

## MERMER OCAĞI AÇIMINDA TEMEL ALINACAK BÖLGESEL VE YERSEL KRİTERLER

### ÖZET

Yeni bir mermer ocağı açmak isteyen girişimcilerin, ocağın gelecekte yönlendirilmesi ve sağlıklı bir işletme yapabilmeleri için ocak açımından önce bir etüt yaptırılmaları gereklidir. Bu çalışmada Mermer sektöründe eksikliği hissedilen mermer ocağı etütleri konusunda bir çalışmaya yer verilmiştir. Bu çalışma, mermer ocağı etütlennde kullanılacak kriterleri ortaya koymayı amaçlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Mermer ocağı, etüt. kriter.

### 1. GİRİŞ

insanoğlunun var oluşundan buyana kullandığı en eski yapı malzemesi doğal taşlardır.

Doğal taşlar, başta yapı malzemesi amaçlı olmak üzere çeşitli şekillerde kullanıla gelmiş ve bunun sonucu olarak mermer sektörü önemli bir sanayi dalı halini almıştır. Günümüzde mermer sektörü, başta italya olmak üzere ıspanya, Portekiz, Yunanistan, Brezilya, G. Afrika, Çin ve daha bir çok ülkede ileri teknolojilerin kullanıldığı son derece önemli bir sektör durumundadır.

Doğal taş açısından zengin rezerv ve türlere sahip olan ülkemizde en önemli sorunlardan biri mevcut hammadde kaynaklarının ortaya çıkarılarak ülke ekonomisine kazandırılmasıdır,

3213 sayılı Maden Kanunu'nun 1985 yılında yürürlüğe girmesi ile Mermer Sektörü de yüksek bir ivme kazanmış ve bu duruma bağlı olarak büyüklü küçüklü mermer İşletmeleri birbiri ardına açılmaya başlanmıştır.

Mermer Sektörü'nün hızlı gelişmesine paralel olarak hammadde -blok mermer-gereksinmesi de had safhaya ulaşmıştır Bu durum arazide taş olarak görülen her yerin mermer sahası olarak kapatılarak ya mermer ruhsatı ticaretine başlanılmasına veya bir yerlerden finansman sağlanarak mermer ocağının açılmasına neden olmuştur.

Ancak bu açılan ocakların çoğunda hüsrana uğranılmıştır. Bunun nedeni, söz konusu işletmelerin çoğunda, girişim sahiplerinin ocaklar için bir etüt yaptırma gereğini hissetmemiş olmalarıdır. Oysa işletme aşamasından önce yapılacak ciddi bir etüt ile olası zararların çoğu kolaylıkla önlenabilir.

Bir mermer ocağının işletmeye açılması, mermer sanayicilerine önemli maliyetler yükler. Bu maliyetleri makine-teçhizat alımı, yol yapımı, işçilik bedelleri gibi kalemler oluşturur. Mermer sahası verimli olmadığı taktirde ocağa yapılan yatırımın çok büyük bir bölümünün geri dönüşü yoktur.

Mermer sanayicileri bilinçlendikçe mermer sahası etütleri ile ilgili İstekler de artmaya başlamıştır. Hatta zaman zaman halen çalışmakta olan ocaklar İçin dahi verim artırmak yönünde etüt istekleri gündeme gelmektedir. Bu durum mermer ocaklarını işletmeye açmadan önce ve işletme aşamasında etütlerin Önemi açık bir biçimde ortaya koymaktadır.

Yapılacak olan etütlerde en önemli konu sanayicinin İsteklerine yanıt verebilmektir. Sadece bilimsel inceleme amaçlı çalışmalar ile bu İsteğe yanıt verebilmek zordur. Örneğin bir sahanın jeolojik haritasını çizmek ve kaya birimlerini belirlemek yeterli değildir. Veya bir sahanın sadece blok verebilir nitelikte olması da o sahada mermer ocağı açılabilmesi için yeterli değildir. Taşın rengi, rezervi, piyasada alıcı bulabilmesi gibi özelliklerine de dikkat etmek ve verilerin toplamına göre bir sonuca varmak gereklidir. Gerekli tüm veriler toplanmadan yapılan etüt çalışması, eksik bilgiler nedeni ile istenilen sonucu sağlayamaz.

