

TMMOB Maden Mühendisleri Odası Afyon İl Temsilciliği

Türkiye IV. Mermer Sempozyumu

# MERSEM'2003

18-19 Aralık 2003 / AFYON



---

Editör : Yrd. Doç. Dr. Metin ERSOY



## BİLİM KURULU

Prof.Dr. Ahmet ŞENTÜRK	Afyon Kocatepe Üniversitesi
Prof.Dr. Kemalettin CONKAR	Afyon Kocatepe Üniversitesi
Prof.Dr. Ö.Faruk EMRULLAHOĞLU	Afyon Kocatepe Üniversitesi
Prof.Dr. Yaşar KİBİCİ	Afyon Kocatepe Üniversitesi
Prof.Dr. Can AYDAY	Anadolu Üniversitesi
Prof.Dr. Erkan KARAMAN	Akdeniz Üniversitesi
Prof.Dr. Taner ÜNLÜ	Ankara Üniversitesi
Prof.Dr. A.Günhan PAŞAMEHMETOĞLU	Atılım Üniversitesi
Prof.Dr. Fikret İŞLER	Çukurova Üniversitesi
Prof.Dr. Mesut ANIL	Çukurova Üniversitesi
Prof.Dr. Burhan ERDOĞAN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof.Dr. Halil KÖSE	Dokuz Eylül Üniversitesi
Doç.Dr. Turgay ONARGAN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof.Dr. Cem ŞENSÖĞÜT	Dumlupınar Üniversitesi
Prof.Dr. Güner ÖNCE	Dumlupınar Üniversitesi
Prof.Dr. İ.Göktay EDİZ	Dumlupınar Üniversitesi
Prof.Dr. Ö.Faruk ÇALAPKULU	Ege Jeoteknik
Prof.Dr. Ali İhsan KARAYİĞİT	Hacettepe Üniversitesi.
Prof.Dr. Bahtiyar ÜNVER	Hacettepe Üniversitesi
Prof.Dr. Seyfi KULAKSIZ	Hacettepe Üniversitesi
Prof.Dr. Bektaş UZ	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof.Dr. Erdoğan YÜZER	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof.Dr. Mustafa ERDOĞAN	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof.Dr. Ali KAHRİMAN	İstanbul Üniversitesi
Prof.Dr. Okay GÜRPINAR	İstanbul Üniversitesi
Prof.Dr. Yedigâr MÜFTÜOĞLU	Kara Elmas Üniversitesi
Doç.Dr. Aydın BİLGİN	Ortadoğu Teknik Ün.
Prof.Dr. Emre MADRAN	Ortadoğu Teknik Ün.
Prof.Dr. M.Rifat BOZKURT	Osmangazi Üniversitesi
Prof.Dr. R.Mete GÖKTAN	Osmangazi Üniversitesi
Prof.Dr. Yahya ÖZPINAR	Pamukkale Üniversitesi
Prof.Dr. Lütfullah GÜNDÜZ	Süleyman Demirel Ün.
Prof.Dr. Mustafa KUŞCU	Süleyman Demirel Ün.
Prof.Dr. Remzi KARAGÜZEL	Süleyman Demirel Ün.
Prof.Dr. Saim SARAÇ	Süleyman Demirel Ün.
Prof.Dr. T.Ömer AKINCI	Süleyman Demirel Ün.

