

Türkmer A.Ş.adına sahibi
Nurten Ayna ÇAKIR

Genel Yayın Yönetmeni
Kerem ÇAKIR

Yazı İşleri Müdürü
Arzu AYNA

BİLİMSEL YAYIN KURULU
Prof.Dr.Bektaş UZ
Prof.Dr.Erdoğan YÜZER
Dr.Eşref ATABEY
Prof.Dr.Faruk ÇALAPKULU
Yrd.Doç.Dr.Mustafa Yavuz ÇELİK
Yrd.Doç.Dr.Murat HATİPOĞLU
Prof.Dr.Raşit ALTINDAĞ
Prof.Dr.Rifat BOZKURT
Prof.Dr.Sacit ÖZER
Prof.Dr.Turgay ONARGAN
Prof.Dr.Yaşar KİBİCİ
Prof.Dr.Yılmaz ÖZÇELİK

SEKTÖREL DANIŞMA KURULU
Adnan SARAÇOĞLU
Ahmet AYHAN
Celalettin GÜREL
Haşim ACAR
İhya KANGAL
İsmail ALİMOĞLU
Kemal KEZER
Metin BALİBEY
Mustafa ERCAN
Metin MERCAN
Raif TÜRK
Remzi HARMANDAL
Samet GÜNDÜZ
Suat SARISOY
Ulvi YAMAN
Yasin ÇINKAYA
Yücel AYHAN

Grafik Tasarım
MERMER Dergisi

Renk Ayrımı
Diya Ofset (0 232 422 10 00)
Cumhuriyet Bulv.No:288/1-A
Alsancak / İZMİR

Baskı
GÜN OFSET (0 232 458 93 32)
1202/2 Sok.Beşikçioğlu İş.Mrk.
No:21/Z Yenişehir - İZMİR

Baskı Tarihi
31 MART 2005

MERMER DERGİSİ

Adres:
Anadolü Caddesi No:897
Kat:3 Daire:12 Çiğli / İZMİR
Tel:+90 232 329 22 15
Fax:+90 232 329 74 85
E-Mail:mermerdergisi@e-kolay.net.
Mermerdergisi@mynet.com

Dergide yayımlanan yazıların sorumluluğu yazarına aittir. Yayınlarımız kaynak gösterilerek iktibas edilebilir.Reklam çalışmalarının yayımlanması ancak izne tabidir.

Editörden...

Kış Soğuşunda MARBLE'2005 Sıcaklığıyla MERHABA..

Soğuk kış günlerinde insan genellikle ısınmayı ve hiç üşümemeyi ister.Bizde siz katılımcılarla Marble 2005 'te farklı bir sıcaklığı yaşamak için buradayız.Çünkü bu soğuk günlerde bizlerin beklediği sıcaklığı ve rahatlığı gelişen teknoloji ve ekonomik şartlar dahilinde bilgisayarımızdaki, ajandamızdaki, masamızdaki fuar takvimi sunacak.

İyi organizasyonlar ve çoğalan katılımcılarıyla; yoğun çalışmaların sonucunu görmek,aranan çözümleri bulmak,varılan yerleri ve varılacak yerleri daha iyi tespit edebilmek için harika bir olanak sunuyor fuarlar.Katılımcı firmalar, ziyaretçi ülkeler,görevliler,basın mensupları ve yıldan yıla artan ziyaretçileri ile kaliteli bir iş platformunda bulunmaktan dolayı bizde sizlerin taşıdığı heyecanı ve mutluluğu yaşamaktayız.

Marble'2004 ile rüştünü ispatlayan İZFAŞ, yeni fuar alanındaki eksikliklere rağmen memnuniyet duyguları ile fuardan ayrılan mermer üreticileri,bağlantı açısından beklenin üzerinde sonuç almalarının etkisiyle hizmetlerden genellikle memnun kaldılar. Bu açıdan bakıldığında Marble'2005 Türk doğal taş sektöründe sabırsızlıkla beklenen bir tarih haline gelmiştir.Dileriz mermer üreticileri ve biz katılımcılar bahanelerden arınmış bir şekilde organizasyondan memnun kalırız ve MARBLE'2005 'i,Marble'2004 'ten daha iyi neticelerle sonuçlandırarak noktalarız.

Merak ettiğimiz daha doğrusu sizlerden cevap beklediğimiz bir konu da,maden sektörünün önünü açmak ve yer altı zenginliklerimizin ekonomik değer haline dönüşmesini sağlamak için yeni bir Maden Kanunu çıkarılması için yapılan çalışmaların,atılan adımların eyleme dönüşmesi, daha sonra devlet,toplumsal örgütler ve sektörel temsilcilerin son şeklini verdiği yeni Maden Kanunu Tasarısı bütün olumlu gelişmelere rağmen tasarı helinden çıkıp yasallaşamaması derken yoğun çabalar sarfedilerek kabul edilen ve yasallaşan yeni Maden Kanunu ne gibi yaralar sağladı?Acaba istenilenler gerçekleşti mi?Hala eksik yanları var, tam olarak bizleri tatmin etmiyor gibi söylemler duyuluyor.Biz bu soruları okuyup düşünmenizi ve cevapları bizlerle paylaşmanızı diliyoruz.

Mermer dergisi olarak hem okuyucumuzun hem de reklam verenlerimizin talepleri doğrultusunda dergimizin içeriğini daha da zenginleştirmekteyiz. Çalışmalarımız ile biraz olsun tebessüm ettirebildiysek bizler de bu soğuk kış gününde ısınmanın ve bunu sizlerle paylaşmanın tadına varacağız.

Çalışmalarınız ile övüleceğiniz ve övüneceğiniz bir Marble'2005 dileğiyle...

Nurten Ayna ÇAKIR..

İçindekiler...

GİRİŞİMCİLERE MADEN SEKTÖRÜNDE GÜN DOĞUYOR...

Madencilik, yeni yasasıyla nefes alacak. 3 Şubat 2005'te uygulama yönetmelikleri çıkan Maden Kanunu ile 15 bin 136 maden sahası için Nisan ayında ruhsat ihaleleri başlayacak. Kanun girişimcilere yatırım ve üretim konusunda yeni fırsatlar sunuyor.

Sayfa 6-8

MERMER TANITIM FONU VE LAHANA TURŞUSU

Raif TÜRK
Doğün Genel Sekreteri

Sayfa 22-24

KAYIP ZAMANIN ŞEHİRİ... MARDİN

Sayfa 79-83

digALPA yeni ürün ve sistemler sunmaya devam ediyor...

