

Kastabala Antik Kentinde Kullanılan Kayaç Türleri ve Petrografik Özellikleri

Mustafa AKYILDIZ*¹ ORCID 0000-0002-0371-8646

Emrah ŞİMŞEK¹ ORCID 0000-0001-7861-0480

Faris DEMİR² ORCID 0000-0001-8370-4350

¹Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

²Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Osmaniye

Geliş tarihi: 15.04.2024

Kabul tarihi: 27.06.2024

Atıf şekli/ How to cite: AKYILDIZ, M., ŞİMŞEK, E., DEMİR, F., (2024). Kastabala Antik Kentinde Kullanılan Kayaç Türleri ve Petrografik Özellikleri. Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Dergisi, 39(2), 349-357.

Öz

Kastabala Antik Kenti Türkiye'nin güney kesiminde Osmaniye şehrinin merkezine 25 kilometre mesafede bulunmaktadır. Antik kentte bulunan kayalardan yapılan petrografik incelemeler neticesinde olivinli mikro-gabro, granit, karbonatlı kumtaşı, breşik kireçtaşı, fosilli kireçtaşı, mikritik kireçtaşı, konglomera, çakıltaşı birimleri tanımlanmıştır. Bu kayalardan olivinli mikro gabro, granit ve breşik kireçtaşları genellikle sütunlarda kullanılmıştır. Amfi tiyatrodaki fosilli kireçtaşı, mikritik kireçtaşı ve amfi tiyatro kenarlarındaki duvarlarda karbonatlı kumtaşı kullanılmıştır. Bu kayaların bölgesel jeoloji ile uyumluluk gösterdiği tespit edilmiş olup, antik kentin bulunduğu tepe ile yakınlardan getirilerek kullanılmıştır. Granit olarak tanımlanan kayaların ise bölge jeolojisi içerisinde yer almamakta olup dışarıdan getirildiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kastabala antik kenti, Osmaniye, Petrografi, Mineral, Kayaç, Arkeoloji

Rock Types Used in the Ancient City of Kastabala and Petrographic Features

Abstract

Kastabala Ancient City is located 25 kilometers from the center of Osmaniye city in the southern part of Turkey. Petrographic studies of the rocks found in the ancient city have defined olivine micro-gabbro, granite, carbonate sandstone, brecciated limestone, fossiliferous limestone, micritic limestone, conglomerate, and gravelstone units. Among these rocks, olivine micro-gabbro, granite, and brecciated limestones were generally used in columns. Fossiliferous limestone and micritic limestone were used in the amphitheater and carbonate sandstone was used in the walls around the amphitheater. It has been determined that these rocks are compatible with the regional geology, and they were brought from the hill where the ancient city is located and used. It has been concluded that the rocks defined as granite are not part of the regional geology and were brought in from outside.

Keywords: Kastabala ancient city, Osmaniye, Petrography, Mineral, Rock, Archaeology

