

AFYON KUZEYİNİN JEOLJİSİ VE MERMER POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI

Yaşar KİBİCİ¹, Ahmet YILDIZ², Metin BAĞCI³

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi Afyon MYO Müdürü AFYON

² Afyon Kocatepe Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi AFYON

³ Afyon Kocatepe Üniversitesi tscehisar MYO AFYON

ÖZET

İnceleme alanı *İç Toros Tektonik Kuşağı* boyunca yer almaktadır. Araştırma, tscehisar (Afyon) ilçesi ve B. Karabağ (Afyon) kasabası arasında kalan alanın genel jeolojisinin ortaya çıkarılması ve bölgede ekonomik olarak bulunan mermer yatakları hakkında ön bilgi edinilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, Iscehisar (Afyon) ilçesi ve B. Karabağ (Afyon) kasabası arasında kalan yaklaşık 1000 km² 'lik alanda önceden yapılmış çalışmalar derlenmiş ve bölgede faaliyet gösteren mermer ocaklarının jeolojik özellikleri ve kapasiteleri hakkında veriler toplanmış ve değerlendirilmiştir.

Iscehisar mermerleri Paleozoyik yaşlı olup bölgesel metamorfizma sonucu oluşmuştur. Orta - Üst Triyas yaşlı olan B. Karabağ mermerleri ise Karaçaltepe kireçtaşı ile yanıl ve düşey geçişli olarak bulunur ve köken olarak rekristalize kireçtaşıdır. Iscehisar mermerleri yaklaşık olarak 3,5 km² 'lik alanda yayılım sunarlar ve kalınlığı 300 m 'ye kadar ulaşan iki mercek halinde oluşmuştur. B. Karabağ mermerleri 40 km² 'lik bir alanda değişik renk ve kalitede yüzeylenirler

Kristal boyutları göz önünde bulundurularak yapılan sınıflandırmada tscehisar mermerleri *orta kristalli mermer*, B. Karabağ mermerleri ise *orta - kaba kristalli mermer* sınıfına girmektedir. Mermerlerde basınç mukavemetine göre yapılan sınıflamada ise, B. Karabağ ve tscehisar mermerlerinin *orta dirençli mermer* sınıfına girdiği belirlenmiştir.

Büyük Karabağ Mermerleri gerek sahadaki yayılımı ve gerekse kimyasal, mineralojik ve fiziko - mekanik özellikleri nedeniyle gelecekte Afyon - Iscehisar mermerlerine alternatif olabilecek kapasiteye sahiptir.

Anahtar kelimeler : Jeoloji, mermer, fiziko - mekanik test, potansiyel.

THE STUDY OF THE GEOLOGY OF NORTH AFYON AND ITS MARBLE
POTENTIAL

ABSTRACT

The study area is located on the inner *Taurus Tectonic Zone*. This study was conducted to determine the general geology of the investigated area between Iscehisar district (Afyon) and B Karabag (Afyon) town, and to get preparatory information on the marble quarries economically exist in the region For this reason, the previous studies on the area between Iscehisar district and B. Karabag town which occupies approximately 1000 km² were compiled, detailed information on the geological characteristics and production capacity of present quarries operating in the area were gathered and evaluated.

The Iscehisar marbles are Paleozoic aged and were formed as a result of regional metamorphism. The B. Karabag marbles, Upper Middle Tnyas aged, on the other hand, are originally recrystahsed limestone and position laterally and vertically to Karaçaltepe limestone. Iscehisar marbles occupy around 3,5 km² area and they were formed as two lenses where thickness reach up to 300 m. B. Karabag marbles occupy much widerarea, around 40 km², and indicate different colors and qualities.

When the dimensions of crystals is taken into consideration while classifying marbles, Iscehisar marbles are classified as *medium crystalized marbles* and B. Karabag marbles, on the other hand , defined as *upper - medium crystalized marbles*. According to classification which takes pressure resistance of marbles into consideration, B. Karabag and Iscehisar marbles are defined as *medium resistant marbles*.

The B. Karabağ marbles have the potential to become an alternative to Afyon - Iscehisar marbles in terms of its chemical, mineralogical and physique - mechanics characteristics as well as its wider spectrum in the area

Key words : Geology, marbles, physique - mechanics tests, potential.

1.GİRİŞ

Yöreye ilişkin araştırma, Iscehisar (Afyon) ilçesi ile B. Karabağ (Afyon) kasabası arasında kalan bölgenin genel jeolojisinin ortaya çıkarılması ve bölgede ekonomik olarak bulunan mermer yatakları hakkında ön bilgi edinilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, Iscehisar ilçesi ve B. Karabağ kasabası arasında kalan yaklaşık 1000 km² 'lık alanda, *Afyon K26 ve K 25* paftalarının 1/25.000 ölçekli haritalarında önceden yapılmış çalışmalar derlenmiş ve bölgede faaliyet gösteren mermer ocaklarının jeolojik özellikleri ve kapasiteleri hakkında veriler toplanmıştır. Ayrıca Iscehisar mermerlerine ileride alternatif olabilecek mermer oluşumları ortaya çıkarılmıştır.

