



**T. C.
SIVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AMASYA VE DOĞUSUNDA GÖZLENEN ÜST PALEOZOYİK-
TRİYAS YAŞLI METAMORFİKLER İLE MESOZOYİK YAŞLI
KİREÇTAŞLARININ PETROGRAFİSİ VE EKONOMİK
ÖNEMLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Akif YİVLİ

(20169214014)

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç.Dr. Taner EKİCİ

SIVAS

OCAK 2020

Mehmet Akif YİVLİ'nin hazırladığı ve “Amasya ve Doğusunda Gözlenen Üst Paleozoyik-Triyas Yaşlı Metamorfikler ile Mesozoyik Yaşlı Kireçtaşlarının Petrografisi ve Ekonomik Önemlerinin Belirlenmesi” adlı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Doç.Dr. Taner EKİCİ

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

.....

Jüri Üyesi

Dr.Öğr. Üyesi Zeynel Başbüyük

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

.....

Jüri Üyesi

Dr.Öğr. Üyesi Ahmet EFE

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

.....

Bu tez, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak onaylanmıştır.

Prof.Dr. Özlem Pelin CAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 20.08.2014 tarihli ve 7 sayılı kararı ile kabul edilen Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu (Yönerge)'nda belirtilen kurallara uygun olarak hazırlanmıştır.



Bütün hakları saklıdır.

Kaynak göstermek koşuluyla alıntı ve gönderme yapılabilir.

©Mehmet Akif YİVLİ, 2020

Çalışma sırasında bana destek olan aileme ve tüm arkadaşlarıma...

ETİK

Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tez Yazım Kılavuzu (Yönerge)'nda belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- ✓ Bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- ✓ Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- ✓ Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere, bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu ve atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- ✓ Bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- ✓ Tezin herhangi bir bölümünü, Cumhuriyet Üniversitesi veya bir başka üniversitede, bir başka tez çalışması olarak sunmadığımı; beyan ederim.

13.01.2020

Mehmet Akif YİVLİ

TEŞEKKÜR

Bu yüksek lisans tez çalışması, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Mineraloji-Petrografi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı kapsamında, Sayın Doç. Dr. Taner EKİCİ'nin danışmanlığında gerçekleştirilmiştir.

Tez başlangıcından son aşamasına kadar hiçbir özveriden kaçınmayan, bilgi ve tecrübesinden yararlandığım, her zaman yanımda olup destek veren, hayatıma yeni bir bakış açısı kazandıran, tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Taner EKİCİ'ye

Çalışmalarımın her aşamasında maddi-manevi desteklerini esirgemeyen her zaman yanımda hissettiğim beni destekleyen ve yardımcı olan eşim başta olmak üzere tüm ailem ile hayatıma uğur getiren sevgili kızım Deva'ya,

Saha çalışmalarımnda benimle birlikte çalışan arkadaşım Jeofizik Mühendisi Mehmet AKKUŞ'a, Mesai arkadaşım Mimar Hilmi AYKUTLU'ya, laboratuvar çalışmalarımnda bana yardımcı olan arkadaşım Jeoloji Mühendisi Mustafa ERTÜRK'e, ince kesitlerin yapımını gerçekleştiren Tekniker Ufuk KUŞ'a teşekkür ederim.

ÖZET

AMASYA VE DOĞUSUNDA GÖZLENEN ÜST PALEOZOYİK-TRİYAS YAŞLI METAMORFİKLER İLE MESOZOYİK YAŞLI KİREÇTAŞLARININ PETROGRAFİSİ VE EKONOMİK ÖNEMLERİNİN BELİRLENMESİ

Mehmet Akif YİVLİ

Yüksek Lisans Tezi

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Taner EKİCİ

2020, xviii+91 sayfa

Çalışma alanı Amasya ili ve yakın civarını kapsamaktadır. Çalışma alanında Triyas ile Kuvaterner yaş aralığına sahip litolojiler gözlenmektedir. İnceleme alanı Sakarya Kıtası'nın doğu bölümünün devamı niteliğinde olan Tokat Masifi içerisinde yer almaktadır. Tokat Masifi'nde inceleme alanını içine alan bölgede, genelde açısız uyumsuzluklarla birbirlerinden ayrılmasıyla dikkat çeken farklı kaya toplulukları dikkat çekmektedir. Birimler alttan üste doğru Silüriyen-Triyas yaşlı, Sakarya Kıtası'nın temelini oluşturan Karakaya Kompleksi içinde değerlendirilen Tokat Masifi'ne ait metamorfik temel, temeli belirgin bir açısız uyumsuzlukla örten Liyas-Alt Kretase yaşlı Bayırköy ve Mudurnu Formasyonu'na ait kırıntılı, volkanik ve karbonatlar, Üst Jura-Alt Kretase yaşlı genelde bloklu Carcurum Formasyonu, Bilecik Kireçtaşı ve Soğukçam Formasyonlarına ait kireçtaşları ve volkanitler, Üst Kretase yaşlı Lokman Formasyonu'na ait ofiyolit kayalar ve volkanitler, Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'na ait çökel ve Hamamözü formasyonuna ait volkanik kayalar şeklinde tanımlanmıştır. Tokat Masifi'nde incelenen litostratigrafi birimlerinden Karasenir formasyonu; zayıf metamorfizma düzeyinde çakıltaşı, kumtaşı, şeyl gibi kırıntılılar ile konglomeralardan oluşmaktadır. Tokat Masifi'nin bir diğer

formasyonu Yeşilirmak metamorfiti ise; fillat, sleyt ve mermer araldanmasından oluşmaktadır. Tokat Masifi birimleri, inceleme alanının en yaşlı birimleri olan Triyas yaşlı metamorfik kayalarla karakterize edilmekte ve Dogger yaşlı çökeller tarafından belirgin bir açısız uyumsuzlukla örtülmektedir. Liyas-Alt Kretase aralığında metamorfik temele örtü birimi olarak değerlendirilen Bayırköy formasyonunda, kalınlığı genelde 50 m.'yi geçmeyen konglomera birimi üst seviyelerde tane boyu incelmesine paralel olarak kumtaşı ve mikritik kireçtaşları ile Carcurum formasyonuna geçişlidir. Aynı yaş aralığında Mudurnu formasyonu ise konglomera, kumtaşı, şeyl, çamurtaşı, kireçtaşı gibi çökel kayaların yanısıra farklı bileşimdeki volkanikler ile piroklastiklerden oluşur. Bayırköy formasyonuna açısız uyumlu olarak konumlanan Alt Kretase yaşlı Carcurum formasyonu daha çok çörtlü kireçtaşlarından oluşmakta ve aşırı kıvrımsız yapıyla tektonik aktivite etkisi gözlenebilmektedir. Bu formasyon üzerine daha çok açısız uyumsuz yerleşmiş olan Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Bilecik kireçtaşı, birkaç metreyi geçmeyen konglomera veya kumlu-killi kireçtaşı ile başlayarak üst seviyelerde masif kireçtaşına geçiş yapar. Bilecik kireçtaşları ile yanal geçişliliğiyle gözlenen Alt Kretase yaşlı Soğukçam formasyonunda hakim litoloji masif, genelde ince tabakalı kireçtaşı olup sıklıkla kahverengi ve açık tonlarda çörtlere de rastlanılmaktadır. Üst Kretase yaşlı Lokman formasyonu ise yer yer Bilecik ve Soğukçam formasyonlarına ait kireçtaşı bloklarına yer veren çökel ve volkanik kaya grubundan oluşmuştur. Lokman formasyonunu oluşturan istif, taban konglomerası ile başlayıp kumtaşı, kireçtaşı, üste doğru tuf, aglomera ile geniş bir volkanik ve çökel kaya grubundan oluşmaktadır. Sığ denizel ortam kırıntılıları ve kireçtaşlarıyla kategorize edilen Eosen yaşlı Çekerek formasyonu kumtaşı, silttaşı, kireçtaşı, kilttaşı, çamurtaşı, marnlardan oluşmuştur. Daha çok kumlu yapıyla ayrıtılan Çekerek formasyonu kireçtaşı yer yer Bilecik kireçtaşını örterek mostra verdiği gözlenebilmektedir. Çekerek formasyonundaki sedimanter istifi kesen Eosen yaşlı Hamamözü formasyonu andezit ve bazaltik volkanitlerden oluşmuş olup inceleme alanında oldukça sınırlı bir alanda mostra verdiği gözlenmiştir.

İnceleme alanının jeolojisinin bölge ekonomisine güncel ve muhtemel katkıları bu çalışmada değerlendirilmiştir. Bölge ekonomisine etkisine değinilmiş ve kurulu endüstriyel tesislere sahip olan doğal taşlar (mermer ve traverten) dışında kalan kayaç grupları incelenmiştir. İncelenen bu kayaç grupları açık işletmelerde kırma,

eleme, öğütme yöntemleriyle elde edilebilecek, ihtiyaç dahilinde sürekliliği oldukça fazla olan ve üretim ihtiyacını uzun yıllar karşılayabilecek rezervlerle kamu-özel kurum ve kuruluşları ile yatırımcılara her dönem hitap edebilecek niteliktedir. Bu tez çalışmasında, bölgede yapılacak muhtemel yatırımlar için fizibilite çalışmalarına katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Amasya, Üst Paleozoyik, Triyas, Metamorfikler, Kireçtaşı, Mesozoyik, Ekonomi, Yatırım.



ABSTRACT

DETERMINATION OF PETROGRAPHY AND ECONOMIC IMPORTANCE OF UPPER PALEOSOIC-TRIAS METAMORPHICS AND MESOZOIC LIMESTONES IN AMASYA AND EAST OF THE AMASYA

Mehmet Akif YİVLİ

Master of Science Thesis,

Department of Geology Engineering,

Supervisor: Assoc.. Prof. Dr. Taner EKİCİ

2020, xviii+91 pages

The study area covers Amasya province and its vicinity. In the study area, lithologies of Triassic and Quaternary ages are observed. The study area is located within the Tokat Massif which is the continuation of the eastern part of the Sakarya Continent. In the Tokat Massif, different rock assemblages that attract attention with their separation from each other by unconformities are striking. Units from bottom to top have been defined as follows; The metamorphic basement of Tokat Massif which is evaluated in Karakaya Complex, which forms the basis of Silurian-Triassic Sakarya Continent, clastics of the Bayirköy and Mudurnu Formations of the Liassic-Lower Cretaceous aged, volcanic and carbonates, Upper Jurassic-Lower Cretaceous blocky Carcurum, limestones and volcanics of Bilecik Limestone and Soğukçam Formations, Ophiolite rocks and volcanics of the Upper Cretaceous Lokman Formation, Sediment of Eocene Çekerek Formation, and volcanic rocks of Hamamözü formation. The Karasenir formation, one of the lithostratigraphic units studied in the Tokat Massif; It consists of clastic, sandstone, shale and conglomerates at weak metamorphism level. Another formation of Tokat Massif is Yeşilirmak

metamorphite; It consists of intercalation of phyllites, slates and marbles. The Tokat Massif units are characterized by Triassic metamorphic rocks which are the oldest units of the study area, and are covered by a significant angular unconformity by the Dogger age sediments. In the Bay Bayırköy formation, which is generally considered as a cover unit of metamorphic basement in the Liassic-Lower Cretaceous range, the thickness of the conglomerate unit, generally not exceeding 50 m, passes into the Carcurum formation with sandstone and micritic limestones in parallel with the grain size thinning at the upper levels. Mudurnu formation where is in the same age range is composed of conglomerate, sandstone, shale, mudstone, limestone and volcanics and pyroclastics of different composition. The Lower Cretaceous Carcurum formation, which is angularly aligned to the Bayırköy formation, is composed of cherty limestones, and its tectonic activity effect can be observed due to its excessive fold structure. The Upper Jurassic-Lower Cretaceous Bilecik limestone, which is mostly unconformable over this formation, passes to the upper levels of the massive limestone by starting with conglomerate or sandy-clayey limestone not exceeding a few meters. In the Lower Cretaceous Soğukçam formation, which is observed by lateral transitions with Bilecik limestones, the dominant lithology massive, generally is the lamellate limestone. Brown and light-colored cherts are also frequently encountered. On the other hand, the Upper Cretaceous Lokman formation is composed of sedimentary and volcanic rock groups that contain limestone blocks of Bilecik and Soğukçam formations. The sequence forming the Lokman formation starts with the basal conglomerate and consists of sandstone, limestone, upward tuff, agglomerate and a large group of volcanic and sedimentary rocks. The Eocene Çekerek formation, which is categorized with shallow marine clastics and limestones, is composed of sandstone, siltstone, limestone, claystone, mudstone and marls. Çekerek formation, which is distinguished by its sandy structure, covers the Bilecik limestone, and can be observed that it forms outcrops. The Eocene Hamamözü formation, which cuts the sedimentary sequence in Çekerek formation, is composed of andesite and basaltic volcanics, and it is observed that it is exposed in a very limited area in the study area.

