

Tablo 16. Yukarıdaki görüntüden alınan EDS grafiğinin bileşiklerin bulunma yüzdeleri

Bileşikler	A Noktasından EDS		B Noktasından EDS	
	Mole. Konsantrasyon (%)	Konsantrasyon (%)	Mole. Konsantrasyon (%)	Konsantrasyon (%)
MgO	9,848	5,929	7,073	4,152
Al ₂ O ₃	6,006	9,147	4,427	6,574
SiO ₂	17,015	15,272	12,066	10,558
SO ₃	37,446	44,785	46,642	54,386
CaO	29,685	24,867	29,791	24,330
Toplam	100,00	100,00	100,00	100,00

4. Sonuç

Tarihi yapılarda kullanılan yapım tekniği ve malzemeler, kullanıldıkları döneme ait belge niteliği taşımaktadırlar. Yapının biçimsel özgünlüğü kadar, malzemesindeki özgünlük de önemlidir. Onarımda kullanılacak yeni malzemenin özgün malzeme ile görsel bir uyum içinde olması; yapının statik

dayanımı ve atmosfer şartlarına karşı dayanıklılığı açısından birlikte hareket edebilecek performansı gösterebilmesi gereklidir. Ülkemiz ekonomisi açısından da yerel malzemeyi kullanarak bu gereklilikleri sağlamak, bir amaç olmalıdır. Bu çalışma ile, günümüz teknolojisi ile üretilen malzeme-

lere gerek olmadan tamamen doğal yollarla elde edilen volkanik tüf cinsi bir taşın sahip olduğu puzolanik özellik ile tarihi yapılarda sıkça görülen bir bağlayıcı olan hava kirecine hidrolik özellik kazandırılmıştır. Bu sayede üretilen horasan harçları ile onarımlar başarılı olmuştur.

REFERANSLAR

- 1- Böke H., Akkurt S., İpekoğlu B., Uğurlu E., (2007), "Onarım Amaçlı Horasan Harç ve Sıvaların Hazırlanması", *Mimarlıkta Malzeme*, TMMOB yayını, s.68.
- 2- Gürdal E., Acun S., 2006, "Tarihi Yapılarda Kullanılmış Horasan Harçları ve Eyüp'teki Eski Eser Tarihi Yapıların Restorasyon ve Onarımları İçin Harç Önerisi", *10. Ulusal Eyüp Sempozyumu*.
- 3-Güleç A., Acun S., Ersen A., Gürdal E., Koçu N., 2003, "Evaluation of Konya Region Volcanic Tuff as a Pozzolanic Additive in Conservation Mortars", *Industrial Minerals and Building Stones, International Symposium, Istanbul-Türkiye*, pp. 507-516.
- 4- Ahunbay Z., Ahunbay M., Gürdal E., Ersen A., Güleç A., Acun S., (2001- 2003), "Akdeniz Ülkelerinde Ortaçağ Kalelerinin Malzeme ve Yapım Sistemlerinin Araştırılması", *Avrupa Birliği Destekli FORTMED Projesi*.
- 5- Uz, B., Esenli, F., Manav, H. ve Aydos, Z., 1995, "Karamürsel-Yalova Arasındaki Piroklastik Kayalarda Otijen Mineral Oluşumları", *Yer Bilimleri Dergisi*, 27, s.136-139.
- 6- Esenli F.,1993, "Göres Neojen havzasının asidik tüflerinde zeolitlenme (höylendit-klinoptilolit tip) ile meydana gelen kimyasal değişimler", *Türkiye Jeoloji Bülteni*, C. 36, s.37-44.
- 7- TS 25, 1975, "Tras", (RILEM standardından yararlanılarak hazırlanan standart), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.



Sekil 1. Yer bulduru haritası

THE SOURCE AREA AND PETROGRAPHY OF THE MORTAR, PLASTER AND THE BUILDING STRUCTURE OF ARDANUÇ CASTLE

SUMMARY

Ardanuç county is on the eastern side of Artvin city, the castle of Ardanuç is a unique historical monument of the entire area. The castle was built in BC and used for administration by many kingdoms. The area was conquered by the governor İskender Pasha in 1551. The castle of Ardanuç was repaired in 1562 and marked by an epigraph. The district of Artvin was in the hegemony of the Ottoman Empire for 250 years until the Russian invasion with the Brest-Litovsk agreement, the district of Artvin was surrendered to the empire.

The building stone of the castle walls are mainly of Ziyarettepe formation from Paleocene age. Also the detrital material from the neighbourhood such as Mekanet, Karlı, Avcılar and Çiseltakaya were used in the lining of the walls' mortar and the plaster.

Ardanuç Kalesi Yapı Taşları, Sıva ve Harçlarının Petrografisi ve Kaynak Alanı

Jeoloji Müh. M. OKAY ŞAHİN¹
Jeoloji Müh. MUSTAFA BAYKIR¹
Y. Doç. Dr. NAMIK AYSAL²

▶ Karlı Formasyonu

Formasyon andezit, bazalt, spilitleşmiş bazalt, andezit ve bunların tüf ve aglomeralarından oluşur. Bu litolojik birimler, karmaşık bir seri halinde bulunmaktadır. Andezit ve bazaltlar, yeşilden mora kadar değişen renklerde bulunurlar. Sahada birbirlerinden ayırt edilmeleri mümkün değildir. Mikroskobik incelemelerde, andezitlerin plajioklas mikrolitlerinden oluşan bir hamur içinde dağılmış plajioklas (Andezin) ve ojitte, ikincil kloritten meydana geldiği gözlenir. Bazaltlar ise benzer şekilde plajioklas mikrolitlerinden oluşmuş bir hamur içerisindeki labrador, ojit ve opak mineraller-



Foto 1. Ardanuç kalesi genel görünüm

den oluşur. Tüfler yeşilimsi gri olup, etkin alterasyon nedeniyle kolayca dağılırlar. Aglomeralar, bazalt bloklarının tüf boyutundaki gevşek piroklastik bir çimento ile birleştiril-

mesinden oluşmuştur. Blok boyutları ve aglomeranın kalınlığı doğuya gidildikçe artar (Özsayar vd., 1982).