*Sorumlu yazar (Corresponding Author): Mustafa AKYILDIZ, akyildizm@cu.edu.tr

1. GİRİŞ

Kastabala Antik Kenti Türkiye'nin güneyinde Osmaniye kent merkezinin 25 km kuzeyinde yer almaktadır (Şekil 1). Antik Dönem'de Ovalık Kilikya bölgesinin en önemli ve en eski tek kutsal kenti olarak bilinmektedir. Kastabala ismi MÖ 5-4. yüzyıllara tarihlenen Aramice yazıtlarda Kastabaliya/Kastabalaya olarak geçmektedir [1]. Luwi ve Hurri kültür bölgesi ve Kizzuwatna Ülkesinin merkezinde yer alan Kastabala'nın Hititler Dönemi'ndeki ismi Kummanni olduğu düşünülmektedir. Hititler Dönemi'nde Kizzuwatna Ülkesinin kutsal kenti olan Kummanni Luwice kumani-, kumma- kutsal anlamına gelmektedir [2]. Bu nedenle Kastabala, Hellenistik Dönem IV. AntiochosEpiphanes (MÖ 175-164) sikkelerinde Hierapolis (Kutsal Kent) olarak geçmiştir. Kentin kutsal olmasını sağlayan Kubaba Pirvaşua kültü Hellenistik ve Roma Dönemlerinde Artemis Perasia kültü olarak devam etmiştir. Antik yazarlardan Ptolemaeus, Plinius ve Strabon kent hakkında bilgiler vermişlerdir. Artemis Perasia Tapınağı'nın rahibeleri çıplak ayakla hiç acı duymadan kızgın korlar üzerinde yürümüşlerdir [3]. Kastabala Antik Kentinin buluntu geçmişi Neolitik ve Kalkolitik dönemlere uzanmakla birlikte kentte Arkaik, Klasik, Hellenistik, Roma İmparatorluk ve Ortaçağ dönemlerine ait mimari kalıntılar bulunmaktadır(Şekil 2). Bu mimari kalıntılar sütunlu caddeler (Şekil3), tonozlu kompleks yapı, tiyatro (Şekil4), hamamlar, kutsal alanlar, nekropol alanları, anıt mezarlar, su kemerleri, nympheum, sarnıçlar, ışıklar, kale ve kiliselerdir. Şehir plancılığı açısından sütunlu cadde yerleşmenin ana aksını belirlemektedir. Sütunlu cadde batı-doğu yönünde eğimli araziye uygun biçimde basamaklandırılarak uzanmaktadır. İki yanda kaldırımlı, tabanı taş döşeli sütunlu caddenin doğu ucunda bir propylon mevcuttur. Sütunlu caddenin doğu ucunda tiyatro yer almaktadır. Kademeli taş sıralardan oluşan oturma basamaklarından meydana gelen seyirciler kısmı, oyuncuların üzerinde oynadıkları sahne binası ve bunların arasında dairesel meydan olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır.

Kastabala antik kentinin bulunduğu bölge jeolojisi incelendiğinde Doğu Toros otokton kayaçları ile ilişkisi görülemeyen ve Adana Baseni ile Amanoslar arasında kalan Misis grubu; Dokuztekne, Andırın ve Karataş Formasyonlarından oluşmaktadır. Yüksek kesimlerdeki kireçtaşı blokları Eosen-Oligosen yaşlı Bulgurkaya Olistostromu içerisinde yer almakta olup, bu birim bölgede Alt-Orta Miyosen yaşlı türbiditik Karataş Formasyonu üzerinde bindirmelidir [6]. Kuvaterner yaşlı alüvyonlarla örtülü durumda gözlemlenmektedir. Çoğunlukla serpantinlerden oluşmuş moloz akması özelliğindeki Andırın Formasyonu (melanj) içerisinde, çakıl boyutundan çok büyük olistolitlere kadar değişik boyutta Paleozoyik yaşlı rekristalize kireçtaşı, Mesozoyik ve Eosen yaşlı kireçtaşları, volkanik ve ofiyolit blokları yer alır. Melanj içinde en çok göze çarpan kayaç birimi, aşınmaya karşı olan dayanımından dolayı kireçtaşlarıdır. Özellikle Mesozoyik yaşlı kireçtaşları ve dolomitik kireçtaşları oldukça sert yapıda olduğundan yükselim içerisindeki en yüksek kesimleri oluşturmaktadır. Misis uzanımı boyunca Bulgurkaya olistostromu, Jura'dan Oligosen'e kadar değişen yaş aralıklarında yüzlerce metre boyutlara varabilen breşleşmiş kireçtaşı blokları ile temsil edilmekte olup Şekil 5'de görülmektedir [7, 8].



Şekil 1. Kastabala Antik Kenti bölgesinin yer bulduru haritası [4]

Bu çalışmanın amacı Kastabala Antik Kentini oluşturan amfi tiyatro, kemer, sütunlar ve hamam

bölgelerinden malzemenin orijinal özelliklerini tahrip etmeden örnekler derlemektir. Derlenen örnekler üzerinde petrografik incelemeler yapılarak mineral ve kayaç tanımlamalarının yapılması ve bölge jeolojisi ile uyumluluğunun denetlenmesi hedeflenmiştir.