Nitekim şimdiye kadar yapılmış olan ocak etüt çalışmalarının çoğu bu konuda deneyimi olmayan mühendisler tarafından kaleme alındığı için istenilen sonucu sağlayamamış ve bu raporlara dayanarak ocak açmaya kalkışan sanayiciler de hayal kırıklığına uğramışlardır.

Buna göre ocak etüdü yaptırmak isteyen sanayici önce söz konusu sahadan beklentilerini etüdü yapacak olan mühendise tam olarak anlatmalı, etüdü yapan kişi de çalışması sırasında bu isteklere yanıt verebilecek tarzda bir yol izlemelidir. Aksi taktirde yapılacak olan çalışma havada kalacak ve kimseyi memnun etmeyecektir.

Bu bilgilerin ışığında etüdü yapacak olan mühendis, konusunda bilimsel deneyimin yanında yeterli sektörel bilgi ve deneyime de sahip olmalıdır.

### 1.1. ÇALIŞMANIN AMACI

Bir mermer ocağını çalıştırmaya başlamadan Önce etüt yaptırmanın gerekliliği tartışılmaz bir biçimde açıktır. Son zamanlarda mermer işletmesi sahipleri de bunun bilincine varmaya başlamışlardır.

Ancak, bu etüt nasıl olacaktır? Zira etüt yapmak için çalışmaya başlayan araştırmacılar genellikle jeolojik bir çalışma ile yetinmektedirler. Oysa bir ocak etüdünün önemli püf noktaları vardır, ama mermer konusunda deneyime sahip olmayan kişiler bu noktaları doğal olarak bilmedikleri İçin yapılan etütler yetersiz kalmaktadır.

Bu çalışma, sektörün gereksinmelerine yanıt verebilecek tarzda standart bir etüt şeklinin ve kriterlerinin ortaya konmasına ve bu konuda çalışacak olan araştırmacılara yardımcı olmak amacını taşımaktadır.

### 1.2. KULLANILAN YÖNTEMLER

Mermer etütlerini iki şekilde düşünebiliriz. Bunlardan birincisi metamorfik, tortul ya da magmatik alanlarda mermerciliğe uygun kısımların saptanmasına yönelik global çalışmalardır. Bu tür çalışmalar bölgesel ölçekli araştırmaları gerektirir, ikincisi ise herhangi bir şekilde mermer ruhsatı alınmış olan sahalara yönelik olarak yapılan etüt çalışmalarıdır.

Bu çalışma, daha çok ruhsatı alınmış olan belli alanların etüdüne yönelik olarak düşünülmüştür.

### 1.3. MERMERİN TANIMI VE SINIFLANDIRILMASI

Jeolojik açıdan bakıldığında mermerin tek bir tanımı vardır. Buna göre mermer; yüksek basınç ve sıcaklık koşulları altında metamorflzmaya uğramış kireçtaşıdır.

Ancak mermerin tanımını ticari açıdan düşündüğümüzde daha farklı bir tablo ile karşılaşırız. Kesilip parlatı labil en tüm taşlar ticari anlamda mermer adı altında anılmaktadır. Bunlar başlıca gerçek kristalize mermerler, serpantin itler gibi metamorfik kayalar, mikritik kireçtaşları, neojen kİreçtaşları, travertenler, kumtaşları vb. tortul kayalar olabildiği gibi andezit, granit, siyenit, granodiyorit, labradorit, çeşitli tüfitler vb. gibi magmatik ve volkanik taşlar da olabilir.

