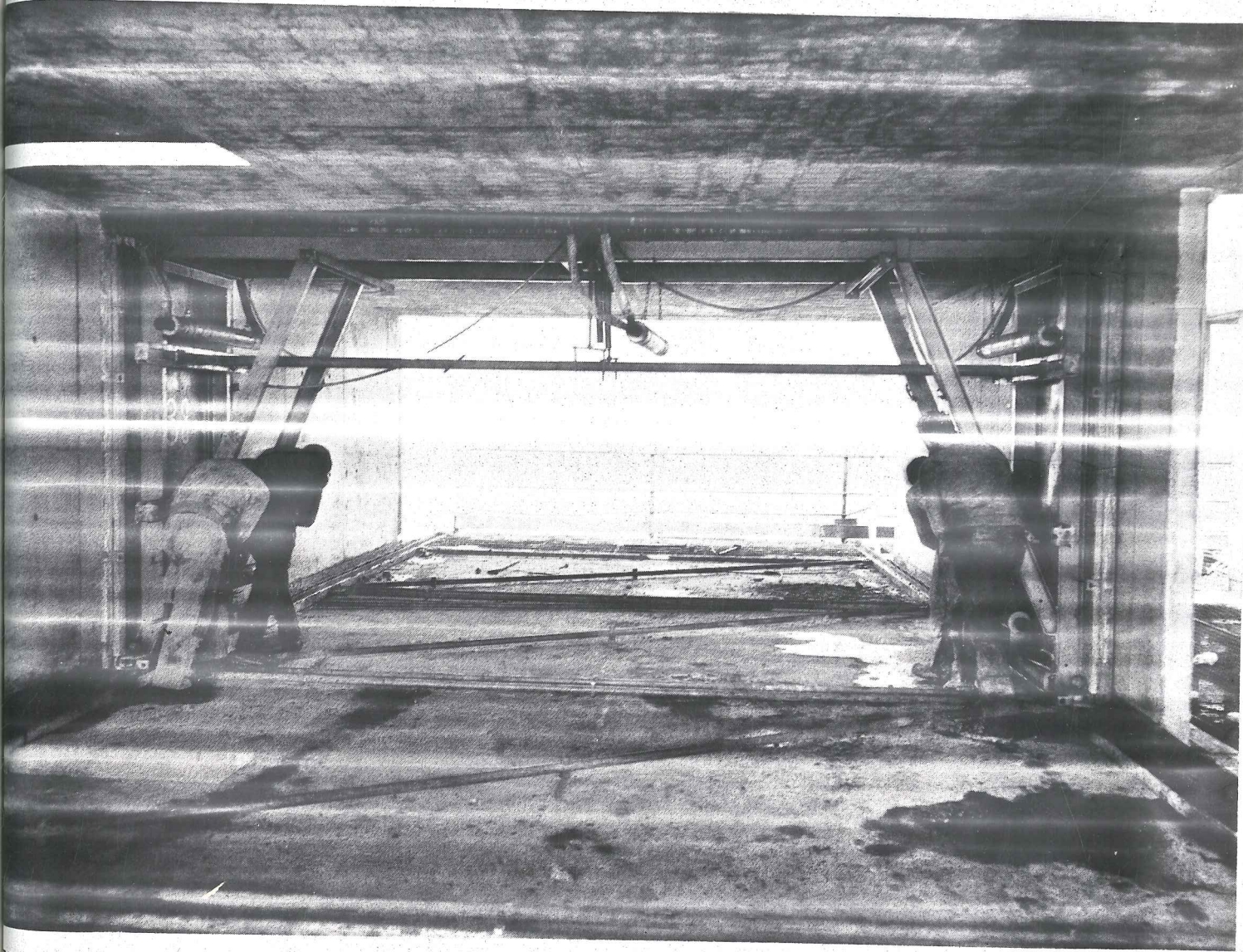
KİL 28. KALIBIN AKSONOMETRİK GÖRÜNÜŞÜ

ısıtılan yüzey
rulmanlar
sıcak su toplayıcıları
gergi
taşıyıcı kiriş f.kilit noktası



KİL 29. ÜRETİM SÜRECİ

1.kalibin yerine konması
2.rayların yerine konması
3.ş kalıp 4.esas kalıp
5.kapı kasalarının konulması
6.ş kalıp iskelesi
7.kalibin alınması
8.in-bas.kalıp iskelesi
9.tesisat boruları
10.ortma merkezine bağlantı



20. SECTRA SİSTEMDE KALIBIN ALINMASI...

3.3. II. BÖLÜM SONUCU

Bu bölüm içinde incelenen bütün sistemler "geleneksel yapım süreci" ni kendilerine has tekniklerle ortadan kaldırmıglardır. Yani, yeni teknik olanakların yaratılması sürecin rasyonelizesyonunu direkt etkilemiştir.

Yine inceleme, "geleneksel süreç" den en ileri, en rasyonel süreçlere geçişi gözönüne sermektedir.

Kısaca, II. bölüm sonucu şöyle özetlenebilir:

"Teknik olanaklar, makinalaşmış yapım tekniğine yöneldikçe yapım süreci minimize olabilmektedir. "

3.BÖLÜM

BÖLÜM III.

4. ÜLKEMİZDE GELENEKSEL YAPIM SÜRECİNİN RASYONALİZASYONU ÜZERİNE ÖRNEKLEMELER

Birinci bölüm içinde yapılan bazı karşılaştırmalarla maliyet ve işgiliğin:

- . Elemanların büyümesiyle,
- . Şantiyenin ve imalatın makinalaşmasıyla,

belli değerlerde azaldığı görülmüştü. (Bkz. I. Bölüm 2.4.)

Ve üstelik bu değerler elde mevcut olanaklardan yararlanarak elde edilmişti.

Kalkınma hızının %7 hızına bile ulaşamadığı ülkemizde "tam ya da yarı endüstriyel yapı üretimi"ne kayılabileceğini düşünmek şu anda hayal bile değildir. Ancak ne varki, ülkemizdeki nüfus artışı ve sonucu ortaya çıkan ve çıkacak olan konut ihtiyacını günümüzdeki yapı teknik ve süreciyle çözümleyebilmek imkânsızdır. Çünkü, bir konut ünitesinin meydana gelebilmesi için, elektrik ve sıhhi tesisat imalatları hariç, otuziki kalem imalat gerekmektedir. (1).

Yukarıda da değinildiği gibi, ülkemiz için çok zor olan geleneksel yapı süreci aşamasına yine mevcut olanaklardan yararlanılarak önerilen karşılaştırmalarla yaklaşılabacaktır. Bunu sağlarken, II. bölümün son kısmında değinilen "gelişmiş geleneksel prefabrikasyon" yani şantiye prefabrikasyonun olanakları gözönüne alınacaktır.

4.1. YAPIM VE TEKNİKLER AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMALAR

Burada yapılacak karşılaştırmalar, duvar ve döğeme yapı ve teknikleri yönlerinden olacak, olanak ve olanaksızlıklar belirlenecektir.

1. Bayındırlık Bakanlığı Yapı ve İmar İşleri Reisliği, Seri:2 sayı:25/A. İmalât Birim Fiyatlarına Gösterir Birim Fiyat Cetveli Eki Liste.

