

# MERMER

Doğaltaş Sektörünün Dergisi Yıl:8 Sayı:35 Haziran 2003 Fiyatı: 8.000.000. TL. (KDV dahil)

Hedef: 5 milyon dolar,  
TMG 5 kıtada...

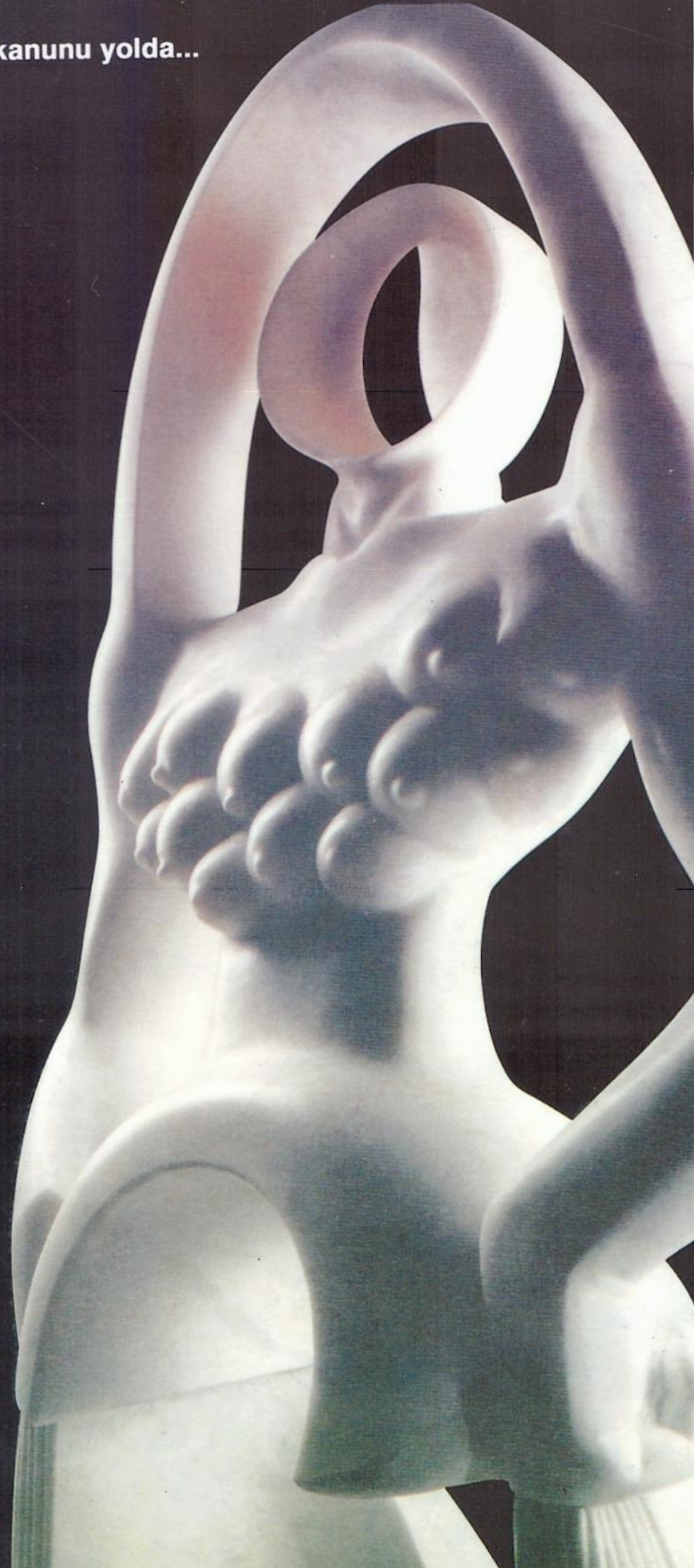
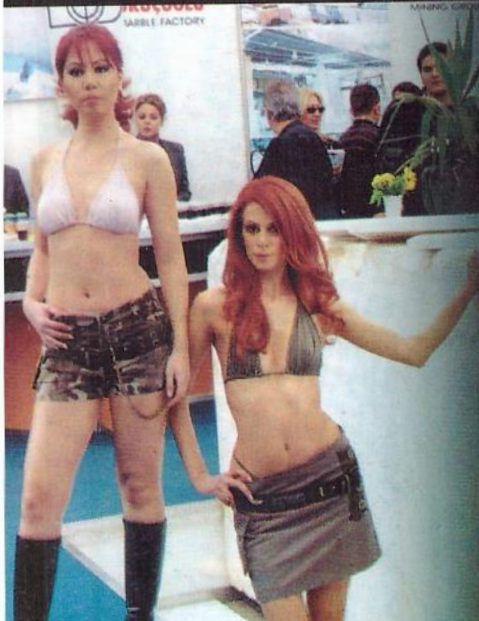
Maden kanunu yolda...

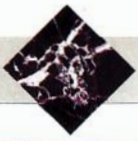


Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı  
M. Hilmi GÜLER MARBLE 2003 Fuarı'nın  
açılış kurdelasını kesti



Güzel Mankenler  
taşın cazibesi ile bütünleşti





## İçindekiler

**TÜRKMER A. Ş. adına sahibi**  
**İskender MARANCI**

**Genel Yayın Yönetmeni**  
**Enver GÜVENDİK**

**Yazı İşleri Müdürü**  
**Hüseyin YILDIZ**

**Reklam ve Halkla İlişkiler Sorumlusu**  
**Nurten AYNA**

**Yayın Kurulu**  
Prof.Dr. Halil KÖSE  
Prof.Dr. Sacit ÖZER  
Prof.Dr. Faruk ÇALAPKULU  
Prof.Dr. Erdoğan YÜZER  
Prof.Dr. Bektaş UZ  
Doç.Dr. Turgay ONARGAN  
Doç.Dr. Yaşar KİBİCİ  
Yrd.Doç.Dr. Murat HATİPOĞLU  
Dr. Saldıray İLERİ  
Dr. Sabahattin GAZANFER  
Yük. Mimar. Nimet ÖZTANK  
Jeo. Yük. Müh. Feridun FİLAZİ

**Sektörel Danışma Kurulu**  
İsmail ALİMOĞLU  
Kemal KEZER  
Mustafa YILDIZ  
Sıtkı AYAZOĞLU  
Ertuğrul DOĞUÇ  
Lütfü ÇAKIR  
Mustafa KADIZ  
Celalettin GÜREL  
Ahmet AYHAN  
Yücel AYHAN  
Metin BALİBEY  
Raif TÜRK

**Temsilcilikler**  
İstanbul: Mustafa D'ORMEA  
Afyon: Kemal ŞEN  
Muğla: Ali ULUTÜRK  
Isparta: İbrahim MARULCU  
Avrupa: Abdullah YOLCU

**Grafik & Tasarım**  
Atı Ajans (90.232) 463 98 88-89

**Renk Ayrımı**  
Hayri Erkarlan/Diya Ofset  
(90.232) 422 10 00

**Baskı**  
Gün Reprodüksiyon  
(90.232) 458 93 32

**Adres: 1717 Sokak No:144**  
**Osmanbey Pasajı K:5 D:504**  
**Karşıyaka-İzmir / TÜRKİYE**  
**Tel & Fax:(90.232) 364 81 00**

