



ANKARA ÜNİVERSİTESİ

ZİRAAT FAKÜLTESİ

PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ



KENTSEL TASARIM STÜDYOSU - D

11

PEYZAJ TASARIMI VE

YAPI MALZEMELERİ



İÇERİK



- YAPI VE YAPI MALZEMESİ
- YAPI BİYOLOJİSİ
- YAPI BİLİMİNDE MALZEMENİN ÖNEMİ
- MALZEME SEÇİMİ
- MALZEME KULLANIMI
- YAPI MALZEMLERİNİN GRUPLANDIRILMASI
 - AHŞAP YAPI MALZEMESİ
 - METAL YAPI MALZEMESİ
 - DOĞAL TAŞ YAPI MALZEMELERİ
 - TOPRAKTAN YAPILAN MALZEMELER
 - CAM YAPI MALZEMELERİ
 - PLASTİK MALZEMELER

YAPI VE YAPI MALZEMESİ TANIMI



Kendi başına kullanılabilen, insanların oturma, çalışma, dinlenme, ulaşım, eğlenme ve ibadet etmelerine yarayan, hayvanların ve eşyaların korunmasını sağlayan, karada ve suda, daimi ve geçici, yer altı ve yerüstü inşaatı ile bunların tamirlerini içine alan tesislere YAPI, yapıların inşasınca kullanılan malzemelere YAPI MALZEMELERİ denir(1).

YAPI BİYOLOJİSİ



İnsan gereksinimlerini karşılamak; günlük gereksinimleri karşılararken de olabildiğince sağlıklı bir ortamda yaşamasını sağlamak yapı biyolojisinin temel amacıdır. Bu nedenle;

- Biyolojik olaylar ve doğa
- Ekolojik dengelerin korunması
- Sağlıklı çevre koşullarının sağlanması
- Çevre bozulma ve tahribinin engellenmesi, yapı biyolojisinin temel dayanaklarıdır(2).

Burada insan sağlığı ve doğal dengenin korunarak, sürekli bir ekonomik kalkınmaya da olanak sağlayacak şekilde doğal kaynakların yönetiminin sağlanması ve gelecek kuşaklara tüketilmemiş kaynaklara sahip bir doğal, fiziksel ve sosyal çevre bırakmak temel hedeftir. Yapı biyolojisinde önemli olan yapı malzemesidir. Kaliteli nitelikli bir yaşam için gerekli konfor koşullarını sağlayan bazı doğal malzemeler söz konusudur(2).

YAPI BİYOLOJİSİ



Yapı malzemesinin dönüşlü, doğa duyarlı, yeniden kullanılabilir olması, üretim sonrası atık oluşturmaması, ekonomik olması, kolay uygulanabilir olması, kolay sağlanabilmesi önemli faktörlerdendir. Doğada yapı elemanlarının ya da yapının oluşturulmasında malzeme olarak kullanılacak birçok hammadde bulunmaktadır. Bu malzemeler doğada olduğu gibi işlenerek ya da yapay yeni türlerin üretilmesi şeklinde kullanılmaktadırlar. Yapı malzemeleri tarihi süreç içinde farklı türler, özellikler ve kullanım teknikleri ile yapısal sistem oluşturmada kullanılmışlardır. Süreç içinde çok farklı malzemeler ortaya çıkarken, geleneksel malzemeler de farklı fabrikasyon teknikleri ile çeşitlendirilmiştir(2).



YAPI BİLİMİNDE MALZEMENİN ÖNEMİ



Teknik elemanların amacı yaptıkları işe en uygun malzemeyi seçme, seçtikleri malzemeyi standartlara uygun kullanmak, böylece yapılan yapılardan faydalanacak olanların konforlu ve huzurlu bir ortam hazırlamaktır(1).

Kullanıldıkları yere göre değişiklik göstermelerine rağmen yapı malzemelerinde istenilen 3 temel özellik bulunmaktadır(2).

- **Dayanıklılık:** Servis ömrü boyunca gelebilecek dış yüklere ve yıpratıcı etkenlere karşı dayanıklı olması.
- **Estetik:** Çevreye uyum halinde olmalıdır. Yani çevrenin görünümünü ve bütünlüğünü bir etki ortaya koymamalıdır.
- **Ekonomi:** Bütün mühendislik çalışmalarının temelinde ekonomi yatmaktadır. Mühendis ekonomik olarak en işlevsel yapıyı planlamalıdır. Ekonomik bir malzeme denince akla mutlaka ucuz bir malzeme gelmemelidir.

