

# Yüreğil (Emirdağ) Kireçtaşlarının Mineralojik-Petrografik ve Jeokimyasal Özellikleri

Metin BAĞCI<sup>1</sup>, Sami Serkan İŞOĞLU<sup>2</sup>, Ahmet YILDIZ<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Afyonkarahisar

Sorumlu yazar e-posta: mbagci@aku.edu.tr

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1056-2854>

ayildiz@aku.edu.tr

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9077-0628>

samiserkanisoglu@aku.edu.tr ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4858-7747>

Geliş Tarihi: 02.08.2021

Kabul Tarihi: 05.04.2022

## Öz

Bayat-Emirdağ (Afyonkarahisar) arasında kalan Yüreğil köyü ve çevresinde gri, açık ve koyu gri renkli kireçtaşı birimleri geniş bir alanda bulunmaktadır. Loras Formasyonu olarak tanımlanan bu birimler içerisinde mermer blok üretimi yapan çok sayıda ocak işletmesi çalışmaktadır. Çalışma kapsamında kireçtaşları renk ve dokusal özelliklerine göre; i) Açık gri bantlı /laminalı (AGS), ii) Açık gri breşik (AGB), iii) Koyu gri bantlı/laminalı (KGS) ve iv) Koyu gri breşik (KGB) şeklinde 4 gruba ayrılmıştır. Yüreğil kireçtaşları üzerinde jeolojik, mineralojik-petrografik ve jeokimyasal incelemeler detaylı olarak yapılmıştır. Mineralojik-petrografik incelemeler Yüreğil köyü kireçtaşlarının dolomitik bileşimde olduğunu, az oranda da kalsit ve kuvars mineralleri içerdiğini göstermiştir. Sr&Mg/Ca grafiğine göre breşik yapıli kireçtaşlarının dolomit, bantlı yapıli kireçtaşları ise kireçtaşı-dolomit bileşimlidir. Breşik kireçtaşlarında CaO oranı bantlı kireçtaşı örneklerine oranla daha yüksektir, buna karşın MgO oranı bantlı kireçtaşlarına oranla daha düşüktür.

### Anahtar kelimeler

Kireçtaşı; Mineraloji;  
Petrografi;  
Jeokimya;  
Afyonkarahisar;  
Mermer

## The Mineralogical-Petrographical and Geochemical Properties of Yüreğil (Emirdağ) Limestones

### Abstract

Grey, light and dark gray colored limestone units are found in a large area in and around Yüreğil village between Bayat-Emirdağ (Afyonkarahisar). There are many quarry enterprises that produce marble blocks within these units, which are defined as the Loras Formation. Limestones were divided into 4 groups according to their color and textural properties in our study. These are i) Light gray banded / laminated (AGS), ii) Light gray brecciated (AGB), iii) Dark gray banded / laminated (KGS) and iv) Dark gray brecciated (KGB) limestones, respectively. The geological, mineralogical-petrographical and geochemical on Yüreğil limestones are investigated in detail. The mineralogical-petrographical determinations are showed that Yüreğil limestones have dolomitic composition and that also contain calcite and quartz in minor proportions. The brecciated limestones have dolomit, banded limestone have limestone-dolomite transition in composition according to the Sr&Mg/Ca graphic. The CaO ratio in brecciated limestones was higher than banded limestones, whereas MgO ratio in brecciated limestones was lower than banded limestones.

### Keywords

Limestone;  
Mineralogy;  
Petrography;  
Geochemical analysis;  
Afyonkarahisar; Marble

### 1. Giriş

Doğal taş sektörü, son dönemde yeni üreticilerin de pazara girmesiyle ivme kazanan hem ülkemiz hem de dünya ticareti için önem arz eden sektörler arasındadır. Dünyanın en zengin mermer yataklarının bulunduğu Alp kuşağında yer alan Türkiye, 5,1 milyar m<sup>3</sup> –13,9 milyar ton muhtemel

© Afyon Kocatepe Üniversitesi.  
mermer rezervine sahiptir (Ticaret Bakanlığı 2021). Ülkemizde 2021'de toplam 5,93 milyar dolar maden ihracatının 2.10 milyar dolarını mermer ve doğaltaş sektörü yapmıştır (İnt. Kyn. 2). Batı Anadolu'daki mermer yataklarının özellikleri birçok araştırmaya konu olmuştur (Yavuz vd. 2005a, Yavuz vd. 2005b, Bağcı vd. 2010, Koralay ve Kılınçaslan 2016).

Afyonkarahisar ve çevresindeki farklı litolojik özelliklere sahip mermer, traverten, kireçtaşı ve andezit türündeki kayalar mermer sektörü uzun yıllardır değerlendirmektedir. Özellikle İscehisar, Şuhut ve Emirdağ bölgelerinde mermer, traverten ve kireçtaşı (bej) mermer üretimi yoğun bir şekilde yapılmaktadır (Kibici vd. 2001, Kuşcu vd. 2003, Bağcı vd. 2018, Koralay vd. 2019, Dere ve Karabaşoğlu 2018, Çelik ve Sabah 2008). Çalışma alanının içinde bulunduğu Emirdağ ilçesinde yoğun bir şekilde işletilen travertenlere ilave olarak son yıllarda gri renkli dolomitik kireçtaşlarında çok sayıda mermer ocağı açılmıştır.

Emirdağ ilçesinde dolomitik kireçtaşlarının karakteristik olarak yayılım sunduğu önemli bölgelerden birisi Yüreğil köyü ve çevresidir. Bu bölgede Triyas yaşlı gri, koyu gri renkli dolomitik kireçtaşları oldukça geniş alanlarda yayılım sunmaktadırlar. Bu çalışmanın amacı, Yüreğil köyü ve çevresinde yüzlek veren grinin değişik tonlarında renklere sahip dolomitik kireçtaşlarının mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özellikleri belirlemektir.

## 2. Materyal ve Metot

Çalışmada kullanılan kireçtaşı örnekleri Yüreğil köyünde faaliyet gösteren özel bir firmanın ocağından temin edilmiştir. Örneklerin mineralojik-petrografik özellikleri polarizan mikroskop ve x-ışını kırınımı (XRD) yöntemleriyle belirlenmiştir. Polarizan mikroskop incelemeleri için her kireçtaşı çeşidi için 2 adet olmak üzere toplam 8 adet ince kesit numunesi hazırlanmıştır. Özellikle bantlı olan kireçtaşı numunelerinde yatay ve düşey yönlerde kesitler hazırlanmıştır. Polarizan mikroskop incelemeleri Afyon Kocatepe Üniversitesi Doğaltaş Analiz Laboratuvarında Nikon Eclipse 2V100POL marka mikroskopta yapılmıştır. Farklı kireçtaşlarına ait 4 örneğin x-ışınları kırınımı (XRD) analizlerinde Afyon Kocatepe Üniversitesi Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezinde Shimadzu marka XRD-6000 model XRD cihazı kullanılmıştır. Jeokimyasal incelemeler için örnekler öğütülerek -250 µm tane boyutuna getirilmiş, ana, iz ve nadir toprak element analizleri ACME (Kanada) Laboratuvarında XRF ve ICP-MS Cihazı kullanılarak yapılmıştır.

## 3. Bulgular

### 3.1. Jeoloji

#### 3.1.1 İnceleme Alanının Jeolojisi

İnceleme alanının temelinde bölgesel metamorfizma geçirmiş Afyon Metasedimanter Grubunun Paleozoyik yaşlı kayaları bulunmaktadır. Afyon Metasedimanter kayaları yüksek basınç-düşük sıcaklığın etkin olduğu düşük dereceli metamorfizma olayı sonucu meydana gelmiştir. Doğanlar Şisti ve İscehisar Mermerleri Afyon Metasedimanter Grubunun bölgedeki üyeleridir.

