

# **MERMER OCAKLARININ TASARIMINA ETKİ EPEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ**

## **INVESTIGATION OF FACTORS INFLUENCING MARBLE QUARRY DESIGN**

Hızır Tufan ERSOY W  
Ahmet Erdal OSMANLIOĞLU <••>

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Mermer, Ocak Tasarımı, Ocak Şekilleri

### **ÖZET**

Bu çalışmada, mermer ocaklarının tasarımında etkili olan faktörler incelenmiştir. Genel olarak, yatağın bulunduğu morfoloji, yatağa ait jeomorfolojik özellikler, kayacın litolojik özellikleri ve mermer işletmeciliğine ait esaslar ele alınmıştır. Söz konusu faktörlerin ocak şekli ve lretim yöntemi seçimine etkileri belirlenmiştir.

### **ABSTRACT**

In this study, factors which effect marble quarry design are examined. In general, morphological situation of deposit, geomorphological features of deposit, lithological specialties of the rock and the principals of the marble quarrying are handled. Impacts of above mentioned factors on the choice of quarry shape and production methods are determined.

**Araştırma Görevlisi, H.U Maden Mühendisliği Bolumu, Beytepe / Ankara**

## 1.GİRİŞ

Mermer ocak işletmeciliği, uygarlık tarihinin ilk dönemlerinde başlamış, temel prensipleri değişmemekle beraber, yüksek üretim kapasitelerini sağlayan mekarrizasyonun bu alana da girmesiyle günümüzdeki şeklini almıştır. İlk çağlardan beri estetik amaçlarla kullanılan, refah ve zenginliğin sembolü olan mermer, günümüzde de bu özelliğini koruyan lüks veya yan lüks bir üründür.

Yeryüzünde bulunan kayaçlar petrografik olarak, mağmatik kayaçlar, sedimanter kayaçlar ve metamorfik kayaçlar olarak kökenleri ve kimyasal bileşimlerine göre sınıflandırılabilir. Bu gruplardan herbiri hoş renk ve desenli, blok veren, işlenebilen ve cilalanan dayanıklı kayaçlara sahiptir. Mermer endüstrisinde bu kayaçların tümü " Mermer" (Dimension Stone) olarak adlandırılır.

Sedimanter kökenli mermerler oluşum şekillerine göre; Klastik (Konglomera, Breş, Puding, Arduvaz), Kimyasal ve Organojenik (Kireçtaşı, Mitritik Kalker, Kalkerinit, Traverten, Oniks, Lumaşel) Sedimanter Kayaçlar olarak alt gruplara ayrılabilir. Bu kayaçlar genellikle geniş ve düzgün yataklanma ve tabakalanma gösterirler. Bu grup içerisindeki oniks mermerleri ise genelde belli bir forma bağlı olmayan, dar yataklanmalar (kireçtaşı mağralan ve fay hattı dolgusu gibi) gösterir. Mağmatik kökenli mermerler ise Derinlik (Granit, Siyenit, Peridotit, Diorit ) Damar (Porfiri, Gabro) ve Volkanik ( Trakit, Bazalt ) kayaçlar olarak üç alt gruba ayrılır. Bu kayaçlar dayklar, damarlar veya düzensiz şekilli, geniş kütleler halinde yataklanmalar ve genellikle bu kayaçlar son derece homojendirler. Metamorfik mermerler kimyasal bileşimlerine göre Karbonatlı (Hakiki mermer) ve Silisli (Gnays, Kuarsit, Serpantinit) Kayaçlar olarak iki grupta toplanabilir. Metamorfik mermerlerde orjinal tabakalanma düzlemleri bükülmüş ve deforme olmuştur. Deformasyon kıvrım eksenlerinde şiddetli, kanatlar ise düzgün ve düzlemseldir. Çok şiddetli metamorfizma geçiren bazı mermer yataklarında, büzülme-çekme etkisiyle karmaşık desenli, homojen ve masif yataklar oluşabilmektedir. Metamorfik kökenli mermerler genellikle, diğer metamorfik kütlelerle beraber tabakalı (birleşmiş tabakalanma ve bantlaşma) veya merceksiz kütleler halinde, ayrıca metamorfizmanın sebep olduğu karmaşık yapılarda görülebilirler.

