

BELENCE (EĞRİDİR-İSPARTA) SİYAH MERMER YATAKLARININ EKONOMİK JEOLJİSİ

Economical geology of Belence (Eğirdir - Isparta) black marble deposits

Mustafa KUŞÇU Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İSPARTA

ÖZ : Belence Siyah Mermer yatakları Paleozoyik yaşlı epimetamorfik seriler içerisinde bulunur. Matamorfik seriler genelde şist, kuvarsit, kalkşist, sleyt, kristalize kireçtaşı (siyah mermer), metakumtaşı ve metakonglomeralardan meydana gelmiştir. Belence yöresinde bulunan siyah mermerler Katırtaşı ve Hacı İlyas Tepe olmak üzere iki ayrı sahada bulunurlar.

Mermerler masif, kalın ve orta tabakalı olup blok almaya uygundur. Kılcaldan 3 cm kalınlığa ulaşan beyaz kalsit damarları ile katedilen siyah mermerler renkte ve desende yanal ve düşey olarak homojendirler. Siyah mermerlerin mikrosparitik dokulu olduğu, ince taneli (10-75 mikron) kalsit, çok az olarak da kuvars ve opak mineral içerdiği saptanmıştır. Yapılan teknolojik deneyler ile levha, fayans (0.9 cm kalınlığında) haline gelebildiği ve iyi parladığı belirlenmiştir. Mermerlerin fiziko-mekanik özelliklerinden bu araştırma ile gerçekleştirilenlerin tümünün değerleri, TS 2513 ve 1910 da kabul edilen ilkelere uygundur.

Belence Siyah Mermerlerinin muhtemel jeolojik rezervi; Katırtaşı Sahası 75 000 000 m³ ve Hacı İlyas Sahası 134 375 000 m³ olmak üzere toplam 209 375 000 m³ tür. Belence Siyah Mermeri bütün bu özellikleriyle Türkiye'nin önemli mermer yataklarından biri olmaya uygundur.

ABSTRACT : Belence Black Marble deposits occur in Paleozoic metamorphic series. The metamorphic series consist of schist, quartzite, calcschist, metasandstone, metaconglomerate, slate and recrystalized limestone (black marble). Black marbles present in two different areas as Katırtaşı and Hacı İlyas, Belence vicinity.

The Black marbles are thick-middle bedded and locally massive. Marbles are cut white calsite veins and veinlets (0.3 mm - 3 cm thick). The black marbles are homogeneous in colour and texture laterally and vertically. Under microscopy, at thin sections of marbles, fine grained (10 - 75 micron) calsite and microsparitic texture have been observed. The black marbles contain calcite, quartz and opaque minerals. Technological experiments showed that marbles can be cut as plate and marble tile (0.9 cm thick) and polished well. Physico-mechanical tests have been done on the Belence marble and their results have been found as right TS 2513 and TS 1910.

Reserve of Belence Black Marble deposits are, as indicated reserve, total 209 375 000 m³ (Katırtaşı; 75 000 000 m³ + Hacı İlyas; 134 375 000).

GİRİŞ

Anadolu'da binlerce yıldan beri çeşitli uygarlıklar tarafından mermerlerin çıkarıldığı ve kullanıldığı bilinmektedir. Anadolu'nun hemen her yerinde antik yaşam merkezlerinde çok çeşitli renklerde mermer kullanılmış ve bugüne kadar ulaşan görkemli yapılar ortaya konmuştur.

Ülkemizde son yıllarda konut yapımının hızlanması, büyük illerde gökdelenler ve iş merkezlerinin yapımının artması ve ihracatın gelişmesine paralel olarak mermer kullanımı ve çıkarımı artmıştır. Bütün bu faktörlere bağlı olarak da yeni, değişik renk ve özelliklerde mermer ocakları işletmeye alınmış, ayrıca mermer işleyen çok sayıda fabrika ve tesisler kurulmaya ve çalışmaya başlamıştır.

Bugün ülkemizde işletmeye alınan, inşaatı devam eden ve kurulma hazırlıkları süren çok sayıda mermer işleme fabrikası mevcuttur. Bu fabrikalar öncelikle tanınmış yörelere ait (Afyon, Marmara Adası vb) belli renk ve özellikteki mermer bloklarını tercih ederek, işleyip çeşitli kalınlık ve ebatlarda

kullanıma sunmaktadırlar. Ancak bütün bu fabrika ve tesislerin ortak sorunlarından bazıları; yetmişmiş teknik eleman ve işçi temini güçlüğü, artan nakliye ücretleri ile kaliteli makina ve yedek parça temin edememe, pazarlama güçlükleridir. Bugün bir çok fabrika aynı yöreye ait ve aynı renk mermeri işlemekte ve üretmektedir. Bu durum tesislerin rekabete girmesine ve pazarlarının da sınırlı kalmasına neden olmaktadır. Yurdumuzda halen Marmara Adası, Afyon, Bilecik, Eskişehir, Elazığ, Uşak, Muğla ve Denizli yöreleri mermerleri en çok aranan ve kullanılan mermerlerdir.