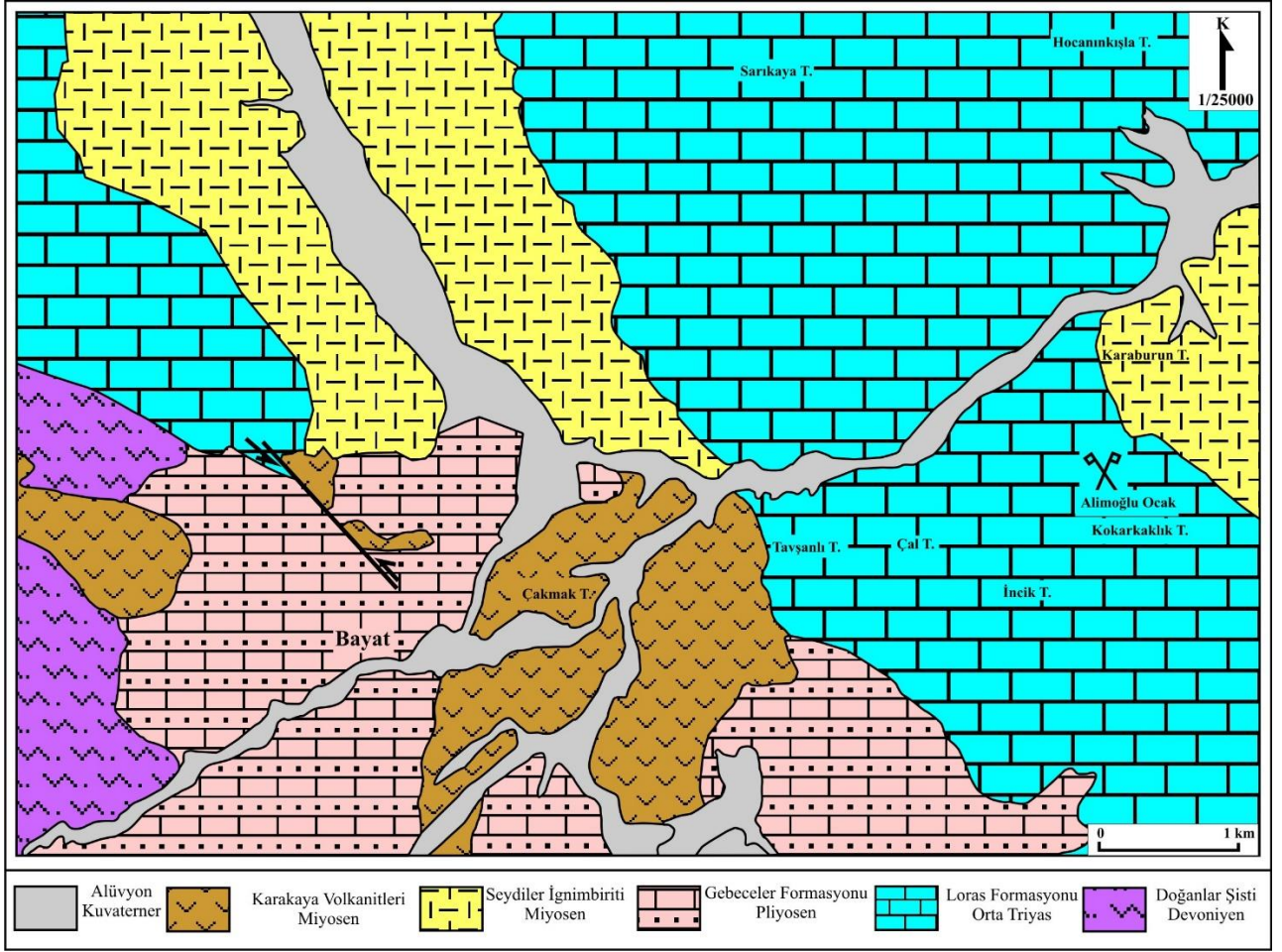
Doğanlar Şisti kuvarşist, muskovitşist, albitşist, kloritşist, metakumtaşı, metakonglomera ve kalkşistlerden oluşmuştur (Metin vd. 1987). Albit, kuvar, muskovit, klorit, epidot, biyotit ve granat mineralleri Doğanlar Şistinde yaygın olarak gözlenen minerallerdir (Erkan vd. 1996). Bayat ilçesinin batısında kuzey-güney yönlü olarak yayılım sunmaktadır (Şekil 1). Afyon Metasedimanter Grubunun diğer üyesi olan İscehisar Mermerleri harita alanı dışında İscehisar ilçesi ile Bahçecik köyü arasında kalan alanda KB-GD doğrultulu olarak iki mercek halinde yayılım sunmaktadır. Beyaz, sarımsı beyaz, bal, menekşe ve gri renklerde gözlenmekte, kalın-çok kalın tabakalanmalı olup, büyük bloklar verebilen, ince kristalli çok değerli bir mermer türüdür.

Afyon Metasedimanter Grubunun üzerine Geç Jura yaşlı Loras Formasyonu gelmektedir. Kireçtaşı ve dolomitlerden oluşan formasyonu Göğher ve Kırıl (1973) Konya çevresinde yürüttükleri çalışmada Loras Dağı kireçtaşı ve Kızılören dolomiti olarak iki üye şeklinde incelenmiştir. Özcan vd. (1990) ise dolomitlerin ara katkı olarak gözlendiğini belirterek birimin tümüne Loras kireçtaşı adını vermişlerdir. Birim genellikle gri, bej, beyazımsı, orta-kalın katmanlı, yer yer oolitik ve algi kireçtaşlarından oluşmuştur.

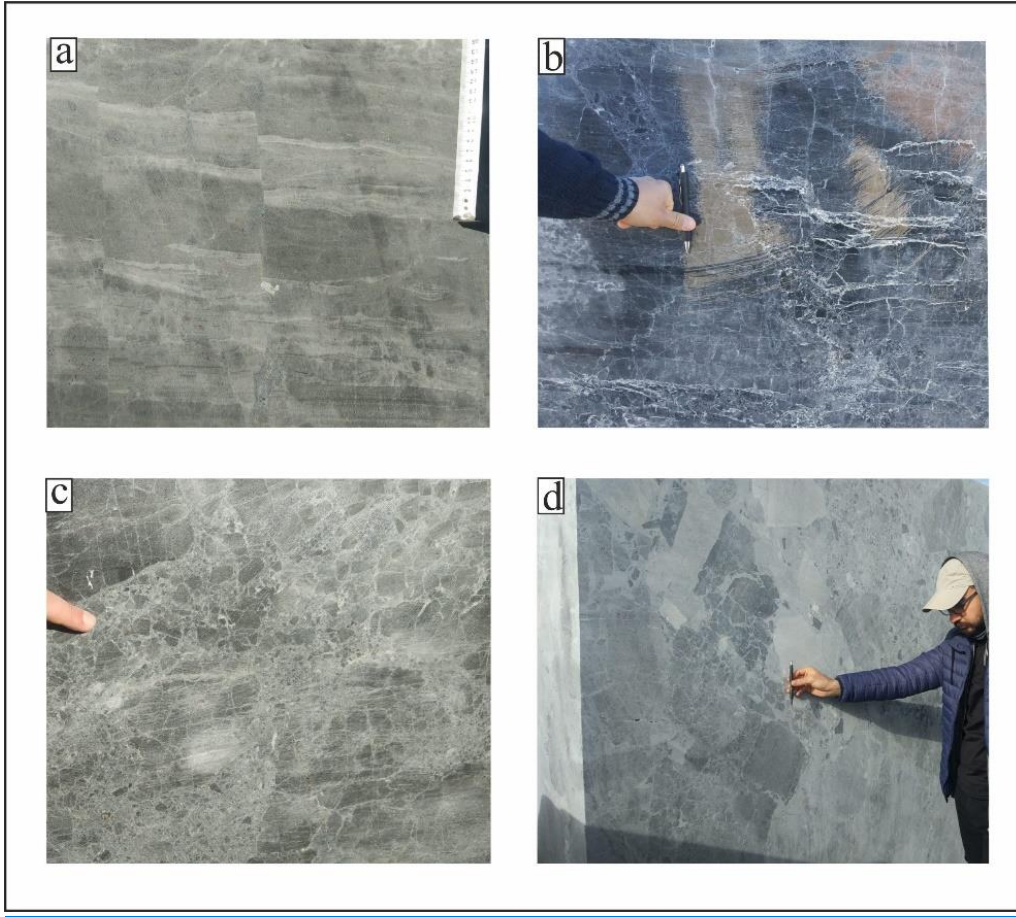
Loras çevresi dışında rekristalize, şeker dokuludur. Masif kesimleri genellikle gri renkli kireçtaşları ile yanal ve düşey geçişli dolomitlerden oluşmuştur. Loras Formasyonu üzerinde uyumsuzlukla Orta-Üst Miyosen yaşlı Gebeceler Formasyonu yer

