

R.151
253

mim.
1500

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

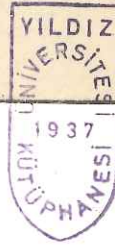
YAPI ve ÜRETİMİNİN GELİŞİMİ
ENDÜSTRİLEŞMİŞ YAPIMA BİR BAKIŞ

(Yüksek Lisans Tezi)
MİMAR AHMET CALAY

İSTANBUL 1987

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
GENEL KİTAPLIĞI

Kot : R. 151
Alındığı Yer : Fen Bil. Ens. 253
Tarih : 15.12.1987
Fatura :
Fiatı : 1500 TL
Ayniyat No : 1/37
Kayıt No : 45222
UDC : 69.0026
Ek : 378.242



YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
D.B. No. 43191

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAPI ve ÜRETİMİNİN GELİŞİMİ
ENDÜSTRİLEŞMİŞ YAPIMA BİR BAKIŞ

Mimar AHMET CALAY

İstanbul 1987

İ Ç İ N D E K İ L E R

ÖZET

İNGİLİZCE ÖZET

1. GİRİŞ	1
2. TARİHSEL SÜREÇ İÇİNDE STRÜKTÜRÜN EVRİMİ	4
2.1. İlkel Strüktür Sistemleri	4
2.2. İlk Çağ Strüktür Sistemleri	6
2.2.1. Eski Mısır	6
2.2.2. Mezopotamya	8
2.2.3. Ön Asya	9
2.2.4. Asya Yapım Sistemleri	12
2.2.5. Prehelen Yapım Sistemleri	12
2.2.6. Klasik Mimari Yapım Sistemleri	13
2.3. Sanayi Devrimi Sonrası Yapım Sistemleri	19
3. YAPI ÜRETİMİNİN GELİŞİMİ	22
3.1. Yapı üretimi Sistemi	22
3.1.1. Sistem Bileşenleri	22
3.1.2. Yapı Üretim Sistemi Çevresi	25
3.1.3. Yapı Üretim Sistemi Strüktürü	25
3.2. Yapım Tekniklerinin Sınıflandırılması	26
4. YAPIMIN ENDÜSTRİLEŞMESİ	28
4.1. Yapımda Endüstrileşmenin Nedenleri	28
4.1.1. Teknolojik Gelişmeler	29

4.1.2. Sosyo-ekonomik Nedenler	29
4.2. Endüstriyel Üretim ve Sistemleri	31
4.2.1. Endüstriyel Üretim	31
4.2.2. Endüstriyel Üretim Sistemlerinin Sınıflandırılması	31
4.2.2.1. Kapalı Sistemler	32
4.2.2.1.1. Yarı Kapalı Sistemler	32
4.2.2.1.2. Tam Kapalı Sistemler	32
4.2.2.2. Açık Sistemler	33
4.3. Yapı Üretiminde Endüstrileşme	34
5. SONUÇ	38
YARARLANILAN KAYNAKLAR	42
ÖZGEÇMİŞ	44

Ö Z E T

Ülkelerdeki konut açıklarının kısa zamanda giderilmesi yapının endüstrileşmesi ile mümkün olacaktır.Yapının endüstrileşmesi ile fabrikalarda üretilen hazır bileşen veya elemanların şantiyelerde montajı söz konusudur.Dünyada yapı ve yapım sistemleri çeşitli nedenlerle bu yöne kaymaktadır.Bunu en doğru şekilde yapının evrimine baktığımızda görmekteyiz.Yapı Üretiminin safhalarından endüstriyel üretime geçiş olanaklarını ararken bu değişim ortaya çıkmaktadır.

Çalışma 5 bölümden oluşmaktadır.

- Birinci bölümde,konu tanıtılmış ve amacı anlatılmıştır.
- İkinci bölümde,yapının evrimi kısaca anlatılmış ve geçen yüzyıl sonuna kadar örneklendirilmiştir.
- Üçüncü bölümde,yapı üretiminin gelişimine değinilerek yapı üretim sisteminin ne olduğu ve bileşen,çıkıtı, süreç gibi özelliklerine değinilmiştir.
- Dördüncü bölümde,yapının endüstrileşmesini gerektiren ve zorlayan unsurlar olarak,teknolojik ve sosyo-ekonomik nedenler üzerinde durulmuş,endüstriyel üretim sistemleri genel çerçevesi içinde sınıflandırılmış ve yine bu bölümde yapının endüst

rileşmesinin beraberinde getirdikleri belirtilmeye çalışılmış tır.

- Beşinci bölümde, endüstrileşmiş yapım sistemlerinin gelişme - leri ve getirdikleri sorunlar açısından sonuca varılmıştır.

S U M M A R Y

The deficit of dwellings will be frequented with the industrialisation of the buildings.

The industrialisation of the buildings means the fitting of the components and elements that are produced in the fabrics in the building-sites.

The constructions and the construction-methods in the world tend to this way. We can see that as we watch the evolution of the construction. By the developing from the building-production to the industrial-production arises this changing.

This study contains five parts:

- in the first part the theme is introduced, and the object is explained.
- in the second the evolution of the construction is shortly mentioned and given examples from the beginning to the 19th century.
- in the third part the development of the building is mentioned and the systems of the building-production and their specialities as their components, their outputs and process are explained.
- in the fourth part the technological and social-economic factors that force and make necessary the industrialisation of the constructions are explained.

- We come to a result in the fifth part by taking into account of industrialised product-systems and their problems.

1. GİRİŞ

19. yüzyıldan 20. yüzyıla geçildikten sonra toplumsal ihtiyaçlar ve toplum yapısında önemli değişiklikler oldu. Bugünlerde yani yüzyılın sonlarında ise çok büyük boyutlara varan yapı gereksinimi doğdu.

II. Dünya savaşına sahne olan ülkelerde savaş nedeniyle okul, konut, hastane, endüstri yapıları ve diğer fonksiyonlar için yapılmış yapılar yıkılmış; yok olmuştur. Bununla beraber son yıllar daki teknolojik gelişmeler yeni olanaklar yaratırken, paralelinde gelişen sosyo-ekonomik koşullar değişik ihtiyaçları da beraberinde getirdi.

Yukardaki nedenlerin yanında hızla artan nüfus, özellikle konut açığının kısa zamanda ve ekonomik bir şekilde giderilmesini gerekli kıldı. Mevcut geleneksel yöntemlerle bu soruna çözüm getirmek olanaksızdı. Oysa ki yukarıda belirttiğimiz gibi artık günümüzde insan oğluna değişik ve yeni hizmetler götürülmesi gerekmektedir. Bunun doğal bir sonucu olarak sosyal, kültürel ve eğlenceye yönelik eylemler yeni işlevler oluşturmaktadır.

Artık günümüz tasarımcıları yeni çağdaş taşıyıcı sistem araştırmalarında bilgi, enerji ve hammadde konularındaki yeni bulgular sonucu büyük gelişim gösteren teknoloji ve beraberinde getirdiği yeni gereç olanakları ile hızlı bir savaşıma girmişlerdir.

Bu hızlı gelişmeye karşı bilim adamları doğada var olan yapı sistemlerini 'insan'ölçeğine çıkartarak günümüz teknolojisi ile bütünleyerek ihtiyaçlara cevap verme çalışmalarını sürdürülmektedir.

Belirtilen nedenler yapımın endüstrileşmesini zorlamıştır. Endüstrileşme, tipleşme ve standardizasyonu gerektirdiğinden yapı tipolojileri ve mevcut kaynakların en elverişli şartlarda kullanılması için araştırma ve geliştirme çalışmalarına hız verildi. Araştırmalar doğrultusunda endüstrileşme için üretimin belli boyutsal düzenler içinde yapılmasının zorunluluğu modüler koordinasyonu gerekli kıldı.

Sonuç olarak yeni bir endüstri ve araştırma sahası açılmış olmaktadır. Doğada var olan bu yapı ve yapım sistemleri yeni malzeme ve teknolojiler ile organize ederek ihtiyaçlara cevap verme çalışmalarını sürdürülmektedir.

Bizim için burda konu edilecek olan insan oğlunun sahip oldu-

Öu strüktür evrimini ortaya koyarak bunu zamanımız teknolojisinde yansıması olan 'Endüstrileşmiş Yapım' konusuna bir bakış olarak bütünlemektir.

Bütün dünyada ve Türkiye'de yapının endüstrileşmesi ve gelişmesi ile ilgili bazı yeni sistemler ,toplumun hizmetine sunulma durumundadır.Bu alanda ki gelişmelerde mimarın önemi giderek ortaya çıkmaktadır.

Gerçekten bu alanlarda mimarın etkin bir kontrol ve yaratıcılık ortaya koyabilmesi şart olmaktadır.Eğer mimar bu konuda çabasını eylemci ve somut düşünce düzeyine erdştirip orjinal öneriler geliştirmezse,endüstri ve teknoloji olanakları bütün gücü ile herşeye hakim olabilir,insanın bireysel ve kentsel ortamına yabancılaşma tehlikesi doğar.Mimar yaratılan fiziki ortamda yaşayacak olan bireye karşı sorumlu durumdadır.

Bizler tarih içinde nerden,ne kadar yol aldığımızı iyi bilmeliyiz;yani yeni aşamalar kat etmek istiyorsak bu sürecin halkalarını mimar olarak tamamlamak zorundayız.

2. TARİHSEL SÜREÇ İÇİNDE STRÜKTÜRÜN EVRİMİ

İnsanlar biyolojik ve toplumsal yapılarından doğan gereksinimleri duyarlar ve bunların karşılanabilmesi için eylemlerde bulunurlar. Üretim olarak adlandırılan bu eylemler, öncelikle yaşamak için karşılanması zorunlu temel gereksinimlere yönelmiştir. Bunlardan biriside değişik eylemlerin içinde bulunduğu barınma gereksinmesidir. Üretim sırasında insanın kendi düşünsel ve fiziksel gücünü kullanarak elde ettiği malzemeleri bazı araçlar yardımıyla gereksinmesini karşılayacak nesnelere hâline dönüştürdüğü düşünülürse üretim eylemi, iş gücü hammadde ve sermaye gibi sınırlı bir kaynak zincirinin istenen bir mal veya hizmeti elde edecek şekilde biraraya getirilmesi olarak şimdiye kadar sürebilmiştir.