Sayfa 138

AKADEMİK YAZILAR

Sedimanter Kökenli Tektonik Breş (Elazığ Vişne) ve Çeşitleri
*Deniz İskender ÖNENÇ
Sayfa:86-93

Mermer Ocak İşletmeciliğinde Kullanılan Zincirli Kollu Kesiciler ve Uygulama Alanları
* Araş.Gör.Mete KUN, Prof.Dr.Turgay ONARGAN,
Maden Müh.Ulaş TURAN
Sayfa:96-99

Fosil Ağaç Ormanı Gagat (Fosilleşmiş Ağaç - Taşlaşmış Ağaç - Silisleşmiş Ağaç)
Yrd.Doç.Dr.Murat HATİPOĞLU
Sayfa:102-107

Doğaltaş Sektöründe Ürün Tanıtım Kataloğundaki Hatalar
Doç.Dr.Raşit ALTINDAĞ - Prof.Dr.Turgay ONARGAN
Sayfa:110-112

Doğal Parke Taşları Döşeme Teknikleri
Yrd.Doç.Dr.Mustafa Yavuz ÇELİK
Sayfa:118-125

Kireçtaşlarındaki Çimentolanmanın Mermencilikteki Önemi
Dr.Eşref ATABEY
Sayfa:130-135

Reklam Indexi

* AKAL MAKİNA	149
* ALACAKAYA MERMER	Arka Kapak içi
* ALTINTAŞ MERMER	39
* AKÇAMER	61
* BAŞARANLAR	13
* CNR FUARCILIK	11
* ÇIRACIOĞLU MER.	53
* ÇİFTYILDIZ MAK.	163
* DALGAKIRAN KOMP.	157
* DEMMER	94
* DEMMAK	95
* DİNÇER MERMER	165
* DTM MAKİNA	113
* DEMİRELLER	140
* DEMİRELLER	141
* DİMER MERMER	108
* DİMER MERMER	(Arka Kapak)
* DiğALPA	41
* EMİNOĞLU MER.	63
* EKİNCİLER	161
* ERMAŞ MERMER	145
* ERDEM MERMER	55
* ESME MERMER	109
* ELKAY KİMYASAL	56
* ELKAY KİMYASAL	57
* FABER MERMER	ön kapak içi
* FABER MERMER	ön kapak içi
* FATİH MERMER	114
* FATİH MERMER	115
* GRANİT MAKİNA	142
* GRANİT TAŞ	9
* GÜÇLÜ SOKET	100
* GÜÇLÜ SOKET	101
* HMF MAKİNA	23
* İDEAL MADEN	
* İNKA MÜHENDİSLİK	128
* İNKA MÜHENDİSLİK	129
* İZFAŞ FUARCILIK	155
* JCB SİF OTOMOTİV	25
* KARAN MAKİNA	49
* KROMAŞ MAKİNA	15
* KROMAŞ MAKİNA	17
* KROMAŞ MAKİNA	19
* KROMAŞ MAKİNA	21
* KTT TAŞIMACILIK	33
* KÖMÜRCÜOĞLU MERMER	168
* KOÇAR MERMER	151
* MAKSAŞ MAKİNA	5
* MAKESAN MAKİNA	59
* NESTONE	75
* MG MER.MAKİNA	47
* NİCEM MAKİNA	28
* NİCEM MAKİNA	29
* OĞUZ İNŞAAT	136
* OĞUZ İNŞAAT	137
* OPAŞ -İNER ABRASİV	84
* OPAŞ -İNER ABRASİV	85
* ORKAMAR MERMER	147
* ORHAN MERMER	73
* ÖZERLER HOLDİNG	143
* ÖZTEKNİK MAKİNA	43
* ÖZYAPI	35
* PERİT MAKİNA	159
* PORTSAN MERMER	7
* SANKO OTOMOTİV	45
* SAÇAKLI MERMER	153
* SET MAKİNA	65
* SET MAKİNA	67
* SET MAKİNA	69
* SİNER SOKET	51
* SUPERKİM KİMYA	1
* SÜPERSELVA	Ön Kapak içi
* TAMSAN MAKİNA	37
* TEKMAR MERMER	3
* TOPÇUOĞLU MAK.	71
* UĞUR MAKİNA	126
* UĞUR MAKİNA	127
* VAHDET MAKİNA	139
* VOLVO TÜRK	31
* YEŞİLOVA MERMER	27
* ZES ZİMPARA TAŞLARI	116
* ZES ZİMPARA TAŞLARI	117

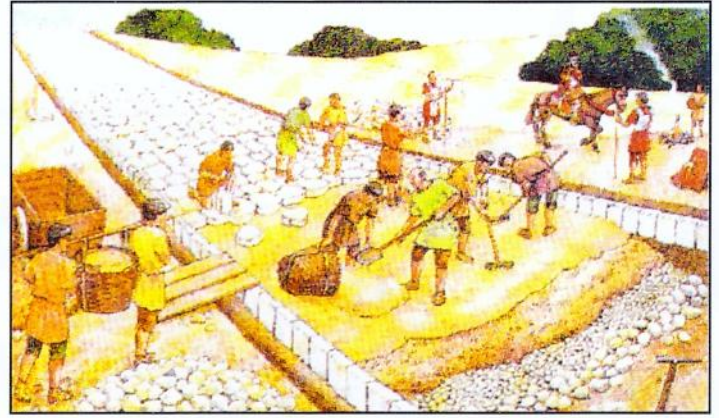
Doğal Parke taşları Döşeme teknikleri

Yrd. Doç. Dr. Mustafa Yavuz ÇELİK
A.K.Ü. Afyon Yüksek Okulu,
Mermer Teknolojisi Programı, AFYON

1. GİRİŞ

Taşlar, dayanıklı ve yüzlerce yıl kalıcı olması nedeniyle eski uygarlıklar tarafından en çok kullanılan yapı malzemesi olmuştur. Antik yerleşim yerlerinin günümüze kadar ayakta kalabilen örneklerinin taş yapılar olması tesadüfi değildir. Doğal taş kaplı ilk yolun tarihte Babililer tarafından yapıldığı bilinmektedir. Daha çok çakıl boyutlu taşlar kullanılarak yapılan bu yollar, daha sonraları Romalılar tarafından geliştirilerek uygulanmıştır. Bu günkü boyutlarda ve özelliklerde yollarda ve kaldırımlarda doğal taşların kullanılması, günümüzden 2000 yıl önce Romalılara kadar uzanmaktadır. İnsan, hayvan ve araç trafiğine uygun olarak yapılan Roma yolları bu günkü parke taşı döşeme tekniğinin ilk örnekleridir (Şekil 1).