Şekil 2. Kastabala antik kenti yerleşim yerleri [4]



Şekil 3. Sütunlu yol [5]



Şekil 4. Tiyatro alanı [5]

YAŞ	GRUP	FORMASYON	KALINLIK	silind	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA
LANGIYEN		HOKKADAĞ	1500 2000	Mh-Mid		Çakıtaşı
ANTIKYEN SUBORDİNE		GEBENKÖY	300 - 600	Tgb		Kumtaşı - Şeyl Kumtaşı bantlı kumlu marn Çakıtaşı (Kanal dolgusu) Kumlu marn
ÜST EÖSEN - OLİGOSEN		BULGURKAYA FORMASYONU	500 - 700	Tbaf		OLİSTOSTROM: Bloklar (Olistolitler): Ardırın Kireçtaşı Üst Kretase Fliş Metamorfik kayalar Olistostromal Fasiyesler: Mozozlu Çakıtaşı (Debris flow) Kumlu-Çakıllı Çamurtaşı (Mud flow) Breşik Çakıtaşı (Mass Flow) Matriks: Kumtaşı ara bantlı kumlu Marn Kıllı Kireçtaşı-Marn-Çörtü Kç. Kalsi-Türbidit
ÜST KRETASE - PALEOSEN ORTA EÖSEN	CAMLIBEL	BODRUMKALE DOKUZTEPE FORMASYONU	20 - 80	TpB-KTçb		Çakıtaşı - Kumtaşı (Volkanik Elemanlı) Volkanit-Aglomera Tüf-Tüfit Çörtü Kireçtaşı-Mikrit Kıllı Kireçtaşı-Marn
MIYOSEN ALT		ASLANTAŞ FORMASYONU	800	Ta		Tektonik Dokanak Bloklu Çakıtaşı (Denizaltı Yalpaze çökeli) Kumlu Marn Kumtaşı-Şeyl-Marn Aralanması (Tektonize Fliş) Tektonik Dokanak
MIYOSEN ORTA		KARATAŞ FORMASYONU	2000	Tmk		Kumtaşı-Şeyl Ardışığı (Türbiditler) Kalsi-Türbidit

Şekil 5. Çalışma alanı çevresindeki birimlerin stratigrafik ilişkilerini gösteren ölçeksiz dikme kesit [9]

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmamızın ana materyalini Kastabala Antik Kentinden alınan kayaç örnekleri oluşturmaktadır. Derlenen kayaç örneklerinin mineral ve kayaç tanımlamaları hazırlanan ince kesitler üzerinde polarizan mikroskop altında gerçekleştirilmiştir. İnce kesit analizleri Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Laboratuvarlarında yapılmıştır. İnce Kesit için alınan kayaç örnekleri ilk önce kaba kesme makinasında kibrit kutusu büyüklüğünde dıştan içe doğru tüm yapısını gösterecek şekilde kesilir. Örnek hazırlandıktan sonra polarizan mikroskopla inceleme yapılmaktadır. Araştırmalar Jeoloji Mühendisliği Bölümünde Olympus BX51 polarizan mikroskopla yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kastabala Antik Kentinden alınan kayaç örnekleri üzerinde detaylı olarak petrografik incelemeler yapılmıştır. İncelemeler sonucunda elde edilen veriler aşağıda detaylı olarak anlatılacaktır

3.1. Petrografi

Çalışma kapsamında K-1, K-2, K-5, K-10, K-12, K-13, K-18, K-23, K-24, K-25, K-33 ve K-35 numaralı örneklerin petrografik incelemeleri yapılmıştır.

K-1: K-1 numaralı örnek amfi tiyatronun doğu kesiminde bulunan alandan alınmıştır. Örnek olivinli mikro-gabro olarak tanımlanmış olup Şekil 6a'da görülmektedir. Kayaç ofitkdoku göstermekte olup, mineralojik bileşimini plajiyoklas, piroksen, olivin ve opak mineraller oluşturmaktadır. Plajiyoklas mineralleri kayaç içerisinde yaklaşık olarak % 57-60 oranında bulunmaktadır. Plajiyoklas mineralleri özşekilli-yarı özşekilli olup polisentetik ikizlenmeler belirgin olarak gözlemlenmektedir. Polarizan mikroskop altında çift nikolde gri tonlarında polarizasyon renkleri göstermekte ve küçük-orta taneler halinde bulunmaktadır. Bazı plajiyoklas kristalleri magmanın soğuma hızına bağlı olarak kayaç içerisinde fenokristaller halinde Şekil 7'de görülmektedir. Klinopiroksen mineralleri kayaç içerisinde yaklaşık olarak % 25-30 oranında bulunmaktadır. Klinopiroksen mineralleri yarı özşekilli-özşekilsiz olarak gözlenmekte ve polarizan mikroskop altında sarı-yeşilin tonlarında polarizasyon renkleri göstermektedir. Küçük-orta tanelerden oluşmakta olup, kayaç içerisine plajiyoklas minerallerinin arasını doldurur vaziyette bulunmaktadır. Tek yönde dilinimleri bazı klinopiroksen kristallerinde gözlenmekte olup dilinime göre eğik sönme göstermeleri nedeniyle klinopiroksen olarak tanımlanmış ve Şekil 7'de gösterilmektedir. Olivin mineralleri kayaç içerisinde çok küçük taneler halinde bulunmakta ve demirli ayrışım (iddingsitleşme) göstermektedir. Kayaç içerisinde % 5-10 arasında bulunmaktadır. Opak mineraller kayaç içerisinde yaklaşık olarak %