4.1.1. YAPIM VE TEKNİKLER AÇISINDAN DUVAR KARŞILAŞTIRMASI

Yapı yerinde her şeyiyle bitmiş bir normal tuğla duvarın "geleneksel yapım süreci" ile elde edilmesinde-imâlinde-en kaba şekliyle aşağıdaki sıra takip edilir:

- a. Yapı malzemelerinin şantiyeye taşınması:
 - . Kireç, kum, çimento, demir, mermer princi, tuğla,
 - . Kapı ve pencere doğramaları..
- b. Yapı malzemelerinin yapıya hazır hale getirilmesi
 - . Kireç hamurunun hazırlanması
- c. Hazırlanan malzemelerin duvarın imâl edileceği yere taşınması:
 - . Kireç hamurunun, harcın
 - . Tuğlanın
 - . Doğrama ve kasalarının
- d. Tuğla duvarın örülmesi
- e. Denizliğin yerinde dökülmesi
 - . Kalıbın hazırlanması,
 - . Teçhizatın konulması
 - . Betonun dökülmesi
- f. İç sıva harcının yapılması
- g. İç iskelesinin yapılması
- h. Kaba sıvanın yapılması
- ı. İnce sıvanın yapılması
- j. Dış sıva harcının yapılması
- k. Dış iç iskelesinin yapılması
- l. Dış sıvanın yapılması
- m. Doğrama kasalarının takılması
- n. Doğramaların takılması v.s. . . ,

Şimdi böyle bir süreç ve yapım tekniğine sahip "9572 poz nolu kireç harçlı delikli tuğla duvar imalatı" ile, elde mevcut olanaklardan faydalanılarak önerilen "Süreci değiştirilmiş duvar imalatı" nı her şeyiyle karşılaştıralım.

Süreci değiştirilmiş duvar: 16.5 x 25 x 24 cm ölçüsünde delikli tuğla ile, bunun üzerine tatbik edilecek 3 cm kalınlıkta teçhizatlı betondan meydana gelecektir.

Tuğlayı "Reks döşeme tuğlesi, betonu 300 dz. 9453 poz nolu betonarme betonu olarak seçmiş bulunuyoruz".

4.1.1.1. 9572 POZ NOLU KİREÇ HARÇLI DELİKLİ TUĞLA DUVAR'IN GELENEKSEL YOLLA ELDE EDİLMESİ

9253 poz nolu delikli tuğla hazırlanması

1000 adet 22x10.5x6 cm ölçüsünde delikli tuğlanın satın alınması 04-018 poz. $1000 \times 0.24 = 240.00$ T.L.
2.50 saat ameale: Yükleme-boşaltma
1.50 saat ameale: iş yerinde istif

4.00 saat ameale: poz.9158 den $4.00 \times 2.50 = 10.00$ T.L.
1.200 ton yükün taşınması: $1.2 \times 160.00 (0.003 \times 10 + 0.008) = 7.30$ T.L.
1000 adet tuğlanın iş yerindeki fiyatı: 257.30 T.L.
1 " " " " " " 0.26 T.L.

9203 poz nolu söndürülmüş yağlı kireç hazırlanması, Bkz.sahife: 19.

9508 poz nolu yağlı kireç harcı hazırlanması. Bkz.Sahife: 19.

9572 poz nolu kireç harçlı delikli tuğla duvar imalatı

520 adet tuğla
26 adet tuğla

546 adet tuğla: 9253 poz no dan: $546 \times 0.26 = 141.96$ T.L.

0.250 m³ kireç harcı: 9508 no dan: $0.250 \times 63.92 = 15.98$ T.L.

5.00 saat duvarcı ustası: 9152 " : $5.00 \times 4.50 = 22.50$ T.L.

12.00 saat ameale: 9158 no dan : $12.00 \times 2.50 = 30.00$ T.L.

1 m³ delikli tuğla duvar fiyatı.....: 210.44 T.L.

1 m³ 22x10.5x6 cm ölçülü delikli tuğlalarla yapılan duvar 4.54 m² dir. Duvarın örüleceği yükseklik arttıkça her m³ için aşağıdaki yükseklik zamlarının ödenmesi gereklidir:

Poz	Yükseklik	İşçilik	Tutarı
9581	3-6 m	2.50 saat	6.25 T.L.
9582	6-9 m	5.00 "	12.50 T.L.
9583	9-12 m	7.50 "	18.75 T.L.
9584	12-15 m	10.00 "	25.00 T.L.
9585	15/ m	12.50 "	31.25 T.L.

Bunların dışında 1 m³ ya da 4.54 m² delikli tuğla duvarın tam olarak bitirilebilmesi için aşağıdaki işçiliklerin yerine getirilmesi gereklidir:

A. tuğlanın hazırlanması

1000 adet tuğlanın satın alınması: Poz 04-024 den: $1000 \times 1.20 = 1200.00$

2.50 saat amele: yükleme, briket'e göre seçildi

1.50 saat amele: boşaltma,

4.00 saat amele: 9158 poz no den: : $4.00 \times 2.50 = 10.00$

5.500 ton yükün nakli: $5.500 \times 160.00 \times 0.003 \times 10 = 0.008 = 33.44$

1000 adet tuğlanın iş yerindeki fiyatı: T.L. 1243.44

1 adet tuğlanın iş yerindeki fiyatı: 1.24 T.L.

B. 9453 poz nolu betoniyerle yapılan ve
vibratörle sıkıştırılan
300 dz. betonarme betonu
(Bkz. Sahife 22.)

C. 9481 poz nolu ince demirlerin bükülmesi
ve yerine konulması (Ø 6-Ø 10)

1000 kg demir

100 kg " zayıfatı ve beton teli

1100 kg ince inşaat demiri

Son demir fiyatına göre: $1100 \times 3.50 = 3850.00$ T.L.

20 saat usta, poz 9152 : $20.00 \times 4.50 = 90.00$ T.L.

45 saat girak " 9158 : $45.00 \times 2.50 = 112.50$ T.L.

20 saat amele " 9158 : $20.00 \times 2.50 = 50.00$ T.L.

1000 kg demirin bükülüp yerine konması: 4102.50 T.L.

1 " " " " : 4.10 T.L.

D. imalat için gerekli malzeme
ve işçilik

Yukarıdaki hazırlıklar tamamlandıktan sonra 1 m³ 4.1.1.2. elde edilmek için aşağıdaki miktarlarda malzemeye ihtiyaç vardır:

1. 80 adet 16.5x24x25 cm lik reke veya benzeri pismiş tuğla:

A dan: $80 \times 1.24 = 99.20$ T.L.

2. 1 m² için 0.061 m³ betonarme betonu: poz 9453 den:

1 m³ duvar: $1.00 / 0.195 = 5.13$ m² dir.

$5.13 \times 0.061 \times 116.34 = 36.41$ T.L.

3. 1 m² de 4 mt. Ø 6 lık inşaat demiri gereklidir. (1)

Poz 9481 den: $4 \times 0.222 \times 5.13 = 4.555$ kgx 4.10 = 18.66 T.L.

1. Topel, 1.1.1966 tarihli yayını.

80 adet tuğlanın kalıptaki yerine dizilmesi için yaklaşık iş-
gilik: 2 saat duvarcı ustası olarak kabul edilebilir: 9152
poza göre: $2.00 \times 4.50 = 9.00$ T.L. dir. (Bkz EK II)

0 halde 1 m³, veya 5.13 m² 4.1.1.2. duvar maliyeti: 162.27 T.L. dir.
Halbuki, 9572 poz nolu Kireç Harglı Delikli Tuğla Duvar inşaatı:
210.44 T.L./ m³ idi. Demek oluyor ki, 9572 ye göre: %22.9 luk bir
azalma elde edilebilmektedir.