inceleme alanı *İç Toros Tektonik Kuşağı* 'nda bulunmaktadır, inceleme alanına en yakın yerleşim birimleri kuzeyde Emirdağ ilçesi, güneydoğuda Sultandağı (Afyon) ve Çay (Afyon) ilçeleri, güneyde Şuhut (Afyon) ilçesi ve inceleme alanı içinde yer alan Afyon ili, Bolvadin (Afyon) ve Iscehisar (Afyon) ilçeleriyle B. Karabağ (Afyon) kasabasıdır (Şekil 1).

inceleme alanında bölge jeolojisini aydınlatmak amacıyla farklı zamanlarda değişik araştırmacılar tarafından çalışmalar yapılmıştır. Metin vd., [1], Metin vd., [2], Güleç., [3], Demirkol vd., [4], Koçyiğit [5], ve Kibici vd., [6] bölgede yapılan araştırmalardan bazılarıdır.

2. JEOLJİ

Afyon ve çevresini içine alan bölgede farklı litolojik ve tektonik özelliklere sahip kuşaklar yer almaktadır. Bunlar Toros ve iç Toros tektonik kuşaklarıdır. Afyon ve dolayında birbirinden tektonik dokanakla ayrılmış iki temel kaya topluluğu mevcuttur. Bunlardan birisi Toros Kuşağına ait Sultandağları 'nın devamını oluşturan Toros Paleozoyik ve Mesozoyik birimleridir. Diğerisi ise iç Toros Kuşağında yer alan ve Afyon 'un kuzeydoğu, kuzey, kuzeybatı ve batısında Neojen örtüsü altında geniş alanlar kaplayan *Afyon metamorfileri* 'dir. Diğer yandan Sandıklı 'nın kuzey kesiminde, altta, Afyon metamorfileri üzerine transgressif bir konglomera ile gelen birim Afyon ve çevresindeki diğer benzerlerinden tamamen farklıdır. Bütün bu özellikleri göz önüne alarak Afyon ve çevresini üç temel bölgeye ayırmak mümkündür.

Bunlar;

- * Sultandağları 'nın kuzey bölgesi (Toros kuşağı)
- * Afyon'un kuzey bölgesi (iç Toros kuşağı)
- * Sandıklı'nın kuzey bölgesi

inceleme alanı içinde yer alan bölgenin yöresel olarak jeolojik özellikleri iki ana başlık altında aşağıda detaylıca verilmiştir.