almaktadır. Bayat ilçesi ve çevresinde yayılım sunan birim altta Özburun konglomerasıyla bunun üzerine gelen Köprülü volkanosedimanter üyelerinden oluşmaktadır. Afyon volkanizmasının tortullaşmayla

yaşıt türevlerini alttan üste değişen oranlarda kapsamaktadır. İlk kez Erişen (1972) tarafından adlandırılmış, Tatlı (1973) ile Metin vd. (1987) tarafından değiştirilmeden kullanılmıştır.



Şekil 1. İnceleme alanının genelleştirilmiş jeoloji haritası (Özcan vd. 1990'dan değiştirilerek alınmıştır).



**Şekil 2.** Farklı yapısal özelliklerdeki Yüreğil kireçtaşları, **a)** Açık gri renkli bantlı kireçtaşı, **b)** Koyu gri renkli bantlı kireçtaşı, **c)** Açık gri renkli breşik kireçtaşı **d)** Koyu gri renkli breşik kireçtaşı.

Afyonkarahisar ili ve çevresinde Miyosen dönemindeki volkanik aktivitelerin ürünü olarak meydana gelen Köroğlu volkanitleri Gebeceler Formasyonu ile yanar ve düşey geçişli olarak bölgede yayılım sunmaktadır. Birim tipik olarak Afyon-Ankara karayolu üzerindeki Köroğlu mevkiinde gözlemlendiği için ilk kez Aydar vd. (1998) tarafından Köroğlu volkanitleri olarak adlandırılmış ve Seydiler ignimbiriti ve Karakaya bazaltı şeklinde iki üyeye ayrılmıştır. Karakteristik olarak Seydiler kasabası ve çevresinde gözlenen Seydiler ignimbiriti Aydar vd. (1998) tarafından “Pümis akma çökelleri” olarak da tanımlanmış olup, baskın olarak pümis, lapilli, bloklar ve volkanik cam parçalarından oluştuğu ifade edilmiştir. Köroğlu volkanitlerinin lav türündeki üyesi olan Karakaya bazaltı, düşey yönde bileşimsel farklılık göstermekte olup, buna bağlı olarak yer yer trakit, traki-andezit, traki-bazalt şeklinde de arazide yayılım sunmaktadır. Kuvaterner yaşlı alüvyon dere yataklarında ve ovalarda biriken kum, çakıl türü bağlanmamış güncel çökellerden oluşmaktadır.

### 3.1.2 Yüreğil Kireçtaşlarının Jeolojisi ve Örneklemesi

Çalışma konusunu oluşturan Yüreğil kireçtaşları Loras Formasyonundan itibaren işletilmektedir. Bölgede birim içinde açılmış çok sayıda ocak faal olarak mermer üretimi yapmaktadır. Çalışma alanında açık gri ve koyu gri renk tonlarında ve bantlı ve açık gri ve koyu gri breşik olarak 4 farklı yapıda yayılım sunmaktadır (Şekil 2a-d). Orta-kalın katmanlanmaya sahip olan birim dolomitik kireçtaşı görünümündedir. Bantlı yapı karbonat sedimentasyonunun bir sonucu olarak meydana gelen birim, farklı Ca/Mg oranına sahip karbonatlı tortulların birikimiyle meydana gelmiş ve milimetre boyutundan santimetre boyutuna kadar değişen kalınlıklar sunan tabaka/lamina yapılarından oluşmuştur. Breşik yapı, karbonatlı bileşiklerin sedimentasyon sırasında veya sonrasında tektonizma etkisiyle parçalanarak, tekrar sedimentasyonu ile meydana gelmiştir. Yüreğil kireçtaşları renk tonu ve yapısal farklılıklar

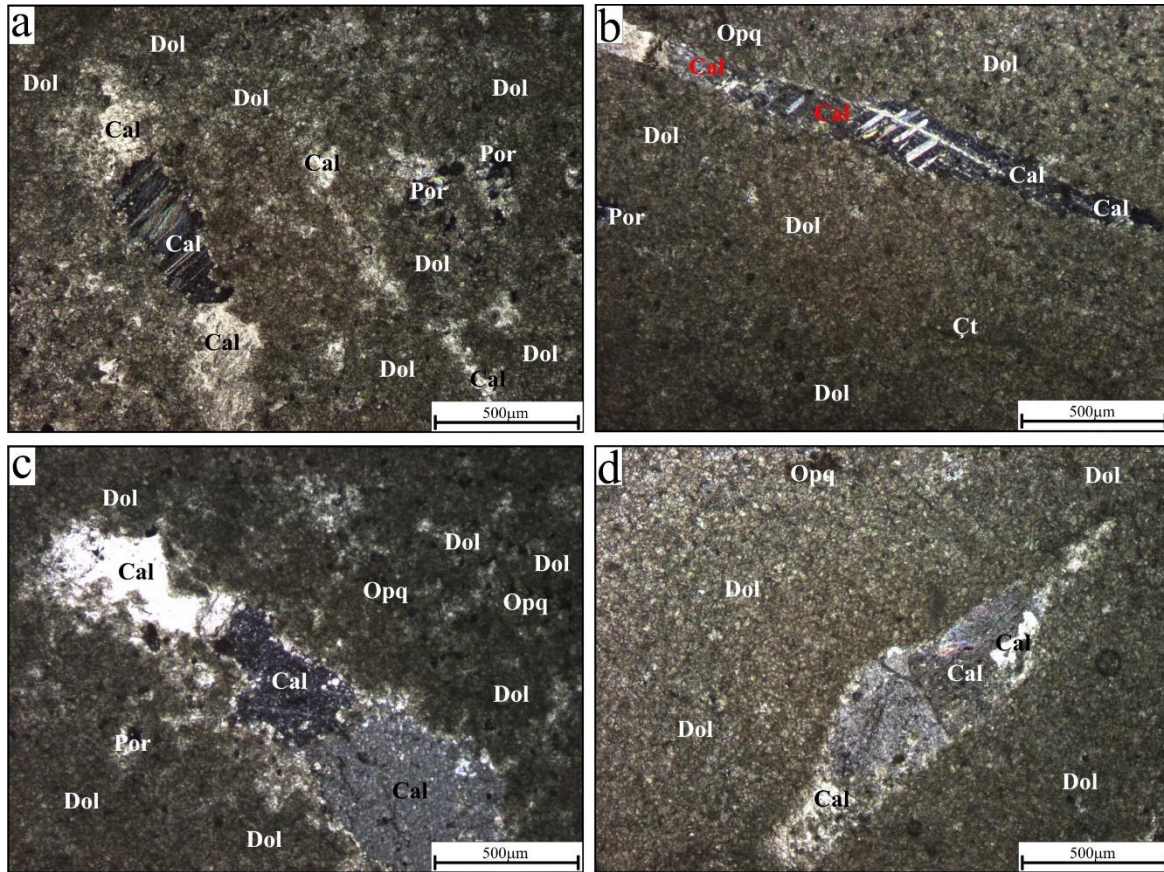
gözetilerek, farklı ürünler şeklinde ocaktan üretilerek pazarlanmaktadır. Bu çalışmada da söz konusu farklılıklar göz önünde bulundurularak örnekleme yapılmış ve bunların mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özelliklerindeki farklılıklar incelenmiştir.