2.1. İLKEL STRÜKTÜR SİSTEMLERİ

Tarih öncesine ait bilgileri PREHİSTORİK Arkeoloji yardımıyla elde etmekteyiz. Tarih öncesi devir iki büyük çağ'a ayrılmaktadır,

1-TAŞ.

2-MADEN.

Taş çağ'ı kendi arasında ikiye, Maden çağı ise üçe ayrılmıştır,

1a-Paleolitik-Mezolitik (Yontma taş)

Yapı tipleri:Araçtan kulübeler, tabii mağralar...

1b-Neolitik devir (Cilalı taş)

Yapı tipleri:Mezarlar,anıtlar ve ev...

1c-Eneolitik devir (Cilalı taş-Bakır)

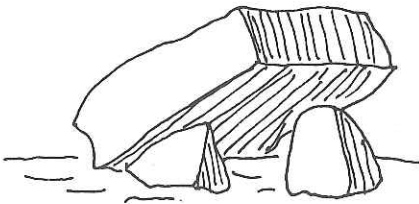
2a-Bronz devri

Yukarıda ki yapı tiplerine ek olarak kaya içine oyulan
mesken ve mezarlar

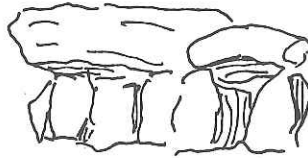
2b-Demir devri

Megalitik yapılar

Bu devirdeki yapı çeşitleri Megalitik (Megalitique) inşaat yani iri-taş yapısı ile adlandırılmaktadır.İlkel balta ve kazma ile bunları işlemek çok güçtü.Ancak binlerce yıl sonra cilalı taş devrinde bunları işlemek kabil olmuştur.İskele yerine toprak rampa yardımıyla taşları yuvarlamak veya çekmek suretiyle yerlerine koyuyorlardı.Sazdan evlerde ise malzemeyi bağlarla birbirlerine tutturuyorlardı.



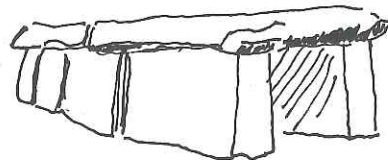
Megalitik Yapı



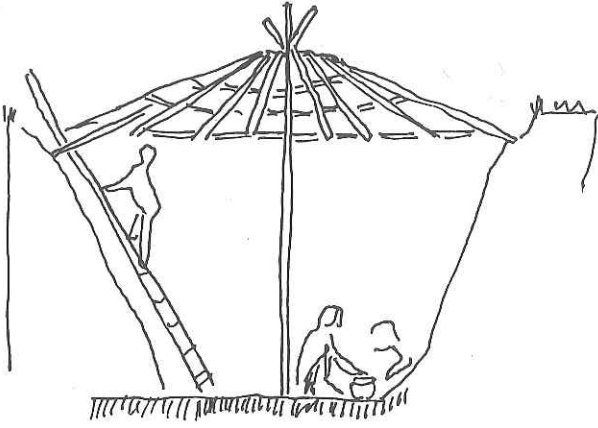
Megalitik Yapı



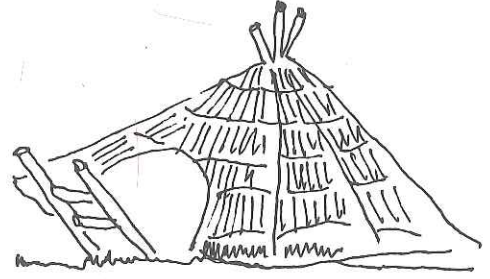
Megalitik Yapı



Megalitik Yapı



Taşınmaz yapılar



Taşınmaz yapılar

2.2. İLK ÇAĞ STRÜKTÜR SİSTEMLERİ

Bu devirde en önemli gelişmeler 'NİL' vadisinde ve 'MEZOPOTAM-
YA'da başlamıştır. İlk defa büyük kütledeki yapı şekilleri bu -
ralarda görülmüştür.

2.2.1. Eski Mısır

Mimari devirler ve yapı tipleri şöyledir :

a)Tinis ve Menfis devri (mö.3340-mö.2220)

Yapı tipleri; Mastaba, Eham, Güneş tapınağı

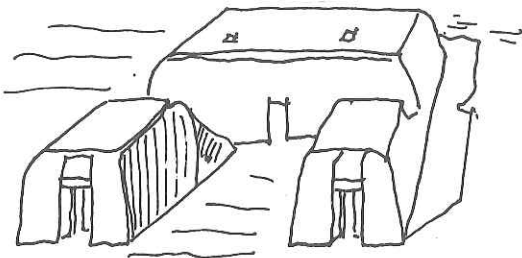
b)Teb devri (mö.2220-mö.1580)

Yapı tipleri; Obelisk, Mastaba, Eham, Fünere tapınağı

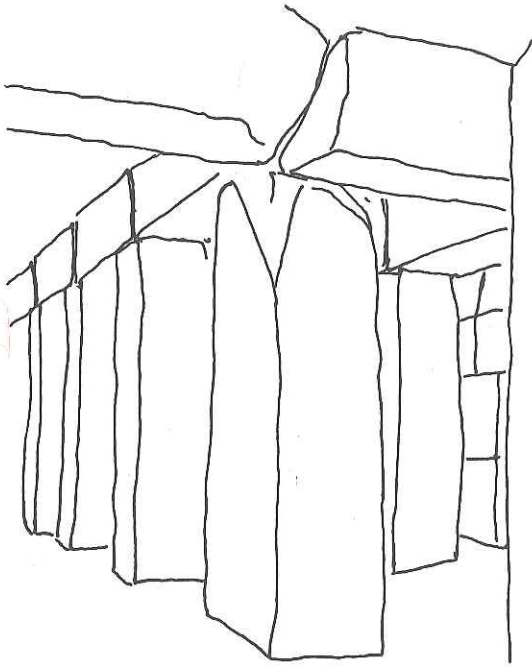
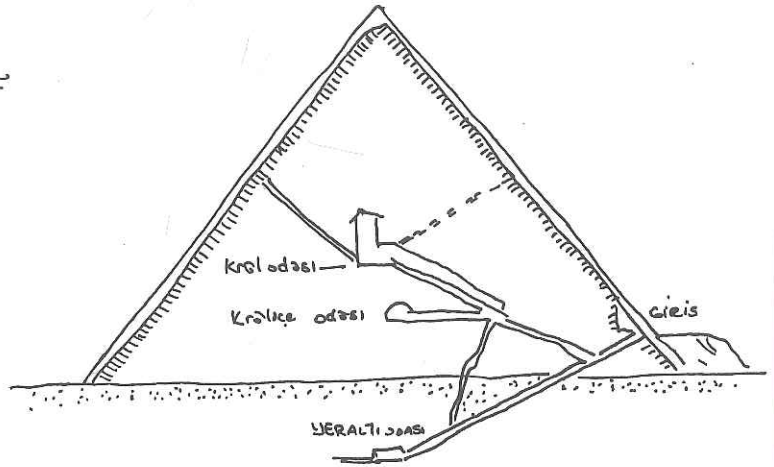
c)Yeni Teb devri (mö.1580-mö.1090)

Yapı tipleri, Pilonlu ve hipostilli templer, kayalık templer

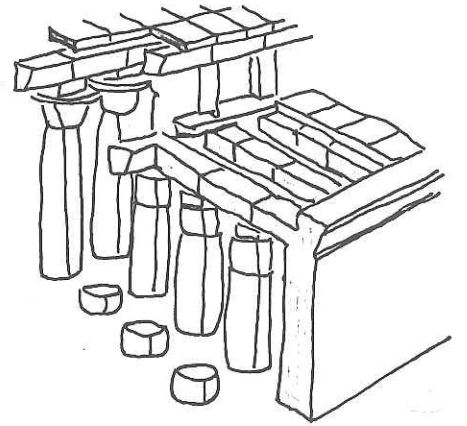
d) Son Krallık devri (mö.1000-ms.324)



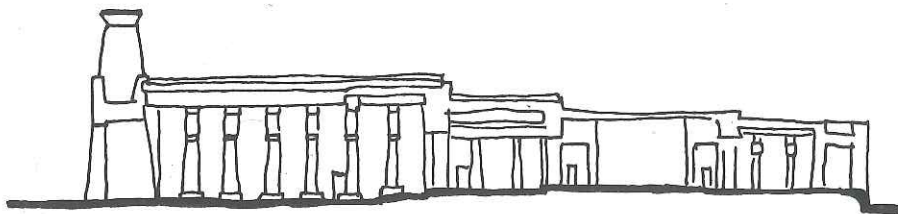
Sise'nin Mastaba
Yendi, Kiops anıta kesiti



Sifank Tapınağı



Hier' Artü lanza



Khonsu Tapınağı Kesiti

Genellikle Mısır arazisinde zeminin kayalık ve kumluk olması nedeniyle temel oluşturmak için fazla zorlukla karşılaşmamışlardır. Bazı yapılarda 2.00 metre kalınlığında tuğladan radye bir temel oluşturulduğu görülmektedir. Duvarlar tuğladan yapıldığı zaman genellikle ahşap, hasır hatıllarla takviye edilmiştir. Eldeki malzeme ile mesnet açıklıklarını azaltmak için sık sık kolon kullanmak zorunluluğu doğmuştur. Kolonlar birbirine yekpare ve gayet ağır kirişler ile bağlanır, bunun üzerine taştan plak döşeme oturtulurdu.