*Dergimizde e yayınlanan yazıların sorumluluğu yazarına aittir. Gönderilen yazılar yayınlanırsın veya yayınlanmasın iade edilmez. Yayınlarımız kaynak gösterilerek iktibas edilebilir. Reklam çalışmalarının yayınlanması izne tabidir.*

**Kapak Tasarımı: Hakan GÜRLER**



## Fuar açılışında verilen sözlerin takipçisi olacağız

Yeni madencilik yasasının en kısa sürede çıkarılacağını söyleyen Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Mehmet Hilmi Güler, İzmir'de Türk Mermer Merkezi kurulacağı müjdesini verdi. **6**

**FABER**  
**hedef büyüttü**  
**10 milyon dolar**  
**14-15**

**TMG**  
**5 kıtada**  
**28**



## Güzel mankenler taşın cazibesi ile bütünleşti

Marble 2003'ün en ilginç tanıtımını Faber Mermer gerçekleştirdi. Güzelliklerini cömertçe sunan ünlü mankenler standta zaman zaman izdihama neden oluyorlardı. **10**

**Travertine Bross**  
**kabına sığmıyor**  
**38-39**

## Akademik yazılar...

Bir mermer ocağında kullanılan üretim makinelerinin performanslarının ekonomik etkisinin araştırılması  
**Yılmaz Özçelik - Ahmet Özgüven**  
► 22-27

Türkiye'nin yeni beyazımsı trabej rezervleri, görsel neojen havzalarının beyaz marn istiflerinde atatabakalı kalın kireçtaşı seviyeleri olarak bulunmaktadır  
**Abdullah Mete Özgüner**  
► 30-36

İtalya Carrara mermerinin ekonomik değerlendirilmesi ve satış kuralları  
**Frederick Bradley-A.Mete Özgüner**  
► 42-46

Taş duvar elemanı olarak doğal yapı taşları işleme teknikleri  
**Mustafa Yavuz Çelik**  
► 52-58

Monzonitlerin mermer olabilme özellikleri  
**Deniz İskender Önenç**  
► 62-66

Özbeyli (Sivaslı-Uşak) Mermer Ocağında kullanılan makinelerin performans analizi  
**Yılmaz Özçelik - Ahmet Özgüven**  
► 74-81



# Taş duvar elemanı olarak doğal yapı taşları işleme teknikleri

**Mustafa Yavuz ÇELİK**

*Afyon Kocatepe Üniversitesi,  
Afyon Meslek Yüksek Okulu,  
Mermer Teknolojisi Programı, AFYON*

## ÖZET

Yapıda kullanılacak taşlarda aranan en önemli özelliklerden birisi de el aletleri ile düzgün şekil alabilmesidir. Doğal taşların hemen her çeşidi gerekli özellikleri taşımak şartıyla yapı taşı olarak kullanılmaktadır. Yaygın olarak bilinen ve kullanılan yapı taşları bazalt, granit, andezit, kumtaşı, kireçtaşı, tüf ve kayağan taştır. Yapı taşları, kullanım yeri ve amaçlarına göre az veya çok işlenerek kullanılırlar. Taşın işlenmesi, bu iş için özel olarak yapılmış el aletleri ile ona istenilen şeklin ve cephe görünüşünün verilmesidir. Doğal taş işlemede madırğa (çekiç), ahşap tokmak, varyoz, mucarta (taraklı çekiç), çarpacak (keski), yassı (geniş) kalem, dişli kalem, murç (sivri kalem), tarak, dişli tarak ve çarpma gibi el aletleri kullanılmaktadır. Moloz taşların el aletleri yardımıyla kabaca düzeltilmesiyle meydana gelen taşlara "kaba yontu taş", daha itinalı düzeltilmesiyle meydana gelen taşlara da "ince yontu taş" denir. Taşın bütün yüzeyleri tamamen işlenmek suretiyle meydana getirilen muntazam şekilli taşlara da "kesme taş" denir.

## 1. GİRİŞ

Bir binanın en önemli elemanlarından birisi duvarlardır. Binanın dış yüzeyini oluşturduğu için onu dış tesirlerden koruyan duvarlar, bazı yapılarda da bütün bina yükünü çekerler. Binaların iç ve dış mimari şeklini de yine duvarlar oluşturur. Duvar elemanı olarak doğal ve yapay malzemeler kullanılmaktadır. Yapay malzeme olarak tuğla, gazbeton, beton ve briket kullanılırken, doğal malzeme olarak ise doğal taşlar kullanılmaktadır.

Taş duvar elemanı olarak binalarda kullanılan doğal taşlar, mimari projelerin gerektirdiği yüzey şekillerine göre işlenmektedir. Belirli bir desen, şekil veya şablona göre taş yüzeyinde işlemler yapılabildiği gibi, kenarlara, bağlantı yerlerine veya kullanım yerlerine göre -mesela kavisli olarak- değişik şekillerde de uygulanmaktadır.

Tüm bu uygulamalar basit ve sade olabildiği gibi çok karmaşık veya komplike bir şekilde de olabilmektedir. Mimarların çizdiği projelerin uygulama başarısı tamamen, taş ustalarının el becerilerine ve duvarda taşı yerleştirmelerine bağlıdır. Çünkü yeknesak bir yapıda olmayan doğal taşların kesilmesi ve işlenmeleri daha sonra da binadaki yerlerine yerleştirilmeleri ve birbirleri ile birleşmelerine göre yerleştirilme başarısı yine taşın kesilme ve işlenmesindeki başarı ile doğru orantılıdır. Taş duvar inşasında kullanılan taşların yatak yüzeylerinin ve yüz kısımlarının birbirleri ile dik açı meydana getirmek veya kullanılacağı yerin özelliğine göre değişik şekillerde olmak üzere, bir çok işleniş kademesinde geçirilerek hazırlanır. Tarihi binaların restorasyonunda bu tip çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

Taş duvar elemanı olarak kullanılacak yapı taşlarının seçiminde, dekoratif oluşunun yanı sıra aşınmazlığı, sertliği ve ucuzluğu da dikkate alınmalıdır. Doğal taşların don ve ısı farkları gibi atmosferik olaylarda etkilenmeyecek yapıda yani ayrışmamış olması gereklidir. Renkleri solmamalı ve uzun yıllar ilk günkü özelliğini korumalıdır.

## 2. DOĞAL YAPI TAŞLARININ ÖZELLİKLERİ

Yapıda kullanılacak taşlarda aranan en önemli özelliklerinden birisi de el aletleri ile düzgün şekil alabilmesidir. Doğal yapı taşlarının kullanım yerine bağlı olarak bazı özellikleri taşınması gereklidir. Bu özellikler: boyutlar, basınç mukavemeti, su emme, kayma direnci, yüzeysel aşınma mukavemeti, dayanıklılık ve petrografik özelliklerdir (Mutlutürk, 1999).

