

MER MER

DOĞAL
TAŞ
SEKTÖRÜNÜN
DERGİSİ

VOLVO
1000. Makinesini
teslim etti.

**GRANİTÜRK eski
tedarikçi Çin'e
meydan okuyacak...**



Anadolu taş koleksiyonu
estetik mekanlarınıza
katmaya devam ediyor

portsan
MERMER SAN. TİCARET A.Ş.

Eskiköy Mevkii Antalya Asfaltı üzeri 6. km. P.K.: 12 15300
BUCAK - BURDUR / TÜRKİYE
Tel : +90.248 325 50 39 (3 hat) Fax : +90.248 325 50 40
web: <http://www.anatoliastonecollection.com> - www.portsan-marble.com
e-mail: portsan@portsan-marble.com



MER MER MER MER

Ocak - Şubat
2006

SAYI: 46 YIL: 11
12 YTL
(KDV DAHİL)

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
28 Şubat 2006
Anadolu 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.
Yayımlarımız kaynak gösterilerek
ikişbas edilebilir.Reklam çalışmalarının
yayımlanması ancak izne tabidir.

Granitürk eski tedarikçi Çin'e meydan okuyacak...

Sayfa_10-12

Volvo
1000. Makinasını
teslim etti... Sayfa_20

Şarkıkaraağaç-Yukarıdinek
Köyü (Isparta)Tümsek Tipi
Traverten Oluşumu

Deniz İskender Öneç, Necmettin Akalın,
Hasan Miski, Seyfi Bakır

Sayfa_50-54

Mermer Atıklarının
Oluşumu ve çeşitleri

Sayfa_66-70

Yrd.Doç.Dr. Mustafa Yavuz ÇELİK
A.K.Ü. Afyon Meslek Yüksek Okulu, AFYON

İçindekiler...

Elazığ, 2005 yılında
mermer ihracatından
50 milyon dolar
gelir elde etti... Sayfa_8

Reklam İndeksi

* ALACAKAYA MERMER	88
* BAŞARANLAR	11
* ÇİFTYILDIZ MAK.	41
* ÇIRACIOĞLU	45
* DEMMER	81
* DEMMAK	83
* DİMER MERMER	(Arka Kapak)
* EKOMAK	73
* ERDEM MERMER	25
* ELKAY KİMYASAL	56
* ELKAY KİMYASAL	57
* FABER MERMER	ön kapak içi
* FABER MERMER	ön kapak içi
* FABER MERMER	37
* GRANİTAŞ	9
* HMF MAKİNA	7
* İDEAL MADEN	49
* İZFAŞ FUARCILIK	55
* KROMAŞ MAKİNA	15
* KROMAŞ MAKİNA	17
* KROMAŞ MAKİNA	19
* KROMAŞ MAKİNA	21
* KTT TAŞIMACILIK	13
* MAKSAŞ MAKİNA	5
* MAKESAN MAKİNA	27
* OPAŞ -İNER ABRASİV	38
* OPAŞ -İNER ABRASİV	39
* ORKAMAR MERMER	85
* ORHAN MERMER	75
* ÖZYAPI	65
* PERİT MAKİNA	29
* PORTSAN MERMER	3
* SANKO OTOMOTİV	23
* SAÇAKLI MERMER	43
* SÜPERSELVA	1
* STONEVER	60
* STONVER	61
* TAMSAN MAKİNA	71
* TEKMAR MERMER	Ön Kapak içi
* TEKMAR MERMER	62
* TEKMAR MERMER	63
* YERSAN MADEN	77
* ZES ZİMPARA TAŞLARI	58
* ZES ZİMPARA TAŞLARI	59

