

# Yapılarda Duvar İmalatları





**ÖNCE GÜVENLİK !**

**%98**

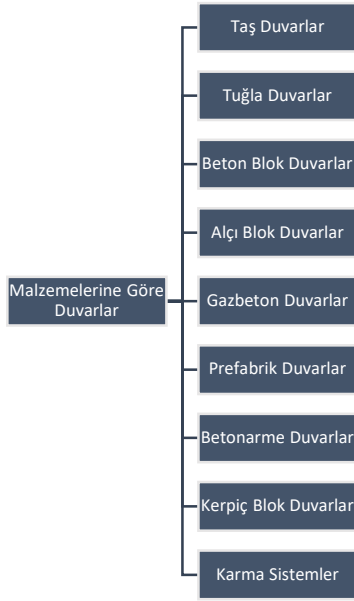
ILO verilerine göre iş kazalarının  
% 50'si basit önlemlerle, % 48'i  
ise sistemli çalışma ile  
önlenebilmektedir.  
Yeter ki kararlı olalım.

## YAPILARDA DUVAR İMALATLARI

### Duvarlar

Taş, tuğla, beton ve hazır bloklardan değişik şekillerde, taşıyıcı veya bölme olarak düşey şekilde örülen yapı elemanlarıdır.

Taşıyıcı ve bölme duvarlar olmak üzere iki gruba ayrılır. Yapıldıkları malzemeler bakımından ise dokuz çeşittir.



### DUVAR HAZIRLIĞI

#### Malzeme Çeşitleri

- Doğal yapı taşları (moloz taşı, blokaj taşı, kesme taşlar vb.)
- Agregalar (kum + çakıl)
- Bağlayıcı malzemeler (çimentolar, alçılar vb.)
- Tuğlalar, briketler, bloklar, cam bloklar ve kartonlu alçı plakalar
- Su

#### Doğal yapı taşları (moloz taşı, blokaj taşı, kesme taşlar vb.)

Bina temellerinde, taş duvar yapımında, zeminlerde blokaj taşı olarak, taş istinat duvarlarında, barajlarda dolgu malzemesi olarak bina dış cephe, iç cephe kaplamalarında, parke, bordür, merdiven basamağı yapımında, yapay agrega elde edilmesinde kullanılan malzemelerdir.

### Agregalar (kum / çakıl)

Tane irilikleri 0-1 mm arasında olan kumlar; ince siva, şap ve kesme taş harçlarının yapımında, 0-4 mm arasında olan kumlar; kaba siva ve tuğla duvar harçlarının yapımında, 0-7 mm arasında olan kumlar; kaba siva, taş duvar harçları ve beton yapımında kullanılır.

Doğadaki taşların parçalanması ile oluşan ve tanelerinin büyüklüğü 7 mm'den 70 mm'ye kadar olan taş parçalarına çakıl denir. Beton dökmeye elverişli olan kum ve çakıl karışımına ise agrega olarak adlandırılır. 0-70 mm arasında tane irilikleri olan agregalar grobetonda ve betonarme yapı elemanlarının (kiriş, kolon, döşeme vb.) yapımında kullanılır.

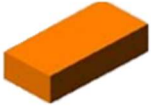
### Bağlayıcı malzemeler (çimentolar, kireçler, alçılar)

Portland çimentoları duvar harçlarında, siva harçlarında, grobeton ve betonarme imalatlarında kullanılır. Beyaz portland çimentosu genellikle yapay taş, mozaik, siva, beton ve betonarme imalatlarda kullanılır. Traslı çimentolar kimyevi tesirlere dayanıklı ve su geçirimleri az olan çimentolardır. Genellikle temellerde ve barajlarda kütle beton yapımında ve su yapıları/rıhtımlarda kullanılır. İnşaat kireçleri piyasada kireç taşı, torba toz kireç ve hamur hâlinde bulunur. İnce siva, kaba siva harçlarında, duvar harçlarında badana yapımında kullanılır. Alçılar yapıda siva, kalıp yapma işlerinde, kartonpiyer süslemeciliğinde, duvar bloklarının yapımında kullanılır.

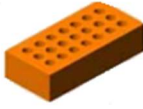
### Tuğlalar, briketler, hazır bloklar, cam bloklar ve kartonlu alçı plakalar

Tuğla yapılarda duvar işlerinde, döşeme işlerinde, yalıtım işlerinde, ateşe maruz kalan kısımlarda (ateş tuğlası), baca yapımında (özel baca tuğlası), dekorasyon işlerinde (dekoratif tuğlalar) kullanılır. Briketler; duvar yapımında, döşeme yapımında dolgu malzemesi olarak (asmolen briketi) kullanılır. Demir donatılı gazbeton bloklar kapı, pencere lentolarında, döşeme plaklarında, duvar elemanlarının yapımında kullanılır. Donatısız bloklar; duvar blokları, duvar plakaları ve yalıtım plakaları olarak kullanılır. Dolu gövdeli alçı blokları, yapıların yük taşımayan iç duvar bölmelerinin yapımında kullanılır. Cam bloklar piyasada cam tuğla diye adlandırılır. Konutlar, iş merkezleri, hastaneler vb. gibi yerlerde dekoratif amaçlı olarak yük taşımayan bölme duvarların yapımında kullanılır. Kartonlu alçı levhalar; bölme duvar, duvar kaplaması, asma tavan ve dekorasyon işlerinde kullanılır.

## Tuğla



**Dolu Tuğla**



**Düşey Delikli Tuğla**



**8,5'luk Fabrika Tuğlası**



**13,5'luk Fabrika Tuğlası**



**Baca Tuğlası**

### Özel Tuğlalar

- Hafif tuğlalar
- Yalıtım tuğlaları



**Cilalı tuğlalar:** Yüzeyi camlaştırılmıştır. Çok daha az su emerler. Dış yüzeyi sıvasız olarak kullanılır.

**Beyaz tuğlalar:** Kumlu killerden yapılır. Basınç dayanımı yüksek ve dona dayanıklıdır.

**Döşeme tuğlaları:** Asmolen ve reks olarak kullanılırlar. Kullanım amacı döşemeyi hafifletmek, ısı ve ses yalıtımı sağlamak kalıp işçiliğinden avantaj sağlamak ve kirişlerin görünmesini engelleyip düz bir tavan görünümü elde etmektir.

### Gazbeton

Gazbeton 1920'lerde İsveçli mimar ve mucit Johan Axel Eriksson tarafından icat edilmiştir. Porozif, hafif bir yapı malzemesidir. Hacim olarak %70-80 gözeneklerden oluşur. Gözenekler küçük, yuvarlak, homojen dağılımlıdır. Hafif beton grubundadır. Sınıfına göre değişmekle beraber beton dayanımının yaklaşık %10'u kadar basınç dayanımına sahiptir.