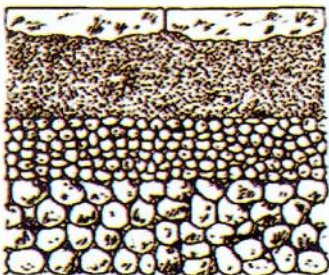
Antik dönemde Roma yollarının toplam uzunluğunun yaklaşık 100.000 km yi bulduğu tahmin edilmektedir. İngiltere'den Anadolu'ya kadar Avrupa'yı baştan başa parke taşı kaplı yollarla donatan Romalılar, bunu daha çok askeri amaçlarla yapmışlardı. Günümüze kadar sağlam bir şekilde gelen ve halen kullanılmakta olan çok sayıda Roma yolu bulunmaktadır. Şekil 2'deki kesitte de görüldüğü gibi bir Roma yolu 4 katmandan oluşmaktadır. En altta 12 cm kalınlığında iri boyutlu kayalardan / çakıllardan oluşan bir zemin üzerine 40 cm kalınlığında daha ince boyutlu çakıllardan oluşan bir katman yer almaktadır. Bunun üzerine 25 cm kalınlığında ince bir kum tabakası serilmekte ve



Şekil 1. Roma yolu yapımını gösteren bir grafik (Anon(d), 2004).

parke taşları bu kum yatak üzerine düzgün yüzeyleri üstte gelecek bir şekilde yerleştirilmektedir. Alt yüzeylerin fazla veya eksik kısımları bu kum içinde düzenlenerek üst yüzey eşit seviyeye getirilmektedir. Bazı yollarda ise alttaki çakıl katmanların tutturulması amacıyla harç kullanıldığı da görülmüştür (Anon(e), 2004). Görüldüğü gibi yaklaşık 90 cm kalınlığında bir katmandan oluşan Roma yolları uzun yıllara karşı bozulmadan günümüze kadar gelmiştir. Antik çağlarda saray, tiyatro, agora, odeon, şehir meclisi, cinnazyum, hamam ve stadyum gibi yapılarda rastlanan taş işçiliğinin diğer bir önemli örneğini de parke taşı kaplı yollar oluşturmaktadır (Şekil 3).

Cumhuriyetten önce ve sonrasında Anadolu'daki bir çok kentte de kaldırım ve yollar doğal parke taşından idi. Ancak sonraki yıllarda bu parke taşları ya sökülerek atılmış ya da üzerine asfalt kaplama yapılmıştır. Günümüz şartlarında çağdaş yaşamın gerektirdiği görsel ve estetik özellikleri sağlama açısından doğal malzemelere bir dönüş gözlenmektedir. Bu amaçla kentlerin yaya ve araç yollarında döşenen parke taşlarında yeniden doğal taşlar tercih edilmeye başlamıştır.



Parke Taşı
10 cm
Kum
25 cm
İnce çakıl
40 cm
İri çakıl
12 cm

Şekil 2.
Roma
yolunun
kesiti (
Anon(e), 2004).

Zemin		Minimum Sıkılaştırılmış Stabilize Zemin Kalınlığı İhtiyacı	
		Yaya yürüyüş Yolu	Araç Yolu
İyi Zemin	<i>Genellikle Çakıl-Kum karışımı ve az siltli zemin. Su dreneji iyi olup ıslaklık zemini etkilemez. Araç trafiğinde bile bozulmaz.</i>	Gerekli Değil	Gerekli Değil
Orta Zemin	<i>Siltli kum, kumlu killi zemin, yeraltı suyu yüksek değil.</i>	Gerekli Değil	75 mm
Kötü Zemin	<i>Nemli kil veya toprak zemin, ıslandığı zaman kolaylıkla deforme olur.</i>	75 mm	150 mm

Tablo 1. Parke taşı döşenecek zemin özelliklerine göre stabilize zemin iyileştirilme kalınlık değerleri (Anon(a), 2004).

2. PARKE TAŞI KULLANIMINDA ZEMİN ÖZELLİKLERİ

Parke taşları, döşeneceği yere göre bir takım özellikler taşıması gerekmektedir. Yaya yolu (kaldırım) ve araç yolu olarak kullanılacak olan parke taşları, üzerine gelecek olan yükleri taşıyabilecek özellikte olmalıdır. Bu, parke taşının kalınlığı, genişliği ve tipinin yanı sıra parke taşı döşenecek olan alanın zemin özelliği ile de doğrudan ilgilidir. Buradaki en önemli unsur parke taşının kalınlığı olmaktadır. Kullanılacak olan parke taşlarının hangi kalınlık değerinde olması gerektiğine karar vermek için aşağıdaki 4 faktör dikkatli bir şekilde incelenmelidir (Gibbons, 1999).

- *Parke taşının döşendiği alandaki çevresel özellikler,
- *Parke taşının döşendiği alandaki trafik durumu,
- *Parke taşı döşenecek zeminin karakteristik özellikleri,
- *Kullanılacak parke taşının cinsi ve özellikleri

Çevresel özelliklerden ısı ve nem, döşenmiş olan doğal taşları önemli derecede etkilemektedir. Aşırı nemli olan yörelerde toprağın suya aşırı doygun

hale gelmesi sonucunda toprak şişerek kabarmaktadır. Daha sonra zemine gömülmeye başlayan parke taşları yolun düzgünlüğünü bozmaktadır (Şekil 4). Ayrıca porozitesi yüksek olan parke taşlarının bünyesine giren suyun donması ve çözülmesi olayları sonucunda erime olayları gerçekleşebilmektedir. Nemin zararlı etkisini azaltmak veya bertaraf etmek için öncelikle suyun, porozitesi yüksek olan döşemeye girmesini önlemek veya neme dayanıklı ve az poroziteli doğal taşları kullanmak gerekmektedir.

Parke taşların döşendiği alandaki trafik durumu, parke taşlarının zamanla aşınmasına ve zarar görmesine yol açabilmektedir. Aşınma miktarı parke taşı üzerinden birim zamanda geçen araçların sayısına ve toplam ağırlığına bağlıdır. Parke taşlarının uzun ömürlü olması için genellikle ağır vasıtaların geçtiği ve sirkülasyonu çok olan yollarda parke taşının kalınlığının fazla olması gerekmektedir.