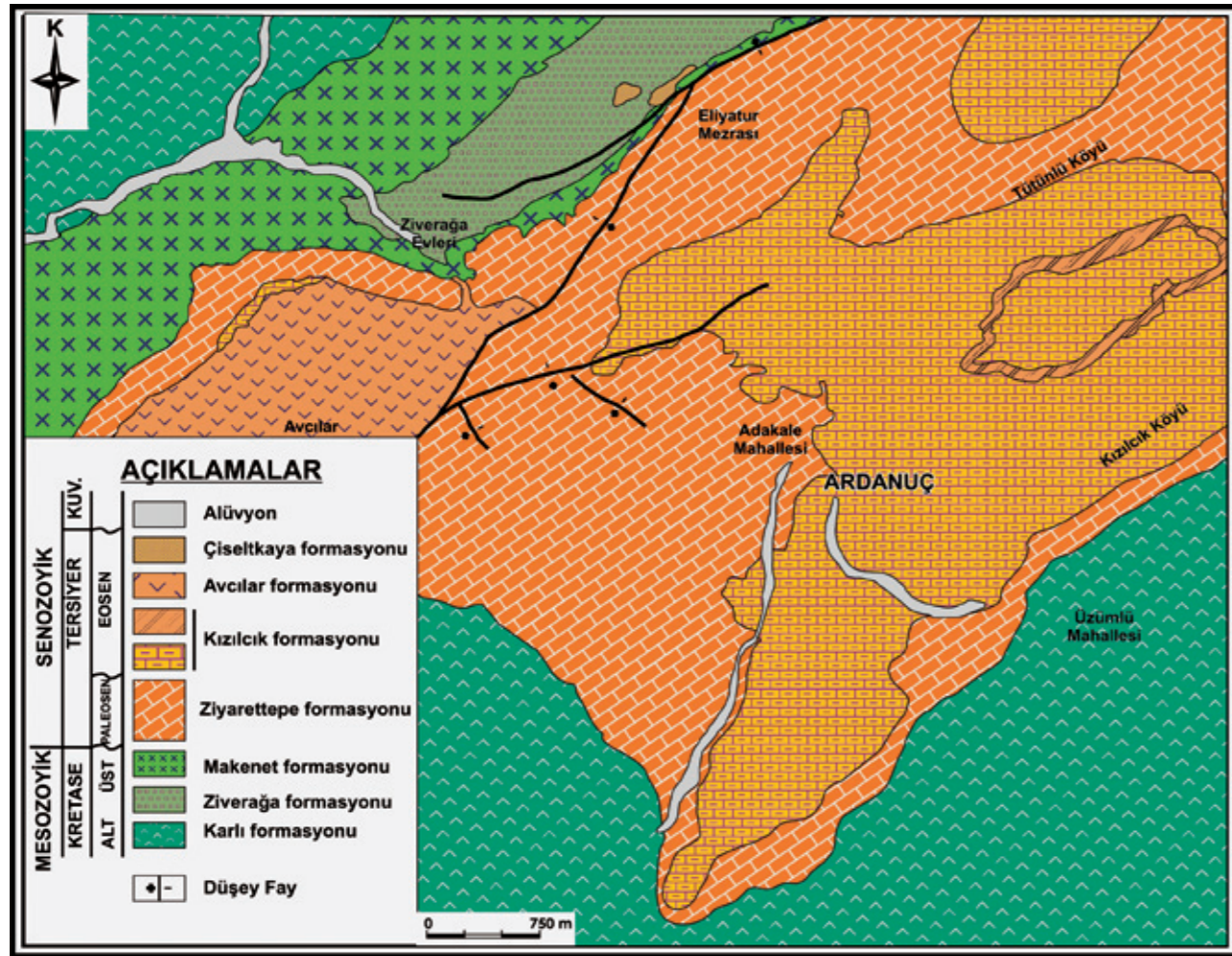
Üst Jura -Alt Kretase yaşlı olduğu kabul edilmiştir (Schultze-Westrum, 1961; Özsayar vd., 1981).

Ziverağa Formasyonu

Formasyon, tüfitlerden ve kırmızı renkli Globotruncana'lı biyomikritlerden oluşmuştur. Tüfitler sarı renkli, kaba taneli ve gevşek kireç çimentoludur. Çok seyrek Inoceramus fosili içerir. İnce kesitlerde karbonatlı bir çimento içerisinde plajioklas, kuvars fenokristalleri ve kayaç parçalarından oluştuğu görülür. Kırmızı biyomikritler sert ve sığdır. İnce kesitlerde mikritik bir çimento ve bol Globotruncana fosili gözlenir (Özsayar vd., 1982).

¹İBB-KUDEB Konservasyon ve Restorasyon Laboratuvarı, Beyazıt - İstanbul.

