

## BELENCE (EĞRİDİR-İSPARTA) SİYAH MERMER YATAKLARININ EKONOMİK JEOLJİSİ

### *Economical geology of Belence (Eğirdir - İsparta) 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; Kabrtaşı Sahası 75 000 000 m<sup>3</sup> ve Hacı. İlyas Sahası 134 375 000 m<sup>3</sup> olmak üzere toplam 209 375 000 m<sup>3</sup> 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. Phisico-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 deposit are, as indicated, reserve, total 209 375 000 m<sup>3</sup> (Katırtaşı; 75 000 000 m<sup>3</sup> + 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 yapıtlar ortaya konmuştur.

Ülkemizde son yıllarda ko not 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 hazırlanan. 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; yetişmiş teknik, eleman, ve işçi temini göçtüğü, 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 .aranılan, ve kullanılan mermerlerdir.

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



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

Kanımızca yörede epimctamorfik seriler içerisinde bulunan siyah rekristalize kireçtaşları aynı yaştaki çökeltme ortamının ürünleridirler, Benzer özelliklere ve stratigrafik konuma sahiptirler. Dolayısıyla ya. Kambriyen ya da Anis o-Ladiniyen yaşlıdır. Birimin yaşlandırması konusunda bir araştırma yapılmamıştır. Yörede bulunan, birimlerin mctamorfizma 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 MİNERALojİK VE PETROGRAfİK ÖZELLİKLERİ \*

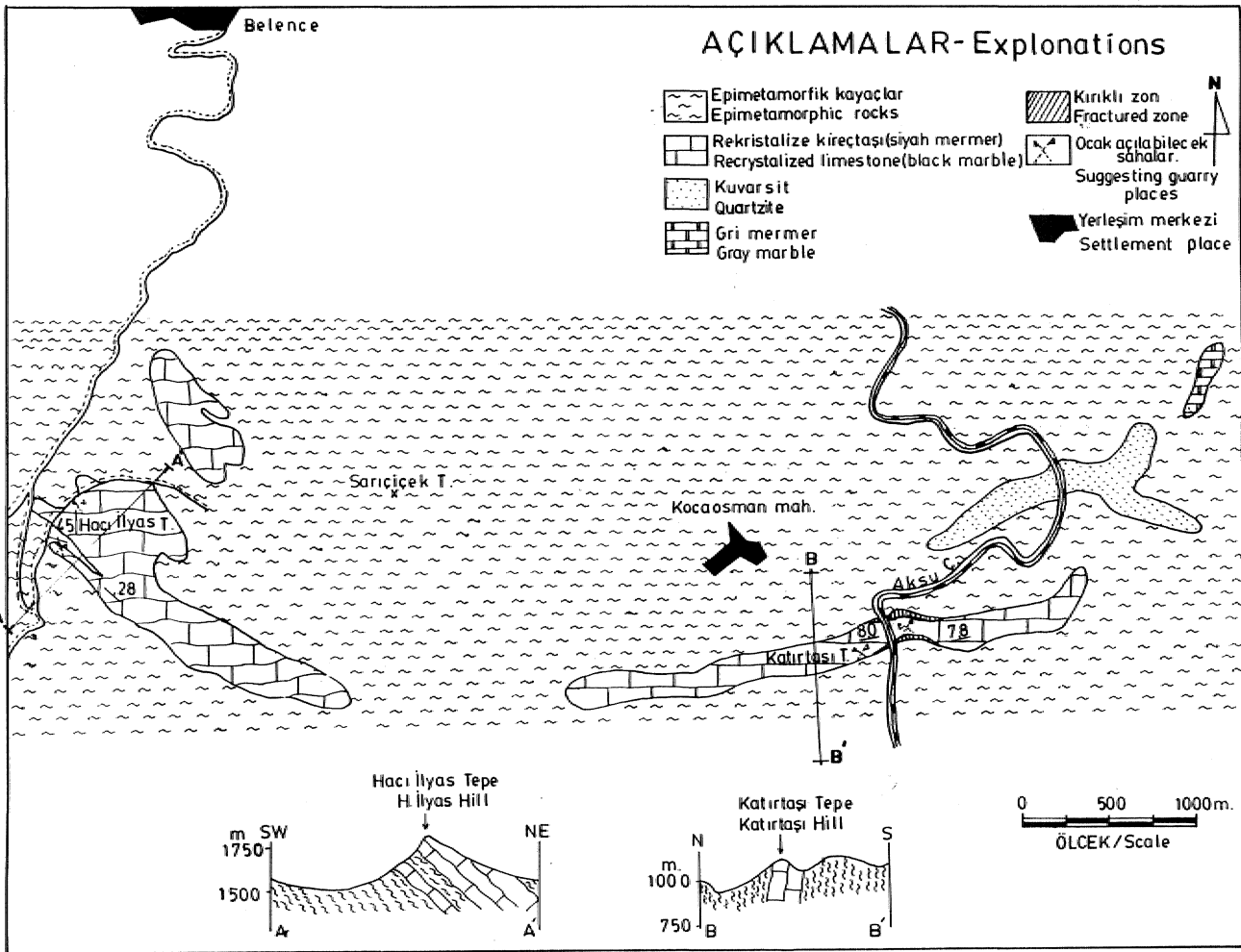
Siyah, mermerlerin mikroskopik incelemelerinde kayaçların bütünüyle kalsit kristallerinden oluştuğu saptanmıştır. Bu mineralin yanı sıra, çok az kuvars ve çok az miktarda, da opak