Mermer kullanım ve üretimi inşaat sektörüyle yakından ilgilidir. İnşaat piyasasındaki durgunluk veya canlanma bütün işleyen ocak ve mermer işleme tesislerini de etkilemektedir. Ülkemizdeki mermer fabrikalarının devamlılıklarını sürdürebilmeleri; tesislerinin yakınında kendi ocaklarına sahip olmaları, alıcıya beğeni kazanan, standart işlenen mermer sunabilme ve ihracata yönelmeleriyle mümkün görülmektedir.

Bütün bunlarla birlikte Türkiye mermerciliğinin düzenli renk ve desen birliği sunan, büyük üretim imkanı verecek, üzerinde araştırma yapılmış yeni mermer yataklarına ihtiyacı vardır. Bu nedenle Kanada, A.B.D., Federal Almanya, İtalya gibi ülkelere ihraç imkanı olan, renk ve kalitede homojenlik sunan ve yeterli rezervi olan Belence kristalize kireçtaşları araştırılmıştır.

Belence kristalize kireçtaşları daha sonraki bölümlerde, ticari anlamda mermer olarak ele alınacak ve Belence Siyah mermerleri olarak anılacaktır.

Belence Siyah Mermerleri Isparta'nın güneydoğusunda Eğirdir ilçesine bağlı Belence Köyü'nün 3 km güneyinde ve 12 km güneydoğusunda olmak üzere iki ayrı konumda birbirinin uzantısı şeklinde bulunur (Şekil 1).

Belence Siyah Mermeri bugüne değin mermer olarak hiç düşünülmemiş ve mermer olarak da araştırılmamıştır. Makalenin yazarı tarafından ilk kez Belence siyah kristalize kireçtaşının mermer olarak kullanılabilirliği düşünülmüş ve ortaya konmuştur. Yurdumuzda siyah renkli mermerler başlıca Sakarya, Bursa Karacabey ve Kayseri dolayında çıkarılmaktadır. Bunların yanısıra İzmir-Bellevi, Ankara-Nallıhan, Konya-Akşehir, Bilecik-Harmanköy, Adana yörelerinde de aslında füme ve koyu gri renklere sahip mermerler siyah ismi altında çıkarılıp pazarlanmaktadır.

Bu makale ile ülkemiz mermer yatakları literatürüne yeni bir mermer sahası ile yukarıda bildirilen Türkiye siyah mermer-

lerine bir yenisi daha eklenmiştir. Araştırma ile Belence Siyah Mermerlerinin jeolojik, mineralojik ve petrografik özellikleri ortaya konmuş, bu özelliklerle birlikte mermerlerin kimyasal bileşimleri, bazı fiziko-mekanik özellikleri ile blok durumu, teknolojik özellikleri ve rezervlerine ilişkin nitel ve nicel veriler elde edilmiştir. Araştırmada Isparta Jeoloji Mühendisliği ve Anadolu Üniversitesi Maden Mühendisliği laboratuvarlarından yararlanılmıştır. Fiziko-mekanik özelliklerin elde edilmesinde TS 699 ve yorumlanmasında TS 1910 ve TS 2513 ilkeleri kullanılmıştır.

JEOLJİK KONUM

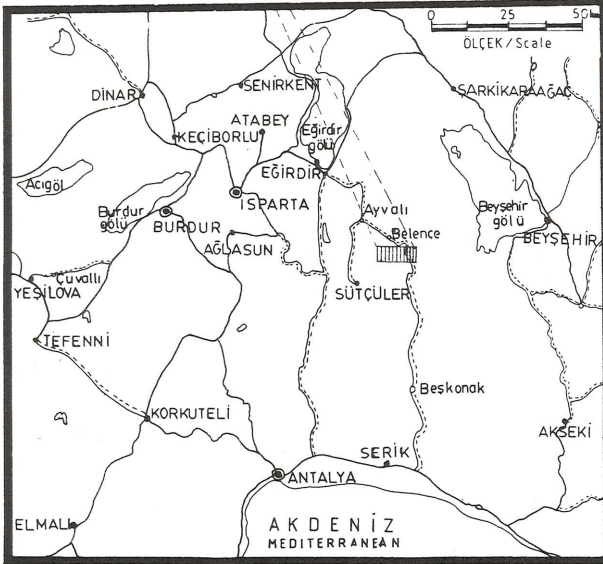
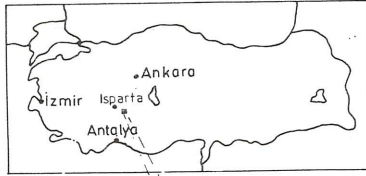
Siyah mermerlerin bulunduğu alan ve yakın çevresinde epimetamorik kayalar egemendir. Bu metamorfik kayaları metakonglomeralar, metakumtaşı, fillit, kalkşist ve kuvarsitler oluşturur (Şekil 2).