Mermer Atıklarının Oluşumu ve çeşitleri

Yrd.Doç.Dr. Mustafa Yavuz ÇELİK
A.K.Ü. Afyon Meslek Yüksek Okulu, AFYON

ÖZET

Hem ocak işletmeciliğinde hem de mermer işleme tesislerinde mermer üretimi sırasında mermer artıkları açığa çıkmaktadır. Bu artıkların büyük bir çoğunluğu yeniden kullanılabilir özellikte olup kısmen değişik alanlarda kullanılmaktadır. Ancak kullanılan miktarın az olması üretimin ve açığa çıkan artık miktarının daha fazla olması nedeniyle oluşan artıklar gün geçtikçe artmakta ve görünür çevre kirliliğine yol açmaktadır. Oluşan artıklar tane boyutuna göre molozlar, kapaklar, paladyenler ve tozlar olarak sınıflandırılmaktadır.

1. GİRİŞ

Mermercilikte blokların veya kesilebilir boyutlardaki molozların ocaktan çıkarılması sırasında oluşan irili ufaklı parçaların yanı sıra blokların mermer işleme tesislerinde mamul haline getirilmesinde oluşan mermer plaka parçaları ve tozları "mermer artığı" olarak isimlendirilir.

Mermercilik sektöründe son yıllarda görülen gelişme neticesinde mermer ocak ve tesis sayısında büyük artışlar vardır. Bu artışlara paralel olarak mermer artıklarının miktarında da gözle görülür oranda büyük artışlar meydana gelmiştir. Çevre bilincinin ön plana geçtiği günümüzde bu mermer artıklarının çevreye gelişigüzel atılması ve bu artık sahalarının gün geçtikçe büyümesi kamuoyunu olumsuz yönde etkilemektedir. Gerek ocak işletmeciliğinde gerekse tesislerde mermer üretimi devam ettiği sürece bu artıkların giderek çoğalması kaçınılmaz bir gerçektir.

Hem ocak işletmeciliği hem de mermer işleme tesisi kurmak ve işletmek çok yüksek yatırım gerektirdiği düşünüldüğü zaman bu

artıklar ekonomik kayıp olarak gündeme gelmektedir. Bu artıklar endüstrinin herhangi bir kolunda değerlendirilmesini araştırılması değişik üretim yöntemlerinde hammadde veya katkı maddesi olarak kullanılabilirliğinin etüt edilmesi mermercilik sektörü açısından yararlı olacaktır.

2. MERMER ARTIKLARININ ÇEŞİTLERİ

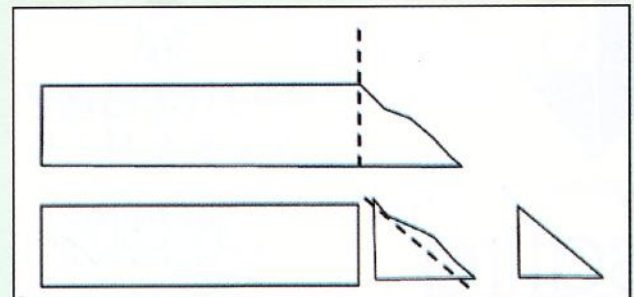
Mermer artıkları meydana geliş yerlerine göre ikiye ayrılır.

- Ocaklarda oluşan artıklar
- Mermer kesme ve işleme tesislerinde oluşan artıklar.

2.1. Ocaklarda Oluşan Artıklar

Mermer yatırımının esasını ve birinci aşamasını mermer ocak işletmesi oluşturur. Mermer ocak işletmelerinde blok üretimi, diğer maden ve taşocağı işletmelerinden başlıca farklılığını oluşturur. Blok alınmasını sınırlayan en önemli unsur mermer yatağındaki eklem ve çatlak durumudur.

İşte, mermer ocağında bulunan bu arızalar (fay, çatlak, yarık vb) blok üretimi sırasında; blok elde edilememesine, dolayısıyla



Şekil 1. Mermer işleme tesislerinde plaka elde edilmesi sonrası oluşan paladyenler.