Mermerleri ticari açıdan sınıflarken başlıca iki grup altında toplayabiliriz:

A. Parlatılarak kullanılanlar,

B. Parlatılmadan Kullanılanlar

## **A. Parlatılarak Kullanılanlar**

- **Beyaz Mermerler;**

Örn.; Afyon Beyazı, Muğla Beyazı, Sandıklı Beyazı, Uşak Beyazı, Milas Beyazı, Afyon Şeker, Muğla Şeker, vb. taşlar bu gruba girerler.

- **Renkli Mermerler;**

Örn.; Elazığ Vişne, Ege Bordo, Eskişehir Süpren, Balıkesir Kumrutüyü, Ege Roze, Ege Kahve, Akdeniz Kırmızısı, Toros Siyahı, Karacabey Siyahı, Akşehir Siyahı, vb. taşlar bu grupta yer alırlar.

- **Bejler;**

örn.; Burdur Beji, Rosalia, Çeşme Beji, Golpazarı Bej, Bursa Beji, Sivrihisar Beji, Antik Bej, Akhisar Bejİ, Kum Beji, vb. taşlar bu gruba girerler.

- **Travertenler;**

Örn.; Denizli Traverteni, Bucak Traverteni, Muğla Traverteni, Konya Traverteni, Afyon Traverteni, vb. taşlar bu grupta yer alırlar.

### **Oniksler;**

örn.; Balıkesir Gül Oniks, Demirci Yeşil Oniks, Demirci Bal Oniks, Yazıbaşı Oniksi, Tokat Onİksi, vb. taşlar bu gruba dahil edilebilirler.

- **Sert Taşlar;**

Örn.; Giresun Vizon, Aksaray Yaylak, Aksaray Dune, Bergama Graniti, Kırşehir Kaman Graniti, Çankırı Serpantini vb. magmatik ve metamorfik kayalar bu grubu oluşturlar.

## **B. Parlatılmadan Kullanılanlar**

Bu sayılanlar dışında bir de parlatılmadan doğal hali ile kullanılan taşlar da son zamanlarda dikkati çekecek ölçüde yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu taşlar arasında Kayrak Taşı, Çanakkale Taşı, Foça Taşı ve Çeşme Taşı gibi Üretildiği bölgenin adı İle anılan şistler, tüft ve neojen kireçtaşları, Bazalt, Andezit, Granit, vs. sayılabilir. Adı geçen-taşlar üretildikten sonra gerek kesme makinelerinde kesilerek, gerek özel makinelerde parke taşı halinde gerekse de doğadan çıkarıldığı gibi ve herhangi bir İşleme tabi tutulmadan kullanıma sunulabilmektedirler.

Maden kanununa göre parlatılarak kullanılan taşların üretimleri mermer ocaklarında, parlatılmadan kullanılan taşların üretimleri ise taş ocaklarında olmaktadır. Mermer ve taş ocaklarının işletilmeleri teknik açıdan farklı özellikler içerdiği gibi hukuki açıdan da farklı prosedürlere tabidir.

## **2. HUKUKİ KRİTERLER**

### **2.1. Çalışma Alanının Hukuki Durumu**

Çalışılacak sahanın ruhsatına ait bilgiler yer alır (ruhsat sahibi, ruhsat cinsi, geçerlilik süresi, sahanın koordinatları, mevkii, vs.).

### **2.2. Çevresel Etki Değerlendirme Raporu**

ÇED yönetmeliği, 23 Haziran 1997 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

ÇED Raporu, yönetmeliğinin yürürlüğe girdiği tarihten önceki ruhsatlar için aranmamaktadır. Orman Bölge Müdürlüğü tarafından istenen belgeler arasında yer almaktadır. ÇED raporunu almak uzun süren bürokratik işlemler sonucu mümkün olabilmektedir

Yapılacak olan etüt de incelenen sahaya ait ruhsatın ÇED Raporu<sup>1</sup> na tabi olup olmadığı belirtilmelidir

## **2.1. JEOLJİK KRİTERLER**

### **2.1.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı**

Yapılan jeolojik etüdün kime veya hangi kuruluşa yapıldığı, yapılan etüdün amacı, yöntemi ve kapsamı belirtilir.