Siyah mermerler epimetamorik seri içerisinde, doğrultusu boyunca yanal uzanımı kilometrelerce olan bir rekristalize kireçtaşı merceği şeklinde bulunur. İnceleme alanında siyah rekristalize kireçtaşları Katırtaşı Tepe ve Hacı İlyas Tepe olmak üzere iki ayrı alanda bulunurlar. Katırtaşı rekristalize kireçtaşı altta fillit, metakumtaşı, kalşist ve metakonglomera gibi birimlerin üzerine otururken, üzerlerine sleyt, kalşist, metakumtaşı ve kuvarsit aralanması gelir. Katırtaşı mermer sahasında rekristalize kireçtaşı kalın-orta tabakalı olup, yaklaşık 70°-80°'lik bir eğimle Kuzeybatıya yatmakta ve yaklaşık Doğu-Batı yönünde uzanmaktadır. Yer yer ise dik veya dike yakın konumda bulunurlar.

Hacı İlyas siyah mermer sahası, Katırtaşı sahasının devamında yer almaktadır. Bu saha içerisindeki siyah rekristalize kireçtaşı 2 km kadar Kuzeybatı-Güneydoğu uzanımlı olup, 25-28° ile Kuzeydoğuya yatmaktadır. Her iki sahada yeralan rekristalize kireçtaşlarında saptanan eğim farklılıkları tektoniğin bir sonucudur. Hacı İlyas sahasındaki rekristalize siyah kireçtaşları iki ayrı düzey halindedir (Şekil 3). Alttaki düzey yer yer bol fossilli, koyu gri, siyah renklidir. Üstteki düzey ise tamamen siyah renklidir. Birimin altında bordo, alacalı renkli metakonglomeralar, metakumtaşı ve yapraklanmış bordo, grimsi yeşil renkli sleyt bulunurken, iki ayrı rekristalize kireçtaşı düzeyinin arasında yine bordo, yeşilimsi gri sleyt, metakumtaşı ve metakonglomeralar bulunur. Bu alanda en üstte ise sleyt ve metakumtaşları yer alır.

Gerek Katırtaşı gerekse Hacı İlyas siyah rekristalize kireçtaşları kılcaldan birkaç cm kalınlığa ulaşan beyaz kalsit damarları içerirler. Kalsit damarları yanal ve dikey olarak birim içerisinde yer yer azalır veya çoğalır. Ancak bu durum sistematik bir görünüm vermez.

Dumont (1977) Katırtaşı Mermer sahasında bulunan birimleri Koca Osman serisi olarak isimlendirmiş ve bu seri içerisinde altta kuvarsitler ve kumtaşları (100 m); ortada sırasıyla siyah dolomit, şist, siyah kireçtaşı, diyabaz ve Orta Kambriyen'e ait trilobit parçaları kapsayan nodüllü kalkşist ile siyah dolomitten meydana geldiğini ve bu düzeyin 400 m kalınlığa sahip olduğunu belirtmiştir. Aynı yazar en üst düzeyin ise şist ve kumtaşından oluştuğunu ve 100 m kalınlığa sahip



Şekil 1. Yer bulduru haritası
Figure 1. Location map

olduğunu bildirir. Dumont (1977) Hacı İlyas Tepe'de bulunan rekristalize kireçtaşlarını, Hacı İlyas formasyonu isminde tanımlamış ve birimin yaşını Aniso-Ladiniyen olarak belirtmiştir.

Kanımızca yörede epimetamorfik seriler içerisinde bulunan siyah rekristalize kireçtaşları aynı yaştaki çökeltme ortamının ürünleridirler. Benzer özelliklere ve stratigrafik konuma sahiptirler. Dolayısıyla ya Kambriyen ya da Aniso-Ladiniyen yaşlıdır. Birimin yaşlandırması konusunda bir araştırma yapılmamıştır. Yörede bulunan birimlerin metamorfizma derecelerinin düşük olması, çakıllardaki uzamalar, birincil doku ve yapıların korunması, yüksek ısıda oluşmuş minerallerin bulunmaması, kayaç tiplerinin çeşidi bölgenin daha çok bir dinamo metamorfizmanın etkisinde kaldığını gösteren veriler olarak değerlendirilmiştir.