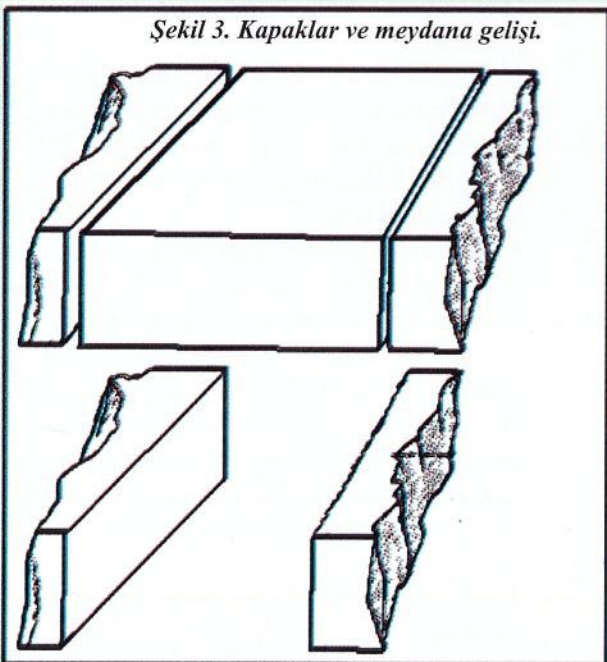
olmaktadır. Bu tür mermer artıklarına, ocağın jeolojik yapısına ve kristal yapısına uygun üretim yöntemi seçmemek, yani yanlış üretim metodu uygulamak da sebep olabilir.

İşletilecek mermer yatağının fiziksel, kimyasal ve mineralojik özelliklerinin iyi belirlenmesi gereklidir. Bu etkenler her mermer yatağında değişik olduğu gibi, aynı mermer yatağında da belirgin ayrılıklar gösterebilir. Böyle bir durumda ocağın ekonomik olarak işletilmesi zorlaşır ve yukarıda bahsedilen mermer artıklarının oranının yükselmesine sebep olabilir.

Ocaklarda mermer artıklarının oluşmasına bir diğer etken de "sayalama" işlemidir. Ocakların tektonik yapısına uygun olarak elde edilen çok büyük ve şekilsiz parçalar, çeşitli yöntemlerle istenilen ebatlarda alt, üst ve yanlarından kesilirler. Kesim sonucu ortaya çıkan bu artıklar da ocakta oluşan tüm diğer artıklar gibi bir tarafta biriktirilirler. Genel olarak "pasa" adı verilen bu artıklar "yükleyiciler" vasıtasıyla damperli kamyonlara yüklenerek "ocak pasa döküm sahası"na dökülerek yığın oluşturulur.

Yaklaşık ocak üretim miktarının % 50'sini oluşturan bu artıkların tamamının değerlendirilmesi şu ana kadar mümkün olamadığından, mermer ocak işletmelerinin etrafında bir taş ve toprak yığını halinde beklemektedirler.

2.2. Mermer Kesme ve İşleme Tesislerinde Oluşan Artıklar



Şekil 3. Kapaklar ve meydana gelişi.



Şekil 2. Blok ve moloz

Ocaklarda elde edilen çeşitli ebatlardaki bloklar mermer işleme tesislerinde mamul mermer haline getirilmektedir. Bu işleme esnasında kullanılan makinelerde istenilen ebatlara göre kesme işlemi yapılmaktadır. Blok ebatları istenilen mermer plaka ebatlarına uygun olmadığından ebatlandırma sırasında kenarlarda parçalar açığa çıkmaktadır. Bazı durumlarda da kesilen ve ebatlandırılan plakaların bünyesinde bulunan çatlaklardan dolayı birbirinden ayrılarak kırılmaktadır. Bu durumda da küçük levha parçaları açığa çıkmaktadır. Bu tür mermer plaka artıklarına paledyen adı verilmektedir.

Mermer işleme tesisleri kapasitelerine göre çeşitli makine parkına sahiptir. Bu tesislerin sahip olduğu makine parkına göre şu şekilde sınıflandırabiliriz.