4.1.1.2.1. SÜREÇ VE TEKNİKİ DEĞİŞTİRİLMİŞ DUVARDA YAPIM TEKNİKİ

- . Önce, değişebilir ölçüdeki özel kalıp hazırlanır,
- . Doğrama kasaları kalıba yerleştirilir,
- . Tuğlalar dizilir,
- . Demirler ve taşıma kancaları konulur,
- . Beton dökülür ve titre edilir,
- . Dış kaplama yerleştirilir,
- . Kalıp prize terkedilir.
- . Priz sonrası iç sıva yapılır ve elemanlar kullanılabacakları
yere nakledilir.

Bu suretle aşağıda sıralanan faydalar sağlanmıştır:

- . Dış ve iç sıva işgilikleri azalmıştır,
- . İş iskelesi hergeyiyle ortadan kalkmıştır,
- . Doğramaların yerlerine takılma işgiliği çok azalmıştır,
- . Parapet ve denizlik yapım işgiliği ortadan kalkmıştır,
-kalıpta alınan bir tertiple denizlik ve parapet kendiliğinden
oluşur. -
- . Yükseklik zammı mevcuttur, gelişmiş geleneksel yolla elde edi-
len duvar elemanlarının yerlerine konulmasını rahatça karşıla-
yacak değerdedir.

5.13 m², süreç ve tekniği değiştirilmiş duvarda işgilik toplamı:

9642 poz nolu iç sıva: işgilikler aynen kabul edilerek,

Sıvacı ustası: $0.70 \times 5.13 \times 4.50 = 16.16$ T.L.

Amele : $0.50 \times 5.13 \times 2.50 = 6.41$ T.L.

0.03 harc işg: $0.03 \times 5.13 \times 2.50 = 0.38$ T.L.

22.95 T.L.

9631 poz nolu dış sıva: sıvacı ustası kabul edilerek,

Sıvacı ustası: $1.20 \times 5.13 \times 4.50 = 27.80$ T.L.

9453 poz nolu betonarme betonu: İsgilik aynen:

7 saat emeli : poz 9158 den: $7.00 \times 2.50 = 17.50$ T.L.
2 saat usta : poz 9152 den: $2.00 \times 4.50 = 9.00$ T.L.

1 m3 beton isgiliği tutarı.....: 26.50 T.L.

İmal için kullanılan beton miktarı için isgilik:
 $5.13 \times 0.061 \times 26.50 = 8.29$ T.L. dir.

9481 poz nolu demir isgiliği tutarı: 5.13 m2 için: 1.38 T.L.

Tuğla dizme isgiliği: 9152 poz dan: Usta: $2.00 \times 4.50 = 9.00$ T.L.dir.

netice olarak ; 5.13 m2 duvar için toplam isgilik:
69.42 T.L.

1 m2 için ise: 13.53 T.L. dir.

... görülmektedir ki :

İsgilik olarak: 1 m2 9572 poz nolu kireç harçlı delikli
tuğla duvar: 24.67 T.L.

1 m2, süreç ve tekniği değiştirilmiş
duvar ise: 13.53 T.L. dir.

Maliyet olarak: 1 m3 9572 poz nolu Kireç Harçlı Delikli
Tuğla Duvar: 210.44 T.L.

1 m3, süreç ve tekniği değiştirilmiş
duvar ise: 162.27 T.L. dir.

Netice itibarıyla;

- .. 1 m2 de isgilikten %45.16
 - .. 1 m3 de maliyetten %22.9
- azalma sağlanabilmektedir.

Bir kalıp düzeni ve taşıyıcı ile elde edilebilecek bu değerler
dikkat edilecek olursa çok kısa bir üretim sonucu kendilerini
finanse edebilirler.

Aynı zamanda:

4.54 m2 duvar yerine,

aynı kalitede 5.13 m2 duvar elde edilebilmektedir.

Dolayısıyla, isgilik %45.16, maliyet %22.9 azalırken, alan %13
artmaktadır.

4.1.2. YAPIM VE TEKNİKLER AÇISINDAN DÖŞEME KARŞILAŞTIRMASI

Yapı yerinde, kaba olarak bitirilmiş betonarme döşeme elde edilebilmesi için, aşağıdaki sıra takip edilir:

- a. Yapı malzemelerinin şantiyeye taşınması,
 - . Kum, çakıl, çimento, kalıplık kereste,
 - . Betonarme inşaat demiri,
- b. Döşeme kalıbının yapılabilmesi için:
 - . Kerestenin ölçüye uygun kesilmesi,
 - . Kalıpcı ustası tarafından kalıbın hazırlanması,
- c. Demirlerin hazırlanması yerine konulması:
 - . Demirlerin istenilen boylarda kesilmesi
 - . Demirlerin tezgahta bükülmesi,
 - . İmalât yerine taşınması, kalıptaki yerlerine konulması,
 - . Elektrik tesisatının yerleştirilmesi
- d. Betonun hazırlanması
 - . Malzemenin taşınması
 - . Betoniyere konulması ve karılması
 - . Betonun dökülmesi ve vibre edilmesi
- e. Betonun prizini tamamlaması,
- f. Kalıbın alınması
 - . Kerestelerin cinsi cinsine ayrılması,
 - . Çivilerin ayıklanması, düzeltilmesi

Şimdi böyle bir süreç içinde imal edilen betonarme döşeme ile, yapım ve süreci değiştirilen betonarme döşeme imalatını karşılaştıracamız.

Her iki durum için de, döşeme kalınlığı 10 cm kalınlıkta kabul edilmiştir.

4.1.2.1. GELENEKSEL TEKNİK VE SÜREÇLE BETONARME DÖŞEME YAPIMI

21.011 Poz nolu düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı

İmalât birim fiyatlarını gösterir Birim Fiyat Cetveli Eki listeye göre:

. 1 m², 21.011 : 15.99 T.L. dir.

4.1.2. YAPIM VE TEKNİKLER AÇISINDAN DÖŞEME KARŞILAŞTIRMASI

Yapı yerinde, kaba olarak bitirilmiş betonarme döşeme elde edilebilmesi için, aşağıdaki sıra takip edilir:

- a. Yapı malzemelerinin şantiyeye taşınması,
 - . Kum, çakıl, çimento, kalıplık kereste,
 - . Betonarme inşaat demiri,
- b. Döşeme kalıbının yapılabilmesi için:
 - . Kerestenin ölçüye uygun kesilmesi,
 - . Kalıpcı ustası tarafından kalıbın hazırlanması,
- c. Demirlerin hazırlanması yerine konulması:
 - . Demirlerin istenilen boylarda kesilmesi
 - . Demirlerin tezgahta bükülmesi,
 - . İmalât yerine taşınması, kalıptaki yerlerine konulması,
 - . Elektrik tesisatının yerleştirilmesi
- d. Betonun hazırlanması
 - . Malzemenin taşınması
 - . Betoniyere konulması ve karılması
 - . Betonun dökülmesi ve vibre edilmesi
- e. Betonun prizini tamamlanması,
- f. Kalıbın alınması
 - . Kerestelerin cinsi cinsine ayrılması,
 - . Çivilerin ayıklanması, düzeltilmesi

Şimdi böyle bir süreç içinde imal edilen betonarme döşeme ile, yapım ve süreci değiştirilen betonarme döşeme imalatını karşılaştıracamız.