MERMERLERİN MİNERALOGİK VE PETROGRAFIK ÖZELLİKLERİ

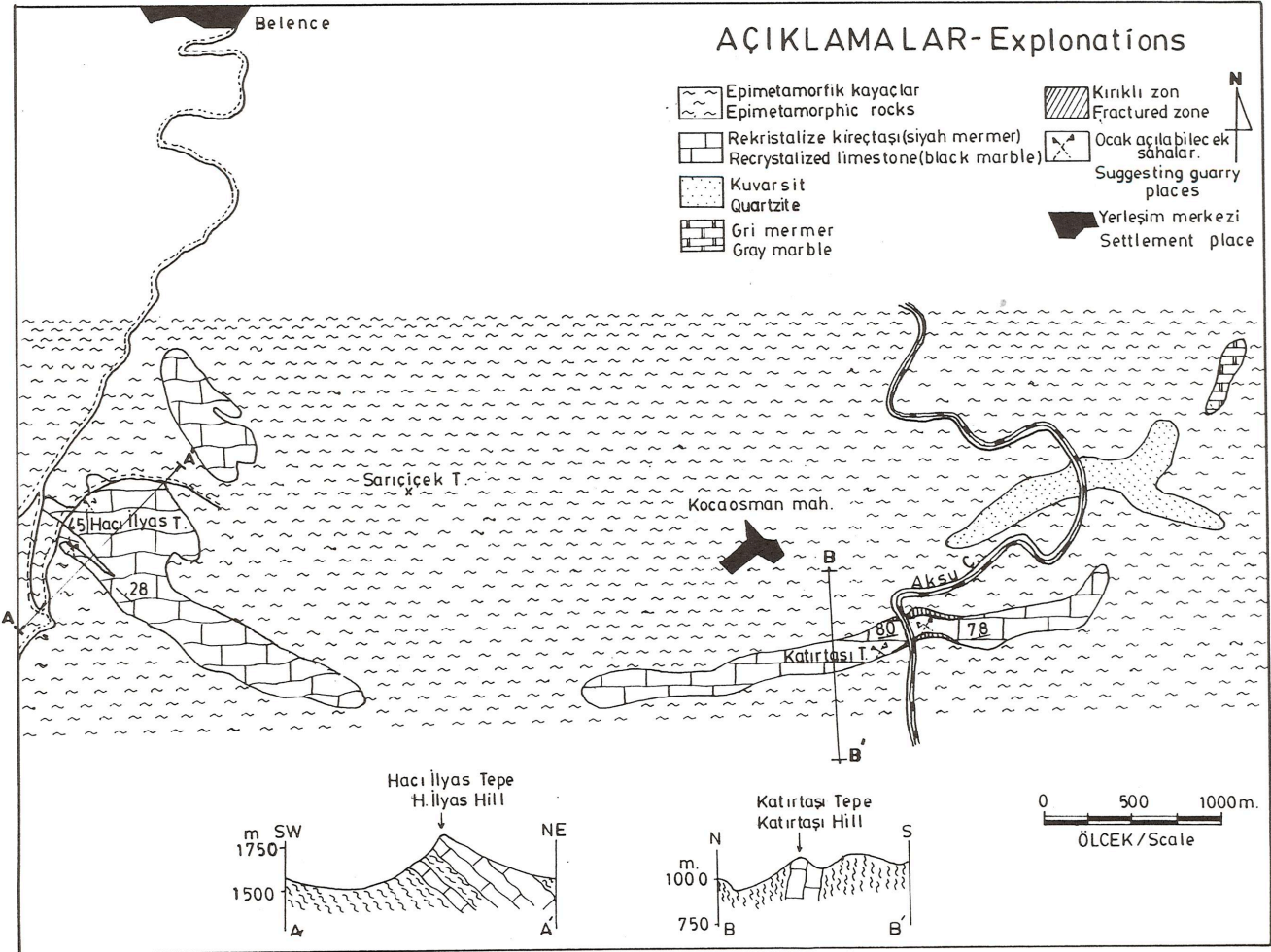
Siyah mermerlerin mikroskopik incelemelerinde kayaçların bütünüyle kalsit kristallerinden oluştuğu saptanmıştır. Bu mineralin yanısıra çok az kuvars ve çok az miktarda da opak

mineral (pirit) izlenmiştir. Kayaç yer yer kalsit damarları ile kesilmiş olup bu damarların kalınlığı ince kesitlerde en çok 0.3 mm ye ulaşır. Siyah mermerler mikrosparitik dokuludur. Hacı İlyas sahasındaki mermerlerde kuvars Katırtaşı sahasına göre biraz daha fazla gözlenmiştir.

Kayaç içerisinde yer alan kalsit kristallerinin boyutları 10-75 mikron, kuvars genelde 50 mikron ender olarak 200 mikrona ulaşırken, pirit kristalleri ise 10-30 mikron arasındadır. Kalsit taneleri birbirleriyle girintili çıkıntılı yüzeyler boyunca kenetlenmiş olup, kayaç bu özellikten dolayı sıkı ve sağlam dokuludur. Doğan ve diğ., (1983) yaptığı tane boyu dağılımına göre siyah mermerler ince tanelidir. İnce taneli mermerlerin ise iyi nitelikli olduğu belirtilir.