MERMER İŞLETME TESİSLERİ PROSES ATIKSULARININ ÖZELLİKLERİ, ARITILMASI VE KONTROLÜ <b>Mustafa KAVAKLI</b> .....	313
YATAY YARMA MAKİNALARININ KULLANIMINDA MERMER ve MAKİNA ARASINDAKİ TEKNİK ÖZELLİKLERİN ANALİZİ <b>Servet DEMİRDAĞ, Lütfullah GÜNDÜZ, Veysel GÜNDÜZ</b> .....	327
BAZI MERMER BİRİMLERİNİN TEKNO-MEKANİK ÖZELLİKLERİ VE ÜRÜN KALİTESİNE OLAN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ <b>Önder UYSAL Hamdi AKÇAKOCA İsmail TOPAL</b> .....	343
YAPI-KAPLAMA KAYALARININ P DALGA HIZ İNDEKSLERİ İLE DAYANIMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ <b>Ergül YAŞAR, Yasin ERDOĞAN</b> .....	353
AFYON BÖLGESİ MERMER ATIKLARININ (ŞLAM) KALSİYUM ALÜMİNALI REFRAKTER ÇİMENTO ÜRETİMİNDE HAMMADDE OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI. <b>Taner KAVAS, Atilla Evcin, Güner ÖNCE</b> .....	363
MERMER ATIKLARININ ÇEVRESEL ETKİLERİ VE YOL KATMANLARINDA TEKRAR KULLANIM İMKANLARI <b>Hüseyin AKBULUT, Cahit GÜRER</b> .....	371
MERMERİN MİMARİ TASARIMI <b>Zeki KARACA, Nimet ÖZTANK</b> .....	379
TÜRKİYE VE AFYON'DA MERMER SEKTÖRÜNÜN GELİŞİM TRENDİ <b>Sevgi GÜRÇAN, Eyüp SABAH</b> .....	387
DEKORATİF MERMER MOZAİK YAPIM TEKNİKLERİ <b>Mustafa Yavuz ÇELİK, Mahmut BAĞÇIVANDEMİR</b> .....	399
DOĞAL TAŞLARDA ÇATLAK TAMİR VE GÖZENEK DOLGU SİSTEMLERİ <b>Haşim ACAR</b> .....	415
DOĞU KARADENİZ BÖLGESİNİN MERMER POTANSİYELİ VE MERMER İŞLETMECİLİĞİ İLE İLGİLİ SORUNLAR <b>A. Osman YILMAZ, İbrahim ÇAVUŞOĞLU, İbrahim ALP, Recep KAYA, Mithat VICIL</b> ....	435
MERMER İŞLEME TESİSİ ATIK SU ARITIMINDA KULLANILAN FLOKÜLANTLARIN TANITIMI <b>Bahri ERSOY</b> .....	449
MERMER VE TAŞ OCAKLARININ ÇEVREYE OLAN GÖRSEL ETKİSİ <b>Mustafa Yavuz ÇELİK, Ali SARIİŞİK, Sevgi GÜRÇAN</b> .....	463
MERMERLERİN KALİTE KONTROL SÜRECİ AÇISINDAN TEKNO-MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN ÖNEMİ <b>Hamdi AKÇAKOCA, Önder UYSAL, İsmail TOPAL</b> .....	475
MERMER BLOKLARINDA KALİTE KONTROL <b>Zeki KARACA</b> .....	497

## MERMER VE TA OCAKLARININ ÇEVREYE OLAN GÖRSEL ETKİSİ

Mustafa Yavuz ÇELİK\*, Ali SARIİK\*\*\*, Sevgi GÜRCAN\*\*

\* A.K.Ü. Afyon Meslek Yüksek Okulu, Mermer Teknolojisi Programı, AFYON

\*\* A.K.Ü. Afyon Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, AFYON

### ÖZET

Mermer ve ta ocak işletmelerinin yeryüzünün genel yapısı, bitki örtüsü, hava, yer altı ve yerüstü suları gibi çevre elemanlarına olumsuz yönde etkisi bulunmaktadır. Ta ocaklarından deşik amaçlarla taşlar çıkarılmakta ve farklı endüstrilerde kullanılmaktadır. Mermer ocaklarındaki işletme faaliyetleri dekapaj ve mermer üretimini içermektedir. Bu faaliyetler sonucunda da arazide topografik yapıyı bozarak yama tepeler ve derin çukurluklar oluşmaktadır. Bu manzaranın çevre görüntüsüne kattığı olumsuz imajdan dolayı psikolojik boyutta tepkilerin oluşmasına sebep olmuştur. Mermer ve ta ocaklarının çevreye olan zararları sorunun bilinmesi, zararlı etkilerin derecesi, bunlardan korunması ve giderilmesi kriterleri göz önüne alındığında diğer endüstrilere göre daha az zararlı olup sadece görsel etki yönünden dezavantajlı olduğu görülmektedir. Çünkü mermer artıklarının çevrede kalıcı bir etkisi bilinmemekte olup diğer kirlenici unsurların da alınacak önlemlerle azaltılması veya tamamen bertaraf edilmesi mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Mermer, mermer ocağı, çevresel etki, görsel etki

### THE VISUAL IMPACT OF MARBLE AND STONE QUARRYING ON THE ENVIRONMENT

### ABSTRACT

Marble and Stone Quarry are found to effect from the negative of view on the environmental part such as plant cover, air, underground water etc. Stones are extracted to different purpose and to be used variable industry on the Quarry. Function of operation are included marble production and stripping on marble quarry. At end of these operation are taken from some pile of hill and deep of holes on the place of topographic structure. Some psychological effects of this view have occurred because of the negative images to the environmental impacts. The damage of marble and stone quarry to the environment, degree harmful effect and when production and removed criterions are considered, it has less disadvantages according to the other industry but only its seen that visual impact is disadvantages. Because the known of effects are permanent wastes marble in environment.

Keywords: Marble, Marble quarry, environmental impact, visual impact

## 1. Giri

Ticari standartlara uygun boyutlarda blok verebilen, kesilip parlatılan veya yüzeyi i lenebilen ve ta özellikleri (malzeme özellikleri) kaplama ta 1 normlarına uygun olan her türden ta (tortul, magmatik ve metamorfik) ticari dilde “mermer” olarak bilinmektedir. Bu tanım uyarınca kalker, traverten, kumta ı gibi tortul; gnays, mermer, kuvarsit gibi metamorfik; granit, siyenit, serpantin, andezit, bazalt gibi magmatik ta lar da mermer olarak isimlendirilmektedir. Ticari tanımlamada mermer sözcü ü ta türünü belirtmedi i için bu eksikli i gidermek amacıyla ta adının sonuna mermer takısı eklenerek litolojik farklılık vurgulanmaya çalı ılmaktadır[1].