Doğal taşların hemen her çeşidi gerekli özellikleri taşımak şartıyla yapı taşı olarak kullanılmaktadır. Yaygın olarak bilinen ve kullanılan yapı taşları ve özellikleri şunlardır (Anonim (c), 2001):

**Bazalt:** İnce taneli, yoğun, sert, dayanıklı ve koyu renkli (siyah) bir magmatik kayaç olan



bazalt, gabro grubunun volkanik türüdür. Homojen yapısı nedeniyle düzgün kırılma yüzeyleri vermesi açısından yapıtaşları konusunda özellikle yaya ve yolların döşenmesinde zartaşı olarak üretim açısından aranan bir kayadır. En önemli özelliklerinden birisi arazide altıgen prizmalar şeklinde ve sütunlar halinde meydana gelmiş olmasıdır.

**Granit:** Magmatik kökenli olan granit iri taneliden ince taneli feldspat ve kuvars mineralleri içeren sert bir kayadır. Feldspat rengine bağlı olarak değişik renkler alabilmektedir. Mineraller çok büyük olursa pegmatit, çok ince taneli olursa aplit olarak adlandırılır. Yapıtaşı olarak granitlerde orta ve özellikle ince mineral taneli olmasına ilaveten düzgün kırılabilme özelliği aranmaktadır. Yörelere göre farklı özellikler veren granitlerin özellikle gri renkli, ince mineral taneli olanları parke taşı imalatında kullanılmaktadır. İri mineral taneli ve farklı renkli granitler daha çok mermer gibi parlatılarak plakalar şeklinde kullanılmaktadır.

**Andezit:** Volkanik kökenli olan andezit kayaları renk, doku ve sertlik açısından uygun olan bazı türlerinden parke taşı, döşeme taşı, kaplama taşı ve yapılarda değişik amaçlı olarak mimari tasarımlarda ve tarihi yapılarda kullanılmaktadır. Su emmeyen, suda dağılmayan özelliği, sıkı dokulu ve koyu kırmızı renkli olmasının yanı sıra kırıldığında ve disk kesicilerle kesildiğinde düzgün yüzey vermesi andezitlerin aranan özellikleridir. İç Anadolu Bölgesi (Ankara, Çankırı, Afyon) andezit üretimi yönünden son yıllarda büyük artış göstermiştir.

**Kumtaşı:** Kumtaşı silisli veya kum taneciklerinin çökmesi ve bunların çimentolanması ile oluşmuş sert bir kayadır. Özellikle ince taneli ve gri renkli olan ve silice zengin tabakalı kumtaşları parke taşı olarak tercih edilmektedir. Türkiye'deki üretimi küçük ölçekte olup iç piyasaya yöneliktir.

**Kireçtaşı:** Krem veya beyaza yakın renklerdeki kireçtaşlarından hem doğal parke taşı hem de diğer amaçlı yapı taşları üretilmektedir. Parke taşı olarak yurtdışına küçük miktarlarda ihraç edilmektedir.

**Tüfler:** Volkanik küllerin konsolide bir hale gelmesiyle oluşmaktadır. Özellikle volkaniklere bağlı riyolit dasit türü tüfit kayalar ilgi görmektedir. Bünyelerinde serbest olarak kuvars mineralleri bulunabilir. Tüfler sedimanter kayalar gibi tabakalanma gösterebilmektedir. Doğal olarak değişik renkteki özellikle beyaz, pembe, sarı-kırmızı desenli ve yeşil renklerin hakim olduğu tüfler üretilmektedir.

**Kayağan taşı (Kayraktaşı, sleyt, arduvaz):** Metamorfik bir kayadır olan kayağan taşı, çamurtaşları, siltaşları, şeyller ve volkanik küllerin farklı kompozisyonlarını içerir. Metamorfizma nedeniyle oluşan klivaj yapıları, bu taşların doğal olarak plaka halinde ayrılmasına

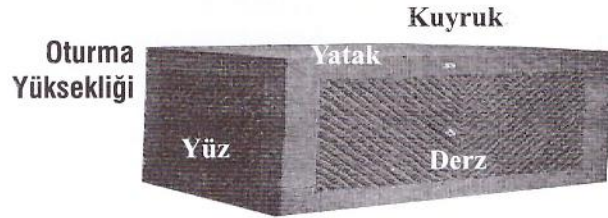
sebeptir. Çok farklı mineral ve kompozisyonları nedeniyle, değişik renkler ve desenler verebilmektedir. İhraç potansiyeli yüksek olan kayağan taşı çatı kaplamalarında, döşemelerde ve dış kaplamalar ile birlikte peyzaj mimari amaçlı olarak kullanılmaktadır.

**Diyabaz:** Sert bir kayadır olan diyabaz hem mermer hem de yapıtaşı olarak işlem görmektedir. Ülkemizin değişik yörelerin de diyabaz oluşumları (Tokat, Adana, Antalya) bilinmesine rağmen sadece sınırlı oranda Gemlik'te üretim bulunmaktadır.

Yukarıda yaygın olarak bilinen yapıtaşlarına ilaveten siyenit, diyorit, gabro, gnays, grovak, şist ve değişik özelliklerde kumtaşları da olabilir. Bunların dışında da yeni yapıtaşlarının ortaya çıkması her zaman mümkündür (Anonim (c), 2001).

### 3. DOĞAL YAPI TAŞLARININ İŞLENMESİ VE KULLANILMASI

Yapı taşları kullanım yeri ve amaçlarına göre az veya çok işlenerek kullanılırlar. Taşın işlenmesi, bu iş için özel olarak yapılmış el aletleri ile ona istenilen şeklin ve cephe görünüşünün verilmesidir. Kireçtaşı ve tuf gibi taşlar diğerlerine göre daha yumuşak olduklarından kolaylıkla işleme özelliğine sahiptirler. Bu taşların az işlenmiş olanları duvar ve temellerde, çok işlenmiş olanları ise döşeme, kaplama ve dekorasyon işlerinde kullanılırlar. Doğal taşın işlenmesinde taşı meydana getiren minerallerin özelliklerinin yanı sıra bağlayıcı maddelerin özelliklerinin etkisi de büyüktür. Doğal taşlardan bazıları (tuf, kireçtaşı gibi) ocaktan çıktığı anda içerdiği rutubet nedeniyle kurumuş olan taşlara göre daha kolay işlenirler.



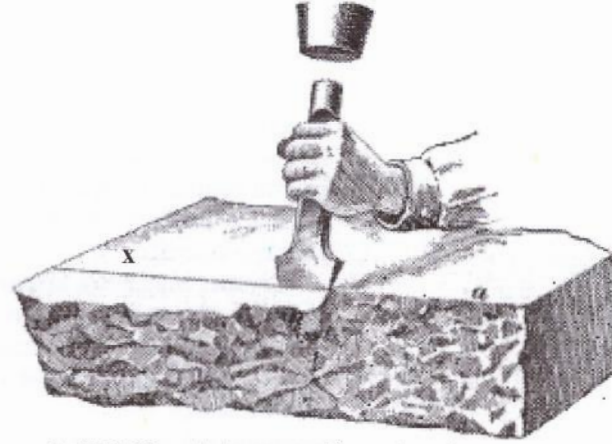
Şekil 1. Doğal yapı taşının kullanım yüzeylerinin isimlendirilmesi.