2.1. İscehisar (Afyon) Dolayının Jeolojisi

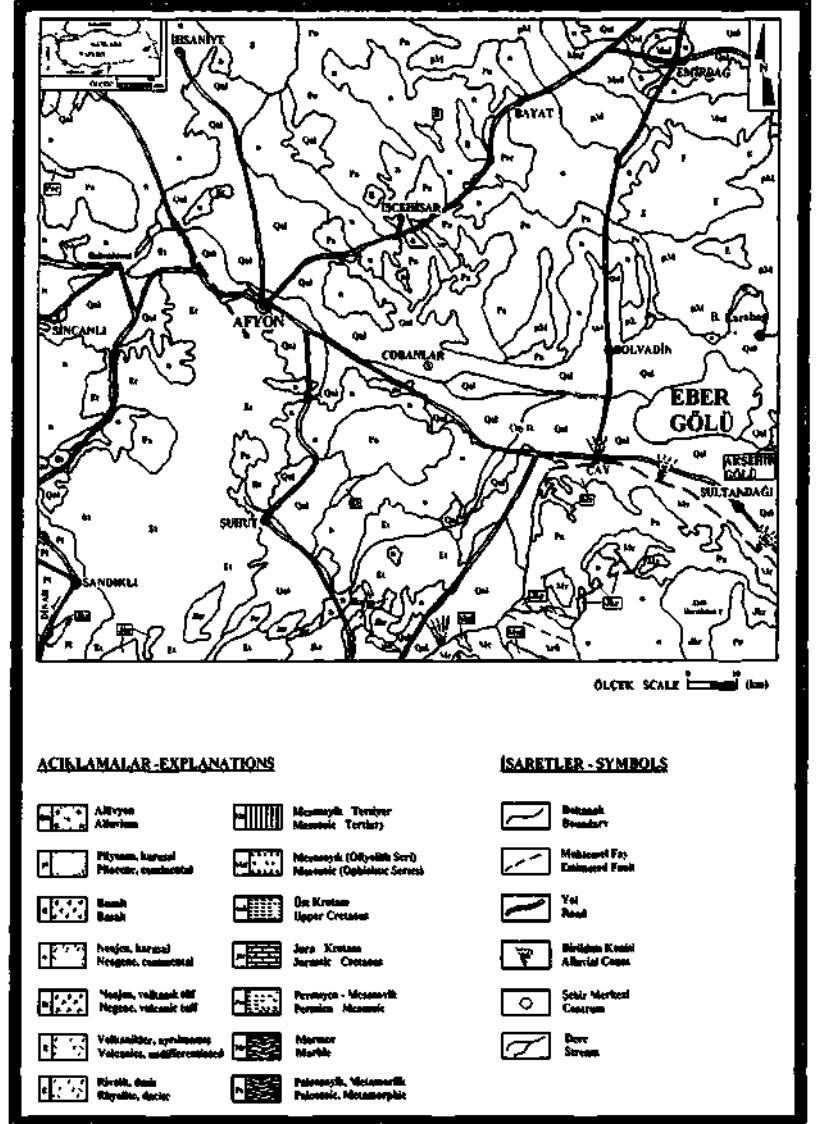
-PALEOZOYİK

inceleme alanının en yaşlı birimi olan *Afyon metamorfileri* litolojik olarak, kuvars - muskovit - serisit, kuvars - albit - klorit şist, meta kumtaşı - meta konglomera, mermer ve kalkıştlerden oluşmuştur (Şekil 2), [1,8].

Bölgedeki kayaçların temelini oluşturan *Çobanlar kristalen şisti* genellikle kahve, boz, yeşil renkli ve çok kıvrımlı bir yapıya sahiptirler. Düşük dereceli yeşilşist fasiyesine ait mineral parajenezleri kapsarlar. Granoblastik dokuya sahiptir. Genel olarak albit-klorit-muskovit-biyotit-kuarsşistlerden oluşmuştur. Kayaç yeşilşist fasiyesi, kuvars-albit-muskovit-klorit subfasiyesinde (klorit zonunda) metamorfizma geçirmiştir. Bu birim Afyon 'un kuzeybatı, kuzey, kuzeydoğu, ve güneydoğusunda geniş alanlar kaplamaktadır.

Literatürde *Afyon mermerleri* olarak isimlendirilen *İscehisar mermerleri* beyaz, sarımsı, bej, boz renkli, kalın tabakalı olup, adını mostra yakınındaki iscehisar ilçesinden almıştır. Birim beyaz, gri, alacalı, krem renkli, kalın - çok kalın tabakalanmalı, büyük bloklar verebilen, ince kristalli çok değerli bir mermer türüdür. Birim Afyon metamorfileri içinde mercek şeklindedir. Kalınlığı en fazla 300 metre kadardır. Birim iscehisar ilçe merkezinin güneyinde, KB-GD doğrultusu boyunca 6 km. uzunluğunda 1,5 km. genişliğindeki bir alanda yüzelenir.

Delik taş ve *Bayat* yörelerinde geniş yayılım sunan *metakonglomeralar* genellikle boz - kahve renkli, kalın çok kaim tabakalanmalıdır. Konglomeralar 2 - 10 cm çapında çakıllardan oluşurlar. Çakılları Deliktaş yöresinde kuvars ve kuvarsit, Bayat 'ta ise kuvarsit, kuvars, mermer ve şist kayaçlarına ait parçalar oluşturur. Birimin kalınlığı Deliktaş yöresinde 150 - 300 m, Bayat 'ta ise yaklaşık olarak 200 m 'dir. Bayat yöresinde birim üste doğru Paşadağ kireçtaşına geçiş gösterir.



Şekil 1. Afyon ve dolayının sadeleştirilmiş jeoloji haritası [7].

Paşadağ kireçtaşı, beyaz - kirli beyaz - gri - koyu gri renkli, taze yüzeyi beyaz ve gri renkli, sert, kristalize ve yer yer mermer görünümündedir. Genellikle kalın tabakalanmalı ve düzgün kıvrımlanmalar sunar Birimin alt dokanağı, Bayat ilçesinin güneybatısında metakonglomeralar ile geçişlidir. Paşadağı 'nda ise kireçtaşları, yeşil ve kırmızı renkli şistlerle araldanımli olarak izlenir. Birimin üst dokanağı Tersiyer yaşlı çökeller ile örtülür. Birimin kalınlığı değişken olup, kalınlık 100 - 250 m arasında değişir.

MESOZOYİK

Resulbaba Formasyonu, beyaz, gri ve üste doğru siyah renkli, orta kalın tabakalanmalı *Çatkuyu kireçtaşı* ile *Çatkuyu kireçtaşı* arasında yer alan ve kireçtaşları ile yanal ve düşey geçişli olarak bulunan boz - kahve - mor - yeşil renkli, kumtaşı - silttaşı ve şeyi arkalanmasından oluşan **Olucak kırıntuları** 'ndan meydana gelmiştir. Formasyonun kalınlığı, 250 - 400 m arasında değişmekte olup, birim Orta - Üst Triyas yaşlıdır.

Aşağı Belova formasyonu, gri - kahve renkli, ince - orta tabakalanmalı konglomera, kumtaşı, silttaşı araldanmalı olan birim karbonat arakatlı olup yer yer şisti yapı göstermektedir. Alt dokanağı uyumsuz olan birimin üst dokanağı *Çiçeklikaya* formasyonunun kireçtaşları ile düşey geçişlidir. Yaklaşık kalınlığı 100 m olan birim Alt Jura yaşlıdır.