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

Kayaç içerisinde yer alan. kalsit kristallerinin boyudan 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, ince taneli, mermerlerin ise iyi nitelikli olduğu, belirtilir.,

#### MERMERLERİN KİMYASAL İLEŞİMİ

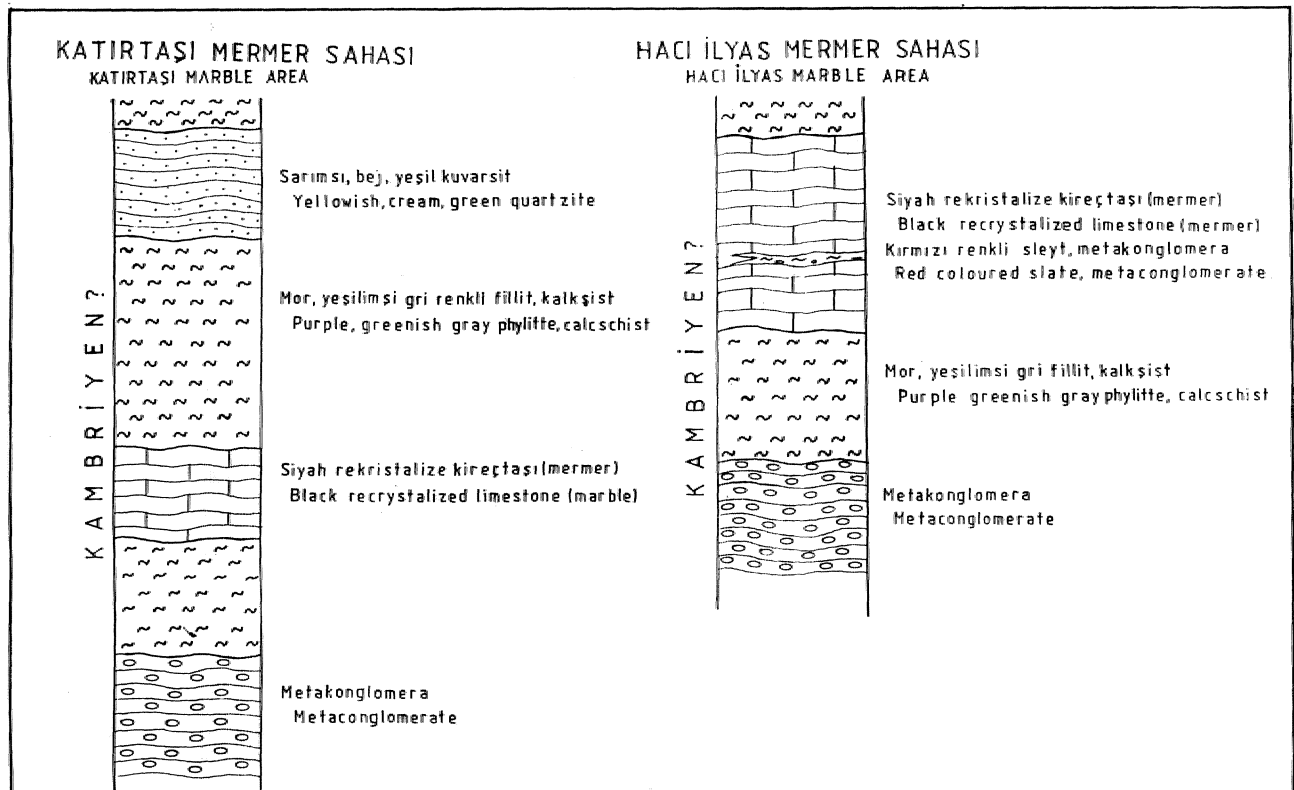
Katırtaş ve Hacı İlyas Mermer sahaslarından alınan, mermer örneklerinin kimyasal analizleri Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları tablo 1 de verilmiştir.