Herhangi bir mermer oluşumuna ocak işletmeciliği açısından bakıldığında; yeterli rezerve sahip olması, yani işletme için 30-50 yıllık üretimi karşılayacak rezervin bulunması, gruplanmış şekilde olsada renk-desen homojenliğinin sağlanması ve mermer yatağında gelişmiş süreksizliklerin teorik olarak en az 4.5  $m^3$  boyutlu, değerli mermerlerde ise 1.5 $m^3$  boyutunda blok üretimine uygun olması aranır (Taşkın,1983). Mermerin kullanımı

yönünden bakıldığında ise, levha üretiminde problem yaratabilecek sert veya zayıf zonlar içermemesi, kısa sürede ve tüm levha yüzeyinde eşit miktarda cila alması, fiziksel, jeomekanik ve kimyasal özelliklerinin ilgili standartların gerektirdiği şartları sağlaması, üretilen mermerlerin atmosferik ve kimyasal etkilere dayanıklı olması gibi özellikler taşınması beklenir.

Kısaca bahsedilen bu özelliklere sahip mermer yatağı işletilmeye uygundur. Bununla beraber işletmenin başarısı mermer yatağına ve üretime ait özelliklerin doğru tespit ve yorumu yapılarak, ocak için en iyi organizasyonu ve verimliliği sağlayacak tasarımın gerçekleştirilmesine bağlıdır.

## 2.MERMER YATAKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bölgesel bir arama programı (basit şekilde, jeolojik haritalanma, jeolojik tarihçe, bölgesel yataklanma ve tektonik yapının incelenmesi) sonucu cazip jeolojik birimlerin belirlenmesiyle, potansiyel ocak alanı ile ilgili etütlere başlanır. Bu aşamayı yatağın jeomorfolojik yapısı, kayacın litolojik özellikleri, hidrojeolojik özelliklerin belirlenmesine yönelik detay etütleri ve planlanmış bir şablon üzerinde sondaj çalışmaları izler. Bu etütler sırasında dikkat edilmesi gereken jeolojik faktörlerin basitleştirilmiş şeması, mermerin muhtemel kullanım alanları ile beraber Çizelge 1.'de verilmiştir (Harben,1991).

Mermer yatağı geniş bir mostra veriyorsa, ki genelde böyledir, taze yüzeylere ulaşmak için yüzeydeki alterasyona uğramış zonun kaldırılması gereklidir. Mostranın sınırlı olması durumunda ve detay etütlerinde mostra çevresinde sondaj çalışmaları gerçekleştirilir. Düz ve yarık sedimanter yataklarda sondajlar 50-150 m aralıklarla açılır. Genellikle büyük boyutlarda ve homojen olan granit ve diğer magmatik yataklarda ise sondaj aralıkları daha geniş tutulabilir. Metamorfik yataklarda ise yatağın kıvrılmış, yer yer kalınlık ve konum değiştirmiş olabileceği göz önüne alınarak dikkatli bir sondaj etüdü yapılmalıdır. Bu sondajlarda kullanılan karotiyer çapları HX (0iç 76.2mm) ve AX (0iç 30.1 mm) arasındadır (Bowles,1960).

Mermerlerin kullanılabilirliğini belirlemeye yönelik çalışmalar, mermer yatağından her renk-desen değişimi için ayrı ayrı alınan, en az 40x50x40 cm boyutunda blok örnekler ve sondaj çalışmaları ile elde edilen karot örnekleri üzerinde gerçekleştirilir (İnceoğlu,1983).

Kaya kütleleri blok durumuna göre; masif, bloksu, levhası, kolonsu, düzensiz ve kırıklı olmak üzere çeşitli sıfatlarla tanımlanır (Brown,1981). Mermercilik açısından önemli sayılabilecek kaya kütleleri ise masif ve bloksu olanlardır. Kaya kütlelerinin blok verme olanakları incelenirken temiz yüzey ve yarımlardan ve sondaj verilerinden yararlanılır.