İşlenmiş olan bir yapı taşının kullanım yerine göre isimlendirilmesi Şekil 1'de verilmiştir. Buna göre taşın uzunlaşmasına yani duvar içinde kalan kısmına "kuyruk", genişliğine yani duvar dışında görünen kısmına "yüz", biribiri üzerine oturduğu alt ve üst kısımlara "yatak", yan taraflarına da "derz" adı verilir (Özçelik, 1975).

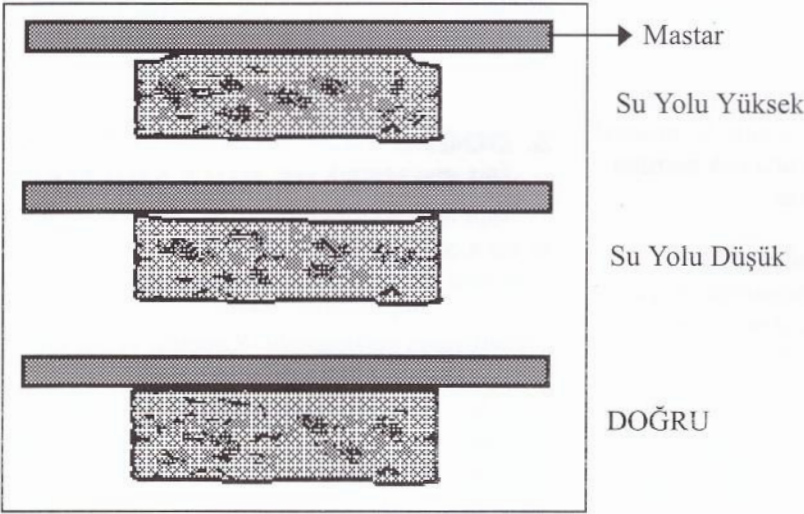
Doğal taşların işlenmesi Şekil 2'de görülmektedir. Ocaklardan çıkarılan taşlar ocaklarda veya kullanılacağı yerlerde işlenebilir. Ocaklardan çıkarılan taşlar, ocakta iken balyoz, murç, külünk vb. el aletleri ile kabaca düzeltilir. Bu işleme "sayalama" denir.

Taşların sayalama işleminden sonra, yerine yerleştirileceği haldeki boyutlarından her yandan en az 2-3 cm daha büyük boyuta olması gereklidir. Bu fazlalığa da "çapak payı" denilir.

İşlenecek olan blok taşların pürüzlü yüzeyine işlenecek hat boyunca çizgi çizilir. Buna "su yolu" (çerçeve) denir. Su yolu taşın her tarafında aynı seviyede olup olmadığı bir mastar yardımıyla kontrol edilir (Şekil 3). Duvarın iç kısmına yerleştirilecek olan kısımlar bazen işlenmeden bırakılır. Genellikle murç kullanarak taşın bütün kenarları su yolu seviyesine indirilerek işlenir. Taşın bütün kenar kısımları bu şekilde işlendikten sonra yine el aletleri ile taşın yüzeyine istenilen şekil verilir. Taşın kullanılacağı yere göre bir, iki

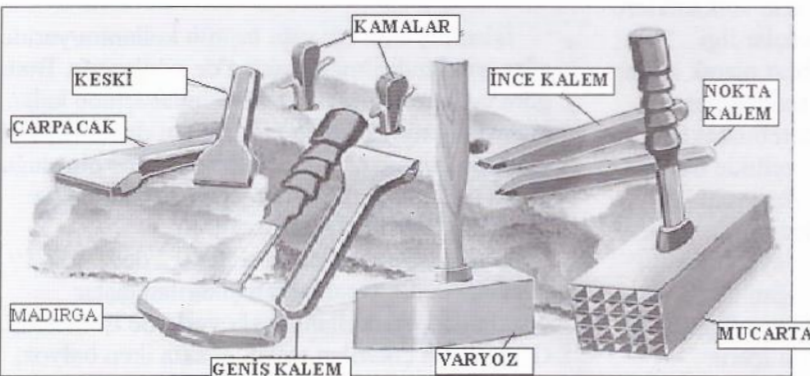


**Şekil 2.** Yassı kalem ve çekiç yardımıyla taşın işlenmesi (Anonim (a), 2001). İşlenecek hat boyunca çizilen çizgiye (su yolu) göre işleme (x).



**Şekil 3.** İşlenecek bir taş yüzeyinde su yolunun mastar yardımıyla kontrol edilmesi (Öksüzöğlü vd. 1987).

veya üç yüzeyi işlenebilir. Eğer taş, duvarın kenarlarında kullanılacaksa duruma göre iki veya üç kenarı işlenir. Bazı durumlarda kenar bantları şeklinde desenlemeler de yapılabilmektedir. Kenar bantlarının işlenmesi de kayaların sertliği ile yakından ilgilidir. Kireçtaşı, tuf gibi nispeten yumuşak kayalarda çarpacak (keski) kullanılırken, kumtaşlarında murç, tarak ve keski, granit gibi sert kayalarda ise çeşitli ağız genişliklerinde kalemler ve mucarta kullanılmaktadır. Bütün bu işlemler sırasında taşın köşelerinin dik açı oluşturup oluşturmadığı sürekli olarak taşı gönyeleri ile kontrol edilir.



**Şekil 4.** El ile çekiçlemede kullanılan el aletleri (Anonim (b), 2001).

## 4. KULLANILAN EL ALETLERİNE GÖRE TAŞ İŞLEME TEKNİKLERİ

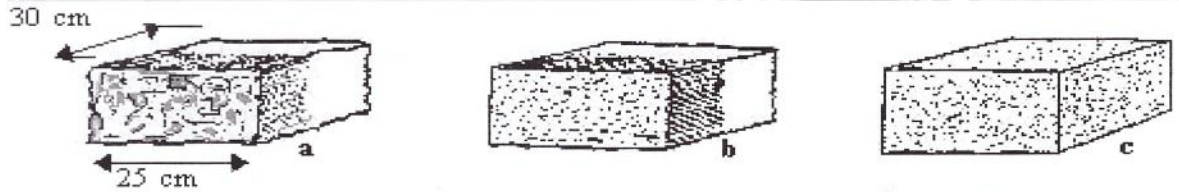
Doğal taş işlemede madirga (çekiç), ahşap tokmak, varyoz, mucarta (taraklı çekiç), çarpacak (keski), yassı (geniş, düz) kalem, dişli kalem, murç (sivri kalem), tarak, dişli tarak ve çarpma gibi el aletleri kullanılmaktadır (Şekil 4). Bu aletler kullanım yerlerine göre değişik özelliklerde sert çelik malzemelerden yapılmıştır. Sert taşlar mucarta ve kalemler ile işlenirken tuf gibi daha az sert taşların işlenmesinde tarak ve keski kullanılır. Zayıf ve yumuşak taşlar ise kumdan bir yatak içerisinde işlenir (Binan, 1961).