### 3.2 Mineralojik ve Petrografik İncelemeler

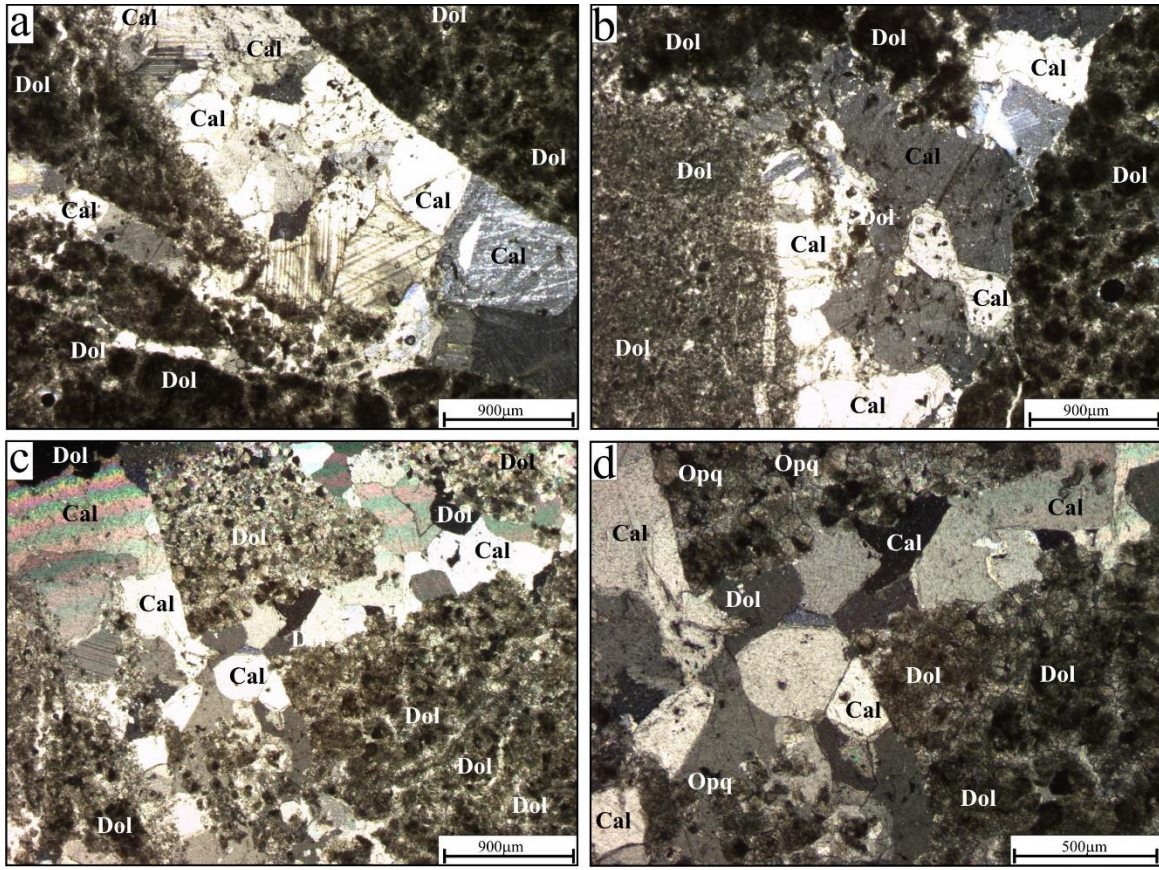
#### 3.2.1 Polarizan Mikroskop İncelemeleri

Açık gri renkli bantlı kireçtaşı; genellikle mikritik dokuya sahiptir. Ayrıca mikritik doku içerisinde ikincil (sekonder) mineral olarak spari kalsit kristalleri gözlemlenmiştir. (Şekil 3 a-d). İri kalsit tanelerinde yer yer çok az ayrışma izleri görülmüştür. Kesitlerin bazı bölgelerinde mikro gözenek yapıları (Por) gözlenmiştir. Bu durum açık gri bantlı kireçtaşlarının silim/cila alma kapasitelerini olumsuz yönde etkileyeceğini gösterebilir. Koyu gri bantlı kireçtaşları; dolomit ve kalsit minerallerinden oluşmaktadır. Koyu gri renkli bantlı kireçtaşlarında ikincil kalsit tanelerinin daha iri boyutlu çatlaklara yerleştikleri gözlenmektedir.

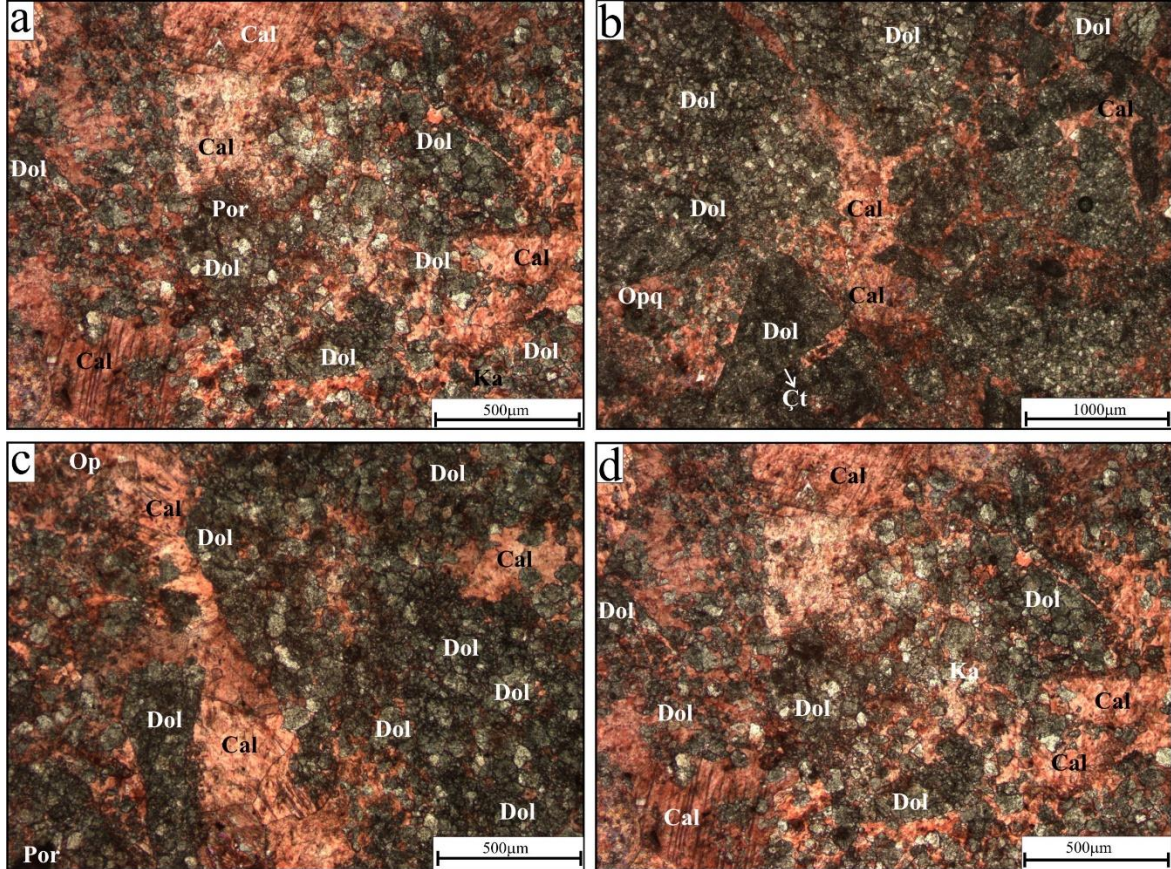
İkincil kalsit tanelerinin sınırları boyunca az oranda alterasyon etkisi gözlenmiştir. Yer yer mikritik dokuluya sahip dolomit tanelerinin oldukça kırıntılı bir matriks yapısında görülmektedir. (Şekil 4 a-d). Açık gri breşik kireçtaşı; mikritik dokulu olup dolomit ve kalsit minerallerinden oluşmaktadır. Mikritik doku içerisinde ikincil (sekonder) mineral olarak spari kalsit kristalleriyle çok az miktarda kuvars mineralleri yer almaktadır. Açık gri renkli breşik kireçtaşlarının kesitlerinde Alizerin /S kırmızı mürekkebi metodu uygulanmıştır. Kesit üzerinde kırmızı renkli taneler kalsit mineralleri, renk değiştirmeyen taneler ise dolomit tanelerini göstermektedir (Şekil 5 a-d). Koyu gri renkli breşik kireçtaşlarının ince kesit incelemelerinde ise kayacın matriksini oluşturan mikritik doku gösteren dolomit tanelerinin çok sıkı kenetlenmiş olmadıkları gözlenmektedir. Yer yer ikincil kalsit tanelerinin mikro çatlak içinde oldukları ve açık gri renkli bantlı kireçtaşlarına göre daha az oranda buldukları belirlenmiştir (Şekil 6 a-d).