Mermer oca ı i letmecili i yapabilmek için öncelikle Maden Kanunu (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 1 - Maden leri Genel Müdürlü ü'nce verilen) kapsamında maden ruhsatı almak, ÇED almak, patlayıcı izni almak ve arazi sahibi olmak (mülkiyet veya kiralama yoluyla) gerekmektedir. Tüm bu gerekli ruhsat ve izinler için, Enerji ve Tabii Kaynaklar, Maliye, çi leri, Çevre, Turizm ve Kültür, Tarım ve Orman, mar ve skan, Çalı ma ve Sosyal Güvenlik, gibi bakanlıkların ilgili dairelerinden olur alınarak i letmecilik yapılabilmektedir.

Mermer ve ta ocak i letmelerinin ve açık ocak madencili inin yeryüzünün genel yapısı, bitki örtüsü, hava, yer altı ve yerüstü suları, gürültü, toz gibi çevre elemanları üzerinde etkisinin oldu u tartı ma götürmez bir gerçektir. Bu etkiler içerisindeki en büyük problem “görsel etki” olup di er sorunların da göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Çünkü görsel etki, aynı zamanda di er sorunların bir aynasıdır. Ancak bu etkiler iyi bilinmekte olup kısa veya uzun vadede kabul edilebilecek sınırlara indirgenebilecek özelliktedir. 06.06.2002 tarih ve 24777 sayılı yeni Çevresel Etki De erlendirilmesi (ÇED) yönetmeli inde, 5.000 m<sup>3</sup>/yıl ve üzeri kapasiteli blok ve parça mermer, dekoratif amaçlı ta ların çıkarılması, i lenmesi ve yıllık 100.000 m<sup>2</sup> ve üzeri kapasiteli mermer kesme, i leme ve sayalama tesisleri ÇED ön ara tırması uygulanacak projeler (Ek II) listesinde yer almı tır. Ta Ocakları Nizamnamesi kapsamında bulunan 25 hektar ve üzeri çalı ma alanında hammadde çıkarılması ve her türlü i lemden geçirilmesi projelerinden 100.000 m<sup>3</sup>/yıl ve üzeri kapasitede olanlar ise ÇED uygulanacak projeler (Ek-I) listesinde yer almı tır [2].

Bu makalede mermer ve ta ocak i letmelerinin çevreye olan etkilerinin ve önemlisi olan görsel etki incelenmi tir.

## 2. Mermer Ve Ta Oca ı İ letmecili inin Özellikleri

Mermer ve ta oca ı i letmecili i bir tür madencilik faaliyeti olup ço unlukla açık ocak olarak i letilmektedir. Ancak di er maden i letme yöntemlerine göre bazı farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle mermer oca ı i letmeleri “özel ko ulları olan açık i letmeler” sınıfı içerisinde de erlendirilmektedir [3]. Mermer ve ta ocaklarının de kendi içerisinde üretim yöntemleri, üretim amacına göre farklılıklar arz etmektedir. Bu farklılıklara göre açılan ta ocaklarını 3 gruba ayırabiliriz:

- a. Blok almak için açılan mermer ocakları,
- b. Kıрма ta elde etmek için açılan ta ocakları,
- c. Yapı ta ı elde etmek için açılan ta ocakları,

Bu ocaklarda üretim amacına göre delme patlatma gibi üretim yöntemleri de kullanılmakta olup genellikle yapılan ilk i lem dekapaj olmaktadır. Dekapaj ile faydalı ve üretilebilir ta rezervine ulaşmak için üzerindeki i e yaramayan toprak ve ayrı mı mermer zonları temizlenmektedir. Ta ocaklarından de i ik amaçlarla ta lar çıkarılmakta ve farklı endüstrilerde kullanılmaktadır. Kullanım amacına göre ta ocaklarının i letilmesi için de i ik ve i in amacına uygun çok sayıda i letme metodu geli tirilmi tir. Ta ın ekonomik önemine göre uygulanacak üretim yöntemleri belirlenmektedir. Yapı ta larının çe itli özelliklerine göre i letme yöntemleri, yapılan teknolojik i lemler ve kullanım alanları Çizelge 1’de verilmi tir.

Çizelge 1. Yapı ta ları sınıflandırılması [4].