MALZEME SEÇİMİ



Malzeme seçiminden önce aşağıdaki özelliklerinin araştırılması ve iyi bilinmesi gerekmektedir(1).

- Teknolojik özellikler
- Fiziksel Özellikler
- Kimyasal Özellikler
- Mekanik Özellikler
- Geometrik Özellikler
- Termik(Isıl) Özellikler
- Akustik(Ses Obsorbsiyonu) Özellikleri
- Elektriksel(İletkenlik, Yalıtkanlık) Özellikler



MALZEME SEÇİMİ



Bunun yanında malzeme temininde ise;

- **Ucuz Olmalıdır:** Kullanım ömrü ve sağlayacağı konfor düşünülerek, kalitesi aynı olanlardan ucuz olan tercih edilmelidir.
- **Yakından Temin Edilmelidir:** Malzemenin yakından temin edilmesi, nakliye masraflarını etkileyecek, toplam maliyeti azaltacaktır.
- **Standartlara Uygun Olmalıdır:** Malzemede aranan özellikler bulunmalı ayrıca, boyut v.b.özellikleri standartlara uygun şekilde üretilmiş olmalıdır.
- **Özellikleri Değiştirilebilmelidir:** Kullanım şekline göre işlenmesi kolay olmalıdır.
- **İhtiyaç Kadar Alınmalıdır:** İhtiyaçtan fazla alınan bir malzeme maliyeti artırır ve ziyan olabilir. Az alınan malzemede zaman ve işçilik kaybına sebep olur.
- **Bir malzeme fiyatlandırılırken;** Malzemenin elde edilmesi, taşınması, yapıda kullanılması ve servis ömrü etkili olmaktadır.(1).

MALZEME KULLANIMI



Malzeme kullanımında dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Uygulamada imalatçuların önerdiği şartlara uyulmalıdır.
- Uygulamada kalifiye işçilik kullanılmalı, iyi malzeme kötü işçilik iyi sonuç vermeyecektir.
- Malzemenin kullanımında iklim şartları göz önüne alınmalı, uygulamanın yapıldığı yöre için test edilmiş ve uygulama yapılmışsa onlarında sonuçları dikkate alınmalıdır(1).

YAPI MALZEMELERİNİN GRUPLANDIRILMASI



Yapı malzemeleri çeşitli özelliklerine göre değişik şekillerde gruplandırılabilir(1).

- **Ahşap Yapı Malzemesi:** Kereste, Kontra plak, Sunta
- **Metal Yapı Malzemesi:** Çelik, Alüminyum, Çinko, Bakır, Kurşun
- **Kagir Yapı Malzemesi:** Taş, Beton, Tuğla, Agregat, Seramik, Kiremit
- **Camlar:** Renkli, Saydam, Yarı Saydam camlar
- **Bağlayıcı, Birleştirici Yapı Malzemesi:** Alçı, Kireç, Çimento, Tutkal, Çivi, Kaynak, Bulon
- **Çeşitli Sanayi ve Suni Malzemeler:** Plastik malzemeler
- **Bitümlü Malzemeler:** Katran, Asfalt v.b. ürünler
- **Yalıtkan Amaçlı Malzemeler:** Keçe, Keten, Cam Yünü
- **Angromerlar:** Briket, Atermit (Çatı Örtüsü), Konglomera
- **Boyalar:** Yağlı ve Plastik Boyalar(1)

AHŞAP YAPI MALZEMESİ





AHŞAP YAPI MALZEMESİ



- Gövdesi odun veya kereste olmaya elverişli bitkisel materyal olan ağaçtan üretilen yapı gerecidir. Geçmişten günümüze kadar kullanılmış en eski yapı malzemesi olarak bilinmektedir. Günümüzde ormanların çeşitli nedenlerle azalması yerine yenisinin yetiştirilememesi, yetişmesinin uzun zamanlar alması nedeniyle ahşap malzeme kıymetini arttırmıştır(1).
- Ahşabın doğada yaygın bulunması ya da yetiştirilebilirliği, kolay hazırlanabilmesi, biçimlendirilebilmesi, basınca, çekmeye, eğilmeye dirençli olması, esnek bir malzeme olması, kendi içinde bir başka malzemeye gerek kalmadan birleşebilmesi yeni teknolojiler doğrultusunda yoğunlaştırma, kurutma, yangına ve neme karşı direncinin artırılması gibi seçeneklere olanak sunmuştur(2).