- Autoclaved Aerated Concrete (AAC)
- Autoclaved Cellular Concrete (ACC)
- Autoclaved Lightweight Concrete (ALC)

Üretiminde kullanılan hammaddeler; kuvarsit, çimento, kireç ve alçıtaşıdır. İnce toz kıvamında öğütülen bu malzemelere su ve gözenek oluşturmucu alüminyum ilave edilerek elde edilen karışım kalıplara dökülür. Alüminyum tozu, kalsiyum hidroksit ve su ile reaksiyona girerek hidrojen gazı oluşturur. Hidrojen gazı köpük oluşturarak kalıptaki malzemenin hacmini iki katına çıkarır (3 mm'ye kadar çaplı gaz kabarcıkları). Köpürme aşaması tamamlanınca hidrojen gazı atmosfere uçar ve hava ile yer değiştirir. Kalıptan alınan gazbeton bloklar katılaşmıştır, ancak henüz dayanım kazanmamıştır. (yeşil mukavemetini kazanmıştır) İstenen boyutlarda kesilen elemanlar otoklava yerleştirilir. 12 saatlik otoklav kürü (basıncılı buhar kürü) sırasında sıcaklık 190°C'ye ve basınç 8-12 bara ulaşır. Bu sırada kuvars kumu ile kalsiyum hidroksit (kireç) reaksiyona girerek kalsiyum silikat hidrat yapı oluşmasını sağlar. Böylece boşlukların arasında sert bir matris meydana gelir.

Döküm işlemi öncesinde, yapı elemanları için, korozyona karşı korunmuş, çelik hasır donatılar kalıba yerleştirilir. Döküm sonrasında karışım sıcaklığı sürekli kontrol altında tutulan bekleme tüneline sertleşmeye bırakılır. 3-4 saatlik süre sonunda kesim sertliğine ulaşan gazbeton, bilgisayar kontrollü kesim tezgahlarına alınır ve istenilen boyutlarda milimetrik duyarlılıkta kesilir. Kesim işleminden çıkan gazbeton, otoklavlara alınarak buhar kürüne tabi tutulur. Buhar küründen çıkan ürünler, kalite kontrol işleminden sonra hafif, gözenekli ve yüksek basınç dayanım özellikleri ile kullanıma hazır olarak piyasaya sunulur.

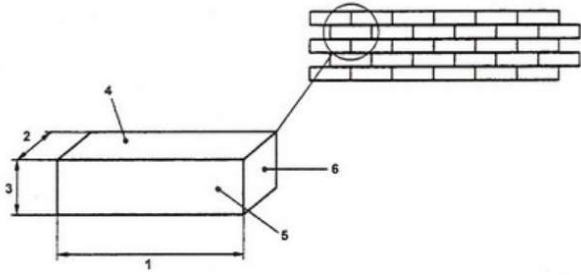
### Gazbeton Çeşitleri

#### Blok Ürünler

- Duvar Blokları (Düz, Geçmeli, U Tipi)
- Asmolen Blokları
- Yalıtım Plakaları

#### Donatılı Elemanlar

- Duvar Elemanları
- Yatay Duvar Elemanları
- Düşey Duvar Elemanları
  - Duvar Panoları
  - Taşıyıcı Düşey Duvar Elemanları
- Çatı Elemanları
- Döşeme Elemanları
- Lento ve Söveler



1-Uzunluk, 2-Genişlik, 3-Yükseklik, 4-Oturma (Yatay Derz) Yüzeyi, 5-Yanak (Sıva Yüzeyi), 6-Alın (Düşey Derz Yüzeyi)

#### DÜZ



Uzunluk (l) 60 cm  
Yükseklik (h) 25 cm  
Genişlik (d) 7.5-50 cm

#### GEÇMELİ



Uzunluk (l) 60 cm  
Yükseklik (h) 25 cm  
Genişlik (d) 15-50 cm

#### U TİPİ

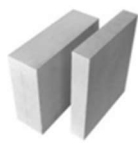


U-Bloklar, hatıl yapısında kalıp kullanımını ortadan kaldırarak, beton hatıl kullanılması halinde yüzeylerde oluşan ısı kayıplarını engelleyen U-kesitli bloklardır.

Uzunluk (l) 60 cm  
Yükseklik (h) 25 cm  
Genişlik (d) 17.5, 20, 25, 30 cm

#### ASMOLEN

Dişli döşemelerde kullanılır. Boyutları 2,5 cm in katları ölçülerindedir.



Uzunluk (l) 60 cm  
Yükseklik (h) 40-60 cm  
Genişlik (d) 15-40 cm

#### YALITIM PLAKLARI

Isıl iletkenlik değeri düşük olan plaklar, kolon, kiriş, perde, döşeme gibi betonarme yüzeylerin yalıtımında kullanılırlar.



Uzunluk (l) 60 cm  
Genişlik (b) 25 cm  
Kalınlık (d) 5, 7.5 cm

## Duvar Elemanları

### Yatay Duvar Elemanları

Betonarme, çelik, ahşap ve prefabrike yapı karkasının oluşturduğu çerçeve boşluklarında, iç ve dış duvarlarında kullanılabilen donatılı duvar elemanlarıdır. Bu elemanlar, kolon aralarına ya da kolon iç ve dış yüzeylerine monte edilerek uygulanabilir. Yatay Duvar Elemanlarının bu özelliği, farklı işlevlerde ve seçeneklerde mimari cephe çeşitliliği oluşturmaya olanak sağlar. Montaj aparatları ve vinç yardımıyla kolayca ve hızla monte edilebilir. Donatılı Yatay Duvar Elemanları, gelebilecek rüzgar ve deprem kuvvetlerini karşılayacak şekilde tasarlanırlar.

| Malzeme Mukavemet Sınıfı            | G3/0,5 | G3/0,6 | G4/0,6 | G4/0,7 | birim             | Standart Boyutlar                     |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------------------|---------------------------------------|
| Ortalama Basınç Dayanımı            | 3,5    | 3,5    | 5,0    | 5,0    | N/mm <sup>2</sup> | Uzunluk (l) ≤600 cm                   |
| En Yüksek Kuru Birim Hacim Ağırlığı | 500    | 600    | 600    | 700    | kg/m <sup>3</sup> | Genişlik (b) ≤60 cm                   |
| Statik Hesap Zati Ağırlığı          | 620    | 720    | 720    | 840    | kg/m <sup>2</sup> | Kalınlık (d) 10-30 cm                 |
| Emniyet Katsayısı                   | 1,9    | 1,9    | 1,9    | 1,9    |                   | (Kalınlık artışı 2.5 cm katları ile.) |
| Su Difüzyon Direnç Faktörü          | 5-10   | 5-10   | 5-10   | 5-10   |                   |                                       |

### Düşey Duvar Elemanları

Gazbeton düşey duvar elemanları, gerek yapı karkasının oluşturduğu çerçeve boşluklarında iç ve dış duvar olarak gerekse karkastan bağımsız bölme duvar oluşturulmasında kullanılabilir. Bu elemanlar, düşey pencereler ile kapı boşlukları düzenlenen yapılarda tercih edilirler.

| Standart Boyutlar                     |          |
|---------------------------------------|----------|
| Uzunluk (l)                           | ≤600 cm  |
| Genişlik (b)                          | ≤60 cm   |
| Kalınlık (d)                          | 10-30 cm |
| (Kalınlık artışı 2.5 cm katları ile.) |          |

### Duvar Panoları

Özellikle tünel kalıp yapı sistemlerinde tercih edilen donatılı hazır duvarlardır. Cephe yüzeyine etki edecek rüzgar ve deprem yüklerini karşılayacak şekilde tasarlanırlar ve üretilirler.