### **2.1.2. Çalışma Alanının Yeri**

Çalışma alanının yeri ve konumu ayrıntılı olarak anlatılarak yer bulduru haritası verilir.

### **2.1.3. Bölgesel Jeoloji**

Çalışma alanının yer aldığı bölgenin global jeolojisi, yapılmış olan önceki çalışmalara dayanılarak ve kaynak belirtilerek anlatılır.

#### 2.1.4. Çalışma Alanının Jeolojisi, Litoloji

Sahada yer alan kayaçların ürolojik tanımlaması yapılı ve jeolojik kayaç sınıflamasındaki yen belirtilir. Litolojik tanımlama yapılırken kayacın aşağıdaki özellikleri mutlaka vurgulanmalıdır:

##### - **Kayacın Rengi;**

Taşın albenisini ve dolay ısı ile pazar lanabı İme özelliğini etkiler. Renk özellikleri verilirken, kesilip parlatılmış örneklerden yararlanılmalıdır.

##### • Kristal boyutları;

Mermerler, kristal boyutlarına göre dört gruba ayrılırlar. Sıfır kristalli, ince kristalli, orta kristalli ve iri kristalli ( 2 ). Kristal boyutları, kayacın fiziko-mekanik Özelliklerini etkiler. Bu Özellikler taşın kullanım alanlarının belirlenmesinde önem taşırlar.

Örneğin; iri kristal boyutlarına sahip mermerlerde (Şekil 1) su emme oranı yüksek olduğu için ıslak ortamlarda kullanılabilme olanağı azalır.

Diğer yandan, kristal boyutları kayacın İşlenmesi sırasında da bir takım sorunlara neden olabilir.

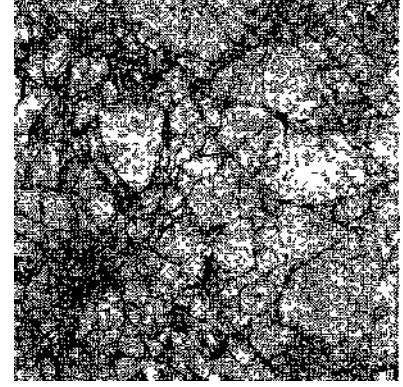
Örneğin; iri kristal boyutlarına sahip mermerlerde kesim sırasında kenarlarda **cırlamalar** oluşur ve taş düzgün olarak kesilemez. Cilalama aşamasında ise kırılmalar meydana gelebileceği için fire oranı yükselir, buna bağlı olarak maliyet olumsuz yönde etkilenir.

##### - **Tane bileşenleri;**

Kırıntılı kayaçların içerdiği tanelerin cinsi birden fazla olabilir. Sertliği birbirinden çok farklı bileşenlere sahip olan kayaların mermer kesme makinelerinde kesilmesinde ve işlenmesinde sorunlar çıkabilir. Bu nedenle kırıntılı kayaçların bileşenleri incelenerek özellikleri rapor içinde vurgulanmalıdır.

##### • **Doku ve matriks Özellikleri;**

MatriksİN yeteri kadar pekJeşmemiş olması, kesim, cila alma ve fiziko mekanik özelliklerde çeşitli sorunların yaşanmasına neden olabilir. Örneğin bazı breşik mermerlerde ara maddenin iyi pekleşmemiş ara madde nedeni ile taşın fabrikada işlenmesi sırasında sorunlar yaranabilmektedir (Şekil 2).