MERMERLERİN KİMYASAL BİLEŞİMİ

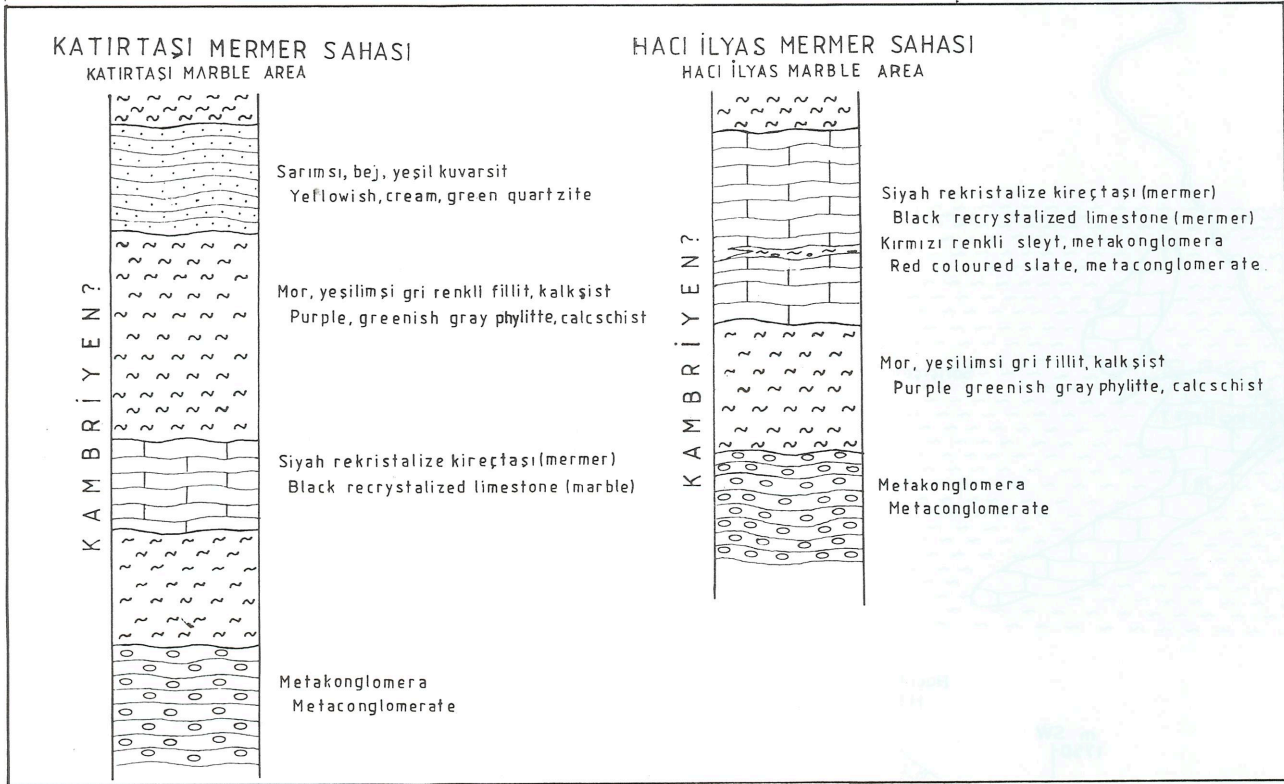
Katırtaşı ve Hacı İlyas Mermer sahaslarından alınan mermer örneklerinin kimyasal analizleri Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları tablo 1 de verilmiştir.



Şekil 2. Belence güneydoğusu jeoloji haritası ve mermer sahaları
Figure 2. The geological map of Belence southeast and marble areas

| Bileşen Component | Katırtaşı (KT 1) Katırtaşı | Hacı İlyas Alt Düzey (H1) Lower level | Hacı İlyas Üst Düzey (H2) Upper Level | Afyon Beyaz Afyon Sugar | Karrara İtalya Carrara |
|--------------------------------|----------------------------------|---|---|----------------------------|------------------------------|
| SiO ₂ | 0.32 | 4.29 | 1.60 | 0.46 | 0.16 |
| Al ₂ O ₃ | 0.34 | 1.06 | 0.38 | Eser | 0.08 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -- | -- |
| CaO | 55.49 | 52.00 | 54.44 | 55.21 | 55.32 |
| Na ₂ O | 0.19 | 0.27 | 0.22 | -- | -- |
| K ₂ O | 0.03 | 0.33 | 0.15 | -- | -- |
| MgO | 0.89 | 0.52 | 0.46 | 0.23 | 0.43 |
| TiO ₂ | 0.35 | 0.10 | 0.00 | -- | -- |
| P ₂ O ₅ | 0.02 | 0.07 | 0.05 | -- | -- |
| SO ₃ | 0.08 | 0.11 | 0.07 | -- | -- |
| CO ₂ | 42.18 | 41.37 | 42.46 | 43.64 | 43.92 |
| Toplam / Total | 99.89 | 100.31 | 99.83 | 99.54 | 99.91 |

Tablo 1. Belence Siyah Mermerlerinin kimyasal bileşimi, Afyon ve İtalyan Karrara mermerleri ile karşılaştırılması.
Table 1. Chemical composition of Belence Black Marbles and their correlation other some marbles.



Şekil 3. Belence mermer sahalarının bulunduğu kesimlerde jeolojik dikme kesitler (ölçeksiz)
Figure 3. Locally geological columnar sections of Belence marble areas (not in scale)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|------|-----------|------|-------|------|-------|
| Özgül Kütle gr/cm ³ Specific Gravity | 2.70 | 2.71 | 2.70 | 2.73 | 2.65 | - |
| Birim Hacim Ağ. gr/cm ³ Unit Weight | 2.66 | 2.67 | 2.67 | 2.72 | - | >2.55 |
| Gözeneklilik % Porosity | 1.48 | 1.84 | 1.11 | 0.108 | 0.24 | <2.00 |
| Görünen Porozite % Effective Porosity | 0.44 | 0.41 | 0.38 | - | - | - |
| Don Kaybı % Loss of Freezing | 0.11 | 0.09 | 0.11 | - | - | - |
| Ağırlıkça Su Emme % Water Absorbtion (By Weight) | 0.19 | 0.16 | 0.14 | 0.11 | 1.39 | <0.75 |
| Hacimce Su Emme % Water Absorbtion (By Volume) | 0.59 | Yapılmadı | 0.39 | - | - | - |