İşlenmiş doğal taşlar, taş işlemede kullanılan aletlerin izlerini yüzeylerinde taşırlar ve ona göre isimlendirilirler. Bir taş yüzeyi tek bir alet kullanılarak işlenebileceği gibi birden fazla aletler kullanılarak da işlenebilir. Bunlara genel olarak "çekiçleme yöntemi" adı verilir. Çekiçleme, gerekli tedbirler alınması şartıyla her tür mermer ve doğal taşlarda uygulanabilen bir yöntem olmakla beraber genellikle bazalt, andezit gibi volkanitler ile kireçtaşı ve tüflerde daha iyi sonuç verir. Çekiçleme, taşın yüzeyine alışımlı yüzeylerin dışında kabartılmış ve pürüzlü bir özellik vermek amacıyla yapılır. Genellikle tarihi binaların yapı tarzı olması nedeniyle bu tip binaların dış cephe kaplaması olarak tercih edilir. Bu tip yüzey oluşturulan mermerler ıslakta bile kayma özelliği göstermez.

Ocaklardan sökülen büyük ebatlı bloklar moloz taş olarak isimlendirilir. Molozlar, genellikle taş ocaklarından elde edildiği şekilde veya çok az bir işlem sonrasında kullanılabilen ve düzgün yüzeyler taşımayan yapı taşlarıdır. Moloz taşlar irili ufaklı boyutlarda olabilir. Bu tip taşlar duvarlardaki yerine konulurken fazla ve çıkıntılı kısımları çekiçle kırılarak düzeltilir. Genel olarak kullanılan taş kalınlığının yaklaşık 10-15 cm, kuyruk kısmının da en az 20 cm olması istenir (Özçelik, 1975).

Moloz taşlar, doğal taş işçiliğinin ucuz ve basit olmasından dolayı en çok kullanılan yapı taşıdır. Harç, çamur gibi bağlayıcıların kullanımının yanı sıra kuru olarak yani bağlayıcısız olarak da duvar örülür. Binalarda moloz taş olarak kumtaşı, kireçtaşı, tuf, granit gibi taşlar kullanılır. Ancak sağlam ve dayanıklı olan diğer taşlar da bu amaç için kullanılabilir.

Moloz taşların el aletleri yardımıyla kabaca düzeltilmesiyle meydana gelen taşlara "kabayontu taş", daha itinalı düzeltilmesiyle meydana gelen taşlara da "inceyontu taş" denir. Taşın bütün yüzeyleri tamamen işlenmek suretiyle meydana getirilen muntazam şekilli taşlara da "kesme taş" denir. Bu tip taşlar genellikle kare veya dikdörtgen şeklinde yontulur (Özçelik, 1975).

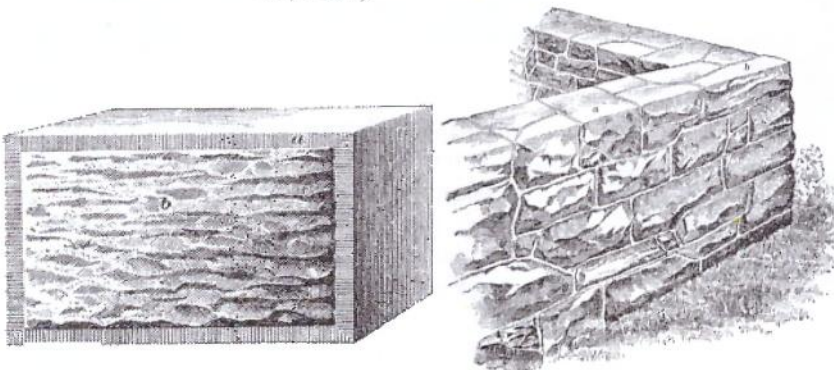


Şekil 5. Kaba yontu (a), ince yontu (b) ve kesme taş (c) (Özçelik, 1975).

Kaba ve ince yontu taşların kullanım yerlerine göre 1 ila 3 yüzeyi düzgün olabilirken, kesme taşların 6 yüzü de düzgündür (Şekil 5). Kesme taşlar yapılar da "blok taş" olarak kullanılabilir gibi, kaplama taşı olarak da kullanılmaktadır. Gerek makine gerekse el ile şekillendirilen taşlar, kullanım yerine, boyutlarına ve şekillerine göre de Parke taşı (Zar taşı), Kaldırım taşı, Bordür taşı, Kesme taş gibi değişik isim alırlar. Bazı durumlarda da merdiven basamağı ve bina yapı taşı olarak da kullanılırlar.

#### 4.1. Kaba Yontu Taş İşleme Teknikleri

Kaba yontu taş, yatak veya yan yüzeyleri, görünen yüzeyine dik, en az 15 cm kenar uzunluğunda olmak üzere murç veya tarak ile düzeltilmiş dikdörtgen veya çok kenarlı düzeltilmiş taşlardır. İstenildiğinde taşın görünür yüzeyinde yaklaşık 2 cm eninde kalem ile ince tesviyeli bir çerçeve yapılabilir. Görünen yüzeydeki kabarıklıklar 3 cm yi geçmemelidir ve derin çukurluklar bulunmamalıdır (Öksüzoğlu vd., 1987).



Şekil 6. Kaba yontu işlenmiş taş yüzeyi ve örülmüş duvar (Anonim (a), 2001).

Kaba yontu taşların genişliği ve derinliği en az 30 cm, kalınlığı da en az 20 cm olmalıdır. Taşın yatak ve üst kısmında taş yüzünden itibaren düzgün olması istenilen kısmın derinliği en az 15 cm, aynı düzgün kısmın sağ ve sol yanlarında en az 8 cm derinliğinde olmalıdır. Kaba yontu taşlar duvar, tünel köprü kemerlerinde kullanılır (Kahyaoglu, 1985).

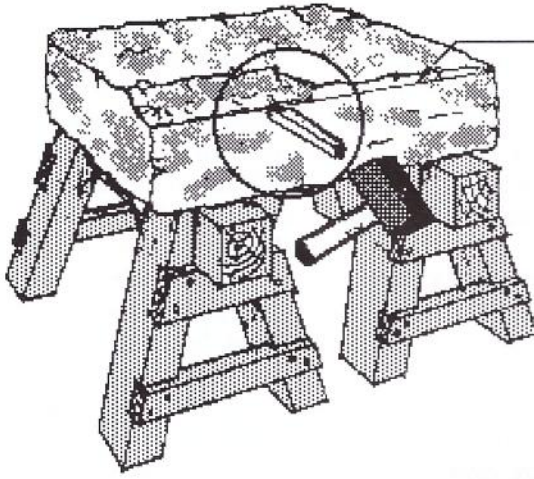
Moloz taşların sert olanları kaba yontu olarak madırğa, murç ve çarpacaklarla işlenmektedir. Ancak taşın yumuşak olması halinde külünk, düz ve dişli tarak gibi el aletleri kullanılmaktadır. Bu tip aletler ile yumuşak taşları işlemek daha pratik ve ekonomik olmaktadır. Bu yöntemle yapılan taş işçiliğinde yaklaşık % 30-40 zaiyat ortaya çıkmaktadır.

Kaba yontu taşlar, duvarın dış yüzeyinde kalan kısmı ve sıvanmayacak duvarlarda yüz kısmı işlenerek şekillendirilir. Yapılan işleme kabaca çekiçleme adı verilir. Kaba yontu taş işleme yapılırken dikkat edilecek bir husus çekiçlemenin derinliğini fazla tutarak taşın kalınlığının gereğinden fazla azaltılmamasıdır. Çünkü kalınlığı gereğinden fazla azaltılan taşların dayanımı azalır. Bu tip yüzey işlemleri "çırpma/çarpma taş" olarak da adlandırılmaktadır.