Keywords: Amasya, Upper Paleozoic, Trias, Metamorphics, Limestone, Mesozoic, Economy, Investment.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
TABLolar DİZİNİ	xviii
1.GİRİŞ	1
1.1.Çalışmanın Amacı.....	1
1.2.Coğrafi Konum.....	1
1.3.Yüzey Şekilleri.....	3
1.4.Hidrojeoloji.....	6
1.5.Bölgenin Ekonomik Durumu.....	8
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	10
3.YÖNTEM VE TEKNİKLER	19
3.1.Arazi Çalışmaları.....	19
3.2.Labaratuar Çalışmaları.....	23
4.STRATİGRAFİ	24
4.1.Triyas Litostratigrafi Birimleri (Karakaya Kompleksi).....	28
4.1.1.Karasenir Formasyonu (Trk).....	29
4.1.2.Yeşilirmak Metamorfiti (Try).....	31
4.2.Alt-Orta Kretase Litostratigrafi Birimleri.....	32
4.2.1.Bayırköy Formasyonu (Jba).....	33
4.2.2.Mudurnu Formasyonu (Jm).....	34
4.2.3.Carcurum Formasyonu (JKc).....	35
4.2.4.Bilecik Kireçtaşı (Jb).....	37
4.2.5.Soğukçam Formasyonu (JKso).....	38
4.3.Üst Kretase Litostratigrafi Birimleri.....	39
4.3.1.Ofiyolitik Kayalar (Mof).....	39
4.3.2.Lokman Formasyonu (Klo).....	40
4.4.Eosen Litostratigrafi Birimleri.....	41

4.4.1.Çekerek Formasyonu (Tcek).....	42
4.5.Alüvyon (Qal).....	43
5.MİNERALOGİK-PETROGRAFİK İNCELEME.....	44
5.1.Triyas Litostratigrafi Birimleri (Karakaya Kompleksi).....	44
5.1.1.Karasenir Formasyonu (Trk).....	44
5.1.2.Yeşilırmak Metamorfiti (Try).....	48
5.2.Alt-Orta Kretase Litostratigrafi Birimleri.....	57
5.2.1.Bayırköy Formasyonu (Jba).....	57
5.2.2.Mudurnu Formasyonu (Jm).....	60
5.2.3.Carcurum Formasyonu (JKc).....	62
5.2.4.Bilecik Kireçtaşı (Jb).....	64
5.2.5.Soğukçam Formasyonu (JKso).....	69
5.3.Üst Kretase Litostratigrafi Birimleri.....	70
5.3.1.Ofiyolitik Kayalar (Mof).....	70
5.3.2.Lokman Formasyonu (Klo).....	71
5.4.Eosen Litostratigrafi Birimleri.....	75
5.4.1.Çekerek Formasyonu (Tcek).....	75
6.ÇALIŞMA ALANININ EKONOMİK ÖNEMİ.....	77
6.1.İlin Genel Ekonomik Durumu.....	77
6.2.Kireçtaşının Kullanım Alanları.....	79
6.3.Amasya’da Potansiyel Sahalar.....	82
6.3.1. Kayrak-Aksalur-Kızılca Köyleri Civarı.....	82
6.3.2. Bulduklu-Yağmur-Yuvacık Köyleri Civarı.....	83
6.3.3. Helvacı-Vermiş-Saz Köyleri Civarı.....	84
7.TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	86
KAYNAKLAR.....	88

ÖZGEÇMİŞ

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1	Çalışma alanının yer bulduru haritası 2
Şekil 1.2	Çalışma alanının topoğrafik haritası..... 3
Şekil 1.3	Çalışma alanının eğim haritası..... 4
Şekil 1.4	Çalışma alanının bakı haritası..... 5
Şekil 1.5	Çalışma alanının hidrojeoloji haritası..... 7
Şekil 4.1	Çalışma alanına ait genel bir görünüm..... 25
Şekil 4.2	Çalışma alanının stratigrafik kolon kesiti (Ölçeksiz) (Erturaç, 2009)... 26
Şekil 4.3	Çalışma alanının jeoloji haritası (MTA)..... 27
Şekil 4.4	İnceleme alanındaki Triyas yaşlı Karakaya kompleksine ait birimlerin Dağılımı (Erturaç, 2009)..... 28
Şekil 4.5	Orta Triyas yaşlı Karasenir Formasyonuna ait kumtaşlarının genel görünümleri..... 30
Şekil 4.6	Orta Triyas yaşlı Karasenir Formasyonuna ait kumtaşlarının yakın görünümleri..... 30
Şekil 4.7	Triyas yaşlı Yeşilirmak Metamorfiti içersindeki metaaglomeraların genel görünümü..... 32
Şekil 4.8	Triyas yaşlı Yeşilirmak Metamorfite içersindeki fillatların genel görünümü..... 32
Şekil 4.9	İnceleme alanındaki Jura- Kretase Birimlerinin Dağılımı (Erturaç, 2009)..... 33
Şekil 4.10	Jura yaşlı Bayırköy Formasyonuna ait Kumtaşlarının genel görünümü. 34
Şekil 4.11	Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Carcurum Formasyonuna ait Kireçtaşı birimin görünümü..... 36
Şekil 4.12	Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Carcurum Formasyonuna ait Kireçtaşının yakın görünümü 36
Şekil 4.13	Jura-Alt Kretase yaşlı Bilecik Kireçtaşına ait Kireçtaşı birimin Görünümü..... 37
Şekil 4.14	Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Soğukçam Formasyonuna ait kireçtaşlarının genel görünümü..... 38
Şekil 4.15	İnceleme alanını ve yakın çevresindeki Üst Kretase birimlerinin alansal dağılımı (Erturaç, 2009)..... 39
Şekil 4.16	Kretase yaşlı ofiyolitik kayaçların genel arazi görünümleri..... 40
Şekil 4.17	Üst Kretase yaşlı Lokman Formasyonuna ait Andezitik kayaçların genel görünümü..... 41
Şekil 4.18	İnceleme alanını ve yakın çevresindeki Eosen birimlerinin alansal dağılımı (Erturaç, 2009)..... 42
Şekil 4.19	Eosen yaşlı Çekerek Formasyonuna ait kumtaşlarının genel görünümü..... 43
Şekil 5.1	Karasenir formasyonuna ait kireçtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-66)..... 45
Şekil 5.2	Karasenir formasyonuna ait çakıltaşı-konglomera örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-67a)..... 45
Şekil 5.3	Karasenir formasyonuna ait kumtaşı (Subarkoz) örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-67/b)..... 46
Şekil 5.4	Karasenir formasyonuna ait metakumtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-16)..... 47

Şekil 5.5	Yeşilirmak Metamorfisine ait metabazit(metapiroksenit) örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-9).....	49
Şekil 5.6	Yeşilirmak Metamorfisine ait fillit örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-12).....	50
Şekil 5.7	Yeşilirmak Metamorfisine ait sleyt örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-77).....	51
Şekil 5.8	Yeşilirmak Metamorfisine ait mermer örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-2).....	51
Şekil 5.9	Yeşilirmak Metamorfisine ait klorit-tremolit/aktinolit mikaşist örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-37).....	52
Şekil 5.10	Yeşilirmak Metamorfisine ait kalkşist örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-6.3).....	53
Şekil 5.11	Yeşilirmak Metamorfisine ait klorit mikaşist örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-35).....	54
Şekil 5.12	Yeşilirmak Metamorfisine ait mikakuarşist örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-3.1).....	55
Şekil 5.13	Metamorik fasiyeslerinin sıcaklık ve basınç aralıklarının görünüşleri.	56
Şekil 5.14	Bayırköy Formasyonuna ait konglomera örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-19.1).....	57
Şekil 5.15	Bayırköy Formasyonuna ait ince taneli bazalt örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-68).....	58
Şekil 5.16	Bayırköy Formasyonuna ait nispeten iri taneli bazalt örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-69a).....	59
Şekil 5.17	Mudurnu Formasyonuna ait Feldispatik litarenit (kumtaşı) örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-75).....	61
Şekil 5.18	Carcurum Formasyonuna ait mikritik (killi) kireçtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-5).....	63
Şekil 5.19	Carcurum Formasyonuna ait mikrosparitik kireçtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-71).....	64
Şekil 5.20	Bilecik Kireçtaşına ait mikritik kireçtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-79).....	65
Şekil 5.21	Bilecik Kireçtaşına ait mikritik kireçtaşları içerisinde gelişmiş ikincil karbonat dolgularının görünümü (MA-58).....	66
Şekil 5.22	Bilecik Kireçtaşına ait mikrosparitik kireçtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-21).....	66
Şekil 5.23	Bilecik Kireçtaşına ait kireçtaşı içerisinde gözlenen fosillerin mikroskop görüntüsü (MA-69).....	67
Şekil 5.24	Bilecik Kireçtaşına ait breşik kireçtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-80).....	68
Şekil 5.25	Bilecik Kireçtaşına ait mikritik kireçtaşı içerisindeki Alt Kretase yaşını gösteren fosillerini görünümü (MA-7.2).....	68
Şekil 5.26	Soğukçam Formasyonuna ait mikrosparitik kireçtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-54).....	69
Şekil 5.27	Ofiyolitik Kayalara ait serpantin örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-14).....	70
Şekil 5.28	Lokman Formasyonuna ait Litik arkoz örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-43).....	72
Şekil 5.29	Lokman Formasyonuna ait bazalt örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-51).....	73

Şekil 5.30	Lokman Formasyonuna ait andezit örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-52).....	74
Şekil 5.31	Çekerek Formasyonuna ait çakıltası örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-7.1).....	76
Şekil 6.1	Kızılca Köyü civarındaki kireçtaşı birimine ait genel bir görüntü.....	83
Şekil 6.2	Bulduklu Köyü civarındaki kireçtaşı birimine ait genel bir görüntü....	84
Şekil 6.3	Helvacı Köyü civarındaki kireçtaşı birimine ait genel bir görüntü.....	85
Şekil 6.4	Helvacı Köyü civarındaki üretimine son verilen açık işletmenin üstten görüntüsü.....	85



TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1 İnceleme Alanından Alınan Numunelere Ait Bilgiler	19
Tablo 5.1 Karasenir formasyonuna ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi	44
Tablo 5.2 Yeşilirmak Metamorfiteine ait örneklerin mineralojik-petrografik İncelemesi.....	48
Tablo 5.3 Bayırköy Formasyonuna ait örneklerin mineralojik-petrografik İncelemesi.....	57
Tablo 5.4 Mudurnu Formasyonuna ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi.....	60
Tablo 5.5 Carcurum Formasyonuna ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi.....	62
Tablo 5.6 Bilecik Kireçtaşına ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi...	64
Tablo 5.7 Soğukçam Formasyonuna ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi.....	69
Tablo 5.8 Ofiyolitik Kayaçlara ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi	71
Tablo 5.9 Lokman Formasyonuna ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi.....	71
Tablo 5.10 Çekerek Formasyonuna ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi.....	75
Tablo 6.1 Doğal Kırmataş Hammaddelerinin Sınıflandırılması (Esenli, 1996).....	81

1. GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Amacı

Bu yüksek lisans tez çalışması ile Amasya ilinin 15 km K-D'su ile 10 km G-D'su arasında kalan alandaki jeolojik birimlerin mineralojik-petrografik, açıdan incelenmesi ve bölgede yapılacak muhtemel yatırımlar (kırmataş, agrega, hazır beton, kaplama vb.) için fizibilite çalışmalarına katkı sağlanması hedeflenmiştir. Çalışma alanı ve civarında oldukça önemli yüzlekler sunan bu kayaç gruplarının belirlenmesinin Türkiye jeolojisi ve bölge ekonomisi bakımından da önemli olabileceği düşünülmektedir. Bu amaçla inceleme alanından 86 adet örnek alınarak ince kesitleri yapılmış ve petrografik açıdan incelenmiştir.