Çiçeklikaya Formasyonu, gri - mavimsi renkli, orta - kalın, düzgün tabakalanmalı kireçtaşından oluşur. Yer yer kumtaşı ara katlıdır. Bol eklemlili ve erime gösteren birimin tabakalanması çoğunlukla gözlenememektedir. Alttan *Aşağı Belova* formasyonu ile düşey geçişli olan birim, üstten Tersiyer yaşlı oluşuklarla örtülmüştür. Yaklaşık kalınlığı 300 m olan birim Orta - Üst Jura yaşlıdır.

SENOZOYİK

Yeniköy Formasyonu, koyu sarı, turuncu renkli, kalın tabakalanmalı, konglomera, kumtaşı, kilttaşı karmaşığı ile sarı, sarımsı gri, ince ve orta tabakalanmalı, milttaşı, çamurtaşı ve marn gibi göl ve delta çökellerinden meydana gelir. Formasyonun alt seviyesini oluşturan konglomera üyesinde çapraz tabakalanma oyu - dolgu ve kanal yapıları, kuruma çatlakları vb. karasal oluşumları simgeleyen sedimanter yapıları görmek mümkündür. Afyon bölgesindeki linyit kömürleri, formasyonun orta seviyelerini oluşturan **marn üyesi** içerisinde bulunurlar. Formasyon, üst seviyelerde Gebeceler formasyonu ile uyumlu olmasına karşın özellikle havza kenarlarında temele yakın yörelerde açılal uyumsuzluk gösterir. Formasyon kalınlığı, 100 - 550 m arasında değişmekte olup, birim Orta - Üst Miyosen yaşlıdır.

Gebeceler formasyonu, beyaz, grimsi beyaz renkli, altta tuf - tüfit - marn, killi kireçtaşları, kumtaşı ve aglomeralardan oluşan **Özburun marn üyesi**, süt beyaz, krem renkli, peri bacaları gibi aşınım şekilleri oluşturan **Şeydiler tuf ve aglomerası** ile en üstte killi ve silis ara bantlı, sert, mikritik karakterli **Akpınar kireçtaşı üyesi** 'nden meydana gelir. Şeydiler tuf ve aglomerası, dasitik, riyodasitik ve riyolitik bileşimli olup, Şeydiler Kasabası ve çevresinde beyaz, beyazımsı sarı ve krem renkli 20 m toplam kalınlığa ulaşan diyatomit ara seviyelerini içerir [9]. Formasyon kalınlığı, yaklaşık olarak 550 m olup, birim Alt Pliyosen yaşlıdır.

Erdemir konglomera üyesi, boz renkli, kalın tabakanmalı, kum-mil destekli, iri, yuvarlak kireçtaşı ve diğer cins çakıllı karasal konglomeralardır. Kalınlığı yaklaşık olarak 30 - 50 m. arasındadır. Üst Pliyosen yaşındadır.

OST SİSTEM	SİSTEM		SERİ	FORMASYON	ÜYE	KALINLIK	DİKME KESİTİ	KAYA TÜRÜ AÇIKLAMASI
	Konu	Yer						
SENOZOYİK	MESOZOYİK	TRİYAS	JURA	RESULBABA	CENKİRİ MİNASERİ	50 m		Alüvyon
								Alüvyon Yelkenli
								Çok kalın tabakalanmalı, okside, sarımsı renkli, yumuşak marna
								Siyahımsı, koyu renkli, akıntı yapılı
								Orta, kalın tabakalanmalı, değişik cins kayalara ait yuvarlak çakıllı, kums, mli ara katkılı, gevşek çimentolu karasal konglomera
								Alta karasal konglomera, kumtaşı, aglomera arakomera, orta dizeyleri gözet beyazımsı, gri renkli tfr, siltit, marna tolu kireçtaşı arakomera, üst dizeyleri beyaz renkli görselci yer yer silisliye kireçtaşıdan oluşmuştur. Volkanikler görsel serifikatın görselci gösterir ve bu ortamla beraber vermektedir
								Üst dizeyleri kilitli çamurlu, matkap ve marmarından oluşmuştur. Orta dizeyleri kilitli zonda kaplar
								UYUMSUZLUK
								Çat, matkap renkli orta kilitli tabakalanmalı, yer yer kilitli ara kilitli kireçtaşı
								Çat, kilitli renkli, bey ve ara kilitli, ar kilitli, matkapta
PALEOZOYİK	TRİYAS	RESULBABA	RESULBABA	RESULBABA	RESULBABA	50 m		UYUMSUZLUK
								RESULBABA FORMASYONU
								Kireçtaşı ve kilitli ara kilitli kireçtaşıdır
								OLUCAK KİREÇTASLARI
								Metakumula, kalkışta, marmar, kireçtaşı kireçtaşı arakomera, çit ve kireçtaşı kireçtaşı ile yanal ve dikey gezerlik
								ÇATKUYU KİREÇTASI
								Kalm kilitli matkap ve marmar renkli, yer yer kilit, kilitli kilitli, okide, yer yer fak kilitli kireçtaşı kireçtaşı
								UYUMSUZLUK
								Kireçtaşı, pekter dokulu, gri, beyaz renkli, yer yer kalkışta ve kuvarslı serik kilitli arakomera
								Kuvarslı ve kireçtaşı çakıllı, kireç çimentolu, kalkışta arakomera
Yuvaklı kireçtaşı kuvarslı kilitli arakomera. Matkap kireçtaşı kireçtaşı matkapta. Çakıllar pekter dokulu olup bazen okide olarak vermektedir. Yer yer kilitli kilitli kilitli								
Sf, ince kristal, pekter dokulu, beyaz, krem, siyah ve değişik renklerde, büyük biskitler verebilen, çok kalın katmanlı matkap marmarlarıdır. Yer yer porfiröz matkap dokulu gösterir								
Kuvarslı timskivil serik çit, kuvarslı alt kilitli çit, matkapta matkapta, marmar, marmar ve kalkışta arakomera								