Tablo 2. Belence Siyah Mermerleri ve Afyon mermerlerinin fiziksel özellikleri ve bazı sınır değerler ile karşılaştırılması.
Table 2. Physical properties of Belence Black Marbles and Afyon marbles.

| | |
|---|---|
| 1- Katırtaşı Mermeri (Katırtaşı Marble) | 4- Afyon Şeker (Afyon Sugar), Doğan ve diğ. 1983; Yüzer ve diğ., 1983. |
| 2- Hacı İlyas Alt Düzey (Hacı İlyas Lower Level) | 5- Afyon Sarı (Afyon Yellow), Doğan ve diğ., 1983; Yüzer ve diğ., 1983 |
| 3- Hacı İlyas Üst Seviye (Hacı İlyas Upper Level) | 6- TS 2513 e göre minimum sınır değerler (Minimum limit values according to TS 2513) |

Katırtaşı sahasından KT1 örneği, Hacı İlyas sahası alt düzeyden H1, üst düzeyden ise H2 nolu örnekler alınmıştır (Şekil 2). Analiz sonuçlarına göre örneklerde Fe₂O₃ olarak demir gözlenmemektedir. Ancak mikroskop çalışmalarında saptanan pirit tanelerinin varlığından dolayı analiz yapılan örneklerde çok az miktarlarda da olsa Fe₂O₃ e rastlanmalıdır. TS 699'a göre yapılan pas deneyinde ise örneklerin herhangi bir renk değişikliğine uğramadığı gözlenmiştir. Analizi yapılan örneklerin bir diğer önemli bileşeni de SiO₂ dir. Analiz sonuçlarına göre Katırtaşı sahasında silisin çok az olduğu, Hacı İlyas sahasında ise alt düzeyde SiO₂ in % 4.28 e ulaştığı görülür. Bu veriden hareketle, kullanımda Hacı İlyas sahası alt düzeyin aşınmaya karşı daha dayanıklı olabileceği sonucu çıkarılabilir. Yapılan ağırlıkça aşınma deneyleri de (Tablo 3) Hacı İlyas sahası mermerlerinin Katırtaşı mermerine göre daha dayanıklı olduğunu göstermiştir. Ancak, Hacı İlyas alt ve üst düzeyler arasında belirgin bir aşınma farkı da izlenmez. Yukarıdaki sonuçların yanısıra, mermerlerin kimyasal bileşim bakımından oldukça homojen oldukları, ileride renk değişikliği oluşturabilecek bileşenler bulundurmadıkları ve katraktlarda kolayca kesilebilecek kayalar oldukları belirtilebilir. Ayrıca İtalya Karrara ve Afyon beyaz (şeker) mermerlerinin de kimyasal bileşimleri karşılaştırma açısından tabloya eklenmiştir (Tablo 1).

MERMERLERİN ÇEŞİTLİ ÖZELLİKLERİ

Belence Siyah Mermerleri üzerinde Türk Standartları TS 699'a göre deneyler yapılmış ve TS 1910 ile TS 2513 ilkelerine göre sonuçlar yorumlanmıştır.

Fiziksel Özellikler

Mermerlerin Görünüşü. Kayaçlarda killi damar, ayrılmış damar, boşluk gibi unsurlar gözlenmemiştir. Ancak sıkı kenetlenmiş, sağlam kalsit damarları mevcuttur.

Diğer Fiziksel Özellikler. Belence Mermerlerinin fiziksel özellikleri ile bazı tanınmış mermerlerin fiziksel özellikleri ve TS 1910 da belirtilen sınır değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Tablonun incelenmesiyle Belence Mermerleri için elde edilen değerlerin TS 1910 ilkelerine uygun olduğu görülecektir.

Mekanik Özellikler

Yapılan deneylerden elde edilen sonuçlar, Afyon mermerlerinin bazı mekanik özellikleri ve TS 2513 de belirtilen sınır değerler karşılaştırmalı olarak Tablo 3 te sunulmuştur. Belence Siyah Mermerlerinin mekanik özelliklerinin TS 2513 de belirtilen ilkelere uyduğu saptanmıştır.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Basınç Mukavemeti kgf/cm ² Compression Strength | 528 | 527 | 550 | 572 | 561 | >500 |
| Çekme Deneyi kgf/cm ² Tensile Strength | 80.96 | 78.28 | 85.53 | 72.06 | 70.38 | >50 |
| Aşınma (Ağırlıkça) % Abrasion (Weight) | 24 | 21 | 20 | - | - | - |

Tablo 3. Belence Siyah Mermerleri ve Afyon mermerlerinin mekanik özellikleri.
Table 3. Mechanical properties of Belence Black Marbles and Afyon marbles.