Her iki durum için de, döşeme kalınlığı 10 cm kalınlıkta kabul edilmiştir.

4.1.2.1. GELENEKSEL TEKNİK VE SÜREÇLE BETONARME DÖŞEME YAPIMI

21.011 Poz nolu düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı

İmalât birim fiyatlarını gösterir Birim Fiyat Cetveli Eki listeye göre:

. 1 m², 21.011 : 15.99 T.L. dir.

Büyük Fiat Analizinde 1 m2 21.011 elde edilmek için:

1 saat dülgere: poz 9152 den: 1.00 saatx4.50 = 4.50 T.L.

1 saat emeli : poz 9158 den: 1.00 saatx2.50 = 2.50 T.L.

7.00 T.L.

İşçilik tarif edilmektedir.

9481 poz nolu ince demirlerin bükülmesi yerine konması (Bkz.Sahife 69).

1 m3 betonarme döşemede genel olarak 80 kg demir kabul edildiğine göre ve 1 m3 den de 10 m2 betonarme döşeme elde edildiğine göre:

80x4.10 = 328.00 T.L./10 = 32.80 T.L./ m2 dir.

9453 poz nolu betoniyeyle yapılan ve vibratörle sıkıştırılan 300 dz. betonarme betonu (Bkz.Sahife 22).

10 cm kalınlıkta 1 m2 betonarme döşeme:

21.011 poz dan: düz yüzeyli B.A. kalıbı: 15.99 T.L.

9481 " " : B.A. demiri : 32.80 T.L.

9453 " " : B.A. betonu : 11.63 T.L.

60.33 T.L.

1 m2 betonarme döşeme için işçilikler:

21.011 poz. düz kalıp için : 7.00 T.L.

9481 poz. B.A. demiri " : 2.00 T.L.

9453 poz. B.A.Betonu " : 2.65 T.L.

11.65 T.L. dir.

4.1.2.2. SÜREÇ VE TEKNİK DEĞİŞTİRİLMİŞ DÖŞEME İMALATI

Bu imalat şeklinde, 4.1.2.1. 'e nazaran önerilen en önemli fark, döşemenin hazır kalıplarda imeli şeklinde ifade edilebilir.

Değişebilir ölçüdeki hazır kalıplar gantiyede belli bir istasyonda hazır hale getirirler. Demir ve beton istasyonlarında hazırlanan demir ve betonlar, kalıptaki yerlerine konularak döşeme elemanı elde edilir.

Süreci şöyledir:

- a. Malzeminin yapı yerine getirilmesi
• Demir, kum, çakıl ve çimento.
- b. Kalıbın ölçüye göre ayarlanması,
- c. Demirler işlenir, yerlerine konulur,
- d. Betonun betoniyerde karıştırılması
• Ya doğrudan doğruya betoniyerden
• ya da belli bir mesafede taşıma ile
yerine dökülür.
- e. Tesisat elemanlarının kalıptaki yerlerine
konulması,
- f. Kalıbın prize terki
- g. Kalıbın alınması ve elemanın yapıdaki
yerine konulması..

Teknik ve süreci değiştirilmiş döşemede maliyet ve işgilik değerleri:

• Maliyet:

• 21.011 düz kalıp:	yoktur
• 9481 demir	: 32.80 T.L.
• 9453 beton	: 11.63 T.L.
	44.43 T.L.

• İşgilik:

21.011 dü kalıp	: yok
9481 demir	: 2.00 T.L.
9453 beton	: 2.65 T.L.
	4.65 T.L.

Geleneksel teknik ve süreçle betonarme döşeme yapımında:

- 1 m2 maliyeti: 60.33 T.L.
- 1 m2 işgiliği: 11.65 T.L.

Teknik ve süreci değiştirilmiş döşemede:

- 1 m2 maliyeti: 44.43 T.L.
- 1 m2 işgiliği: 4.65 T.L. dir.

... g ö r ü l m e k t e d i k i :

Uygulanan teknik ve süreçle:

- Maliyette %26.38
- İşgilikte %60.00

Azalma temin edilmiştir.

Teknik ve süreci değiştirilerek elde edilen döşeme elemanlarının yapıdaki yerlerine konulmasının munzam bir maliyet gerektirir. Ancak, geleneksel yolla yapılan döşemelerin imalinde yükseklik zammı verilmektedir. Aynı değerleri değiştirilmiş teknik ve süreçle imal edilen döşemeler için de uygulamak mümkündür.

poz	yükseklik	tutarı
9472	3-6 m	3.75 T.L.
9473	6-9 m	7.50 T.L.
9474	9-12 m	11.25 T.L.
9475	12-15 m	15.00 T.L.
9476	15-18 m	18.75 T.L.

Her m³ için yukarıdaki yükseklik zamları verilmektedir. Bu değerler "Teknik ve Süreci değiştirilmiş döşeme imalatı" sonucu elde edilen elemanların yerlerine konulabilmesi için gereken işgiliği karşılayabilecektir.

Saglangıçtan beri üzerinde durulan "işgilik azaltılması" teknik ve sürece, "bağlı", teknik ve süreç ise makinalaşma ve organizasyonla mümkündür?.

Nitekim, bununla ilgili olarak, gelişmiş geleneksel bir metod olarak uygulanan "Reema Sistemi" ile, geleneksel yolla aynı miktarda üretime varabilmek için arada %50 nisbetinde işgilik azalmasının sağlandığı saptanmıştır. (1).

Ereğli'de "yarı endüstriyel iki boyutlu" prefabrikasyon tasnifi içine giren "Larsen Nielsen" sistemiyle yapılan 26.036 m² toplam alanlı toplu konut yapımında:

- . Demirden %50
- . Duvar kalınlıklarının azalması sonucu faydalı alanda %11.6 artış
- . Hazır kalıplar kullanıldığı için 75.000 m² orman korunmuştur. (2)

1. ARTIGLIERE, J. La prefabbricazione edilizia in Europa ed oltremare, AITEC 1965.

2. TUNAOĞLU Nejat, Bina yapımında prefabrikasyon: Ereğli örneği Limerlik 1967/10

5. GENEL SONUÇ

Bağlanğıktanberi yapılagelmekte olan kargılaştırmalardan elde edilen sonuçlar şöyle sıralanabilir:

1. Rasyonalleşmenin ilk adımı olarak, ülkemizde, yapı bileşenlerine önemle el atılarak:
 - a. Laboratuvar ve gözlemlere dayanan bileşen tayinlerine gidilmelidir. Yapı Araştırma İstasyonları bu noktaya dönük olmalıdır.
 - b. Şantiyede rasyonalleşme temin edilmelidir.
 - c. Makinalaşma mümkün ölçüde artırılmalıdır.
 2. Yene ülkemizde, elde mevcut olanaklar kullanılarak süreç rasyonalleşmesinin mümkün olabileceği kargılaştırmalarla saptanmıştır.
 - a. Varılan sonuçlar:
 - . İlgiliğin:
 - . Duvarlarda %45.16
 - . Döşemelerde %60
 - . Maliyetin:
 - . Duvarlarda %22.9
 - . Döşemelerde %26.38
- azalma olanağını ortaya koymuştur.
- Bu suretle yapıda tam rasyonalleşme ve tam endüstrileşmenin geçiş düzlemi kurulmuş olacaktır.
- b. Özellikle toplu konut yapımında elde mevcut olanaklar " Gelişmiş geleneksel İki boyutlu prefabrikasyon " yönünden zorlanmalıdır.