2-3 oranında bulunmakta olup Şekil 7'de görülmektedir.

K-2: K-2 numaralı örnek mikritik kireçtaşı olarak tanımlanmıştır. Mikritik kireçtaşının arazi görünümü Şekil 6b'de verilmektedir. Bağlayıcı malzemeyi mikritik ve sparitikkalsit çimento oluşturmakta olup Şekil 7'de görülmektedir.

K-5: K-5 numaralı örnek karbonatlı kumtaşı örneğidir. Örneğin arazi görünümü Şekil 6c'de verilmektedir. Kayaç içerisinde taneleri birbirlerine bağlayan bağlayıcı malzemeyi başlıca kalsit çimento ve taneler arasındaki boşlukları dolduran kil matriks oluşturmakta olup Şekil 7'de görülmektedir.

K-10: K-10 numaralı örnek fosilli kireçtaşı olarak tanımlanmıştır. Örneğin arazi görünümü Şekil 6d'de verilmektedir. Kayaç başlıca kalsit minerali ve fosillerden oluşmaktadır. Bağlayıcı malzemeyi sparitik ve mikritik kalsit çimento oluşturmakta olup Şekil 7'de görülmektedir.

K-12: K-12 numaralı örnek biresşik kireçtaşı olarak tanımlanmıştır. Örneğin arazi görünümü Şekil 6e'de verilmektedir. Kayaç başlıca kalsit mineralinden oluşmakta olup bağlayıcı malzemeyi sparitik kalsit çimento oluşturmakta ve Şekil 7'de görülmektedir.

K-13: K-13 numaralı örnek konglomera olarak tanımlanmıştır. Örneğin arazi görünümü Şekil 6f'de verilmektedir. Kayaç içerisinde magmatik kayaç parçacıkları, kalsit minerali ve *Numulit* bulunmaktadır. Bağlayıcı malzemeyi taneleri birbirlerine bağlayan kalsit çimento ve taneler arasındaki boşlukları dolduran kil matriks oluşturmakta olup Şekil 7'de görülmektedir.

K-18: K-18 numaralı örnek çakıltaşı olarak tanımlanmıştır. Örneğin arazi görünümü Şekil 8'de verilmektedir. Çakılları plajiyoklas, kuvars, kalsit, muskovit, opak mineraller ve magmatik kayaç parçacıkları oluşturmaktadır. Kayaç içerisinde taneleri birbirlerine bağlayan kalsit çimento ve

taneler arasındaki boşlukları dolduran kil matriks bulunmakta olup Şekil 12'de görülmektedir.

K-23: K-23 numaralı örnek granit olarak tanımlanmış olup granüler doku göstermektedir. Örneğin arazi görünümü Şekil 9'da verilmektedir. Kayacın mineral bileşimini kuvars, plajiyoklas, potasyumlu feldispat, amfibol ve opak mineraller oluşturmaktadır. Kuvars mineralleri kayaç içerisinde yaklaşık olarak % 33-40 oranında bulunmaktadır. Kuvars mineralleri öz şekilsiz olup orta-iri kristaller halinde gözlemlenmektedir. Polarizan mikroskop altında çift nikolde grinin tonlarında polarizasyon renkleri göstermektedir. Plajiyoklas mineralleri kayaç içerisinde yaklaşık % 27-36 oranında bulunmakta olup özşekilli-yarı özşekilli kristaller halindedir. Polisentetik ikizlenmeler bazı plajiyoklas kristallerinde belirgin olup, orta-büyük kristaller halindedir. Polarizan mikroskop altında çift nikolde grinin tonlarında polarizasyon renkleri göstermektedir. Potasyumlu feldispat mineralleri kayaç içerisinde yaklaşık olarak % 24-41 oranında bulunmakta olup orta-iri kristaller halindedir. Bazı potasyumlu feldispat minerallerinde pertitleşmeler gözlemlenmiştir. Polarizan mikroskop altında çift nikolde grinin tonlarında polarizasyon renkleri göstermektedir. Amfibol mineralleri kayaç içerisinde yaklaşık % 4-5 oranında bulunmakta olup özşekilsiz kristaller halindedir. Bazı amfibol kristallerinde kloritleşmeler gözlemlenmiştir. Polarizan mikroskop altında tek nikolde yeşilin tonlarında net pleokroizma göstermektedir. Opak mineraller kayaç içerisinde yaklaşık olarak % 1-2 oranında bulunmakta olup Şekil 12'de görülmektedir.