Parke taşı döşenecek zeminin özellikleri de kullanılacak olan parke taşlarının boyutları ve özelliklerini etkilemektedir. Genel olarak zemin



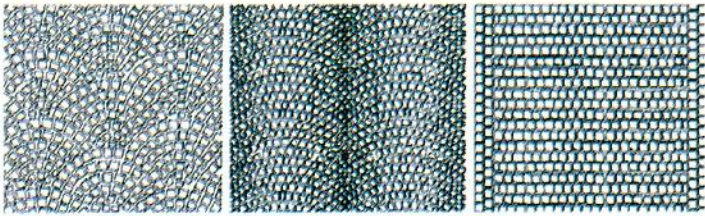
Şekil 3. Günümüze kadar gelmiş olan Roma yollarının görünümü.



Şekil 4. Killi ve siltli bir zeminin diğerine göre su alarak deforme olmasının parke taşına etkisi.

özellikleri ve gerekli olan sıkıştırılmış stabilize malzeme kalınlık değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Parke taşları çoğunlukla yoğun araç ve yaya trafiğinin olduğu yerlerde, yürüme alanlarında yer kaplaması olarak kullanıldığı için granit, andezit, bazalt, trakit, riyolit gibi sert ve silisli taşlardan yapılmaktadır. Bu taşlar; kimyasal maddelere karşı dayanıklı olması nedeniyle fabrika, atölye ve benzeri yerlerde taban ve duvar kaplaması olarak da kullanılmaktadır. Yine parke taşları doğal zayıflık düzlemlerinden darbe yoluyla kırılarak pürüzlü bir yüzey oluşturdukları için kaygan olmaması gereken zeminlerde tercih edilmektedir. Ayrıca değişik veya aynı renkli parke taşları bir araya getirilerek dekoratif cephe kaplaması olarak kullanılmaktadır. Doğal taşlardan üretilen parke taşlarının pütürlü yüzeyi nedeni ile kaymaya karşı özellikle emniyetli olması, yağmur ve karlı ortamlarda bu taşlar üzerinde yürümeyi daha da kolaylaştırmaktadır. Döşemelerde tek bir renkli taş kullanılabilmesi gibi değişik renklerdeki taşlar, çeşitli şekillerde desenli olarak da kullanılabilirler. Parke taşı olarak kireçtaşı, kumtaşı, andezit, -bazalt ve granitler yaygın olarak



Şekil 5. Kübik parke taşlarının değişik döşeme şekilleri.

kullanılmaktadır. Boyutları 4x4x4 cm ile 22x16x16 cm arasında değişir. Esas olarak 4-6 cm boyutundaki parke taşları yaya trafiğinin yoğun olduğu yerlerde, 6-8 cm boyutundaki parke taşları ise yaya ve araç trafiğinin karışık olduğu yerlerde kullanılır. 8-10 cm ve 10-12 cm boyutlu taşlar ise aşırı yüklere ve asidik ortama dayanıklılık gerektiren endüstri ortamlarında da kullanılmaktadır (Çelik, 2004). Doğal malzemeler diğerlerine göre daha pahalıdır ancak daha uzun ömürlüdürler.

3. Parke Taşı Döşeme Şekilleri

Parke taşı döşeme şekilleri kullanılacak olan taşların ebatlarına ve renklerine göre değişiklik

göstermektedir. Çünkü değişik ebatlardaki taşların birbirleri ile uyumları ve renklere göre yerleştirme şekilleri önemlidir. İstenildiği takdirde çok farklı şekiller ortaya çıkarılması mümkün olmakla birlikte antik çağlardan beri parke taşı döşeme şekillerinde pek bir değişiklik olmamıştır. Eskiden olduğu gibi bugün de en çok kullanılan döşeme şekilleri Yelpaze, Avrupa yelpaze ve Roma stili gelişigüzel döşeme teknikleri Şekil 4'de görülmektedir. Bu tip döşeme genellikle kübik parke taşlarının (zar taşı) döşenmesi için daha uygun olmaktadır.

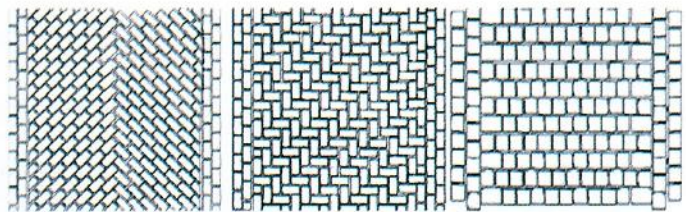
Dikdörtgen prizma şeklindeki ve daha büyük boyutlu parke taşlarının bazı döşeme teknikleri ise Şekil 5'de görülmektedir. Bunların dışında değişik boyutlu parke taşlarının bir arada kullanılması ile çok sayıda farklı desen ortaya çıkabilir. Önemli olan renk ve ebat uyumunun en iyi bir şekilde yansıtılabileceği desenin tespit edilerek uygulanmasıdır.