2.2.2. Mezopotamya

Mimari devirler ve yapı tipleri şöyledir :

a) Sümer-Akad devri (mö.6000-mö2100)

Yapı tipleri: Çok teraslı yapı, Zigurat, tonozlu kubbeli ve kemerli mezarlar, Merkezi avlulu evler, su yolları ve kemerler...

b) I. Babil devri (mö.1575-mö.1170)

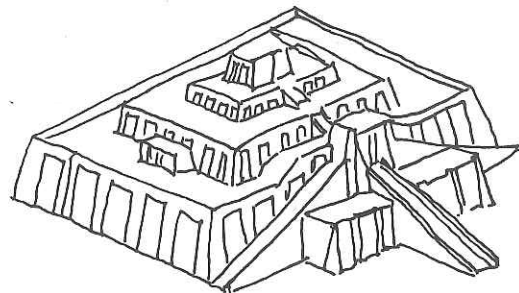
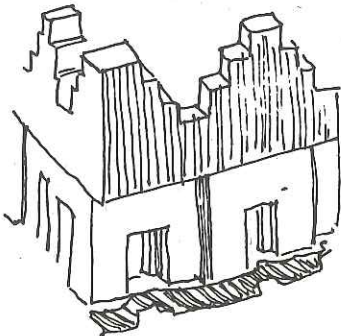
Yapı tipleri: Sümer bina tipleri

c) Asur devri (mö.1170-mö.612)

Yapı tipleri: Sümer tiplerinin devamı ve tahkimat yapıları

d) II. Babil devri (mö.612-mö.539)

Yapı tipleri: Yukarıki tiplere ek olarak asma bahçe



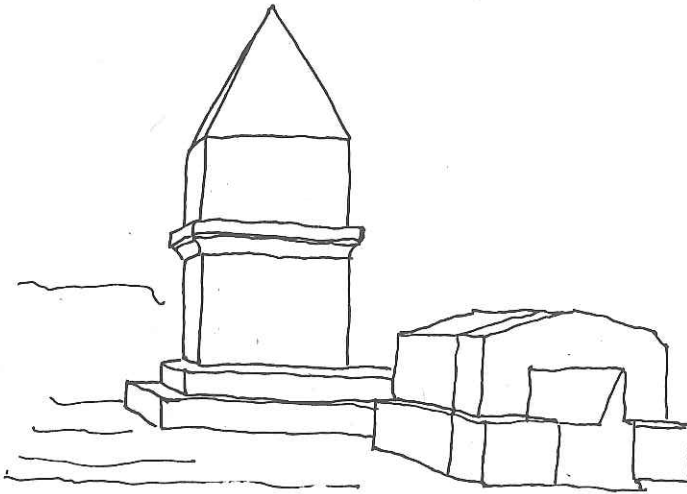
Açıklıkları örtmek için kemer ve düz giriş kullanıldığını görüyoruz. Ancak Mezopotamya'da en çok kullanılan yarım yuvarlak kemerler ve ondan çıkan tonoz örtülerdir. Sümerlerin kerpiç evlerinin elips kubbeleri ahşap kulübelerden geliyordu ki, kare plan üzerine kaba pendentiflerle oturtuluyordu.

2.2.3. Ön Asya

2.2.3.1. Fenike Strüktür Sistemleri

Fenike yapılarında herhangi bir özgün yapım tarzı yoktur. Genellikle Mısır ve Mezopotamya mimarisinden karakterler taşımaktadır.

Duvarlar geniş bir kaide-temel üzerine oturtulurdu ve aralarında hatıl olarak ahşap malzeme kullanıldığı görülmüştür. Örtü şekli olarak topraktan teras-damlar yaptıkları gibi, kilit kemerli kubbe ve tonozda kullanmışlardır.



Anritide bulunan bir
nozaz



Amrit'de bulunan bir mezar



Amrit sarktiferi

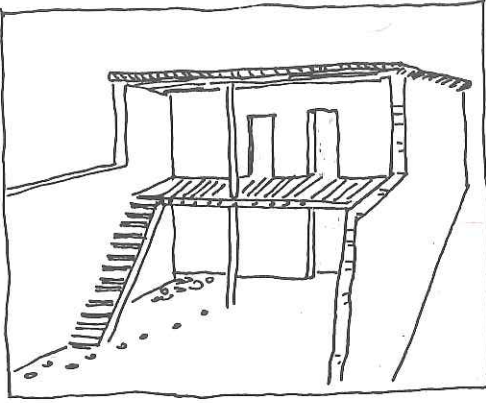
2.2.3.2. İbrani Strüktür Sistemleri

Yapı malzemesi taş ve ahşaptır. Taşı genellikle yekpare olarak kullanırlardı. Bu sebepten mezarlar monolit bir kaya parçasıdır.

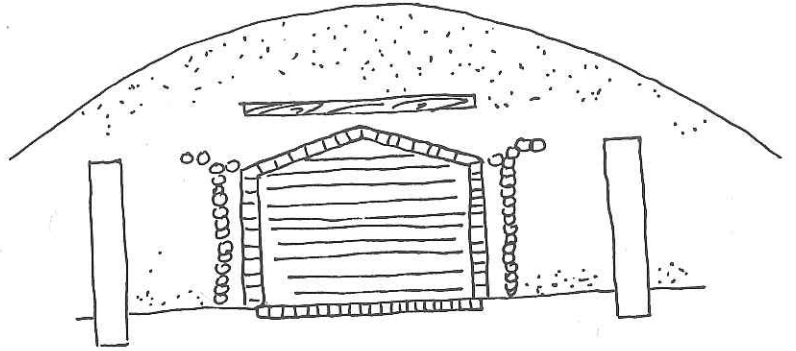
2.2.3.3. Anadolu Strüktür Sistemleri

Yapılarda taş, kerpiç, kil, ağaç, metal kullanılmakta idi. Taşlardan kalker, bazalt, granit gibi her cins kullanılmıştır. Arkaik dönemde temel tabii kayadır, üzerindeki duvar ise küçük taşlarla örülmüş iki yüzlü olup ortası çakıl ve taş parçaları ile doldurulmuştur. Bu dönemde hatıla rastlanmamıştır. Kerpiç duvarlar ya ahşap ızgaralar arasında ve ahşap duvar ortasında dolgu olarak, yada kerpiç ayaklar arasında taş k-

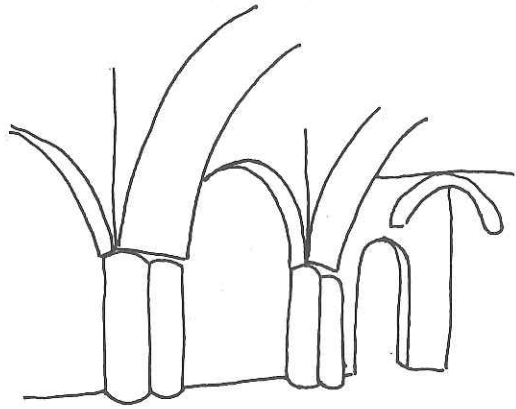
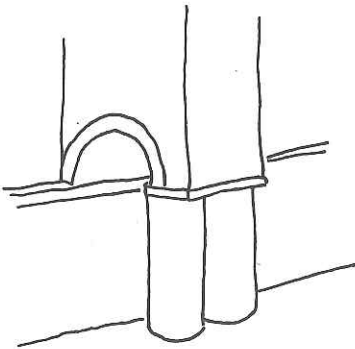
rıklarıyla dolgu ahşap dikmeler şeklinde yapılıyordu.



Adad-Sulili evinin görünüşü



Gordina mezarı odasının kesiti.



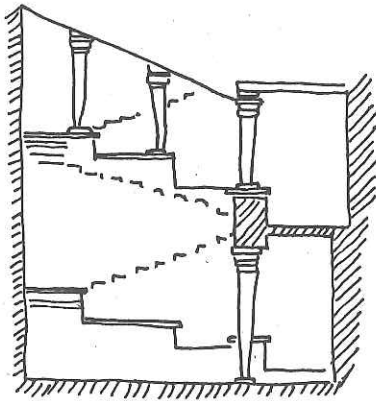
İzala ve bitişik Suseni silind'irleri

2.2.4. Asya Yapım Sistemleri

Duvarlar normal yapılarda ahşap ve tuğla, anıtlarda kesme taştır. Açıklıklar direklere dayanan düz kirişlerle örtülmüştür. Pencere ve kapı açıklıkları düzdür.

2.2.5. Prehelen Yapım Sistemleri

Duvarlar kiklop ve pelasge tarzlarında taş örgüsü ile yapılıyordu. Kerpiç duvarlarda ahşap hatıl kullanılıyordu ve köşelerde ise yine ahşap kadronlar ile takviye yapıyorlardı. Mesnet olarak duvarlarla birlikte kolonlarda görev yapmaktaydı. Bunların üzerine oturan ahşaptan esas ve tali kirişlerde döşeme ve tavan örtüsü yapılmakta, bununda üstüne toprak bir tabaka serilmekteydi.