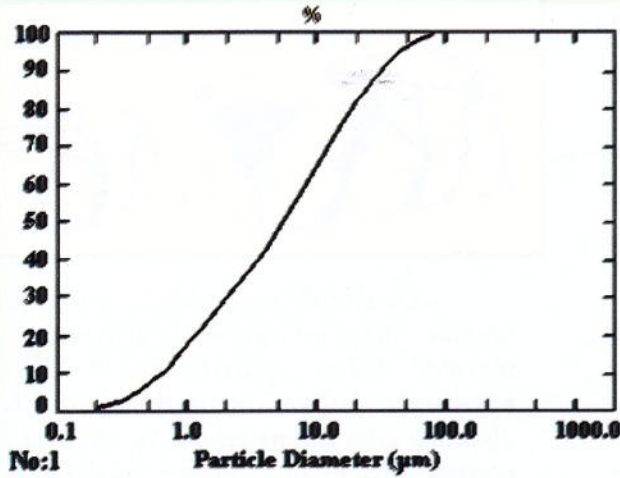
- 1-Entegre Mermer İşleme Tesisleri: En az bir katrak, S/T başkesme, yankesme, silim, fayans hattı ve iç dış vinç vardır.
- 2-S/T ve Diğer Makinelere Sahip Olanlar
- 3-Yarma Atölyeleri
- 4-Torna Atölyeleri

Bu tesislerde kullanılan makine cinslerine göre oluşan mermer artıklarını şu şekilde sınıflandırabiliriz.

1-Katrak, elmas diskli dairesel kesiciler ve parlatma cilalama sonucu ortaya çıkan artıklar:

Mermercilik sektöründe en önemli sorunlardan birisi, mermerin kesilmesi sırasında, kesme işlemini gerçekleştiren kesicilerin mermer bloğunu plakalara kesmesi esnasında oluşan çok küçük boyutlu mermer tozu artıklarıdır. Bu artıklar testerelelerin soğutulması ve oluşan bu tozların ıslatılması amacıyla verilen suya karışarak, su ile birlikte çöktürme kanallarından geçerek çöktürme havuzlarına taşınmaktadır.

Oluşan bu mermer tanecikleri içeren su, çöktürme ve dinlendirme havuzlarında veya bazı



Şekil 4. Afyon mermerlerinin toz boyutu artıklarının tane boyut dağılımı.

kullanılmaktadır.

Suyun arıtılması sonucu açığa çıkan mermer tozu artıkları da çöktürme havuzlarından "şlam" ve atık su arıtma tesislerinden de "kek" olarak alınmaktadır. Alınan bu artıklar boş arazilerde rastgele depolanmaktadır.

Kesme işlemi yapılan makina cinsine göre bu mermer tozları çeşitli boyutlarda olabilmektedir:

a. Katraklarda Oluşan Artıklar

Kumlu metal granüllü katraklarda yapılan kesimlerde; 0,3 mm ve daha küçük boyutlu mermer tozları oluşmaktadır. Bu makinalar 1 mm ve daha küçük taneli zımpara tozları veya -5 + 1 mm boyutlu metal granül taneleri ile mermer yüzeyini aşındırarak kesme işlemini gerçekleştirirler (Büyüksağış, 1994).

Elmas soketli katraklarda yapılan kesimlerde; 0,1 mm ve daha küçük boyutlu mermer tozları oluşmaktadır. Bu makinalar çelik lamalar üzerine kaynak yapılmış elmas soketlerin, sürtünme sonucu mermeri kesme işlemini gerçekleştirirler

b. Elmas Soketli Dairesel Testereli Makinelerde Oluşan Artıklar

S/T, başkesme, yankesme ve köprü kesme makinalarında yapılan kesimlerde; 0,15 mm ve daha küçük boyutlu mermer tozları oluşmaktadır. Bu makinalar çelik gövdeli dairesel diskin ucuna 2-3 cm aralıklı kaynak yapılmış 4-12 mm kalınlığında, 20-50 mm

boyunda ve 5-16 mm eninde, elmas soketlerin mermer yüzeyine sürtünmesi sonucu mermeri kesme işlemini gerçekleştirirler (Büyüksağış, 1994).