²İ.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar-İstanbul



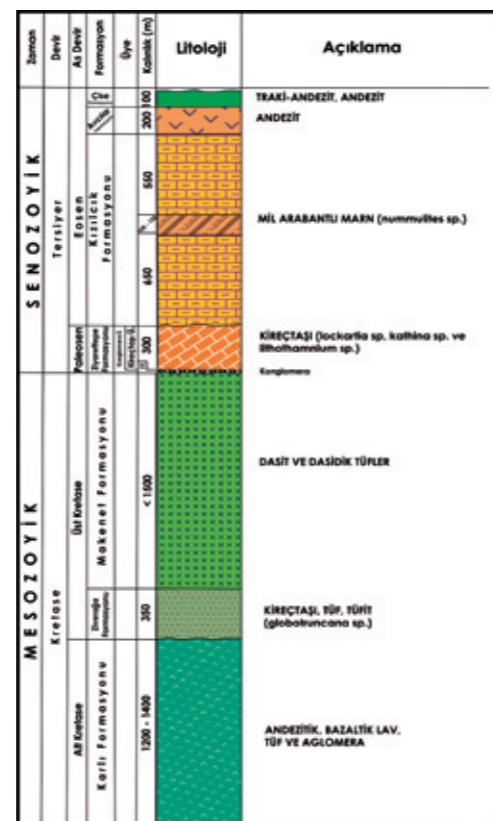
Şekil 2. Artvin Ardauç civarının jeoloji haritası (Özsayar vd., 1982)

Makenet Formasyonu

Formasyon, dasit ve dasitik tüflerden oluşur. Yer yer andezitik bileşimlere de rastlanır. Dasitler açık yeşil, açık-gri renkli olup, çok ayrılmışlardır. Kuvars kristalleri gözle seçilebilir. İnce kesitlerde, kuvars ve feldspattan oluşmuş kriptokristalen bir hamur içerisinde plajiolklas ve iri kuvars fenokristalleri gözlenir. Andezitler siyahımsı mor renkli ve ayrılmıştır. Mikroskobik incelemede, mikrolitik porfirik bir doku gösterirler. Plajiolklas mikrolitlerinden oluşmuş bir hamur içerisindeki andezin türündeki plajiolklas fenokristalleri, ileri derecede karbonatlaşmıştır. Tüfler dasitik karakter taşırlar. Açık yeşil renk egemendir. İleri derecede ayrışmadan dolayı, dağılılır durumdadır (Özsayar vd., 1982).

Ziyarettepe Formasyonu

Çalışma alanının büyük bölümünü kaplayan geniş ve kapalı bir senklinal formundadır. Doğuda Ziyarettepe, batıda da Adakale Mahallesi, Çıplak sırtı, kuzeyde Elyatur mezrasında, güneyde ise Zirkettaşı tepesi yörelerinde yüzeylenir. Formasyon, adı-



Şekil 3. Artvin Ardauç ve çevresinin genelleştirilmiş stratigrafik sütun kesiti (Özsayar vd., 1982).

nı Ardauç ilçesinin doğusundaki Ziyarettepe'den almıştır. Formasyona hâkim olan yüksek dayanımlı kireçtaşları, topografyada belirgin yükseklikler oluşturmaktadır (Özsayar vd., 1982).

Ziyarettepe Formasyonu, kalın bir taban konglomerası ile başlar. Formasyonun oluşum öncesinde bölgede yer alan güçlü aşınma döneminin meydana getirdiği paleotopografyaya bağlı olarak, formasyon Ardauç'un doğusunda Alt Kretase yaşlı Karlı Formasyonu'nu, batısında ise Üst Kretase yaşlı Makenet Formasyonu'nu belirgin bir aşınma uyumsuzluğu ile örtmektedir. Üstündeki Kızılıçık Formasyonu ile aralarında bir açıl uyumsuzluk veya aşınma düzlemi yoktur. Ancak dokanakta Ziyarettepe Formasyonu'nun üst yüzeyinde, yaygın çukurcuklar içine yerleşmiş olan demir yumruları, çökeltmedeki bir duraksamaya tanıklık ederler. Dolayısıyla bu dokanakta, henüz paleontolojik olarak kanıtlanmamış, kısa süreli bir stratigrafik boşluk söz konusudur. Ziyarettepe Formasyonu, iki belirgin litolojik birimden oluşmuştur. Bu yüzden, iki üyeye ayrılarak incelenmiş ve haritalanmıştır (Özsayar vd., 1982).

1) Konglomera Üyesi

Kırmızı-kahve renkli, volkanik kayaç çakıllı ve sıkı kireç çimento-ludur. Çakıllar, Makenet ve Karlı Formasyonları'ndan türemişlerdir.

Çoğunluğu iyi yuvarlaklaşmamış olup, boyutları 0,2-1 cm arasında değişir. Tabaka kalınlıkları 30-40 cm arasındadır. Üste doğru çakıl oranı azalır, kireç-çimento oranı artarak kireçtaşlarına geçiş gözlenir. Kalınlığı 25m'dir.

2) Kireçtaşı Üyesi: Sert sıkı, bej-gri-kahverenkli, orta ve kalın tabakalıdır. İstiflenmenin alt düzeylerinde tabaka kalınlıkları 1m'yi bulurken; üstlere doğru 30-40cm'ye kadar iner. Sparitik kireçtaşlarında neritik bir ortamı yansıtan bir fauna baskınken; mikritik bölümler, pelajik fauna içerir. Kalınlığı 280m'dir.

Ziyarettepe Formasyonu'nun taban konglomerasında Discocyclus sp., Asterocyclus sp., Nummulites sp., Lithothamnium sp. ve pelecypod grubu fosiller bulunur. Kireçtaşı üyesi ise Discocyclus sp., Lithothamnium sp., Miliolidae familyasına ait türlerle, Globigerina sp., Globorotalia sp., Kathina sp., Lockhartia sp. gibi fosiller içerir. Formasyonun Üst Kretase'yi bir aşınma düzensizliği ile üzerlediği, Eosen kayalarla üstlendiği bu fauna ile birlikte düşünüldüğünde; formasyonun yaşı Üst Paleosen olarak belirlenmektedir (Özsayar vd., 1982).