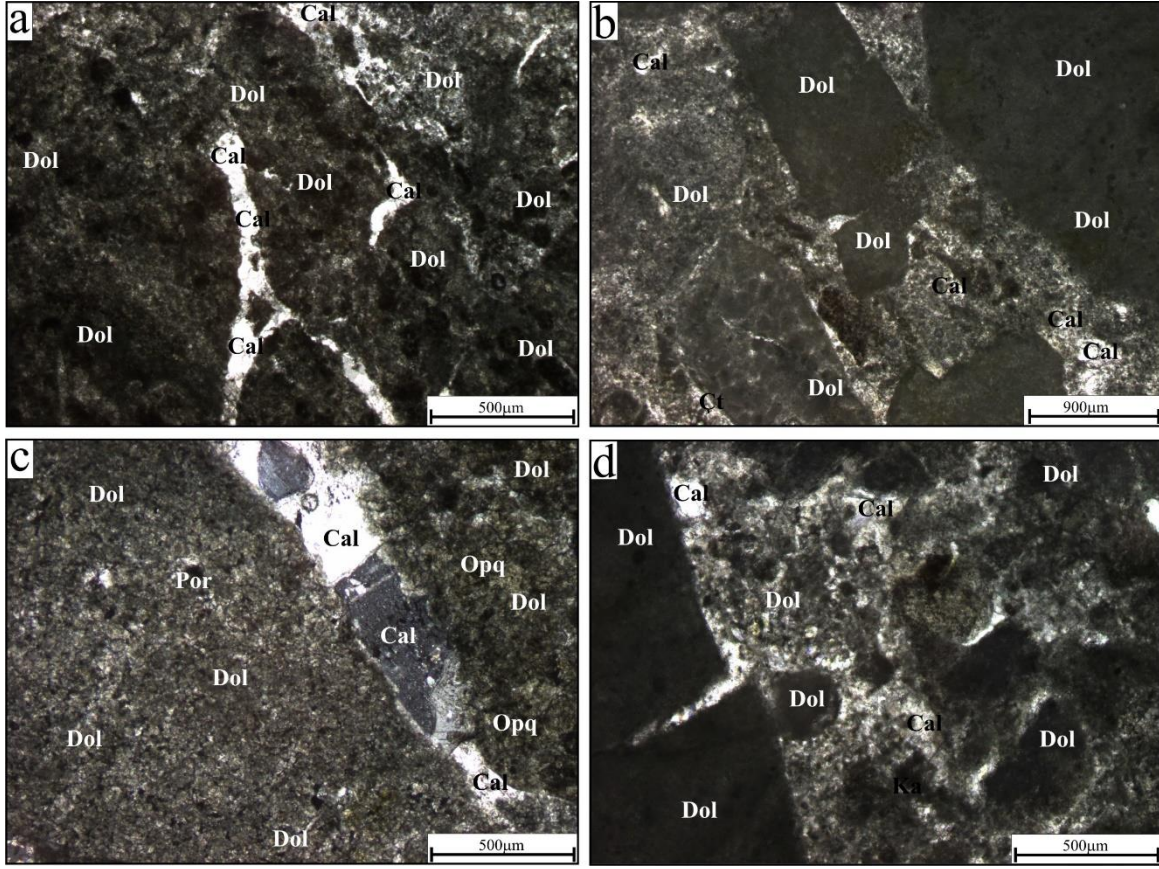
Şekil 3. Açık gri bantlı kireçtaşına ait polarizan mikroskop görüntüsü (Dol: Dolomit, Cal: Kalsit, Opq: Opak Mineral, Por: Gözenek, Çt: Mikro Çatlak).



Şekil 4. Koyu gri bantlı kireçtaşlarına ait polarizan mikroskop görüntüsü (Dol: Dolomit, Cal: Kalsit, Opq: Opak)



Şekil 5. Açık gri breşik kireçtaşına ait polarizan mikroskop görüntüsü (Dol: Dolomit, Ka: Kalsit, Op: Opak Mineral, Por: Gözenek, Çt: Mikro Çatlak).