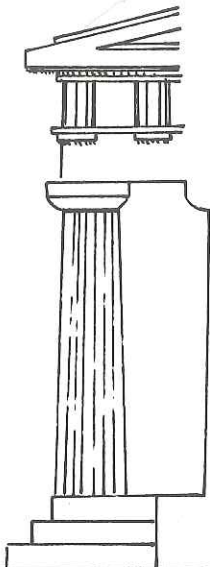
Girit mimarisinde merdiven ve kolon

2.2.6. Klasik Mimari Yapım Sistemleri

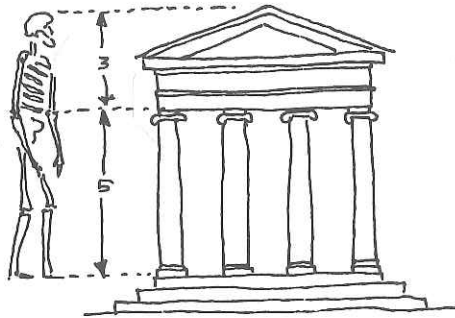
Günümüze kadar zengin örnekleri kalan Grek Mimarisini incelediğimiz zaman her türlü yapı örneğine rastlıyoruz. Model olarak kolonların 1/2 çapı, ölçülere esas teşkil etmiştir. Dorik kolon kaidesizdir ve gövde 20 kanallıdır. 4-5 1/2 çapında ve yüksekliğindedir.

İyonik kolonlarda ise kaide çeşitli konkav ve konvekslerden meydana gelmektedir. Gövde 8 1/2 çap yüksekliğindedir. Korintiyen kolonların başlık kısımları farklıdır ve gövde 9 çaptır. Açıklıklar ve örtülerde ise genellikle düz şekillerle oluşturulurdu. Kemer ve tonoz yapısı çok az kullanılmıştır. Yapı malzemesi olarak ahşap, pişmiş toprak, kalker ve mermer kullanılmıştır.

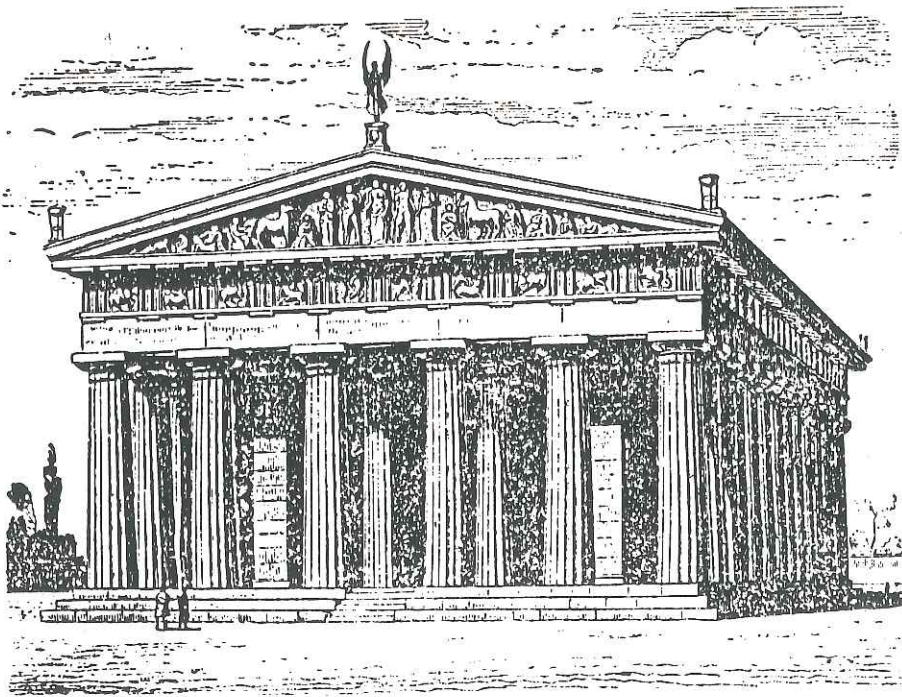
Yapı tekniğinde taş inşaat tarzı esastı. Kayalık arazide temel lazım olmamıştır. Bazende taştan yapılmış bir radye temel üzerine yapı uygulanmıştır. Duvarlar kesme muntazam taşlarla örülüdür, fakat harç kullanılmadan kenetlerle bağlanırdı. Kolonlar nadir olarak yekpare taştan yapılarıdı, genellikle silindirik parçaları birbirine kenetleyerek oluşturulurdu. Ahşap çatı sistemi vardı, üstü bronz levha, toprak ve mermer kiremitler ile kaplanırdı. Tavan ise kaset şeklinde idi.



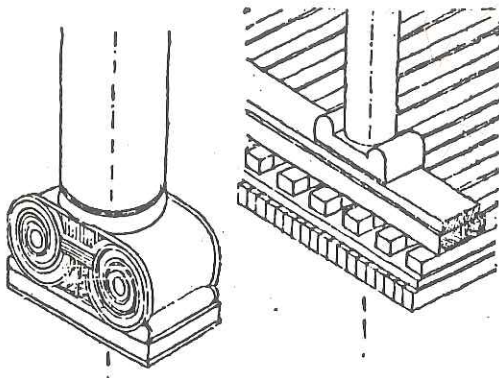
Konkordia Tapınağı Parik ardau



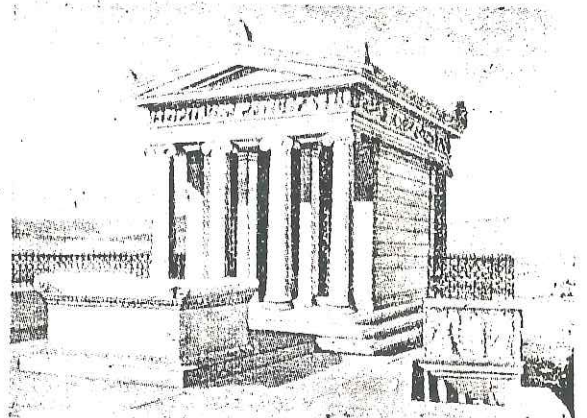
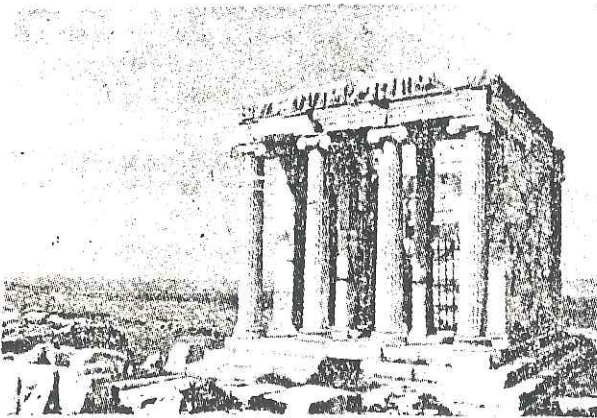
Proporsion prensibi



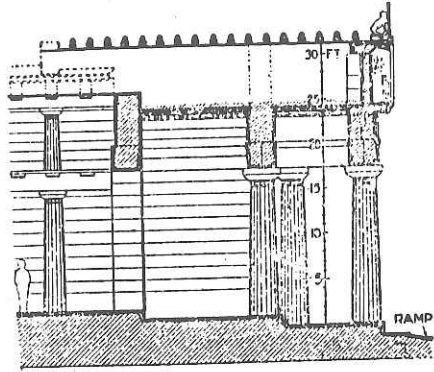
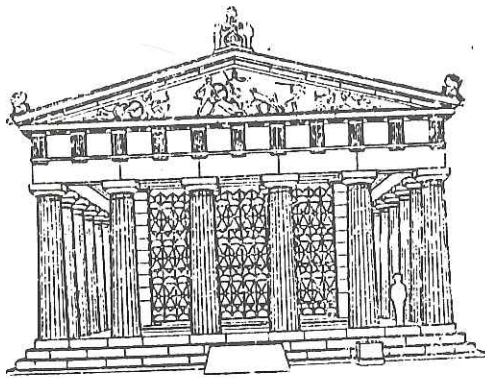
Olimpiyada 7000 Tapınağı



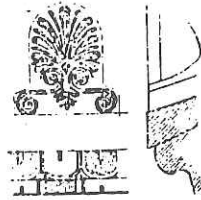
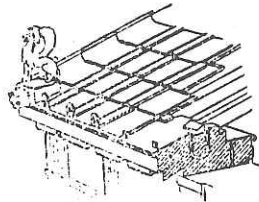
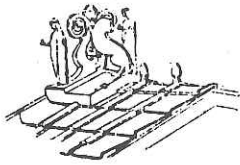
İyonik öncesi abşap yapı
tarzı ve Egece başlağı