### Taşıyıcı Düşey Duvar Elemanları

Gazbeton taşıyıcı düşey duvar elemanları, yığma yapıların inşasında kullanılır. Bu elemanlar, yığma yapılarda taşıyıcı iç ve dış duvar olarak kullanılırlar. Taşıyıcı düşey duvar elemanları kullanılarak 2 kata kadar yığma yapı inşa edilebilmektedir.

| Malzeme Sınıfı                      | Mukavemet | G4/0,6 | G4/0,7 birim |                   |
|-------------------------------------|-----------|--------|--------------|-------------------|
| Ortalama Basınç Dayanımı            |           | 5,0    | 5,0          | N/mm <sup>2</sup> |
| En Yüksek Kuru Birim Hacim Ağırlığı |           | 600    | 700          | kg/m <sup>3</sup> |
| Statik Hesap Zati Ağırlığı          |           | 720    | 840          | kg/m <sup>2</sup> |
| Emniyet Katsayısı                   |           | 1,9    | 1,9          |                   |
| Su Buharı Difüzyon Direnç Faktörü   |           | 5-10   | 5-10         |                   |

| Standart Boyutlar                     |          |
|---------------------------------------|----------|
| Uzunluk (l)                           | ≤300 cm  |
| Genişlik (b)                          | 30-60 cm |
| Kalınlık (d)                          | 20-30 cm |
| (Kalınlık artışı 2.5 cm katları ile.) |          |

### Çatı Elemanları

Gazbeton Çatı Elemanları, düz, eğimli, saçaklı ve saçaksız farklı çatı uygulamalarına imkan sağlar. Diğer gazbeton donatılı elemanları ve yapı malzemeleri ile birlikte bir yapı sistemi oluşturur. Her türlü betonarme, çelik, ahşap ve prefabrike yapının üzerine kolaylıkla monte edilebilir. Kalıp kullanımı gerektirmez, beton kullanımı ise yalnızca panel derzleri ve çevre kirişleri için gereklidir.

| Malzeme Sınıfı                      | Mukavemet | G3/0,5 | G3/0,6 | G4/0,6 | G4/0,7 birim |                   |
|-------------------------------------|-----------|--------|--------|--------|--------------|-------------------|
| Ortalama Basınç Dayanımı            |           | 3,5    | 3,5    | 5,0    | 5,0          | N/mm <sup>2</sup> |
| En Yüksek Kuru Birim Hacim Ağırlığı |           | 500    | 600    | 600    | 700          | kg/m <sup>3</sup> |
| Statik Hesap Zati Ağırlığı          |           | 620    | 720    | 720    | 840          | kg/m <sup>2</sup> |
| Su Buharı Difüzyon Direnç Faktörü   |           | 5-10   | 5-10   | 5-10   | 5-10         |                   |

| Standart Boyutlar                     |          |
|---------------------------------------|----------|
| Uzunluk (l)                           | ≤600 cm  |
| Genişlik (b)                          | ≤60 cm   |
| Kalınlık (d)                          | 10-30 cm |
| (Kalınlık artışı 2.5 cm katları ile.) |          |

### Döşeme Elemanları

Tüm taşıyıcı sistemlerin ara kat ve yürünebilir çatı döşemelerinde kullanılmak üzere üretilen donatılı yapı elemanlarıdır. Üretildikleri anda yük taşıma kapasitelerinin tümüne sahiptir ve montaja hazırdır. Montaj aparatları ve vinç yardımıyla yerlerine kolayca ve hızla monte edilirler. Gazbeton döşeme elemanlarının kalınlıkları üstlerine gelen yüklere ve geçilen açıklıklara bağlı olarak tasarlanır.

| Malzeme Sınıfı                      | Mukavemet | G4/0,6 | G4/0,7 birim |                   |
|-------------------------------------|-----------|--------|--------------|-------------------|
| Ortalama Basınç Dayanımı            |           | 5,0    | 5,0          | N/mm <sup>2</sup> |
| En Yüksek Kuru Birim Hacim Ağırlığı |           | 600    | 700          | kg/m <sup>3</sup> |
| Statik Hesap Zati Ağırlığı          |           | 720    | 840          | kg/m <sup>2</sup> |
| Emniyet Katsayısı                   |           | 2,3    | 2,3          |                   |

| Standart Boyutlar                     |          |
|---------------------------------------|----------|
| Uzunluk (l)                           | ≤600 cm  |
| Genişlik (b)                          | ≤60 cm   |
| Kalınlık (d)                          | 10-30 cm |
| (Kalınlık artışı 2.5 cm katları ile.) |          |

### Lento ve Söveler

Lento: duvar bloklarını tamamlayıcı donatılı elemanlardır. Dolgu ve yığma duvarlarda kapı, pencere üst ve altlarında kullanılırlar. Merdiven basamağı olarak kullanılabilir. Lentoların kullanılması ısı köprülerinin oluşmasını önler. Uygulama sırasında gazbeton lentoların mutlaka harç veya örgü tutkalı üzerine oturtulmaları gerekir. Bindirme paylarının önerilen minimum ölçülerden az olmaması gerekir.

Söve: Gazbeton söveleri, pencere ve kapı boşluklarını çevreleyen, yapılar görsel anlamda zenginlik kazandıran donatılı tamamlayıcı elemanlardır. Söveler, yatay ve düşey olarak kullanılabilirler.

*Gazbeton tutkalı blokların birbirine yapışmasını sağlar, böylece ısı köprüsü oluşmaz.*

Gazbeton panellerin birleşim hatları boyunca su geçirimsizliği sağlamak için su yalıtımı mastikleri kullanılabilir. Panel uzunluğu 6 m'den küçük veya eşit, kalınlığının 20 cm'den küçük veya eşit olması halinde diğer paneller destekleme gerekmeksizin 6 m yüksekliğe kadar montajlanabilir. 6 metreden fazla yüksekliklerde özel bağlantı elemanları ve uygulama detayları gerekmektedir. Eğer panel kalınlığı 20 cm'den büyük ise duvar yüksekliği 12 m'ye kadar çıkarılabilir.