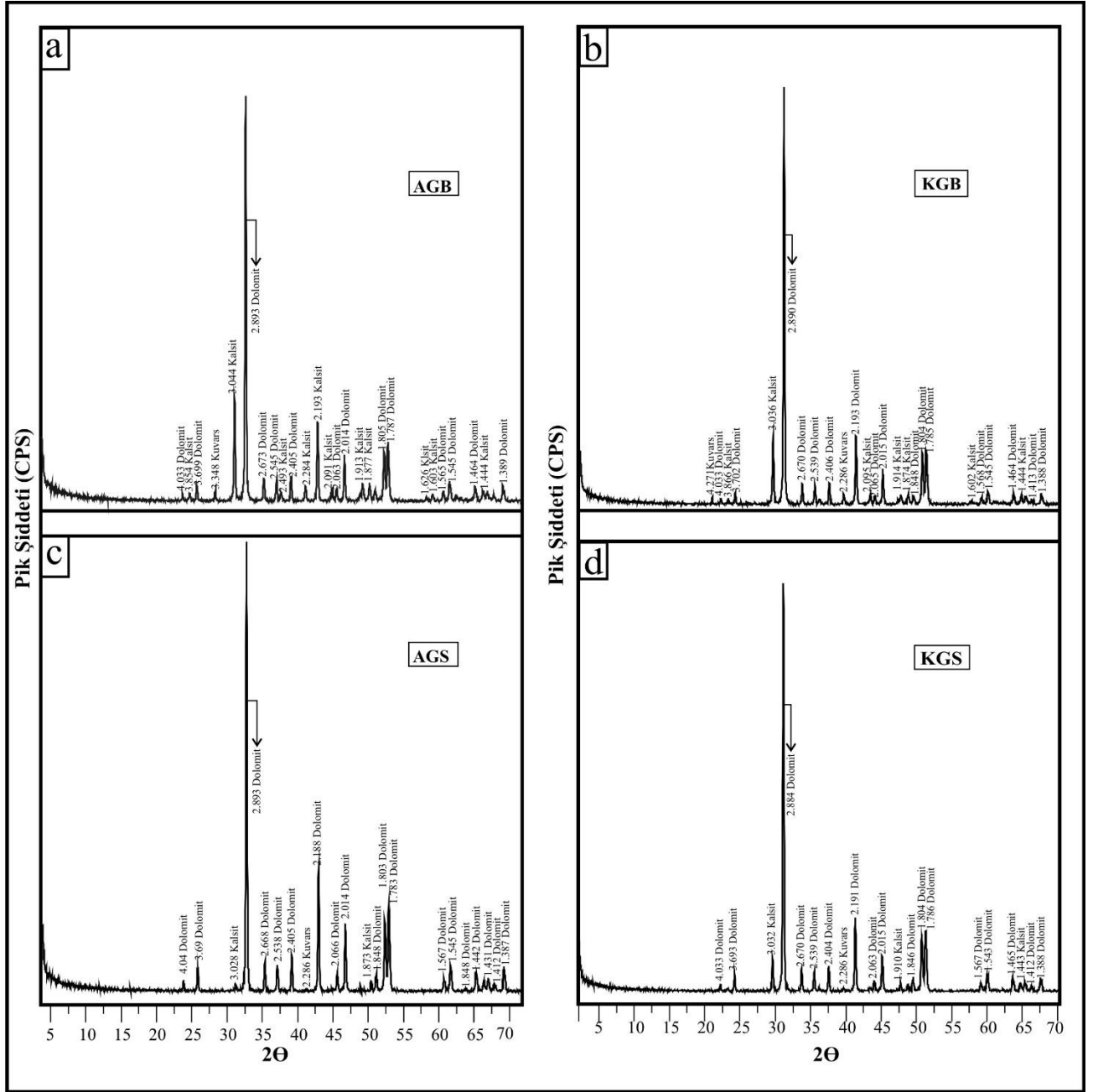


Şekil 6. Koyu gri breşik kireçtaşlarına ait polarizan mikroskop görüntüsü (Dol: Dolomit, Cal: Kalsit, Opq: Opak).

### 3.2.2 X-Işını Kırınımı (XRD) İncelemeleri

Kireçtaşı örneklerinin mineralojik bileşimlerinin belirlenmesi için örneklere uygulanan x-ışınları kırınımı (XRD) analiz sonuçları Şekil 7’de verilmiştir. X ışınları kırınımı çekimleri 2-70° aralığında yapılmıştır. Tüm örnekler büyük oranda dolomit

minerallerinden oluşmaktadır. Örneklerde dolomit mineralleri ve kalsit minerali eşlik etmektedir. Ayrıca, açık gri renkli-breşik kireçtaşında kuvars mineraline rastlanmıştır.



Şekil 7. Breşik ve bantlı Emirdağ kireçtaşlarına ait XRD grafikleri. (AGB: Açık gri breşik kireçtaşı, KGB: Koyu gri breşik kireçtaşı, KGS: Koyu gri bantlı kireçtaşı, AGS: Açık gri bantlı kireçtaşı).

### 3.3 Jeokimyasal İncelemeler

Yüreğil kireçtaşlarının ana, iz ve nadir toprak element içerikleri Çizelge 1’de verilmiştir. Tüm kireçtaşı örneklerindeki %1 den fazla SiO<sub>2</sub> içeriği polarizan mikroskop incelemelerinde rastlanan kuvars mineralleriyle açıklanabilmektedir. (Koralay ve Kılınçarslan 2015). Breşik yapılı örneklerde SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, Rb, Sr, U, Zr, Y, Ce, Gd miktarları bantlı kayaçlara oranla daha fazla miktarda bulunmaktadır. Buna karşın bantlı kireçtaşlarındaki MgO, Na<sub>2</sub>O miktarları breşik kireçtaşlarına oranla yüksektir. Diğer ana oksit değerlerinde çok ciddi

farklılıklar göze çarpmamaktadır. CaO miktarları ile diğer ana oksitlerin korelasyonları kireçtaşı örneklerinin içeriğini belirlemek için kullanılan en yaygın diyagramlardır (Şekil 8). Breşik yapılı kireçtaşlarında CaO oranı (%36,14-33,95) bantlı yapılı kireçtaşlarına (%31,70-32,22) göre daha yüksektir. Buna karşılık bantlı kireçtaşlarındaki örneklerindeki MgO değerleri (%19,92-20,80) breşik yapılı kireçtaşlarına (%16,32-18,41) göre daha yüksektir. Mn/Sr oranlarındaki düşüşün en büyük nedenlerinden biri çökeltme sonucu ortamda



herhangi bir alterasyonun gerçekleşmemesine bağlanabilmektedir (Koralay ve Kılınçarslan 2016). SiO<sub>2</sub> ile Mg/Ca, Sr ile Mg/Ca ve Ca ile Mg

korelasyonları arasındaki ilişki kireçtaşı türünün hangi bileşimden oluştuğunu belirlemek için önemli bir etmendir (Melezhik vd, 2008). (Şekil 9).

**Çizelge 1.** Yüreğil Emirdağ kireçtaşlarına ait ana (%), iz ve nadir toprak element (ppm) analiz sonuçları.

Örnek	AGB	KGB	KGS	AGS
SiO <sub>2</sub>	1,19	0,56	0,07	0,08
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,12	0,05	0,01	0,02
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,04	0,06	0,17	0,04
MgO	16,32	18,41	19,92	20,80
CaO	36,14	33,95	32,22	31,70
Na <sub>2</sub> O	0,03	0,03	0,04	0,04
K <sub>2</sub> O	0,03	0,01	0,01	0,01
TiO <sub>2</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
MnO	0,01	0,01	0,01	0,01
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,002	0,002	0,002	0,002
LOI	45,8	46,3	47,1	47,2
TOP	99,72	99,67	99,65	99,98
Ba	606	2934	1110	658
Ni	20	20	20	20
Co	0,4	0,4	0,5	0,4
Cs	0,1	0,1	0,1	0,1
Ga	0,5	0,5	0,5	0,5
Rb	0,8	0,4	0,4	0,3