1.2. Coğrafi Konum

İnceleme alanı Amasya il merkezi ile il merkezinin 15 km K-D'su ile 10 km G-D'sunda yer almakta olup, kuzeyinde Boğazköy Mahallesi, Aydınlık köyü ve Ziyaret Kasabası, doğuda Aksalur, Kızılca ve Aşağı Kayrak köyleri ile sınırlanmaktadır ve 1/100.000 ölçekli G-35 paftasına ait olan c1 (1/25.000 ölçekli) ve c4(1/25.000 ölçekli) paftalarının bir bölümünü kapsamaktadır (Şekil 1.1).

Merkez ilçesi sınırları içerisinde yer alan çalışma alanı, Orta Karadeniz bölgesinde bulunmaktadır.

Amasya ili 34° 57' 06" – 36° 31' 53" Doğu Boylamları ile 41° 04' 54" – 40° 16' 16" Kuzey Enlemleri arasında yer alır. Tokat, Yozgat, Çorum ve Samsun şehirleri Amasya'nın komşuları olup Yeşilirmak'ın Orta Karadeniz Dağları olan Canik Dağı arasında oluşan vadi üzerinde bulunmaktadır. Toplam sınır uzunluğu 492 km'dir. İl genelinin deniz seviyesinden ortalama yüksekliği (rakım) 1.150 m, il merkezinin ise 411,69 m'dir.

İldeki başlıca dağlar; Canik Dağları, Karaömer Dağı, Akdağ, Sakarat Dağı, Sarıtaş Dağı, Buzlu Dağ, Karadağ, Çakır Dağı, Eğerli Dağı, İnegöl Dağı'dır. Amasya ili genel olarak dağlık bir yapıdadır. Geldingen ovası, Suluova Ovası, Merzifon Ovası ve Gümüş Ovası il tarımı için en önemli yerlerdir. Bu dört ova İlin yüzölçümünün yaklaşık %24'ünü kapsamakta olup, özellikle Amasya-Taşova arasında uzanan Yeşilirmak Vadisi'nin etrafında çok verimli ve mikro klima özelliğinde tarımsal alanlar mevcuttur.

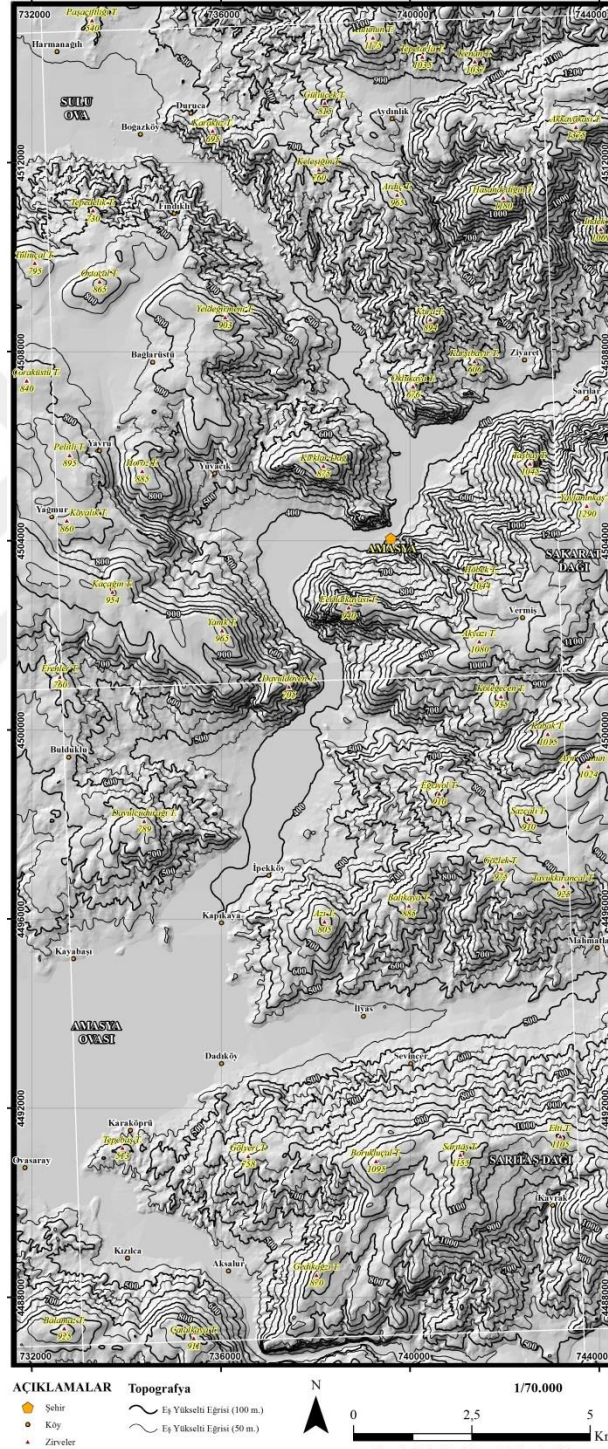
İldeki başlıca ovalar; Geldingen Ovası, Suluova Ovası, Merzifon Ovası, Gümüş Ovası, Aydınca Ovası'dır. Amasya ilinin en önemli akarsuyu Yeşilirmak'tır. Amasya ili sınırları büyük oranda Yeşilirmak havzasında yer almakta olup, Gümüşhacıköy ilçesinin bir kısmı Kızılırmak Havzası'nda yer almaktadır. İldeki başlıca akarsular; Yeşilirmak, Çekerek Irmağı'dır. Amasya ilinde bulunan tek göl Borabay Gölü'dür.



Şekil 1.1. Çalışma alanının yer bulduru haritası.

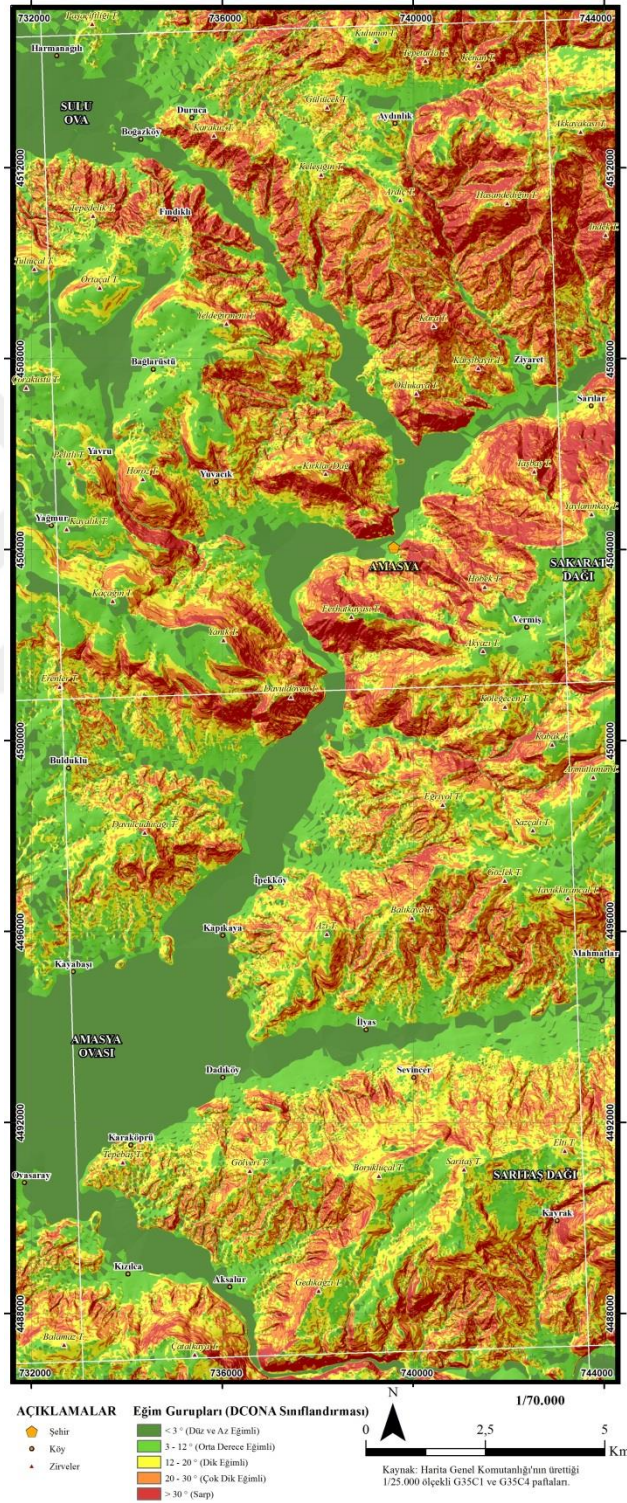
1.3. Yüzey Şekilleri

İnceleme sahası engebeli bir topografyaya sahip olmakla birlikte, yükseklikler yaklaşık 510 – 1375 m arasında değişmektedir (Şekil 1.2). Bu tepeler içerisinde en önemlileri Ferhatkayası Tepesi (940 m), Sarıtaş Tepesi (1155 m), Sazçalı Tepesi (910 m), Erenler Tepesi (760 m), Akkayası Tepesi (1375 m)'dir.