Araziden elde edilebilecek blokların büyüklüğü kaya kütlelerinde gelişmiş süreksizliklerin aralığı, çatlak seti sayısı ve süreksizlik devamlılığı tarafından beraberce belirlenir (Brown,1981). Blok boyutunun belirlenmesi için en temel yöntem, tercihen, yarma kenarında 10x10 mlik yüzeyinin incelenmesi, burada gözlenen kapalı cartan«- dışındaki tüm çatlakların bir diyagram üzerine işlenmesidir (Önenç; 1993). Elde edilen en büyük ve en küçük blokların ortalaması üretilebilecek blok boyutunu verir. Ayrıca hacimsel çatlak sayımı  $J_v$  (çatlak/m<sup>3</sup>) ve RQD değerlerinden blok boyutunun belirlenmesinde yararlanır.

Ocak tasarımının gerçekleştirilmesi amacıyla jeolojik inceleme ve sondaj çalışmalarından elde edilen bilgiler 1/1000 - 1/5000 ölçekli haritalar üzerine işlenir ve diğer çalışmalarla beraber aşağıdaki şekilde düzenlenir.

Sahanın jeolojik haritası ve jeolojik kesitleri hazırlanır. Mermer yatağının şekli, boyutları, tabakaların doğrultu ve eğimi ve örtü tabakası kalınlığı belirlenir. Rezerv hesaplan yapılır.

Litolojik sürekliliği belirlemek amacıyla kaya tiplerine göre haritalama ile renk-desen değişimi ve mineralojik yapıdaki değişimler belirlenir. Renk-desen ve mineralojik farklılıklara sahip kayalar için rezerv hesaplan gerçekleştirilir.

Tektonik etüt ve haritalama, çatlak harita ve analizleri ( gül ve kontur diyagramalan) ile çatlak sistemlerine ait doğrultu ve eğim, blok veren-vermeyen alanlar ve ocak blok verimi belirlenir.

Hidrojeolojik etüdler ile yeraltı su tablasının seviyesi, su debisi belirlenir.

**Çizelge 1. Mermer Etüdlerinde Dikkat Edilmesi Gereken Bazı Faktörler**

Dayanım	Doku ve YÇJI	Renk	Jeolojik Homojenlik	Kullanım Alanı
Ması&Çatlaklı	Kaba	Açık	A-Yapısal Oz	A-Levha
Yataklanma Şekli	Kenetlenmiş Taneler	<i>İS</i> -Yoğunluk	1 - Kıvrımlar	B-Karo
Khvaj	U İyi Çimentolaçmış Matriks	U Sağlamlık	2-Faylar ve Çatlaklar	C-Sutun
Çatlaklanma Düzenli/Düzensiz	J Girift Mineraller	U Koyu	B-Litolojik Oz	D-Hediyelik
İç Gerilmeler Yon/Kuvvet	ince		C-Stratigrafi	E-Heykel
				F-Agrega

### 3. MERMER OCAK İŞLETMECİLİĞİ VE OCAK TASARIMI

Mermer ocak tasannu gerçekleştirilirken öncelikle mermer yatağına ait özelliklere en iyi uyumu sağlayacak ocak yeri ve işletme şeklinin seçimi gereklidir. Bu aşamadan sonra yatak şartlarına uygun üretim yönteminin belirlenmesi gelir. Mermer ocak yeri, jeolojik.tektonik ve renk-desen haritalarında ideal alanların çakıştığı yerlerde açılır. Mermer ocak şekillerinin şematik görünümüleri Şekil 1.'de görülmektedir.

#### 3.1. Mermer Ocak İşletme Şekilleri ve Seçimi

Mermer yatakları, dağ, tepe ve ova gibi çeşitli morfolojik yapılarla beraber, yüzeyde ve çeşitli derinliklerde, farklı dayanım, yapı ve jeolojik özelliklere sahip olarak görülürler.