- 1- Katırtaşı mermeri (Katırtaşı marble)
2- Hacı İlyas alt düzey (Hacı İlyas lower level)
3- Hacı İlyas üst düzey (Hacı İlyas upper level)

- 4- Afyon şeker (Afyon sugar) Doğan ve diğ., 1983.
5- Afyon sarı (Afyon yellow) Doğan ve diğ., 1983.
6- TS 1910 a göre sınır değerler (Limit values according to TS 1910).

MERMERLERİN BLOK DURUMU

Bölgede yer alan siyah mermerler genelde kalın-orta tabakalı, çoğunlukla masif görünümlüdürler. Hacı İlyas Tepe'nin kuzeydoğusunda süreksizlikler (çatlaklar ve tabaka yüzeyleri) arasındaki mesafeler 140x120x50-70 cm şeklinde gelişmiştir. Ancak Hacı İlyas sahasının kuzeydoğu kesiminde yol boyunca (Şekil 2) çatlaksız masif kesimler ile daha sık aralıklı süreksizliklerin bulunduğu kesimlerde izlenir. Hacı İlyas sahasında alt düzeyde K 50°D, 35°KB konumlu olan katmanlar, K30°B, 60-70°GB durumlu egemen çatlak sistemiyle kat edilmişlerdir. Hacı İlyas sahasının özellikle kuzeydoğu kesiminde, ulaşım da gözönüne alındığında, blok verebilecek ve ocak ağız olabilecek lokaliteler mevcuttur (Şekil 2).

Katırtaşı mermer sahasında tabaka yüzeyleri ve çatlaklar arası mesafeler, asgari blok (150x120x60 cm, Kuşcu, 1985) verebilecek kadar uygundur. Mostrada gözlenen bu özelliğin ocak ağız açıldıktan sonra çok daha uygun olabileceği ve daha büyük boyutlu blokların elde edilebileceğini belirtmek yanlış olmayacaktır. Bu yörede de ocak olarak düşünülen kesimler Şekil 2'de gösterilmiştir. İncelenen bölgede gözlenen bir diğer özellikte mermer mostrasının taban ve tavan kesimlerinde eklem sistemlerinin çok sık olarak geliştiğidir. Ara düzeylerin ise daha masif ve blok vermeye uygun olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).

Arazi gözlemleri ve yapılan ölçümler ile her iki mermer sahasında da işletmeler için gerekli olan boyutta blok alınımının mümkün olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak bu araştırma öncelikle Belence Siyah Mermerlerinin varlığının ortaya konulmasını amaçladığından, herhangi bir işletmeye temel olacak kadar ayrıntılı ve sistematik bir çalışma yapılmamıştır.

TEKNOLOJİK ÖZELLİKLER

Kaplama taşı olarak kullanılan taşların teknolojik özelliklerinin başında levha haline gelebilmeleri ve cila kabul etmeleri (parlatılma) gelmektedir. Bu özellikler halen Türk

Standartları içerisinde alınarak tanımlanmamışlardır.

Araştırılan mermer alanlarından derlenen 40x30x30 cm boyutlarındaki örneklerin farklı yönlerde (tabakalanmaya dik, paralel ve aykırı) kesilme ve levha haline gelebilme özellikleri Isparta Modül Mermer A.Ş. tesislerinde denenmiştir. Mermerlerden 2 veya 3 cm kalınlığında levhalar alınmıştır. Ayrıca 0.9 cm kalınlığında fayans üretilmiştir. Bütün bu levha ve fayans haline getirilen plakalar iyi cila kabul ederek parlamışlardır. Gerek plakalar ve gerekse fayanslar yurt içinde yerli ve yabancı mermer firmalarından beğeni kazanmıştır.

REZERV

Belence yöresi siyah mermerlerinin rezervleri TS 3517 de belirtilen ilkelere uygun olarak hesaplanmıştır. Mermer sahasları için yapılan rezerv hesaplamalarında, arazi gözlemleri ve ölçümler ile 1/25000 ölçekli topoğrafik ve jeolojik haritadan yararlanılmıştır.

Katırtaşı Mermer Sahası

Bu mermer sahası içerisinde mermerin doğrultusu boyunca uzanımı 3 km olarak izlenmiştir. Katırtaşı mermer sahasında mermer katmanları dik veya dike yakın konumdadır. Mermerin kalınlığı arazide doğrudan ölçümle 100 m olarak bulunmuştur. Mermerin derine doğru ise 500 m kadar uzandığı yine harita ve arazi verilerinden saptanmıştır. Ancak mermer mostrasının hemen her yerde bir duvar gibi uzanmadığı göz önüne alınırsa bu kot farkının 500:2 = 250 m olarak alınması daha uygun olacaktır. Bu halde Katırtaşı sahası için muhtemel jeolojik rezerv 3000 m X 250 m X 100 m = 75.000.000 m³ olarak bulunur. Ancak bu alanda mermerin çok daha derinlere uzandığı düşünülmekte ve rezervin en az bir kat daha fazla olacağı öngörülmektedir.