4. Parke Taşı Döşeme Aşamaları

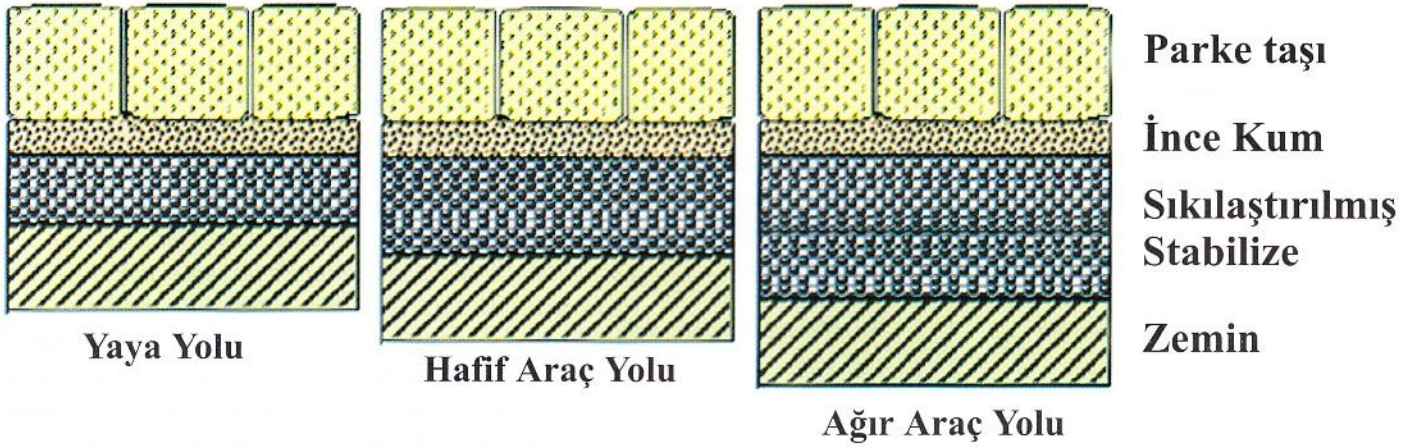
4.1. Planlama

Parke taşı döşemenin ilk aşaması planlamadır. Döşeme işlemi öncesinde parke taşı döşenecek alanın bir planı çizilerek sınırlar ve uygulanacak desenler belirlenir. Ayrıca parke taşının ebatları ve renklerinin de planlama aşamasında belirlenmesi gereklidir. Çünkü ne kadar malzeme kullanılacağı ancak bu şekilde doğru olarak hesaplanabilir. Yine planlama aşamasında drenaj için gerekli olan kanallar ve yolun eğimi belirtilmelidir. Eğim, genel olarak 1 metrede minimum 10 mm olmalıdır.

4.2. Hazırlık İşlemleri ve Zeminin İyileştirilmesi



Şekil 5-1. Dikdörtgen prizma şeklindeki Parke taşlarının değişik döşeme şekilleri.

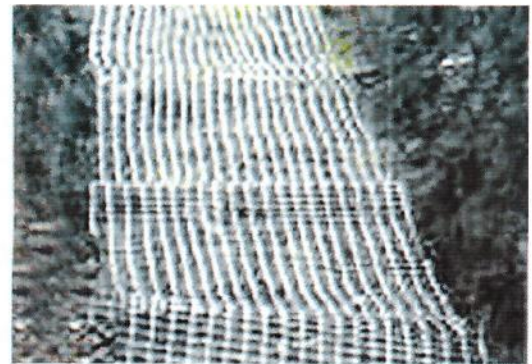
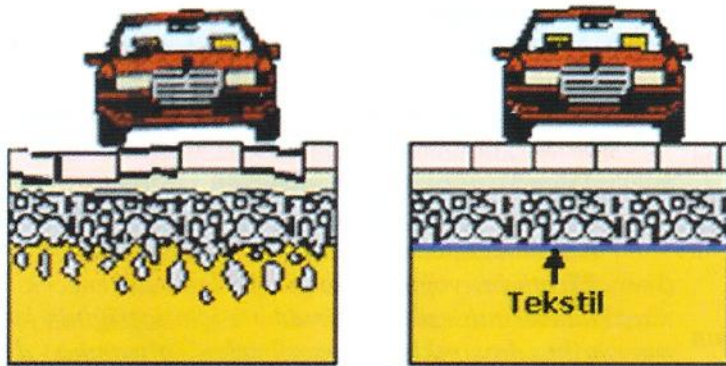


Şekil 6. Parke taşının kullanım amacına göre zemin iyileştirilme kalınlıkları. (İnce kum: 35-50 mm; Sıkıştırılmış Stabilize: yaya yolu için 75-100 mm, hafif araç yolu için 100 mm, ağır araç yolu için 150 mm)

4.2.1. Stabilize Malzeme Serme

Parke taşı döşeme işlemine başlamadan evvel zeminin sertliği kontrol edilmeli, gerekli ise bir miktar kazı yapılarak stabilize veya benzeri sıkışabilen malzemeler ile zemin iyileştirilmelidir. Zeminin özellikleri çakıl, kum, kil veya silt olabilmektedir. Çakıllı ve kumlu zeminler stabilize malzeme görevi gördükleri için ayrıca iyileştirmeye gerek olmayıp sadece sıkıştırılması yeterli olmaktadır. Ancak killi ve siltli zeminlerin üzerine kum ve çakıldan oluşan bir stabilize dolgu gerekmektedir. Hatta gerekli

olabilmektedir (Tablo 1 ve Şekil 6). Zemin üzerine serilerek sıkıştırılması gereken stabilize malzeme kalınlığı yaya yolu için 75-100 mm arasında, hafif araç yolu için 100 mm ve ağır araç yolu için 150 mm olabilmektedir. Ayrıca ince kum serilmeden önce bu dolgunun kompaktör veya silindir ile sıkıştırılması zeminin sağlamlığı açısından önemlidir. Zeminin iyileştirilmesi için kum ve çakılın yanı sıra değişik dolgu maddeleri de kullanılabilir. Bu malzemeler temin edilme kolaylığı ve uygulanabilirliği dikkate alınarak seçilmelidir. Zemin iyileştirilmesinde kum ve çakılın dışında



Şekil 7. Araç trafiğinde stabilize malzemenin hareket etmesini önlemek amacıyla kullanılan tekstil ürünleri (Anon(c), 2004).

durumlarda zeminden aşağıya doğru bir miktar kazılarak toprak alınmalıdır. Çünkü killi ve siltli topraklar su ile temas ettiklerinde killerin özelliğinden dolayı emdikleri su miktarına göre değişik şişme özelliği göstermektedir. Bu da zeminin zamanla deforme olmasına ve döşenmiş olan parke taşlarının stabilizesinin bozulmasına yol açmaktadır (Şekil 4). Bunun sonucunda parke taşları zemine bir miktar gömülme ve yolun yüzeyinin düzgünlüğü bozulmaktadır. Bu nedenle zeminin kum ve çakıllı malzeme ile stabilize edilmesi gereklidir. Bu dolgunun kalınlığı zeminin özelliklerine ve yolun kullanım amacına göre 75 150 mm arasında

beton, maliyetin dikkate alınmadığı ve daha sağlam bir yol yapılmasında kullanılan bir malzemedir. Bunun dışında zemin iyileştirici olarak kırma taş (kireçtaşı, mermer), kırılmış sleyt (kayrak taşı) ve mermer kesme ve işleme tesisi toz boyutlu artıkları da kullanılmaktadır.

Parke taşı döşenecek olan yol motorlu taşıtların da kullanacağı bir yol ise o zaman iyileştirme işleminin daha teknik ve hassas olarak yapılması gerekmektedir. Bunun için son yıllarda stabilize malzemenin altına tekstil ürünleri serilmektedir. Bu stabilize malzemenin hareket etmesini önleyerek zeminin sabit kalmasını

Elek Göz Açıklığı,mm	Elek Altı %	
	İri Agrega	İri Agrega
	5 mm - 40 mm	5 mm - 20 mm
50	100	-
37,5	90 - 100	100
20	35 - 70	90 - 100
14	25 - 55	40 - 80
10	10 - 40	30 - 60
5	0 - 5	90 - 100
2,36	-	-

Tablo 2. Stabilize olarak kullanılacak malzemeler için tane boyut dağılımı (Anon(b), 2003).

sağlamaktadır (Şekil 7). Ayrıca zeminde biriken suyun da drenaj edilebilmesi için çeşitli drenaj yöntemleri kullanılması yolu ömrünün daha uzun olmasını sağlayacaktır.