Kızılıçık Formasyonu

Formasyon dış görünüşü bakımından, ilk bakışta fliş fasiyesine çok benzer. Ancak ayrıntılı çalışıldığında, türbiditlere özgü özelliklerin gelişmediği, tortuların çoklukla bi-

rincil çökeltme havzasında çökelmiş ince kırıntılar olduğu gözlenir. Formasyon seyrek miltaşı bantları içeren koyu gri renkli marnlardan oluşur. Seyrek olarak iyi korunmuş Pelecypod, Nummulites, Discocyclus fosilleri içerir. Nummulit'ler, Ziyarettepe Formasyonu'ndakilere oranla daha büyüktür (Özsayar vd., 1982).

Avcılar Formasyonu

Avcılar Formasyonu, andezitlerden oluşur. Andezitler makroskobik olarak gri-açık yeşil renkli, sert ve ince dokuludur. Mikroskobik incelemede, mikrolitik porfirik bir doku gözlenir. Plajiolklas mikrolitlerinden oluşan hamur içerisinde andezin, amfibol ve biyotit fenokristalleri gözlenir. Formasyon içerisinde yer yer küçük ölçekli tüflere ve konglomeralara da rastlanır (Özsayar vd., 1982).

Çiseltkaya Formasyonu

Çiseltkaya Formasyonu, traki-andezitlerden oluşur. Traki-andezitler, makroskobik olarak kahverengi-kırmızı renkli, belirgin porfirik dokuludur. Mikrokristalen bir hamur içerisinde 5cm büyüklüğüne varan plajiolklas kristalleri görülür. İnce kesitlerde hamurun plajiolklas ve opak malzemenin olduğu; fenokristallerin plajiolklas, sanidin, biyotit ve opak mineralden meydana geldiği görülür (Özsayar vd., 1982).

Kalede Kullanılan Kayaçların, Sıva ve Harç Agregalarının Kökeni

► Kalenin genelinde kullanılan taşlar, bölgede yaygın yayılım gösteren Ziyarettepe Formasyonu'nun kireçtaşı üyesine aittir. Bu kayalardan alınan örneklerin mikroskobik ve makroskobik tanımlamaları yapılmıştır. Kayaların makroskobik incelemeleri sonucunda sert - sıkı yapıda, genelinde grimsi ancak yer yer açık kahverenkli oldukları; asitle iyi reaksiyon verdikleri tespit edilmiştir.

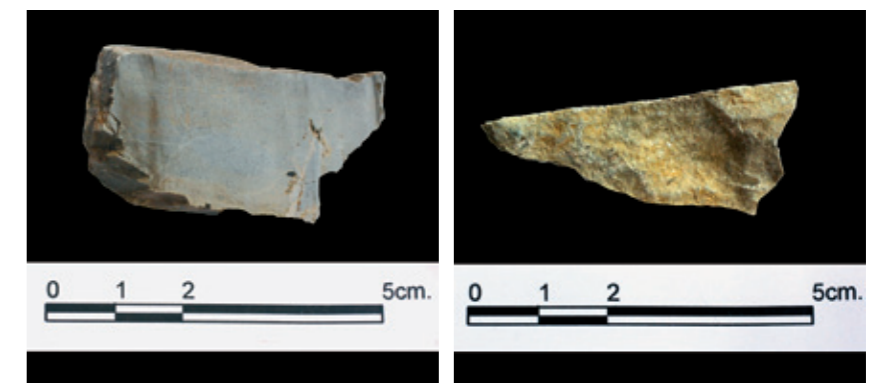


Foto 2. Kireçtaşlarının el örneği görüntüleri

Mikroskobik incelemeler sonucunda ise kayaların yer yer spart damarlı, intraklastlı biyomikritik kireçtaşı oldukları belirlenmiştir. Eski çalışmalarda bu kireçtaşı içerisinde *Discocyclus* sp., *Lithothamnium* sp., *Miliolidae* familyasına ait türlerle, *Globigerina* sp., *Globo-*

rotalia sp., *Kathina* sp., *Lockhartia* sp., gibi fosiller bulunduğu tespit edilmiştir (Özsayar vd., 1982). Bu çalışma kapsamında yapılan incelemelerde ise foraminifer türleri olan *Morozovella pseudobulloides*, *Morozovella angulata* WHITE, *Planorotalides*, *Nodosaria*, *Planorotalides pseudomenardii* ve *Rotalia* fosilleri tespit edilmiştir. Bu fosiller yardımıyla kireçtaşlarının yaşı Paleosen (Tanesiyen) olarak belirlenmiştir. Fosil tanımlamaları İ.Ü. Jeoloji Mühendisliği bölümünden Paleontolog Prof. Dr. İzver Özkar Öngen tarafından yapılmıştır.

rotalides pseudomenardii ve *Rotalia* fosilleri tespit edilmiştir. Bu fosiller yardımıyla kireçtaşlarının yaşı Paleosen (Tanesiyen) olarak belirlenmiştir. Fosil tanımlamaları İ.Ü. Jeoloji Mühendisliği bölümünden Paleontolog Prof. Dr. İzver Özkar Öngen tarafından yapılmıştır.

