



**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ**



MİMARLIK BİLGİSİ DERSİ

KONU: TEMEL YAPI MALZEMELERİ VE YAPISAL SİSTEMLER

TAŞIMA NEDİR?

Taşıma yer çekimi ile doğrudan ilgili bir olaydır. Yapı malzemesini ayakta tutma sorunu "taşıma sorunu" dur. Bu olgu yapı malzemesi ile bir bütündür;çünkü farklı malzemelerle geçilebilecek açıklıklar da farklıdır. Örneğin ahşabın basit bir kiriş olarak kullanılması ile geçilebilecek açıklık ağaç boyu ile sınırlı iken ahşap ile oluşturulacak üç boyutlu sistemler ile geçilebilecek açıklık çok daha büyüktür. Bu olgu da farklı yapısal sistemlerin/strüktürel sistemlerin oluşumunu getirmektedir.

STRÜKTÜR----- bir yapının yük taşıyıcı kısmı

YAPISAL SİSTEMLER

Yapılar konstrüksiyonlarına yani yük taşıyıcı elemanlarına göre sınıflandırılmaktadırlar:

A. YIĞMA YAPILAR

- Ahşap yığma yapılar (çanti yapılar)
- Taş yığma yapılar (kargir)
- Tuğla yığma yapılar
- Kerpiç yığma yapılar

B. İSKELET YAPILAR / KARKAS YAPILAR

- Ahşap İskelet Yapılar
- Betonarme İskelet Yapılar
- Çelik İskelet Yapılar

C. KABUK ÖRTÜLER ve KATLANMIŞ PLAKLAR

- Betonarme

D. ASMA - GERME ÖRTÜLER

- Çelik yapılar

E. UZAY KAFES SİSTEMLERİ

- Çelik yapılar

F. ŞİŞME YAPILAR

G. OYMA YAPILAR

A. YIĞMA YAPILAR

Taş, tuğla, ahşap, karpıç, biriket, ytong gibi birim malzemenin taşıyıcı olacak şekilde üst üste koyup, harçla bağlayarak oluşturulan yapısal sistemlerdir. Yığma yapı sisteminde yük taşıma görevi ile mekanları birbirinden ayırma görevi aynı yapı ögelerine aittir. Yığma sistemde kolon, kemer, duvar, kubbe, tonoz gibi yapı elemanlarının hepsi yapı malzemesinin üst üste yerleştirilmesi ile oluşturulmaktadır.

Binadaki döşeme ve çatı gibi yatay taşıyıcı sistem yükleri iç ve dış duvarlar tarafından taşınarak temele nakledecek şekilde yapılan yapılardır. Bu tür yapılarda yükün tamamını duvar taşıdığından, yapı bölümlerindeki duvarların yerlerinin değiştirilmesi veya iptal edilmesi yapının statığı/taşınması açısından olanaksızdır.

Kullanılan malzemenin özelliği, yapı zemini ve yapının kullanım amacı yığma yapıların biçimlenmesinde rol oynamaktadır. Yığma yapıların en anıtsal örnekleri **piramitlerdir**.

Yığma sistemin genel özelliği yapı malzemelerini kendi ağırlığı ile birbiri üstüne yerleştirerek bir bütün yapı elemanı oluşturmaktır. Bu kapsamda taş ve tuğla yığma sistemlerde birim malzeme harçla birbirine bağlanmaktadır. Derz adı verilen harçla doldurulmuş aralıklar birbiri üzerine gelmemelidir. Bunu sağlamak için de değişik örgü sistemleri kullanılmaktadır.



Yığma taş yapılar

Masif yapılar olarak da adlandırılan yığma yapılarda çok geniş açıklıklar geçmek söz konusu değildir.

Yığma yapılarda kat yüksekliği sınırlı olup, zemin kat hem kendi yükünü hem de üst katların yükünü taşıyarak temellere aktarmak durumundadır. Bu yüzden de genelde alt katta duvarlar daha kalındır. Sistemde tüm duvarların üst üste gelmesi gerekmektedir. Kat sayısı artıkça yapı daha da ağırlaşır, masifleşmektedir.



yığma taş yapılar

Taş, tuğla, vb. malzeme ile gerçekleştirilen yığma yapılarda açıklıkların üzerine ve her 1.5m.'de bir duvarda düşey doğrultuda oluşabilecek çatlamları önlemek ve ağırlığı yatay olarak dağıtmak amacı ile duvarın içine çalışan boydan boya ahşap, beton ,vb. farklı bir malzeme ile **hatıl** yerleştirilmek durumundadır.



yığma taş yapılar



2005 12 10

yığma taş yapılar

yığma taş yapılar



YAPI MALZEMESİ OLARAK TAŞ

Doğal bir malzeme olarak taş doğadan hazır olarak sağlanan ve yapı işlerinde kullanılan sert, dayanımlı bir yapı malzemesidir. Taşlar, oluşum biçimine göre magmatik, tortul ya da başkalaşmış (metamorfik) taşlar olarak sınıflandırılmaktadırlar. Kumtaşı, kireçtaşı, granit, vb. gibi doğada bulunan taşlar doğal taşlar olarak nitelenmektedirler. Genellikle çimento, bazen de sentetik reçine kullanılarak yapay yolla hazırlanmış beton, mozaik gibi kargir yapı gerecine ise yapay taş denmektedir.

Taş, çekme dayanımı çok düşük, buna karşın basınç dayanımı çok yüksek olan bir yapı malzemesidir. Yapı taşlarının homojen, sert, iyi oluşmuş, damarsız, çatlaksız, yarıksız, dona dayanıklı ve ocak suyunu yitirmiş olması gerekmektedir.

Levha yapılı, şistli taşlar, oluşumlarını henüz tamamlamamış yumuşak taşlar, sel taşları, uzun süre hava etkilerine açık kalmış enkaz taşları ile kırılınca kesitleri sedef gibi ya da pul pul olan taşlar sert de olsalar harca yapışma yetenekleri olmadığı için yapıda kullanılmamalıdır.

taş duvar örgüleri:

kuru duvar

kiklop örgüsü

moloz taş duvar

sıralı moloz taş duvarlar

kaba yonu taş duvar

düzenli ince yonu taş duvar

kesme taş duvar

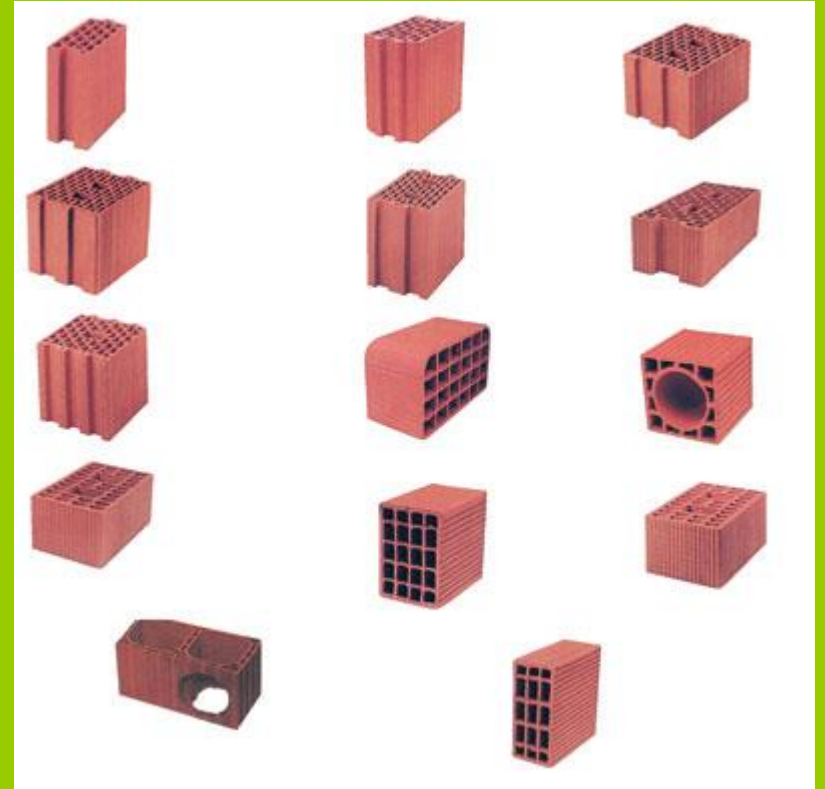
YAPI MALZEMESİ OLARAK TUĞLA

Yapıda kullanılmak; duvar örmekte kullanılmak üzere kalıplara dökülüp, kurutulduktan sonra harman ocağı ya da fırınlarda pişirilen toprak yapı gerecidir. Kil, killi toprak ve balçığın harmanlanması ve gerektiğinde su, kum, tuğla, kiremit tozu, kül, vb. malzemenin karıştırılarak makinelerde biçimlendirilip kurutulmasından sonra fırında pişirilmesi ile elde edilen yapı gerecidir.

Yapı işleri genel teknik şartnamesine göre, tuğlanın dona dayanıklı olması, sodyum sülfat ile yapılan don deneyinde dağılmaması, basınç deneyinde dayanımlı olması, kuru tuğlanın ağırlığının %18'inden çok su absorbe etmemesi gerekmektedir. TSE standartlarına göre normal tuğla boyutu 50-90—190mm. olmalıdır.

Tuğla türleri:

standart fabrika tuğlası
harman tuğlası /ocak tuğlası
yatay delikli tuğla
düşey delikli tuğla
sırlı tuğla
kaplama tuğlası
modüler tuğla
manyezit tuğlası
silika tuğlası
prese tuğla
boşluklu tuğla
şamot tuğlası
yumuşak tuğla
letiyе tuğlası



PİŞMİŞ TOPRAK MALZEMELERİ

Su ile yoğrulduğu zaman istenen şekli alabilen, pişirildiğinde su geçirimsizliği ve dayanıklılık kazanan, ana maddesi ince taneli kil olan inorganik esaslı yapı malzemeleridir.

SINIFLANDIRMA

Bünyelerine göre ikiye ayrılır:

Gözenekli pişmiş toprak malzemeler

sırlanmamış pişmiş toprak malzemeler (tuğla, kiremit, künk, çanak, çömlek)

sırlanmış malzemeler (fayans ve seramikler)

Gözeneksiz pişmiş toprak malzemeler (gre, künk, grekarolar ve sıhhi tesisat elemanları, porselenler, mutfak malzemesi, sıhhi tesisat elemanları, elektrik izolatörleri ve özel üretim malzemeler)

STANDARTLAR

TS 202	karofayans
TS 537	çimentolu kerpiç bloklar
TS 562	kiremitler
TS 596	pres kil, drenaj künkleri
TS 605	seramik lavabolar
TS 704	horman tuğlası
TS 705	fabrika tuğlası
TS 799	alaturka tuvalet taşı
TS 800	alafranga tuvalet taşı
TS 1260	taşıyıcı döşeme tuğlaları
TS 1261	döşeme dolgu tuğlaları

ÜRETİM YÖNTEMİ

Pişmiş toprak malzemeler şekillendirilen kilin çeşitli ısı derecelerinde pişirilmesiyle elde edilmektedir. Pişirme sırasında kilin bünyesinde oluşan değişiklikler sonucu bu malzemeler çeşitli özellikler kazanır. Bu nedenle önce kilin yapısını ve değişik ısı derecelerinde nasıl değiştiğini incelemekte yarar vardır. Killer, doğal taşların bünyesindeki boraks, feldspat ve mika gibi içinde bulunan doğal alüminyum silikatları çeşitli kimyasal, hidrotermal ve atmosfer etkileriyle ayrışmalarına ve tortullaşarak kil tabakaları halinde oluşması şeklinde meydana gelmektedir. Bünyelerinde bazı metal oksitleri ve toprak alkalileri bulunur.