Stabilize olarak kullanılacak malzemelerin tane boyut aralığı belirli sınırlar içerisinde olmalıdır. Tane boyutu homojen malzemeler kullanılmamalı granülometrik dağılımı uygun malzemeler kullanılmalıdır. İyi bir sıkılaştırmanın sağlanabilmesi için karışım içerisinde bulunan iri boyutlu parçaların arasını daha ince boyutlu tanelerin doldurması gerekmektedir. Bu amaçla belirli göz açıklığına sahip eleklerin oluşturduğu bir elek analizine göre kullanılması gereken malzeme boyutu Tablo 2'de verilmiştir. Genellikle parke taşı uygulamalarında kullanılan malzemeler değişik boyutlu olup belirli bir standarda uyulmamaktadır. Genel olarak bu amaçla kullanılacak malzemelerde tane boyutu 5-50 mm arasında olabilmektedir. Daha büyük boyutlu malzeme kullanılması zeminin yüzeyinin düzeltilmesinde problem yaratabilmektedir.

4.2.2. İnce Kum Serme

Sıkılaştırılan zemin üzerine parke taşlarının

hareket etmeden durmasını sağlayacak kum bir katman serilmektedir. Bu katmanın kalınlığı kullanılan malzeme ve kullanım yeri özelliklerine göre değişmektedir. Bu amaç için ortalama 10-50 cm arasında kalınlıkta ve yeteri incelikte kum serilerek tüm yüzeyde eşit kalınlıkta olması için düzgün bir tahta veya metal levha ile mastarlama işlemi yapılmaktadır. Böylece kum sayesinde zemindeki yükseklik farkları eşitlenerek döşeme öncesi parke taşlarının altında düz bir yüz elde edilmiş olur. Örnek teşkil etmesi açısından kullanılacak kumun Amerikan ve Kanada standartlarına ait tane boyut dağılımı Tablo 3'de verilmiştir. Kullanılacak kumun bazı özellikleri sağlaması gerekmektedir.

*Temiz olmalı ve üzerindeki doğal taşlarla reaksiyona girecek zararlı maddeler içermemelidir.

*Su ile reaksiyona girerek plastik özellik verecek kil vs maddeler içermemelidir.



Şekil 8. Parke taşı döşeme aşamalarının görünümü (Anon(f), 2004). (Kazı, Stabilize serme ve sıkıştırma, İnce kum serme, Mastarlama, Parke taşı döşeme, Sıkıştırma, Derz dolgu kumu serme ve temizleme)

*Taneler eş şekilli olacak şekilde doğal kum veya kırılmış taş olmalıdır.

*Standartlara uygun olmayan kireçtaşı tozu ve mermer tozu artıkları gibi çeşitli taşların tozu kullanılmamalıdır.

*Trafığın yoğun olduğu yerlere döşenecek kum tanelerinin ezilip kırılmaması için içeriğinin kuvars gibi dayanıklı minerallerden olmasına dikkat



Şekil 9. Parke taşlarının yerleştirilmesini sağlamak amacıyla plastik uçlu bir çekiç kullanılması (Anon(c), 2004).

ASTM C 33 (Amerikan Standardı)		CSA A 2.1-FA1 (Kanada Standardı)	
Elek göz açıklığı	Elek altı %	Elek göz açıklığı	Elek altı %
3/8 in. (9,5 mm)	100	10 mm	100
No.4 (4,75 mm)	95-100	5 mm	95-100
No.8 (2,36 mm)	85-100	2,5 mm	80-100
No.16 (1,18 mm)	50-85	1,25 mm	50-90
No.30 (0,600 mm)	25-60	0,630 mm	25-65
No.50 (0,300 mm)	10-30	0,160 mm	10-35
No.100 (0,150 mm)	2-10	0,160 mm	2-10
No.200 (0,075 mm)	1	0,075 mm	1

Tablo 3. Stabilize malzeme üzerine serilecek ince kum tane boyut dağılımı (ASTM C 33, CSA A23.1-FA1).

edilmelidir.

4.3. Parke Taşı Döşemesi

Her döşeme türünde de parke taşlarının kenarlarda kalanlarının hareketini önlemek ve bir sınır oluşturmak amacıyla öncelikle bordür taşları yerleştirilmelidir. Parke taşı döşemesi için bir nokta seçilerek döşemeye başlanır. Uygulanacak olan desene göre bir duvar veya bordür taşı baz alınarak ona paralel olarak ilk parke taşı doğru bir şekilde yerleştirilmelidir. Aynı hizaya yerleştirilecek olan taşların kontrol edilmesi amacıyla bir ip çekilmesi döşemede kolaylık sağlayacaktır. Döşeme sırasında taşların aynı hizada ve aralarındaki boşlukların eşit olmasına dikkat edilmelidir. Parke taşları her ne kadar süzgülü yüzeyli olsa da eğer döşeme düzgün yapılmazsa doldurulan boşluklardan dolayı kötü

görünümler ortaya çıkabilmektedir.

Doğal parke taşlarının döşeme işleminde her iki taş arasında bırakılacak boşluk miktarı derz dolgusunun cinsine göre değişmektedir. Parke taşları arasındaki bu boşluklar işlem bitiminde kullanılacak dolgu materyali ile doldurulacaktır. Bu konuda değişik uygulamalar olmakla birlikte genel olarak uygulanan yöntem Şekil 10 de görülmektedir. Döşemeye başlayan taşların alttaki kum yatak içerisinde tam olarak yerleşmesi ve hareket etmemesi için plastik uçlu bir çekiç ile basınç uygulanmaktadır (Şekil 9). Parke taşı döşeme teknikleri genel olarak taşlar arasındaki boşluk (derz) miktarına göre sınıflandırılabilir (Şekil 10). Boşluk (derz) miktarına göre sınıflandırma:

a. 1-3 mm derz boşluğu (Derz dolgusu yok, bitişik döşeme)

b. 3-6 mm derz boşluğu (Derz dolgusu ince kum)