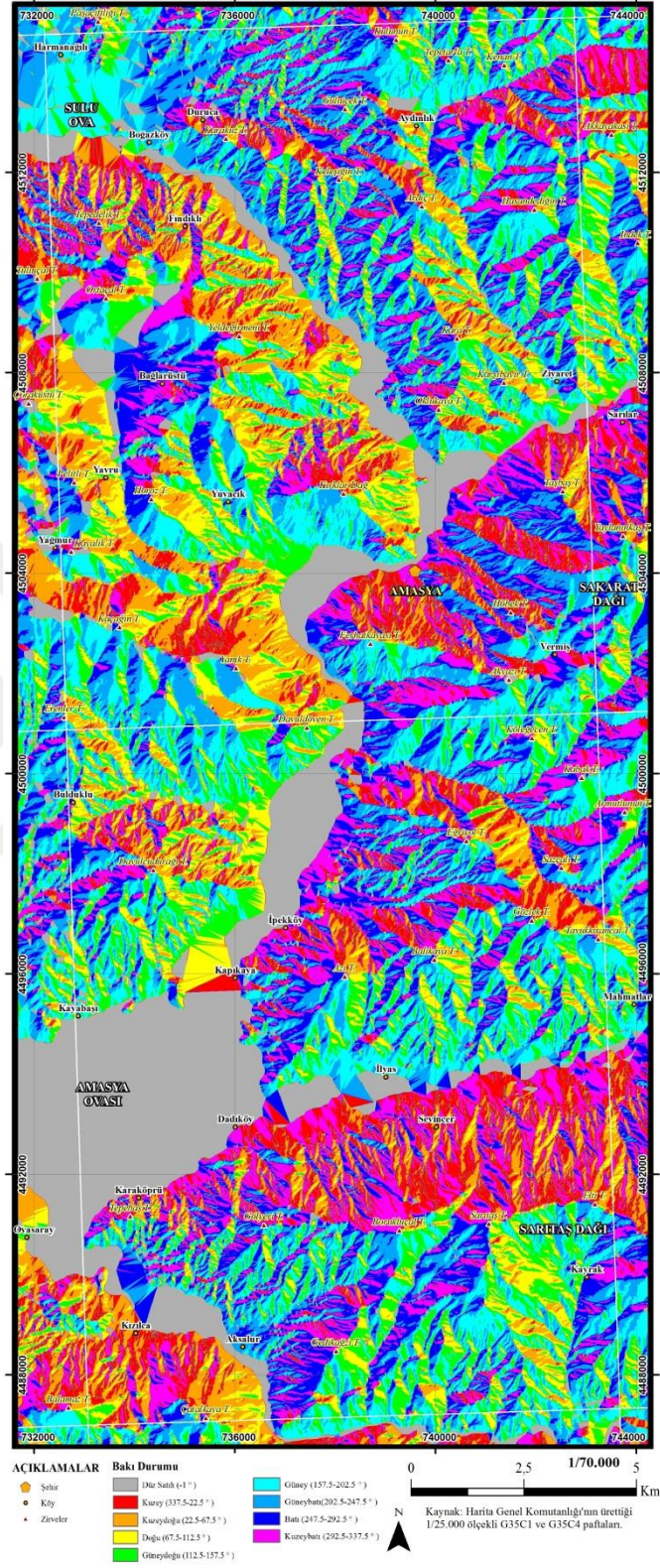
Şekil 1.2. Çalışma alanının topografik haritası.

Amasya hem Yeşilirmak Nehrinin ana kollarının birleştiği hem de dağların birleştiği bir noktada olması sebebiyle oldukça engebeli bir yüzey şekline sahiptir (Şekil 1.3). Deniz seviyesinden en yüksek noktası 2061 m ile Akdağ Tepesi, deniz seviyesinden en düşük noktası ise 160 m ile Taşova – Umutlu Köyünde Hasan Uğurlu Barajı'nın su toplanma alanının başladığı noktadır. Dağlar doğu batı istikametinde uzanır.



Şekil 1.3. Çalışma alanının eğim haritası.

Farklı açı ve konumlardan çalışma alanının bakı durumu incelenmiş ve saha çalışmalarında bu değerlendirmelerden faydalanılmıştır (Şekil 1.4).



Şekil 1.4. Çalışma alanının bakı haritası

1.4. Hidrojeoloji

İnceleme alanında bulunan önemli akarsular, Amasya kent merkezinden de geçen Yeşilırmak ve bu ırmağı besleyen Çekerek ve Tersakan ırmaklarıdır (Şekil 1.5).

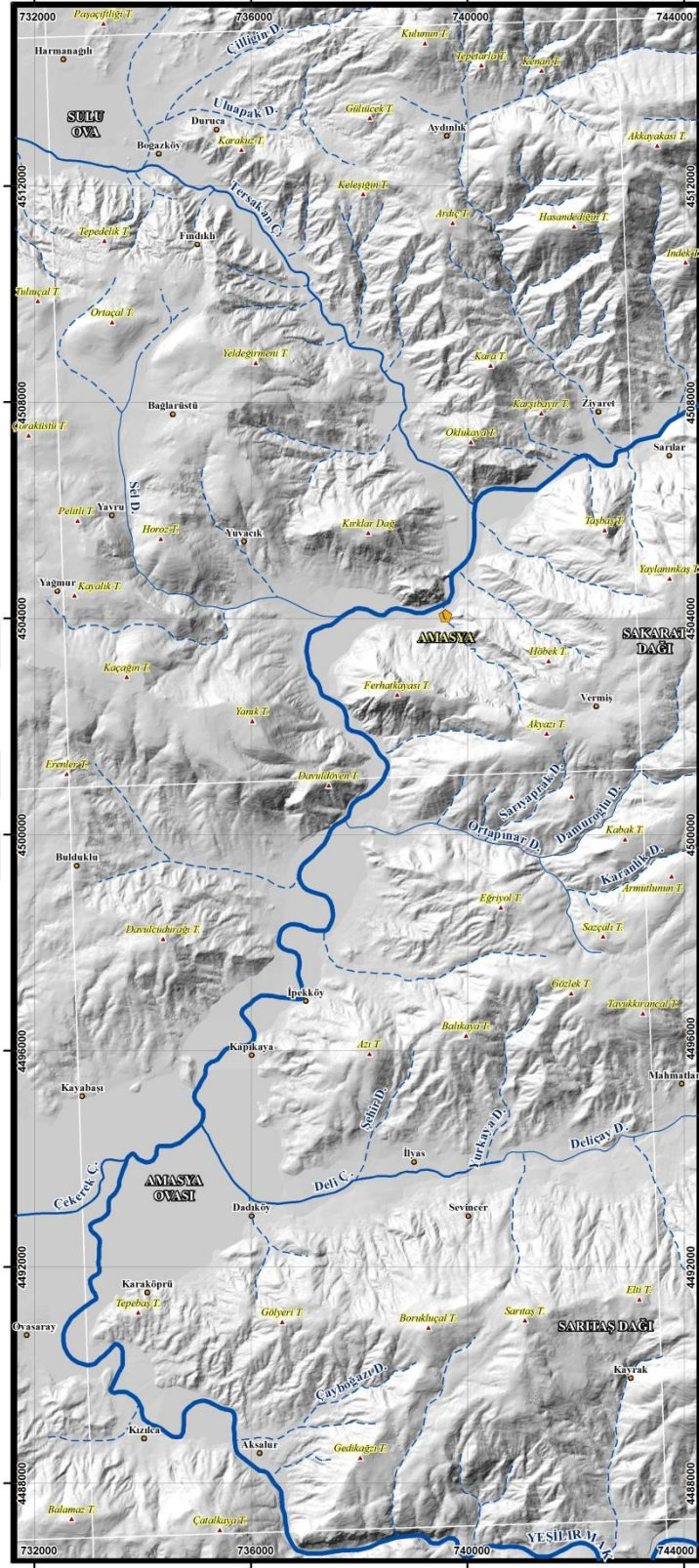
Yeşilırmak, Sivas İli'ne bağlı Suşehri İlçesi'nin 20 km GD'sunda bulunan, 2500 m yükseklikteki Köse Dağından doğmaktadır. Tokat ve Amasya İllerinden geçerek Çarşamba ovasında büyük bir delta meydana getirir ve Karadeniz'e dökülür. Uzunluğu 452 km, drenaj alanı 36100 km²'dir. Şimdiye kadar ölçülmüş maksimum debisi 1914 m³/sn, minimum debisi 1.83 m³/sn, ortalama debisi 121 m³/sn dir. Yıllık toplam akım ise 5707*10⁶ m³ tür. Taşkınlar genelde Mart, Nisan ve Mayıs aylarında meydana gelmektedir.

Çalışma alanı hidrografik yapısı itibariyle araştırılmış ve mevcut akarsu yapıları haritaları çalışma sırasında değerlendirilmiştir (Şekil 1.5).

Yeşilırmak Havzası, Karadeniz sıra dağlarının hemen arkasındaki bölgede olup güney kısmı Orta Anadolu yaylalarının bir devamıdır. Havzanın en dar yeri Koyulhisar civarında olup genişliği 30,5 km, en geniş yeri ise Ladik – Zile – Akdeğirmenli yönünde ve genişliği 170 km dir. Doğduğu Köse Dağları'ndan itibaren batıya doğru akan Yeşilırmak Tokat ve Turhal ovalarından geçerek Geldingen Ovası'ndan itibaren kuzeye yönelir, Canik Dağları'nı yararak Topuzlu ve Eğrikazık Dağları arasından Çarşamba Ovası'na açılır. Bu ova içinden geniş bir delta yapan Yeşilırmak Çatlı Burnu'ndan denize dökülür.

Yeşilırmak ile kollarını oluşturan Çekerek Irmağı, Tersakan Çayı ve Kelkit Çayı havzaları çok geniş bir alanı kapsamakta olup havzanın genişliği 36.144 km² dir.

Yeşilırmak üzerindeki başlıca ovalar Tokat ile Turhal İlçesi arasında uzanan Kazova, aşğılarda Geldingen Ovası, Taşova ve Çarşamba ovalarıdır. Yeşilırmak Havzası'nda Kaz Gölü, Ladik Gölü ve Borabay Gölü mevcuttur.



AÇIKLAMALAR

- Şehir
- Köy
- ▲ Zirveler

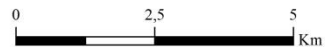
Akarsular

- Nehir/İrmak
- Sürekli Akarsu/Çay
- Mevsimlik Akarsu Dere

N



1/70.000



Kaynak: Harita Genel Komutanlığı'nın ürettiği 1/25.000 ölçekli G35C1 ve G35C4 paftaları.

Şekil 1.5. Çalışma alanının hidrojeoloji haritası.

1.5. Bölgenin Ekonomik Durumu

İç Anadolu'nun birçok ilinden Karadeniz'e geçiş yolu üzerinde bulunan ve Avrupa – İstanbul – İran Uluslararası karayolu güzergâhında yer alan Amasya; ulaşım imkânları yönünden iyi bir konumdadır. Amasya kuzeyde Karadeniz kıyılarına Karayolu ile Samsun limanına ise hem karayolu hem de demiryolu ile bağlanmaktadır. Ankara'ya 336 km. İstanbul'a 671 km, Tokat'a 114 km, Çorum'a 92 km, Samsun İl Merkezine ise 131 Km uzaklıktadır. 2008 yılından itibaren hizmet vermeye başlayan Amasya-Merzifon Havaalanı bölgenin önemli ulaşım kaynaklarından biri haline gelmiştir.

İlde ticaretle uğraşanların büyük bir çoğunluğu perakende ticaret ile iştigal etmekte iken son yıllarda sanayide ve ticarete büyük ilerlemeler olmuştur. Ayrıca, tarımsal ürünlerin satışlarından sağlanan gelirlerde de artışlar görülmektedir. Tarım ürünlerinin alım-satımına dayanan il ticareti, en çok İstanbul, Ankara, Antalya, Mersin ve Samsun illeri ile yapılmaktadır. İlde hayvancılık ticaretinin de önemli bir yeri vardır. Ayrıca, süt ve besi amaçlı büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık, Amasya ekonomisinin de önemli bir yer tutmaktadır. Son dönemlerde hayvancılık ve kanatlı hayvancılık sektörüne yapılan yatırımların artmasıyla yumurta üretiminde de bir canlılık gözlemlenmektedir. İlimizdeki yumurta üretimi, Türkiye yumurta üretiminin %2,5'ini karşılayacak kapasiteye ulaşmıştır.

Amasya ilinde hayvancılık genelde aile işletmesi şeklindedir. Son yıllarda yapılan bazı çalışmalar ve destekler sonucu Kültür hayvancılığında önemli ilerlemeler olmuştur. Suluova ilçesine Organize Besi Bölgesi kurulmuş, yer tahsis işlemleri yapılmış olup, besiciler, besi faaliyetlerine başlamıştır. Suluova Besi OSB de kurulan et entegre tesisi bazı önemli firmalara ürün tedarik etmekte olup bölgede hayvancılığı olumlu yönde etkilemektedir.