Tamamen beyaz ve saf olan kil, kaolen ismini alır. Kilde % 0,4-0,5 oranında bulunan demir oksit pişirildiğinde, dayanıklılığı düşük, kırmızı renkli killeri oluşturur. Kilin diğer bir özelliği su ile yoğurulduğunda istenilen şekli alması, kurutulduğunda ise son şeklini korumasıdır. Daha yüksek ısı derecelerinde kimyasal bileşiminde meydana gelen ayrışma sonucu SiO_2 açığa çıkarak ve camlaşarak gözenekleri tıkar ve geçirimsizlik kazanır.

ÖZELLİKLERİ

İstenen en önemli şey pişme dercesine bağlı olarak bünyesinin sert ve geçirimsiz olmasıdır.

Donmaya karşı dayanıklılık göstereceği, yüzeyin pul pul olmaması ile anlaşılır.

Su geçirimsizlik özelliği her malzeme için standart deneylerle kontrol edilir.

Pişmiş toprak malzemelerin ısı geçirim özelliği diğer yapı malzemelerine göre oldukça düşüktür. Yani iyi bir ısı izolatörüdür. Örneğin 19 cm kalın delikli tuğla duvarın ısı geçirim değeri 29 cm'lik dolu tuğla vveya 60 cm'lik harç veya betonun ısı geçirimsizlik değerine eşittir.

Pişmiş toprak malzemeler genellikle dış etkilere kimyasal ve mikroorganizma etkilere karşı oldukça dayanıklıdır.örnrğin 800- 1200 derecede pişirilmiş ürünlerde hidroflorik asitin hiçbir etkisi yoktur.

Topraktan veya harç bünyesindeki kireçten su emme yoluyla tuğlaya geçen bazı tuzların erimeleri ve yüzeye çıktıklarında tortulaşmaları sonucu çiçeklenme oluşur. Bunlar sodyum sülfat , potasyum nitrat, $CaCO_3$, ve kalsiyum sülfat kökenlidir. Su veya asit ile giderilmeleri mümkündür. Ama özellikle $CaSO_4$ tuğlanın bünyesini bozduğu için dayanıklılığı düşer. Çiçeklenmeyi engellemek için herşeyden önce tuğla duvarın su ile temasının kesilmesi gerekir. Diğer bir yöntem ise harç içine binde 2 oranında $CaCl_2$ katmaktır.

YAPIDA KULLANILMA YERLERİ

Taşıyıcı Pişmiş Toprak Malzemeler

TS 704-705 standartlarına göre üretilirler. Birinci tipi harman tuğlaları (dolu tipler, düşey delikli, yatay delikli tipler). İkinci tip fabrika tuğlaları (dolu, düşey ve yatay delikli tipler, klinker uğlaları)

Normal tuğla boyutu 19*9*5 cm'dir.

Modüler tuğla boyutu 19*9*8.5 cm'dir.

Blok tuğla 19-29* 19-29* 8.5 cm

1m³ duvarr içinde 497 adet normal tuğla yer alır. Taşıyıcı duvarlarda dolu, düşey delikli ve klinker tuğlalar tercih edilir. Ayrıca dış yüzeyi sıvanmayacak dekoratif duvarlarda klinker tuğla kullanılır. Tuğla yapıya, kireç, hava karışım harçları, veya çimento harçları derzleri şaşirtmalı olarak kullanılır.

Döşemede tuuğlalar yere döşendikten sonra aralarına demir yerleştirilip beton dökülen tuğlalar da vardır. Ayrıca taşıyıcı tuğla dediğimiz (asmolen) yine betonlu-demirli özel tuğlalarla yapılan bir döşeme tarzıdır.

Dolgu

Taşıyıcı ahşap, beton ve çelik sistemler içinde yer alan bu tür pişmiş toprak malzeme kerpiç, yatay delikli tuğla ve döşeme tuğlalarıdır. Bu malzemedен kerpiç, dolgu malzemesi özelliğine sahip olmasına rağmen kırsal alanda taşıyıcı malzeme olarak da dolgu malzemesi olarak da kullanılır. Kerpiç genellikle 28*28*10 veya 28*13*10 boyutlarındadır ve dış etkiye dayanıksızdır.

Kaplama

En çok kullanılan tipi fayanslardır. Özellikle ıslak hacimler için kullanılır. Çimentolu özel harçlar vveya fayans çimentosuyla uygulanır. Uygulamanın düzgün bir yüzey üzerinde yapılması gerekir. Bu yüzey üzerine yayılan harç yine düzgün olarak dağıtılır. Aynı yükseklikte bir dağılma sağlanır, daha sonra arkaları desenli olan fayanslar hafif üstüne vurularak yapıştırılır.

Tuğla yığma yapılar



Bu tür yapılarda duvarlar, tuğla ve çeşitli doğal taşlardan örülürler. Duvarlar tuğla ile örülecekse yük taşıdığı için en az bir tuğla kalınlığında (20 cm) olmalı ve içi dolu tuğlalardan kullanılmalıdır. Tuğla yığma yapılarda örneğin iki katlı bir yapıda üst kat duvarları tek tuğla ile örülmüşse, sistemin statik açıdan güçlü olması için alt katta duvar kalınlığı en az 1.5 tuğla olmalıdır.

Çantı Yapılar / Ahşap Yiğma Yapılar

Ağacı çok olan ormanlık bölgelerde ağaç gövdelerinin üst üste yığılarak yapıldığı strüktürel sistemdir. 15-20cm. Çapındaki ağaç tomruklarının alt ve üst bölümlerinin düzlenerek birbiri üzerine yerleştirilmesi ile oluşturulan ahşap yiğma sistemdir. Köşeleri geçmeli olarak birbirine bağlanmaktadır. Çatısı düz ya da eğimli olabilmektedir.

Ahşap yiğma yapılarda taşıyıcı elemanlar olarak kullanılan duvarlar ahşap ve ahşap kökenli malzemelerden yapılmaktadır. Ahşap, temelde ağacın odun kısımları, kereste, tahtadır. Ahşap yapılarda mekanik mukavemet, ahşabın yoğunluğuyla orantılı olarak artmaktadır. Ahşabın çalışmasını önlemek için kurutulmuş ağaç kullanmak çok önemlidir.

Levha halinde kullanım için daha çok kontrplak, ahşap yonga levhası ve odun lifi, levha gibi yan orman ürünlerinden yararlanılmaktadır. Bunlar kendiliklerinden biçim ve boyut değiştirmeyecek, **homojen** levhalardır. Ayrıca ahşap kaplama yapı elemanları da kullanılmaktadır.



çantı yapılar/ahşap yığma sistem

B. İSKELET YAPILAR / KARKAS YAPILAR

İskelet sistemler tüm Dünya'da olduğu gibi Türkiye'de de büyük açıklıklı sanayi yapılarının üretiminde kullanılan, yapının tüm yüklerinin kolon, kiriş, çerçeve gibi yapı bileşenleri ile temel sistemine iletildiği yapım sistemidir. Kolon ve kiriş, iskelet sisteminin iki temel-rijit ve doğrusal elemanıdır. Kiriş ve kolonların birlikte çalışacak şekilde mafsallı ya da ankastre birleştirilmesiyle çerçeve oluşturulmaktadır. İskelet sistemlerin temel özelliği çatı sistemi, döşeme, duvar ve bölme gibi mekan oluşturan elemanların taşınmasına olanak sağlamaktadır. Büyük açıklıklı sanayi yapıları yapımında kirişlerin açıklık doğrultusu, düşey elemanların ve stabilite elemanlarının tipi ve düzenlenmesi önemli kriterler oluşturmaktadır.

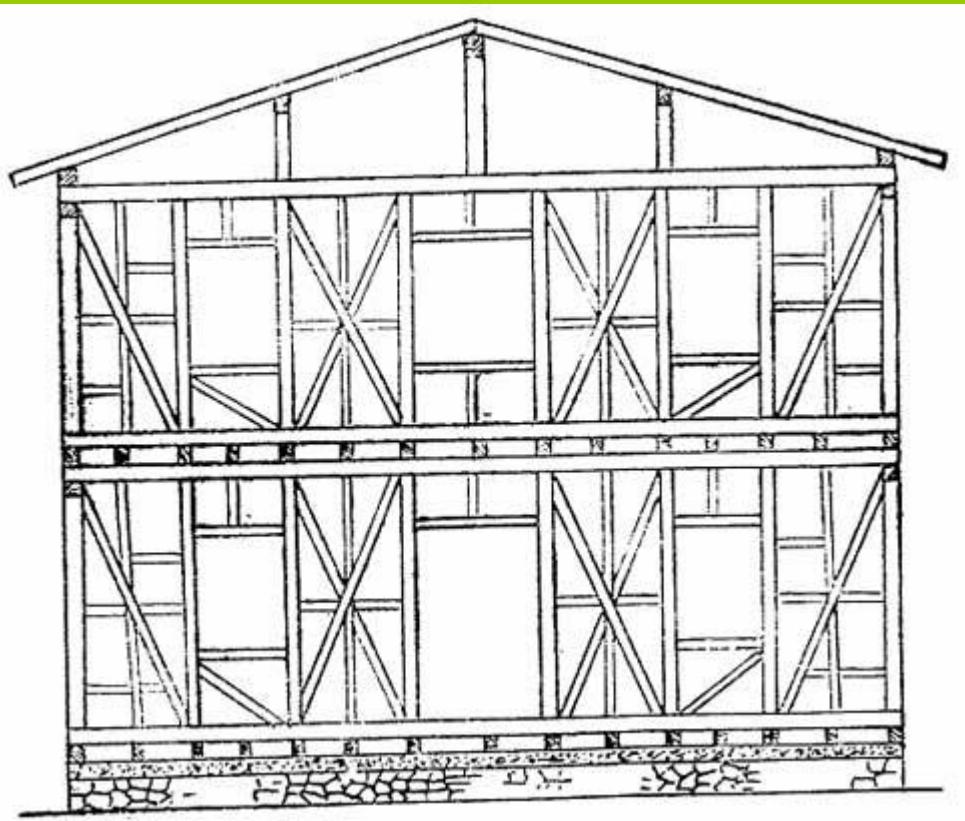
Bu sistemde taş, tuğla, kerpiç gibi küçük boyutlu malzemenin birleşmesi sonucu yapı elemanlarının oluşturulması yerine ahşap, çelik, betonarme gibi malzeme ile taşıyıcı iskelet oluşturulmaktadır.

iskelet sistemde yapı elemanları iki ana gruba ayrılmaktadırlar:

• taşıyıcı kısım: yapının iskelet kısmı

• taşınan kısım: yapının bölücü duvarları; yığma sistemde olduğu gibi masif değil, hafif malzeme ile inşa edilmektedirler.