c. Parlatma, Cilalama Makinelerinde Oluşan Artıklar

Mermer plakaların abrasivlerle aşındırılması sırasında 75 mikron ve daha küçük boyutlu mermer tozları oluşmaktadır. Abrasivlerin yüksek hız ve basınçla mermer plaka üzerinde dönmesi ile mermer yüzeyindeki tanecikleri kopararak aşındırma ve cilalama işlemi yapılmaktadır. Bu sırada abrasivlerde de parçalar kopmakta mermer artıkları içine karışmaktadır. Ancak bunların yüzdesi çok az olup boyutları da 75 mikrondan daha küçüktür (Büyüksağış, 1994).

2- S/T kesimi sonrası alt ve yan kısımlarda kalan artıklar ile monolama ve köprü tel kesme sonucu oluşan artıklar.

S/T kesimi ile bloklardan plaka elde edilmesi sırasında blokların alt kısmında kalan ve plaka alınması mümkün olmayan iri boyutlu, bir yüzeyi düzgün olarak kesilmiş mermer artıkları ortaya çıkmaktadır. Bu artıklar, tesislerde köprü vinç tarafından bir kenara yığılmaktadır. İstek olduğu takdirde mermer torna atelyelerine kg cinsinden satılmaktadır. Atelyeler bunları özel imalatlarında; mutfak tezgahı evyesi, şömine, şamdan, vazo gibi süstaşları imalatında kullanılmaktadır.

Tesislerde kullanılan monolama ve köprü tel kesme makinaları ile kesme sonucu da mermer artıkları oluşmaktadır. Mermer bloklarına monolama yapılması amaçları şunlardır:

1. Ocaklardan gelen büyük ebatlı bloklar, katrağa veya S/T'lere uygun hale getirmek için,
2. Heykel, kolon, sütun, imalatı gibi özel amaçlı imalatla kullanmak amacıyla istenilen ebatta blok kesmek için,
3. Blokların düzgün olmayan çıkıntılı yüzeylerini traşlayarak, katrak veya S/T kesimini daha ekonomik hale getirmek için kullanılır.

Bu kesim işlemi sonrasında mermer artıkları meydana gelmektedir. Meydana gelen bu artıklar mozaik ve karo imalatında kullanılabilir. Bu amaçla değerlendirilmesini sağlamak için, mermer artıklarını cinsine göre ayrı ayrı stoklamak gerekmektedir.

3- Levha ebatlama makinelerinde oluşan artıklar

kesilmekte, geri kalan şekilsiz plakalar bir kenarda biriktirilmektedir.

Levha ebatlayıcılar (yan kesme) ise; genellikle katraklardan gelen plakalardan geometrik olarak en büyük alanı sağlayan kare veya dikdörtgen alan elde etmek için kullanılırlar. Burada plakalardan alınabilecek maksimum alan alındıktan sonra artan mermer plaka parçaları bir kenarda biriktirilir.

Bu tip plaka mermer parçalarına "paladyen" denildiğini daha önce belirtmiştik. Bu mermer artıkları, diğerlerine göre daha kolay kullanım alanı bulmaktadır. Paladyenler, kaldırım döşemesi, bahçe döşemesi ve binaların taban döşemelerinde büyük oranlarda kullanılmaktadır. Kullanılan paladyenler şekilsiz olarak döşenebildiği gibi, girintili-çıkıntılı kenarları yan kesme makinalarında düzeltilerek düzgün geometrik şekilli olarak da kullanılmaktadır.