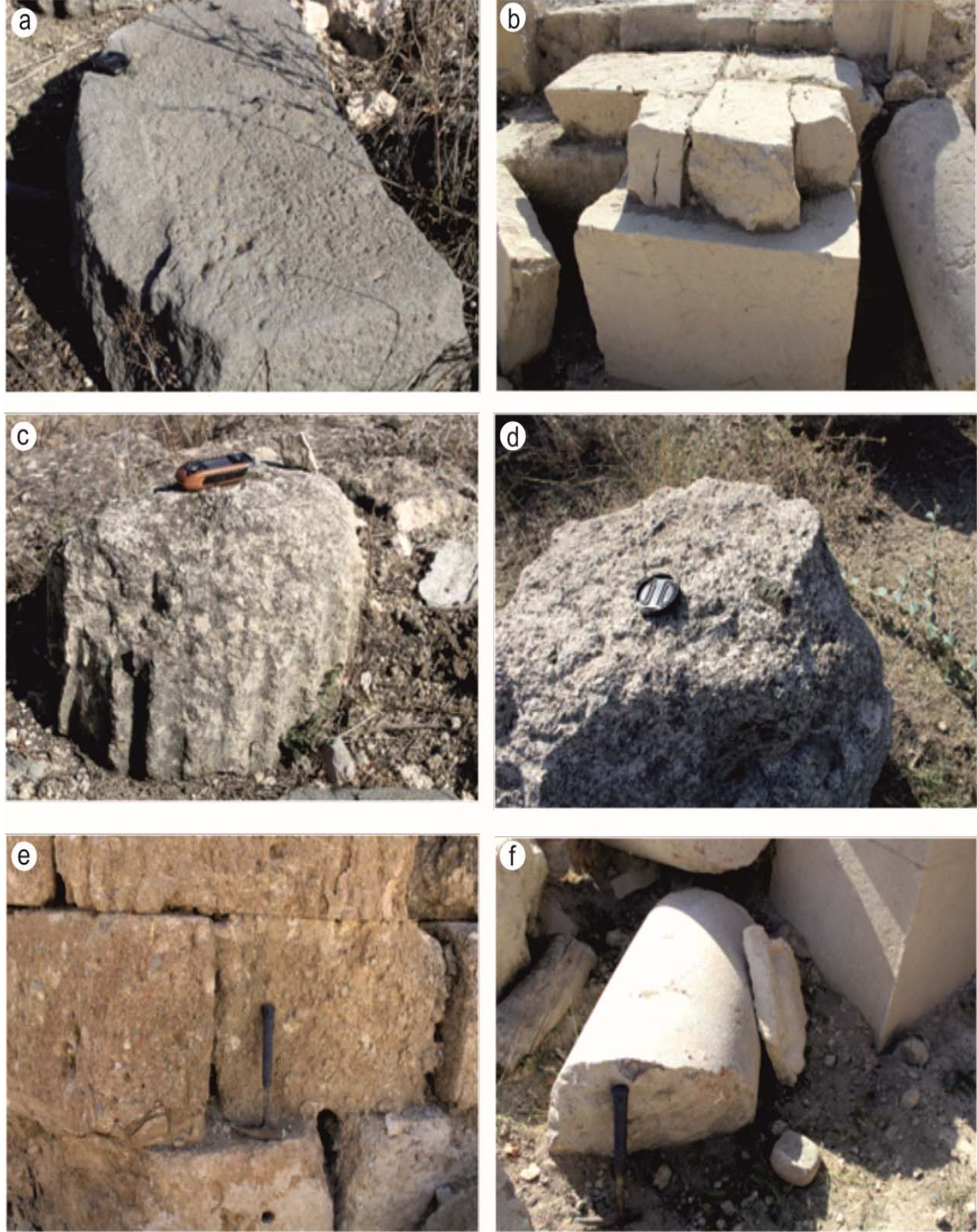
K-24: K-24 numaralı örnek granit olarak tanımlanmış olup granüler doku göstermektedir. Örneğin arazi görünümü Şekil 9'da verilmektedir. Kayacın mineral bileşimini kuvars, plajiyoklas, potasyumlu feldispat, amfibol ve opak mineraller oluşturmaktadır. Kuvars mineralleri kayaç içerisinde yaklaşık olarak % 36-43 oranında bulunmaktadır. Kuvars mineralleri öz şekilsiz olup