Ek 1.

İŞ BASİTLEŞTİRME

Belli bir faaliyetteki muhtelif iş unsurlarının akışını ve karakterini analiz etmek için bir seri prensipler ve birçok analitik vasıtalar geliştirilmiştir. Bu vasıtaların en çok kullanılanı " PROSES ", "SÜREÇ" diyagramıdır 1 .

PROSES DİYAGRAMI k u l l a n ı l l a r a k b e l l i b i r ş a n t i y e n i n d a h a r a s y o n e l h a l e g e t i r i l m e s i

Şekil 1'deki gibi düzenlenmiş beton Üreten bir "A" şantiyesindeki süreç şekil 2 de görülmektedir, anlaşılacağı gibi süreç bünyesinde dört nakliye gerekmektedir.

Şekil 3'deki teklif düzenleme de ise nakliye ikiye inmekte, netice itibarıyla "hem zamandan ve hemde maliyetten" ekonomisi sağlanmaktadır.

Söyleki:

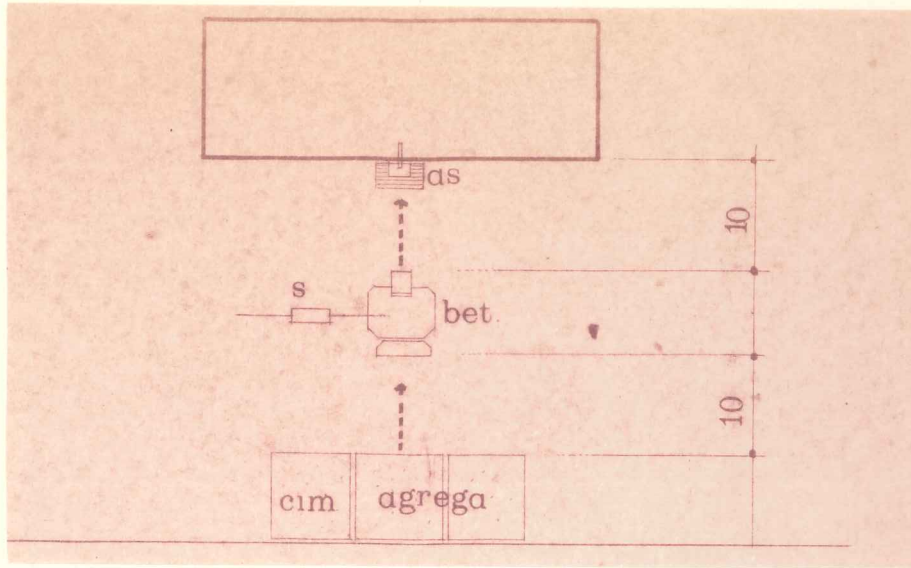
- . 1 m³ beton imali için, malzemenin betoniyere taşınması 3.00 saat aemele: poz 9158 den: $3.00 \times 2.50 = 7.50$ T.L. gerekmektedir.
- . 1 m³ betonun yapıdaki yerine nakli içinse:
2.00 saat aemele: 9158 poz dan : $2.00 \times 2.50 = 5.00$ T.L. işgilik gerekmektedir.

Şekil 3 de bu durum ortadan kaldırılmış ve 5 saat işgilikten kazanılmıştır.

Aynı yoldan yararlanılarak, yapıma intikal eden birçok sürecin de rasyonalize olması sağlanabilir.

1. KARAYALÇIN İ. İlhami, Sanayi Mühendisliğinin Temelleri .
cilt 2, İktisat Fakültesi Yayını XIII.

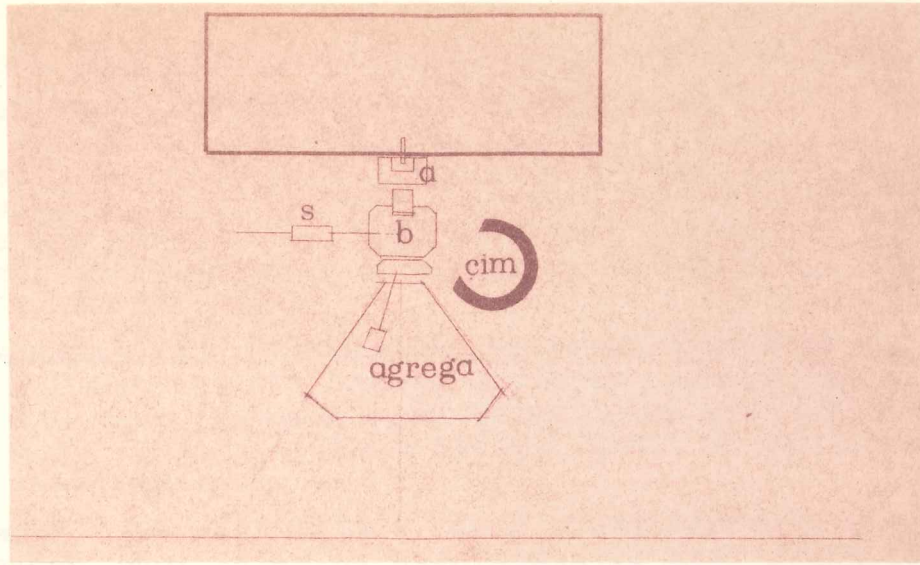
77.



ŞEKİL 1. "A" şantiyesi mevcut planı

İşareti □ ○ ● ▽	Fonksiyon Tarifi	Taşıma mesafe	İşçilik
1	malzemenin betoniyere taşınması 1 m ³ beton imali için	10 m	3.00 saat
2	betonun betoniyerde karılması		0.25 saat
3	Betonun boşaltılması		
4	betonun asansöre nakli	10 m	2.00 saat
5	betonun asansörle taşınması asansör ücreti	h.	0.25 saat
6	Betonun döküleceği yere nakli	10 m	2.00 saat
7	betonun dökülmesi		
8	Vibre edilmesi, vibratör kirası		0.125 saat

ŞEKİL 2.



ŞEKİL 3. Teklif şantiye planı

İşaret	Fonksiyon terifi	taşıma mesafe	işçilik
1	malzemenin betoniyere konulması (taşınması)		
2	Betonun karılması betoniyer ücreti		0.25 saat
3	Betonun asansör kepçesine konulması (taşınması)		
4	Betonun yukarı alınması asansör ücreti		0.25 saat
5	Betonun döküleceği yere nakli		2.00 saat
6	Betonun dökülmesi		
7	Vibre edilmesi, vibratör kira		0.125saat

ŞEKİL 4.

EKİ.

RASYONALLEŞME YÖNTEMLERİNDEN BİRİ OLARAK İŞ ETÜDÜNE BAĞLI BAZI GÖZLESEL VE ÖLÇÜSEL DEĞERLENDİRMELER

Tezim bünyesi içinde rasyonalleşme esas olarak, yapı teknikleri ve elemanlarda alınması gerekli tedbirler olarak değer kazanmış ve bu yönde bir yöntem kurularak önerilere gidilmiştir. Şantiye organizasyonu ise; makinalaşma gereği ve iş basitleştirme eğilimlerinden ele alınmıştır.