Yapı Ta ı Grup Adı	Ocaktan elde edilme yöntemi	Ham ta üzerinde yapılan işlem	stenilen temel özellik	Kullanım alanı
<b>BLOK TA</b>	Patlatma	stenilen ebatlarda seçme	Uzun-yassı olmayan her ekil ve uygun fiziko-mekanik özellik	Her türlü mühendislik i inde (liman, baraj vs) dolgu
<b>KIRMA TA</b>	Patlatma	Kırma-eleme	Uzun-yassı olmayan her ekil ve uygun fiziko-mekanik özellik	Yol yapımında Stabilize, balast ve mıcır
<b>MERMER</b>	Uygun teknolojik yöntemler (kamalama, tel kesme vs)	Uygun yöntemlerle kesme ve ebatlandırma	Dikdörtgen prizmatik ekil, renk ve uygun fizikomekanik özellik	Mermer
<b>KESME TA</b>	Uygun teknolojik yöntemler (ekskavatör, kompresör, patlatma vs)	El aletleri ile ebatlandırma ve ekillendirme	El aletleri ile düzgün geometrik ekil alma ve renk	Her türlü duvar yapımı, yol ve dı cephe kaplaması
<b>DO AL TA</b>	Do al süreksizlikler boyunca ayırma, serbest halde bulunanlar ve dere çakılları	Seçme	Renk	Yol-duvar kaplaması ve çevre düzenleme

### 3. Mermer ve Ta Ocaklarında Görsel Etkinin Kayna ı

Her açık ocak i letmesi, çevrenin özelli ine ba lı olarak bir etki yaratır. Her i letme bazı estetik kayıpların yanı sıra çevrenin kendine özgü niteliklerinin de yok olmasına neden olur. En azından çevrenin kendine özgü perspektifi, kazı çukurlarıyla ya da pasa dökümü sahalarıyla kaybolur. Aynı ekilde, i letme binaları sosyal rekreasyonel tesislerin ve yolların yapımı, i ve nakliye araçları sayısındaki artı peyzajda bazı görsel de i ikliklere neden olabilir [5].

Mermer ve ta ocaklarında potansiyel görsel etki kaynakları oca ın yapısal özellikleri, hareketli alanlar ve in aat alanlarıdır. Bütün bu unsurlar ufuk çizgisi üzerinde yükselerek kendilerini do al çevrede görünür kılarlar. Mermer ve ta ocaklarının potansiyel görsel etki kaynakları Çizelge 2'de verilmi tir [6].

Çizelge 2. Mermer ve ta ocaklarında görsel etkinin potansiyel kaynakları (Nicholson, 1995).

1. Ocak Yapısı	toprak ve dekapaj yığını (döküm sahası), kullanılmayan boyuttaki mermer artıkları, stok alanı, ocak içi nakliyat yolları ve rampalar, ocak basamak evleri, ocak içi su havuzu ve göleti, kullanılmayan ayna yüzeyleri,
2. Hareketli Alanlar	ocakta çalışan makineleri, vinçler, ocak bağlantı yolları ve ana yollar, hareketli kırma ve eleme tesisi,
3. Bina ve inaat Alanları	antiye binaları, ambarlar, kırma ve eleme tesisi, bant konveyörler, yakıt ve su tankları,
4. Çeşitli Kaynaklar	hava kirliliği (toz ve gaz emisyonları), toz birikintileri, yollardaki çamurlar, gece çalışmalarında aydınlatma,
5. Diğer Kaynaklar	topografyadaki uzun sürede gerçekleşen değişimler, planlanan proje sınırlarına uyulmaması,

Ocak işletilme süresinde doğal çevrede meydana gelen değişimlerin bariz bir şekilde izlenebilmektedir. Mermer ocak işletmelerinde çevresel etkinin en bariz örnekleri, yeryüzü görünümünün bozulması ve buna bağlı olarak oluşan görsel etkidir (Şekil 1 ve 2). Yeryüzü görünümünü bozan çalışmalar dekapaj ve üretim faaliyetleri sonucunda oluşan çukurluklar ile dekapaj ve ocakta oluşan mermer artıklarının döküldüğü döküm sahalarıdır.

### 3.1. Dekapaj ve Mermer Üretiminden Dolayı Oluşan Görsel Etkisi

Mermer ocak işletmeciliğinde, mermer veya ta üretiminin ilk basamağı, yararlı mermer kütlesi üzerini örten örtü tabakasının kaldırılmasıdır. Bu örtü tabakası işletilecek mermer cinsine göre değişik kalınlık, bileşim ve özelliklerde olabilir. Mesela mermer blok üretimi için açılan ocaklarda genellikle örtü tabakası topraktan ziyade “yanık seri” olarak tabir edilen ayrılmı ve bozumu kısmıdır. Traverten ocakları olumsuz jeolojik özelliklerinden dolayı kum ve kil bileşimli alüvyon tabakaları ile örtülü olabilir. Kırma ta için açılacak ocaklarda ise sadece üst toprak örtüsü kaldırılmakta diğer kullanılabilir özelliklerdeki tüm taşlar kullanılabilir.