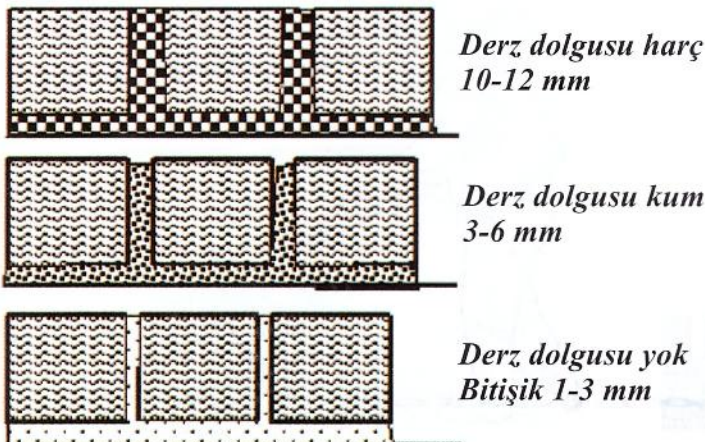
c. 10-12 mm derz boşluğu (Derz dolgusu çimentolu)

4.4. Son İşlemler

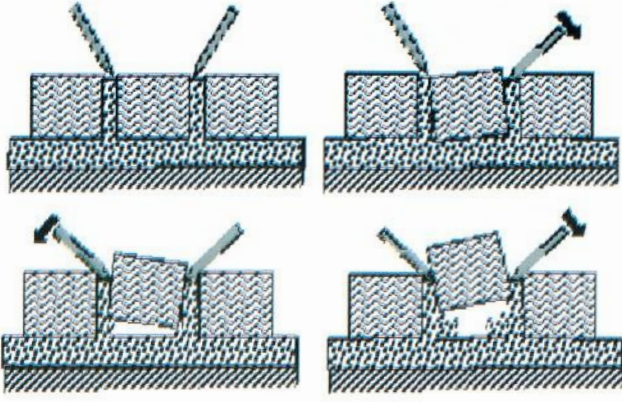
4.4.1. Derz Boşluklarının Doldurulması

Derz boşluklu parke taşı döşeme tekniğinin en önemli avantajlarından birisi taşların istenildiği zaman sökülerek bakım yapılması ve tekrar eski haline getirilmesidir (Şekil 11). Bu teknikle bakım maliyetlerinin azaltılması söz konusudur. Bu nedenle parke taşlarının arasına tekrar sökülme kolaylaştıracak bir dolgu maddesi yerleştirilir. Kullanılan dolgu maddeleri ince kum, ince çakıl, bitüm (asfalt) ve çimento esaslı harçtır.

En çok kullanılan dolgu maddesi olarak kum tercih edilmektedir. Ancak dolgu maddesi kullanım amacına göre daha farklı malzemeler de olabilmektedir. Eğer sabit bir döşeme yapılacaksa



Şekil 10. Doğal taşların döşenmesinde bırakılacak derz boşlukları



Şekil 11. Sökülebilir olarak döşenmiş parke taşlarının bakım yapmak amacıyla kalem ve keski gibi aletlerle sökülmesi.

taşlar arasındaki boşluklar, çimento esaslı bir dolgu maddesi olan harç ile doldurulabilmektedir. Bunun en büyük avantajı harç içerisine istenilen renklerde boyar maddeler katılmak suretiyle derz boşluklarının renklendirilmesidir. Bu nedenle dekoratif bir görünümün ön planda olduğu ve sabit döşemelerde harç tercih edilmektedir.

Kullanılacak kumun tane boyutunun uygulanacak derz boşluğundan büyük olmaması gereklidir (Şekil 12). İklim şartlarına göre fazla yağış alan bölgelerde daha geçirgen bir döşeme gerekiyorsa taşların arasındaki kumun tane boyutu biraz daha iri olarak seçilmelidir. Sıva kumu genel olarak bunun için uygundur.

Örnek teşkil etmesi açısından kullanılacak kumun Amerikan ve Kanada standartlarına ait tane boyut dağılımı Tablo 4'de verilmiştir

4.4.2. Sıkıştırma

Döşeme işlemi bitiminde ince elenmiş kum döşeme alanı üzerine serilir ve fırça yardımı ile taşların derz aralarını dolduracak şekilde yayılır. Bu işlemten sonra kompaktör ile kumlu yüzeyin üzerinde

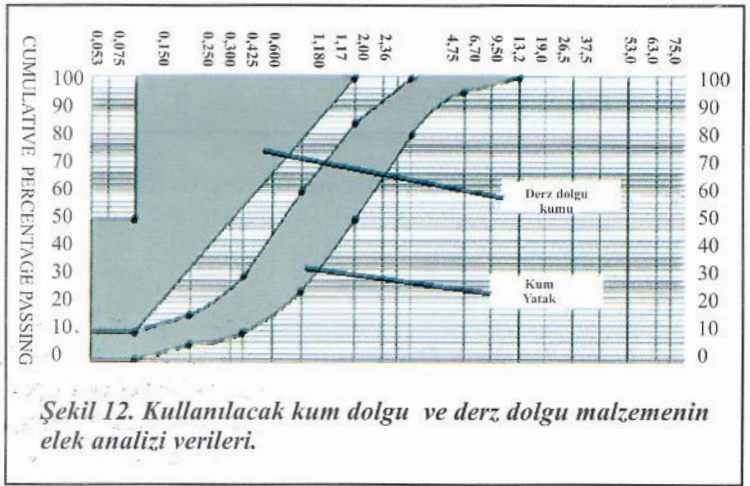
gezilerek taşların tam yerleşmesi sağlanır (Şekil 13).

4.4.3. Yüzey Temizliği

Taş döşeme işlemi bitiminde kum süpürülerek temizlenir. Temizleme işleminde farklı metotlar olmakla birlikte genellikle el ile, makine ile veya su ile temizleme işlemleri yapılmaktadır. Su ile yapılan temizleme işleminde normal bir bahçe hortumu ile yıkama işlemi yapılır. Bu işlemler sonunda parke taşı döşenmiş alan kullanıma açık hale gelir.