Şekil 2. Iscehisar ve dolayının genelleştirilmiş sütun kesiti [1].

Karakaya Bazaltı, siyahımsı, koyu kahverengi görünümü, akıntı yapısı tablamsı konumu ile arazide kolay tanınır. Bazalt örneklerinin ince kesitlerinde fenokristal olarak ojit, biyotit, bazaltik hornblend, plajiyoklas (labrador) mineralleri belirlenmiştir. Hamur, camdan oluşmuş ve vitrofirik doku arz eder. Birimin yaklaşık kalınlığı 40 m. 'dir.

Kocatepe traktiti, trakit, traki-andezit, traki- bazalt şeklinde arazide gözlenir. Genel olarak kahve mor renkli, sert dayanımlıdır. Tipik özelliği boyutları 10 cm ye ulaşan sanidin kristalleri içermesidir. Kayaç, fenoknastaller halinde plajiolklas (oligoklas - andezin), alkali feldspat (sanidin), biyotit içerir. Özellikle son birkaç yıldır Afyon 'un değişik yerlerinde mostra veren birim içerisinde açılan ocaklardan çıkarılan taşlar, inşaat sektöründe; binaların dış kaplamaları, yaya kaldırımları vs. yerlerde güzel renkleri ve görünümü nedeniyle hızla artan miktarda kullanılmaktadır [10].

Feleli marnı, kirli sarı- kahve renkli, belirsiz tabakanmalıdır. Gevşek tutturulmuş, kolay ayrışır çamurtaşı ve çakıl ile birlikte bulunur. Feleli kuzeyinde bu birimin altında bazaltlar, üstünde ise kuvaterner yaşlı oluşuklar yer alır. Birimin en fazla kalınlığı 50 m 'dir. Yaşı Üst Pliyosendir.

Alüvyon 'lar, Akarsu yataklarında, havza içinde, ovalarda biriken kum, çakıl, mil türü tutturulmuş güncel çökellerdir.

2.2 Bolvadin (Afyon) Dolayının Jeolojisi

Palaeozoyik zamanına ait veriler bölüm 2.1 'de sunulmuştur. Burada sadece Mesozoyik ve Senozoyik zamanına ait bilgiler verilecektir.

MESOZOYİK

Emirdağ grubu, Yörükkaracaören, Karaçaltepe ve Koraşi formasyonlarından oluşur. **Yörükkaracaören formasyonu**, ince taneli, metakonglomera, meta kumtaşı gibi kırıntılardan oluşur. Sarı, kirli sarı renkli, orta - kalın tabakalanmalıdır. Üste doğru kireçtaşı mercekleri kapsar. **Karaçaltepe formasyonu**, gri, koyu gri ve siyah renkli, kalın - orta kalın tabakalanmalı ve dolomitik karakterli kireçtaşları ile beyaz kristalize mermerlerin düzensiz arılanmasından oluşur (Şekil 3), [2].

Karaçaltepe formasyonunun üst seviyelerini oluşturan mermerler, Kibici vd, (2000) [6] tarafından **B. Karabağ mermeri** olarak adlandırılmış ve birimin sahadaki yayılımı ve mühendislik özellikleri hakkında detaylı çalışmalar yapılmıştır.

B. Karabağ mermeri, bölgede Akbayır T., Sasıkak T., Maltepe ve Tosun T. civarında yaklaşık 40 km² iik bir alanda değişik kalite ve renkte yüzeylenirler.Söz konusu bölgelerde Karaçaltepe kireçtaşları ile yanal ve düşey geçişli olarak bulunurlar. Erime nedeniyle tabaka yüzeyleri net bir şekilde belirlenememektedir. Birim üzerinde yer yer karstik şekiller gelişmiştir. Beyaz, kirli beyaz ve gri renkli olan birim şekerimsi dokuludur [6].

Emirdağ grubunun bir diğer üyesi olan **Koraşi formasyonu**, boz, sarımsı kahve ve yeşil renkli, konglomera, kumtaşı, silttaşı ve kireçtaşı arılanmasından oluşur. Yer yer kireçtaşı mercekleri, metadiyabaz blokları içermektedir. Emirdağ grubu, Orta - Üst Triyas yaşlıdır.