AHŞAP YAPI MALZEMESİ



Işık ve ısıyı yoğunlaştıran ahşap yaşamsal bir yapı malzemesidir. İyi kokuları tutan, kötü kokuları elemine eden özelliği iç kaplama malzemesi olarak da tercih edilebilmektedir. Bu niteliklerinin yanı sıra ahşap renk, doku ve görsel etkileri ile sıcak ve kaliteli bir malzemedir. Ses, ısı yalıtımı sağlayan, hafif, çevre duyarlı; doğrudan doğanın bir parçası olan dönüşlü bir yapı malzemesidir. Deprem yüklerini tolere etme özelliği ve esnekliği ile de Türkiye koşullarına uygun bir yapı gerecidir(2).

Ahşabın Emprenyesi

Emprenye; Ahşabı kurt, böcek, nem, mantar ve bakteri gibi zararlılardan korunmasına yardımcı olmak amacıyla çeşitli katı, sıvı ve gaz halinde bulunan kimyasal maddelerin, farklı uygulama yöntemleri kullanılarak, ahşap bünyesine çeşitli metotlarla emdirilmesi işlemidir(1).









Ahşabın Kullanılmasının Faydaları ve Sakıncaları



Ahşabın Faydaları

- Ahşap yeterli mukavemete sahip olmakla birlikte oldukça hafif bir malzemedir.
- Ahşap yüksek bir taşıma gücüne sahiptir.
- Ahşap taşıyıcı sistem elemanlarının hafif olması, beton ve çeliğe göre montajında büyük kolaylıklar sağlamaktadır.
- Ahşap doğa şartlarına ve depreme dayanıklıdır. Hava şartlarına ve kimyasallara dayanıklılığı bakımından en kullanışlı malzeme ahşaptır.
- Ahşabın hafif oluşu, atölyede hazırlanıp şantiyeye naklinde büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Özellikle ulaşımı güç olan yerlerde taşıyıcı malzeme olarak ahşap tercih edilmektedir.
- İşçiliği kolaydır, önemli alet ve makinelerle gerek duyulmaz.
- Çelikte olduğu gibi ahşap ta yerinden sökülüp herhangi bir zayıt olmadan tekrar kullanmak mümkündür.
- Ahşabın yangına karşı direnci yüksektir. Genel kanının aksine ahşabın beton ve çeliğe oranla yangına direnci daha yüksektir(1).

Ahşabın Kullanılmasının Faydaları ve Sakıncaları



Ahşabın Sakıncaları

- Ahşap su alınca şişer, kuruyunca büzülür. Sonuç sadece buyutunun değişmesi değil çatlakların oluşması ve kesitlerin dönmesi ile de kendini gösterir.
- Bazı bitkisel ve hayvansal zararlılar, yaşayabilecekleri ortamı bulurlarsa, zamanla ahşabı tahrip eder ve mukavemetin azalmasına yol açarlar.
- Ahşap anizotrop bir malzemedir, yani mekanik özellikleri her doğrultuda aynı değildir. Mukavemeti lif doğrultularına bağlı olarak önemli ölçüde değişim gösterir.
- Dayanımı düşüktür, sürekli bakım, boyama ve cila ister(1).















AFYON ULU CAMII







METAL YAPI MALZEMESİ



METAL YAPI MALZEMESİ



Biyolojik bir yapı malzemesi olmamasına rağmen metallerin olumlu özelliklerinden dolayı yapıda kullanılması günümüzde giderek artmıştır.

- Çekme ve basınç mukavemetlerinin istenilenin üstünde olması,
- Çok yük altında az miktarda şekil değiştirmesi,
- Çok ince kalınlıkta dahi sıvı ve gazları geçirmemesi ve sızdırmaması,
- Hava ve ateş gibi dış tesirlere dayanıklı olması,
- İstenilen şekillerde şekillendirilip işlenebilmesi,
- Boya tutma kabiliyetinin yüksek olması
- Yapıda kullanım ömrünün uzunluğu,
- Montaj, tamir kolaylığı gibi özelliklerinden dolayı diğer yapı malzemelerinden farklı olması sebebiyle tercih edilme oranı fazladır(1).