Yığma yapılarda kat yüksekliği oldukça sınırlı iken, iskelet sistemde çok yüksek yapılar inşa etmek mümkündür.



iskelet yapılar

Bakırköy Cezayirli Gazi Hasan Paşa İskelesi



Kirişler, üzerlerine etkiyen düşey yükleri eğilmeye çalışarak taşıyan, kolon ya da taşıyıcı duvar üzerine mesnetlenmiş yatay taşıyıcı yapı bileşenleridir. **Kolonlar** kirişlerin altında çoğunlukla basınca çalışan düşey yapı bileşenleridirler. Kolon temelleri, yükü zemine yayarak çökmelerin sınırlı olmasını sağlamakta ve esas olarak basınca çalışmaktadırlar. Yapıya etkiyen yükler düşey ve yatay yükler olarak ikiye ayrılmaktadır. Düşey yükler; öz ağırlık, kullanım yükleri, kar yükü, buz yükü, konstrüksiyon (yapım) yükleridir. Yatay yükler, rüzgar yükü ve deprem yükleridir.

Bugün büyük açıklıklı sanayi yapıları, Türkiye'de önyapım betonarme bileşenler, öngerilmeli betonarme bileşenler ve çelik yapı bileşenleri ile kurulan iskelet sistemler ile üretilmektedir. İskelet sistemler 25 - 30 m'lik açıklıklardan sonra ekonomik olmaktan uzaklaşmaktadırlar. İmalat, nakliye, montaj ve işçilik açısından önemli maliyet artışları ortaya çıkmaktadır. Bu durumlarda diğer sistemler araştırmalıdır.

Betonarme döşemeli, çelik ya da betonarme kiriş ve kolonlu yapılar; karkas yapılardır. Bu tür yapılarda bir kat yüksekliğinde olan duvarlar bölücü olarak kullanılmaktadırlar ve yüklerini döşeme ve kirişler aracılığı ile kolonlara taşıtmaktadırlar. Ancak, bazı durumlarda betonarme perdeler de kolonların yerini alabilmektedir.

İskelet sistemlerde duvarlar yük taşımadığı için taşıyıcı iskelet dışında kalan duvar bölmeleri kaldırılabilen ya da yeri değiştirilebilmektedir. Yapıyı bölmek için ise tuğla, delikli tuğla, gazbeton, ahşap paneller, vb. malzeme kullanılabilir.



YAPI MALZEMESİ OLARAK AHŞAP

Doğal ve organik bir yapı malzemesi olan ahşap, yapı üretiminde; geçit ve köprülerde, iskelelerde, temellerde (temel kazığı ve palplanş), binaların taşıyıcı sistem kurgusunda (kütük, çerçeve ve panel), büyük açıklıklı yapılarda, çatı, duvar, döşeme ve merdiven kaplamalarında, kapı ve pencere doğramalarında, kalıp ve iskelelerde, mobilya vb. ürünlerin üretiminde kullanılan bir yapı malzemesidir. Eski çağlardan bu yana yapı üretiminde çeşitli biçimlerde kullanım alanı bulan bu malzeme; fiziksel, biyolojik ve mekanik özellikleriyle güncel yapı malzemeleri arasındaki yeri ve önemini korumaktadır.

Doğal bir yapı malzemesi olması nedeniyle doğaya uyumlu, geri dönüşümlü; malzeme, üretim ve uygulama açılarından çevre kirliliği oluşturmayan ahşabın insan sağlığına herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı bilinmektedir.

Ahşap, yeterli dayanıma sahip bir yapı malzemesi olmasının yanı sıra oldukça hafiftir. Bu nedenle mesnetlere ve temellere iletilen yük azalmaktadır. Hafifliği, çekme ve eğilmeye karşı dayanımı nedeniyle büyük açıklıklar geçilebilmektedir. Binalarda kolon, kiriş ve duvar yapımında, duvar boşluklarının geçilmesinde, hatıl ve döşeme kirişlerinde, çıkma ve saçak oluşturulmasında kullanılmaktadır.

Malzemenin hafif olması nedeniyle yatay yüklerin yapı üzerindeki etkisi azalmaktadır. Ahşap, hafifliğinin yanı sıra, şok etkisine dayanıklı ve titreşim emme özelliğine sahip sünek bir yapı malzemesi olması nedeniyle deprem etkisine karşı da dayanıklıdır. Depreme karşı dayanımının yanında deprem sonucu yapıda hasar söz konusu olsa bile hafifliği nedeniyle can kaybı az olan bir yapı sistemini sunmaktadır.

Ahşabın hafif oluşu, atölyede üretilen yapı elemanlarının şantiyeye ulaştırılmasını kolaylaştırmaktadır. Hazır betonarme yapı elemanlarına veya çelik taşıyıcı sistem elemanlarına göre, büyük açıklıklı kemer ve çerçeveler dışında özel bir taşıma yöntemine gereksinim duyulmamaktadır. Bu nedenle ulaşımı zor olan bölgelerde yapılacak yapılar için taşıyıcı sistem malzemesi olarak ahşabın seçilmesi doğru olabilmektedir.

Ahşapta ısı katsayısı küçük olduğundan ısı etkisi hesaba katılmamaktadır. Bununla birlikte ısı ve diğer nedenlerle oluşacak gerilme ve deformasyonların ters yönde olması malzemedeki bir iç denge oluşturmaktadır. Sıcaklık düzeyi yükselen bir ahşap elemanın boyunun uzamasına karşın, ısı etkisiyle ahşabın kurumması sonucu oluşan rötre nedeniyle de boyu kısalmaktadır. Ayrıca ses iletme, yutma ve yansıtma ve kötü kokuları absorbe etme özelliği olan bir malzemedir.

Ahşap, tasarımda esneklik sağlayan, detay çözümleri kolay, ön yapımlı, atölye düzeyinde üretimi yapılabilen, standart üretim sağlayan bu malzeme ile üretimin süresi kısa, işçiliği ise kolaydır. Aynı zamanda özel alet ve makinelere gereksinim yoktur. Bu nedenle üretim hızlı olmaktadır. Üretimi ve uygulaması kolay bu malzemeye üretilen yapıların uygulamalarında hata riski düşüktür. İlk yatırımda ve uygulamada ekonomik bir üretim modelidir ve üretim için önemli bir yatırım gerektirmemektedir. Ahşap sistemlerde taşıyıcı elemanların hafif oluşu, beton ve çeliğe oranla montajda büyük kolaylık sağlamakta, iskele ve büyük kaldırma makinelerine gereksinim olmaksızın, basit bir düzenekle ve çok kısa sürede montajı yapılabilmektedir. Kuru yapım yöntemiyle üretilen bu yapım sistemleri her mevsim uygulanabilmektedir.

Ahşap yapılar, sökülüp yeniden kullanılabilen ve sistem içindeki parçaları değiştirilebilmektedir. Çelik yapılarda olduğu gibi ahşap yapılarda da, yerinden söktükten sonra çok az bir kayıpla yeniden kullanılabilen bir yapım sistemi oluşturulabilmektedir. Sökülme sırasında oluşabilecek kayıpların önlenmesi, tasarımın bu doğrultuda yapılmasına bağlıdır. Betonarme sistemlerin ise sökülmesi ve yeniden kullanılması söz konusu değildir. Ayrıca ahşap sistemler onarım, takviye, plan ve hacim değişiklikleri için uygundur. Kullanım süreci içinde fiziksel ve işlevsel nedenlerle eskimenin olduğu ve taşıma gücünün yetersiz hale geldiği elemanların veya taşıyıcı sistem bütününe onarım ve takviyesi mümkündür.



Ahşabın bu fiziksel, mekanik ve estetik özelliklerinin yanında olumsuz yönleri ise; su ve nem, böcekler ve kurtlar, mantarlar, yangın, mekanik aşınma, bakım güçlüğü gibi etkenler karşısındaki davranışıdır. Ancak kurutma ve koruma yöntemleriyle gerekli önlemler alınarak ve düzenlemeler yapılarak bu etkenlerin oluşturabileceği sorunlar önlenabilmektedir.



Ahşap İskelet Yapılar

Ahşap iskelet yapılar; yatay ve düşey taşıyıcı elemanları sert ağaçtan yapılan iskelet yapı türüdür. Geleneksel Anadolu evlerinin büyük bir bölümü bu sisteme iyi birer örnektir. Türkiye'de Akdeniz ve Kuzeybatı Anadolu bölgelerindeki orman alanlar, bu bölgelerde ahşabın ana yapı malzemesi olarak kullanımını getirmiştir.

Ahşap iskelet sistemde genelde iki yöntemden yararlanılmaktadır:

- Bir kat boyunca devam eden dikmelerle köşelerde payandalardan oluşan sistem; payandalı ahşap yapım sistemi
- İki kat yüksekliğince ya da tüm katlar boyunca, çatıya kadar uzanan dikmelerle oluşturulmuş sistem; balon çerçeve sistemi; burada payanda kullanılmayıp, yerine kaplama tahtaları çoğu zaman çapraz olarak çakılmaktadır.

Ahşap sistemlerde küçük kesitlerde çivi, büyük kesitlerde ise civata, kama gibi metal bağlama elemanları kullanılmaktadır.



a
h
s
a
p
i
s
k
e
l
e
t
y
a
p
i



a
h
s
a
p

i
s
k
e
l
e
t

y
a
p
i

ahşap iskelet yapılar





ahşap iskelet yapı



a
h
s
a
p
i
s
k
e
l
e
t
y
a
p
i

Trabzon aykara Konak



AHŞAP SİSTEM



ahşap yapılar

Bahçeşehir MSV Evi





ahşap iskelet yapılar





ahşap iskelet sistem



Betonarme İskelet Yapılar

Yatay ve düşey taşıyıcı sistemi betonarme yapı elemanlarından oluşturulmuş iskelet sistemdir. Türkiye'de bugün en yaygın kullanılan yapısal sistemdir.





betonarme iskelet yapı

Betonun ilk kez Roma uygarlığı döneminde kullanılmasından sonra 1824 yılında Joseph Aspdin tarafından "portland cemet" bulunmuş ve 1844 yılında üretimine başlanmıştır. Roma uygarlığında kullanılan beton tuğla kırıntıları ve volkanik tüfler, lav taşı karışımından oluşmaktadır.

Betonun ilk kullanımı 1848 yılında bir yapıda değil, bir kayık yapımında olmuştur. İkinci kullanımı ise Versailles Sarayı çiçek kasalarında olmuştur. Bu dönemde kullanılan malzeme demir tel+çimento biçiminde olmuştur.

İlk betonarme yapı 1855'te Francois Coignet tarafından tasarlanmıştır. August Perret ise betonarmeyi ilk taşıyıcı sistem olarak kullanan tasarımcıdır (Rue Franklin Apartment Blocks).1904-1914 betonarmenin güvenlikle kullanıldığı ve yaygınlaştığı dönem olmuştur.

Daha sonra ince betonarme plakların kullanımının gündeme gelmesi ile farklı sistemlerde de kullanılmaya başlanmıştır. 1950'lerden sonra betonarme tasarımsal anlamda büyük bir plastik değer kazanmıştır.

BETON ----- agrega+su+çimento

BETONARME ---- beton+demir

Çimento, kum ve çakıl ya da kırma taşın uygun miktarda su ile karıştırılması ile elde edilen ve özelliklerini çimentonun hidratasyonu ile kazanan karışımdır. Çimentonun esas maddeleri ise kireç taşı (kalker),kil ve marndır. Başlangıçta plastik olan beton daha sonra katılaşıp sertleşerek taş benzeri bir görünüm ve yapı kazanmaktadır.

TS500'e göre betonun tanımlanması ve sınıflandırılması, basınç dayanımına göre yapılmaktadır. Beton sınıflandırmasında, karakteristik dayanım temel alınmıştır; basınç dayanımı sınıfı C50'nin üzerinde olan betonlar yüksek dayanımlı beton olarak tanımlanmışlardır. Betonun iyi oluşu ise yoğunluğu ile ilgilidir ve yapısındaki homojenliğe bağlıdır. Bu nedenle agreganın granülometrisi, su/çimento oranı iyi ayarlanmalı, karıştırım özenli hazırlanmalıdır.