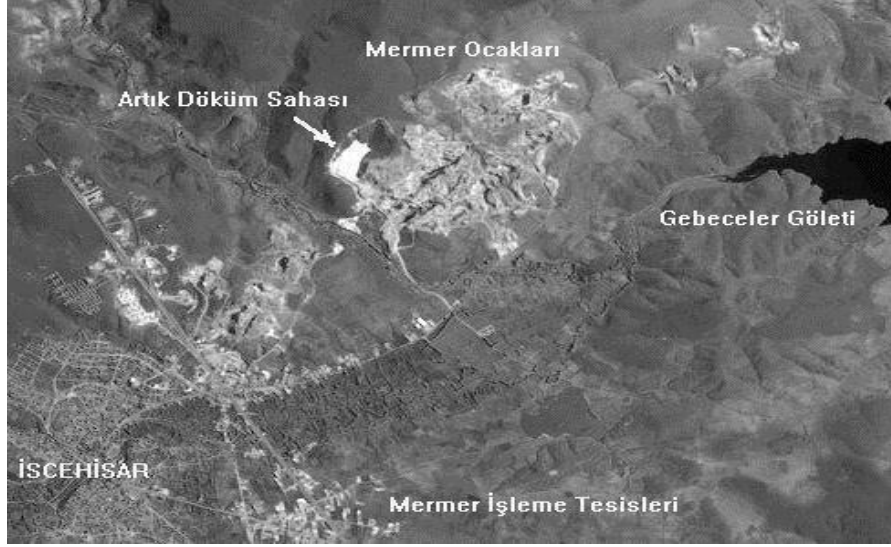




ekil 1. Do al çevrede açılmı mermer oca ı (Limra ta ı-Finike).

Her ne ekilde olursa olsun istenilen özelliklerde ta üretimi için bu örtü tabakasının kaldırılması gerekmektedir. te mermer ve ta ocaklarında, do al çevre yapısını bozan ana etkenlerden birisi mermer kütlelerinin açılma ve çıkarılması için yapılan dekapaj i lemleridir. Dekapaj i leminde do rudan arazi topografyası hedef alınmaktadır. Bu i lem sonucunda, toprak ve bitki örtüsü kayıpları, topografyadaki de i iklikler ve çok miktarlarda mermer artıkları olmaktadır. Dekapaj i leminden sonraki a ama olan mermer bloklarının üretimi a amasından itibaren, açık ocak olu maya ba lamaktadır. Bu i lemlerin devam etti i süreye ba lı olarak ocak boyutu yatay ve dü ey mesafelerde geni lemekte ve açılan bo luk miktarı gittikçe artmaktadır.

Mermer ocak i letmelerinden alınan mermer blokları nedeniyle olu an çukurluklar, do al morfoloji üzerinde en fazla de i ikli e neden olan faktörlerdendir. Mermer ve do al ta i letmecili inin esasını olu turan mermer blokları ve do al ta ların üretimi, do al çevre morfolojisinin bozulmasına, toprak kayıplarına ve buna ba lı olarak topografyada meydana gelebilecek de i ikliklere ve görsel kirlili e neden olmaktadır..



ekil 2. scehisar (Afyon) mermer ocaklarının uydudan alınımı görüntüsü. Ocakların do al çevrenin jeomorfolojik yapısını olumsuz yönde de i tirdi i görülmektedir.

### 3.2. Döküm Sahalarından Dolayı Olu an Görsel Etki

Mermer ocak i letmelerinde en önemli konu oca ın blok verimidir. Blok verimi, oca ın ekonomik durumunu gösterir. Ocak verimi, ocaktan alınan blok miktarının, ocaktan çıkarılan toplam malzeme miktarına oranıdır. Mermer ocaklarında ortalama olarak, üretimin % 40-60'ı mermer artı ı olarak atılmaktadır [7]. Mermer ocaklarında blok alınmasını sınırlayan en önemli unsur mermer yata ındaki kırık ve çatlakların durumudur. Bu tür mermer artıklarının miktarına, oca ın jeolojik yapısının yanı sıra yanlış üretim metodu uygulamak da sebep olabilir. Ocaklarda mermer artıklarının olu masına sebep olan bir di er etken de sayalama i lemidir. Ocakların tektonik yapısına uygun olarak elde edilen çok büyük ekilsiz kütleler, çe itli yöntemlerle istenilen ebatlarda alt, üst ve yanlarından kesilirler. Kesim sonucu ortaya çıkan bu artıklar ve blok elde edilmesi sonucu olu an di er tüm artıklar bir tarafta biriktirilir. Genel olarak pasa adı verilen bu artıklar yükleyiciler vasıtasıyla kamyonlara yüklenerek pasa döküm sahasına dökülür ve yı ın olu turulur ( ekil 3).