Ancak, geleneksel yapı tekniğinin rasyonalleşmesinde yapı işçi veya ustasının hareketleri analiz edilerek, sanayi mühendisliği elemanları ile bazı rasyonalleşme değerlerine gidilebilmektedir. Yani, usta veya işçinin optimum çalışma şekil ve şartını saptamak mümkün olabilmektedir.

Nitekim, sanayi mühendisliğinin temel prensiplerinin en etkeni olan "İŞ ETÜDÜ" yapı işlerine uygulanmış ve bazı sonuçlara varılabilme olanakları sağlanmıştır.

Böyle bir çalışma "Sanayi Mühendisliğinin Temelleri" adlı yayın ile, "Zaman etüdü genel prensipleri ve inşaat faaliyetlerine uygulamasında özel yollar" adlı yayınların ışığı altında değerlendirilmiştir.

1. TUĞLA DUVAR ÖRGÜSÜNDE ÖLÇÜMLER VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu değerlendirme ve ölçümlerin yapılabilmesi için aşağıdaki yollar kullanılmıştır:

- Önce işçinin hareketi uzun süre incelendi
- Her hareket analiz edildi
- Analiz edilen her hareket ve tüm hareket zamanlamaya tabi tutuldu

Nitekim bir duvarcı ustasının hareketleri, bir duvar bileşeninin duvardaki yerine konulması bakımından şu gözölmeyi verdi:

1. Malaya uzanma
2. Malayı tutma
3. Sağa doksan derece dönerek eğilme
4. Malayı harca uzatma -sağ el ile-
5. Tuğlaya uzanma -sol ele ile-
6. Tuğlayı tutma
7. Harcı alma
8. Sola doksan derece dönerek kalkma
9. Harcı duvardaki yerine taşıma
10. Tuğlayı yerine taşıma
11. Harcı yerine yerleştirme
12. Tuğlayı "
13. Öne doğru eğilme
14. Akan harcı toplama
15. Geri gelme
16. Üç nolu hareketten itibaren işlemin tekrarı

Yukarıda sıralanan analiz için , 80 cm yükseklikteki bir yere tuğla yerleştirecek ustanın sarfettiği zamanı "Sentetik Zamanlar Metoduna göre" değerlendirelim:

1.	19.8	TMU - Time Measurement Unit -
2.	3.5	"
3.	66.2	
4.	10.1	
5.	11.5	
6.	8.7	
7.	1.7	
8.	69.1	
9.	24.3	
10.	24.3	
11.	16.0	
12.	29.0	
13.	29.0	
14.	3.5	
15.	31.9	

301.6 TMU

Bir metre küp tuğla duvar yapımında 525 tuğla kullanıldığına göre:

$$301,6 \times 525 = 158.340 \text{ TMU}$$

$$1 \text{ TMU} = 0.036 \text{ sn olduğuna göre; } 5700.2 \text{ sn}$$

Bu değere :

1.	Kişisel ihtiyaçlar payı	: %6
2.	Çevre şartları payı	: %4
3.	Yorulma payı	: %25
4.	Duruş, biçim payı	: %3
5.	Dikkat payı	: %4
6.	Monotonluk payı	: %6

~ % 60

Atölye v.b. işlerde bu pay %20 iken inşaat işlerinde %60 a varıyor.

Bu duruma göre;

$$5700,2 \times \%60 = 3420 \text{ sn}$$

$$5700 + 3420 = 9120 \text{ sn Yani 2,53 saat.}$$

-(4.1.1.2 alt bölümünün D ikinci bölümünde 80 adet tuğlanın kalıptaki yerine dizilmesi için kabul edilen 2.00 saat yukarıda bulunan değer sonucu ortaya çıkmıştır.)-

Bu noktada verilebilecek kısa sonuç olarak denilebilir ki:

525 tuğlanın duvardaki yerine konulabilmesi için büyük fiyat analizi beş saat ustalık öngörmektedir. Halbuki, yapılan analiz göstermiştir ki; 525 tuğlanın duvardaki yerine konulabilmesi için 2,53 saat yeterlidir. O halde, analizler belli bir nedene bağlı olmadan ortaya konulmuşlardır.

Yukarıda 16 madde olarak biçimlendirilen duvar örme işlemi, iki tip tuğla için uygulanmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

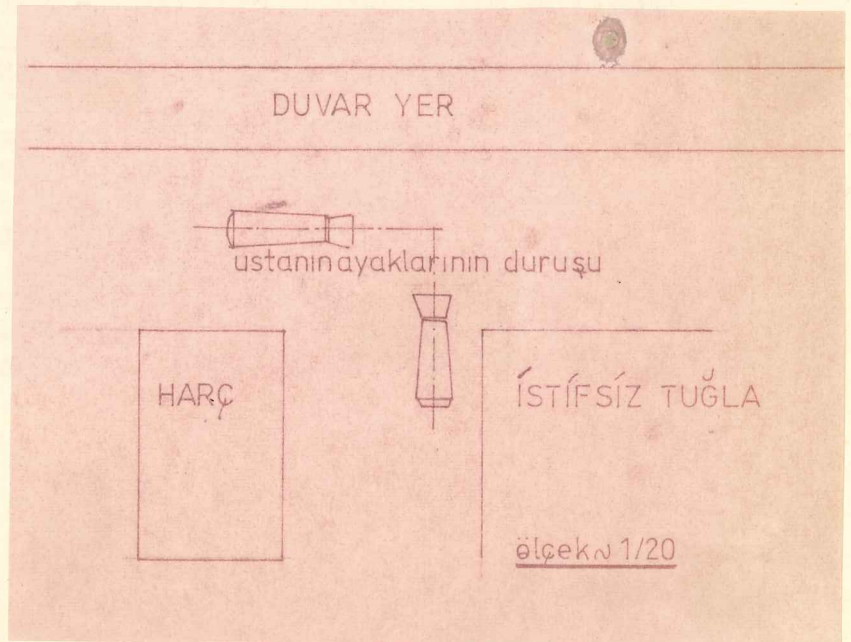
**EK I a : 28/11/55 ÖLÇÜSÜNDEKİ TUĞLA BİLEŞEN KULLANILARAK
YAPILAN DUVARDA ÖLÇÜMLER VE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Tuğla sırası	3 veya 5 tuğla için ölçümler	sonuç
1. Sıra	8 sn 35/5 sn 22/5 sn	6,46 sn
2. "	19/3 sn 20/3 sn	6,50
3. "	20/3 sn	6,66
4. "	34/5 sn	6,80
5. "	27/5 sn 15/3 sn	5,20
6. "	23/3 sn 22/3 sn	7,40
7. "	25/3 sn 15/3 sn	7,90
8. Sıra	7 sn 7 sn 7 sn	7,00 sn
9. "	7,4 sn 7,2 sn 7,6 sn	7,40 "
10. "	10 sn 10 sn 10 sn	10,00 "
11. "	8,4 sn	8,40 "
12. "	7,5 sn	7,50 "
13. "	6,1 sn	6,10 "

13. sıradan sonra iskele kurulup yeniden birinci sıradan örgüye devam edildiğinden, daha üst sıralar için ölçüm gereksiz bulunmuştur.