Beton karışımına giren çimento, kum-çakıl ve su oranlarının/miktarlarının ağırlık cinsinden belirtilmesi gerekmektedir. Betonlar, içeriklerindeki su miktarlarına göre kıvam açısından çok kuru(K1), nemli toprak(K2), plastik(K3), akıcı(K4), sıvı(K5) olarak sınıflandırılmaktadırlar.

Çok kuru ve sıvı kıvamdaki betonlar betonarmede kullanılmamaktadırlar.

ağır beton: çok ağır agrega kullanılarak yapılan beton; birim hacim kütlesi 2600kg/m³'ten fazla olan beton

Hafif beton: içinde boşluklar bulunması nedeni ile normal betondan daha az ağır olan beton; birim hacim

brüt beton: çıplak beton

bitümlü beton: bağlayıcısı bitüm olan beton

buzlu beton: buz etkisi ile içinde gözenekler elde edilmiş beton

havalı beton: içinde hacminin %4-5'i oranında homojen olarak dağılmış hava kabarcıkları bulunan hafif beton

kaba beton: grobeton

hazır beton: bir beton santralinde

üretilerek transmikser ile transfer edilen beton



öngerilmeli beton: taşıyacağı yüklerden doğacak gerilmeleri karşılamak üzere devamlı yapay iç gerilmelerin sağlandığı beton türü

artgerilmeli beton: artgerilme yöntemi uygulanarak yapılmış beton; yerinde dökülen betonarmede, betonun sertleşmesinden hemen sonra, yüklenmeden önce, demirlerin gerilmesi ile yüksek dayanım sağlanmış beton

Beton sınıfları:

basınç dayanımı, taban çapı 15cm ve yüksekliği 30 cm olan, suda $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta saklanmış, 28 günlük standart deney silindirlerinden elde edilir.



Beton sınıflandırmasında karakteristik dayanım temel alınmış ve N/mm^2 (MPa) olarak ifade edilmiştir. Örneğin dayanımı $30 N/mm^2$ (MPa) yani yaklaşık $300kg/cm^2$ olan beton, Beton Sınıfı 30 (BS30) veya C30 olarak adlandırılmıştır.



Basınç dayanım sınıfı BS50 (C50) nin üzerinde olan betonlar, yüksek dayanımlı beton olarak tanımlanırlar.

Dayanıma etki eden unsurlar:

Çimento ile ilgili faktörler

Dış etkiler, kür şartları

Su miktarı

Deney şartları, numune

boyutları

Beton kompasitesi



Kompasite, 1 m³ taze betonun içindeki agrega ve çimentonun hacimleri toplamıdır. Bu değerin fazla olması tercih edilir.

1 m³ beton = Çimento+Kum+Çakıl+Su+Hava

Kompasite = Çimento+Kum+Çakıl

Kompasite \geq 0.8 olmalıdır.

beton katkısı: yeni özellikler kazandırmak üzere, betona küçük miktarlarda karıştırılan maddedir. Gereksinime göre su azaltıcı, hava sürükleyici, priz hızlandırıcı, priz geciktirici, akışkanlaştırıcı, viskoziteyi ayarlayıcı, köpük oluşturucu, dayanım artırıcı, renklendirici katkıları kullanılmaktadır.

• TS 3452 VE TS 3456'ya uygun olmaları gerekmektedir.

beton kür maddesi: beton iç suyunun buharlaşmasını önleyerek, hidrasyonun normal koşullar altında ve gerekli sürede tamamlanmasını sağlamak üzere, taze beton yüzeylere uygulanan emülsiyondur. Kür maddesi sıcak havalarda, yeni dökülmüş beton yüzeylerin üzerine sürülerek veya püskürtülerek uygulanmaktadır.

Buhar geçirimsizliği yüksek bir film oluşturmaktadır. Bu film, bir yandan beton içindeki suyun buharlaşmasını önlerken, öte yandan taze betonu yağmur ve benzeri diş doğal etkenlerden korur.

hazır beton: şantiyede hazırlanmış betona karşılık, atölye veya fabrikada hazırlanmış betondur. Hazır betonun kullanılacağı yerler ve tavsiye edilen beton sınıfları:

- yük taşımayan yapı elemanları, seviyelendirme ve dolgu betonları (BS14, BS16, BS189)
- yük taşıyıcı elemanlar, normal yapılar, deprem yönetmeliğine göre inşa edilmesi gerekli olan yapılar: BS20 ve üzeri beton sınıfları
- su geçirimsiz elemanlar, yüksek yapılar, erken dayanım istenen normal yapılar, yüksek dayanıklılık istenen su yapıları gibi yapılar, prefabrik yapı elemanları (BS25 ve üzeri beton sınıfları)

BETONARME

Eğilme ve çekme kuvvetlerine dayanması için içine uygun şekilde çelik donatı yerleştirilmiş betondur. Birbirine iyice bağlanan bu iki malzeme dış kuvvetlere karşı betonun yüksek basınç dayanımı, çeliğin ise yüksek çekme dayanımı ile ortak çalışmaktadır. Beton içine yerleştirilen çelik ile bütün çekme gerilmelerini karşılamakta olup, betonda oluşabilecek kılcal çatlaklar önemli olmamaktadır.

ÖZELLİKLERİ

Betonarmenin en önemli özelliği bir dökme malzemesi olmasıdır. Tek parça halinde çalışan bir malzemedir. Başka hiçbir malzeme böyle tek parça olma özelliğine sahip değildir. Böylece bünyesinde oluşan değişik güçleri devamlı ve sürekli elemanlar olarak karşılamaktadır. Bakım ve onarım giderleri yoktur. İnşası kolaydır, malzemesi her ülkede bulunduğu için yapımı rahattır.

Kusurları

Ahşap ya da çelik iskelet sistemi söküp, parçalarını kullanmak mümkün iken betonarmede bu söz konusu değildir. Yapının biçimini değiştirmek olası değildir, ses geçirgenliği yüksektir, daha ağırdır ve kalıp giderleri biraz yüksektir.



Öngerilmeli Betonarme: Taşıyacağı yüklerden doğacak gerilmelerikarşılılamak üzere, devamlı yapay iç gerilmelerin sağlandığı betonarme türüdür.

o Bu basınç gerilmeleri,beton dökülmeden önce çelik gerilerek verilebileceği gibi; beton katılaştıktan sonra da verilebilir.

o Bu iki durum 'önceden öngerilme' ve 'sonradan öngerilme' olarak adlandırılır.

Artgerilmeli Betonarme : Taşıyacağı yükler uygulandıktan sonra, gerilme işlemi uygulanmış betonarme.

Prekast Betonarme: Yapıya gelmeden önce dökülmüş betonarme olup, 'yerinde dökülmüş beton' teriminin karşıtıdır. Fabrikada dökülüp daha sonra kaldırılarak yapıdaki yerine takılan kolon, kiriş, lento, duvar parçaları gibi elemanlara prekast beton elemanlar denir.

ÇELİK İSKELET YAPILAR

- Bu elemanlar çeşitli cins ve ebatlardaki, profil ve levhalardan; kaynak, cıvata ve perçin gibi değişik birleştirme yöntemlerinden yararlanılarak oluşturulurlar.
- Aynı kesitteki beton ve ahşap elemana göre daha çok yük aktarabildiklerinden çok katlı yapılarda kullanılırlar.
- Yatay ve düşey taşıyıcı elemanları çelikten yapılan yapılardır.

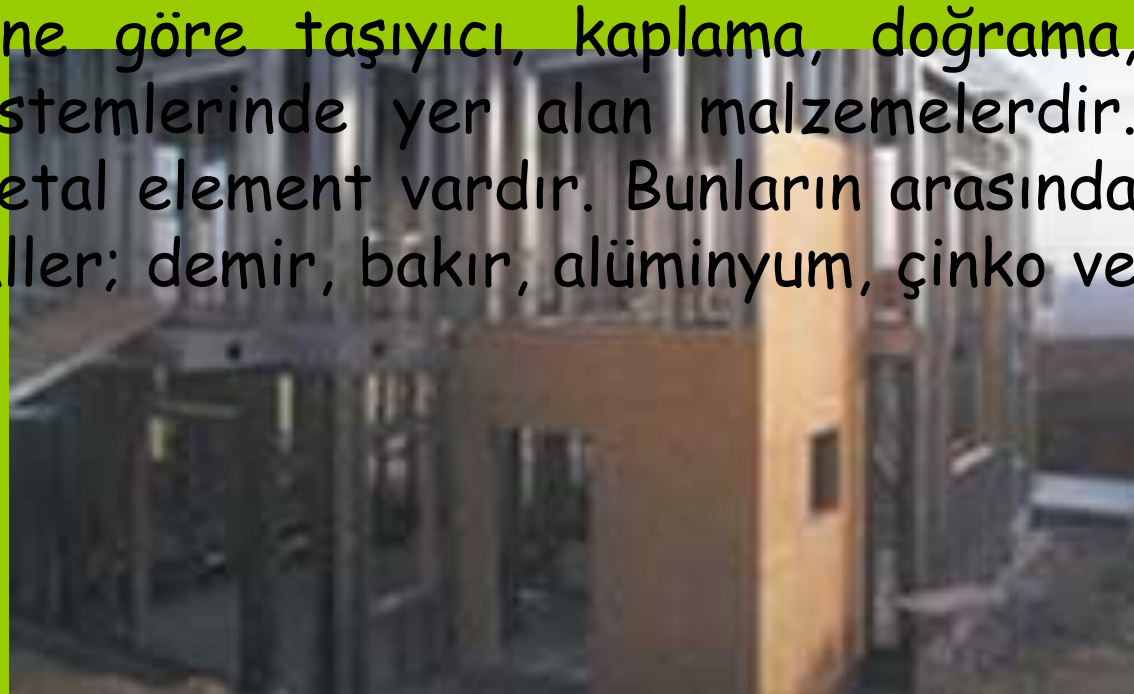


METAL YAPI MALZEMESİ

Metaller, yerkabuğundan cevher olarak elde edilen, serbest elektronlarla çevrili, iyon atomlardan meydana gelmiş bir kristal sistemi olup, homojen dokulu katı veya sıvı halde özelliklerini yitirmeyen, inorganik esaslı yapı malzemeleridir. Bütün iyon atomlarının birbirinin aynı olduğu sisteme "saf metaller", değişik bir orantı içinde olma hallerine ise "alaşımlar" denir.