METAL YAPI MALZEMESİ



Metaller bileşimine göre iki grupta incelenir.

- Demirli Metaller (Pik Demir, Dökme Demir, Çelik) Bileşiminde demir bulunan metallerdir. Yapıda taşıyıcı eleman olarak kullanılır.
- Demirsiz Metaller (Alüminyum, Bakır, Kurşun, Çinko) Bileşiminde demir bulunmayan diğer tüm metallerdir. Yapıda genellikle taşıyıcı görevi olmayan elemanlarda kullanılır. Detay malzemeleri sınıfına girer(1).

METAL YAPI MALZEMESİ



Demirli Metaller

- **Pik Demir:** Bileşiminde %2-4 karbon ile bir miktar silis, kükürt, fosfor ve manganez bulunan demir türü, fırından alınarak pik adı verilen kalıplara dökülmesi ile oluşur.
- **Dökme Demir:** Pik demirin tekrar ergitilerek kalıplara dökülmesi ile elde edilir. İnşaat sektöründe, köprü mesnetlerinde, yollarda, rögar ve tesisat baca kapaklarında kullanılır.
- **Çelik:** Bileşiminde %0.005-2 arasında karbon bulunduran demirlere ÇELİK denir.











METAL YAPI MALZEMESİ



Yapıda kullanılan çelikler;

- Çelik yapılarda taşıyıcı malzeme olarak kullanılan çelikler,
- Betonarme yapılarda donatı çubuğu olarak kullanılan çelikler,
- Çelik gergi teli ve çelik kablo olarak kullanılan çelikler,
- Detay (Ayrıntı)malzemesi olarak kullanılan çelikler, şeklinde ayrılmaktadır(1).







METAL YAPI MALZEMESİ



Demirsiz Metaller

Bileşiminde demir bulunmayan diğer tüm metallerdir. Bu metallerin ortak bir özelliği havayla teması sonucunda yüzeylerinde bir oksit tabakasının oluşturmasıdır. Genellikle kaplama malzemesi olarak kullanılmaktadır.

- **Alüminyum:** Elde edilişi fazla enerji gerektirdiği için pahalı bir malzemedir. Havayla temas edince yüzeyinde koruyucu oksit tabaka oluşturduğu için atmosfer etkisine karşı dayanıklıdır. Alüminyum tek başına saf haliyle o kadar dayanıklı bir malzeme sayılmaz; ama alaşım şeklinde kullanıldığında sağlam, hafif ve kullanışlıdır. Çatı kaplaması, kapı, pencere ve vitrin doğraması imalatında kullanılır.

METAL YAPI MALZEMESİ



- **Bakır:** Korozyona karşı dayanıklı bir malzemedir. Deniz suyu ve asitlerden etkilenmez. Nemli ortamlarda kullanıldığı zaman yüzeyinde yeşil renkli bakır sülfat tabakası oluşur. Genellikle çatı kaplama malzemesi olarak kullanılır.
- **Kurşun:** Havayla temasında yüzeyinde karbonat tabakası oluşur ve dış etkenlere karşı korur. Genellikle çatı kaplamalarında, su tesisatlarındaki borularda, su sayaçlarında, termosifon, su ısıtıcılarında ara eleman olarak kullanılır.
- **Çinko:** Yağmur borusu, dere ve olukların yapımında, çatı kaplamasında kullanılmaktadır.













DOĞAL TAŞ YAPI MALZEMELERİ



Genellikle taşlar, tarih boyunca en çok kullanılan yapı malzemelerindedir. Duvarlarda, kemer, zemin ve çatı kaplamalarında, tren yollarında, mıcır yapmakta kullanılır(1).