Şekil 2. Belence güneydoğusu jeoloji haritası, ve mermer sahalrı  
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 <sub>2</sub>	0.32	4.29	1.60	0.46	0.16
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.34	1.06	0.38	Eser	0.08
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.00	0.00	0.00	--	--
CaO	55.49	52.00	54.44	55.21	55.32
Na <sub>2</sub> O	0.19	0.27	0.22	--	--
K <sub>2</sub> O	0.03	0.33	0.15	--	--
MgO	0.89	0.52	0.46	0.23	0.43
TiO <sub>2</sub>	0.35	0.10	0.00	--	--
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.02	0.07	0.05	--	--
SO <sub>3</sub>	0.08	0.11	0.07	--	--
CO <sub>2</sub>	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 inemmer 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 <sup>3</sup> Specific Gravity	2.70	2.71	2.70	2.73	2.65	-
Birim Hacim Ağ. gr/cm <sup>3</sup> 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
Cörünen 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. San (Afyon Yellow), Doğan ve diğ., 1983; Yüzer ve diğ., 1983
3- Hacı İlyas Üst. Seviye (Hacı İlyas Upper Level)	6- TS 2513 e göre nünimum şuur 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 (Şeİd 2). Analiz sonuçlarına göre örneklerde Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> olarak, demir gözlemlenmektedir. Ancak mikroskop çalışmaları saptanan pirit ianelerinin, varlığından dolayı, analiz yapılan örneklerde çok az miktarlarda da okta FeCO<sub>3</sub> e rastlanılmıyordu. TS: 699'a göre yapılan pas deneyinde ise örneklerin herhangi bir renk değişikliğine uğramadığı gözlemlenmiştir. Analizi yapılan, örneklerin bir diğer önemli bileşeni de SiO<sub>2</sub> dir. Analiz sonuçlarına göre Kafatası sahasında silisin, çok az, olduğu, Hacı İlyas sahasında ise alt düzeyde SiO<sub>2</sub> in. % 4.28 e ulaştığı görülür. Bu veriden, hareketle,, kullanımda Hacı İlyas sahası alt düzeyin aşırıya 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 yamsıra, mermerlerin, kimyasal, bileşim bakımından oldukça homojen, oldukları, ileride renk değişikliği oluşturabilecek bileşenler bulundurmadıkları ve katraktlarda kolayca kesilebilecek kayalar oldukları belirtilebilir., Ayrıca İtalya Carrara 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 damat, 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' İlkelerine, 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 İlkelerine uyduğu saptanmıştır.

	1	2	3	4	5	6
Basınç Mukavemeti kgf/cm <sup>2</sup> Compression Strength	528	527	550	572	561	>500
Çekme Deneyi kgf/cm <sup>2</sup> 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) çauksız 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» Kuşçu» 1985) verebilecek kadar<sup>1</sup> 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<sup>1</sup> Şekil 2'de gösterilmiştir<sup>1</sup>. İncelenen bölgede gözlenen bir<sup>1</sup> 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<sup>1</sup> (Şekil 2)...