Amasya'da; elma, kiraz, şeftali, armut, ayva, erik, kayısı, üzüm ile meyvecilikte, soğan, şeker pancarı, ayçiçeği, mısır, buğday, haşhaş, yeşil mercimek, patates ile tarla ziraatında, sera domatesi ve salatalığı, biber, patlıcan, marul, karnabahar, lahana, Yeşil fasulye, bamya, kabak vb. sebzeler de sebzeçilikte önemli bir yer tutmaktadır. Bu ürünler ülkemizin iç pazarına pazarlandığı gibi kiraz, soğan, elma gibi sebze ve meyveler dış ülkelere de ihraç edilmektedir. Şeker pancarı, kuru soğan, nohut, mercimek, fasulye, şeker, ayçiçeği yağı, süt ve süt mamulleri, yumurta,

hayvan yemi, un, kireç, tuğla, kiremit, linyit kömürü, Dayanıklı tüketim maddeleri, imento, demir, narenciye gibi ürünler il içi ve il dıŐı Ticarete konu olan en önemli ürünlerdir. Amasya'da yaş sebze ve meyve alanında, sofralık domates, bamya, kiraz ve elma gibi ürünlerin yöresel olarak yurt içi ve yurt dışına satışı yapılmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İnceleme alanı ve yakın çevresinde değişik amaçlı çalışmalar yapılmıştır. Çalışma alanında önceki araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla ilgili ilk kapsamlı çalışma Baykal (1947) tarafından yapılmıştır. Daha sonra, Blumenthal (1950), Okay (1955), Ketin (1962), Alp (1972), Seymen (1975), Özcan ve diğ. (1980), Gökçe (1983), Temiz ve diğ. (1993), Tüysüz(1996), Çapkinoğlu ve Bektaş(1998), Üstüntaş ve İnceöz(1999), Koç(2002), Koçbulut ve Diğ. (2003), Yılmaz, A. ve Yılmaz, H.(2004), Ateş Ş. ve Diğ. (2006), Duygun(2009), Erturaç (2009), Canbolat(2014), Yolcubal Güreli ve Diğ. (2014), Gülmez ve Genç (2014), Yuva(2015), Gülmez ve Genç (2015), Erturaç ve Kıyak(2017), Atlı(2018), Soylu(2018) bu bölgenin değişik kesimlerinde incelemeler yapmışlardır.

Bu araştırmacıardan; Baykal (1947), Blumenthal (1950), Okay (1955), Ketin (1962), Alp (1972), Seymen (1975), Özcan ve diğ. (1980), Temiz ve diğ. (1993), Tüysüz(1996), Çapkinoğlu ve Bektaş(1998), Üstüntaş ve İnceöz(1999), Koç(2002), Yılmaz, A. ve Yılmaz, H.(2004), Ateş Ş. ve Diğ. (2006), Duygun(2009), Yolcubal Güreli ve Diğ. (2014), Canbolat(2014), Yuva(2015), Erturaç ve Kıyak(2017), Atlı(2018), Soylu(2018) genel jeoloji amaçlı, Yılmaz ve diğ.(1995), Gülmez ve Genç (2014), Gülmez ve Genç (2015) petrografik amaçlı, Koçbulut ve Diğ. (2003), Erturaç (2009), Erturaç ve Tüysüz(2010) tektonik amaçlı, Gökçe (1983) maden jeolojisi amaçlı çalışmalar yapmışlardır.

Çalışma alanındaki ilk kapsamlı çalışma Baykal (1947) tarafından yapılmıştır. Zile, Tokat ve Yıldızeli bölgesinin Jeolojisini çalışan araştırmacı bölgede yaptığı ilk tanımlamalarda; "Ayrılmamış Mesozoyik", olarak tanımlanan ve Erzincan'dan Amasya'ya kadar uzanan metamorfik zonun bir parçasını oluşturan Turhal Metamorfitlelerini, "Paleozoyik Yaşlı Metamorfitleler" olarak tanımlanmıştır. Ayrıca araştırmacı, yörede kristalize kireçtaşları içinde saptadığı bazı fosiller sayesinde formasyonlar yaşlandırmıştır.

Blumenthal (1950) Niksar, Erbaa, Destek ve Aydınca dolaylarını kapsayan çalışmasında; düşük ve çok düşük dereceli (Winkler, 1974) metamorfizmanın ürünü olan çeşitli metamorfik kayaların hâkim olduğu Turhal grubu, Tokat masifi metamorfitleleri olarak tarif edilmiştir. Ayrıca Ferhatkaya formasyonu da, araştırmacı tarafından "Amasya Kireçtaşları" olarak tanımlanmıştır.

Okay (1955) Sivas ile Tokat arasındaki bölgenin jeolojik etüdünü amaçlayan çalışmasında Tokat Masifini "Paleozoyik Metamorfikleri" olarak adlandırılmıştır. Sivas ili Yıldızeli ilçesinde geniş yüzlekler gösteren Yıldızdağı gabrosunun, ofiyolitlere alt olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca, Yıldızdağı gabrosu'nun, Yıldızdağı'nın kuzeyinde yaklaşık 1600 m yükseklikte, serpantinite dereceli olarak geçiş yaptığını belirtmiştir.

Ketin (1962) Tokat Masifi üzerine yaptığı çalışmalar sonucu bulduğu fosillere dayanarak birimin yaşını Paleozoyik olarak belirtmiştir. Paleozoyik yaşlı olarak düşündüğü Tokat Masifi kayaları içerisinde, Mesozoyik yaşlı olabilecek ofiyolitlerin ve rekristalize kireçtaşlarının bulunduğunu da belirterek, metamorfiklerin en azından bir kısmının Mesozoyik yaşlı olabileceğini ileri sürmektedir.

Çalışma sahasının güneyinde bulunan Tokat Masifi Alp (1972) tarafından "Silüriyen öncesi temel kayalar" olarak adlandırılmıştır. Ayrıca Ferhatkaya formasyonunun ilk adlandırılması da Amasya yöresinde Alp (1972) tarafından yapılmış ve sonraki çalışmalarda bu adlandırma benimsenmiştir. Bu adlandırma çerçevesinde Alp (1972) ve Özcan ve diğ.(1980), inceleme alanına yakın bölgelerde yaptıkları çalışmalarda birimin, Çekerek formasyonunun Kozluca ve Göynücek aglomera üyeleri tarafından açılı uyumsuz olarak örtüldüğünü belirtmektedirler. Ayrıca araştırmacının yaptığı fosil çalışmalarında birime Geç Jura - Kretase yaşı verilmiştir.

Seymen 1975 yılında yapmış olduğu çalışmasında, ilk olarak Alp (1972) tarafından Amasya yöresinde tanımlanan Carcurum formasyonunun, kendisinin tanımladığı (1975,1993) "Hankırtepesi formasyonu" ile yaş ve litolojik açıdan deneştirilebileceğini belirtmiştir. Benzer şekilde araştırmacı tarafından tanımlanan (1975) "Tozanlı Grubu" olarak adlandırılan birimlerin de "Tokat Masifi" ile yaş ve litolojik açıdan karşılaştırılabilir olduğunu söylemiştir. Ayrıca, Erzincan'dan Amasya'ya kadar uzanan metamorfik zonun bir parçasını oluşturan Turhal Metamorfikleri, Seymen (1975) tarafından "Ayrılmamış Paleozoyik" olarak adlandırılmıştır.

Özcan ve diğ. (1980) "Kuzey Anadolu Fayı - Kırşehir Masifi arasının temel jeolojisi" isimli çalışmalarında bölgenin jeolojisini incelemişlerdir. Kuzey Anadolu Fayı boyunca ve Niksar-Aydınca arasında geniş alanlarda yüzeyleyen metamorfik kaya topluluklarını temel alan araştırmalarında, düşük ve çok düşük dereceli (Winkler, 1974) çeşitli metamorfik kayaların hâkim olduğu Turhal grubu, Özcan ve diğerleri

(1980) tarafından “Turhal grubu” ve “Devecioğlu karışığı” olarak ikiye ayrıtarılarak tanımlanmıştır. Turhal Grubu üzerine yaptıkları araştırmalarda, Endothyra sp., Ammobaculites sp., Trochammina sp., Valvulina, Lituolidae fosillerini kapsayan Triyas yaşlı kireçtaşının bulunması (Özcan ve diğerleri, 1980) nedeniyle birimin yaşı Permo-Triyas olarak yorumlanmıştır. Bölgede Artova ofiyolitli karışığı da Özcan ve diğerleri (1980) tarafından açıklanmıştır.

Gökçe (1983) “Turhal antimon yataklarının maden jeolojisi” isimli doktora tezinde, Özcan ve diğerleri (1980) tarafından Turhal Grubu olarak adlandırılan birimi Turhal metamorfileri olarak adlandırmıştır. Tokat Masifi’ne ait birimlerde yaptığı çalışmalarda Gökçe (1983), Permiyen yaşlı olduklarını düşündüğü mermerlerin bloklar şeklinde görüldüğünü ve metamorfilerin üzerinde yer alan Geç Jura-Erken Kretase yaşlı Buzluk Kireçtaşları’nın metamorfizma geçirmemiş olduklarını saptamıştır. Araştırıcı bu verileri gözönüne alarak, metamorfilerin üst kısımlarının Permiyen-Orta Jura yaşlı olabileceğini ve Geç Jura öncesinde metamorfizma geçirdiklerini belirtmiştir.

Temiz ve diğer. (1993) Tokat Masifinde yapmış oldukları çalışmalarında, birimler içerisinde bloklar şeklinde izlenen rekristalize kireçtaşı bloklarında Üst Permiyen yaşını veren fosilleri saptayarak birime Permo-Triyas yaşını vermişlerdir. Tokat Masifi, Temiz ve diğer. (1993) tarafından "Tokat Kompleksi" olarak da adlandırılmıştır.

Tüysüz (1996) “Amasya ve Çevresinin Jeolojisi” isimli çalışmasında Tokat Masifinin batı kesiminde Amasya ve çevresini inceleyerek bölgenin stratigrafisi ve tektoniğinin aydınlatılması, böylece Tokat Masifinin jeolojisinin anlaşılmasına katkıda bulunulmasını amaçlamıştır. İnceleme alanını Paleozoyik ile Kuvaterner zaman aralığında gelişmiş kayalar açısından inceleyerek genelleştirilmiş stratigrafik kesitte ele alan araştırıcı, bu kayaları Kuvaterner birimleri dışında beş bölümde ele almıştır. Bunlar; Lias öncesi, Lias-Alt Kretase, Üst Kretase, Eosen ve Neojen birimler olarak kategorize edilmiştir.

Çapkinoğlu ve Bektaş (1998) “Karakaya Kompleksine ait Karasenir Formasyonu (Amasya) İçindeki Kireçtaşı Olistolitlerinden Erken Devoniyen Konodontları” adlı çalışmasında Lias çökelleri tarafından uyumsuz olarak üstlenen Karasenir formasyonunun (Amasya) kırıntıları içinde, farklı boyutlarda kireçtaşı olistolitlerine

oldukça sık rastlandığını belirtmiş ve Erken Devoniyenin yaşlı bu olistolitler içerisinde konodont faunaları saptamıştır. Stratigrafik olarak öncekilerden daha alt bir konumda bulunan koyu gri renkli bir kireçtaşı olistolitinin ince kesitlerinde, Permiyeni karakterize eden algler (Gymnocodiacea) tanımlamıştır. Tüm bu verilerle birlikte Erken Devoniyen ve Permiyen yaşta olistolitler içermesi ve Liyas yaşlı birimler tarafından uyumsuz olarak üstlenmesi Karasenir formasyonunun yaşını Triyas ile sınırladığını da ifade etmiştir. Altlayan metamorfik kayaların Karakaya kompleksine dahil edilmesiyle, onların stratigrafik devamı olan Karasenir formasyonunun da bu birime dahil edilmesi gerektiğini savunmuştur.