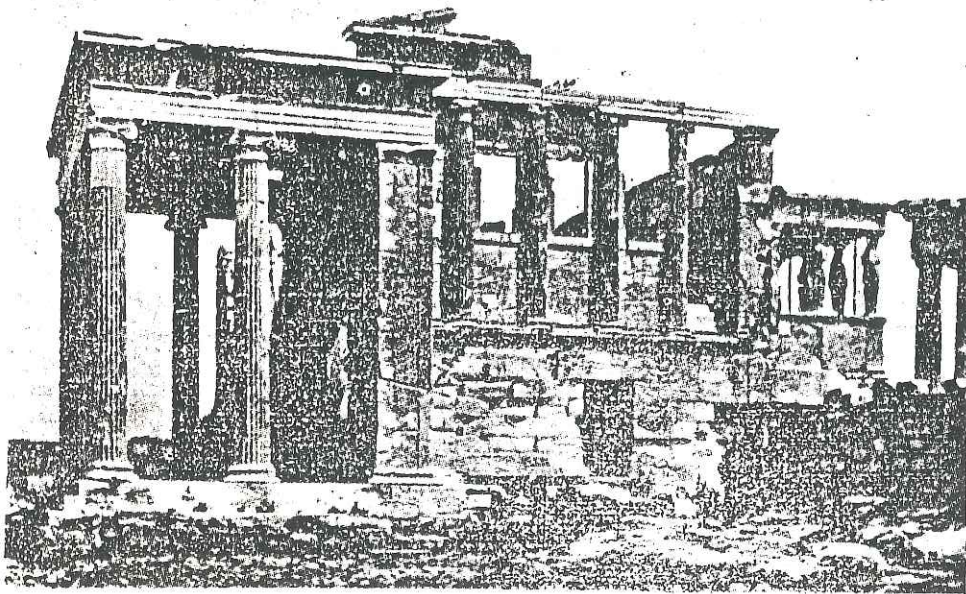
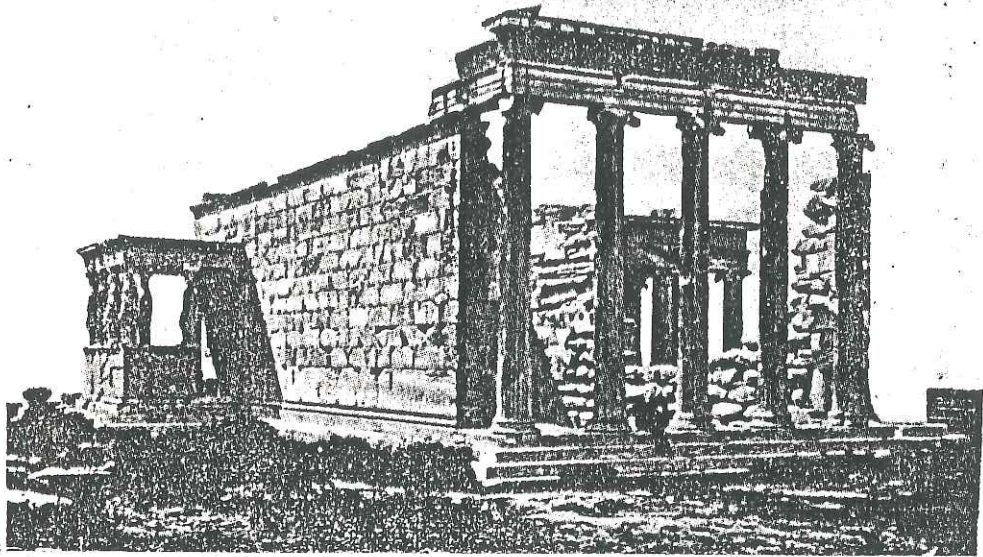
Athens-Nike Tapınağı yıkıntılara ve restorasyona tasarısı



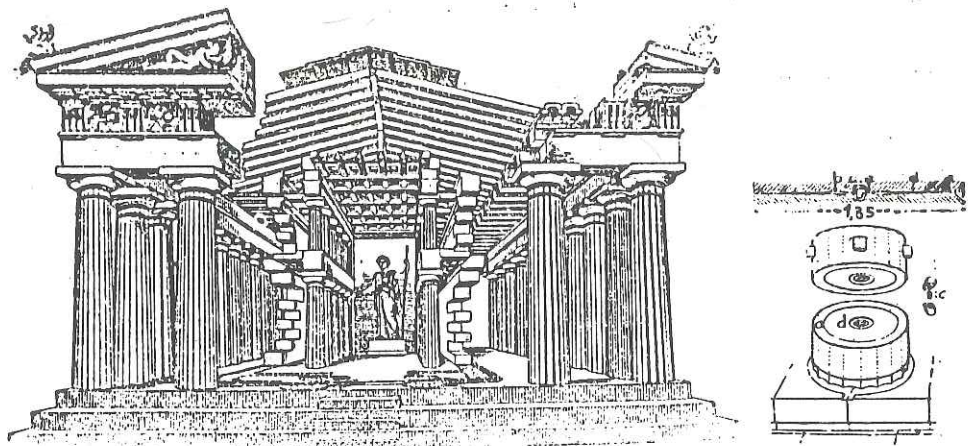
a



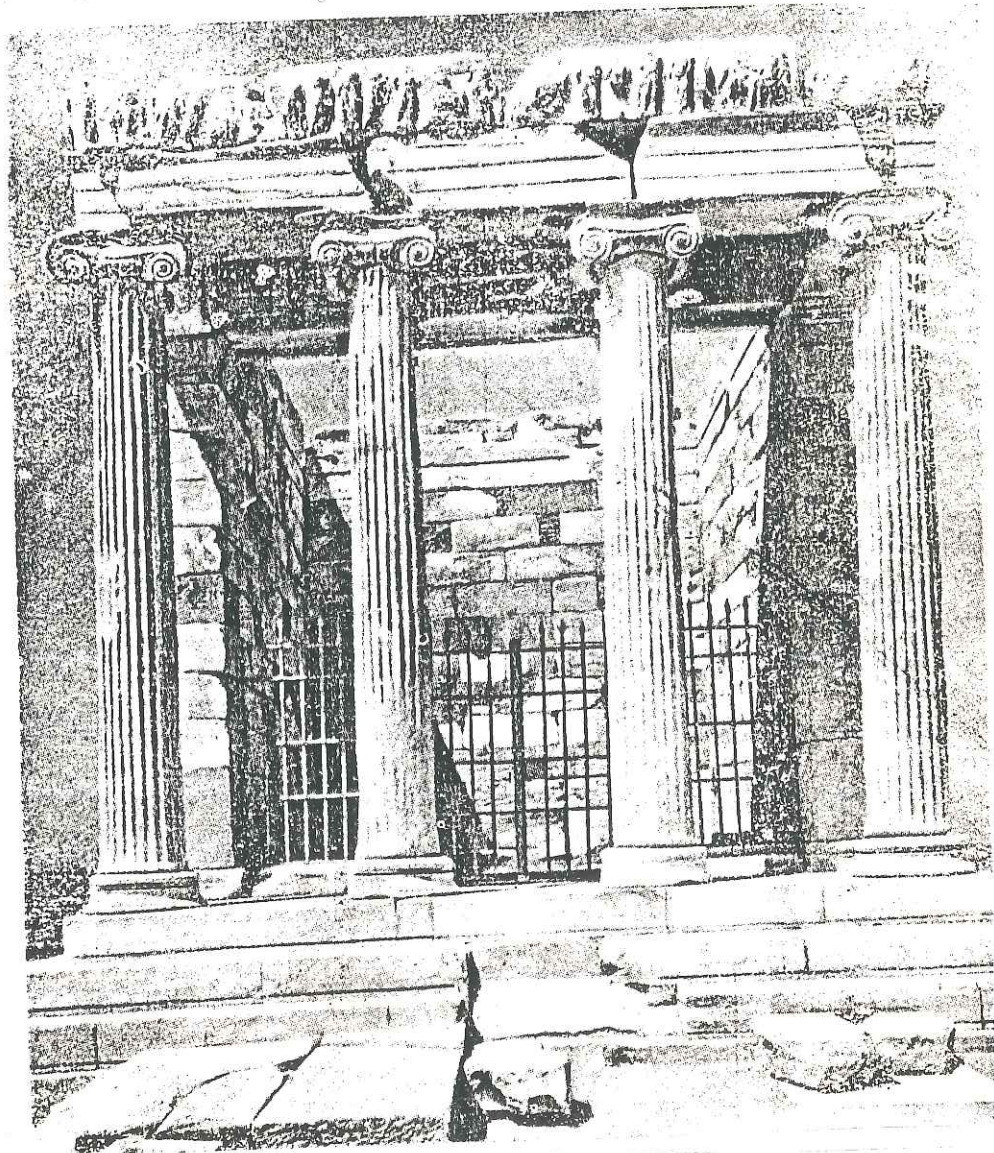
Архитектурна схема и детали сечења



Atina Akropolü Üzərindəki Erechtheion Tapınağı Yakınlıqları



Die Tempel des Ait. Konstantinian. Basilika



Die Tempel des Ait.

2.3. SANAYİ DEVRİMİ SONRASI YAPIM SİSTEMLERİ

Sanayi devrimi sonrası her konuda olduğu gibi yeni malzemeler çeşitli sektörlerde kullanılmaya başlanmıştır. Bu arada demirde inşaat sektörü içindeki yerini yavaş yavaş almaya başlamıştır. Bunun devamı olarak beton-demir karışımı yeni bir teknik ve güvenli bir malzeme olduğu için kullanılmaya başlanmıştır. Daha önce belirttiğimiz gibi yeni ihtiyaçlar yeni işlevler gerektirmiştir. Belli bir zaman 'Betonarme' sistem yeterli gelmiş ve onun getirdiği kolaylıklarla bir süre problem çözülmüş ve çözülmektedir. Fakat artık günümüzde ise, toplumsal gelişmenin beraberinde getirdiği büyük açıklıklı yapılar ve örtülmeleri konusu karşısında ve büyük boyutlara varan konut gereksinmesiyle beraber, artık günümüzde gelenekselleşmiş olarak kabul edilen yığma ve iskelet taşıyıcı sistemler yetersiz kalmaktadır.

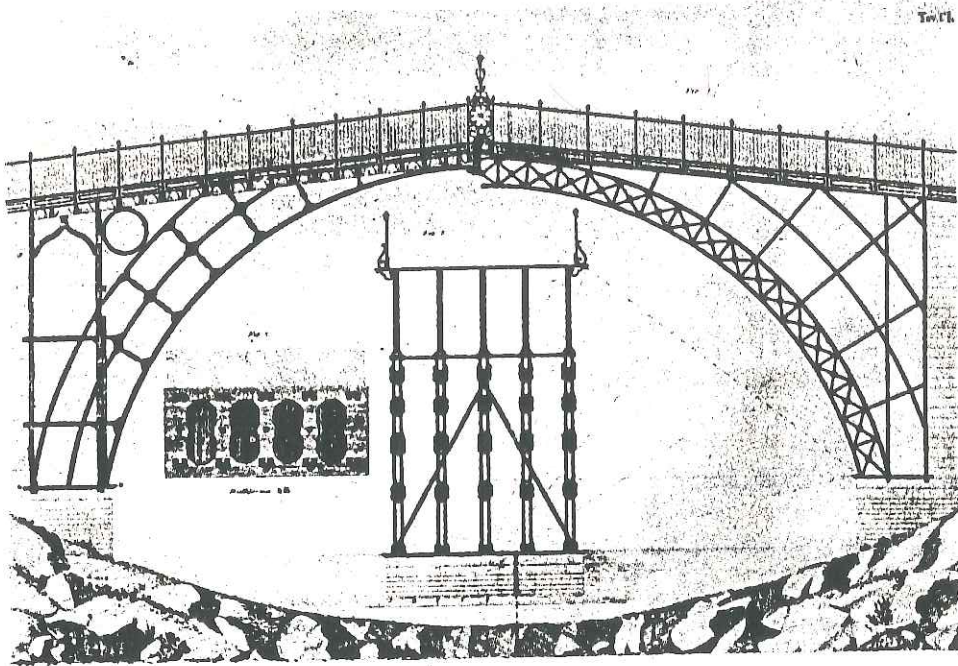
Taşıyıcı olarak duvar ve kolonların kullanıldığı ve açıklıkların basit yatay öğelerle geçildiği yığma taşıyıcı sistemlerde, açıklıklar doğal gereçlerin boyutlarına bağımlı olarak sınırlı olmaktadır. Yapının tümü dizaynlanmış olduğu hareketli yük ağırlığının 3 ile 10 kez ağırlığındadır. Diğer bir deyişle, yapı tasarlama yüküne dayanabilmek için söz konusu yükün 4 ile 10 kez ağırlığında yapılmaktadır.