Arazi gözlemleri- ve yapılan ölçümlerle ve her iki mermer sahasında da işletmeler için. gerekli olan boyutta blok alınımının mümkün olduğu sonucuna verilmiştir. 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 içerisine alınarak, tanımlanmamışlardır.

Araştırılan mermer alanlarından derlenen 40x30x30 cm boyutlarındaki, örneklerin farklı yönlerde (tabakalanmaya dik» paralel ve aykırı) kesilme ve levha haline gelebilme özellikleri İsparta 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<sup>1</sup> 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 sahaları için yapılan rezerv<sup>1</sup> hesaplamalarında, arazi gözlemleri, ve ölçümlerle 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 konumludur., Mermerin kalınlığı arazide doğrudan ölçümle 100 m olarak bulunmuştur. Mermerin, derine, doğru, ise 500 m kadar uzandığı yine harita ve arazi velilerinden saptanmıştır. Ancak mermer mostrasının hemen her yerde bir duvar<sup>1</sup> 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 = 7.5:000.000 m<sup>3</sup> olarak bulunur. Ancak bu alanda mermerin çok daha derinlere uzandığı, düşünülmekte ve rezervin en az bir kat daha fazla olacağı öngörülmektedir.,

## Hacı tiyas Mermer Sahası

Hacı. Ilyas 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 m<sup>2</sup> 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 sallaanın 671,875 m<sup>2</sup> X 200 m = 134.375.000' m<sup>3</sup> lük muhtemel mermer rezerv .ine sahip olduğu hesaplanmaktadır, Bu saha için mermer katmanlarının çok daha derinlere uzanacağı düşünüldüğündede rezervin bir kaç misli artacağını belirtmek de yanlış olmayacaktır.

Gerek Katırtaş .gerekse Hacı Ilyas mermer sahalarından hesaplanan 209.375.000 m<sup>3</sup> 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 alınır, hesaplanan rezervin, her iki saha için ancak 63.000.000 m<sup>3</sup>- blok mermer karşılık geleceği görülür.

## ULAŞIM-ELEKTRİK-SU DURUMU

İnceleme alanı İsparta il merkezine 100 km kadar uzaklıkta bul. Linmakta olup bu yolun 6.5 km si asfalt kalanı stabilize köy yoludur. Her iki saha ayada ulaşım kolaylıkla sağlanmaktadır. Özellikle Katırtaş 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 İsparta .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 m<sup>3</sup> 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 fizikö-mekanik deneylerin bazılarının yapılmasını sağlayan Doç.Dr. Rıfat. Bozkurt'a yardımlarından dolayı en içten teşekkürlerini sunar.

## DEĞİNİLEN BELGELER

Doğan, Z., Arda, T., Gürççsmc, L, 1983, Türkiye Mermer Potansiyeli: I. Uluslararası Mermer Simpozyumunu Bildirileri., 102-107.,

Dumont, IF., 1978, Karacahisar kubbesi içinde (İsparta Bölgesi, Türkiye) yüzleyen iki tip Paleozoik 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 Kay açlar ve Mineraller: Akdeniz Üniv. İsparta. Müh. Fak. Yayınları, 225 s. (Baskıda)

Yüzer, E., Vardar, M., Erdoğan» M., 1983, Marmara Bölgesi ve Afyon Iscehisar mermerlerinin fiziko-mekanik özellikleri ve bazı. italyan mermerleri ile karşılaştırılması: I. Uluslararası Mermer Simpozyumu Bildirileri., 18-25.

TS 1910, Şubat 1977, Kaplama olarak kullanılan, doğal taşlar: Türk Standartları Enstitüsü yayım., 7 s.

TS 2513, Şubat 1977, Doğal yapı taşları: Türk Standartları Enstitüsü Yay un., 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 rrezervlerinin hesaplanmasına ilişkin genel kurallar: Türk Standartları Enstitüsü Yayımı» 10 s.