DOĞAL TAŞ YAPI MALZEMELERİ



Taşların Sınıflandırılması

- Meydana GeliŐlerine Göre Taşlar
 - Tortul Taşlar
 - Püskürük Taşlar
 - Metamorfik Taşlar
- İŐleniŐ Őekillerine Göre Taşlar
 - Moloz Taşlar
 - Kaba Yonu Taşlar
 - İnce Yonu Taşlar
 - Kesme Taşlar

O
L
U
Ş
D
U
M
Ğ
L
A
L
R
I
T
N
A
Ş
L
G
A
Ö
R
E

TORTUL
TAŞLAR

- DOLAMİT
- ALÇI TAŞI
- ARDUVAZ
- KİLLİ SİST
- KUVARTİS
- TRAVERTEN
- KONGLOMERALAR
- KALKERLER

PÜSKÜRÜK
TAŞLAR

- GRANİTLER
- SİYENİT
- VOLKANİTLER
- PORFİRLER

BAŞKALAŞMIŞ
TAŞLAR

- MERMERLER
- MİKAŞİST
- SERPANTİN

DOĞAL TAŞLARIN KULLANIMI



Doğal Taşların İşlemeden Kullanımı

Yuvarlanmış dere çakıl ve taşlarıdır. Özelliklerini kaybetmeyen malzemelerden biriside dere yataklarında oluşmuş olan çakıl taşlarıdır. Bu taşlar farklı renk ve büyüklükleri ile bir araya gelince kendine özgü bir doku oluşturur.

Araziden toplanan yosun ve algli taşlar. Kaya bahçesinin ve dekoratif amaçlı yapılmış duvarların yapılmasında aranan taşlardır(3).

- **Moloz taşlar.** Genellikle duvarlarda kullanılan ocak taşlarıdır. Kalınlıkları 10-15 cm, kuyruk uzunlukları ise en az 20 cm olarak alınır. Daha küçük boyuttakiler ise duvar örgüsü dışında blokaj ve dolgu amacıyla kullanılırlar.

DOĞAL TAŞLARIN KULLANIMI



Doğal Taşların İşlenmiş Olarak Kullanımı

Doğal taşlar daha çok işlenip biçim verilerek kullanılırlar. İşleme el ya da makine ile yapılabilir(3).

- **Kaba yonu taşlar:** Moloz taşların çekiç ve murç yardımıyla düzeltilmiş halidir. Duvar, köprü ayakları, tünel ve yol bordürü yapımında kullanılır(3).
- **İnze yonu taşlar:** Ocak taşlarının daha özenli düzenlenmesi ile elde edilir. Kaba yonu taş ölçüsündedirler. Düz kısmı dişli kalem ile düzeltilir. İşçiliğinin fazla olması nedeniyle pahalı bir taş çeşididir. Duvar ve kaplama işlenmesinde ve tarihi binaların tamirinde ve villa tipi konutlarında kullanılmaktadır.
- **Kesme taşlar:** Kesme taş bütün yüzeyleri birbirine dik bir biçimde kesilerek oluşturulan taşlardır. Kesme taşlar masif bir biçimde kullanılabileceği gibi daha çok kaplama olarak da kullanılırlar. Kesme taşlar estetik ve mimari özellik taşımaları nedeniyle tarihi bina restorasyonunda kullanılır. Pencere söveleri, harpuşta, denizlik, parapet gibi yerlerin yapımında kullanılır.

YAPI TAŞLARINDA ARANAN ÖZELLİKLER



Bütün yapı malzemelerde olduğu gibi yapı malzemesi olarak kullanılacak doğal taşlarda bulunması gereken özellikler;

- Basınç ve çekmeye karşı yeterince dirençli olmalıdır.
- Donmaya karşı dayanıklı olmalıdır.
- Boşluksuz olmalı ve cila tutmalıdır.
- Harca yapışabilmelidir.
- İşlenebilme özelliği olmalıdır.
- Aşınmaya karşı dayanıklı olmalıdır(3).





KILDEN YAPILAN YAPI MALZEMELER



KİLDEN YAPILAN YAPI MALZEMELER



Eski çağlardan bu yana kullanılan ilk yapı malzemelerinden biridir. Kil tabiatta bol olarak bulunabilen bir mineraldir. Kil su ile birleştirilince macunumsu bir yapı yapı oluşturur. Kil suyu çeker, bu özelliği ile daima nemlidir. Tamamen suya doymuş kil su emmeyeceğinden suyu geçirmez, dolayısıyla toprak barajlarında kullanılmaktadır(3).

Genel olarak kilden yapılan malzemeler pişirilmiş ve pişirilmemiş olarak iki grupta incelenir.