Sonuçlar

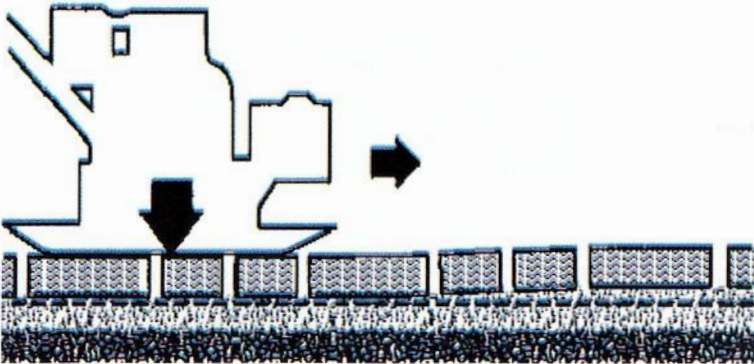
Parke taşları, çok uzun zamanlardan beri kullanılmakta olup antik çağlarda ilk kullanılanlarından günümüze kadar sağlam olarak



Şekil 12. Kullanılacak kum dolgu ve derz dolgu malzemenin elek analizi verileri.

gelmiş pek çok örnekleri bulunmaktadır. Bunda en önemli etken sağlamlığı ve dayanıklılığıdır. Nitekim günümüzde bu amaç için betondan yapılan çok sayıda parke taşı çeşidi olmakla beraber doğal taşların kullanımı hızla yayılmaktadır. Bu yayılmanın en önemli faktörleri, sağlam ve dayanıklı olmasının yanı sıra güzel görünüş ve desendir.

Yerleşim alanlarının en büyük problemlerinden birisi yağışlar sonucu biriken n



Şekil 13. Parke taşları döşendikten sonra kompaktör ile sıkıştırılması (Anon(a), 2004).

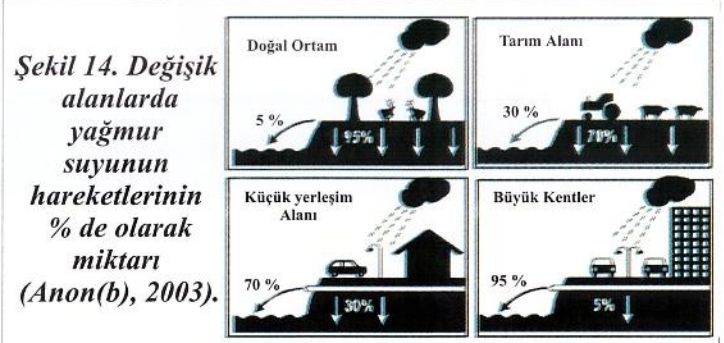
	ASTM C 144		CSA A 179	
	Doğal Kum	Kırılmış Kum	Elek göz açıklığı	Elek altı %
Elek göz açıklığı	Elek altı %	Elek altı %	Elek göz açıklığı	Elek altı %
No.4 (4,75 mm)	100	100	5 mm	100
No.8 (2,36 mm)	95-100	95-100	2,5 mm	90-100
No.16 (1,18 mm)	70-100	70-100	1,25 mm	85-100
No.30 (0,600 mm)	40-75	40-100	0,630 mm	65-95
No.50 (0,300 mm)	10-35	20-40	0,315 mm	15-80
No.100 (0,150 mm)	2-15	10-25	0,160 mm	0-35
No.200 (0,075 mm)	0-1	0-10	0,075 mm	0-1

Tablo 4. Derz boşluğu dolgu kumu tane boyut dağılımı (ASTM C 144, CSA A179).

suların drenajının yeteri kadar yapılamaması nedeniyle yaşanan su baskınlarıdır. Geçirgenliği yüksek ve drenajı yapılmış bir parke taşı döşenmiş alanlarda, yağmur sularının bir kısmı geçirgen olan kum ve stabilize malzemeyi geçerek toprak zemine ulaşacaktır. Önemli bir kısmı ise drenaj kanalları yardımıyla altyapıdan atılacaktır. Doğal ortamlarda biriken yağmur sularının yaklaşık % 95 kadarı toprak tarafından emilirken sadece % 5 kadarı göl veya denizlere ulaşabilmektedir.

Büyük yerleşim yerlerinde ise durum tam tersi yöindedir. Yani % 5 kadar yağmur suyu toprağa ulaşabilirken, geriye kalan kısmı çeşitli drenaj yöntemleriyle buldukları alanlardan uzaklaştırılmaktadır (Şekil 14). Suyun toprağa ulaşamaması ve ani birikintiler oluşturmasının en önemli etkenlerinden birisi de asfalt gibi geçirgen olmayan yüzeylerden oluşan alanların çokluğudur. Burada geçirgen özelliklerde döşenmiş parke taşının önemi bir kez daha görülmektedir.

Son yıllarda büyük kentlerde bu amaç doğrultusunda önemli çalışmalar yapılmakta olup şehir merkezlerinde doğal taştan yapılmış yollar ve kaldırımlar hızla çoğalmaktadır. Doğal taş açısından önemli bir potansiyele sahip olan ülkemizde bu konuda yapılacak çalışmalar hem kentlerimizin daha güzel ve bakımlı olmasını sağlayacak, hem de mermer sektörüne önemli bir ivme kazandıracaktır.



KAYNAKLAR

- ASTM C 33, Standard Specification for Concrete Aggregates. American Society for Testing and Materials (ASTM)
- ASTM C 144, Standard Specification for Aggregate for Masonry Mortar. American Society for Testing and Materials (ASTM)
- A179, Mortar and Grout for Unit Masonry. Canadian Standards Association (CSA)
- A23.1-FA1, Concrete Materials and Methods of Concrete Construction. Canadian Standards Association (CSA)
- Anon(a), 2004. "Westcon Pavers Residential Installation Guide" <http://www.westconpavers.com>
- Anon(b), 2003, Interpave Permeable Pavements Guide To The Design Construction And Maintenance Of Concrete Block Permeable Pavements. British Precast Concrete Federation.
- Anon(c), 2004. "A Guide to paving, Drainage & Hard-Landscaping in Britain & Ireland" <http://www.pavingexpet.com>.
- Anon(d), 2004. Romans built the highways of the ancient world. <http://www.Sbceo.K12.Ca.Us/~vms/carlton/romebooklet13.htm>
- Anon(e), 2004. http://hotmix.ce.washington.edu/wsdot_web/Modules/01_Introduction/01-2_body.htm
- Anon(f), 2004. <http://www.astoneinc.com/howtol.htm>
- Çelik, M.Y., 2004, "Doğal Yapı Taşlarının Parke Taşı-Bordür Taşı Olarak Kullanımı ve Üretim Yöntemleri", Mermer, Doğal Taş Sektörünün Dergisi, Yıl 9, Sayı: 41, s.34 - 42, İZMİR
- Gibbons, J.1999. "Pavements and Surface Materials" Nonpoint Education For Municipal Officials Technical Paper Number 8.