### Bims (pomza)

Volkanizma sonucu oluşan, gözenekli, süngerimsi, fiziksel ve kimyasal etkilere karşı dayanıklı, doğal, volkanik bir kayadır. Volkandan lav püskürmesi sırasında su ile temas eden katı eriyikte aniden sıcaklık ve basınç değişimi olur. Bu sırada açığa çıkan su buharı ve karbondioksit gazı soğuma sırasında bünyede hapsolür. Yaklaşık %90 poroziteye sahiptir. Hızlı soğuma ile oluştuğu için camsı yapılıdır ve öğütüldüğünde puzolanik aktivite gösterir. Kimyasal olarak %75'e varan silis içeriği bulunmaktadır. Pomzanın genel kimyasal bileşimi; %60-75 SiO<sub>2</sub>, %13-17 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, %1-3 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, %1-2 CaO, %7-8 Na<sub>2</sub>O-K<sub>2</sub>O ve eser miktarda TiO<sub>2</sub> ve SO<sub>3</sub>'den oluşmaktadır. Volkanik tüfler ise volkan küllerinin tabakalar halinde birikmesi ile meydana gelen kayalardır.

Kayacın içerdiği SiO<sub>2</sub> oranı kayaca abraziflik özelliği kazandırır. Bu özelliğinden dolayı çeliği rahatlıkla aşındırabilecek bir kimyasal yapı sergileyebilmektedir. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bileşimi ise ateşe ve ısıya yüksek dayanım özelliği kazandırır. Asidik ve bazik volkanik faaliyetler neticesinde iki tür pomza oluşumu mevcuttur. Bunlar asidik ve bazaltik (scoria) dir. Bazaltik pomza koyu renkli, kahverengimsi veya siyahımsı olabilmektedir. Birim hacim ağırlığı ise 1 gr/cm<sup>3</sup>'ün altındadır.

### Kullanım Alanları

Yaygın olarak kullanılan asidik pomza beyaz kirli görünümde ve grimsi beyaz renktedir. Asidik karakterli pomzalarda silis oranı daha yüksek olup, inşaat endüstrisinde yaygın kullanım alanı bulabilmektedir.

- Duvar blokları
- Asmolen bloklar
- Yapıştırma harcı
- Sıva, şap ve yapıştırma harcı kumu
- Dolgu malzemesi
- Hafif beton üretiminde kullanılmaktadır.

| Beton için Kırmataş |
|---------------------|
| 1-7 mm Kırmataş     |
| 7-15 mm Kırmataş    |
| 15-25 mm Kırmataş   |
| 25-50 mm Kırmataş   |
| Karışık Kırmataş    |



| Sıva Kumu        |
|------------------|
| 0,1 mm sıva kumu |

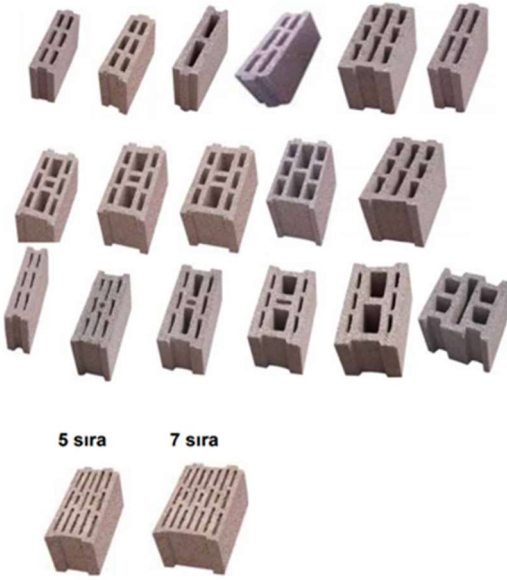


## Bimsblok Ürünler

Isı ve ses yalıtımı, hafiflik, yangına dayanıklılık, ortam nemini dengeleme özellikleri vardır. *Bimsblok çoğunlukla briketle karıştırılır. Briket çok düşük su/çimento oranlı betonun kalıplarda preslenmesi ile elde edilir. Bims, agregalı bloklardan daha ağırdır.*

- a) Duvar blokları (dolu bloklar, boşluklu duvar blokları)
- b) Döşeme asmolenleri
- c) Plaka ve levhalar

Geçmeli ve harç cepli, geniş delikli (tek, iki ve üç sıra boşluklu) olarak çeşitleri bulunur.



### 6 Sıra Boşluklu geçmeli



|                               |                        |         |
|-------------------------------|------------------------|---------|
| Sarfiyat                      | m <sup>2</sup> /adet   | 15-15,5 |
| Brüt Kuru Birim Hacim Kütlesi | kg/m <sup>3</sup>      | 566     |
| Net Kuru Birim Hacim Kütlesi  | kg/m <sup>3</sup>      | 722     |
| Basınç Dayanımı               | N/mm <sup>2</sup>      | 1,80    |
| Isı Davranış Özelliği         | W/mK                   | 0,12    |
| Su Buharı Geçirgenliği        | kg/m <sup>2</sup> saat | 8       |
| Elastisite Modülü             | kgf/cm <sup>2</sup>    | 70,000  |
| Ses Yutuculuğu                | Rw(db)                 | 52      |
| Yangına Direnç                |                        | A1      |
| Yangın Sınıfı                 |                        | F180    |

### 9 Sıra Boşluklu geçmeli



|                               |                        |             |
|-------------------------------|------------------------|-------------|
| Ölçü (mm)                     | en*boy*yükseklik       | 250*330*185 |
| Sarfiyat                      | m <sup>2</sup> /adet   | 15-15,5     |
| Brüt Kuru Birim Hacim Kütlesi | kg/m <sup>3</sup>      | 602         |
| Net Kuru Birim Hacim Kütlesi  | kg/m <sup>3</sup>      | 787         |
| Basınç Dayanımı               | N/mm <sup>2</sup>      | 1,5         |
| Isı Davranış Özelliği         | W/mK                   | 0,14        |
| Su Buharı Geçirgenliği        | kg/m <sup>2</sup> saat | 9,70        |
| Elastisite Modülü             | kgf/cm <sup>2</sup>    | 70,000      |
| Ses Yutuculuğu                | Rw(db)                 | 49          |
| Yangına Direnç                |                        | A1          |
| Yangın Sınıfı                 |                        | F180        |

### Asmolen bimsbloklar



|                               |                       |             |
|-------------------------------|-----------------------|-------------|
| Ölçü (mm)                     | en*boy*yükseklik      | 200*400*220 |
| Sarfiyat                      | m <sup>2</sup> /adet  | 10          |
| Tolerans Sınıfı               |                       | D1          |
| Brüt Kuru Birim Hacim Kütlesi | kg/m <sup>3</sup>     | 380         |
| Net Kuru Birim Hacim Kütlesi  | kg/m <sup>3</sup>     | 785         |
| Basınç Dayanımı               | N/mm <sup>2</sup>     | -           |
| Isı Davranış Özelliği         | W/mK                  | 0,347       |
| Su Buharı Geçirgenliği        | kg/m <sup>2</sup> spa | 5,83        |
| Elastisite Modülü             | kgf/cm <sup>2</sup>   | 70,000      |
| Ses Yutuculuğu                | Rw(db)                | 40          |
| Yangına Direnç                |                       | A1          |
| Yangın Sınıfı                 |                       | F180        |