- Pişirilmemiş yapı malzemesi; Kerpiç
- Pişirilmiş yapı malzemesi; Tuğla, Kiremit, Seramik

KİLDEN YAPILAN YAPI MALZEMELER



KERPIÇ

Kumlu kilin su ile yoğrulmasından oluşan çamur kalıplanıp, şekillendirildikten sonra kurutulması ile elde edilen bir yapı malzemesidir(1).

Kerpiç pişirme işlemi yapılmadan kilden üretilen kolay ve ekonomik bir yapı malzemesidir(3).

Kerpiç duvarda tığla gibi örülerek kullanılır. Genellikle kerpiçler samanlı, çimentolu, alçılı, uçucu küllü ve asfalt karışımlı kerpiçler üretilebilmelidir.

Kerpicin en büyük dezavantajı suya karşı direncinin oldukça düşük olmasıdır(3).



Toilet

Handwashing instructions

Handwashing instructions

KILDEN YAPILAN YAPI MALZEMESİ



KİLDEN YAPILAN YAPI MALZEMESİ

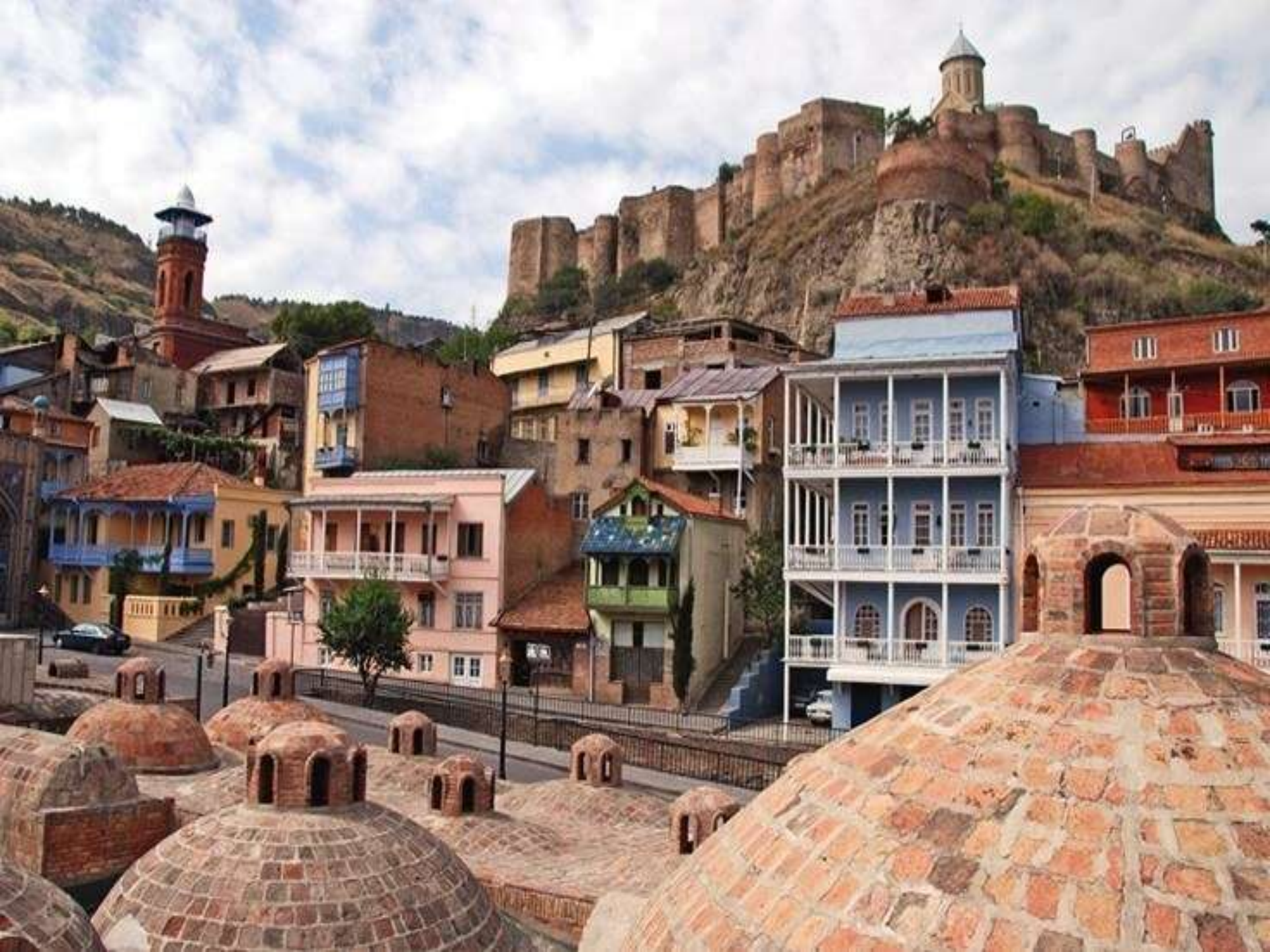


TUĞLA-KİREMİT

Kil, toprak ve balçık ile kum karıştırılarak meydana getirilen hamur tuğla ve kiremit ham maddesi olarak kullanılır.













KİLDEN YAPILAN YAPI MALZEMELER



SERAMİK

Seramikler bir veya birden fazla metalin, metal olmayan element ile karışımı olarak tanımlanır. Çoğunlukla sert ve gevrektirler. Isıl ve elektriksel yönden yalıtkandır(3).

Seramik kaplama malzemesi, yatay, düşey veya eğik yüzeylere harç ve kimyasal yapıştırıcı malzeme ile uygulanabilen malzemedir. Seramik kaplama malzemesi genel olarak iki türe ayrılır;

- Döşeme, kaplama malzemesi ve duvar kaplama malzemesi
- Eğik yüzeylerde kullanılan kaplamalardır(1).

KİLDEN YAPILAN YAPI MALZEMELER



SERAMİK

Döşeme kaplama malzemesi doğrudan doğruya aşınmaya maruz olduğundan bu tür kaplama malzemesi duvar kaplamalarından önemli bir nokta ile ayrılmaktadır. Döşeme kaplama malzemesinin sırsız olmasına karşın, duvar kaplama malzemesinin sırlanmış olması gerekmektedir(1).











CAM YAPI MALZEMESİ