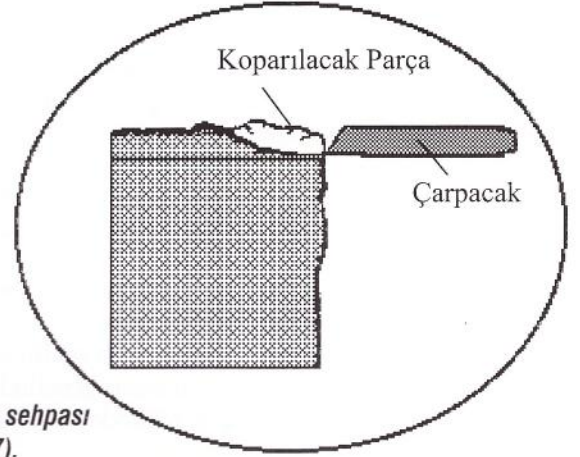
El ile çekiçlemede taşın yüzeyine değişik açılardan art arda çekiç darbeleri indirilerek taş yüzeyine pürüzlü veya kabartma şekli verilir. Kullanılan çekiçler ve kalemler özel olarak uçları sivriltilmiş ve bu amaç için dizayn edilmiştir. Çekiçlenecek taşın özelliğine göre taş yüzeyinden kaldırılacak talaş yüksekliği de ayarlanabilir. İsteğe göre alçak (ince) veya yüksek (kaba) kabartma şeklinde taş yüzeyi yontulur. El ile çekiçlemede taş yüzeyine verilen desenler genelde gelişigüzel olup belirli bir sisteme bağlı olmamasına karşılık, bazı durumlarda kenar bantları şeklinde desenlemeler yapılabilmektedir. (Şekil 6) (Çelik ve Kavuşan, 2001).

Yapı taşlarının fazlalıklarının alınması ve kaba yüzey şekillendirilmesinde kullanılan çarpacaklar, genellikle 20-30 mm genişliğinde yuvarlak veya çokgen kesitli olarak ve uçları belirli eğimlerde açılı olarak yapılır (Çelik ve Bahcıvandemir, 2002).

Kaba yontu olarak işlenecek taş, "taşçı sehпасı" üzerine yerleştirilir (Şekil 7). Taşın yatak kısmı alta gelecek ve sallanmayacak şekilde yerleştirilir. Önce çarpacak ile fazlalıklar alınır. Çarpacak koparılacak parça yüzeyine dik olarak tutulup taşa dayanır. Madırğa veya çekiçle bir kez ve kuvvetlice çarpacağı veya murca darbe yapıp



Su Yolu Çizgisi

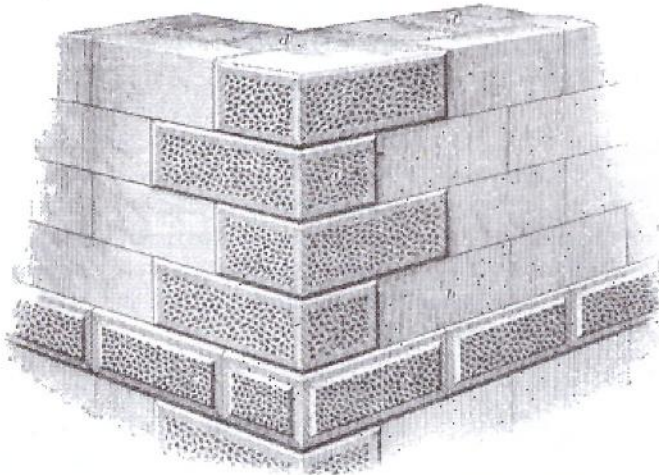


Şekil 7. Kaba yontu taş işlemek için kullanılan taşçı sehpa ve taşın çarpacak ile işlenmesi (Öksüzoğlu vd. 1987).

fazla parça koparılır. Bu şekilde madırğa, murç veya çarpacak ile taşın yüzeyindeki bütün fazlalıklar alınır. Madırğa ile vuruşlarda murcun taşa çakılmamasına dikkat edilmelidir. Murç fazla sıkılmadan ve fazla serbest bırakılmayacak şekilde el ile tutulmalıdır.

#### 4.2. İnce Yontu Taş İşleme Teknikleri

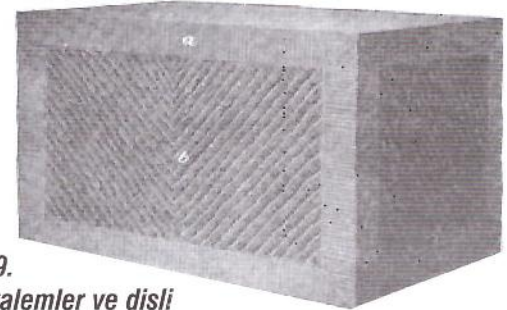
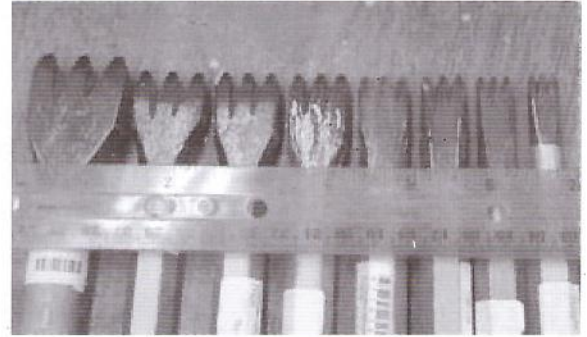
Moloz taşların kaba yontu taşlara göre daha itina ile düzeltilmesinden meydana gelen taşlardır. Bunlar da kaba yontu taşlar gibi küçük kenarı en az 25 cm, kuyruk kısmı 30 cm kadar alınır. Taş yüzeyinin pürüzlü olması istenilen durumlarda tarak ve dişli kalemler kullanılır. Daha ince pürüzlülük istenildiği durumlarda yüzey, murçlar ve düz kalemler ile düzeltilmektedir. İnce yontu olarak işlenmiş taşlar, yapının temelleri dışında kalan hemen her yerde kullanılmaktadır. Bu kullanım alanları, sıvanmayan taş duvarlar, yapıların köşeleri, kapı ve pencere yanları ve kemerler olarak sayılabilir. Duvarlarda kullanılacak taşar 50 dm<sup>3</sup>'den büyük olmalıdır. Genel olarak taşın bütün yüzeyleri düzgündür. Bir duvarda değişik aletler ile işlenmiş taşlar beraberce kullanılabilir (Şekil 8).



Şekil 8. İnce yontu işlenmiş taşlardan örülmüş bir duvar (Anonim (a), 2001)

#### 4.2.1. Dişli kalem ile işleme

Dişli kalemler, düz (yassı) kalemlerin uçlarına değişik ebatlarda diş açılması ile yapılmışlardır (Şekil 9). Dişli kısımları daha sonra sertleştirilmiştir. Dişli kalemlerin ağız genişliği 8-20 mm olabilir. Dişli kalemler, doğal taşların kaba işlenmesinde ve pürüzlü bir yüzey elde edilmesinde kullanılırlar (Çelik ve Bahcıvandemir, 2002).