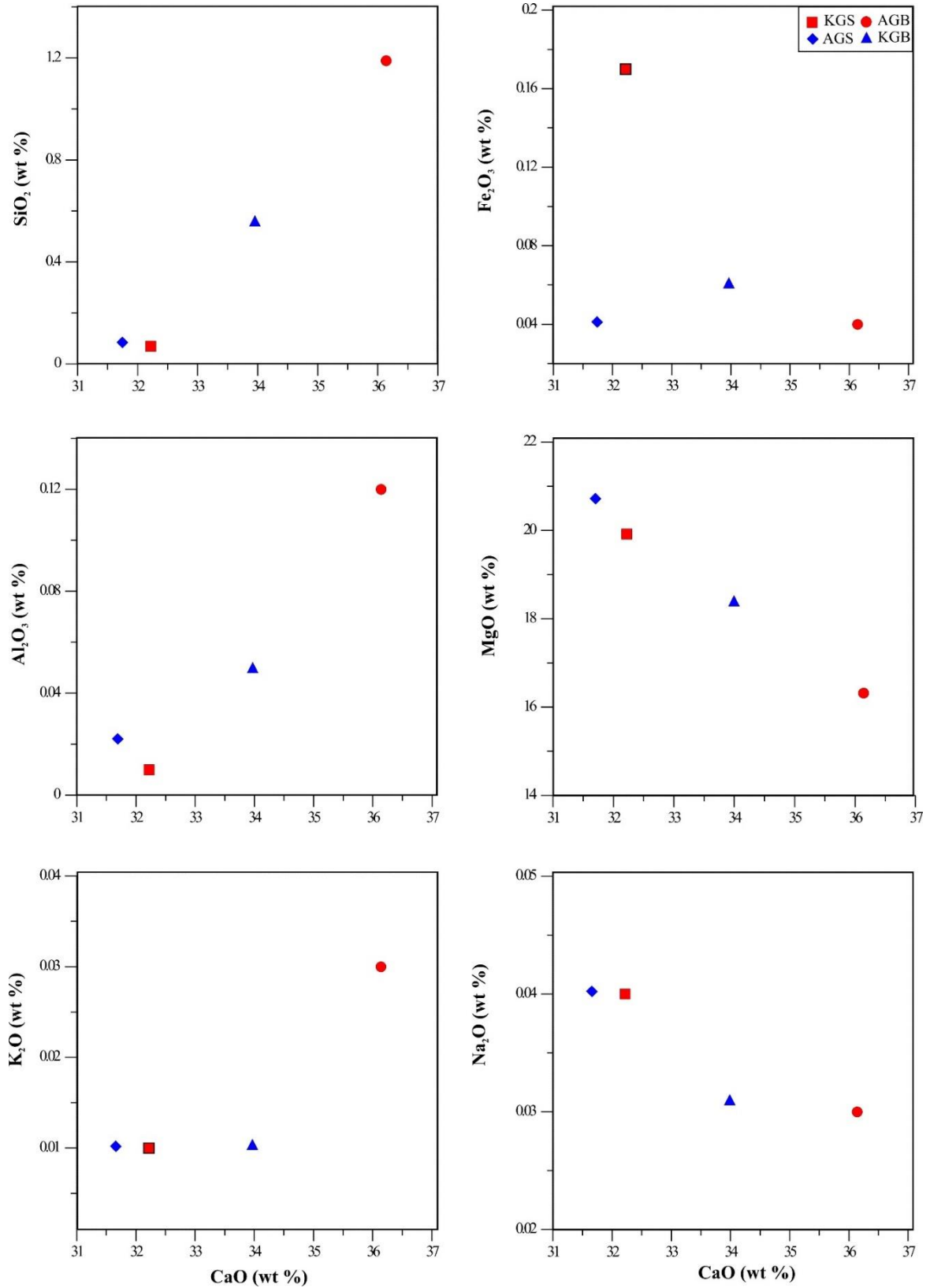
**Çizelge 1.** Devamı.

Sr	142,4	165	131,8	88,4
Ta	0,1	0,1	0,1	0,1
Th	0,2	0,2	0,2	0,2
U	2,2	1,8	1,7	1,3
V	9	8	9	8
W	0,5	0,5	0,5	0,5
Zr	2,1	1,3	0,7	1,1
Y	0,3	0,5	0,2	0,2
La	0,5	0,4	0,4	0,4
Ce	0,6	0,1	0,2	0,3
Pr	0,05	0,02	0,02	0,02
Nd	0,3	0,3	0,3	0,3
Sm	0,07	0,05	0,05	0,05
Eu	0,02	0,02	0,02	0,02
Gd	0,11	0,10	0,05	0,05
Tb	0,01	0,03	0,01	0,01
Dy	0,05	0,05	0,05	0,05
Ho	0,02	0,02	0,02	0,02
Er	0,03	0,03	0,03	0,03
Tm	0,01	0,01	0,01	0,01
Yb	0,05	0,05	0,05	0,05
Lu	0,01	0,01	0,01	0,01

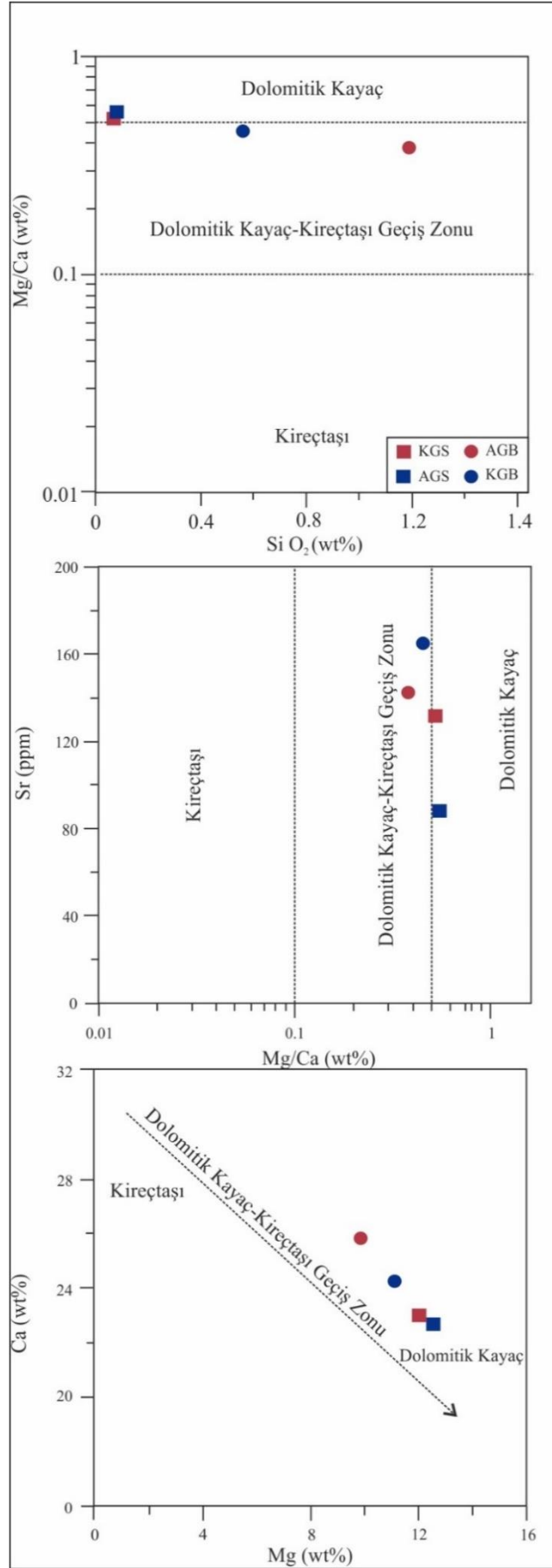
#### 4. Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın konusunu oluşturan Yüreğil kireçtaşları açık ve koyu gri renk tonlarında, bantlı ve breşik olarak 2 farklı litolojik yapıda yayılım sunmaktadır. Çalışma kapsamında farklı stratigrafik seviyelerde mermer blok üretimlerini etkileyen başlıca jeolojik parametreler, mineralojik-petrografik ve kimyasal özellikler belirlenmiştir. Menderes Masifi güney kesiminde yer alan mermer ocaklarında yapılan araştırmalarda, mermerlerin renk ve kalitelerinin stratigrafik seviyelere göre değişiklik gösterdiği görülmüş ve renk değişimlerinin daha çok Triyas yaşlı Milas mermer yataklarında gözlenmiştir. Beyaz renkli mermerlerin tane boyutlarının daha homojen kalsit minerallerinden oluşurken, renkli mermer çeşitlerinde ise iri kalsit minerallerinin yanı sıra küçük boyutlu dolomit, muskovit ve opak mineraller içerdikleri belirlenmiştir (Yavuz vd.

2005a). İncehisar mermerleri üzerine yapılan çalışmalarda bölgedeki mermerlerin farklı renk ve dokusal özellikler gösterdikleri bilinmektedir. Beyaz ve gri renkli mermer çeşitlerinin daha çok ince kalsit taneleri içerdikleri, renkli menekşe ve Afyon cherry mermerlerinde ise kalsit mineralleri dışında kuvars ve muskovit mineralleri içerdikleri belirlenmiştir. Menekşe mermerlerinin breşik doku daha belirgin iken beyaz ve gri renkli mermerlerde taneli dokunun hakimdir (Bağcı 2020). Kavaklıdere ve Çayboyu (Muğla) mermerlerinde yapılan çalışmalarda ise nikel, kobalt, mangan ve demir içeriklerinin mermerlerin dokanak kayaçlarını oluşturan mikaşist, kloritşist türündeki metamorfiklerden almış oldukları ve mermerlerde gözlenen pembe renklerin bu metalik bileşiklerle ilişkili olduğu anlaşılmıştır (Bağcı vd. 2010).