- **Kayacın cinsi;**

Kristalin mermer, kireçtaşı, traverten gibi taşlar katrik ve ST gibi mermer kesme makinelerinde 1, 2 ve 3 cm. kalınlıklarda ve değişik ebatlarda kesilerek duvar kaplaması, iç merdiven, yer döşemesi, mutfak tezgahı, v.s. amaçlar için kullanılır.

Neojen kireçtaşı, kayrak taşı, bir kısım tüfler vb. taşlar ise doğal halde veya 4-5 cm. kalınlıklarda, ve çok çeşitli ebatlarda kesilerek, bahçe düzenlemelerinde dekoratif amaçlı olarak kullanılabilirler.

Granit, gabro, siyenit, labradorit, andezit gibi magmatik taşlar isteğe bağlı olarak doğal halinde veya özel imal edilmiş katrik ve ST'ler ile kesilerek çeşitli ebatlarda kesilmiş olarak değerlendirilebilirler.

- **Kil Oranı;**

Mermerin cila alma ve kesilebilme yeteneğini olumsuz yönde etkiler. Kil miktarı arttıkça ocakta elmas tel, fabrikada İse kesim makinelerinin diskleri üzerinde sıvama yaparak kesimi zorlaştırır. Silim makinelerinde, silinen taşın üzerinde pudralaşma meydana gelir ve taş hiçbir zaman yeterli parlaklığa ulaşamaz.

- **Kayacın Sertliği;**

Mohs sertlik eşeli bilindiği gibi minerallerin birbirlerine göre bağlı sertliklerini veren bir eşeldir ve burada kayacın sertliğinden söz edilemez. Ancak kayacı meydana getiren mineraller aynı zamanda kayacın sertliğini de belirler. Bu nedenle kayacı oluşturan minerallere bakılarak bunlara yaklaşık bir sertlik değeri vermek mümkündür. Taşın kesilebilme yeteneği ve kullanım alanları, ocak ve fabrikalarda üretim yöntemini etkiler.

- Jeolojik Harita/Jeolojik kesit;

1/10 000 veya 1/5 000 ölçekli olmalıdır. Taşın arazideki yayılımının ve çevre kayaçlarla ilişkilerinin belirlenmesi açısından Önem taşır. Diğer taraftan ocağın gelecekte izleyeceği yön jeolojik haritaya göre belirlenecektir.

#### 2.1.5. Yapısal Jeoloji

Çalışma alanının yapısal jeolojisi ayrıntılı bir şekilde ortaya koyulur. Yapısal özellikler, etüt alanında yer alan kaya birimlerinin blok mermer verebilme özelliğini doğrudan doğruya etkiler. Dikkatle çalışılması gereken yapısal özellikler aşağıda sıralanmıştır:

- Tabakalanma ve Tabaka Kalınlıkları;

Ocaklarda blok boyutu Üzerinde belirleyici etkisi vardır. İşletilmesi düşünülen mermerlerin masif yapıda olması blok verme olasılığını artırır. Ancak mermerler tabakalanma gösteriyorlarsa bu durumda tabaka kalınlıklarının elde edilecek blok boyutları üzerinde tayin edici etkisi vardır.



Bir mermer ocağının işletilebilmesi için arazide gözlenen tabaka kalınlıklarının en azından 80-100 cm. dolaylarında olması gerekir (Şekil 3). Ancak işletilecek mermerin piyasadaki satılabilirliğine bakılarak (özellikle oniks türü mermerlerde) bu değer 40-50 cm. 'ye kadar düşebilir.