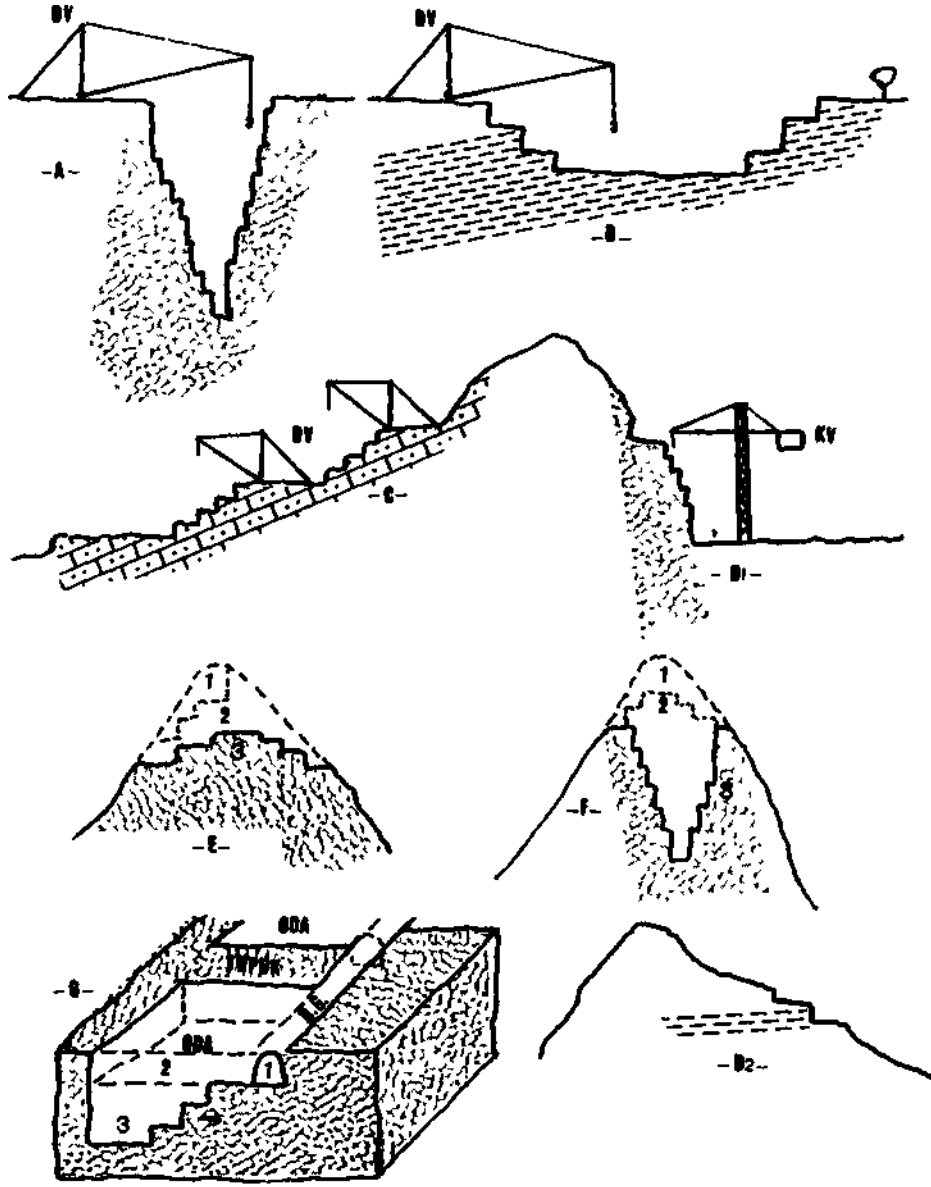
Mermer yatağına ait bu gibi özelliklere bağlı olarak ocak işletmeleride öncelikle "Yerüstü Ocakları " ve "Yeraltı Ocakları" olmak üzere iki gruba ayrılır

##### 3.1.1.Yerüstü Ocakları

Yerüstü ocaklarının ayrımında esas olan morfolojik noktalar ovalar ve tepelerdir. Buna göre yerüstü ocakları "Ova Ocakları" ve "Tepe Ocakları" olmak üzere iki gruba ayrılır.