SENOZOYİK

Adatepe andeziti, kahverengimsi ve boz renktedir. Genellikle Şeydiler tuffünün üzerinde yer alır. Birim üzerinde yapılan petrografik incelemelerde, birimin tek bileşenli olmayıp, birbirleriyle geçişli olan andezit - traki-bazalt mineralojik bileşimine sahip olduğu saptanmıştır [2].

OST SİSTEM		SENOZOYİK					DİKME KESİTİ	KAYA TÜRÜ AÇIKLAMASI					
SİSTEM	SERİ	FORMASYON	ÜYE	KALINLIK	TERSİYER								
PALEOZOYİK	AFYON METAMORFİTLERİ	PASADAC KİREÇTAŞI	2000 m	100 - 200 m	Kıvraklı	Kıvraklı	<p>Kıvraklı - muskevit - sericit şist, kıvraklı - albit - klorit şist, metakonglomera - metakonglomera, mermer ve kalsifitlerden oluşmaktadır.</p>						
								A. TRİYAS	YÖRÜK KARACAOĞREN	10 - 50 m	Kıvraklı	Kıvraklı	<p>Sarımsak, kırık sarı, açık kahve renkli, ince orta kutamsı, metakonglomera ve metakonglomeralardan oluşmaktadır.</p>
MESOZOYİK	A. TRİYAS	KORALI	200 m	Kıvraklı	Kıvraklı	<p>Kahve, bey ve yeşil renkli, ince orta, kalın tabakalı metakonglomera, kumtaş, gruvak, kıvraklı kırık kıvraklı aralıklardan oluşmaktadır.</p>							
							SENOZOYİK	O. Ü. PLYOSEN	YENİÖZÜ	300 m	Kıvraklı	Kıvraklı	<p>Üst ölümleri kıvrak, çamurtaş, miltan ve maralardan oluşmaktadır. Orta ölümleri kırık zencirli kumtaş.</p>
A. PLYOSEN	GEBELER	200 m	Kıvraklı	Kıvraklı	<p>Alta karasal konglomera, kumtaş, aglomera aralıklardan, orta ölümleri gıllı beyimsiz, gri renkli çit, çit, mavi kırık kıvraklı aralıklardan, üst ölümleri beyaz renkli gıllı, yer yer çitliye kırıktaşıdan oluşmaktadır. Volkanik gıllı tortularla gıllı gıllı ve bu ortamların katmanlıdır.</p>								
						TERSEYER	Ü. PLYOSEN	KARAKAYA BAZALTI	200 m	Kıvraklı	Kıvraklı	<p>Siyahimsi, koyu renkli, kırık yapıtlı</p>	
KAYA TÜRÜ AÇIKLAMASI	Aldıvya	Aldıvya Yelpezesi											

Şekil 3. Bolvadin ve dolayının genelleştirilmiş sütun kesiti [2].

3. EKONOMİK JEOLJİ

3.1 Kimyasal Özellikler

Tablo 1. Dene örnekleri ile yöre mermerlerinin kimyasal analiz sonuçlarının karşılaştırılması [3,6]

Örnek	SiO ₂ (%)	FejOs (%)	CaO (%)	MgO (%)
Afyon Beyaz	0,24	0,02	49,53	2,21
Afyon Menekşe	1,45	20	53,75	0,80
Afyon K. Postu	0,14	0,11	55,75	Eser
B. Karabağ 1	0,21	4,72	44,72	10,97
B. Karabağ 2	4,20	2,21	48,06	4,18

3.2 Mineralojik Özellikler

İncehisar mermerleri üzerinde yapılan mikroskobik incelemelerde kalsit kristallerinin dışında sekonder mineral olarak klorit, serizit, kuvars ve manyetit minerallerine rastlanmıştır. Kalsit kristalleri mozaik dokulu ve romboedral dilinimlidir. Mikroskobik incelemeler sonucunda kalsit kristal boyutunun 0,2 - 0,8 mm arasında değiştiği saptanmıştır [3].

B. Karabağ ve dolayında yer alan değişik dokudaki mermerler mineral birlikteliği olarak poligonal kalsit, klorit ile sekonder kalsit dolgularından oluşmaktadır. Kalsit boyutları 1,0 mm - 2,5 mm arasında değişmektedir.

iri boyuttaki poligonal kalsit mineralleri ile aragonit oluşumu değişik bir doku sunmaktadır. Mermerlerdeki mikro fissürler sekonder kalsit dolguları ile dolmuştur. Çok az kısımda gözlemlendiği kadarıyla çatlaklarda opak mineral olarak hematit ve limonit yer almaktadır. Bazı kesimlerde poligonal kalsit minerallerinin içine infiltrate olan demirli sular mermere özel bir doku kazandırmıştır. Literatürde *Afyon şekeri* diye adlandırılan bu doku türüne yöre mermerlerinin dokusu çok benzemektedir.

Bazı kesimlerde şeker dokusu ile poligonal kalsitlerin oluşturduğu dokular beraberce görülmektedir, ince taneli dokudaki mermerlerde hakim çatlak dolguları limonittir. Mermerde, kısmen düzensiz klorit dağılımı da izlenir [6].