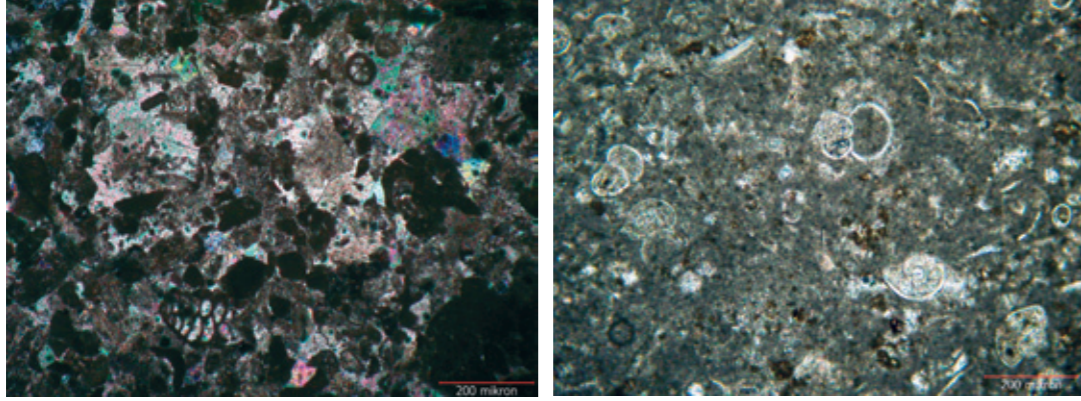


Foto 3. Kireçtaşlarının polarizan mikroskop (çift nikel) altındaki görüntüleri

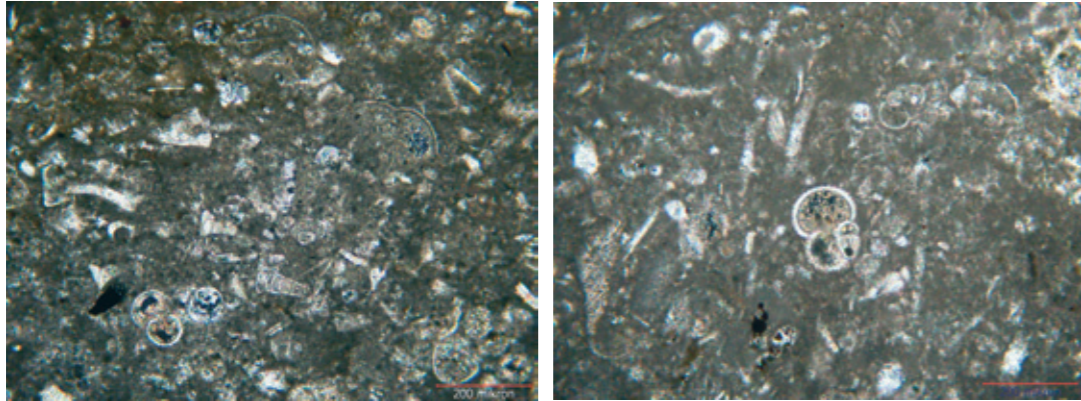


Foto 4. Kireçtaşlarının polarizan mikroskop (çift nikel) altındaki görüntüleri

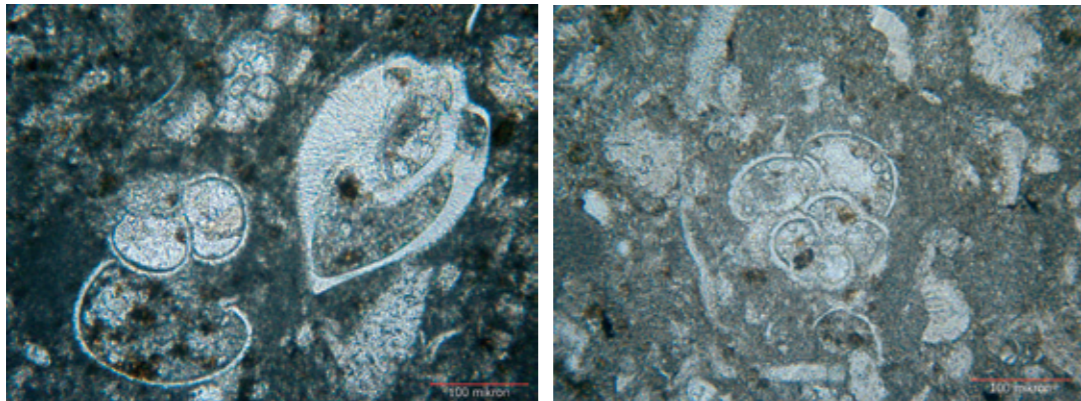


Foto 5. Kireçtaşlarında gözlenen *Globorotalia*, *Planorotalides* ve *Morozovella* fosilleri

Kalenin yapımında kullanılan harç ve sıva örneklerinde ise ağırlıklı olarak bazalt ve trakit kökenli volkanik kayac çakıllarına rastlanmıştır. Bölgenin jeolojisi incelendiğinde sıva ve

yapı harçlarında kullanılan kum ve çakılların Karlı Formasyonu, Makenet Formasyonu, Avcılar ve Çiçeltkaya Formasyonları'na ait volkanik kırıntılı malzemelerden türedikleri görülmek-

tedir. Çakılların yuvarlaklıkları genelde orta-iyidir. Çakıllar ve kumlar bölgedeki akarsular tarafından işlenip taşındıktan sonra kalenin harç ve sıvalarının yapımında kullanılmıştır.