Şekil 9. Dişli kalemler ve dişli kalem ile işlenmiş taş yüzeyi (Anonim (a), 2001).

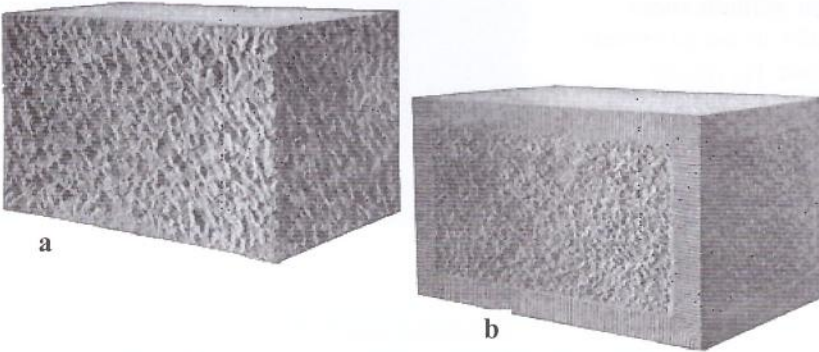
Dişli kalemler ile çalışma murç ile çalışmaya benzer. Elde edilen yüzey murç ile işlemeye göre daha düzenlidir. Doğal taş işleme tekniklerinin en ekonomik yöntemlerinden birisidir. Dişli kalem ile doğal taş yüzeyinde belirli desenler oluşturulabilir. Şekil 9'da görüldüğü gibi yatay ve diagonal çizgiler halinde oyuklar açılarak taş yüzeyi işlenebilir. Oyuklar taşın ortasında birleşip sağa veya sola belirli açılarla desenler verilebilir. Sert doğal taşların yüzeyi de başarılı bir şekilde dişli kalemler ile işlenebilir.

## 4.2.2. Murç (sivri kalem) ile işleme

Sivri bir uca sahip olan murç, doğal taş yüzeyinde istenilen şekilde kaba veya ince bir pürüzlülük verir. Sayalanmış bir doğal taşın kabası da murç ile alınır.

Murçlar silindirik veya çokgen kesitli olup genellikle 8-20 mm arasında çapa sahiptirler. Uçları, taşın sertliğine göre 45-60° olarak bilinir (Çelik ve Bahçivandemir, 2002).

Nispeten sert doğal taşların yüzeylerinin işlenmesinde murç, madırğa adı verilen bir cins çekiç ile beraber kullanılır. İşlenecek doğal taş yüzeyine tutulan murçlar üzerine gelişigüzel şekilde madırğa ile ard arda darbeler indirilir. İstenilen yüzey şekline göre kaba veya ince işleme yapılabilir. Bazı durumlarda da kenar bantları işlenebilir (Şekil 10).

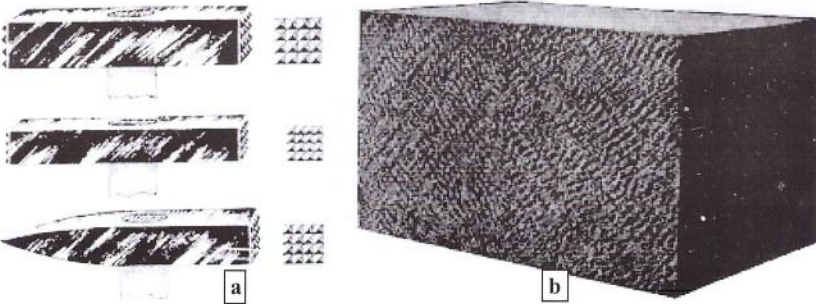


**Şekil 10. Murç (sivri kalem) ile işlenmiş taş yüzeyleri.**  
a- Kaba işlenmiş taş yüzeyi,  
b- İnce işlenmiş ve kenar bantlı taş yüzeyi (Anonim (a), 2001).

## 4.2.3. Mucarta ile İşleme

Sert taşların yüzeylerinin düzeltilmesinde ve doğal taşların yüzeylerine özel bir şekil verilmesinde kullanılır. Madırğalara benzer yapılıdır. Madırğalardan farklı olarak kafalarının bir veya iki yüzü küçük piramit şekilli dişlerle donatılmıştır (Şekil 11).

Bu dişli kısımlar bizzat madırğanın metal yüzeyine açılmış ve sertleştirilmesiyle olabileceği gibi özel olarak yapılmış çeşitli boyutlardaki dişli kısmın madırğanın kafa kısmına montaj yapılabilir. Kafanın her iki tarafı da kare kesitli olabileceği gibi bir tarafı sivri şekilli de olabilir (Çelik ve Bahçivandemir, 2002).

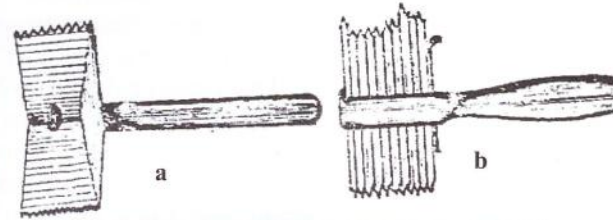


**Şekil 11. Mucarta (a) ve mucarta ile işlenmiş taş yüzeyi (b)**  
(Anonim (a), 2001).

## 4.2.4. Tarak ile işleme

Tüf ve kireçtaşı gibi yumuşak ve ocaktan yeni çıkmış ve rutubetini koruyan taşların yüzeylerinin işlenmesinde kullanılır (Şekil 12). Ağız genişliği 10-15 cm arasında olabilir. Tarakların, her iki ucu dişli olanların yanı sıra düz olanları da vardır. Baş bölümün açılan dişlerin sayısı 4-16 arasında değişir. Tarakların arasındaki mesafenin genişliği taş yüzeyinde açılan çizgileri arasındaki mesafeyi yansıtır. Ayrıca 10-15 adet sivri kalemin yan yana dizilip iki lama ile sıkıştırılıp bir sap takılmasıyla da kalemli taraklar oluşturulur (Çelik ve Bağcıvandemir, 2002)

Tarak ile işlenen doğal taşların yüzeyleri, işleme özellikleri bakımından dişli kalem ile elde edilen yüzeye benzer özellikler gösterir. Ancak dişli kalemler sert taşların işlenmesinde kullanılırken, taraklar daha yumuşak olan doğal taşların işlenmesinde kullanılırlar.



**Şekil 12. Doğal taşların yüzey işlenmesinde kullanılan tarak (a) kalemli tarak (b) ve tarak ile işlenmiş taş yüzeyi.**

## 4.3. Kesme Taş İşleme Teknikleri

Kesme taşlar blok şeklinde bütün yüzeyleri işlenerek kullanılırlar. Bu tür duvarların uygulama alanı, taş işçiliğinin fazla olması nedeniyle oldukça azalmıştır. Duvarda kullanılacak taşların derinliği, duvar kalınlığını verecek şekilde düzenlenir. Duvarın kalın olması durumunda, taş boyutları da o nispete büyük olacaktır. Taşların işlenmesi sırasında yatak ve yan yüzlerinde herhangi bir kesit daralması olmamalıdır (Özcan, 1998). Normal duvarlarda kullanılacak taşlarda bütün yüzeyler birbirleriyle dik açı oluşturacak şekilde işlenirler. Kemerler, pencere kenarları gibi özel şekillerde işlenmesi gereken taşların bütün yüzeyleri işlenerek tesviye edilir ve yerine göre parlatılarak kullanılır. Bu taşlarla örülen duvarlarda harç payı çok olduğundan yatak kısmında hemen hemen hiçbir çıkıntı olmamalıdır.