orta-iri kristaller halinde gözlemlenmektedir. Polarizan mikroskop altında çift nikolde grinin tonlarında polarizasyon renkleri göstermektedir. Plajiyoklas mineralleri kayaç içerisinde yaklaşık % 23-38 oranında bulunmakta olup özşekilli-yarı özşekilli kristaller halindedir. Polisentetik ikizlenmeler fazla belirgin olmayıp bazı kristallerde kaolenleşme gözlenmekte ve orta-büyük kristaller halinde bulunmaktadır. Polarizan mikroskop altında çift nikolde grinin tonlarında polarizasyon renkleri göstermektedir. Potasyumlu feldispat mineralleri kayaç içerisinde yaklaşık olarak % 22-38 oranında bulunmakta olup orta-iri kristaller halindedir. Bazı potasyumlu feldispat minerallerinde pertitleşmeler gözlemlenmiştir. Polarizan mikroskop altında çift nikolde grinin tonlarında polarizasyon renkleri göstermektedir. Amfibol mineralleri kayaç içerisinde yaklaşık % 2-3 oranında bulunmakta olup özşekilsiz kristaller halindedir. Polarizan mikroskop altında tek nikolde yeşilin tonlarında net pleokroizma göstermektedir. Opak mineraller kayaç içerisinde yaklaşık olarak % 1-2 oranında bulunmakta olup Şekil 12'de görülmektedir.

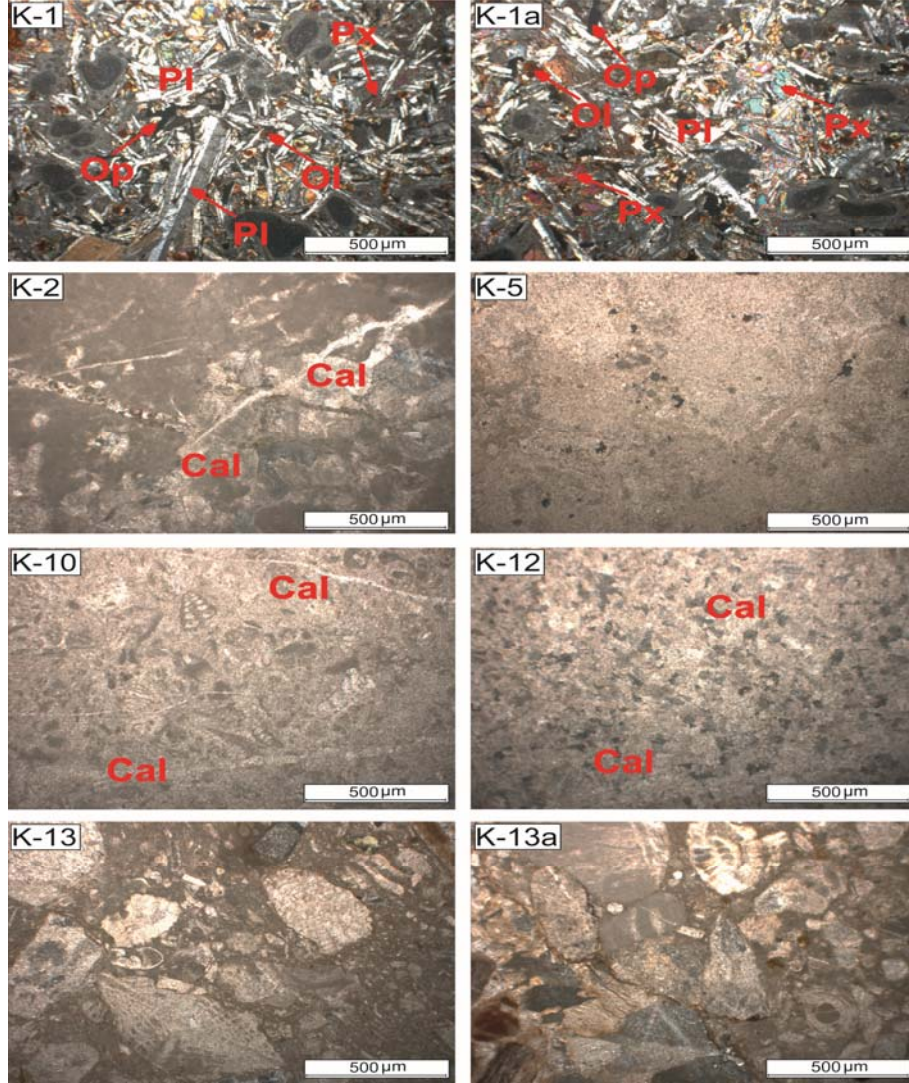
K-25: K-25 numaralı örnek konglomera olarak tanımlanmıştır. Örneğin arazi görünümü Şekil 10'da verilmektedir. Kayaç içerisinde kalsit ve demir oksitler bulunmaktadır. Bağlayıcı malzemeyi taneleri birbirlerine bağlayan kalsit çimento ve taneler arasındaki boşlukları dolduran kil matriks oluşturmakta olup Şekil 12'de görülmektedir.