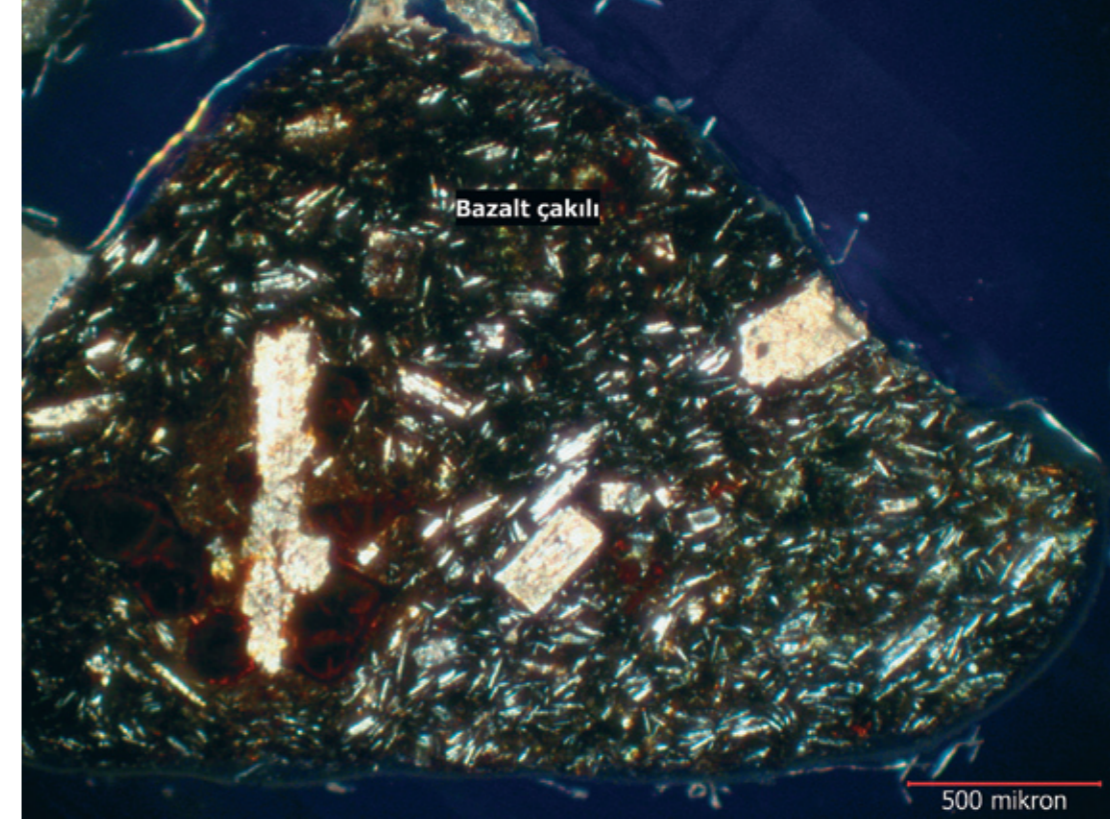
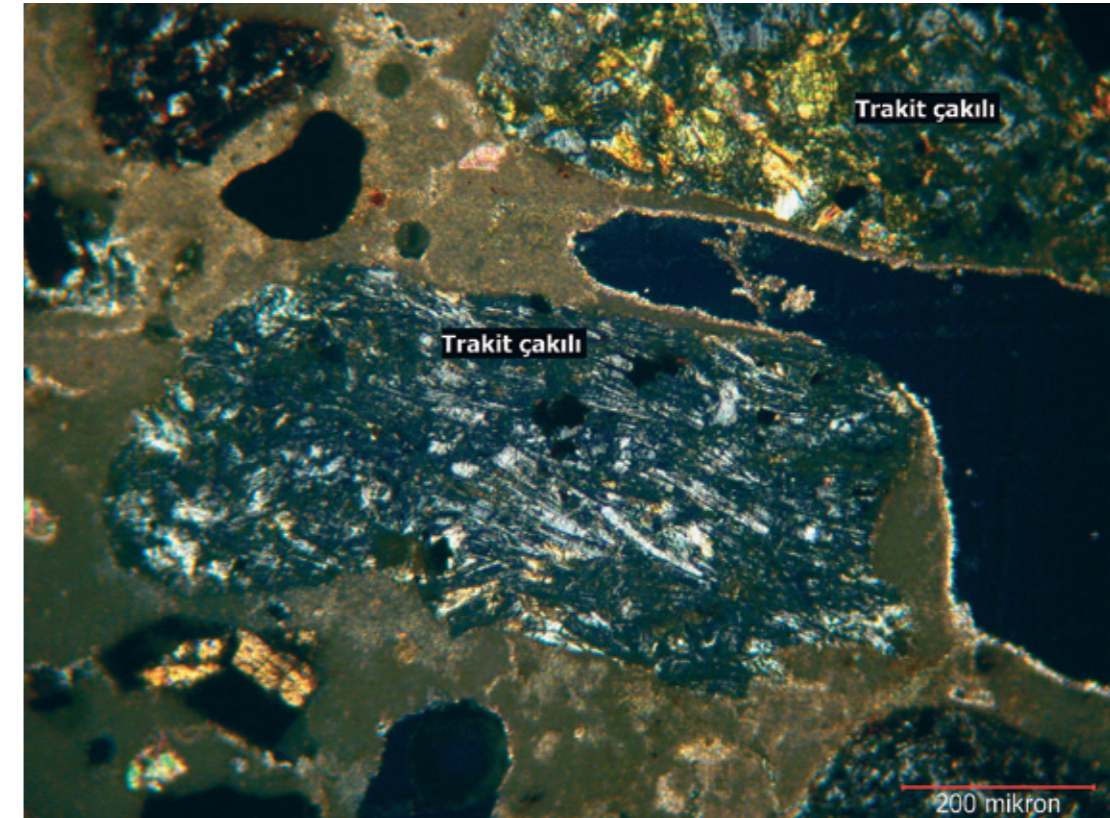