Üstüntaş ve İnceöz (1999); “Zile (Tokat) batısında Uzunköy çevresinin stratigrafisi” adlı çalışmasında Tokat Masifi üzerine uyumsuz gelen Amasya Grubu ve formasyonlarını incelemiştir. İnceleme alanında Tokat Masifini üzerleyen formasyonların birbiriyle ilişkileri, değişik yaş ve litolojilerdeki birimlerin stratigrafik özelliklerini de ortaya koymuşlardır. Bu anlamda çalışma alanında yüzeyleyen en yaşlı birimin Tokat Masifi, temeli oluşturan bu kayalar üzerine uyumsuzlukla kireçtaşlarından oluşan Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Amasya Grubu'na ait formasyonların geldiğini belirtmişlerdir. Amasya Grubunun, birbirine yanal yönde geçişli Ferhatkaya ve Carcurum formasyonlarından oluştuğunu, Tokat Masifi ve Amasya Grubu'na ait kayaların, çalışma alanında yer alan Orta Eosen yaşlı Çekerek formasyonu üzerine tektonik bir dokanakla geldiğini de ifade etmişlerdir.

Koç (2002) “Suluova (Amasya) Kuzeybatısındaki Eosen Çökellerinde Sedimentolojik İncelemeler” adlı çalışmada, Suluova ilçesi kuzeybatısını içeren çalışma alanındaki formasyonları, litoloji, stratigrafik konum ve fosil içerikleri bakımından incelemiştir. İnceleme alanı birimlerini, Santoniyen-Kampaniyen yaşlı Doğdu formasyonu, Alt Eosen yaşlı Çeltek formasyonu, Alt-Orta Eosen yaşlı Armutlu formasyonu, Üst Eosen yaşlı Osmanoğlu formasyonu ve Neojen çökellerinin oluşturduğunu belirtmiştir. Doğdu formasyonunun beyaz-gri renkli, bol kırıklı çatlaklı, ince-orta tabakalanmalı kireçtaşlarından oluştuğunu, Doğdu formasyonu üzerine uyumsuz üzerleyen Çeltek formasyonunun ise kömür ve organik malzemeli çamurtaşlarından, kumtaşlarından ve konglomeralardan oluştuğunu, Armutlu formasyonunun ise Tersakan Dere Üyesi ve Kayadüzü volkanik üyesi olarak iki üyeden oluştuğunu, bu üyelerden Tersakan Dere üyesinin denizel ortamı karakterize eden fasiyes topluluklarından oluştuğunu, Kayadüzü volkanik üyesinin

ise denizel ortama yayılan volkanizma litolojisine sahip olduğunu, Osmanoğlu formasyonunun ise kalker tüfü ve kırıntılı kayaçlarla temsil edilmekte olduğunu, formasyonları yaş itibarıyla genellediği Eosen çökelleri üzerine uyumsuz gelen Neojen çökellerinin ise kil ve kalsit çimentolu konglomera ve kumtaşlarından meydana geldiğini belirtmiştir. Araştırmacı ayrıca İnceleme alanında Kuzey Anadolu Fayı'na paralel, diyagonal ve dik durumda bulunan çeşitli fayları, antiklinal ve senklinal yapılarının mekanizmaları ve birbirleriyle olan ilişkileri açısından da incelemiştir.

Koçbulut ve Diğ. (2003) “Boğazkaya (Mecitözü-Çorum) Bölgesinin Stratigrafik ve Tektonik Özellikleri” adlı çalışmada Mecitözü(Çorum) ilçesine bağlı Boğazkaya köyü çevresini kapsayan inceleme alanının temelindeki yüksek basınç-düşük sıcaklık metamorfizması geçirmiş metamorfik kayaç topluluklarını Tozanlı Karmaşığı altında incelemiştir. Bu temel üzerine açılı uyumsuz olarak gelen Üst Berriasiyen yaşlı Ferhatkaya formasyonunun masif görünümlü, fosilli mikritik kireçtaşlarından oluştuğunu belirtmişlerdir. Ferhatkaya formasyonunun üzerine açılı uyumsuzlukla gelen Alt Eosen-Lütesiyen yaşlı Çekerek formasyonunu oluşturan Kozluca ve Kuzalan kireçtaşı üyelerinden Kolzuca üyesinin temeldeki metamorfik birimler tarafından tektonik olarak üzerlenen çakıltaşı, fosilli-çakıllı kumtaşı, fosilli-kumlu kireçtaşı, silttaşı, kiltası ve marn araldanmasından oluştuğunu, bol fosilli kireçtaşlarından oluşan Kuzalan kireçtaşı üyesinin ise Kozluca üyesi üzerinde uyumlu bulunduğunu ve Ferhatkaya formasyonuna ait kireçtaşları tarafından tektonik olarak üzerlendiğini belirtmişlerdir. Çalışma alanının tektonik deformasyon biçiminin temel ve örtü kayalarını içeren bindirme sistemleri ile denetlendiğini ifade eden araştırmacılar, bu yapıların çözümlemesini yaparak bölgeyi etkileyen tektonizmayı da açıklamışlardır.

Yılmaz ve Yılmaz (2004) “Tokat Masifi'nin Jeolojisi ve Yapısal Evrimi” adlı çalışmalarında; Tokat Masifininin doğu Pontidlerin batı kesimini temsil eden ve Amasya ile Reşadiye arasında geniş bir yayılım sunan Liyas öncesi yaşta metamorfik bir karmaşık ile temsil edildiğini ve batı Pontidlerdeki Karakaya Karmaşığı ile korele edilebileceğini, bu kompleksin, Tokat yöresinde iki temel birime ayrılabilceğini, bunların Turhal Metamorfitleri ve Devecidağı Karışığı olduğunu belirtmişlerdir. Turhal Metamorfitlerinin, masifin kuzeyini oluşturan metavolcano-tortul bir diziyle karakterize edildiğini, Devecidağı Karışığının ise masifin güneyini oluşturan ve yer

yer olistotromal özellikte bloklı metavolcano-tortul istifini karakterize ettiğini belirtmişlerdir.

Ateş ve diğ. (2006) il genelinde (1/100.000 ölçekli) jeoloji, hidrojeoloji ve doğal afet kaynakları konularında araştırmalar yapmışlardır. Jeolojik araştırmalarda kaya türlerinin özellikleri ve nitelikleri tanıtılarak, il'in jeoloji haritası hazırlanmıştır. Hidrolojik çalışmalarında, jeoloji haritasında yer alan kaya türlerinin geçirimsizlikleri, gözenekliliği ve su tutabilme özelliklerine göre sınıflandırılması ile hidrojeoloji haritası oluşturulmuş, il merkezi ve çevresindeki yeraltı ve yüzey sularının niteliklerini belirlemek amacıyla örnekleme çalışmaları yapılmıştır. İl genelinde yer alan heyelanlar, türü ve aktivitelerine göre sınıflandırılarak haritalanmış, 1/100.000 ölçekli heyelan envanter haritası oluşturulmuştur. Yine il ve çevresindeki diri faylar haritalanarak, nitelikleri ve depremsellikleri açısından tanıtılmıştır.

Duygun (2009); "Gümüşhacıköy (Amasya) Yöresinin Stratigrafisi" isimli çalışmasında, ağırlıklı olarak Gümüşhacıköy(Amasya) yöresinde yüzeylenen Jura-Kretase yaşlı birimlerin stratigrafisini irdelemiştir. Bu amaçla Jura-Kretase stratigrafisinde katların ayrılmasında diğeri fosil gruplarından daha duyarlı olan Calpionellere yönelik çalışmalar esas alınmıştır. Ayrıca yörede yüzeylenen diğeri birimlerin ayrıntılı litolojik, paleontolojik ve sedimantolojik özellikleri belirlenerek yorumlanmış ve bölge stratigrafisine katkı koymaya çaba gösterilmiştir.

Ayrıca, inceleme alanının temelini, Permilen-Triyas yaşlı, Tokat Grubu, Turhal Metamorfitlerinin oluşturduğu, Yeşilsist fasiyesinde gelişmiş olan bu temel üzerinde Üst Jura-Alt Kretase yaş aralığında çökelmiş Ferhatkaya Formasyonu'na ait kireçtaşlarının açılı uyumsuzlukla yer aldığı, bu kireçtaşlarının üzerinde ise tektonik olarak Üst Kretase yaşlı çakıltası, kumtaşı, kiltası, marn ardaşımli kırıntılı kayalar ve çeşitli kökende bloklarla temsil edilen Artova Karışığı'na ait birimlerin bulunduğu belirtilmiştir. Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'na ait kırıntılı kayaların daha eski birimleri uyumsuzlukla örttüğü, bölgenin en genç birimlerinin ise, diğeri birimleri uyumsuz olarak örten Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Kemerkaş Formasyonu'nun karasal oluşukları olduğunu ifade etmiştir.

Erturaç (2009) Amasya ve çevresinin morfolotektonik evrimini incelediği çalışmasında, Sakarya Kıtası'nın doğu uzantısını oluşturan Tokat Masifi içerisinde yer alan Amasya Makaslama Zonu'nu ayrıntılı incelemiştir. Tokat Masifi içerisinde bölgesel açıl uyumsuzluklarla birbirlerinden ayrılan kaya toplulukları, bu kaya

topluluklarının birbirleriyle ilişkilerinin irdelendiği çalışma ile büyük ölçekli makaslama zonları içerisinde havza oluşumu ile “balık kılçığı/atkuyruğu” tipi fay geometrisinin evriminin anlaşılmasına katkı sağlayacağını belirtmiştir.

Canbolat (2014) “Amasya Yöresindeki Mesozoyik Yaşlı Birimlerin Stratigrafisi ve Paleontolojisi” isimli çalışmada, Amasya yöresinin jeolojisinin ve stratigrafisinin ayrıntılı olarak tanımlanmasına yönelik yeni veriler elde etmek amaçlı çalışmada;

Pontid Tektonik Kuşağının stratigrafik açıdan oldukça ilginç ve karmaşık bir yapıya sahip olduğunu, Pontid Kıtasında yer alan inceleme alanında karasal ve denizel örtü birimlerinin de oldukça çeşitli ve bol fosilli olduğunun bilindiğini belirtmiştir. Araştırmacı, bu çalışmada birimlere detay yaş verilmesi ve stratigrafinin de bu detay yaşlara göre kurgulanması, bu yolla çalışma alanının, Orta Pontid bölgesindeki jeolojik ve stratigrafik konumunun yorumlanmasının düşünüldüğünü ifade etmiştir.

Yolcubal ve Diğ., (2014); “Turhal-Pazar-Zile (Tokat) Yöresinin Üst Mesozoyik Stratigrafisi” adlı çalışmada, Orta Pontid Tektonik Kuşağı ile Anatolid-Pontid Tektonik Kuşağı sınırındaki, Tokat ilinin kuzeybatısında yer alan inceleme alanındaki stratigrafik birimleri incelemiş ve tüm Pontid Tektonik Kuşağında olduğu gibi bir temel örtü ayırdımının varlığını saptamışlar. Temel kayalar üzerinde uyumsuzlukla yer alan örtü kayalarından özellikle çeşitlilik ve fosil içeriği bakımından oldukça ilgi çekici olan Üst Mesozoyik yaşlı örtü birimlerine detay yaş vererek yöre stratigrafisi kurgulanmış ve çalışma alanının, jeolojik ve stratigrafik konumuna yönelik bulgular saptanmıştır.