Ova ocaklarında belirgin özellik, tüm çalışmanın topoğrafik seviyenin altında olmasıdır. Ocağın dört yanının dik ve dike yalan ocak aynasınca çevrelendiği ova ocakları "Çukur Ocaklar" olarak adlandırılır. Yöntem, granit gibi serttaşlar, bazı mermer formasyonları gibi masif yataklar ve dik dalımlı tabakalar veya dayklann işletilmesine uyum sağlar. Ocağın genişliği derricks (eklemlı vinç) etki alan ile sınırlıdır. Ocağın daha geniş bir alana yayılması durumunda birkaç derricks vinç çalıştırılır ve gerekli görülen hallerde ocak duvarlarının desteklenmesi amacıyla ocak çukurları arasına emniyet topukları bırakılır (Bowles,1960). Üretim ocak duvarına asma olarak kurulan geçici platformlar yardımıyla gerçekleştirilir. İşçilerin ocak içi ulaşımı katlar arasına kurulan dik merdivenlerle sağlanır. Bu ocaklar 40-60 m derinliğe kadar ekonomik olarak uygulanabilir (Conti, 1986).

Ova ocaklarının bir şekli de "Açık Çukur Ocakları" dır. Bu ocaklar yatık veya düşük eğimli her tür yatağın işletilmesinde tercih edilir. Kazı mostradan başlar ve yatağın dalım yönünde devam eder. Ocak içi nakliyat katlar arası kurulan rampalar ve derricks vinçler yardımıyla gerçekleştirilir. Ova ocaklarında önemli maliyetlerden biri meteorolojik ve yeraltı kaynaklı suyun ocak dışına atılmasıdır. Çalışmaların yeraltı su tablası altında sürmesi durumunda pompa sistemleri ile su tablasının düşürülmesi gereklidir.



Şekil 1. Mermer Ocak Şekilleri. A(Çukur Ocak)İ(Açık Çukur Ocak),C(Yamaç Ocakları Çok Basamaklı Kazı),D(Yamaç Ocakları Tek Basamaklı Kazı)İ(Zirve Ocağı),F(Tepe Açık Çukur Ocak),G(Yeraltı Ocakları) J>V(Derrick Vinç),KV(Kule Vinç);BG(Balık Galerisi)

Yerüstü ocaklarının diğere bir türünde dağlık, tepelik morfolojilerde kurulan "Tepe Ocakları" dır. Tepe ocakları "Yamaç Ocakları", "Zirve Ocakları" ve "Tepe Açık Çukur Ocakları" olmak üzere üç grubta toplanabilir.

Yamaç ocakları bütün kazı yüzeylerinin ocak taban seviyesinin üzerinde olduğu ve tepe yamaçlarının işlendiği ocaklardır. Tipik şekilleri anfi-tiyatro'ya benzer. Dağ ve tepe çıkıntılarında görülen sağlam ve az çatlaklı mermerlerin üretilmesinde, düşük yamaç eğimi ve kalın yataklarına için çok basamaklı, dik yamaç eğimi veya düşük eğimli ince yatak için tek basamaklı kazı yöntemi uygulanır. Bu ocaklar her basamak sırası veya her bir basamak için birden fazla ocak tabanına sahip olabilirler. Basamaklar uygun rampa serileriyle stok sahasına bağlanır. Çalışma kolay ulaşılan ve taşıma yapılan alt basamaklardan başlar. Zirve ocakları ise tepe ve dağ zirvelerinde, yatağın üst tabakalardan başlayarak, dilimler halinde, yukarıdan aşağı işletilmesiyle oluşturulur. Tepe açık çukur ocaktan ise dağlık alanlardaki yamaç ocaklarının genişlemesiyle oluşurlar.