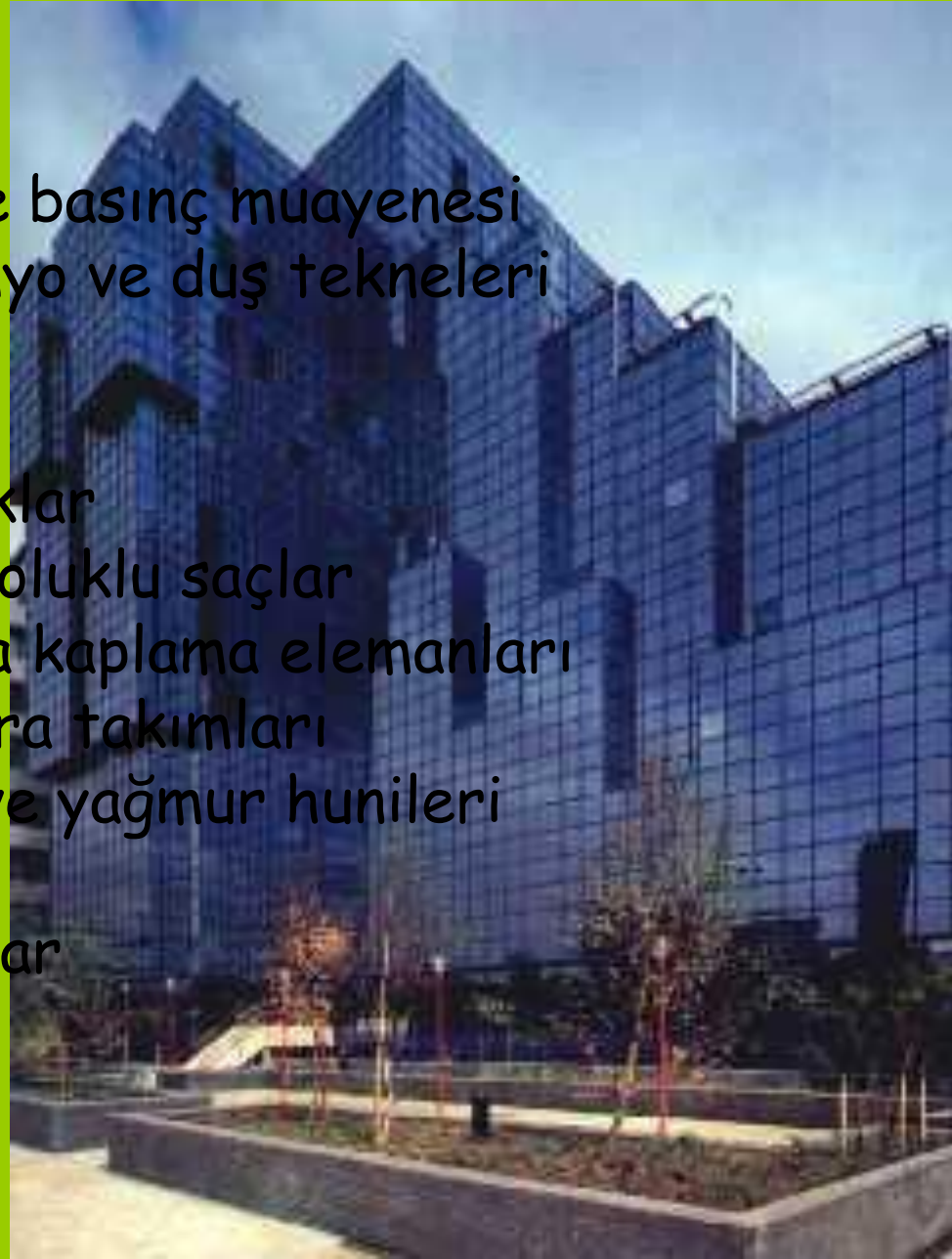
SINIFLANDIRILMASI

Yapıda kullanılış yerlerine göre taşıyıcı, kaplama, doğrama, tesisat ve ince yapı sistemlerinde yer alan malzemelerdir. Günümüzde 100 kadar metal element vardır. Bunların arasında yapıya en çok giren metaller; demir, bakır, alüminyum, çinko ve kurşundur.



STANDARTLAR

TS 204	pik demirler
206	metal malzemedeki basınç muayenesi
544	dökme demir banyo ve duş tekneleri
678	menteşeler
698	eviyeler
708	beton çelik çubuklar
822	galvanizli, düz ve oluklu saçlar
1478	kanalizasyon baca kaplama elemanları
1479	yağmur suyu ızgara takımları
1480	çamur kapanları ve yağmur hunileri
1904	kapı kasaları
2349	alüminyum alaşımlar



ÜRETİM YÖNTEMİ

Metaller doğada genellikle oksit, kükürtlü ve karbonatlı cevherler halinde bulunur. Oksitli cevherlere magnetit, kuprit ($Cu_2 O$) ve boksit ($Al_2 O_3 \cdot nH_2O$); kükürtlü cevherlere pirit (FeS_2), galen ($Pb S$) ve blend ($Zn S$); karbonatlı cevherlere sideros ($Fe CO_3$), malahit ($Cu CO_3$) ve simitsonit ($Zn CO_3$) örnek verilebilir.

Cevherler metal üretimi sırasında kavurma, redüksiyon, elektroliz işlemlerine sırasıyla tabi tutulmaktadır. Buradan üretilen metal; haddeleme, pres basma, ekstrüksiyon ve çekme gibi yöntemlerle, tel, levha, profil veya külçe halinde piyasaya verilir.

METALLERİN ÖZELLİKLERİ

Isıtılarak metale değişik özellikler kazandırılabilir. Eritilerek çeşitli kalıplara istenilen şekilde dökülebilir. Nokta eritmeleriyle kaynak yapılabilir. Isı, ses ve elektriği çok iyi iletirler. Isısal genleşmeleri yüksek basınç ve çekme dayanıklılıkları eş değerdedir. Mekanik etkilere karşı dayanıklıdırlar. Ancak elastik ve plastik deformasyonlar oluşabilir. Alaşımlara giren yabancı kristaller, ana metalin kristal sisteminin kaymasına engel olduğundan dayanım değerleri ve diğer bazı özellikleri saf metallere oranla daha yüksektir. Bu nedenlerle çinko ve kalay kullanılarak pirinç ve bronz gibi bakır alaşımlar elde edilir. Yine aynı şekilde nikel, silisyum ve kromlu özel çelikler elde edilir. Silis ve bakır kullanılarak duralümin ve almasilium gibi alüminyum alaşımları elde edilir.

Paslanmaz çelik % 18 krom, % 8 nikelli çeliklerdir. Kristal sistemi yoğunlaştıran ve değiştiren, dövme ve daldırma gibi işlemler metal dayanıklılığının yükselmesine etki eden faktörlerdir.

Çeliklerin sertleştirilmesinde uygulanan daldırma metodunda çelik, 800 veya 1300 dereceye kadar ısıtılıp ani olarak hava, su ve yağ ile kurutulmaktadır. Bu çeliği 750 derecede ısıtıp ağır ağır soğutarak yumuşatmak veya 250 derecede ısıtıp soğutmak suretiyle kırılma eğilimini gidermek mümkündür.

YAPIDA KULLANILMA YERİ VE ŞEKİLLERİ

Yapıda kullanılma şekilleri başlıca iki grupta toplanır. Döküm metaller ve şekillendirilmiş metaller.

Döküme Elverişli Metal Çeşitleri :

Pik demir, pirinç ve bronz gibi bakır alaşımları, alüminyum alaşımları, alüminyum bronzu sayılabilir. Alaşım oranları amaca göre değişmektedir. Eritilmiş metal daha önceden dökülecek parçanın şekline göre hazırlanmış, kum alçı, kil veya çelik kalıplara dökülür.

Buna serbest döküm denir. Döküm kalitesinin artırılması için bbasınçlı pres dökümler veya merkezkaç kuvvetiyle yapılan döküm metodları kullanılmaktadır.

Şekillendirilmiş Metaller :

En eski yöntem, metallerin istenilen şekle getirilmesidir. Bu işlem soğuk veya sıcak olmak üzere iki şekilde yapılır. Bakır, çinko, yumuşak demir, kurşun ve al alaşımları ısıtmaya ihtiyaç duymadan şekillendirilebilir. Çelik, duralimin veya almasilium gibi metaller ısıtma işlemine ihtiyaç duymaktadır. Böylece yapıya çeşitli profilleri, düz veya ondüle levhaları kullanılma boyutuna göre getirmek mümkün olmaktadır. Metal parçaların birleştirilmesi için kaynak dışında perçin, blon gibi birleştirme işlemleri uygulanır. Perçin veya blonlama işlemi metal üzerinde önceden açılan yuvalara dövme yada vidalama suretiyle çubuk şeklindeki metal elemanların geçirilmesiyle yapılır. Kaynak veya lehim ise ısı ile metallerin eritilerek birbirine birleştirilmesini sağlar.

Üç şekilde kaynak yapılmaktadır. Elektrik kaynağı 4000 derecede, al ve demir tozu karışımı ile oluşturulan kaynak 3000 derecede, oksijen ve asetilen karışımı kaynak 3000 derecede metali eriterek birleştirmeyi sağlamaktadır. Lehim ise çinko ve kurşun gibi yumuşak metallerin birleş-tirilmesinde kullanılır. Metalleri yapıdaki yerlerine koymadan önce korozyona karşı bazı önlemler alınması gerekir. Bunların başında özellikle çeliği korumak için çinko- kadmiyum (galvanizleme), kalay, çeşitli metal oksitler (emay işlemi), nikel (nikelaj), krom (kromaj) ile sıcak banyo veya elektroliz metodlarından yararlanılarak yapılan yüzeysel kaplamalar gelir. Benzer bir işlem de Al için geçerlidir. Anodik oksidasyon (eloksal) yolu ile kalın bir oksit tabakası oluşturmakta, gerekirse renk maddeleri de buna katılmaktadır.

YAPIDA KULLANILMA YERLERİ

Taşıyıcı Elemanlar

Genellikle çelik ve özel çeliklerdir. Büyük açıklıkların geçilmesinde veya çok katlı yapılarda kafes kiriş, asma germe sistemler ve çelik karkas sistemler yer alır. Betonarme içinde ise çekme ve gerilmeleri karşılayacak normak betonarme demirleri, nervürlü demirler (yüzeyi şekillendirilmiş) kullanılmaktadır.

Kaplama Elemanları

Çatı- duvar kaplaması olarak, galvanize sac, paslanmaz çelik, alüminyum bakır ve çinko levhalar kullanılmaktadır. Özellikle çinko, çatı suyunun alınmasında, oluk ve boru sistemlerinde kullanılır.

Doğrama Elemanları

Demir veya alüminyum gibi malzemelerden üretilirler. Özellikle Al doğramalar günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Demir doğramalar özel olarak imal ettirilebilirler. Al doğramalar ise fabrikasyondur. Korozyon açısından Al doğramalar tercih edilmektedir. Demir doğramalar ise boyanmaktadır.

Tesisat ve İnce Yapı Elemanları

Bu grupta yapının temiz ve pis su tesisatlarında kullanılan demir, bakır ve kurşun borular, armatürler, kilit ve doğrama aksanında yer alan sistemler, vidalar, çiviler, elektrik tesisatında kullanılan bakır teller, güneş kırıcılar, storlar ve yeni teknoloji ile çıkan yeni malzemeler sayılabilir. Bunların hepsi fabrikasyon olarak üretilen malzemelerdir.

ÇELİK

Çelik az miktarda karbon ile birleşmiş demirdir. Çelik su verilerek veya başka madenlerle birleştirilerek sertleştirilmektedir. Demirden çok daha sert ve hafif olup daha iyi işlenebilmektedir. Elde edilme yöntemi ve içinde bulunan maddelerin oranları bakımından çeşitli adlar almaktadır. Çelik çeşitlerinin ortak özelliği içlerinde belli ölçüde karbon ve biraz da manganez bulunmasıdır.

Çelikler elde edilişleri bakımından dörde ayrılmaktadırlar:

Siemes Martin Çeliği

Bessemer Çeliği

Thomas Çeliği

Elektro Çeliği

Yapı işlerinde genellikle Thomas Çeliği kullanılmaktadır (Alman normu; St37). Bunların dışında krom çeliği, manganez çeliği, tungsten çeliği, molibden çeliği gibi alaşımlı çelikler de bulunmaktadır.