## Ham Perlit ve Genleştirilmiş Perlit

Perlit, inci taşı anlamına gelen, grinin tonlarından siyaha kadar değişik renklerde amorf, camsı volkanik bir kayadır. %80'e kadar SiO<sub>2</sub> içerir. Maden yataklarından çıkan haline "ham perlit" (1,1 t/m<sup>3</sup>) denir. Ham perlit kimyasal bileşimi bakımından silisli ve alüminyumlu bileşenler içerdiği için kalsiyum esaslı bağlayıcılar ile kimyasal reaksiyona girerek puzolanik aktivite gösterdiği için kayadan öğütülerek inşaat sektöründe yaygın şekilde kullanılmaktadır. Perlitin 850-1150 °C'deki alev şokunda bünye suyunu kaybederek patlaması sonucunda tane hacminin 35-40 katına kadar büyümesi haline "genleştirilmiş perlit" (30-150 kg/m<sup>3</sup>) denir.

## DUVAR APLİKASYONU

- Örülecek duvarın malzeme bilgileri (cinsi, ölçüleri ve özellikleri) ile teknik uygulama temin edilir.
- Duvar uygulanacak zemin ve malzemeler (tuğla vb.) ıslatılır.
- Köşe malzemelerinin konacağı zemine harç yayılır ve malzemeler terazisinde yerleştirilir.
- Köşe malzemelerinin (tuğla, gazbeton vb.) bir yüzüne yatayda ip çekilir (taş duvar uygulamalarında duvarın her iki yüzüne).
- Uygulanan duvarın kalınlığında, tavandan veya kirişten, düşey doğrultusundaki köşe malzemelerine, terazisinde kuralına uygun olarak ip çekilir.
- Yapılan bu aplikasyona uyarak duvar tamamlanır.

## TUĞLA DUVAR ÖRME

### Tuğla Duvar Örmeye Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Duvar kalınlıkları 1T (tuğla), ½ T, 1 ½ T, 2 T vb. olabilir.
- Tuğlaların harcın suyunu absorbe etmesini önlemek için uygulamadan önce su ile ıslatılır.
- Duvarlarda kireç veya çimento harcı ile takviyeli veya melez harçlar kullanılabilir.
- Duvarlarda dik derz 10 mm, yatay derzler ise 12 mm kalınlıkta yapılır.
- Örgüye duvarın iki ucundan başlanır, arada kalan kısım örülerek doldurulur.

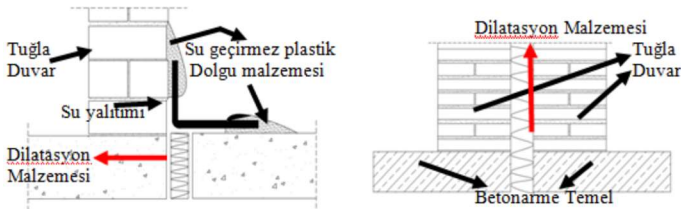
- Üst üste konulan iki sıranın dik derzleri duvarın hiçbir yerinde aynı doğrultuya denk getirilmeden, duvarın örgüsüne göre çeyrek veya yarım tuğla kaydırılmalı (şaşırtmalı) bağlantı sağlanır.
- Duvarın yüzeyinde aynı dizi ile benzer şekilde yapılan tek sıraların dik derzleri aynı hizada bulundurulmalıdır.
- Köşede birleşme, dik saplanma ve dik kesiştirme gibi durumlarda duvarlar mümkünse beraber örülmelidir. Eğer eş zamanlı örülemeyecekse kesişen veya saplanan duvar için dış bırakılmalıdır.
- Derz kalınlıklarının artması duvarın basınç dayanımını azalttığından, mümkün olduğunca ince derz bırakılmalıdır. (yatay ve düşey derzler ortalama 1 cm)
- Duvarlarda tesisat boruları için kanal açılacak ise kanal açmada murç kullanılmamalı, kanal açma makinesi kullanılmalıdır. Açılacak kanalın genişliği üstteki duvarın kalınlığından fazla olmamalıdır. Kalınlığı 19 cm olan duvarlarda kanal genişliği 2 cm, 28 cm olanlarda ise 5 cm'yi geçmemelidir.
- Hava sıcaklığının düşüklüğü nedeniyle dona karşı önlem alınmalıdır. Dona maruz kalan yerlerde çimento harcı kullanılmalıdır.

### Dilatasyon Derzli Tuğla Duvar

İnşaatlarda taşıyıcı ve bölme elemanlar arasında bırakılan boşlukların (derzlerin) kenarlarına örülerek oluşturulan duvarlara dilatasyon derzli duvarlar denir.

#### Çeşitleri

- Dilatasyon derzi kenarına örülen tek duvarlar
- Dilatasyon derzi kenarına örülen çift duvarlar



### Uygulama Kuralları

- Duvarlar örülürken, takviyeli harçla veya melez harçla örülmeli; soğuk iklimlerde dona maruz kalan yerlerde çimento harcı kullanılmalıdır.
- Uygulanacak duvarın köşe noktaları belirlenmelidir.
- Duvar imalatı yapılacak bölgede zemin ve malzemeler (tuğla vb gibi) ıslatılır.
- Köşeye yerleştirilen malzemelerden, duvarın ön yüzüne ip çekilir.
- Ara malzemeler harçlı olarak, dizi çeşidine ve ipe uyarak yerleştirilir.

- Uygulanan duvarın kalınlığı tavana veya kirişe işaretlenerek çivi çakılıp doğrultusundaki köşe malzemelerine terazisinde ip çekilir.
- Düşey derzler, duvarın hiçbir yerinde üst üste gelmeyecek doğrultuda örülmeli; kaydırmalar çeyrek, yarım ve üççeyrek malzemelerle yapılmalıdır.
- İkinci sıranın başına, önceden hazırlanan  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  parça malzemelerden biri (dizi kuralına uygun olarak) çekilen iplere uyularak (köşeyi bağlayarak) yerleştirilmelidir.
- İkinci sıranın sonuna, düşey derzler  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  kayacak şekilde çekilen iplere uyularak tam malzeme yerleştirilmelidir.
- Yerleştirilen köşe malzemelerinden, duvarın 2.sırasının ipi çekilmelidir.
- Ara malzemeleri harçlı olarak, dizi çeşidine ve ipe uyarak yerleştirilmelidir.
- Diğer duvar sıraları, yukarıdaki 1. ve 2. sıranın işlem basamaklarında belirtildiği şekilde yapılarak tamamlanmalıdır.
- Duvar köşelerinin ve yüzeyinin düşeyliği, 2. sıradaki malzemelere bakılarak kontrol edilmelidir.
- Derz kalınlıklarının artması duvarın basınç dayanımını azalttığından, mümkün olduğunca ince derz (yatay ve düşey derzler ortalama 1 cm) bırakılmalıdır.