Tepe ocaklarında, üretim öncesi zorlu morfolojik koşullarda yol yapımı gereklidir. Formasyonların kırılma ile ikincil geçirgenliğe sahip olması nedeniyle önemli su atımı problemleri görülmez. Kar ve soğuk çalışma şartlarını güçleştirir ve yıllık çalışma süresini sınırlar.

### **3.1.2. Yeraltı Ocaktan**

Yeraltı ocakları örtü tabakasının açık işletmeciliğe olanak vermediği, mekanik özellikleri yüksek ve doğal çatlakların sınırlı olduğu, kıymetli mermerlerin işletmesinde uygulanır, ocak ya kuruluşundan yeraltı ocağı olarak tasarlanır veya çukur ocakların ocak dibinden yanlara gelişmesiyle yeraltı ocağına dönüşür (Cappuzzi,1980). Kazı oda-topuk yöntemi ile oda ve topukların düzenli ve düzensiz seçilmesine göre iki şekilde yapılır.

Düzenli topuklar, masif ve homojen yataklarda, plan görünümü kare ve dikdörtgen olan oda ve topuklarla gerçekleştirilir. Oda yükseklikleri genellikle 10-15 m, genişlik ve boyları 50-100 m dir. (Conti, 1986). Odalar genişliklerinin %15-%25' ne sahip topuklar tarafından desteklenir ve tahkimat teknikleri ( tavan civataları) uygulanarak topuk dayammları artırılır (Power, 1985). Odaların oluşturulmasına tüm oda boyunca 2-3 m yükseklikte açılan blok galerisinin tüm oda tamamı boyunca genişletilmesiyle başlanır. Blok galerileri zincirli kesiciler, elmas tel testereleeri veya delme-patlama ile açılır. Taş kaybını önlemek ve en ucuz yöntem olan delme-parlatma yöntemini uygulamak için blok galerisi tavan taşı içinde sürülebilir. Bu aşamadan sonra izotropik yataklarda ticari boyutlarda (zincirli kesicilerle 2-3 m basamak yüksekliği seçilerek) veya homojen olmayan yataklarda 8-10 mük kazı

basamakları oluşturularak (elmas tel testereleri ile) üretim yapılır. 30°-45° eğimli, tabakalı yataklar, tabaka düzlemine dik oluşturulan topuklar yardımıyla üretilir. Buna bağlı olarak ocak tabanı eğimlidir (Power,1985).

Düzensiz topukların boyutları, çatlakların karmaşık geliştiği yataklarda çatlakların lokal derecesine göre belirlenir

### **3.2.2. Mermer Üretim Şekilleri**

Mermer ocak işletmeciliğinde amaç, mermer fabrikaları ve piyasasının istediği boyutlarda kırıksız ve çatlaksız blok çıkarmaktır. Mermer ocak şekline karar verdikten sonra, mermer blokları ocaktan çıkana kadar karşılaşılan üretim aşamalarının incelenmesi ve üretim yöntemine karar verilmesi gereklidir. Bu çalışmalar aşağıda sıralanan aşamalardan ibarettir.

#### **3.2.1. Dekapaj Yönteminin Seçilmesi**

Sadece açık ocak işletmelerinde görülen bu aşama, mermer üzerindeki örtü tabakasının ve mermerin alterasyonu sonucu oluşmuş, mermer cinsi, udim v.b. etkilere bac > olarak genellikle 0,5-3 m arasında kalınlığa sahip ayrılmış zonun kaldırılması sinidir (Ankan,1968). Kısaca kullanılan yöntemler; Hidrolik Yöntem (alüvyonal örtü ve ye e. M su kaynağı olması durumunda ), Mekanik Yöntem (dozer-riper, orta sert örtü tabakası, düşük dayanımlı kayaç ve düzenli çatlaklanma), Mekanik Yöntem ve Delme-Patlatma (do/er-delme-patlatma, sert örtü tabakası), Mermer Üretim Yöntemi (mermer üretim makinalar altere zon, ocak şeklinin korunması ) olarak gruplandırılabilir (Ersoy.1991).