Gülmez ve Genç (2014) “Amasya ve Kalecik Civarındaki Geç Kretase Yaşlı Alkali Volkanik Kayalarda Taze Lössit Bulgusu” adlı çalışmada, Volkanik kayalarda analsim mineralinin kökeninin tartışmalı olduğundan ve başlıca iki oluşum modelinden bahsedildiğini ifade etmişlerdir. Bu iki oluşum modelinde ilksel magmatik köken modeli, analsimin magmadan kristallendiğini, ikincil köken modeli ise volkanik kayalarda analsimin, lösit, nefelin gibi minerallerin psödomorfları olarak geliştiğinin savunulduğu belirtilmiştir. Dünya genelindeki pekçok çalışmada analsim gelişiminin lösitli volkanik kayaların sınıflanmasında temel probleme yol açtığı önceki çalışmalardan bilindiği ve analsimleşme dikkate alınmadığında, jeokimya analiz sonuçlarının yanlış değerlendirilmesine neden olduğu araştırmacı tarafından belirtilmiştir. Bu çalışma ile Kalecik ve Amasya civarında yüzeylenen Kretase yaşlı analsimli alkali kayalarındaki analsimlerin kökenleri mineral kimyası ve oksijen

izotop analiz çalışmaları ile araştırılmış ve bu kayalarda analsimlerin ilksel lösitlerin psödomorfları şeklinde geliştiği ortaya konmuştur.

Yuva (2015) “Tokat Metamorfik Masifi İçindeki Metagabroyik Kayaçların Petrolojisi ve Jeodinamik Ortamı (Amasya, KD Türkiye)” adlı çalışmada, Doğu Karadeniz Dağ Kuşağı’nın güneybatı kesiminde yer alan Amasya ilinin güneyinde yüzeyleyen Tokat Metamorfik Masifi’ni kesen metagabro kütlelerinin petrolojisi ve jeodinamik ortamına odaklanmakta ve bu kayaçlardan yeni jeolojik, petrografik ve tüm kayaç analiz verileri sunulmaktadır. Çalışılan metagabroyik kütlelerin Tokat metamorfik masifi içinde küçük ölçekli yüzeylemeler halinde bulunduğu, yan kayaçlarda kontakt metamorfizma ve zorlama ile yerleşimin izlerinin olağan olduğu belirtilmiştir. Metagabroyik kayaçlar petrografik olarak amfibolce zengin ve piroksence zengin olmak üzere iki alt grupta değerlendirilmiş, bununla birlikte metagabroyik kayaçların her iki grubunun da aynı magma kaynağından türemiş olduklarını gösteren jeokimyasal benzerlikler sundukları ifade edilmiştir. Çalışmada, tüm jeolojik, petrografik ve jeokimyasal veriler dikkate alındığında, çalışılan metagabroyik kayaçların, Geç Permiyen-Erken Triyas zaman aralığında Doğu Karadeniz Dağ Kuşağı’nın yay gerisi bölgesinde okyanus adası benzeri bir astenosferik manto kaynağından türemiş olduklarını söylemenin mümkün olduğu tespitine varılmıştır.

Gülmez ve Genç (2015) “Amasya Civarı Geç Kretase Yaşlı Ultrapotasik Volkaniklerinde Farklılaşma Süreçleri” adlı çalışmada, Amasya dolaylarında Geç Kretase yaşlı birimler arasında Pontid yay önü havza çökelleri ve buna eşlik eden volkanik kayalar ile temsil edilen volkanoklastik istifin yer aldığını belirtmiştir. Amasya yöresi Geç Kretase ultrapotasik magmatizmasının en genç volkanik ürünlerinin trakitik kayalarla temsil edildiği ve bunların jeokimyasal özellikleri bakımından ultrapotasik kayaların en evrimleşmiş olanları olduğu belirtilmiştir. Buradan hareketle volkanoklastik istif içerisindeki en ilksel örnek başlangıç bileşimi, Orta Pontidler’in Triyas yaşlı metapelitik kayaları da kirleticiler kabul edilerek, kristallenmeye eşlik eden kabuk katkısı süreçlerinin ultrapotasik ergiyiklerden lösitit, minet ve trakitik litolojilerin farklılaşmasında etkin olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Erturaç ve Kıyak (2017) “Yeşilirmak Taraçalarında (Orta Kuzey Anadolu) Geç Pleyistosen İklim Değişiklikleri ve Düşey Yönlü Deformasyona Akarsu Cevabının

Araştırılması” adlı çalışmalarında, Yeşilirmak Nehri’nin Çekerek Irmağı ile birleştiği Geldingen Ovası’nın (Amasya) güney kesiminde, her iki akarsuyun kenarlarında bulunan depolanmalı taraça sistemi çalışılmıştır. Bu taraça sisteminin, güncel nehir taşkın ovasından +70 metre üst kotlara kadar ulaşan üç basamaktan oluştuğu, bu basamakların gelişim sürecinin, farklı seviyelerinden elde edilen toplam 12 adet örneğin lüminesans yöntemi kullanılarak tarihlendirilmesi ile araştırılmıştır.

Elde edilen depolanmalı/aşınmalı dönemlerin, Türkiye ve yakın çevresinde gerçekleştirilen iklim değişikliği kayıtları ve Karadeniz seviye değişimleri ile karşılaştırılması, inceleme alanında taraça oluşumunun, son buzul dönemi içerisinde Doğu Akdeniz için tanımlanan yağışlı/kurak dönemlerle uyumlu olduğunu göstermekte olduğu ve Kuzey Anadolu Fayı Zonu’nun içbükey sıkışmalı bir büklüm yaptığı orta kesiminde ortalama 0.94 ± 0.26 mm/yıl yükselme hızının hesaplandığı belirtilmiştir.

Atlı (2018) “Tokat Masifi Kuzey Kesiminin (Taşova ve Ladik) Metamorfik Evrimi” adlı çalışmada, Orta Pontidlerde yer alan ve litertürde Permo-Triyas yaşlı Karakaya Karmaşığı’nın en büyük yüzleği olarak kabul edilen Tokat Masifinin en kuzey kesiminde yer alan Liyas-öncesi yaşlı kayaçların evrimini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu amaç için başlıca Taşova ve Ladik bölgeleri seçilmiş ve çalışmalar bu bölgelerde yapılmıştır. Taşova bölgesinin Liyas öncesi birimleri, düşük derecede başkalaşıma uğramış metamorfik birimler ve Orta Permiyen yaşlı kireçtaşlarından oluştuğu, Ladik bölgesinde ise yalnızca Orta Permiyen yaşlı kireçtaşlarından oluştuğu belirlenmiş, elde edilen veriler irdelenerek genel itibarla Karakaya Karmaşığının daha güneyde bulunan Gondvana kıtasından türemiş olduğu görüşü savunulmuştur.

Soylu (2018) Amasya-Suluova bölgesinin güneyinde yer alan Kanatpınar-Ortaköy çevresinin jeolojisinin ve petrografisinin incelenmesini amaçlı yaptığı çalışmada, 1/25.000 ölçekli G35-d1 ve d2 paftalarını içine alana bölgelerde jeolojik haritalama çalışmaları yapmış ve çalışma alanının stratigrafik birimleri ve fosil içerikleri incelenmiştir.

3. YÖNTEM VE TEKNİKLER

Tokat Masifi içerisinde, Amasya il merkezi ve il merkezinin 15 km K-D'su ile 10 km G-D'sunu içine alan bölgede Üst Paleozoyik-Triyas yaşlı metamorfikler ile Mesozoyik yaşlı kireçtaşlarının petrografisi ve ekonomik önemlerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu yüksek lisans tez çalışması kapsamında kullanılan yöntem ve teknikler, başlıca arazi çalışması ve laboratuvar çalışması olmak üzere iki ana çalışma şeklinde yürütülmüştür.

3.1. Arazi Çalışmaları

Arazi çalışması, Çorum G-35 (1/100.000 ölçekli) paftasına ait c1 ve c4 (1/25.000 ölçekli) paftalarının bir bölümünde gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda metamorfik, volkanik ve sedimanter kayaçlar temelinde gerçekleştirilen bu çalışmada inceleme alanından taze, bozunmamış metamorfik, volkanik ve sedimanter kayaç örneği olmak üzere toplam 86 adet kayaç örneği alınmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. İnceleme Alanından Alınan Numunelere Ait Bilgiler

ÖRNEK NO	KAYAÇ ADI	KOORDİNAT (WGS84)
MA-2	Mermer	40°31'36.54''K 35°45'53.66''D
MA-3.1	Mikakuvarsşist	40°31'2.94 ''K 35°44'28.23''D
MA-3.2	Kalkşist	40°30'58.73''K 35°44'22.79''D
MA-4.1	Mikakuvarsşist	40°30'44.32''K 35°46'22.78''D
MA-5	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°29'46.19''K 35°47'42.87 ''D
MA-6.1	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°31'15.26''K 35°49'5.82 ''D
MA-6.2	Sparitik Kireçtaşı	40°31'18.52''K 35°49'4.00 ''D
MA-6.3	Kalkşist	40°31'29.36''K 35°49'8.96 ''D
MA-7.1	Çakıltaşı	40°30'52.10''K 35°50'24.26''D
MA-7.2	Killi Kireçtaşı	40°30'59.36''K 35°50'7.48 ''D
MA-8	Killi Kireçtaşı	40°31'48.79''K 35°52'14.08''D

MA-9	Metabazit (Metapiroksenit)	40°32'10.58"K 35°51'38.80"D
MA-11	Metakumtaşı	40°31'32.52"K 35°51'41.09"D
MA-12	Fillit	40°31'13.23"K 35°47'45.38"D
MA-13	Sleyt	40°32'11.91"K 35°51'33.42"D
MA-14	Serpantinit	40°32'31.34"K 35°50'41.88"D
MA-15	Mikaşist	40°34'13.59"K 35°52'32.69"D
MA-16	Metakumtaşı	40°35'8.75"K 35°48'2.29"D
MA-17	Kireçtaşı	40°35'41.36"K 35°48'40.11"D
MA-18	Metakumtaşı	40°35'43.80"K 35°50'20.52"D
MA-19.1	Konglomera	40°35'50.90"K 35°50'40.43"D
MA-20	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°35'52.04"K 35°52'43.12"D
MA-21	Sparitik Kireçtaşı	40°37'44.98"K 35°49'28.58"D
MA-22	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°37'43.43"K 35°49'46.90"D
MA-23	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°37'31.96"K 35°49'50.46"D
MA-24	Sparitik Kireçtaşı	40°37'34.29"K 35°50'14.60"D
MA-25	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°37'49.03"K 35°50'55.87"D
MA-27	Metabazit	40°38'28.54"K 35°52'31.88"D
MA-28	Metabazit	40°39'5.07"K 35°52'57.21"D
MA-29	Kireçtaşı	40°39'17.12"K 35°53'43.20"D
MA-30	Altere Kireçtaşı	40°39'16.65"K 35°54'10.64"D
MA-31	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°39'13.70"K 35°54'26.39"D
MA-32	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°39'11.22"K 35°54'27.01"D
MA-33	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°39'21.00"K 35°54'49.02"D
MA-34	Kireçtaşı	40°39'26.78"K 35°54'38.50"D