Mermer ve do al ta yatakları üzerindeki ocak i letmesi ve döküm yerleri, insan eliyle yapılmı bir çe it yeryüzü depresyonu niteli indedir. Döküm yerleri yapay bir arazi yükseltilmesiyle tepelik alanları meydana getirirken

çukurluk alanların da su ile dolması sonucunda yapay göl sahaları oluşabilmektedir. Ocak işletmesi yapılan çukur alanın doldurulmadan bırakılması ve döküm sahasının da olduğu gibi terk edilmesiyle doğal arazi yapısı kalıcı olarak değişime uğratılmaktadır. Aynı bölgede birden çok işletme yapılması halinde ise görüntü kirliliği daha belirgin bir hale gelmektedir. Ancak bu tür oluşumlar diğer bazı endüstrilerin çevreye ve yeryüzüne verdiği zararlar ile (atmosfere karışan zehirli gazlar, su veya toprakta biriken ağır metaller gibi) karşılaştırıldığında, çok zararlı olmaktan ziyade, görünümü bozma yoluyla (görsel etki) çevreyi etkilediği anlaşılmaktadır.



Şekil 3. Mermer ocaklarında mermer artıklarının döktüğü bir döküm sahası (Schehisar-Afyon).

#### 4. Görsel Etkinin Değerlendirilmesi

Görsel etki, bakı açısına göre farklı değerlendirilebilecek bir olgudur. Yeraltı kaynaklarının işletilmesindeki millet menfaatleri ile çevreyi koruma arasında en doğru dengenin tesis edilmesi zorunludur. Çünkü halk, endüstri toplumunun kaynak ve işletme imkanı yaratma, ekonomik büyüme gibi temel hedeflerin sürdürülmesinden vazgeçmemekte ve bunları sağlarken asgari ölçüde çevreye zarar verilmesini istemektedir [8].Görsel etkinin objektif olarak değerlendirilmesi onu etkileyen faktörlerin dikkate alınmasıyla mümkündür. Görsel etki, mermer ve taş ocaklarında üç faktörün de etkilerinde oluşmaktadır [6]:

**1. Ocaklardan çıkan maddeler:** bunların ekil, boyut, kütle ve renk bakımından çevre ile mukayesesi sonucunda genel manzarada uyumsuzluk yaratması.

**2. Ocakların terk edilmesi:** bunun sonucunda çevrede görülen olumsuz görüntü.

**3. Çalışma süresi:** uzun süreli çalışma malar nedeniyle kalıcı olumsuz etkinin artması.

Bu faktörlerden bir tanesi görsel etkiyi oluşturabileceği gibi birden fazla faktör de bu etkiyi oluşturabilir. Ayrıca bu faktörlerin etkisini arttıran bazı olaylar da mevcuttur. Bu olayların mevcudiyeti veya yokluğu görsel etki miktarında önemli değişiklikler yaratabilmektedir. Bu faktörlerin etkilendiği olaylar Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Görsel etki faktörlerini etkileyen olaylar (Nicholson, 1995).

Faktör	Unsur
Meteorolojik şartlar	yağmur, sis, güçlü güneş ışığı, bulut,
Ocağın yeri	ocağın topografik yeri ve çevre ile olan ilişkisi,
Gözlem özellikleri:	gözlemi yapan kişinin psikolojisi, yaş ve bulunuşu nedeni,
Bakış açısı özellikleri	doğal çevre hassasiyeti ve ölçü,
Jeoloji	yatağın eğimi ve etkisi, açığa çıkan artıkların miktarı ve bunların çevreye etkisi,
Çalışma yöntemi	taç çıkarma yöntemleri, ürünlerin taşıması
Mevsimler	taçlardaki ayrıntının etkisi,

Mermer ocaklarının çevreye olan etkisine sosyal açıdan bakılacak olursa, gözlerden uzak bölgelerde, ormanlık alanlarda veya açık alanlarda doğaya serpiştirilmiş ocak çukurlukları ile toprak ve mermer artıklarından oluşan yamaç tepeler (döküm sahaları) görülmektedir. Bu manzaranın çevre görüntüsüne kattığı olumsuz imajdan dolayı psikolojik boyutta tepkilerin oluşmasına sebep olmuştur. Bu tepkiler, çevrenin doğal yapısının bozulmasından kaynaklanan bir kудandan dolayı olabildiği gibi, bilgi ve bilinç eksikliğinden kaynaklanan bir tepki şeklinde de olabilmektedir. Çünkü olayın sadece görsel açıdan değerlendirildiği ve çevrenin ağırlık derecede tahrip edilip kirletildiği düşünülmektedir.

Mermer ocak işletmeciliğinde, uygulanan açık işletme yöntemlerinin çevre üzerinde bazı olumsuz etkileri bulunduğunu tartışmaya götürmez bir gerçektir. Uluslararası kabullere göre açık ocak işletmeciliğinin yarattığı çevre zararları:

- her tarafta bilinen,
- genellikle yöresel,
- zamanla sınırlı,



- korunma yöntemleri iyi bilinen zararlar olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle açık ocak madenciliği 1982 Stockholm Dünya konferansında en çok tahribat yapan endüstriler grubundan çıkarılmıştır. Buna rağmen açık ocak işletmeciliğinin sosyal kabulü biraz farklıdır. Herkesin çıplak gözle tüm tahribatı görebilme özelliğinden dolayı, bu tahribat halk tarafından son derece önemli ve tehlikeli olarak kabul edilir. Halbuki gerçek çevre kirliliği yaratan kalıcı etki bırakan unsurlar (havaya karışan gazlar gibi) toplum tarafından daha az bilinir ve daha az tehlikeli olarak telakki edilir[9].