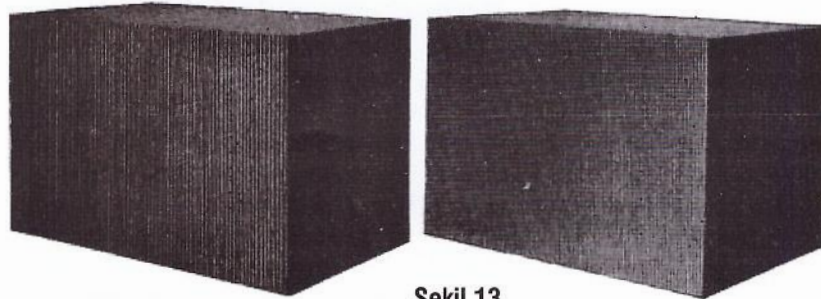


Kaba ve ince yontu taşların kullanım yerlerine göre 1 ila 3 yüzü düzgün olabilirken, kesme taşların 6 yüzü de düzgündür. Taşın bütün yüzeyleri tamamen işlenmek suretiyle meydana getirilen kare veya dikdörtgen şeklindeki kesme taşlar, 25 m.'den büyük açıklıklı kemer köprülerde, tünellerde ve önemli yapılarda uygulanır. Duvarda kullanılacak taşların hacimleri 50 dm<sup>3</sup>'den büyük olur (Kahyaoğlu, 1985). Günümüzde kesme taşlar el aletleri ile işleme yerine, daha ekonomik ve seri olarak atölyelerde taş kesme makinaları ile istenilen boyutlarda kesilmektedir.

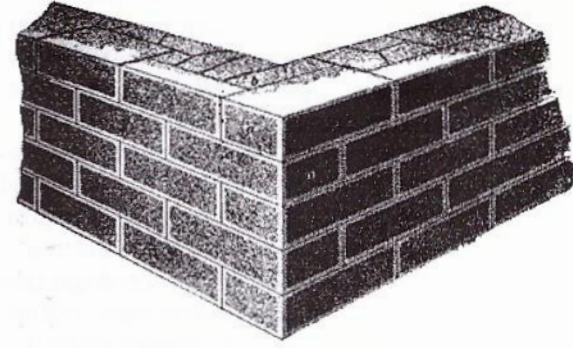
### 4.3.1. Yassı Kalem ile İşleme

Yassı (düz) kalemler ve madırgalar yardımıyla ince yontu taşa göre daha ince işlenen taş yüzeyleri nispeten pürüzsüz bir görünüş sunar (Şekil 13). Çeşitli yassı kalemler ile taş yüzeyinde hiçbir pürüz bırakılmadan işlenir. Bu işleme yöntemi diğer yöntemlere göre daha zor ve uzun bir işlemler dizisi gerektirir.

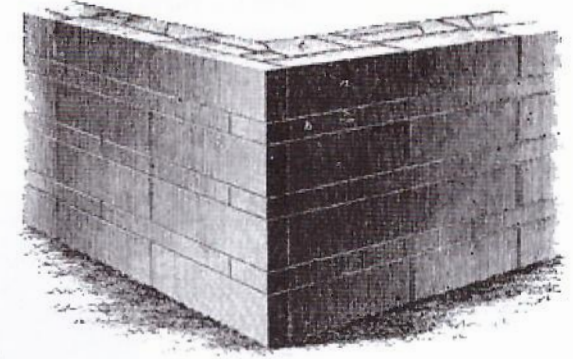
Düz (yassı) kalemler 5-20 mm ağız genişliğindedirler. Kalemlerin uç kısmı özel olarak yapılarak montajlanmış olanların yanı sıra kendi metalinin sertleştirilmesiyle de yapılanlar vardır. Bunların uçları genellikle tungsten karbit alaşımli sert maden uçlardır (Çelik ve Bahcivandemir, 2002).



**Şekil 13.**  
Çeşitli düz (yassı) kalemler ve  
düz kalemle işlenmiş kesme taşlar.



**Şekil 14.** Kesme taşlarla örülmüş  
duvarlar (Anonim (a), 2001).



## SONUÇLAR

Her türlü doğal taş duvar elemanı olarak kullanılmakla beraber kullanım yerine ve binanın özelliğine göre değişen özelliklerde taşlar kullanılmaktadır. Doğal taşlar, çeşitli el aletleri yardımıyla kaba, ince ve kesme taş formunda işlenerek kullanılmaktadır. Kaba, ince yontu ve kesme taşlar, görsel özelliğin ön planda olduğu resmi ve dini yapılarda başarı ile uygulanmaktadır.

Doğal taşlar günümüzde teknik, ekonomik ve mimari açıdan, geçmişe özgü bir yapı malzemesi olmayıp, doğru bir şekilde kullanıldığı zaman hem ekonomik hem de modern bir malzeme niteliği taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

Anonim (a), 2001; "Elements of Stone Masonry"  
<http://www.passvaldo.com/index 2.htm>

Anonim (b), 2001; "Tools for Stone Masonry"  
<http://www.masteholesale.com/one/cat14.html>

Anonim (c), 2001; "D.P.T VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu, Endüstriyel Hammaddeleri Alt Komisyonu, Yapı Malzemeleri Cilt II. Çalışma Grubu Raporu", Ankara.

Binan, M., 1961; "Tabii Taş Duvar", İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, 121 s, İstanbul.

Çelik, M. Y., ve Bahcivandemir, M., 2002; "Doğal Taş İşlemede Kullanılan El Aletleri", Mermer Doğal Taş Sektörünün Dergisi, Yıl 7, sayı 31, s 80-84, İzmir.

Çelik, M. Y., ve Kavuşan, G., 2001; "Doğal Taş ve Mermerlere Uygulanan Yüzey Şekillendirme Teknikleri", 4. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, (Editör Köse, H., vd.) s. 77-86, İzmir.

Kahyaoğlu, Ö., 1975; "Kaba İnşaat İşleri" Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü, Teknik El Kitapları No: 7, Başbakanlık Basım Evi, 144 s, Ankara.

Mutlutürk, M., 1999; "Yapı Taşlarında Mühendislik Jeolojisi Çalışmaları ve Bir Sınıflama Önerisi", 52. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiriler Kitabı, s. 24-31, Ankara.

Öksüzöğlu, H., Yegül, Ü., Özcan, K., Dündar, N. Ve Yaman, N., 1987; "Yapıcılık Bölümü (Kagir) İş ve İşlem Yaprakları Sınıf III, M.E.B: Yayınları: 673, M.E.B: Basımevi, 183 s., İstanbul.

Özcan, K., 1998; "Yapı" 7. Baskı, Bilim Yayıncılık, 293 s, Ankara.

Özçelik, N., 1975; "İnşaat Bilgisi". İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 2020, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, 486 s, İstanbul.