Büyük açıklıkların geçilmesi "Mesnet açıklığının karesi" gibi logaritmik bir kanunla belirlenmiştir. Böylece eğilmeye çalışılan bir kirişin uygulanma sınırına erişilmiştir.

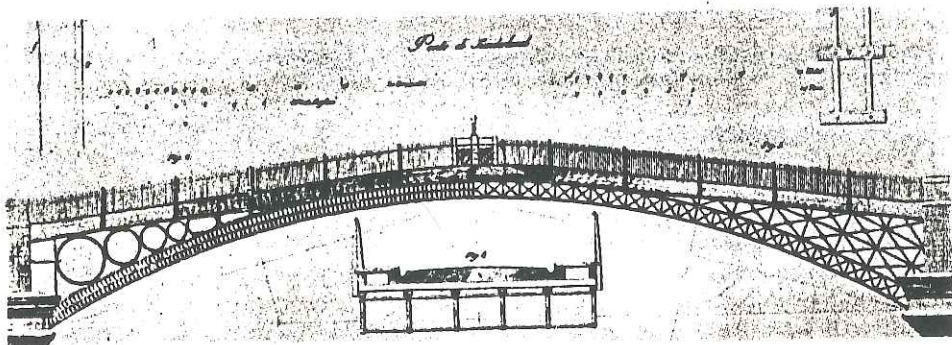
Büyük açıklıkların örtülmeleri konusu karşısında, geleneksel taşıyıcı sistemlerin yetersizliği günümüz mimarını çağımız gereksinmelerinin üstesinden gelebilecek yapıcı ve somut araştırmaya yönelmektedir. Bu amaçla eylemci çabalarını, yeni teknoloji ve daha insancıl barınma konusunda da göstererek yeni çağdaş yapı sistemlerini denemekte ve oluşturmaktadır.



Paris Merkez Hali
Baltard, 1853



1



2

Soalhasch'dala 'da Severn 'üzərindəki köprü
 Təqarrir, J. F. Fritchard, 1777

1

Sunderland'da Wear 'üzərindəki köprü
 Təqarrir, R. Durdan, 1786

2

3. YAPI ÜRETİMİNİN GELİŞİMİ

3.1. YAPI ÜRETİMİ SİSTEMİ

Üretim sistemi bir gereksinmeyi karşılamak üzere mal ve hizmet yaratmak amacıyla yapılan eylemleri, bunların ortaya konulmasında yararlanılan kaynakların tümünü kapsayan bir kavramdır (1).

Üretimde kullanılan kaynaklara girdi, kaynakların istenilen mal veya hizmete dönüştürülmesi işlemine süreç ve elde edilen mal veya hizmete de ürün adı verilmektedir.

Yapı üretim sistemi kavramı da belirli bir amaca hizmet edecek bir yapma çevrenin oluşturulması için gerekli kaynakları, bu kaynakların istenen yapıyı elde etmek için kullanılacağı biçimini, yapılan işlemleri ve sonuçta elde edilen ürünü içermektedir.

Yukarıda anlattıklarımızın ışığında "Yapı Üretim Sistemi"nin özelliklerini şu şekilde sıralaya biliriz.

3.1.1. Sistem Bileşenleri

Her yapı üretim sistemi aşağıdaki bileşenlerden oluşmaktadır.

a) Girdiler (Kaynaklar)

Sistemin çevreden aldığı ve süreç içinde yararlandığı faktör-

lerdir. Girdiyi sistemin işleme için gerekli olan ve enerji sağlayan bileşen olarak ortaya koymak gerekir. Yapı Üretim sisteminin girdileri şunlardır:

- Fiziksel kaynaklar: Bunlar malzemeler, araçlar, enerji ve binanın üzerinde yer alacağı arsadır.
- Enformasyon: Üretim sırasında yararlanılacak her türlü bilgidir.
- İşgücü: Üretim sırasındaki dönüşüm eylemlerini yürüten karar verici ve uygulayıcı elemanlardır.
- Finansman: Üretimde kullanılacak kaynakların sağlanması için gerekli olan parasal kaynaklardır.

b) Çıktılar (Ürünler)

Üretimin yapılma amacı olan ve üretim sonucunda elde edilen ürün, sistemin çıktısı olarak isimlendirilir. Yapı Üretiminin çıktıları binalar, bina kompleksleri ve bu binaların oluşturduğu yapma çevredir.

c) Süreç

Sistem fonksiyonunu yerine getirebilmesi için girdileri istenen çıktılar haline dönüştürecek eylemleri ve işlemleri kapsamaktadır. Üretimin belirli bir çıktı elde etmek üzere ilk aktivitenin yapılmasıyla başladığını kabul ettiğimize göre, bir yapı üretimindeki evreleri şu şekilde sıralayabiliriz.

. Girişim-Planlama-Programlama

- .Tasarlama
- .Gerçekleştirme
- .Dağıtım
- .Kullanım

Bu alt sistemlerin her biri kendisinden bir önceki evrenin çıktılarını ve çevreden diğer mal veya hizmetleri girdi olarak almaktadır.

Yapı üretimi, gereksinmenin varlığını belirlenip, bu gereksinmeyi karşılayacak bir yapı yapılması kararıyla başlar. Bu amaçla yapılan gereksinme ve istem, kaynakların durumuna, ilişkin analizler, değişik çözüm yollarının araştırılması planlama ve programlama evresinin işlemleridir. Bu evrenin sonunda Üretim hedefi, içinde bulunan zorluklar ve gerçekleştirilmesi gereken kriterler saptanmış olacaktır(2).

d) Sınırlamalar

Her sistem belli sınırlar içinde fonksiyonunu devam ettirir. Bu sınırlar hedef ve zorunluluk olmak üzere ikiye ayrılır. Hedef, varılmak istenen sonuç veya amaç olarak tanımlanabilir. Üretimin yapılma nedeni olan gereksinmenin karşılanmasına yöneliktir. Zorunluluk ise amacı sınırlayan ve ona anlam ve -recek boyutlar ekleyen bir kavramdır. Hedefler kullanıcı ve üretim organizasyonunun isteklerine, çıkarlarına göre oluşur. Zorunluluklar ise sistemin ve çevrenin özellikleri ile belirlenir.

e)Geri Besleme ve Kontrol

Çıktıların yani süreç sonunda elde edilen ürünlerin kriterler karşılaştırılması fonksiyonudur.

3.1.2. Yapı Üretim Sistemi Çevresi

Çevre sistemin bağlı bulunduğu üst sistem ve bu sistemin kendi dışındaki alt sistemlerinden meydana gelir.Sistem bileşenlerinin karar verici kontrolü altında bulunmasına karşılık çevre, kararı ve bileşenleri etkileyen vede onun tarafından etkilenen fakat kontrol altına alınamayan bir niteliktedir.Karar vericinin kriterleri belirlemede gerek amaçları etkileyen değer yargıları,gerekse sınırlamalar çevrenin belirlediği faktörlerdir.

Yapı Üretim sistemlerinin çevre faktörleri:

- Kaynaklar
- Kontrol organları ve mevzuat
- Finansman
- Doğal çevre
- Yapım ve buna bağlı sektörlerin örgütlenmesi
- Politik sistem
- Alt yapı sistemleri

3.1.3. Yapı Üretim Sistemi Strüktürü

Sistem bileşenlerinin kendi aralarında ve çevre sistemleri ile olan ilişkileri sistem strüktürünü oluşturur.Bu ilişki -

ler bilgi, malzeme, para ve enerji akışları biçiminde gerçekleşir.

3.2. YAPIM TEKNİKLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Bütün bu anlattıklarımızın ışığı altında yapım tekniklerini şöyle sıralaya biliriz:

o İlkel Yapım Teknikleri

Yakın çevreden toplanan malzemelerle ve niteliksiz işçilikle yürütülen, iş bölümünün söz konusu olmadığı, tüm işlemlerin şantiyede geçtiği tekniklerdir.

o Geleneksel Yapım Teknikleri

El işçiliğinin hakim olduğu, tüm temel işlemlerin şantiyede geçtiği, ancak bazı yarı mamul yapı malzemeleri ile yapı bileşenlerinin kullanıldığı, iş bölümünün yer aldığı yapım teknikleri dir. Bu tekniklerde bazı işlemlerde yapı makineleri yer almaktadır.

o Geliştirilmiş Geleneksel Teknikler

Şantiyedeki yapım süresini kısaltmak, üretim hızını arttırmak veya kaynak kullanımını rasyonalize etmek için çeşitli yollara başvurulabilmektedir.

o Önceden Hazırlanmış Elemanlarla Yapım Teknikleri

Binayı oluşturan tüm bileşenlerin veya bitmiş binanın önceden üretilerek yerinde monte edilmesi ile yapım süresinin en aza indirilmeye çalışıldığı sistemlerdir.