İki kenara uygulanması durumuna göre aşağıdaki çift duvar örme kurallarına uyulur.

İlk 14 madde için yukarıdaki tek duvar örme kurallarına geçerlidir.

- Projesine uygun kalınlıktaki yalıtım malzemeleri birinci duvara yaslanarak yan yana (ısı köprüsü bırakmayacak şekilde) yerleştirilir.
- İkinci duvarın 1.sırasının tuğlaları yalıtım malzemelerine yaslanarak kurallara göre yerleştirilir.
- 2.sıranın tuğlaları düşey derzler kayacak şekilde (şaşırtılarak) kurallara göre yerleştirilir.
- İkinci duvarın diğer sıraları araya yalıtım malzemeleri ilave edilmek suretiyle yukarıdaki işlem basamaklarında belirtildiği şekilde yapılarak tamamlanır. İkinci duvar, kama çakılarak sıkıştırılır ve bitirilir.

### Briket Duvar Örgüsü

Volkanik esaslı ponza (bims) taşı ile çimento karışımından elde edilen harcın kalıplara dökülmesi ile boşluklu ve dolu çeşitlerde üretilen hafif yapı malzemesidir.

#### Çeşitleri

Ebatlarına göre çeşitleri:

- 25'lik briket (25x20x40)
- 20'lik briket (20x20x40)
- 15'lik briket (15x20x40)
- 10'luk briket (10x20x40)

### Kullanıldığı Yerler

- Sıvanacak her türlü duvarda,
- Taşıyıcı olmayan duvarda,
- Döşemelerde,
- Bahçe duvarlarında,
- Depolarda,
- Tarım yapılarında kullanılırlar.

### Briket Duvar Örne Kuralları

- Birinci ve sonuncu briket konulurken briketin kendi terazisine bakılır.
- Köşeler düzgün kaldırılır, köşelerden ip çekilerek ortalar örülür.
- Düşey derzler en az 10 cm veya blok boyunun yarısı kadar şaşırtılır.
- Düşey derz kalınlığı en az 10 mm olmalıdır.
- Yatay derz kalınlığı en az 12 mm olmalıdır
- Duvar yükseldikçe terazi kontrolü yapılmalıdır.
- Yatayda, duvarın doğrultusunun sağlanabilmesi için boyuna ip çekilmelidir.
- Harç plastik kıvamda olmalıdır.

### HAZIR BLOK DUVAR ÖRGÜSÜ

- Kilden imal edilen bloklar
- Bims ve yüksek fırın cürufurından imal edilen bloklar
- Betondan imal edilen bloklar (gazbeton çeşitleri)
- Taştan imal edilen bloklar

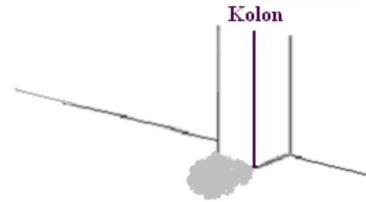
### Hazır Blok Duvar Örne Kuralları

- İlk sıra yatay derzi 3-4 cm olmalıdır
- Sıra başlangıç ve bitiş noktalarına hazır bloklar yerleştirildikten sonra ip çekilmelidir.
- Sıra başlangıç ve bitiş noktalarındaki bloklar dik ve yatay doğrultuda terazisine yerleştirilmelidir.
- Başlangıç ve bitiş noktasına ip çekilerek birinci sıra taksimatı yapılmalıdır.
- Köşeler kaldırılmalı aralara ip çekilerek örülmelidir.
- Aralar örülürken alt yüzey alttaki duvara, üst yüzey de ipe göre ayarlanmalıdır.
- Duvar yükseldikçe terazi kontrolü yapılmalıdır.
- Derz yapmak için derz çitası kullanılmalı veya derzlerdeki harçlar kalemle bir miktar temizlenmeli ve bu boşluklar 450-500 dozlu çimento harcı ile doldurulmalıdır.
- Duvar örgüsü sırasında yatay ve düşey derzlerde kesinlikle boşluk bırakılmamalıdır.
- Tutkalla örülen duvarlarda, yatay ve düşey derzlere sürülen tutkal, yüzeyleri tamamen kapatacak şekilde uygulanmalıdır.
- Harçla örülen duvarlarda; blok yüzeyleri hafif su ile nemlendirildikten sonra harç uygulanmalıdır.
- Blokların binme mesafeleri 15 cm' den az olamaz. (Düşey derzler en az 15 cm kaydırılmalıdır.)

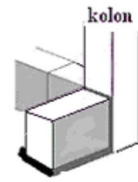
- Uygun bindirme mesafesi blok uzunluğunun yarısı kadar olmalıdır.

### Hazır Blok Duvar Örne Şeması

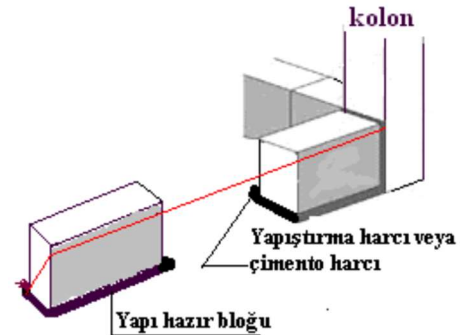
- Duvar örme mesafesinin başlangıç ve bitiş noktaları belirlenir. Bu noktalara yeterli miktarda harç konulur ve harcın üzerine bloklar terazisinde yerleştirilir.



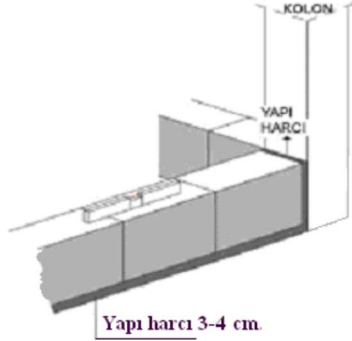
- Her iki uçtaki hazır bloklardan birine ipin bağlı olduğu çivi sıkıştırılır.



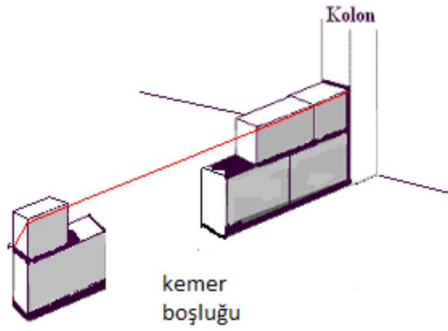
- İp karşı hazır bloğa kadar çekilip gerdirilir.
- Duvar terazisinin sağlanması için, hazır blokların serbest uçları ile ip arasında ortalama 1mm boşluk bırakılır.
- İpe göre, harçlı olarak araya hazır bloklar yerleştirilir ve birinci sıra tamamlanır.