3.3 Fiziko - Mekanik Özellikler

inşaat sektöründe kaplama, döşeme ve dekorasyon amaçlı kullanılan taşların çeşitli fiziksel özelliklerinin belirlenmesi, taşların kalitesinin ortaya konması ve buradan hareketle bunların yapıda kullanım yerlerinin belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır.

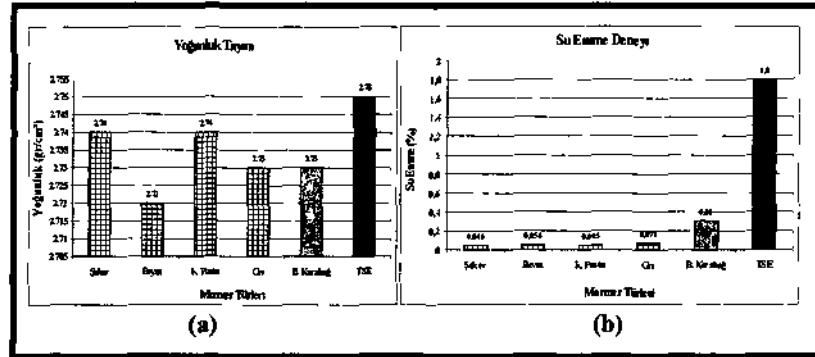
Tablo 2. Hacim kütlesi, su emme, porozite, yoğunluk ve basınç mukavemeti değerleri [3,6]

Numune No	Dh (gr/cm ³)	Skk (%)	Skh (%)	P (%)	do (gr/cm ³)	fb (kg/cm ²)
Şeker	2,72	0,045	0,106	0,20	2,74	610,00
Beyaz	2,72	0,054	0,104	0,20	2,72	760,00
K. Postu	2,73	0,045	0,159	0,20	2,73	540,00
Gri	2,73	0,072	0,181	0,20	2,73	
B. Karabağ	2,73	0,31	0,43	0,51	2,73	505,76
TSE	>2,55	<1,8	-	0,0002-0,5	2,75 - 3,20	> 500,00

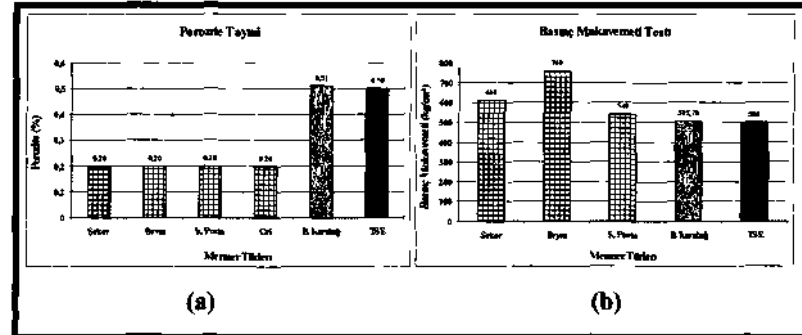
Burada; dh : Mermerin Hacim Kütleli, (gr/cm³)
 Skk : Kaynar Suda Kütlece Su Emme Oranı (m/m, %)
 Skh : Kaynar Suda Hacimce Su Emme Oranı (v/v, %)
 Pg : Mermerin Görünen Porozitesi, (v/v, %)
 d_o : Mermerin Özgül Kütleli (Yoğunluk), (gr/cm³)
 P : Mermerin Porozitesi (Gözeneklilik Derecesi), (%)
 fb : Mermerin Basınç Mukavemeti, (kg/cm²)

TSE 2513 [11] 'e göre yoğunluk değerinin 2,75 - 3,20 gr/cm³ arasında olması istenmektedir. Büyük Karabağ mermerlerinin yoğunluk değerinin Iscehisar mermerlerinin yoğunluk değerleri ile benzer özellikte olduğu ve standart değerden çok az oranda farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Kaliteli mermerlerde porozite % 0,0002 - % 0,50 arasında değişmektedir[12]. B. Karabağ mermerlerinin porozite değeri kaliteli mermerlere ait porozite değerine çok yakındır. Ayrıca porozite ve su emme özellikleri açısından Iscehisar mermerleri ile B. Karabağ mermerlerinin aynı karakterde olduğu saptanmıştır.

Mermer ve doğal taşların basınç mukavemeti kayacın kristal durumuna, poroziteye, kimyasal bileşime ve yabancı madde içeriğine göre değişim sunmaktadır. Mermerlerde basınç mukavemeti değerinin 500 kg/cm² 'den yüksek olması istenir [13] Büyük Karabağ mermerlerine ait basınç mukavemeti değeri Iscehisar mermerlerinin basınç mukavemeti değerinden düşük olmasına rağmen standart değerin üzerinde çıkmıştır.



Şekil 4. Büyük Karabağ ve Iscehisar mermerlerine ait yoğunluk (a) ve su emme (b) değerlerinin TSE standardı ile karşılaştırılması.



Şekil 5. Büyük Karabağ ve Iscehisar mermerlerine ait porozite (a) ve basınç mukavemeti (b) değerlerinin TSE standardı ile karşılaştırılması.