K-33: K-33 numaralı örnek karbonatlı kumtaşı olarak tanımlanmıştır. Kayaç içerisinde kavkı parçacıkları bulunmaktadır. Bağlayıcı malzemeyi kalsit çimento ve taneler arasındaki boşlukları dolduran kil matriks oluşturmakta olup Şekil 12'de görülmektedir.

K-35: K-35 numaralı örnek fosilli kireçtaşı olarak tanımlanmıştır. Kayaç içerisindeki bağlayıcı malzemeyi sparitik ve mikritik kalsit çimento oluşturmakta olup Şekil 12'de görülmektedir.



Şekil 6. a) Olivinli mikro-gabro, b) Mikritik kireçtaşı, c) Karbonatlı kumtaşı d) Fosilli kireçtaşı, e) Bireşik kireçtaşı ve f) Konglomera örneğinin arazi görünümü



Şekil 7. K-1, K-2, K-5, K-10, K-12 ve K-13 numaralı örneklerin ince kesitte ÇN görünümü (ÇN: Çift Nikol, Pl: Plajiyoklas, Px: Piroksen, Ol: Olivin, Cal: Kalsit, Op: Opak mineral)



Şekil 8.Çakıлтаşı örneğinin arazi görünümü



Şekil 9. Granit örneğinin arazi görünümü



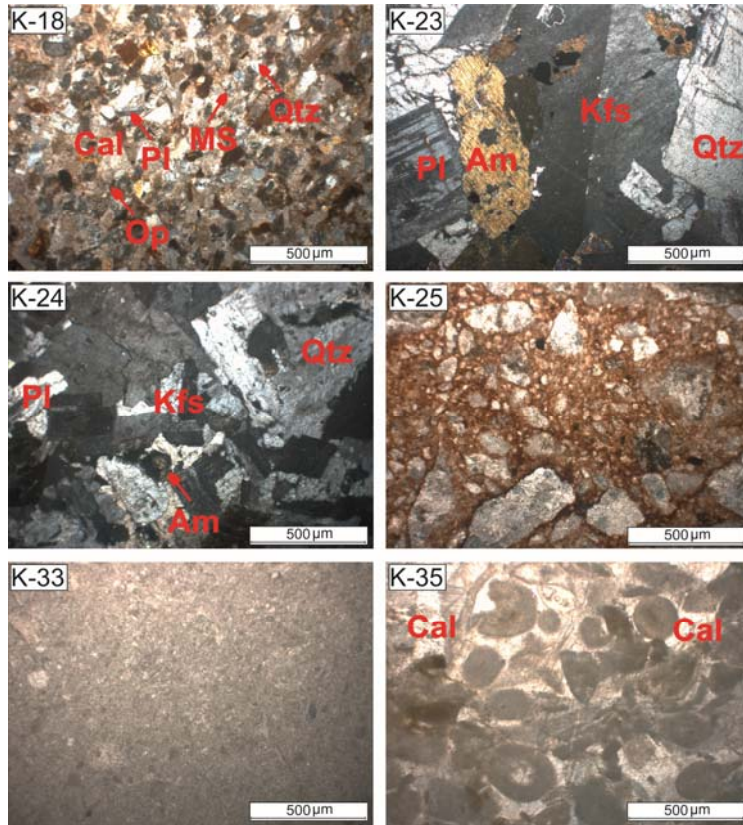
Şekil 10. Konglomera örneğinin arazi görünümü