#### **3.2.2. Üretim Yönteminin Seçilmesi**

Yeraltı ve yerüstü ocakları için geçerli olan bu aşama, yeraltı ocaklarında blok galerisinin, yerüstü ocaklarında ise, ocak aynasının açılmasıyla başlanır. Ocak aynasının (blok galerisinin) doğrultusu, çatlak analizlerinden elde edilen hakim çatlak doğrultusu ve renk-desen haritalardan elde edilen izotropik yönelim dikkate alınarak belirlenir. Ocak aynası doğrultusunun, hakim çatlak doğrultusuna paralel alınması tercih edilir (Ersoy,1991 ).

Ham blok boyutlan, anizotropik-masif yataklarda nacim seçiminde en fazla serbestiye sahip olmak amacıyla, yani ham blok içinden renk homojenliğine sahip en büyük blokları



ebatlamak için büyük (100-200 m<sup>3</sup>) tutulur Masif-homojen yataklarda ise, ticari blok boyutlarında üretim yapılır.

Mermer işletmeciliğinde kullanılan üretim yöntemleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir. Bu yöntemle ait özellikler Çizelge 2.'de verilmiştir.

- Üçlü kama yöntemi
- Kanal açma yöntemi
- Patlayıcı maddelerle üretim yöntemi
- Zincirli kesici yöntemi
- Helozon tel yöntemi
- Elmas tel yöntemi
- Alev Jeti (Flame Jet-Rock Jet) yöntemi

Çizelge 2.Mermer İşletmeciliğinde Kullanılan Üretim Yöntemleri

Üretim Yöntemi	Kesme Hm (m <sup>2</sup> /h)	Kanne Yatay (m)	Derinli&i Dikey (m)	Uygulandığı Kaya Özetikleri	Kullanıldı! İşletme Tipi
Üçlü Kama	1-2	2	2	Her tür mermer, Düşeniz Çatlek	-
Kanıl Açma	1.S-3	2	2.S	Her Tür Mermer	K/A
Zincirli keski	3-18	1.S	3.£	Her Tür Mermer, Az ÇiUaklı.Mastf	K/A
Helen» Tel	1-2J	200-300	(m2)	Her Tür Mermer •A Catiakh	?/A
Elmas Tel	2-16	150-200	(m2)	Her Tür Mermer ,Az Çatlakh	K/A
Debne-PatUtata	"	6	10	Genelde Sert tac.Jar.JMasif, düzenli Çatlak	K/A
Ala* Jeti	OS-2	'	4.5-6	Sadeee Sertttflar, Homo.ten.ÇatUkaz	A

### 3.2\*3. Mermer Bloklarının Aynadan Alınması ve Taşınması

Çeşitli üretim ekipmanları yardımıyla ana kayadan ayrılan ham bloklar çeşitli kapasitelerdeki hidrolik kriko (maksimum 150 cm öteleme ve 350 ton yük) ve hidrolik/pnömatik yastıklar (maksimum 120 cm öteleme ve 110 ton yük) yardımıyla ayna önüne devrilir. Blokların devrilmesinde itici etkili patlayıcılar, dozer-loder Mermer işleme fabrikalarında kullanılan tipik blok boyutları 14-28 ton (S.S m'-10.Sm\*) arasındadır. Bu nedenle ham bloklar bu boyutlara indirilerek ocak dışına taşınır (Power, 1985). Mermer

bloklarının ocak dışına taşınması, yeraltı ocaklarında tabanın eğimli olması durumunda sabit derricks vinçleriyle, ocak tabanının düz olması halinde ise fork-lift ve kamyonlarla gerçekleştirilir. Yerüstü ocaklarında bu amaçla sabit veya hareketli derricks/kule vinçler, fork-lift kepçeli loder ve kamyonlardan yararlanır. Loder-kamyon uygulaması için katlar arasında eğimi 12°'yi geçmeyen rampaların yapılması gereklidir. Derricks vinçlerin çalışma açısı 220° olup, 12-40 m'lik boom uzunluklarında , 15-50 ton kaldırma kapasitesi ve 280-2500 m<sup>2</sup> etki alanına sahiptirler (Cappuzzi,1980).