3.4 Üretim:

Günümüzde Afyonun kuzey bölgesinde sadece Iscehisar ilçesinde mermer üretimi yapılmaktadır. Bölgede toplam 70.000.000 m³ mermer rezervi bulunmaktadır. Iscehisar 'daki toplam 23 adet mermer ocağından yıllık ortalama 700.000 m³ mermer çıkarılmakta olup bunun 100.000 m³ blok mermer olarak, 600.000 m³ 'ü de moloz olarak kullanılmaktadır. Bunun dışında potansiyel mermer sahaları olarak B. Karabağ yöresinde ileride Iscehisar mermerlerine alternatif olabilecek mermer oluşumları bulunmaktadır.

4. SONUÇLAR

Iscehisar mermerleri Paleozoyik yaşlı olup bölgesel metamorfizma sonucu oluşmuştur. Orta - Üst Triyas yaşlı olan B. Karabağ mermerleri ise Karaçaltepe kireçtaşı ile yanal ve düşey geçişli olarak bulunur ve köken olarak rekristalize kireçtaşıdır.

Iscehisar mermerleri yaklaşık olarak 3,5 km² 'lik alanda yayılım sunarlar ve kalınlığı 300 m 'ye kadar ulaşan iki mercek halinde oluşmuştur. B. Karabağ mermerleri 40 km² 'lik bir alanda değişik renk ve kalitede yüzeylenirler.

Kristal boyutları göz önünde bulundurularak yapılan sınıflandırmada Iscehisar mermerleri **orta kristalli mermer**, B. Karabağ mermerleri ise **orta - kaba kristalli mermer** sınıfına girmektedir.

Mermerlerde basınç mukavemetine göre yapılan sınıflamada B. Karabağ ve Iscehisar mermerlerinin **orta dirençli mermer** sınıfına girdiği belirlenmiştir.

Büyük Karabağ Mermerleri gerek sahadaki yayılımı ve gerekse kimyasal, mineralojik ve fiziko - mekanik özellikleri nedeniyle gelecekte Afyon - Iscehisar mermerlerine alternatif olabilecek kapasiteye sahiptir.

5. KAYNAKLAR

1. Metin, S., Genç, Ş. & Bulut, V., Afyon ve yakın dolayının jeolojisi, M.T.A. Rap. No: 8103, Ankara, (1987),.
2. Metin, S., Genç, Ş., Bulut, V., Ölmez, M., Kılıç, I., Akıncı, A., Ucut, M. & Kurt, Z., Bolvadin (Afyon - Yunak - Konya) Dolayının Jeolojisi, M.T.A. Rapor No: 8522, Ankara, (1988).
3. Güleç K., Afyon - Iscehisar Mermerlerinin Jeolojik Yapısı ve Mühendislik Özellikleri, Doktora Tezi, I.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (1972).
4. Demirkol, C., Sipahi, H., Çiçek, S., Barka, A. & Sönmez, Ş., Sultandağları 'nın stratigrafisi ve jeoloji evrimi, M.T.A. Rap. No: 6305, Ankara, (1977).
5. Koçyiğit, A., Güneybatı Türkiye ve yakın dolaylarında levha içi yeni tektonik gelişimi, T..J.K. Bülteni Cilt: 27, Sayı: 1. Ankara, (1984).
6. Kibici, Y., Yıldız, A., Bağcı, M. & Kavas, T., Büyük Karabağ (Afyon) Mermerlerinin Petrografisi ve Fiziko - Mekanik Özellikleri. Mermer Dergisi, Sayı:25, s: 92-98, İzmir, (2000).
7. Erentöz, C ve Pamir, H.N., 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Ankara Paftası, MTA Yay., Ankara, (1963).

8. Karamandere, I. H., Afyon K24 b paftası detay jeoloji etüdü ve jeotermal alan olanakları Hakkında, M.T.A. Rap. No: 5733, Ankara., (1972).
9. Yıldız, A., Kibici, Y. & Emrullahođlu, Ö. F., Şeydiler (Afyon) diyatomit yatağının jeolojisi ve mineralojisi, 1. Batı Anadolu Hammadde Kaynakları Sempozyumu, (Baksem '99), s. 96 - 105, izmir, (1999).
10. Kuşçu, M., Yıldız, A. & Bağcı M., Köprülü (Afyon) Traki-andezitinin jeolojisi ve yapı taşı Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması, S.D.U. 11. Müh. Haftası Yerbilimleri Semp., s 62, İsparta, (1999).
11. Anonim, Doğal Yapı Taşları: Türk Standartları Enstitüsü Yayını, TSE 2513, 5 s, Ankara, (1977).
12. Anonim, Kaplama Taşı Olarak Kullanılan Doğal Taşlar: Türk Standartları Enstitüsü Yayını, TSE 1910,7 s, Ankara, (1977).
13. Anonim, Doğal Yapı Taşlarına Uygulanan Test Yöntemleri, Türk Standartları Enstitüsü Yayını, TSE 699, 82 s, Ankara, (1987).