Mermerler genel olarak CaO, MgO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O, TiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gibi bileşenleri içermektedir. Kullanım yerlerindeki de i en atmosfer şartlarında asit veya bazik ortamlarda, çevrede kalıcı bir etkisinin olduğu görülmemekte ve bilinmemektedir. Mermerlerin kesilmesi sırasında, küresel ısınmaya ve iklim değişikliğine neden olabilecek herhangi bir gaz çıkmamakta dolayısıyla atmosfere herhangi bir zararlı etkisi olmamaktadır[10].

##### 5. Görsel Etkinin Azaltılması Çalışmaları

İşletmecilerin çevresel etkilere karşı yaklaşımı, karşı koymak şeklinde de il mevcut etkileri kabul etmek şeklinde olmalıdır. Buradaki amaç etkileri belirlemek ve analiz etmektir. Kaynanda yok edilemeyen etkilere karşı hedef, bu etkileri kabul edilebilir sınırlara çekmek ve mümkün olan her yerde etkilerin gerçekçi olarak değerlendirilmesidir [8]. Bugün en çok üzerinde durulan konu mermer ocak ve döküm sahalarının görsel etkisidir. Görsellik ve estetik, sübjektif bir olgudur. Mermer işletmelerindeki temel kriter, doğaya uyumlu bütünlümlü bir görsel etkinin yaratılmasıdır. Görsel etkinin miktarı da bu konuda alınacak önlemler bakımından önemlidir. Mermer ocaklarının gizlenmesi veya görsel etkinin azaltılması amacıyla yerinin değiştirilmesi mümkün değildir. Çünkü mermer ocak yeri için belirleyici kriterler mevcut olup ekonomik ve verimli bir işletmecilik için bu kriterlere uymak gerekmektedir. Ancak görsel etkinin minimuma indirilmesi için bir takım çalışmaların olduğu da bilinmektedir.

Görsel etkinin azaltılmasında alınabilecek en önemli tedbirlerden birisi, döküm sahalarının yerinin bu etkiyi en aza indirecek şekilde belirlenmesidir. Ancak bunu yaparken de ekonomik bir yaklaşımın da göz önüne alınması gerekmektedir. Zaten ocakların ilerleyen dönemlerinde açılan bölüklerin tekrar doldurulması suretiyle bu etki nispeten giderilebilmektedir. Diğer önemli bir husus da döküm sahalarının dar alanlarda aırı sivrilik olacaktır ekilde yükseltilmemesidir.

Özellikle dı arıdan görülen döküm sahalarına ve ocaklara giden yolların kenarlarının a açlandırılarak ye illendirilmesi yoluyla bu etkinin azaltılması u anda uygulanan en etkili yöntemlerden birisidir. A açlandırma i lemleri uzun süreli ocaklarda özellikle dikkate alınmalı ve uygun olan her yer a açlandırılmalıdır.

Ocak yollarının sürekli olarak temiz ve bakımlı olması, kuru mevsimlerde tozdan korunmak için sulama, ya ı lı mevsimlerde de çamurdan korumak için temizleme i lemleri yapılmalıdır. Bu sayede toz ve çamurdan dolayı olu abilecek kirlili in önüne geçilmektedir.

Mermer ocak i letmecili i sonucu etkilenen alanlar, farklı çevre unsurlarına göre de i mektedir. Di er maden i letmelerinde tahrip edilmi alan yüzölçümü birkaç yüz hektardan birkaç bin hektara kadar de i mektedir. Mermer ocakları, bunlara göre daha küçük alanlarda fakat aynı bölge içerisinde daha çok yerde faaliyet göstermektedir. Bu nedenle küçük çaplı açık ocaklarda üretimi son ermi nihai çukurlukların dekapaj malzemeleri ile doldurulması daha kolaydır. Büyük çaplı ve derin açık ocaklarda aynı olgu söz konusu de ildir.

Ocak i letmesinin sona ermesinden sonra yapılacak yeniden düzenlenmesi çalı maları da terkedilmi ocak alanlarının iyile tirilmesi açısından önem ta ır. Bozulan arazilerin yeniden düzenlenme ve iyile tirme çalı maları i letmeye ba lamadan önce planlanmalı ve madencilik faaliyetlerine paralel yürütülmelidir. Bu sayede geri kazanma daha ekonomik ve en az zaman kaybı ile gerçekte tirilebilir. yile tirme çalı malarının planlanmasında arazi kullanım ara tırması ve geri kazanılan alanın hangi amaçla kullanılaca mının bilinmesi çok önemlidir. Arazi kullanımında ve onun do al kaynaklarının korunmasında yapılacak yanlı ların giderilmesi yıllar alabilir ve önemli boyutlarda ek maliyetler yaratabilir [11]. Ocaklarda i letme sonrası olu an açıklıklar bazı durumlarda, do al kanyon veya uçurumlar ekinde dizayn edilebilir. Ancak çok sarp yüzeyler her zaman estetik bir görünü vermeyebilir. Daha sonra buraları sosyal ve dinlenme amaçlı (rekreasyon) alanlar olarak düzenlenip hizmet verebilir.