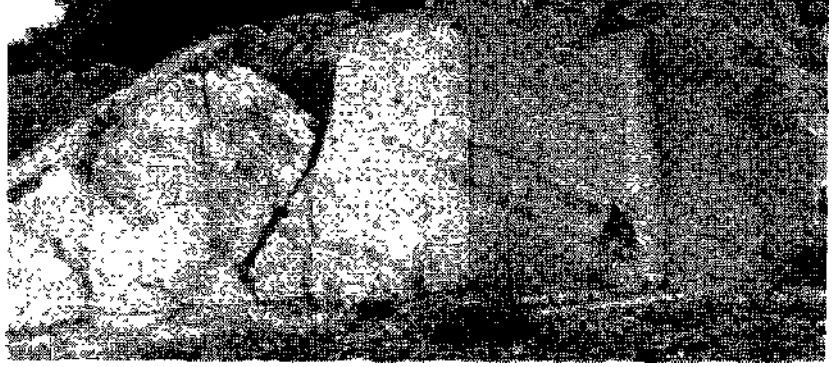
Tabakalanma içeren blokların fabrikada kesimi sırasında da çeşitli sorunlar yaşanabilir.

- Faylar;

Blok boyutu ve sağlamlığı üzerinde etkisi vardır (Şekil 4). Bu nedenle çalışma alanında yer alan faylar ayrıntılı olarak İncelenerek kaya birimleri üzerindeki mekanik etkileri



derinlemesine araştırılmalıdır. İyi pekleşmiş breşik taşlar da mermer olarak kullanılabilir. Örn. Ege Vişne, Akhisar Bej.



- Çatlak-Kırık Sistemleri;

Sahada yer alan kırık ve kırık takımlarının blok boyutları üzerinde belirleyici etkisi vardır. Kırık ve kırık takımlarının oluşum nedenleri tahmin edilmeye çalışılmalı ve yüzey koşulları ve/veya tektonizma ile olan ilişkileri açığa çıkarılmalıdır. Kırık ve kırık takımlarının ne kadar derinliğe ulaşabildiklerini anlamaya çalışırken yapılan yüzey gözlemleri gerektiğinde karotlu *sondaj* verileri ile desteklenmelidir. Kırıkların *incelenmesi sırasında* eğer mümkünse çatlak yoğunluğu hesabı yapılmalıdır.

Kırık takımlarında mümkün olduğunca fazla sayıda ölçü alınarak bunların ana yönleri gül diyagramları ile gösterilmelidir. İleride açılacak olan bir mermer ocağında ocak aynası ve ocağın ilerleme yönünün belirlenmesinde en önemli faktörlerden biri de kırık takımlarının sahip olduğu ana yönlendirmelerdir.

- Yapısal konum (olistolit, mercek, vb.);

İşletilecek olan mermer sahasının yapısal konumu ile geçirdiği tektonizma arasında bağlantı kurulmalı ve bu açıdan incelenmelidir. Örneğin mermer olistolit konumunda ise taşınma nedeni ile daha fazla tektonizma geçirdiğinden kırık-çatlak miktarı da tektonizma ile doğru orantılı olacak ve ekonomik blok elde etme olasılığı azalacaktır. Ayrıca olistolit içerisinde, üzerine oturduğu kaya biriminden enjeksiyonlar beklenir ki bu da mermer ocağı işletmesi sırasında sorunlara neden olabilir. Oysa mermer sahası, mercek şeklindeki bir yersel oluşum ise olistoloite göre daha az tektonizma beklenir. Böylece sağlam blok mermer elde etme olasılığı artar.

- **Karenler ( Lapyalar )**

Karbonatlı kayaçların yüzeylerinde dış etkenlere bağlı olarak karren veya lapyalı adı verilen bazı şekiller oluşur. Bunların üzerinde yapılan incelemeler sonucunda, lapyalarla kayaların blok verebilme yeteneği arasında birtakım ilişkiler bulunduğu saptanmıştır ( 1 ).

#### **2.1.6. Jeokimya**

- **Si Oranı**

Mermerin sertliğinin artmasına neden olarak kesilebilme yeteneğini olumsuz yönde etkiler ve kesimi hem ocakta hem de fabrikada işleme aşamasında zorlaştırır. Sertlik ile cila tutma yeteneği arasında ise bir paralellik vardır ve sertlik arttıkça cilalama işlemi zorlaşmakla birlikte cila tutma yeteneği aynı oranda artar. Sert taşların kesimi ve cilalanması için özel kesim ve cila malzemeleri kullanılarak bu sorunlar aşılmaktadır. Ancak sert taşların maliyeti diğerlerinden daha fazladır.