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

II.Dünya savaşından sonra teknolojideki hızlı gelişmeler - le birlikte,sosya-ekonomik koşullar da değişti.İyi yaşama koşullarını sağlayacak yapıları çoğaltmak,basit barınaklara nazaran daha iyilerini kısa zamanda gerçekleştirmek amaç olunca daha kaliteli ,daha fonksiyonee ve daha ucuz yapıların üretilme problemi ortaya çıktı.Geleneksel yapım yöntemleriyle bu soruna çare bulunması imkansızdı.Bütün bu zorlamalarla,yeni yapım sistemleri araştırılmaya başlandı.Bu arada endüstriyel üretim koşullarının büyük bir kısmının varlığı ,yapımında endüstrileşmesini gerekli kıldı.

4.1. Yapımda Endüstrileşmenin Nedenleri

Teknolojik ve sosyo-ekonomik gelişmeler,diğer endüstri dallarında olduğu gibi yapı alanınıda etkilemiştir.Yapıya olan gereksinmenin artması,ülkelerdeki konut açığı talebin fazlalığını ortaya koymaktadır.Bu açığın giderilmesinin,geleneksel yöntemlerle karşılanmasını imkansızlaştırmıştır.Yapı üretiminde yeni sistemlere gidilmesini gerektiren nedenleri iki ana grupta toplamak mümkündür.

4.1.1. Teknolojik Gelişmeler

Teknolojik gelişmeler, endüstri sektörü gibi, yapım sektöründe etkilemiştir. Yeni ve güçlü yapı makinelerinin imalatı yapım sistemlerine büyük olanaklar kazandırmış ve gücünde tasarruf sağlamıştır. Bunun yanında inşaat malzemelerindeki gelişme, üretilen bileşenlerdeki kalite artışlarına ve dayanıklılığa neden olmuştur. Isı yalıtımı için gerekli malzemelerin geliştirilmesi yapı performansını arttırmıştır.

Teknolojik gelişmeler yeni malzeme ve yeni inşaat olanaklarını beraberinde getirmiştir. Bu gerçeği farklı endüstri dalları arasındaki zorunlu bir uyum olarakta nitelendirebiliriz(3,4).

4.1.2. Sosyo-ekonomik Nedenler

Toplumsal gelişmelerin beraberinde getirdiği yeni ihtiyaçların karşılanması, değişik metodlar ve teknik çözümlere baş vurulmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu çözümler neticesinde, "Yeni fonksiyonların meydana gelmesi, yeni bina türlerinin ortaya çıkmasına

neden olmakta ve bunların gerçekleştirilmesi için de yeni inşaat sistemlerinin ve farklı yöntemlerin aranmasına yol açmaktadır"(5).

Geleneksel yöntemlerle yapıda, şantiyede imalat söz konusudur. Açık alanlarda düz ve belli formasyonu almış kalifiye işçi ile, sistemin uygulanmasında yeterli teknik bilgiye sahip elemanların, belli iklim koşullarındaki üretimleri yapı ürününü ortaya koyar.

Yapımın endüstrileşmesi ile şantiye üretimi, kapalı alanlarda fabrika üretimine dönüşmekte ve çalışma şartlarında, iklim koşullarından etkilenmeme ile işçi kontrolünde istikrar sağlanabilmektedir. Bu nedenlerle sezonluk işçiler yerine, sürekli iş edinen işçilerin başka iş dallarına kaymaları kısmen dahi olsa önlenmiş olmaktadır. Çünkü sezonluk işçilerde, bu sektördeki işçi gruplarına kısa zamanlar için ödenen büyük paralar yerine, belli ücretlerin sürekli ödenmesi, düz veya kalifiye işçilerin iş arama ve bulma endişelerini ortadan kaldıracaktır. Ayrıca, yaşama standartlarında bir artış ve istikrarı sağlayıcı rol oynayacaktır. Esasında tam endüstrileşmiş sektörlerle nazaran işçi ücretleri, yapı sektöründe daha düşüktür. Fakat sezonluk işçilere oranla yük -

sektir.

4.2. Endüstriyel Üretim ve Sistemleri

4.2.1. Endüstriyel Üretim

Üretimlerin endüstrileşmesi, ürüne olan talepteki artışla doğru orantılıdır. Ürüne talebin artması, üreticileri daha fazla üretmeye zorlar ve ürünlerini pazarlaya bilmek yönündende ekonomi faktörlerini işe sokar. Bir ürün için büyük ölçekte üretime geçebilmek belli aşamaları gerektirir. Ülkelerin kalkınmalarında, üretim sektörlerine düşen pay sebebiyle, üretimi düşürülen ürünün gerçekleşebilmesi bir ekonomi politikası kararıdır. Kalkınma planlarında üretim sektörü için ayrılmış pay ve ülke ekonomilerine katkılarının ne olacağını iyi değerlendirilmesi gerekir. Bu nedenlerle, endüstriyel üretime geçmek detaylı bir araştırma gerektirir.

4.2.2. Endüstriyel Üretim sistemlerinin sınıflandırılması

Endüstriyel üretim sistemlerinin tümünü kapsayan genel bir kural vardır: ürünü meydana getiren parçalardan birinin, piyasada o görevi yapan başka bir parça ile yer değiştirebilmesi veya değiştirememesi.

Değiştirilebilme durumu sistemin açık olduğunu, değiştirilememesi de sistemin kapalı olduğunu ifade eder. Endüstriyel üretim sistemleri kapalı ve açık sistem olmak üzere iki grupta toplanabilir.

4.2.2.1. Kapalı sistemler

Bir hazır bileşen takımının bir firma tarafından üretilmesini amaçlayan sistemdir. Böyle bir takımdaki bileşenin yerine piyasadan temin edilmiş herhangi bir bileşenin konması mümkün değildir.

4.2.2.1.1. Yarı kapalı sistemler

Sistem bileşen takımının kapsamı yönünden yarı kapalı olabilir. Belli fonksiyonel yapı elemanlarını kullanabilmek imkanı vardır. Takımdakilerin birbiriyle ilişkileri ve birleşmesi söz konusudur. Takımdaki bileşenler farklı bileşim elemanlarıyla kolaylıkla tamamlanabilirler, burada esneklik ana prensiptir.

4.2.2.1.2. Tam kapalı sistemler

Yukarıda tanımını yaptığımız sistemin rijit hali tam kapalı sistemdir. Bu sisteme eş görevi üstlenecek dışardan bir parçanın girmesi mümkün değildir. Sistem kendi içinde bir bütün olup dışı kapalıdır.

4.2.2.2. Açık Sistemler

Açık sistemlerde ürünler, ticari koşullar içinde serbest rekabetle ferdi müteşebbisler tarafından piyasaya sürülür. Ekonomik nedenlerle sürümü arttırmak için, ürünlerin birbirlerinin yerine konabilir özellikte olmaları gerekir.

Açık sistemlerde yapı bileşenlerinin toplamsallık özelliğinin korunabilmesi için, hem satış, hemde üretimlerinde tek bir modelün kabul edilmiş olma zorunluluğu vardır. Ayrıca, boyutsal koordinasyon ve standardizasyon ilke olmak durumundadır. Üretici için ürünün hangi yapıda kullanılacağını bilmek zorunluluğu yoktur. Bu sistemlerle, geleneksel yapım yöntemlerinde kullanılan bileşenler üretilmektedir.

4.3. Yapı Üretiminde Endüstrileşme

Yapının insan topluluklarının ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde endüstrileşmesi, kaynakların daha iyi kullanılmasını ve üretimin kontrol altına alınmasını gerektirir. Endüstriyel üretim sistemlerindeki kural ve yöntemler yapı üretimine de uygulanmaktadır. Geleneksel yapım yöntemlerinin; ağır ilerleyen inşaat süresi, yüksek yapım maliyeti ve kalite değişimleriyle hızla artan yapı gereksinimine cevap vermesi olanaksızdır.

Yukarıda bahsettiğimiz nedenlerle

- Üretimde sürekliliği sağlama,
- Aynı yapı ürününden çok sayıda gerçekleştirme,

nin kullanım olanaklarının bulunması temel sorundur. Sorunun çözümü, diğer etkenlerin yanında:

- Üretim sürecinde tekrar,
- Tip sayılarının azaltılması (ürün türünün sınırlandırılması) ve standardizasyona gidilmesi,

ne bağlı kalmaktadır.

Kapalı alanlarda kolon, giriş, döşeme ve duvar elemanları bir endüstri ürünü olarak üretilmektedir. Bu ürünler hazır yapı bileşenleri şeklinde şantiyelerde bütünü teşkil edecek biçimde bir araya getirilirler ve başka bir işlemi gerektirmezler.

Sonuçta en kısa şekliyle:

Endüstrileşme = Makinalaşma + Organizasyon
dur. Demek ki, endüstrileşme, makinalaşma ve organizasyonun
bir gereğidir. Yalnızca organizasyon endüstrileşme için
yeterli olmaz, makinalaşma ile birlikte anlam kazanır.

Bu iki faktör üretgenliği arttırıcı etkilere de sahiptir.
Yapımda üretgenlik, işgücü zaman ve hepsinden önemlisi ma-
liyet unsurlarını büyük çapta azaltıcı bir rol oynar.