## 6. Sonuçlar

Mermer ve ta ocaklarında potansiyel görsel etki kaynakları oca ın yapısal özellikleri, hareketli alanlar ve in aat alanlarıdır. Bütün bu unsurlar ufuk çizgisinden yükselerek kendilerini do al çevrede görünür kılarlar. Bundan dolayı mermer ocaklarının genel görüntüsü, çe itli boyutlardaki çukurlukları ile toprak ve mermer artıklarından olu an yı ma tepeler (döküm sahaları)

eklinde görülmektedir. Bu manzaranın çevre görüntüsüne kattı olumsuz imajdan dolayı çe itli çevrelerde, psikolojik boyutta tepkilerin olu masına sebep olmu tur. Bu tepkiler, çevrenin do al yapısının bozulmasından kaynaklanan bir ku kudan dolayı olabildi i gibi, bilgi ve bilinç eksikli inden kaynaklanan bir tepki eklinde de olabilmektedir

Mermerler genel olarak CaO, MgO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O, TiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gibi bile enleri içermektedir. Kullanım yerlerindeki de i en atmosfer artlarında asit veya bazik ortamlarda, çevrede kalıcı bir etkisinin oldu u görülmemekte ve bilinmemektedir.

Mermer ve ta ocaklarının çevreye olan zararları sorunun bilinmesi, zararlı etkilerin derecesi, korunması ve giderilmesi kriterleri göz önüne alındı nda di er endüstrilere göre daha az zararlıdır. Mermer ve ta ocaklarının çevreye olan etkisi göze çarpma yönünden dezavantajlıdır. Halbuki çevreye çok daha fazla zarar veren fakat görsel özelli i olmayan bazı sektörlerin (metallurji, kimya, radyoaktif, gaz) etkileri ile kıyaslandı nda çevreye daha az zararlı oldu u ortaya çıkmaktadır.

#### **Kaynaklar**

1. Anon(a),Devlet Planlama Te kilatı. Madencilik Özel htisas Komisyonu Raporu. Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu, Yapı Malzemeleri II Çalı ma Grubu Raporu. Sekizinci Be Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT: 2616-Ö K:627, 191 s. (2001).
2. Anon(b),Çevresel Etki De erlendirmesi Yönetmeli i,Resmi Gazete, tarih; 06.06.2002, sayı: 24777, Ankara (2002).
3. Salto lu, S., Açık letmeler, .T.Ü. Kütüphanesi, Sayı: 1472, Teknik Üniversite Matbaası, 208 s. stanbul, (1992).
4. Mutlutürk, M., 1999; "Yapı Ta larında Mühendislik Jeolojisi Çalı maları ve Bir Sınıflama Önerisi", 52. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiriler Kitabı, s. 24-31, Ankara.
5. U ur, H.,Yenikent Zir Vadisinde Yer Alan Kum Ocaklarının Neden Oldu u Çevre Sorunları ve Bu Alanların Geri Kazanımı Olanakları Üzerine Bir Ara tırma,Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara ,89 s, (2000).
6. Nicholson, D.T.,The Visual Impact of Quarrying, Quarry Management, 22(7), p. 39-42. (1995)
7. Çelik, M. Y.,Mermer Atıklarının (Parça-Tozların) De erlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, A.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon ,138 s,(1996).
8. Proctor, R.,Açık letmecilik ve Çevre,15. Dünya Madencilik Kongresi,, Madrid. (Çeviren Ahıska, T., "Tercüme Tebli ler", Dünya Madencilik Kongresi Türk Milli Komitesi, Ed. .Eskikaya, 1999),(1992).
9. Libicki, J.,Açık Ocak Madencili inin Çevre Gerçekleri ve Sosyal Yönden Etkileri 15. Dünya Madencilik Kongresi, Madrid. (Çeviren Ahıska, T., "Tercüme Tebli ler", Dünya Madencilik Kongresi Türk Milli Komitesi, Ed. .Eskikaya, 1999),(1992).
10. Güngör N., ve Önenç D. .,Mermer i letmecili inde "atık" mı yoksa "artık" mı var!, 1.Batı Anadolu Hammadde Kaynakları Sempozyumu, s 63-69, 8-14 Mart zmir,(1999).
11. Akpınar, N., Kara, D., ve Ünal, E.; "Açık Ocak Madencili i Sonrası Alan Kullanım Planlaması", Türkiye XIII.Madencilik Kongresi, s. 327-340, 10-14 Mayıs, stanbul, (1993).