- **Mg Oranı**

Mermerin blok verme, cila alma ve kesilebilme yeteneği ile rengini genellikle olumsuz yönde etkiler. Ancak dolomitik mermerler her zaman göz ardı edilemez. Mermer piyasasında dolomit içerdiği halde çok rağbet gören mermerler de vardır. Örneğin Marmara Adası mermerlerinde dolomitleşme olumsuz etkiler yaratırken Yatağan-Kavaklıdere mermerlerinde taşın aranan bir özelliğini oluşturmaktadır. Bu nedenle bir genelleştirme yapmak yerine dolomitleşmenin etüt yapılan sahayı ne şekilde etkilediğini dikkatlice araştırmak gerekir

- **Organik Madde Oranı**

Mermerin içerdiği bittim, cila alma yeteneğini olumsuz yönde etkiler Cilanın kısa zamanda bozulmasına ve matlaşmasına neden olur. Ancak taş bitüm değil de bir takım organizmaların kavkılarını içeriyorsa durum değişebilir Kavkılar, kesim sırasında zaman zaman sorunlara neden olsa da taş özel bir desen vererek taşın aranmasına ve rağbet görmesine neden olabilirler

- **İz elementler**

Mermer rengini veren iz elementlerin miktarları belirlenir.

#### **2.1.7. Fiziko-mekanik Özellikler**

Fiziko-mekanik özelliklerin belirlenmesi için gerekli analizler ancak mermer sahasının işletilmesine karar verildiği taktirde yapılır Mermerlerin kullanım alanlarının belirlenmesi açısından Önem taşırlar. Fiziko-mekanik Özelliklerin minimum değerleri TSE (Türkiye), ASTM (Amerika Birleşik Devletleri) vb. gibi standardizasyon kuruluşları tarafından

belirlenmiştir. Mermer ihracatı sırasında ihraç edilen mermerin, gittiği ülkeye ait standardizasyon kuruluşunun belirlediği minimum değerleri sağlaması istenmektedir.

Doğal yapı taşlarında doğal olarak en az aşağıda açıklanan özellikler bulunmalıdır. Uygulamada bundan daha iyi özellikteki taşlara ve daha yüksek değerlere ihtiyaç duyulduğunda, değerler gerektiği kadar artırılmalıdır. Kullanış yerine veya taşın türüne göre gerekli özel koşullar ayrıca aranmalıdır.

Piyasada genellikle istenen fiziko-mekanik özellikler aşağıda belirtilmiştir.

- Atmosfer Etkilerine Dayanıklılık;
- Basınç Dayanımı;
- Eğilmede Çekme Dayanımı;
- Özgül Ağırlık;
- Su Emme;
- Dona Dayanıklılık;
- Sürtünmeden Dolayı Aşınma;
- Darbe Dayanımı;

## **2.2. EKONOMİK KRİTERLER**

### **2.2.1. Alt Yapı**

#### **• Yol Olanakları**

Çalışma alanına nereden ve nasıl ulaşılacağı, çevredeki köy ve orman yollarının dağılımı, planlanan ocağa kadar yeni yol yapılma gerekliliği, gerekiyorsa bu yolun güzergahı ve uzunluğu anlatılmalıdır.

#### **• Su Olanakları**

Çalışma alanı ve çevresinde araştırma yapılarak işletme için gerekli olan suyun nereden ve nasıl sağlanabileceği belirlenmeli ve alternatif çözümler önerilmelidir.

#### **• Enerji Temini**

Planlanan ocakta, İşletme sırasında gerekli olan enerjinin nereden ve nasıl sağlanabileceği konusunda öneriler yapılmalıdır.