Bütün bu artıklar dikkate alındığında; mermer kesme ve işleme tesislerinin veriminin % 65 - 70 oranında olduğu gözlenmiştir. Ancak bu verim tesise gelen bloğun dış yüzey düzgünlüğü ve blok sağlamlığı ve kusursuzluğu ile olumlu yönde değişim göstermektedir. Yani mermer işleme tesislerinde ortalama şartlarda % 30 - 35 oranında bir kayıp söz konusu olmaktadır. Bu kayıplar özellikle değerli mermerler için büyük maddi rakamlar ifade etmektedir. Bu kayıpların mümkün olan en azami oranda değerlendirilip, ekonomiye geri kazandırılması hem mermer işletmecileri, hem de ülke ekonomisi açısından kaçınılmaz görünmektedir (Çelik, 1996).

3.MERMER ARTIKLARININ BOYUTUNA GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Oluşum çeşitlerine göre meydana gelen mermer artıkları boyutlarına göre dörde ayrılır (Çelik, 1996).

- 1- Molozlar
- 2- Kapaklar
- 3- Paladyenler
- 4- Tozlar

3.1. Molozlar

Mermer ocaklarının jeolojik ve tektonik yapısından kaynaklanan fay, kırık ve çatlaklardan dolayı blok üretimi sırasında ortaya çıkan şekilsiz ve çeşitli boyutlardaki mermer parçalarıdır. Özellikle değerli mermerlerin molozlarında, boyutu

kesilebilecek büyüklükte olanlar S/T kesimi için satılabilmektedir. Diğer küçük molozlardan da mozaik ve karo imalatı için yararlanma imkanı vardır.

Ancak bu imalat rakamı hiçbir zaman için ocaklardan açığa çıkan moloz miktarına ulaşamadığı için, bu molozlar büyük yığınlar oluşturmuşlar ve oluşturmaya da devam etmektedirler. Bazı mozaik ve karo imalatçıları bu molozları kullanmak yerine kendi özel ocaklarından delme-patlatma yöntemi ile blok yerine moloz üretmekte ve onları kullanmaktadırlar. Bunun sebeplerinden en önemlisi ise; ocaklardan artık olarak atılan mermer molozların herhangi bir itina gösterilmeden taş ve topraklarla beraber yığılmasıdır. Bunu önlemek için işe yarayabilecek molozları mermer cinsine göre ayrı ayrı yerlerde stoklanmalıdır.

Köşe kırıkları, delik kanalları, görünür kusurları ve geometrik bozuklukları çıkarıldıktan sonra geriye kalan hacime "standart blok" denir. Standart bloklarda maksimum ve minimum ölçüler şöyledir (Köse ve Onargan, 1992):

Boy: 230 - 330 cm

En: 110 - 160 cm

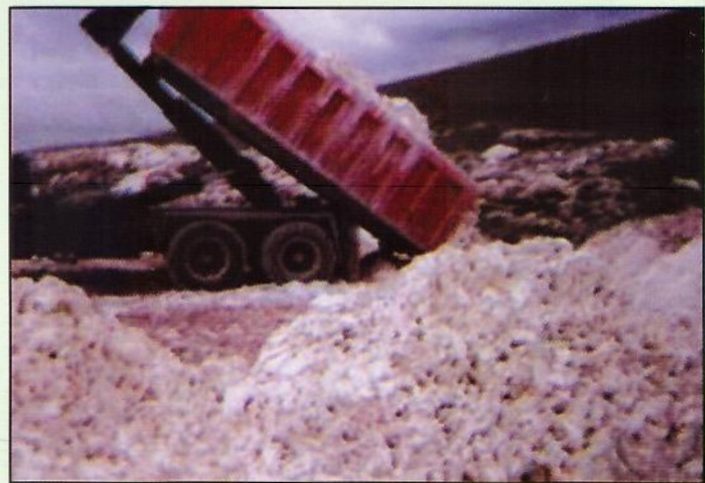
Yükseklik: 90 - 150 cm

Minimum blok hacmi: 2,3 m³

Maksimum blok hacmi : 6,4 m³

Standart dışı bloklar ise 2 m³ den küçük olanlardır. Bunlar şekillerine ve yapılarına göre, m³ veya kg cinsinden satılırlar.