Hacı İlyas Mermer Sahası

Hacı İlyas sahasında mermerin kalınlığı, alt düzey için jeolojik enine kesitten 50 m, üst düzey için ise 250 m olmak üzere toplam 300 m olarak hesaplanmıştır. Mermerin yayıldığı kesimin alanı ise şablon ölçümleri ile hesaplanmıştır. Şablonda kare düzeni uygulanmıştır. Yapılan hesaplamalar ile bu sahada mermerin 671.875 m² lik bir alana yayıldığı saptanmıştır. Bu alan içerisinde de mermer kalınlığını her kesimde aynı kabul etmek (aşınmalar nedeniyle) mümkün değildir. Bu nedenle kalınlığın mostrada mermerin yayıldığı alanlar için 200 m alınması uygun görülmüştür. Jeolojik enine kesitte de kalınlık yaklaşık bu değerde belirlenmiştir. Tüm veriler ele alındığında sahanın 671.875 m² X 200 m = 134.375.000 m³ lük muhtemel mermer rezervine sahip olduğu hesaplanmaktadır. Bu saha için mermer katmanlarının çok daha derinlere uzanacağı düşünüldüğünde rezervin bir kaç misli artacağını belirtmek de yanlış olmayacaktır.

Gerçek Katırtaşı gerekse Hacı İlyas mermer sahalarından hesaplanan 209.375.000 m³ lük muhtemel jeolojik rezervin tümünün blok olarak değerlendirilmesinin mümkün olmadığı bilinen bir gerçektir. Genelde ülkemizde mermer sahalarının, bugünkü işletme teknolojisiyle % 30 randımanla çalıştığı göz önüne alınırsa, hesaplanan rezervin her iki saha için ancak 63.000.000 m³ blok mermere karşılık geleceği görülmüştür.

ULAŞIM-ELEKTRİK-SU DURUMU

İnceleme alanı Isparta il merkezine 100 km kadar uzaklıkta bulunmakta olup bu yolun 65 km si asfalt kalını stabilize köy yoludur. Her iki sahayada ulaşım kolaylıkla sağlanmaktadır. Özellikle Katırtaşı sahası için su ve elektrik sorunu yoktur. Sahanın içerisinde sürekli su bulunduran Aksu Çayı ile bir elektrik hattı geçmektedir. Hacı İlyas sahası ise Belence'ye 4 km uzaklıkta olup buradan elektrik temin etmek mümkündür. Su ise çevre yakın kaynaklardan sağlanabilir.

SONUÇLAR

Yapılan araştırma ile Isparta güneydoğusunda ülkemizin önemli siyah mermer yataklarından biri olmaya aday Belence Siyah Mermeri özellikleriyle ortaya çıkarılmıştır.

Jeolojik, mineralojik, petrografik, kimyasal, fiziko-mekanik ve teknolojik araştırmalar sonucu Belence Siyahının iyi kaliteli bir mermer olabileceği saptanmıştır.

Belence Siyah Mermerlerinin 209.375 000 m³ muhtemel jeolojik rezerve sahip olduğu belirlenmiştir.

KATKI BELİRTME

Yazar teknolojik denreylerin yapılmasını sağlayan Modül Mermer A.Ş. yetkililerine, kimyasal analizlerin yapılmasını sağlayan Göltaş Çimento A.Ş. ne ve Maden Mühendisliği Bölümünde fiziko-mekanik deneylerin bazılarının yapılmasını sağlayan Doç.Dr. Rifat Bozkurt'a yardımlarından dolayı en içten teşekkürlerini sunar.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Doğan, Z., Arda, T., Gürçeşme, İ., 1983, Türkiye Mermer Potansiyeli: I. Uluslararası Mermer Simpozyumu Bildirileri. 102-107.
- Dumont, J.F., 1978, Karacahisar kubbesi içinde (Isparta Bölgesi, Türkiye) yüzleyen iki tip Palozoik taban ve bunların Orta Triyastan önce meydana gelen eski tip tektonik hat tarafından ayrılmaları: M.T.A. Dergisi, 90, 74-79.
- Kuşçu, M., 1985, Endüstriyel Kayaçlar ve Mineraller: Akdeniz Üniv. Isparta Müh. Fak. Yayınları, 225 s. (Baskıda)
- Yüzer, E., Vardar, M., Erdoğan, M., 1983, Marmara Bölgesi ve Afyon İncehisar mermerlerinin fiziko-mekanik özellikleri ve bazı İtalyan mermerleri ile karşılaştırılması: 1. Uluslararası Mermer Simpozyumu Bildirileri, 18-25.
- TS 1910, Şubat 1977, Kaplama olarak kullanılan doğal taşlar: Türk Standartları Enstitüsü yayını, 7 s.
- TS 2513, Şubat 1977, Doğal yapı taşları: Türk Standartları Enstitüsü Yayını, 5 s.
- TS 699, Ocak 1987, Tabii yapı taşları muayene ve deney metodları: Türk Standartları Enstitüsü Yayını, 82 s.
- TS 3517, Aralık 1980, Maden yatakları rezervlerinin hesaplanmasına ilişkin genel kurallar: Türk Standartları Enstitüsü Yayını, 10 s.