ÇELİK TÜRLERİ

Alaşımlı Çelik:

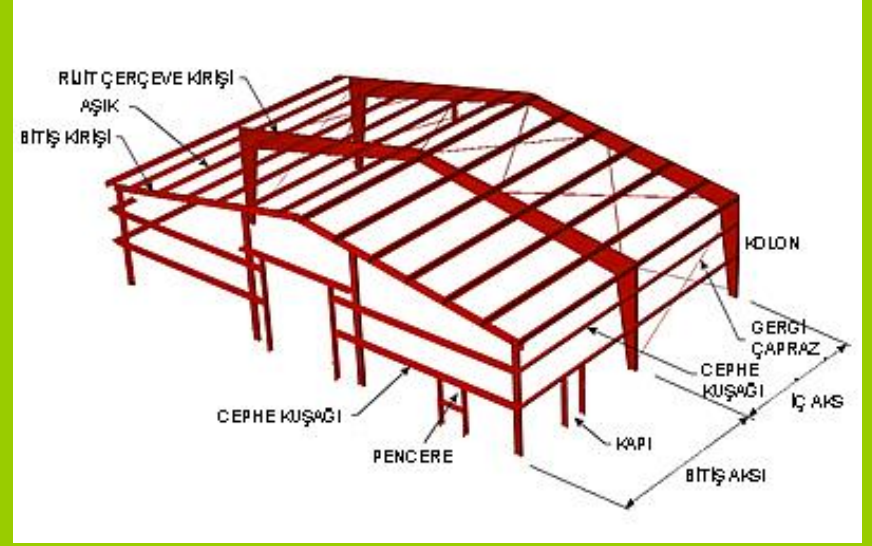
Karbon çeliğinin içinde bulunmayan ya da düşük oranda bulunan nikel, krom,

manganez, molibden, vanadyum gibi madenlerin tümünün oranının %5'in

üzerinde olduğu çeliktir.

Paslanmaz Çelik:

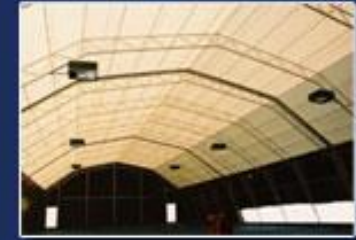
İçinde %18 oranında krom, %8 oranında nikel bulunan ve pas tutmayan çeliktir. Aşınmaya ve paslanmaya dayanıklı olduğu için donatımda ve yapıların yüzlerini kaplamakta kullanılır.





Çelik yapılar

Sağlamlığı ve özellikle de esneklik ve uzama nitelikleri sayesinde dökme demir ve demirin yerini almıştır. Çağdaş yapılanma sürecinde etkin bir malzeme olan çelik kısa süre içinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Hafifliği, taşıyıcı sistemin karmaşık ve engelleyici olmayışı bu malzemeyi yaygınlaştırmıştır.



çelik yapılar

Çelik bugün de modern yapılanma sürecinde önemini korumaktadır.





çelik iskelet sistem



çelik iskelet sistem



çelik iskelet sistem



ticari çelik yapılar



çelik yapılar

Betonarme eliği

Betonarmede donatı olarak kullanılan daire kesitli, çubuk halindeki çeliktir.TS 708'e uygun olmalıdır.

Betonarmede kullanılan çubuklar düz yüzeyli veya nervürlü olabilir. Nervürlü donatı yüzeyinde üretim sırasında yapılan çıkıntılar, beton ve donatının birbirine daha iyi kenetlenmesini sağlar, aderansı artırmaktadır.



Betonarme Çeliğinin Özellikleri

Bazı betonarme elemanlarda, örneğin döşemelerde, donatı yerleştirilmesini kolaylaştırmak amacı ile, birbirine dik ve paralel çubuklardan oluşan hasır donatı kullanılır.

Hasırı oluşturan çubukların yüzeyi düz veya nervürlü olabilmektedir. Hasırda iki dik yöndeki donatının üst üste bindiği noktalardaki bağlantı, kaynak veya özel kelepçelerle sağlanmaktadır.

Çeliğin Üstünlükleri: Ahşap ve betonarmeye nazaran oldukça homojen ve izoprop malzemedir, ayrıca mukavemeti de büyüktür.

Elastisite modülü ahşapta $100.000 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$, betonarmede $210.000 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$, çelikte $2.100.000 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ 'dir. Yani ahşabın 21, betonarmenin 10 katıdır. Bu nedenle daha az sehim yapar, ve daha az malzeme sarfı gerektirir.

İşçiliğin büyük bir kısmı atölyelerde yapılabilir.

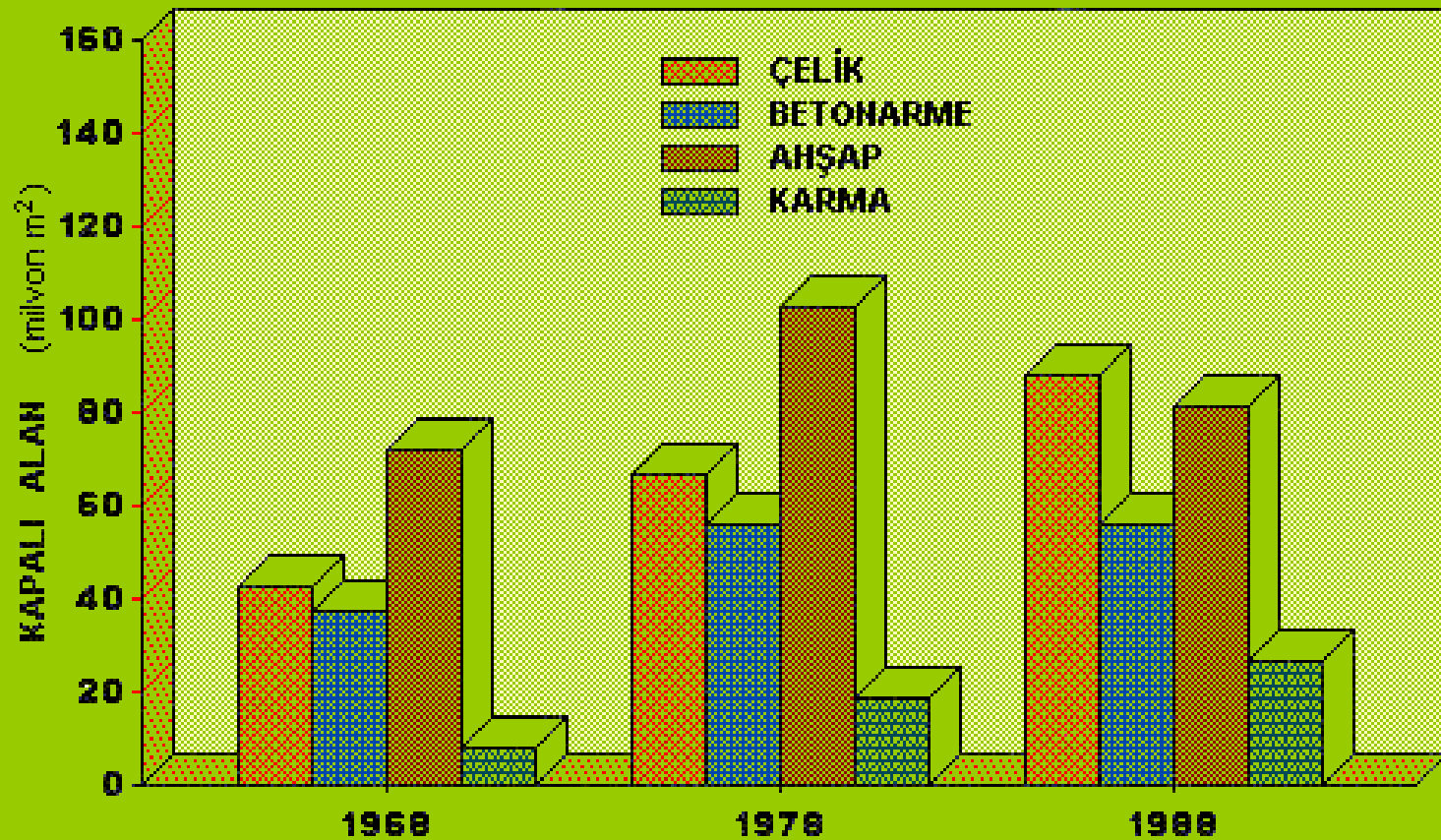
Aynı yükü taşımak için seçilmesi gereken kesit, çelikte betonarmeye nazaran daha küçüktür. Kesit dış ölçüleri belirli bir kolonun taşıma gücü, aynı kesit ölçüleri ve şartlar için yapılan betonarme kolona oranla fazladır.

Kendi ağırlığı betonarmeye nazaran az olduğundan sömelleri (temel pabuçları) daha küçük çıkar. Temel zemini sağlam olmayan yerlerdeki yapılar için bazen sadece bu özellik, taşıyıcı iskelet malzemesi olarak çeliğin seçilmesine sebep olabilir. • Takviyesi kolaydır, kolayca değişiklikler yapılabilir. Betonarmede bu işlemin sınırları dar, yapılmaları güç hatta bazen imkansızdır.

Çelik taşıyıcı elemanlar buldukları yapıdan kısmen veya tamamen söküldüklerinde, çıkan malzeme bir başka yapıda ve hata değişik şartlarda zayıfsız tekrar kullanılabilir. Böyle bir yapı herhangi bir nedenle yıkılsa ve enkaz haline gelse, yani içindeki çelik malzeme artık kullanılamayacak hurda niteliğinde olsa dahi yine de bir değeri mevcuttur.

- Özellikle büyük açıklıklı olan ve büyük değerli yükleri taşıması gereken veya dinamik etkiler altında bulunan yapılarda, çok elverişlidir.
- Ayrıca, gerek yapının hacminin sınırlanmış olması, gerekse ağırlık ve inşaat süresinin azaltılmasının öngörülmesi halinde, betonarme ve kagir malzemeye göre daha uygundur.

Grafik 1: Yük taşıyıcı elemanlarına göre yapıların dağılımı (Japonya)



C. KABUK ÖRTÜLER ve KATLANMIŞ PLAKLAR

Yumurta kabuğu ilkesinde olduğu gibi, kendi kendini taşıyan ve geniş açıklıkları kolayca geçebilen çelik, ahşap ya da betonarme çok ince örtülerdir. Kabuk etkisi altında bulunduğu kuvvetleri iki boyutta yayan taşıyıcı bir eğri yüzeydir. Kabuklar tek ya da iki eğrilikli yüzeyler oluşturabilmektedirler.