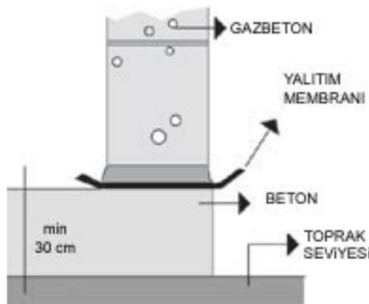
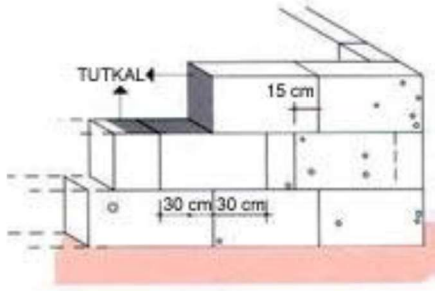
- İkinci sıra için iki uç noktalara sırayla harç ve hazır bloklar yerleştirilir. Terazisi kontrol edilir.



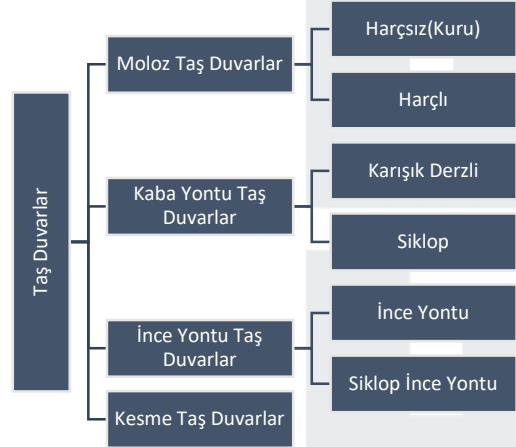
- İpi çekilir ve duvar doğrultusu kontrol edilir.
- İkinci sıra kuralına uygun örülür.



- Duvar yükseldikçe duvarın dikliği lazer ile kontrol edilir.



## TAŞ DUVAR ÖRGÜSÜ



### Moloz Taş Duvarlar

Taş ocağından çıkartılan taşların hiçbir işlem yapılmadan ya da çaplandıktan sonra oluşturulan duvar türüdür. Moloz taşlar iki şekilde yapılır;

- Kuru (harçsız) olarak
- Harçlı olarak



### Harçsız Moloz Taş Duvarlar

- Yük taşımayan bahçe ve çevre duvarları, istinat duvarlarında.
- Fosseptik çukurlarında.
- Su kuyusu duvarlarında
- Ağırlık duvarlarında kullanılır.

### Harçlı Moloz Taş Duvarlar

- Temel duvarlarında
- Bodrum ve normal kat duvarlarında
- Çevre ve istinat duvarlarında kullanılır

### Kaba Yontu Taş Duvarlar

Yatak ya da yan yüzleri görünen yüzeyine dik, en az 15 cm olmak üzere murç ya da tarak ile düzeltilmiş, dikdörtgen veya çok kenarlı, düzgün biçimlendirilmiş taşlardır. Taş duvar yapılırken, taşların yan ve alın yüzeyleri düzeltilir. Kenar düzeltilme şekline göre çerçevesiz ve çerçevesiz kaba yontu taşlar olmak üzere iki şekilde yapılır. Çerçevesiz kaba yontu taşlarda, taşın alın yüzeyi düzeltildikten sonra, alın yüzeyinin kenarlarında 2-3 cm genişliğinde çerçeve açılır. Buna "su yolu" adı verilir. Açılan bu çerçevenin içi işlenir, yan yüzler ise alın yüzeyine dik olacak şekilde kabaca yontulur. Kaba yontu taş duvarlar genellikle dış yüzeyine işlem yapılmayacak duvarlarda kullanılmaktadır.

#### Çeşitleri

- Karışık derzli kaba yontu taş duvarlar.
- Siklop kaba yontu taş duvarlar.



### Kaba Yontu Taş Duvarlar

- Yüzeyi sıvanmayacak cephe duvarlarında
- Çevre ve istinat duvarlarında
- Tarihi eser restorasyonunda

### İnce Yontu Taş Duvarlar

Görünen yüzleri tamamen, yatak ve yan yüzleri ise 15 cm derinlikte, gönyesinde, düzgün ve keskin köşeler teşkil edecek şekilde işlenmiş taşlardır. Taşın en küçük ölçüsü 20 cm olmalıdır. İnce yontu taş duvarlar taşların tek tek işlenmesi ve çok özen gösterilmesi gerektiğinden pahalı bir taş duvar çeşididir.

#### Çeşitleri

- İnce yontu taş duvarlar
- Siklop ince yontu taş duvarlar



### İnce Yontu Taş Duvarlar

- Anıt.
- Mabet.
- Binanın yüzeyi sıvanmayacak cephe duvarlarında.
- Tarihi eserlerin restorasyonunda
- Mimari özellik olarak göze hitap eden binalarda

### Kesme Taş Duvarlar

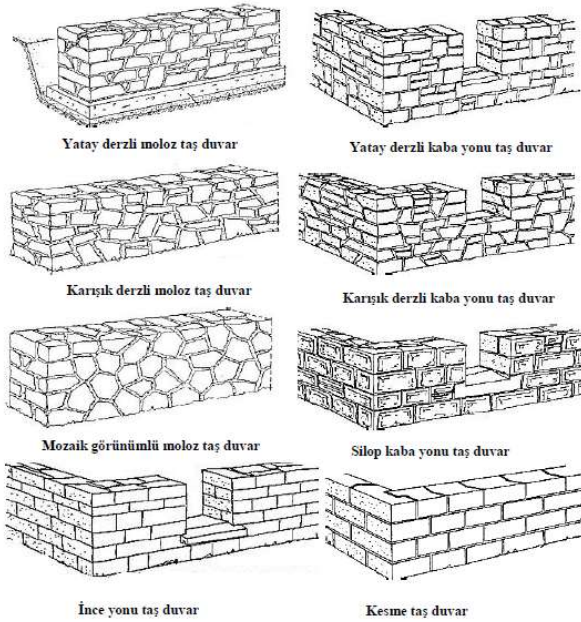
Bütün yüzeyleri düzgün geometrik şekilde yontularak hazırlanmış taşlardır. Bu tür taşlar, taş kesme makinelerinde hazırlanır.

Yığma ve iskelet yapılarda duvarlar kaplamak için kesilerek plaklar haline getirilmiş ve hatta cilalanmış taşlar kullanılır. Bu taşlara, estetik ve koruyuculuk özellikleri nedeniyle taşıyıcılık görevi verilmez. Traverten, mermer gibi taşlardan kesilerek elde edilen plak taşların kalınlıkları 2-4 cm'dir.