CAM YAPI MALZEMESİ



Silis kumu, soda, kalker ve alümini manzeyit gibi oksitlerle oluşan karışımın önce ergitilmesi sonra da soğutulması ile elde edilen sert, kırılğan bir yapı gereçidir(2).

Yapıda cam taşıyıcı olarak kullanılmamakta; cephe, yüzey kaplaması olarak kullanımının yanında pencere, kapı açıklıklarında ve bölücü; mekan ayırıcı olarak kullanılmaktadır. Özellikle çelik iskelet sistem ile birlikte yoğun olarak kullanılan bir malzemedir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte levha camlar, genişmiş camlar, cam lifleri, kristal camlar, kuvars camlar yansıtıcı camlar, ısı camlar gibi farklı cam türleri bulunmaktadır(2).

CAM YAPI MALZEMESİ



Cam Çeşitleri:

Uygulama yerlerine göre cam çeşitleri şunlardır.

- Renkli camlar
- Buzlu camlar
- Pencere camı
- Emniyet camları
- Fiber glas (cam elyafı)
- Telli cam
- Optik cam
- Silis camları gibi.







CAM YAPI MALZEMESİ



CAM YAPI MALZEMELERİNİN YAPIDA KULLANILMASI



Cam yapılarda geniş kullanım alanına sahip bir yapı malzemesidir. Malzeme olarak kullanılan camların türleri, biçimleri, kullanma şekilleri ve özellikleri ile ölçüleri verilmeye çalışılacaktır.

- Levha Camlar- Pencere camları, Empire camlar, Güvenlik camları
- Cam duvar tuğlası
- Cam döşeme blokları
- Cam çatı Örtü malzemesi-Cam kiremitler
- U profili Camlar
- Cam mozayikler
- Cam lifler
- Cam köpüğü olarak sınıflandırılabilir.

CAM YAPI MALZEMESİ













KAYNAKLAR



-  GÜNER, M., Malzeme Bilimi-Yapı Malzemeleri, İstanbul, 1999.
-  ŞİMŞEK, O., Yapı Malzemesi I, Ankara, 1997.
-  ŞİMŞEK, O., Yapı Malzemesi II, Ankara, 1998.
-  ERDOĞAN, E., Peyzaj Yapıları, Ankara, 2003
-  ONARAN, K., Malzeme Bilimi, İstanbul, 1991
-  KOCATAŞKIN, F., Yapı Malzemesi Olarak Ahşap, İstanbul, 1966

TEŞEKKÜRLER...