### **3.Z4. Atık Malzemelerin Ocaktan Uzaklaştırılması**

Mermer ocaklarında üretimle beraber ilerleyen dekapaj çalışmalarını yavaşla üretim sırasında oluşan mermer atıklarının da ocak dışına çıkarılması, ocak içi ortamın rahat ve çalışılabilirliği yönünden büyük önem taşır.

Mermer işletmelerinde yataktan çıkan taşın genellikle %25 veya daha azı bloklar halinde mermer işleme fabrikalarına gönderilir. Bu nedenle mermer ocakları büyük miktarlarda atık üretirler (Fower,1972).

Mermer atıklarının üretilecek rezervleri örtmemesi amacıyla, mermer yatağı ve çevresinde yapılan etütlerden yararlanılarak ocak gelişimi ile paralel pasaj yığı Ma projeleri geliştirilir.

## **4.SONUÇLAR**

Örtü kalınlığı, yeraltı veya yerüstü işletme yönteminin seçilmesinde, v nsi dekapaj yönteminin seçiminde etkilidir. Potansiyel ocak yerinde gerçekleştirilen jeolojik.tektonik ve litolojik etütler ve oluşturulan haritalar yardımıyla ocak yeri ve şekli, çatlak analizleriyle ocak aynasının doğrultusu, ham blok boyundan, renk-desen hantalıyla beraber kullanıldığında, basamak boyundan ve kullanılacak ekipman türü ve ocak gelişim yönü belirlenir. Hidrojeolojik etütler yardımıyla sualtı tablasının seviyesi.su geliri .buna bağlı olarak kullanılacak drenaj yöntemi ve ekipmanı belirlenir

Jeomekanik analizler, blok boyundan (levha boyundan), renk-desen türüne göre sınıflanmış rezervler yardımıyla üretilen mermerin kullanım alanları, hedeflenen pazar ve piyasaya sunulacak parti müctarları belirlenir

## KAYNAKLAR

- ARKAN, M.,1968; " Mermer ve Mermercilik" Ankara Basım ve Cilt Evi, Ankara, 187s.
- BOWLES, O.,1960;" Dimension Stone", Industrial Minerals and Rocks, 3d Edition, AIME, New York,321-335p.
- BROWNJB.T.,1981;" Rock Characterization and Monitoring, ISRM Suggested Methods", ISRM, Pergamon Press,198p.
- CAPPUZZİ,Q.....;" Modern Technology and Machinery for Marble Quarrying" Benetti Macchine S.r.l. publication, 95p.
- CONTİ,Q.,1986;" Marble in The World" Societa Editrice Apuana SxJ., 1st Edition,CarraraJtaly,247p.
- ERSOYİ.T.,1991; " Konya-Ladik Mermerlerinin Jeomekanik Özellikleri ve İşletmeciliği", Master TeziJLÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü,Ankara, 98s.
- HARBEN.P.ŞURDYJ.,1991;"Dimension Stone Evaluation" Industrial Minerals .February-91,47-61p.
- İNCEOĞLU.İ., 1983;" İşletmeye Alınacak Mermer Sahasında Yapılması gereken Etütler", I. Uluslararası Mermer Sempozyumu, İstanbul Maden İhracatçılar Birliği Yayın,23-31s.
- ÖNENÇ,Dİ.,1993," Mermer Ocak İşletmeciliğinde İdeal Ocak Yemin Seçilmesinde Dikkat Edilecek Hususler",46. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Ankara
- POWER,W.R.,1972;" An Evaluation of Dimension Stone Deposits ".Mining Engineering, Vol:24, No:6,42-44p.
- POWER,W.R.,198S;" Dimension and Cut Stone", Industrial Minerals and Rocks, Sth Edition, AIME, New York,161-181p.
- TAŞKIN,C.,1983;" Mermer Ocak İşletme Safhasında Karşılaşılan Problemler", I. Uluslararası Mermer Sempozyumu, İstanbul Maden İhracatçılar Birliği Yayın,23-31s.