Yukarıda elde edilen değerlere göre çizilen grafik beşinci ve onüçüncü sıralarda bir tuğlanın duvardaki yerine konması için harcanan saniye cinsinden zamanın 5,2 sn ve 6,1 sn olduğu görülmektedir. Ve yine görülmektedir ki; 11. sıra en uzun zamanı gerektirmektedir. Bkz. Grafik EK II a

Böyle bir duvar örgüsünde optimum örgü sırasını sabit tutacak bir düzenek sağlanacak olursa örme zamanından büyük tasarruf sağlanabilir. Beşinci sıranın en az zaman gerektirmesinin en büyük nedeni sentetik zamanlar metoduna göre hesap edilen ve iki defa takriben 60 TMU devam eden eğilme ve doğrulma hareketinin bu pozisyonda ortadan kalkmasındandır. 13. sırada ise işçinin tabii duruşuna kavuşması ve doğal alışkanlığını bulmasındandır.



EK II a için çalışma şekli

**EK II b : 10/20/20 ÖLÇÜSÜNDEKİ TUĞLA BİLEŞEN KULLANILARAK
YAPILAN DUVARDA ÖLÇÜMLER VE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

. Zamanlama birkim yoluyla yapılmıştır.

Tuğla sırası	3 veya 5 tuğla için ölçümler	sonuç
1. Sıra	8,5 / 25 / 32	10,2 sn
2. "	10 / 18 / 26,5/7.0 /18	9,6
3. "	8 / 21 / 1 / 11,5/23	10,2
4. "	10 / 20,5 / 3 / 20 / 3,5	12,7
5. "	10 / 26,0/11 / 26,5 /11	14,2
6. "	8,8 / 18 / 5,5 / 19,5 / 3,5	12,3
7. "	10/ 20,5/ 5 / 16,5 /28,7	11,7
8. "	13 / 23,5 / 10 / 28 / 10	14,0
9. "	11 / 21,5 / 9 / 17,5 / 26,5	11,3
10. "	15,5/29 / 12,5 / 29,2	14,9
11. "	12,2 / 25,2 / 4 / 14,5 /25	10,8

11. sırayı örerken harç ve tuğla için yerden 60 cm yüksekte harç ve tuğlanın bulunduğu bir düzeneğe bağlanmıştır.

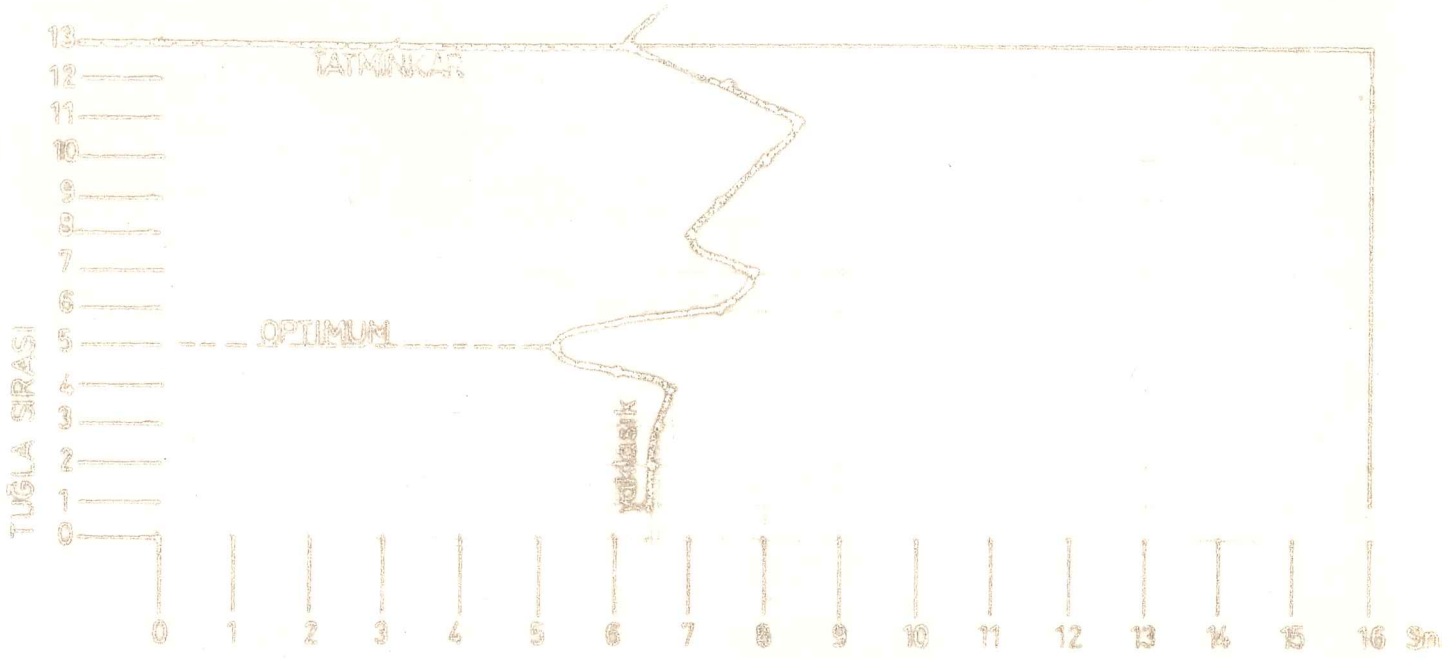
Yapılan zamanlama sonucunda görülmüştür ki; usta ikinci sırayı ve dokuzuncu sırayı örerken zaman azalması oluyor. Gerekseler yine EK II a da olduğu gibidir. Bkz. Grafik EK II b 1
Yani 2 . sıra, 23/11/5,5 ölçüsündeki tuğla duvarın 4 . sırasına, 9. sıra ise, 13. sıraya tekabül etmektedir.

Çalışma şekli EK I a için gösterilen çalışma şeklinin aynıdır. Bütün ölçümler Bir devri 30 sn olan ve yarım saniyeyi de ölgebi- len Zenith kronometre ile direkt olarak yapılmıştır.