Kastabala Antik Kentinden alınan örnekler üzerinde yapılan petrografik incelemeler neticesinde olivinli mikro-gabro, karbonatlı kumtaşı, breşik kireçtaşı, fosilli kireçtaşı, mikritik kireçtaşı, konglomera, çakıltası ve granit birimleri tanımlanmıştır. Bunlarla ilgili eski dönemlere ait ocak kanıtları bulunamamış olup, jeolojik verilere göre kullanılan mikritik

kireçtaşlarının Kastabala kalesinin yanında bulunan Ali kesigi olarak adlandırılan bölgeden (Şekil 11), breşik kireçtaşı ve karbonatlı kumtaşının Aslantaş (Osmaniye)-Misis (Ceyhan), gabro örneklerinin ise Osmaniye kuzey kesiminde yer alan Ofiyolitik birimlerden alınmış olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 11. Kastabala kale kısmının yakınında bulunan kesik alanı [4]



Şekil 12. K-18, K-23, K-24, K-25, K-33 ve K-35 numaralı örneklerin ince kesitte ÇN görünümü (ÇN: Çift Nikol, Pl:Plajiyoklas, Qtz: Kuvars, Kfs: Potasyumlu feldispat, Ms: Muskovit, Am: Amfibol, Cal: Kalsit, Op: Opak mineral)

4. SONUÇLAR

Çalışma alanını da içerisine alan bölgesel jeoloji incelendiğinde Kastabala Antik Kentin'den alınan örneklerin ince kesitlerinde saptanan olivinli mikrogabro, karbonatlı kumtaşı, breşik kireçtaşı, fosilli kireçtaşı, mikritik kireçtaşı, konglomera ve çakıltası bölgeyi oluşturan jeolojik birimlerle ile uyumaktadır. Ancak Kastabala Antik Kentin'den alınan ve granit olarak tanımlaması yapılan örneklerin bölge jeolojisi içerisinde bulunmadığı tespit edilmiştir. Bunların bölgeye dışarıdan getirildiği düşünülmektedir. Ayrıca Kastabala kale kısmının yanında bulunan kesik alanından malzeme alındığı saptanmıştır.

5. KAYNAKLAR

1. Dupont-Sommer, A., Robert, L., 1964. Le Deesse de Hierapolis Castabala (Cilicie), Paris.
2. Demir, F., 2021. Karatepe Azatiwataya: Tarihi Olaylar, Mimari Buluntular ve Yazıtlar Üzerine Notlar. Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
3. Strabon, Geographika Antik Anadolu Coğrafyası, 12.2.7.
4. <http://www.googleearth.com>.
5. <http://www.arkeolojikhaber.com/galeri-kastabla>.
6. Ünlügenç, U.C., Akıncı, A.C., 2017. Kızıldere-Güveoğlu (Ceyhan-Adana) Civarının Tektono-Stratigrafisi. Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 32(2), 85-100.
7. Perinçek, D., Kozlu, H., 1984. Afşin-Elbistan Doğanşehir Dolayının Stratigrafisi ve Bölgedeki Birliklerin Yapısal İlişkileri. TPAO Arama Grubu, Rapor No: 1909, 28.
8. Gökçen, S.U., Kelling, G., Gökçen, N., Floyd, P.A., 1988. Sedimentology of a Late Cenozoic Collision Sequencethe Misis Complex. Adana, Southern Turkey.
9. Kozlu, H., 1997. Doğu Akdeniz Bölgesinde yer alan Neojen Basenlerinin (İskenderun-Misis-Andırın) Tektono-Stratigrafi Birimleri ve Bunların Tektonik Gelişimi, Doktora Tezi.