Mermer ocak işletmelerinde en önemli konu ocağın blok verimidir. Blok verimi, ocağın ekonomik durumunu gösterir. Ocak verimi, ocaktan alınan blok miktarının, ocaktan



Şekil 5. Toz boyutu artıkların atık barajında depolanması (İscehisar-Afyon).

artık meydana gelmektedir.

3.2.Kapaklar:

kapaklar mermer işleme tesislerinde este kesimi sonrasında alt ve yan kısımlarında meydana gelen artıklar ile monolama ve köprü tel kesme sonucu oluşan artıklardır. Bu tip mermer artıklarının genellikle bir yüzü düzgün olup iri boyutlu parçalardır.

3.3.Paladyenler:

Mermer işleme tesislerine ocaklardan getirilen bloklar katrak veya S/Tler yardımıyla plakalara kesilirler. Kesilen bu plakalar yan kesme ve baş kesme makinelerinde maksimum alan elde edilecek şekilde ebatlanır. Bu ebatlama esnasında geriye kalan düzgün bir şekil elde edilemeyen plaka artıklarına paladyen adı verilir.

3.4. Tozlar:

En küçük boyutlu mermer artıklarıdır. Mermer işleme tesislerinde kesme işlemi sırasında açığa çıkan ve genellikle 1 mm. boyutunun altında olan mermer tanecikleridir. Kesme işlemi suyla yapılması nedeniyle bu artıklar direk olarak suya karışır ve şlam halinde çöktürme havuzlarından kek olarak da arıtma tesislerinden alınır.

Afyon-İscehisar mermerlerinin kesilmesiyle oluşan toz boyutu artıkların yapılan tane boyut analizi verileri Şekil 4'de görülmektedir. Buna göre %80'i 20 im'nin altında yani şlam boyutunda, tamamının ise 80 im'nun altında olduğu görülmektedir.

SONUÇLAR

Mermer üretimine bağlı olarak değişik aşamalarda ve değişik boyutlarda mermer artığı oluşmaktadır. Mermer üretimi olduğu sürece bu artıkların meydan gelmesi kaçınılmazdır. Mermer sektörünün gelişmesine paralel olarak bu artıkların miktarı da gün geçtikçe artmaktadır. Gerek çevre kirliliğine yol açmaması, gerekse bu artıkların ekonomiye kazandırılması için laboratuvar ölçekli çalışmalar da devam etmektedir.

Oluşan artıklar tane boyutuna göre molozlar, kapaklar, paladyenler ve tozlar olarak sınıflandırılmaktadır. Bu artıklardan çoğunlukla

mermerin cinsine göre molozlar, paladyenler ve kapaklar nispeten değerlendirilmektedir. En büyük problem ise toz boyutu artıklarda görülmektedir. Bu artıkların çok küçük boyutlu olması ve değerlendirilmesi için gerekli olan kimyasal ve mineralojik saflığı çoğunlukla sağlamaması nedeniyle yeterince değerlendirilemediği gözlenmektedir.

KAYNAKLAR

Çelik, M.Y., 1996; "Mermer Artıklarının (Parça-Tozların) Değerlendirilmesi", Yüksek Lisans Tezi A.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.

Büyüksağış, S. 1994., "Mermer İşleme Tesisleri Atıksularının Arıtım Yöntemleri", O.G.Ü. Yük.Lisans Tezi, Eskişehir,

Köse, H ve Onargan, T., 1992. "Mermer, Üretimi, Kesme Teknolojisi, Ekonomisi", 9 Eylül Üniversitesi Müh.Mim. Fak. Yayınları, İzmir.