Kabukların kalınlıkları geçtikleri açıklıklara göre çok azdır. Bir taşıyıcı örtünün kabuk sayılabilmesi için üç koşul gereklidir:

- tek ya da çift eğrilikli olması
- kalınlığının geçtiği açıklığa göre çok az olması
- kabuğun hem basınca hem çekmeye karşı koyan öğelerden oluşması

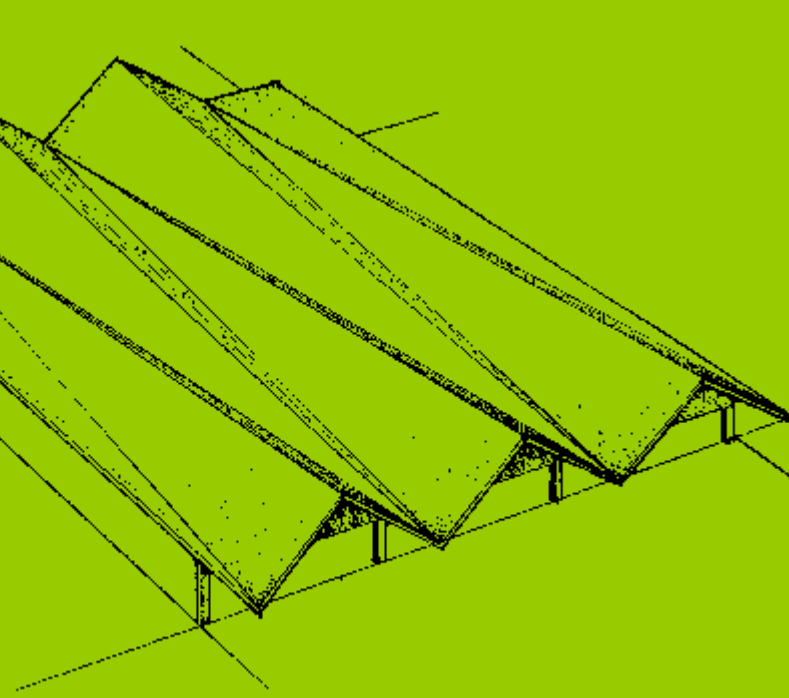
KABUK SİSTEMLER



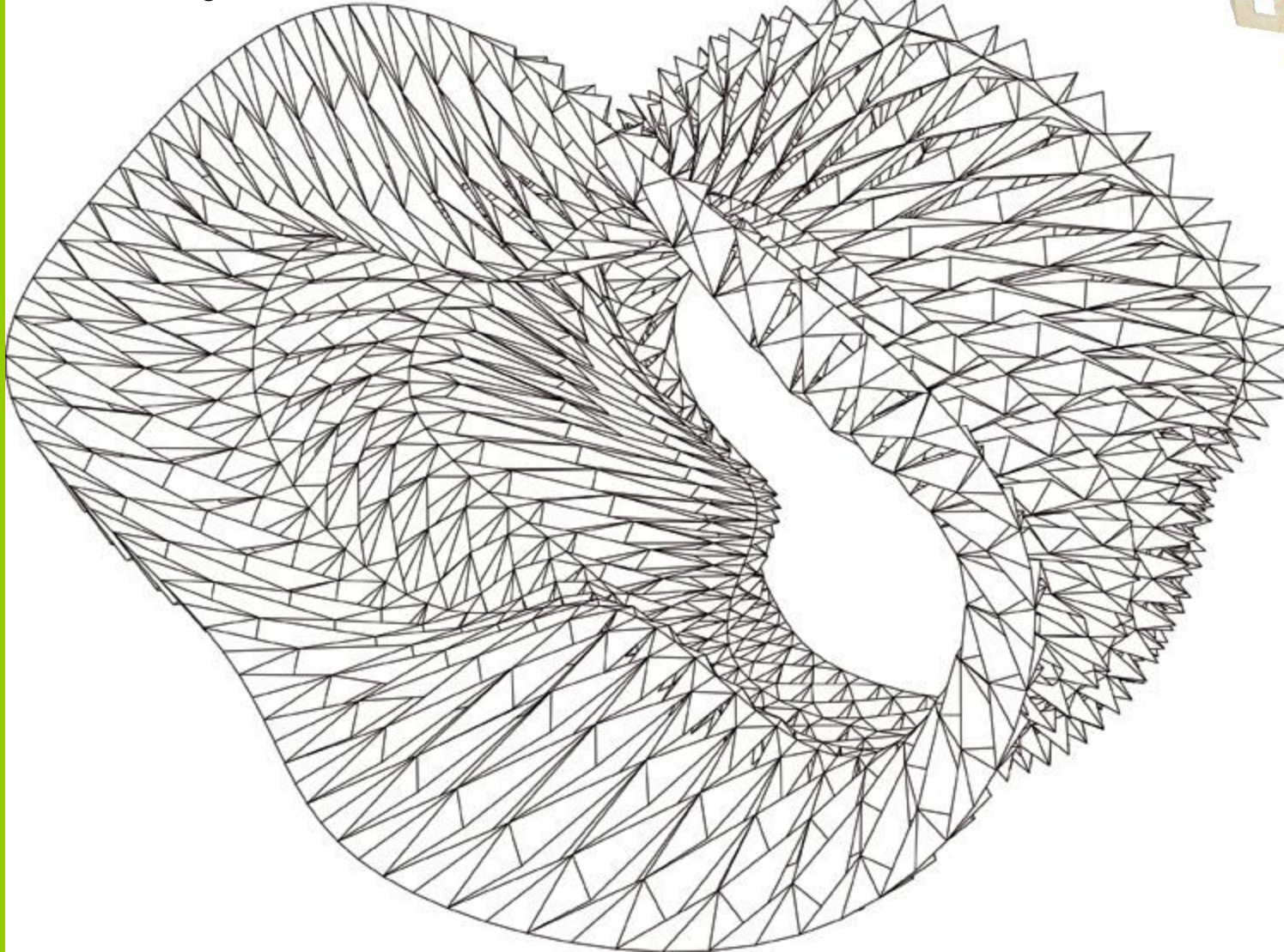
Her küre ya da silindir parçası kabuk değildir. Kabuk yapıların çoğu betonarme olup, genellikle 7-8cm. kalınlığındadırlar. Kabuk örtü uygulamaları 1910'larda başlamıştır. İskelet sistemde olduğu gibi noktasal taşıyıcılar ve düzlem döşeme plakları yerine eğri taşıyıcı plaklar söz konusudur. Bu sistemlerde tek ya da iki yönde eğri kalınlıkları diğer boyutlarına göre çok ince taşıyıcı kabuklar bulunmaktadır. Kabuk örtülerin en önemli özelliği hafif olmalarıdır. Örtü kalınlığı kabuklarda 4cm.'ye kadar inebilmektedir.



Katlanmış plaklar ise kabuklara çok benzeyen bir yapısal sistemdir. Kabuklar gibi diğer boyutlarına göre kalınlığı çok küçük olan düzlem elamanlardan oluşmaktadırlar. Kabuklar gibi yüzeysel taşıyıcı sistemlerdir. Çok az malzeme ile büyük açıklıkların ekonomik olarak örtülmesini sağlamaktadırlar. Katlanmış plaklarda en az kalınlık 7.5cm. olarak saptanmıştır. Pek çok biçim ve türü bulunmaktadır.



Bir yelpazenin kıvrımlarını andıran şekilde biçimlendirilmiş ve yük altında açılması önlenmiş betonarme strüktürlerdir.



katlanmış plaklar



katlanmış plaklar

D. ASMA-GERME YAPILAR

Büyük açıklıkları kolonsuz olarak geçmek için kullanılan yapısal sistemlerdir. Etkileyici görünüme sahip yapılardır. Yapı malzemesi çeliktir. Asma örtüler gerilmiş bir zar görünümündedir. Çeşitli yönlerden gerilmiştir ve yüzeyde çekme güçleri ve bu güçlerin doğurduğu yeni güçler hareket halindedir. Bu sistemde kullanılan çelik halatlar, taşıyıcı gücünü yitirmemesi için paslanmaya karşı galvanize edilmeli ya da PVC kaplanmalıdır. Bu sistemle 1000m.'yi aşkın açıklıkların geçilmesi söz konusudur. Uçlarından mesnetlere asılarak çalışan yapı öğelerinden oluşan strüktürlerdir.

Boğaz Köprüsü 1070m. Açıklığın bu sistemle geçildiği bir yapılanmadır. Bu sistemde de birçok farklı biçim kullanılabilir. Bu sistemde de birçok farklı biçim kullanılabilir.



Stadium (Seoul)



Stadium (Jeju)



Stadium (Jeonju)



Stadium (Busan)



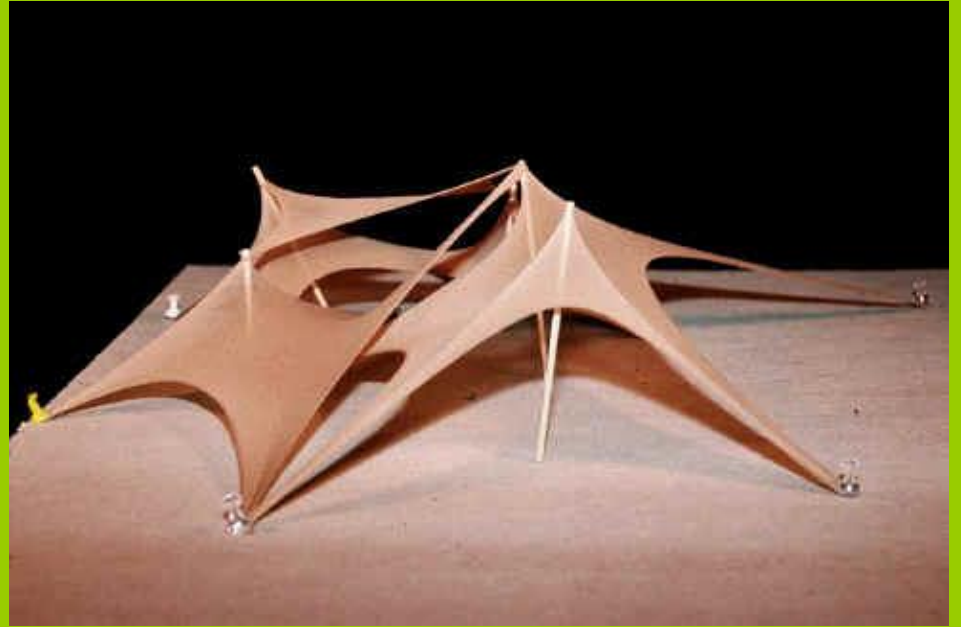
Transportation (Incheon)



Transportation (Seoul)

Tek yönde eğrilikli, çift yönde eğrilikli, öngerilimli, düz, çift kablolu,vb. farklı uygulamalar söz konusudur.

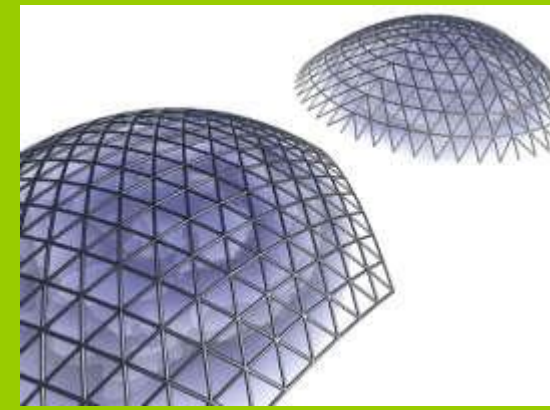
Çadır Strüktürler: Bu sistemde kabloların yerini bez/tekstil ürünlerinden oluşan taşıyıcı yüzeyler almaktadır. Çadır bezleri noktasal dikmelere ya da çizgisel dayanaklar olan kablolara dayandırılarak taşınmaktadır. Orta noktadan ya da belli noktalardan başlayarak dört yana doğru düşey yüzleri olan örtü biçimidir.



E. UZAY KAFES SİSTEMLER

Uygulamaya en son girmiş yapısal sistemlerden biridir. Modüler sistemin tekrarı ile elde edilmiş üç boyutlu bir taşıyıcı sistemdir. Bu üç boyutlu sistemin ana modülü üçgen, dörtgen ve altıgen piramitlerdir. Ancak sistemin çalışması için bu piramitlerin tepe noktalarının birbirine bağlanmış olması gerekmektedir.