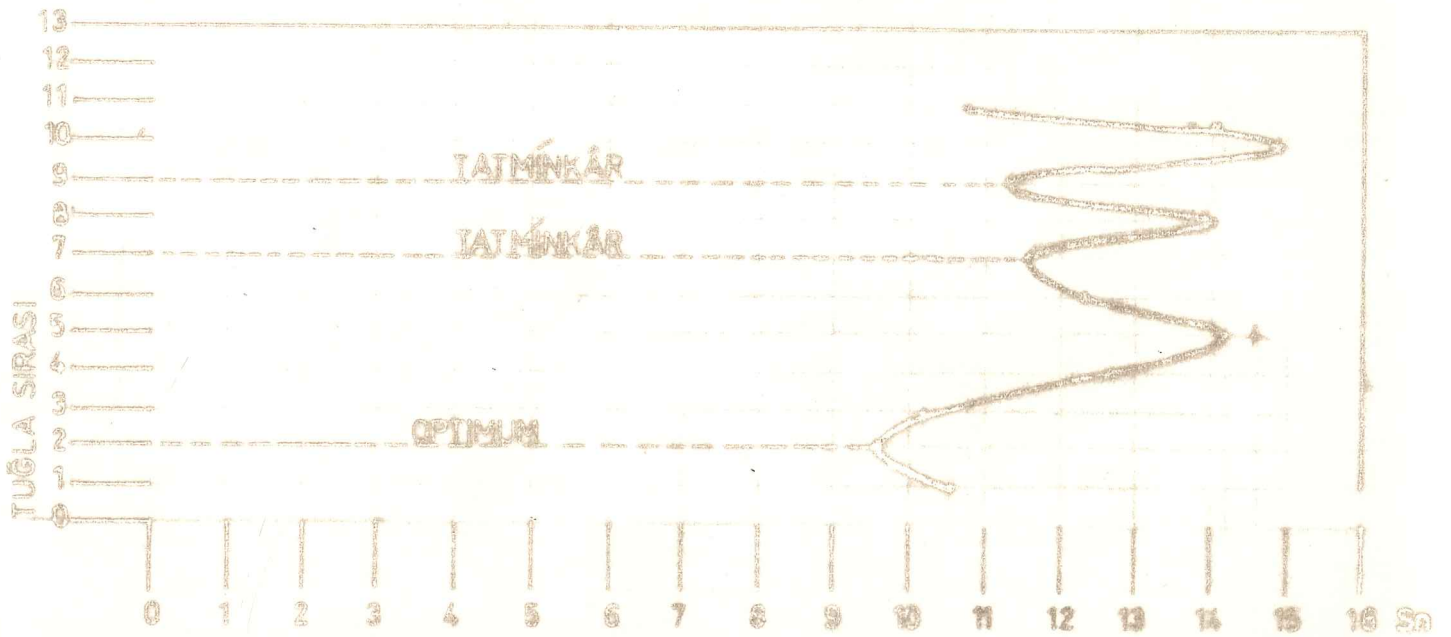
Yapılan zamanlama etüdləri sonucu varılan bazı sonuçlar:

1. Ustanın optimum verim sağladığı sıra imkânını sağlayan bir düzeneğe temin edilerek zaman tasarrufu sağlanmalı,
2. Normal tuğla yerine boşluklu büyük ölçüde tuğla kullanımına mutlaka gidilmelidir. Nitekim, 23/11/5,5 tuğla ile optimum hâl için 5,20 sn harcandığı halde takriben dört defa daha büyük tuğla kullanıldığında maksimum 14,9 sn harcanmakta yani en azından bir tuğla zamanı tasarruf edilebilmektedir.
3. Fiyat analizleri ve elde mevcut yardımcı dokümanlar bu açıdan ele alınarak yeniden düzenlenmeli, yanlışlar önlenmelidir.
4. Duvar bileşenleri büyütüldüğünde, köşe teşkil zamanı, sakulleme zamanı mutlak surette azalacaktır.
5. Ustanın malzeme kullanma düzeni sanayi mühendisliği açısından ele alınarak mutlaka düzenlenmeli, gantiye yine sanayi mühendis- liği yönünden "İş Basitleştirme" esasları açısından ele alınarak en rasyonel hale getirilmelidir. Bkz. EK II deki basit örnekleme.

GRAFİK EK II a₁ 23/11/55 TUĞLA İÇİN



GRAFİK EK II b₁ 10/20/20 TUĞLA İÇİN



BİBLİYOGRAFYA

KİTAPLAR

- ESER Lâmi : Prefabrikasyon, Ana hatları
İTÜYAK. Seri: B, Sayı: 2/1960
- GÜREL Sedat : Uzay organizasyonlarında yeni gelişimler
İTÜ Mimarlık fakültesi yayını, 1968
- DIALANT R.L.E.: Industrial Building, Iliffe Books, 1964
- OLIVERI Mario : Prefabbricazione O Metaprogetto Edilizio
Etass Kompas 1968/Milano
- ÖZER Bulent : Bakışlar
Yapı endüstri merkezi yayını, A1/1969
- KARAYALÇIN İ. : Sanayi Mühendisliğinin temelleri
İktisat Fakültesi Yayını XIII.1967
- ETTINCER J.W : Yaşanabilir bir Dünyaya Doğru
İTÜYAK. Se ri:E, Sayı:99/1966
- A.I.T.E.C. : Prefabbricazione Edilizia
"L'Industria Italiana del Cemento" nun;
derlemesi, 1965, Roma
- A.IT.E.C : Industrializzazione e prefabbricazione
nell'edilizia Scolastica
"L'Industria Italiana Del Cemento" nun
derlemesi, 1966, Roma
- ŞEN Necati : Anonim Mimaride Çegitlilik
İ.T.Ü.T.O. yayını 63/1968

BAKANLIK YAYINLARI

- İmar ve İskan Bakanlığı : Yapı Malzemesi Genel Müdürlüğü
Rapor, Sayı:O.29.1
- " " " " : Halk Konutları Standartları Sayı:16
- " " " " : Şehirlerde Mesken Problemleri
Komisyon raporları No:1
- " " " " : Halk Konutları Standartları Semineri
Toplantı Tutanakları 2/1965

DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI 2. Beş Yıllık Plan

- Bayındırlık Bakanlığı : Sayıç Cetveli Seri:1 Sayı:2, 1970
- " " " " : Birim Fiat Cetveli Eki, Seri:5 Sayı:25-A
- " " " " : Seri Döpri, 17.Baskı, Seri:2, Sayı:25
- " " " " : Büyük Fiat Analizi.

PERIODİKLER

- L'industria Italiana del Cemento : Sayı: 1969/1
" " " : Sayı: 1969/2
La Prefabbricazione : Sayı: 1969/5
Mimarlık Dergisi : Sayı: 1968/1, 1967/2
1966/5, 1966/10

MAKALE VE TEBLİĞLER

- GÜREL Sedat : Konut Strüktürleri ve Etkinlik
İTÜYAK , Konut Paneli Tebliği
- GÜREL Sedat : Strüktür, Mimarlık 1968/1
- KUBAN Doğan : Türkiyede Malzeme Kogullarına Başlı
Geleneksel Konut Mimarisi Üzerine
Bazı Gözlemler, Mimarlık, 1968/10
- TRIEBEL W. : Accuracy of Measurements and Rationalization
in the Execution of Building project
- " " : Industrialization of Building
- " " : Batı Almanya'da Geleneksel Yapı Metodlarının
Rasyonalizasyonu. İTÜYAK. Seri:A, Sayı:117/968
- CARPATI Ugo : Il Cemento Armato nel Processo Tecnologico
Dell'edilizia Nord America
L'industria Del Cemento Italiana 1969/1
- CATTIGLIA C. : Prefabbricazione Edilizia: Tecnici ed
Economici, AITEC, 1965
- HASOL Doğan : Yapının Endüstrileşmesi, Mimarlık 1967/2
- MEREGAGLIA R. : L'industrializzazione Dell'edilizia, AITEC 1965
- BUFFALO L. : La Prefabbricazione Edilizia in Francia " "
- LOROZOV M.V. : Problems of Jointing Large Elements in
Prefabricated Dwellings.
- KUZNETZOV G.F. : Major Scientific Problems in the Construction
of Prefabricated Building of Large-Sized
Elements
- DOERNACH R. : Teoria Della Prefabbricazione, Prefabbricare
- BINOCALZI Giovanni: Prefabbricazione Leggere, Prefabbricare
- BONNOLE Camille : Metodi di PrIndustrializzazione Edilizia
Prefabbricare

Mim. BI		5000
Demr. No: 35027		Kr.
Ay. No: 2/39		
693/694		
624		
R 151		35941
25		

5000
kr.