### **2.2.2. Çalışma Alanının Rezervi**

Sahanın ekonomik olarak işletilmesinde etkilidir. Sahanın içerdiği kullanılabilir mermer rezervinin hesabı aşağıdaki gibi yapılır'

- a) Sahada yer alan mermerlerin önce geometrik şekli belirlenir,
- b) Belirlenen geometrik şeklin hacmi hesaplanır,

c) Belirlenen hacim, en düşük verimle işletilecekmiş gibi düşünülerek (% 15) işletilebilecek mermer miktarı bulunur.

Belirlenmiş olan rezervin güncel piyasa şartları da dikkate alınarak işletmeye elverişli olup olmadığı, işletme ömrünün ne kadar olabileceği tahmin edilmelidir

### **2.2.3. Taşın/Taşların Pazardaki Yeri/Yerleri**

Üzerinde çalışılan taşın, her şeyden önce piyasanın isteklerine cevap verip veremeyeceği, piyasada kabul görüp göremeyeceği belirlenmeli ve raporda vurgulanmalıdır. Bu araştırma aslında burada açıklanmaya çalışılan diğer etmenlerle de yakından ilgilidir.

## **2.3. OCAK YERİ VE ÇALIŞMA PLANI ÖNERİLERİ**

### **2.3.1.Ocak Yeri Önerisi**

A-razide yapılan gözlemler sonucunda toplanan verilere dayanılarak ocak başlangıç noktası seçilir. Yapılan seçimin gerekçeleri anlatılır.

### **2.3.2. Ocak Aynası Doğrultusu ve Ocak İlerleme Yönü**

Arazide yapılan gözlemler sonucunda toplanan verilere dayanılarak ocak aynasının doğrultusu ve ocak ilerleme yönü önerilir

### **2.3.3. Şantiye Yerleşim Yeri**

Ocakta çalışacak olan personel İçin yatakhane, mutfak, su deposu, yakıt deposu, atölye vb yapıların yerleşim şeması verilmelidir. Bu şema İleride işletmenin önünün tıkanmayacağı şekilde hazırlanmalıdır.

### **2.3.4. Blok Mermer Depolama Alanı**

Ocakta üretilen blok mermerlerin sınıflanarak satışa sunulacağı bir alan belirlenmelidir Bu alan ocak içi trafiğe engel olmayacak bir noktada seçilmelidir.

### **2.3.5. Atık Depolama Alanı**

Ocak işletme aşamasında ortaya çıkacak olan atık ve artık maddelerin (pasa) çevreye zarar vermeksizin depolanabileceği en uygun ve ekonomik alanlar saptanarak harita üzerine işaretlenmelidir Bu alanların belirlenmesinde pasa taşıma maliyeti, İleride işletmenin önünün tıkanmaması gibi faktörler göz önüne alınmalıdır

#### **2.4. ÜRETİM MALİYETİ-KARLILIK**

Jeolojik faktörlerin incelenmesi sonucunda, eğer inceleme alanının bir mermer ocağı işletmesine elverişli olabileceği düşünülüyorsa, burada yapılacak yatırımın boyutları ve Üretim maliyetleri de hesaplanmalıdır.

Yeni bir mermer ocağı işletmeye açılırken, jeolojik kriterler ne kadar olumlu olursa olsun tahmine dayandığı ve yüzde yüz kesinlik taşıyamayacağı için İlk yatırım minimum düzeyde tutulmalıdır. Ardından üretilcek olan blok mermerlerin bir metreküpünün maliyeti hesaplanarak karlılık durumu ortaya koyulmalıdır.

#### **3. SONUÇLAR**

Yapılan çalışma ve incelemeler ayrıntılı olarak verildikten sonra- elde edilen bilgiler, sonuçlar bölümünde maddeler halinde sıralanır.