Uzay kafes kirişleri çelikten yapılmaktadır. Ahşap ve betonarmeden yapılmış nadir uygulamalar da bulunmaktadır. Üç boyutlu kafes sistemde temel ilke rijit, biçim değiştirmeyen bir strüktür elde etmektir.



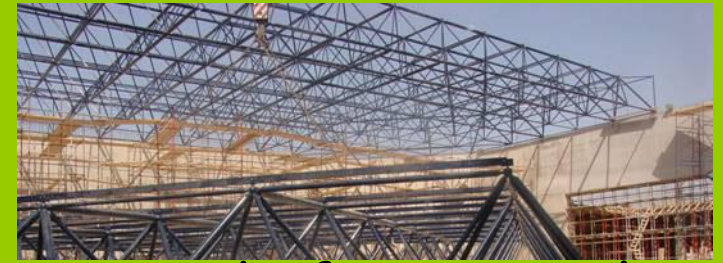
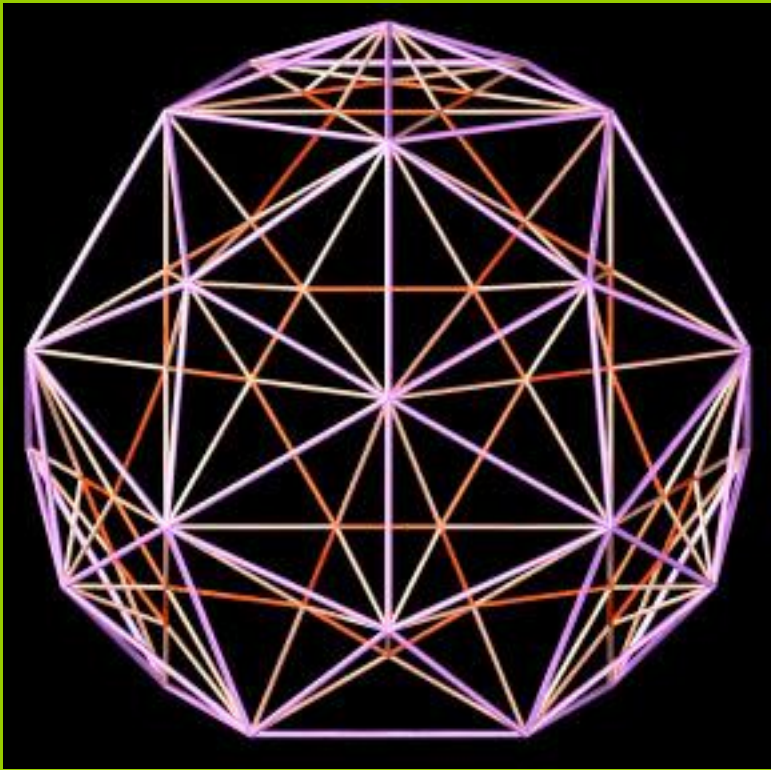
Uzay kafes sistemler



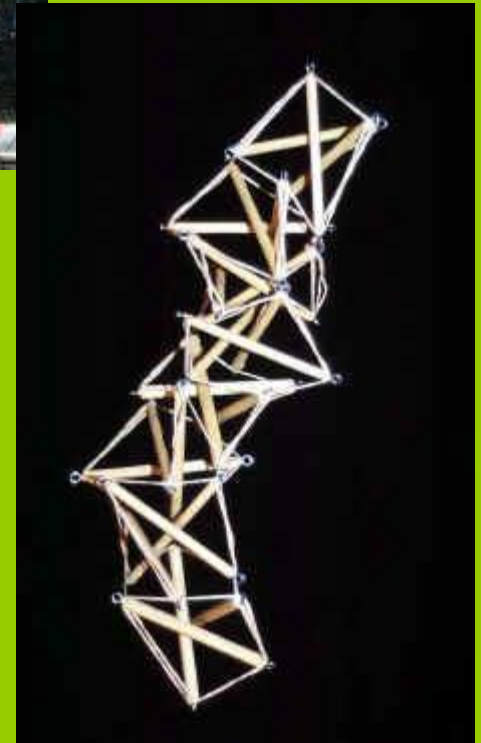
Kare, beşgen, çokgen gibi formlardaki elemanlara yanal yük uygulandığında bu şekiller biçim değiştirmektedir; oysa bir üçgen hiçbir yan etki ile biçim değiştirmemektedir.

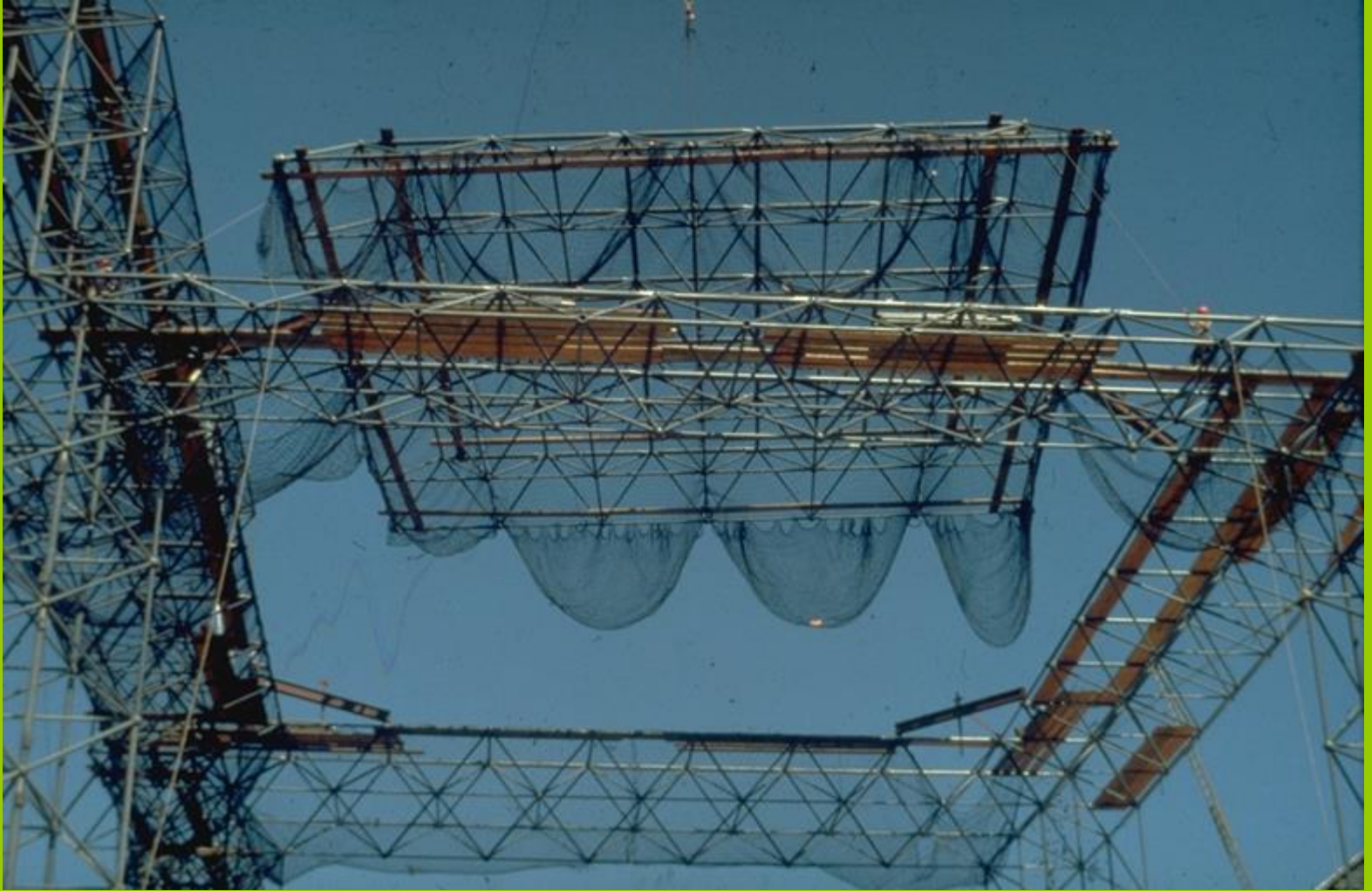
Uzay kafes sistemler çok geniş açıklıkları örtmek üzere yapılan, tüm ögeleri birbirine bağlı, tüm doğrultularda bütün halinde çalışan üç boyutlu kafeslerdir. Sistem büyük açıklıkların örtülmesi ve mekanların kolonlarla kesilmeden sürüp gitmesi için tasarlanmakta olup, örtü yüzeyü strüktürel bir bütünlük içindedir. İlk kez ABD'de 1958 yılında kullanılmıştır.



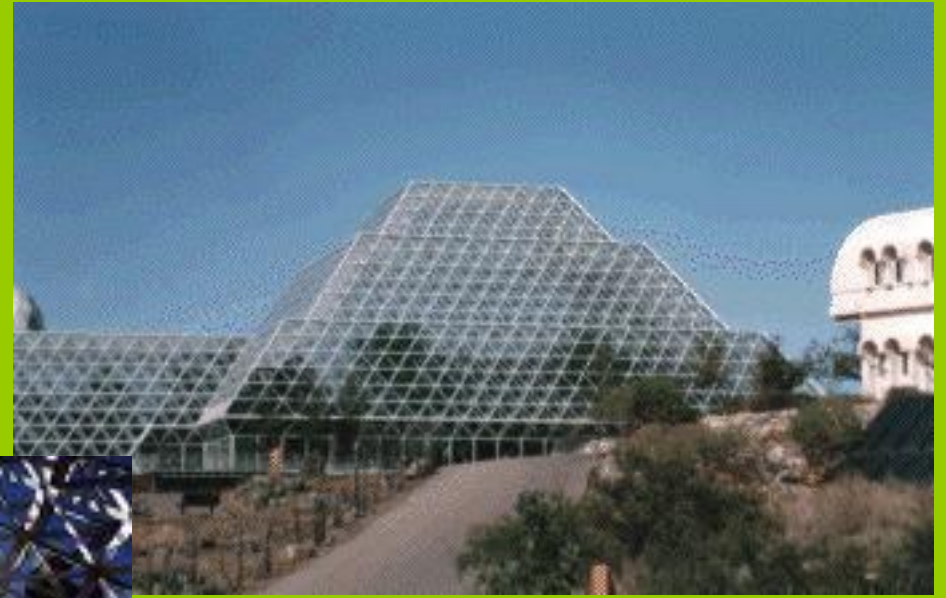


uzay kafes sistemler





uzay kafes sistemler



uzay kafes sistemler







IMAGINOVA

F. ŞİŞME/ŞİŞİRME YAPILAR

İçeriden basılan hava ile, normal hava basıncının biraz üzerinde bir hava basıncı yaratılarak şişirilip ayakta tutulan, geçirimsiz bir örtüden oluşan yapısal sistemlerdir. Pnömatik strüktürler olarak da adlandırılmaktadırlar. İki cidar arasına sürekli hava basılması yolu ile taşıtılan sistemler olup, bu sistemle farklı etkiye sahip yapılar elde etmek olasıdır.



Ş
i
ş
m
e
y
a
p
i
l
a
r

G. OYMA YAPILAR

Mevcut doğal oluşumlara (kaya) oyularak gerçekleştirilen yapılardır.







oyma yapılar





oyma yapılar





teşekkürler...