**Şekil 8.** CaO ve diğer ana oksit korelasyonları. (AGB: Açık gri breşik kireçtaşı, KGB: Koyu gri breşik kireçtaşı, KGS: Koyu gri bantlı kireçtaşı, AGS: Açık gri bantlı kireçtaşı).



Şekil 9. Yüreğil (Emirdağ) kireçtaşları için ayırtman diyagramları. a) (MgO/CaO)-SiO<sub>2</sub> diyagramı, b) Sr(ppm)-Mg/Ca diyagramı, c) CaO(%)- MgO(%) diyagramı. (AGB: Açık gri breşik kireçtaşı, KGB: Koyu gri breşik kireçtaşı, KGS: Koyu gri bantlı kireçtaşı, AGS: Açık gri bantlı kireçtaşı).

Yüreğil köyü kireçtaşları yapılan çalışmalar sonucunda litolojik özelliklerine göre gri ve koyu gri bantlı ve gri ve koyu gri breşik kireçtaşları şeklinde 4 gruba ayrılmıştır. Ayrıca polarizan mikroskop ve kimyasal analiz sonuçlarına göre kayaçların dolomitik kireçtaşı olduğu anlaşılmıştır. Polarizan mikroskop incelemelerinde açık gri renkli bantlı ve breşik kireçtaşı örneklerinin mikritik doku gösterdiği ayrıca kireçtaşlarının mikro çatlaklarında ikincil iri boyutlu kalsit minerallerinin yerleştiği belirlenmiştir. Koyu gri renkli kireçtaşı örneklerinde ise dolomit minerallerinin daha küçük boyutlu tanelerden oluştuğu tespit edilmiştir. Koyu gri renkli kireçtaşlarının matrisini oluşturan mikritik dokulu dolomit tanelerinin daha çok kırıntılı yapıya sahip oldukları görülmüştür. Bu durum kireçtaşı plakalarının cilalanmasını zorlaştıracağını, iyi derecede cila alamayacaklarını göstermektedir. Sr ve Mg/Ca oranlarından oluşan adlandırma grafiklerinde breşik yapıli kireçtaşlarının dolomit, bantlı yapıli kireçtaşlarının ise kireçtaşı-dolomit geçiş alanınında olduğu görülmüştür. Tüm kireçtaşı örneklerinde ana oksitlerin ikili korelasyon grafiklerinde CaO miktarına bağlı olarak SiO<sub>2</sub> ve Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>'in doğru orantılı olarak arttığı buna karşın Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve MgO'in ise ters orantılı olarak azaldığı tespit edilmiştir.

## 5. Kaynaklar

- Aydar, E., Bayhan, H. ve Gourgaud, A., 1998. Köroğlu Caldera, Mid-West Anatolia, Turkey: Volcanological and Magmatological Evolution. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **85**, 83–98.
- Bağcı, M., Kibici, Y., Yıldız, A., Akıncı, Ö., 2010. Petrographical and geochemical investigation of the Triassic marbles associated with Menderes massif metamorphics, Kavaklıdere, Muğla, SW Turkey. *Journal of Geochemical Exploration*, **107**, 39-55.
- Bağcı, M., Başaran, C., Yıldız, A., 2018. Afyonkarahisar ili doğaltaş potansiyeli, VIII. *Afyonkarahisar Araştırmaları Sempozyumu*, 5-7 Nisan 2018, 614-615, Afyonkarahisar.
- Bağcı, M., 2020. Mineralogical, petrographic, and geochemical characterization of colored İsehisar marbles (Afyonkarahisar, W-Turkey), *Turkish Journal of Earth Sciences*, **29**, 946-975.
- Çelik, M.Y., Sabah, E., 2008. Geological and technical characterisation of İsehisar (Afyon-Turkey) marble deposits and the impact of marble waste on environmental pollution, *Journal of Environmental Management*, **87**, 106-116.
- Dere, M. ve Karabaşoğlu A., 2018. Afyonkarahisar (Emirdağ) ve çevresi traverten kayaçlarının paleontolojik özellikleri. *71. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı*, 343-344.
- Erkan, Y., Bayhan, H., Tolluoğlu, Ü. ve Aydar, E., 1996. Afyon Yöresi Metamorfik ve Volkanik Kayaçlarının Jeolojik, Petrografik ve Jeokimyasal İncelenmesi TÜBİTAK, YBAG/0044-DPT Projesi Raporu, 210. (yayımlanmamış).
- Kibici, Y., Yıldız, A., Bağcı, M., 2001. Afyon kuzeyinin jeolojisi ve mermer potansiyelinin araştırılması. *Türkiye III. Mermer Sempozyumu Afyon Bildiriler Kitabı*. 317-325.
- Koralay, T., Kılınçarslan, S., 2015. Minero-petrographic and isotopic characterization of two antique marble quarries in the Denizli region (western Anatolia, Turkey), *Periodico di Mineralogia*, **84 (2)**, 263-288.
- Koralay, T., Kılınçarslan, S., 2016. A multi-analytical approach for determining the origin of the marbles in Temple-A from Laodicea ad Lycum (Denizli-Western Anatolia, Turkey), *Journal of Cultural Heritage*, **17**, 42-52.
- Koralay, T., Çelik, S.B., Deniz, K., 2019. Emirdağ (Afyonkarahisar) travertenlerinin minero-petrografik, jeokimyasal ve fizko-mekanik özellikleri üzerine değerlendirmeler. *Türkiye 26. Uluslararası Madencilik Sergisi ve Kongresi Bildiriler Kitabı*, 16-19 Nisan 2019, Antalya, 1379-1390.
- Kuşcu, M., Yıldız, A., Bağcı, M., 2003. Investigation of Ağın Andesite as a Building Stone (İsehisarAfyon, W-Turkey). International Symposium on Industrial Minerals and Building Stones, 243-253, İstanbul, Turkey.
- Melezhik, V.A., Bingen, B., Fallick, A.E., Gorokhov, I.M., Kuznetsov, A.B., et al., 2008a. Isotope chemostratigraphy of marbles in northeastern Mozambique: apparent depositional ages and tectonostratigraphic implications. *Precambrian Research*, **162**, 540-558.
- Metin, S., Genç, Ş., Bulut, V., 1987. Afyon ve Dolayının Jeolojisi, MTA Rapor No, 8103, 74.
- MTA, 2018. Dünyada ve Türkiye'de Doğal Taşlar. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Fizibilite Etütleri Daire Başkanlığı.

Özcan, A., Göncüoğlu, M.C., Turhan, N., Şentürk, K., Uysal, Ş. Ve Işık, A., 1990. Konya-Kadınhanı-Ilgın dolayının temel jeolojisi, MTA, Rap.No: 9535 (yayınlanmamış), Ankara.

Yavuz, A.B., Türk, N., Koca, M.Y., 2005a. Geological parameters affecting the marble production in the quarries along the southern flank of the Menderes massif, in SW Turkey. *Engineering Geology*, **80**, 214-241.

Yavuz, A.B., Türk, N., Koca, M.Y., 2005b. Material properties of the Menderes Massif marbles from SW Turkey. *Engineering Geology*, **82**, 91-106.

#### **İnternet kaynakları**

1-

<https://ticaret.gov.tr/data/5b87000813b8761450e18d7b/Do%C4%9Fal%20Ta%C5%9Flar%20Sekt%C3%B6r%20Raporu%202021.pdf>

2- <https://www.stonetimes.com.tr/tr/e-dergi/4/stone-times/sayi-2-mart-2022>