### Kesme Taş Duvarlar

- Cephe kaplamalarında
- Yürüyüş yolu ve yer düzenlemelerinde
- Çevre ve istinat duvarları kaplamalarında



### Moloz Taş Duvar Örne Genel Kuralları

- 1 m<sup>2</sup> duvar yüzeyinde en fazla 15 taş bulunmalıdır.
- 1 m<sup>2</sup> de en az iki bağlantı (kenet) taşı olmalıdır.
- Taş kalınlıkları 15 cm' den büyük olmamalıdır.
- Taş sıralarının üzerleri taşla tesviye edilerek düzeltilir.
- Taşların duvar içinde kalan tüm yüzeyleri harçla sarılmış olmalıdır.

- Duvar yüzü sıvanacaksa köşeler ve kapı-pencere yanları tuğla/ hazır blokla örülmelidir.
- Derz kalınlığı en fazla 4 cm olmalıdır.
- Oturtulan taşlar yerinden oynatılmamalıdır. Oynatılmış ise harcı temizlenip taş ıslatılarak yeniden harçlanarak yerine oturtulur.
- İç yüzeylerde derz kalınlığı 3 cm' yi geçmemelidir.

### Harçsız Moloz Taş Duvar Örne Uygulaması

- Duvar temeli üzerinde duvar köşeleri ve bölme duvarların yerleşimi işaretlenir.
- Köşe taşları harçsız olarak yerleştirilir.
- Köşe taşlarından iki yüzlü olmak üzere kılavuz ip çekilir.
- İplere uyararak ara duvar taşları yerleştirilir.
- 1.00-1.50 m de bir duvarın üst seviyesi tesviye edilir.

### Harçlı Moloz Taş Duvar Örne Uygulaması

- Duvar temeli üzerinde duvar köşeleri ve bölme duvarların yerleri işaretlenir harç alıştırılır.
- Duvar zemini ve moloz taşlar ıslatılır.
- Köşe taşları harçlı olarak yerleştirilir.
- Köşelerin dikliği gönye yardımı ile kontrol edilir.
- Köşe taşlarından iki yüzlü olmak üzere ip çekilir.
- İplere uyararak ara duvar taşları harçlı olarak yerleştirilir.
- 1.00-1.50 m de bir duvarın üst seviyesi tesviye edilir.
- Normal derzler harçla, geniş derzler küçük taş parçaları ve harçla doldurulur.
- Üst sıra köşe taşları yerleştirildikçe doğrultusu kontrol edilir.
- Gerektiğinde iri taşlar şekillendirilir.

### Taş Duvar Tesviyesi

- Duvarın tesviye yüksekliği projeye göre kontrol edilir ve duvarın bir köşesine işaretlenir.
- İşaretlenen nokta kotu nivo ile duvarın diğer köşelerine taşınır.
- Duvarın köşeleri moloz taşlar ile terazisinde tesviye yüksekliğinde örülür.
- Köşe taşlarından iki yüzlü olmak üzere ip çekilir.
- İp seviyesine uyararak ara taşlar duvara yerleştirilir.

### İnce ve Kaba Yontu Taş Duvar Örgüsünde Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Taşların görünen yüzeyleri tamamen, yatak ve yan yüzeyleri 15 cm derinliğe kadar gönyesinde ve düzlem olarak, kenarları düzgün ve keskin doğrular oluşturacak şekilde düz kalemle, geri kalan kısımları da murç ya da ince tarakla tesviye edilir.

- Görünen yüzeylerde, kenarların oluşturduğu düzlemde daha aşağıda çukurluk olmamalıdır. Ancak kalemle açılan çerçeve içerisi, çerçeveye aynı düzlemde olabileceği gibi, bu düzlemde 2 cm kadar çıkıntılı (sıklop duvar) da yapılabilir.
- Taşların yatak ve yan yüzeylerinde, 15 cm derinliğe kadar hiçbir kesit daralması olmamalıdır. Bu derinlikten sonra yüzeylerde, 2 cm' den fazla olmamak koşuluyla bir kesit daralması normal kabul edilebilir.
- Taşların en küçük kenarı 20 cm' den az olmamalıdır.
- Taşların, duvarla bağlantısı kontrol edilir ve duvar yüzeyine konan bir sıra taşın arkası, bütün duvar kalınlığınca tamamlandıktan sonra, üst sıranın örülmesine geçilir.
- Derzler, bütün duvar yüzeyinde aynı veya en çok 1.5 cm kalınlıkta olmalıdır.
- Art arda gelen iki taş sırası yükseklikleri arasındaki fark, en çok 2 cm olmalıdır. Ayrıca, bir yüzeydeki en kalın sıra ile en ince sıra arasındaki fark da 4 cm' yi geçmemelidir.
- Üst üste gelen dikey derzler arasındaki uzaklık en az 10 cm olmalıdır.

#### **Kaba Tontu Taş Duvar Örgüsünde Dikkat Edilmesi Gerekenler**

- Taşların yatak ve yan yüzeyleri görünen yüzeyine dik ve en az 15 olacak şekilde düzeltilir.
- Taşların görünen yüzey kenarları aynı düzlemde olmalıdır. İstendiğinde taşın görüne yüzey çevresinde yaklaşık 2 cm eninde düz kalemle ince tesviyeli çerçeve açılabilir.
- Cephe taşlarının görünen yüzeylerindeki kabarıklık 3 cm' yi geçmemeli ve taş yüzeylerinde kenarlarından daha çukur kısımlar bulunmamalıdır.
- Dikdörtgen yüzeyli taşların yüksekliği en az 20 cm, genişliği 30 cm ve derinliği de 25 cm olmalıdır.
- Taşların duvara giren kısmı (derinliği) 25 cm de az olmamalıdır.
- Taşların yatak ve yan yüzeylerinde 15 cm derinliğe kadar hiçbir kesit daralması olmamalıdır. Bunun gerisinde her kenardan itibaren 2 cm' den çok olmamak şartıyla bir kesit daralması olabilir.
- Derzlerin kalınlığı en çok 2 cm olmalıdır.
- Taşlar yerine konduktan sonra kalemle hiçbir düzeltme yapılmamalıdır.
- Taşlar sıralar halinde örüldüğünde aralarındaki yükseklik farkı 1/5'ini geçmeyecek şekilde düzenlenmelidir.
- Birinci sıra ile ondan sonra gelen sırada birbirine en yakın olan derzlerin aralarındaki uzaklık 10 cm'den az olmamalıdır.
- Kaba yontu taşlar yatay ya da karışık derzli olarak yapılabilirler. Taşın görünen yüzey kenarlarına açılan 2 cm kadar genişlikteki çerçevenin içi düzeltilmeden bırakılabilir.



  
**GÜRFEN**  
Mühendislik Taahhüt

Mücahitler Mh. 52009 Cd.  
No:18 / 14  
Şehitkamil / Gaziantep / Türkiye  
[www.gurfen.com.tr](http://www.gurfen.com.tr)  
[gurfen@gurfen.com.tr](mailto:gurfen@gurfen.com.tr)

Bilgi  
Bülten