Foto 6. Harç ve sıva örneklerinin içerisindeki volkanik kayac çakılları



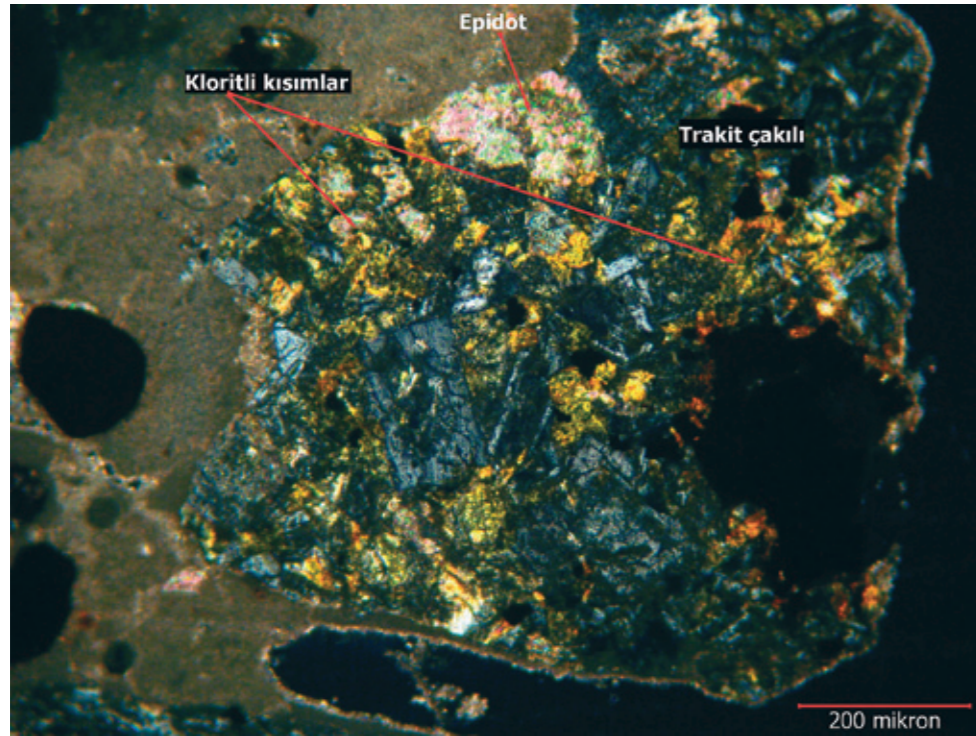
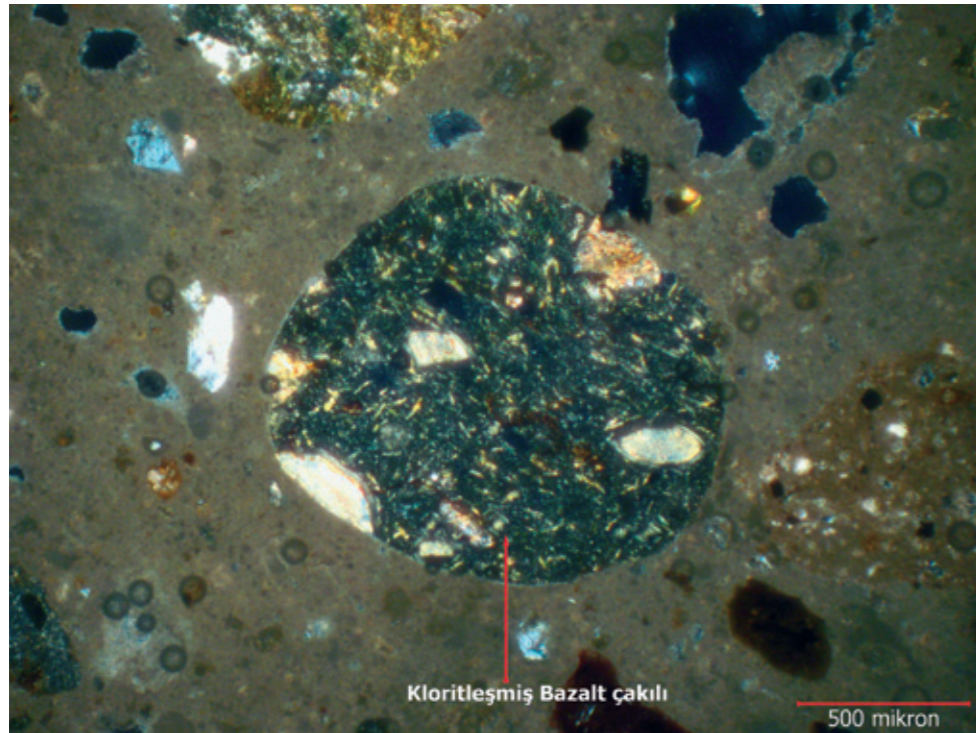


Foto 7.
Harç ve sıva örneklerinin içerisindeki volkanik kayac çakılları



REFERANSLAR

- 1- Kraeff A., 1963, *Sirya ile Ardanuç Arasındaki Bölgenin Jeolojisi Hakkında*, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara.
- 2- Özsayar, T., Pelin, S. ve Gedikoğlu, A., 1981, "Doğu Pontidler'de Kretase (Cretaceous in the Eastern Pontides)", *Karadeniz Teknik Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi Jeoloji*, v. 1, s. 65-114.
- 3- Özsayar, T., Pelin, S., Gedikoğlu, A., Eren, A.A., ve Çapkinoglu, Ş., 1982, "Ardanuç (Artvin) Yöresinin Jeolojisi (The geology of the Ardanuç (Artvin) region)", *Karadeniz Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi Jeoloji*, v. 2, s. 21-38.
- 4- Schultze-Westrum, H.H., 1961, "Giresun Civarındaki Aksu Deresi'nin Jeolojik Profili, Kuzeydoğu Anadolu'da Doğu Pontus Cevher ve Mineral Bölgesinin Jeolojisi ve Maden Yatakları ile İlgili Mütalaalar," *MTA Dergisi*, s. 57, 63-71.