Endüstrileşmede yapı malzemesi üreticilerinde büyük
paylar düşecektir. Belli aralıklar içinde arzu edilen
performansın (iç-dış duvar veya döşeme bileşenlerinde, bi-
tirme malzemelerinde ve benzerlerinde) sağlanabilmesi
ancak yapı malzemeleri kombinasyonu veya o performansı
sağlayabilecek tek bir malzemenin araştırılmasını ve üre-
tilmesini gerektirir. Bu yapı endüstrisi için kaçınılmaz
bir gereksinmedir. Nasıl ki, makinalaşma olmadan endüstri-
leşme mümkün değilse, yapı malzemelerinin endüstriyel kul-
lanımına cevap veremeyecek üretimleride endüstrileşmeyi-
de olumsuz etkileyecektir.

Teknoloji paralelinde mühendisliğinde gelişmesi önceden
yapılan hazır yapı eleman ve bileşenlerinin yapı yerlerin-
de kolaylıkla birleştirilmelerine olanak sağlamaktadır.

Bu nedenlerle endüstriyel yapıma geçmekle,

- yapım süreci hızlandırılmakta,
- yapım teknikleri geliştirilmekte,
- aynı miktardaki işçi ile daha fazla ve kısa zamanda konut üretilmekte,
- iklim koşullarına bağlı olmaksızın sürekli çalışılmakta,
- işgücü kaybı azalmakta,
- iş basitleştirilmekte,
- şantiye alanları minimuma indirilmekte,
- malzemeden tasarruf sağlanmaktadır,
- kalite kontrolüne elverişli imalata yönelinmekte,

dir.

Yapı sektörünün endüstrileşmesi, diğer üretim sektörleri gibi büyük yatırımlar gerektirir. Geleneksel yapımdan, endüstrileşmiş yapıma geçişteki makinelaşma özel sektörün finansman gücünü aşabilecek boyutlara ulaşabilir. Bunun yanı sıra kalifiye işçi istihdamında finansman kaynaklarını zorlayıcı etkenlerden biridir.

Belli bir noktadan sonra devlet yardımı çeşitli yönlerden zorunludur. Bunların endüstriyel yapım girişimlerini destekleyici, teşvik edici ve yönlendirici unsurlar olması gerekmektedir.

Bunların başında gelen, endüstriyel yapım sistemlerinin gerçekleşmesini sağlayıcı, kolaylaştırıcı ve denetleyici kanun ve yönetmeliklerin çıkarılmasıdır. Geleneksel yapıma ait kanun ve yönetmeliklerin, endüstrileşmiş yapım sistemleri için geçerliliğini koruyacağını savunamayız.

Ancak ülke çapında baktığımızda, endüstrileşmiş yapıma geçişin çok kısa bir sürede gerçekleşmesi olanağı yoktur. Devlet politikası ve ulusal ekonomi burda fazlasıyla etkendir,

Bu geçiş mutlak surette, "ekonomi, planlama, mühendislik bölümleri, malzeme üretimi, sosyoloji, coğrafya, hukuk ve haberleşme-bilgi toplama gibi teknik ve disiplinlere dayandırılmalıdır"(7).

Ayrıca yapı üretimi sürecinde görev alacak, karar verici idari makamlardan, en küçük işçiye kadar bu formasyona erişilmesi gerekmektedir. Genellikle endüstriyel üretimlerde devamlı aynı işi yapan kalifiye işçilere gereksinme vardır.

5. S O N U Ç

Teknolojik ve toplumsal gelişmeler yapının endüstrileşmesini gerektirmiştir. Bu ise ancak, endüstriyel üretim kural ve yöntemlerinin uygulanması ile mümkündür. Endüstriyel üretim sistemi üretimini belli düzene dayandırmak zorundadır. Bu düzende, boyutsal koordinasyon ve gereği modüler koordinasyondur. Boyutsal bir düzende üretilen yapı bileşenlerinin bir araya getirilmesi işlemi ise modüler koordinasyonun prensipleri içinde gerçekleştirilmekte ve tasarım oluşmaktadır.

Nüfus artışları, kırsal kesimden kentlere göçler gibi toplumsal gelişmeler yanında, tabii afetler ülkelerde ki konut gereksinmelerinin hızla artmasına neden olurken, I. ve II. Dünya savaşlarının neticesi, bu gereksinmelerin karşılanmasını zorlamıştır. Yapım sektörünün diğer sektörlerle olan ilişkileri nedeniyle, teknolojik gelişmeler paralelindedir yapımda endüstrileşmeye gidilmiştir.

Yapı endüstri ürünü olduğu zaman bir sistem içinde üretilmek

zorundadır. Bu üretim tipleşme ve standartlaşma ile başlar. Yapıları, endüstriyel üretim olanakları açısından incelemeli ve mümkün olduğu kadar tipleştirmelidir. Endüstriyel üretim, bir kütsel üretim olup, aynı tipten çok sayıda üretmeyi amaçlar. Yine endüstriyel üretim belli sürede üretilecek birim ürünün miktarını arttırmayı amaçladığından, standartlaşma hedefidir.

Boyutsal koordinasyon, yapı ürünlerinde, çeşitliliği gerçekleştirmek, aynı görevi üstlenen bileşen veya elemanların birbirleriyle yer değiştirebilmelerini sağlamak için boyutsal bir düzen getirmek amacıyla kullanılır. Bu düzen ile bileşenlerde esneklik ve işlemlerde basitlik gerçekleştirilmektedir. Aynı zamanda boyutsal koordinasyon, yapı bileşenlerindeki boyutlarını tanımlar. Boyutsal düzen içinde aranan en önemli özellik, yapı türlerinin boşluk boyutlarının tanımlanmasıdır.

Modüler koordinasyon uygulaması ile standart yapı bileşenlerinin veya elemanlarının üretimi rasyonelleştirilmekte ve maliyetler düşürülmektedir. Şantiyelerde, hazır yapı bileşenlerinin montajı modüler koordinasyon prensipleri içinde yapılır.

Endüstriyel yapıların örtülmesinde, örtüyü meydana getirecek işlemler şantiyelerden, fabrika alanlarına kaydırılmaktadır.

Bu nedenle, büyük bir kısmı fabrikalarda üretilen çatının, şantiyedeki montaj süresi minimuma indirildiğinden, iklim koşulla-

rına bağımlılığını azaltmaktadır.

Tasarım çalışmalarına kullanıcı istek ve ihtiyaçlarının belirlenmesi ile başlanır. Tasarımcı fonksiyonel, performansı yüksek ve ekonomik bir yapıyı tasarlamalıdır.

Tasarımcı, öncelikle alıştığı geleneksel yapım yöntemlerine göre, tasarım sürecini değiştirmek zorundadır. Endüstrileşmiş bina tasarımı, önce birleşim noktaları etüdü ile başlar, sistem seçimi, modül ve fonksiyon ilişkileri analizleri ile devam eder ve proje tasarımıyla sonuçlanır.

Ayrıca tasarımcının, yapım sistemleri ve yöntemleri hakkında yeterli bilgiye sahip olması, sistem seçiminde doğru karar verme için zorunludur. Yapım bölgesindeki iklim koşullarında sistem seçimini etkiler. Bununla beraber, boyutsal koordinasyon kullanım ve özelliklerini de iyi bilmelidir.

Tasarımcı, modüler koordinasyon prensipleri içinde tasarımı oluşturmalıdır. Amaç, modüler düzende, en az bileşen veya eleman tipi ile çözüme ulaşmaktır.

Modüler düzen içinde, döşeme kalınlığı, parapet yüksekliği, merdiven ve asansör evi, pencere ve kapı boşlukları tasarımı zorlayan faktörlerdir ve sistem seçimini etkilerler.

Tasarımcı vaziyet planında yapı konumlarını, montajda kullanılacak ekipmanıda göz önünde tutarak tasarlamalıdır. Bu faktör yapım süreci ve maliyeti etkiler.

Endüstrileşmiş yapım sistemleri ile üretimde, uygulamada belli formasyona erişmiş kalifiye işçi ile teknik personele ihtiyaç vardır.

Endüstrileşmiş yapım sistemlerine geçiş yavaş olmaktadır. İşgücü ve ekipman finansmanının özel sektör tarafından karşılanması güçtür ve devlet yardımı gereklidir. Ayrıca bu sistemlerin uygulanması için gerekli kanun, tüzük ve yönetmeliklerin çıkarılması, ihale şartnamelerinin düzenlenmesi gereklidir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- (1) Eser, Lami; Yerinde Yapım Endüstrileşmiş Yapı, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul 1981
- (2) Eser, Lami; a.g.e.,
- (3) Kulaksızoğlu, M.Erol; Mimarlık alanında çağdaş inşaat sistemleri gelişimi ve ilgili tasarım olanakları, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul 1973, s.5.
- (4) Tapan, Mete; Betonarme büyük boyutlu prefabrike elemanlarla çok katlı konut üretiminde tasarım kısıtlamaları üzerine bir araştırma, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul 1973, s.15.
- (5) Kulaksızoğlu, M.Erol; a.g.e., s.37.
- (6) Sunar, Şevket; Endüstrileşmiş bina açısından mimari tasarım ve uygulama sorunları, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul 1975, s.55.
- (7) Sunar, Şevket; a.g.e., s.37.

Bayülgen, Cengiz; Uzay kafes taşıyıcı sistemler, YÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul 1983,

Gerçek, Cemil; Yapıda taşıyıcı sistemler, Yaprak Kitabevi, Ankara 1979.

Ünsal, Behçet, Mimari tarihi, İTO yayınları, İstanbul 1960

Benevolo, Leonarddo; Modern mimarlığın tarihi, Çevre yayınları, İstanbul 1981.

Sliwa, Jan; Dimensional considerations, The Architects' Journal, August 1971.

ÖZGEÇMİŞ

1962 senesinde İstanbul'da doğdum. İlk öğrenimini İstanbul'da tamamlayıp, orta öğrenimini İstanbul Şişli Terakki Lisesin de bitirdim. 1984 senesinde İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesinden mezun oldum. Halen Yıldız Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsün de yüksek lisans eğitimini sürdürmekteyim.