KESTANBOL GRANITE PILLAR QUARRY

SUMMARY

Within the borders of Ezine district in Çanakkale, upper Oligocene - Lower Miocene of the elderly Kestanol Pluton has the quartz monzonite and granitic character as mineralogical structure. Light metamorphic clastics, recrystallized limestones, Karadağ Metamorphic Community consisting of metaclastics in upper levels and Denizgören ophiolite mostly serpentinized this tectonic unit are the rest units of the study area forming the base of the Ezine Zone.

In the region, the quarries that have been operated in the historical period are Troas (Tilkiini Tepe) quarry and Yeditaşlar (Koçalı) quarry. These quarries are probably left on the way to move out of the columns from the quarries to the port. The Taşlı Tepe, Çamtaşlar, Kayacık and Troas (Tilkiini Tepe) II are the actively operated quarries at the present time. Other than these, nearby Yaylacık Village, İğde Kaya and Ebe Çeşme, there are ancient columns.

In this study, present-day status of the quarries in Kestanol Pluton, ancient columns with production methods have been used, export destinations and the usage areas are investigated.

Kestanol Granit Sütun Ocakları

Jeo Müh. ECE BAŞARAN'
Yrd. Doç. Dr. YILDIRIM GÜNGÖR'

I. Bölgesel Jeolojik Konum

Çalışma alanı, genel olarak Biga Yarımadası'nda yer alır. Biga Yarımadası, kuzeyde Marmara Denizi, batıda Çanakkale Boğazı ve Ege Denizi, güneyde Edremit Körfezi ile sınırlanmıştır (Şekil 1).

Bölgenin en yaşlı kayac topluluğunu, metamorfik kayalardan ve granitoidlerden oluşan Paleozoyik yaşlı kıtasal bir temel meydana getirir (Şekil 2). Bingöl (1968) tarafından "Kazdağ Grubu" olarak adlandırılan bu grup, Permian öncesi yaşlı olup; metadunit, metaharzburgit, metagabro, amfibolit, gnays, sist, mermer ve bunların epimetamorfik karışımlarından oluşmuştur. "Kazdağ Grubu", amfibolit ve yeşil sist fasiyeslerini içeren Barrow tipi metamorfizmayla etkilenmiştir.

Gözler (1968), bölgede temelde yer alan granit, gnays, amfibolit ve mermer birimlerini "Kazdağ Formasyonu" olarak adlandırmış; ayrıca metamorfik kayalardan belirlenen mineral parajenezlerine göre, bölgede Barrow tipi metamorfizmanın geliştiğini belirtmiştir.

Kazdağ Masifi kayaları üzerinde Karakaya Formasyonu Bingöl (1968) olarak adlandırılan, daha sonra ise "Karakaya Grubu" ya da "Karakaya Kompleksi" olarak tanımlanan (Bingöl, 1978; Bingöl vd., 1994) kaya birimleri yer alırlar. Bu formasyon; spilitik bazalt, diyabaz, gabro, çört, çamur taşları ile ardalanmış kumtaşı, kuvarsit, konglomera ve silt taşı ardalanmasından meydana gelmiştir. İçinde, yer yer Permian ve Karbonifer fosilleri içeren kireç taşı blokları bulunmaktadır.

Bu birimlerin üzerinde Üst Kre-tase yaşlı ofiyolitli melanaj birimleri yer almaktadır. Ofiyolitli melanaj birimleri; serpantin, fillit, diyorit, metadolerit, metaçört, glakofan sist, spilit, rekrystalize kireç taşı, vb. gibi farklı ortamları temsil eden kaya türlerinden oluşur.

Eosen'de volkanizma etkin olmaya başlamış; andezitik ve dasitik lavlar ile tüflerden oluşan volkanik kayalar meydana gelmiştir. Biga Yarımadası'nda Oligosen yaşlı bir volkanizmaya bağlı olarak, kabuk kalınlaşması sonucu, magmatizma ile bölgede genellikle granitoid bileşimli sığ sokulumlar yerleşmiştir. Bunlar, çoğunlukla Oli-

gosen-Alt Miyosen yaşlıdır.

Pliyokuvaterner'de ise çakıl taşı, kumtaşı ve şeylden oluşan flüviyal çökeller ile gölsel karbonatlar oluşmuştur. Siyako, vd. (1989) tarafından "Bayramiç Formasyonu" olarak adlandırılan bu birimler, daha yaşlı kayalar üzerinde uyumsuz olarak yer alırlar. Bayramiç Formasyonu ile geçişli olan 40 - 50m kalınlıktaki gölsel karbonatlar, dağınık olarak küçük yüzlekler verir. Bölgede Kuvaterner'de ise alüvyonlar yer almaktadır.

II. Kestanol Granitoidi

Kestanol Granitoidi, ilk kez Bingöl (1968) ve daha sonra Ercan, vd. (1998) tarafından adlandırılmıştır. Bu bölgede çalışmış birçok araştırmacı tarafından incelenen birim, Andaç (1973) tarafından "Kestanol Siyeniti", Bürküt (1966) tarafından ise "Kestanol Masifi" olarak adlandırılmıştır. Bu bölgede çalışma yapan Karacık (1995) ise, birimi "Kestanol Plütünü" olarak adlandırmıştır. Kestanol ismi, Kestanol (Uluköy) Köyü'nden gelmektedir.

Plütön, Ezine'nin batı-güneybatısında oldukça geniş bir alanda gözlenmektedir. Kestanol