MA-35	Klorit Mikaşist	40°40'31.49"K 35°53'57.92"D
MA-36	Sleyt	40°40'38.24"K 35°53'38.28"D
MA-37	Klorit-Tremolit/Aktinolit Mikaşist	40°40'35.02"K 35°53'16.71"D
MA-38	Kireçtaşı	40°40'49.62"K 35°51'51.95"D
MA-39	Bazalt	40°41'42.33"K 35°51'30.27"D
MA-40	Altere Andezit	40°42'10.55"K 35°51'5.99 "D
MA-41	Andezit	40°42'22.16"K 35°51'29.58"D
MA-42	Altere Bazaltik Kayaç	40°42'30.19"K 35°51'32.53"D
MA-43	Kumtaşı	40°42'32.85"K 35°51'33.79"D
MA-44	Kumtaşı	40°42'32.99"K 35°51'27.11"D
MA-45	Sparitik Kireçtaşı	40°42'38.62"K 35°51'13.12"D
MA-46	Litoklastlı Biyomikrit	40°42'57.10"K 35°51'45.95"D
MA-47	Litoklastlı Biyosparit	40°43'3.11 "K 35°51'53.33"D
MA-48	Litoklastlı Biyo Mikrosparit	40°43'12.85"K 35°52'12.20"D
MA-50	Mikritik Kireçtaşı	40°43'48.19"K 35°50'43.44"D
MA-51	Bazalt	40°43'48.02"K 35°49'17.89"D
MA-52	Andezit	40°43'55.47"K 35°48'26.41"D
MA-53	Serpantinit	40°42'29.19"K 35°48'22.31"D
MA-54	Litoklastlı Biyo Mikrosparit	40°43'24.16"K 35°47'16.48"D
MA-55	Altere Magmatik Kayaç	40°43'33.83"K 35°44'51.50"D
MA-56	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°42'28.51"K 35°44'9.82 "D
MA-57	Tamamen Altere Volkanik Kayaç	40°41'2.94 "K 35°46'24.16"D
MA-58	Killi Kireçtaşı	40°40'21.32"K 35°46'52.03"D
MA-59	Kalkşist	40°40'23.74"K 35°46'48.34"D

MA-61	Andezit	40°40'21.04"K 35°46'32.64"D
MA-62	Breşik Kayaç	40°40'23.11"K 35°46'21.95"D
MA-63	Metaserpantin	40°40'28.61"K 35°46'9.15 "D
MA-64	Mikrosparitik Kireçtaşı	40°40'21.73"K 35°45'51.78"D
MA-66	Kireçtaşı (intraklastlı biyosparit)	40°38'4.25 "K 35°44'47.79"D
MA-67.a	Çakıltaşı (Konglomera)	40°37'3.38 "K 35°45'12.32"D
MA-67.b	Kuvars Kumtaşı	40°37'5.38 "K 35°45'9.32 "D
MA-68	Bazalt	40°36'25.30"K 35°45'0.46 "D
MA-69	Kireçtaşı	40°36'13.90"K 35°44'49.23"D
MA-69.a	Bazalt	40°36'13.90"K 35°44'49.23"D
MA-70	Kumtaşı	40°34'38.86"K 35°42'56.76"D
MA-71	Sparitik Kireçtaşı	40°34'38.99"K 35°44'50.57"D
MA-72	Çakıltaşı	40°34'39.12"K 35°44'50.58"D
MA-73	Metakumtaşı	40°34'37.96"K 35°46'12.86"D
MA-74	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°35'41.80"K 35°47'38.15"D
MA-75	Kumtaşı	40°40'30.94"K 35°50'1.57 "D
MA-76	Sleyt	40°39'50.03"K 35°49'42.80"D
MA-77	Sleyt	40°39'35.84"K 35°51'10.34"D
MA-78	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°39'9.86 "K 35°50'39.30"D
MA-79	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°39'15.16"K 35°49'57.76"D
MA-80	Breşik Kireçtaşı	40°38'50.36"K 35°50'5.35 "D
MA-82	Kalkşist	40°38'32.69"K 35°49'34.89"D
MA-83	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°38'26.02"K 35°49'53.21"D
MA-85	Sparitik Kireçtaşı	40°38'10.20"K 35°50'31.15"D

MA-86	Mikritik-Mikrospatik Kireçtaşı	40°38'8.01 "K 35°50'38.29"D
MA-87	Kireçtaşı	40°37'53.24"K 35°50'45.75"D
MA-88	(Mikritik) Killi Kireçtaşı	40°37'57.01"K 35°50'46.42"D

3.2.Laboratuvar Çalışmaları

Araziden alınan toplam 86 kayaç örneğinin, Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Laboratuvarında 86 tanesinin petrografik ince kesitleri yapılmıştır. İnce kesitlerin Mineralojik-Petrografik incelemeleri, alttan aydınlatmalı NİKON-Eclipse 50 i POL tipi binoküler araştırma mikroskopunda Moorhouse (1969), Erkan (1972,1994), McKenzie ve Guilford (1980), Yardley (1990) tarafından tanımlanan ölçütlere göre gerçekleştirilmiştir.

4. STRATİGRAFI

Çalışma alanı ve yakın çevresindeki (Şekil 4.1) kayaç birimleri kronostratigrafik olarak Üst Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar uzanmaktadır (Şekil 4.2).

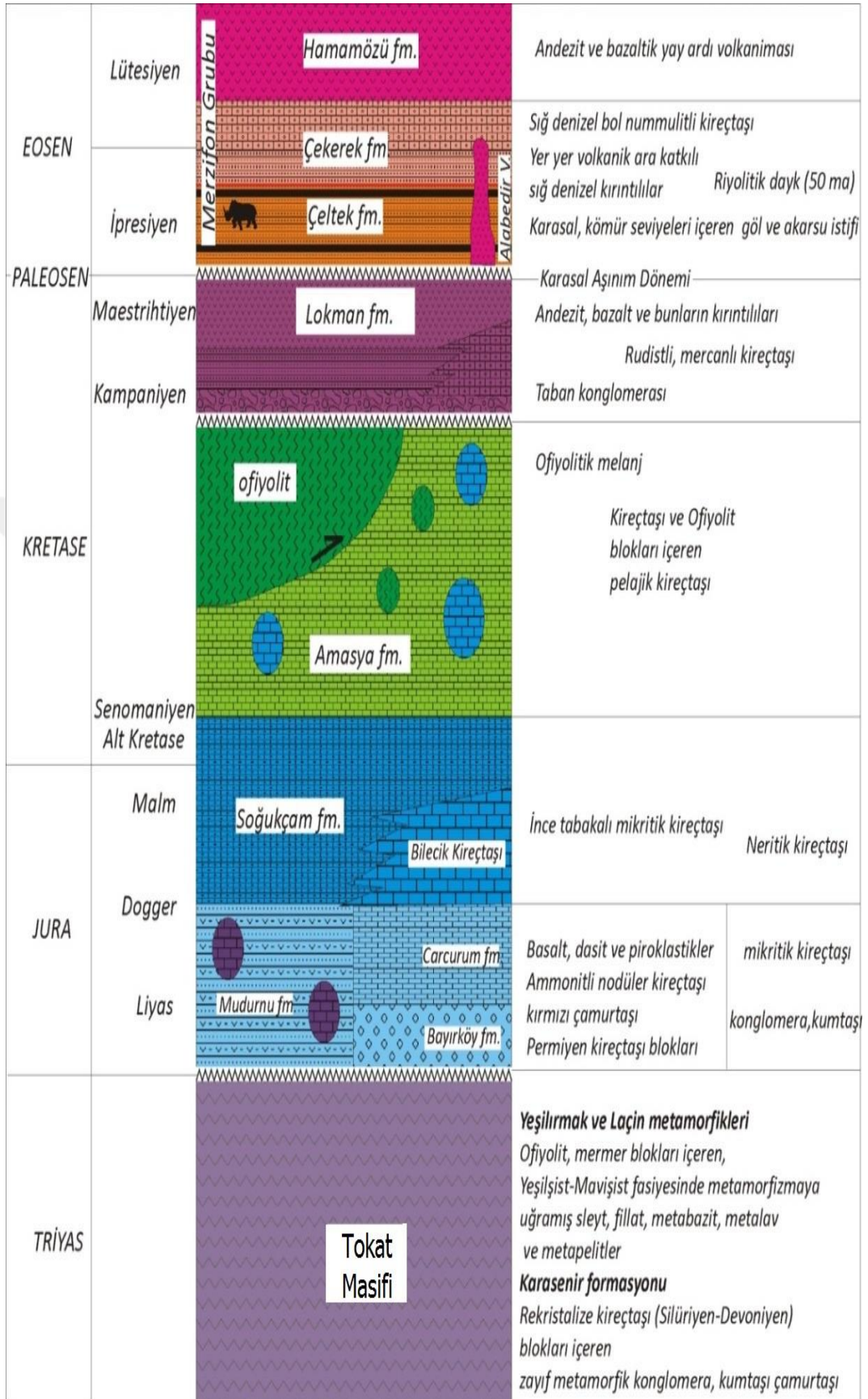
İnceleme alanı Sakarya Kıtası'nın doğu bölümünün devamı niteliğinde Tokat Masifi (Ketin, 1962) içerisinde yer almaktadır. Tokat Masifi içerisinde yer alan çalışma alanının içerisinde genelde açısız uyumsuzluklarla birbirlerinden ayrılmış farklı kaya toplulukları dikkat çekmektedir. Birimler alttan üste doğru Silüriyen-Triyas yaşlı, Sakarya Kıtası'nın temelini oluşturan Karakaya Kompleksinde değerlendirilen Tokat Masifi'ne ait metamorfik temel, temeli belirgin bir açısız uyumsuzlukla örten Liyas-Alt Kretase yaşlı Bayırköy ve Mudurnu Formasyonu'na ait kırıntılı, volkanik ve karbonatlar, Üst Jura-Alt Kretase yaşlı genelde bloklu Carcurum Formasyonu, Bilecik Kireçtaşı ve Soğukçam Formasyonlarına ait kireçtaşları ve volkanitler, Üst Kretase yaşlı Lokman Formasyonu'na ait ofiyolit kayalar ve volkanitler, Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'na ait çökel ve Hamamözü formasyonuna ait volkanik kayalar şeklinde tanımlanmıştır. Tokat Masifi'nde incelenen litostratigrafi birimlerinden Karasenir formasyonu; zayıf metamorfizma düzeyinde çakıltaşı (metaçakıltaşı), kumtaşı (metakumtaşı), şeyl (metaşeyl) gibi kırıntılılar ile konglomeralardan oluşmaktadır (Şekil 4.3). Tokat Masifi'nin bir diğer formasyonu Yeşilirmak metamorfiti ise; fillat, sleyt ve mermer araldanmasından oluşmaktadır. Tokat Masifi birimleri, inceleme alanının en yaşlı birimleri olan Triyas yaşlı metamorfik kayalarla karakterize edilmekte ve Dogger yaşlı çökeller tarafından belirgin bir açısız uyumsuzlukla örtülmektedir. Liyas-Alt Kretase aralığında metamorfik temele örtü birimi olarak değerlendirilen Bayırköy formasyonunda, kalınlığı genelde 50 m.'yi geçmeyen konglomera birimi üst seviyelerde tane boyu incelmeye paralel olarak kumtaşı ve mikritik kireçtaşları ile Carcurum formasyonuna geçişlidir. Aynı yaş aralığında Mudurnu formasyonu ise konglomera, kumtaşı, şeyl, çamurtaşı, kireçtaşı gibi çökel kayaların yanısıra farklı bileşimdeki volkanikler ile piroklastiklerden oluşur. Bayırköy formasyonuna uyumlu olarak konumlanan Alt Kretase yaşlı Carcurum formasyonu daha çok çörtlü kireçtaşlarından oluşmakta ve aşırı kıvrımsal yapısıyla tektonik aktivite etkisi gözlenebilmektedir.

Bu formasyon üzerine daha çok uyumsuz yerleşmiş olan Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Bilecik kireçtaşı, birkaç metreyi geçmeyen konglomera veya kumlu-killi kireçtaşı ile başlayarak üst seviyelerde masif kireçtaşına geçiş yapar. Bilecik kireçtaşları ile yanal

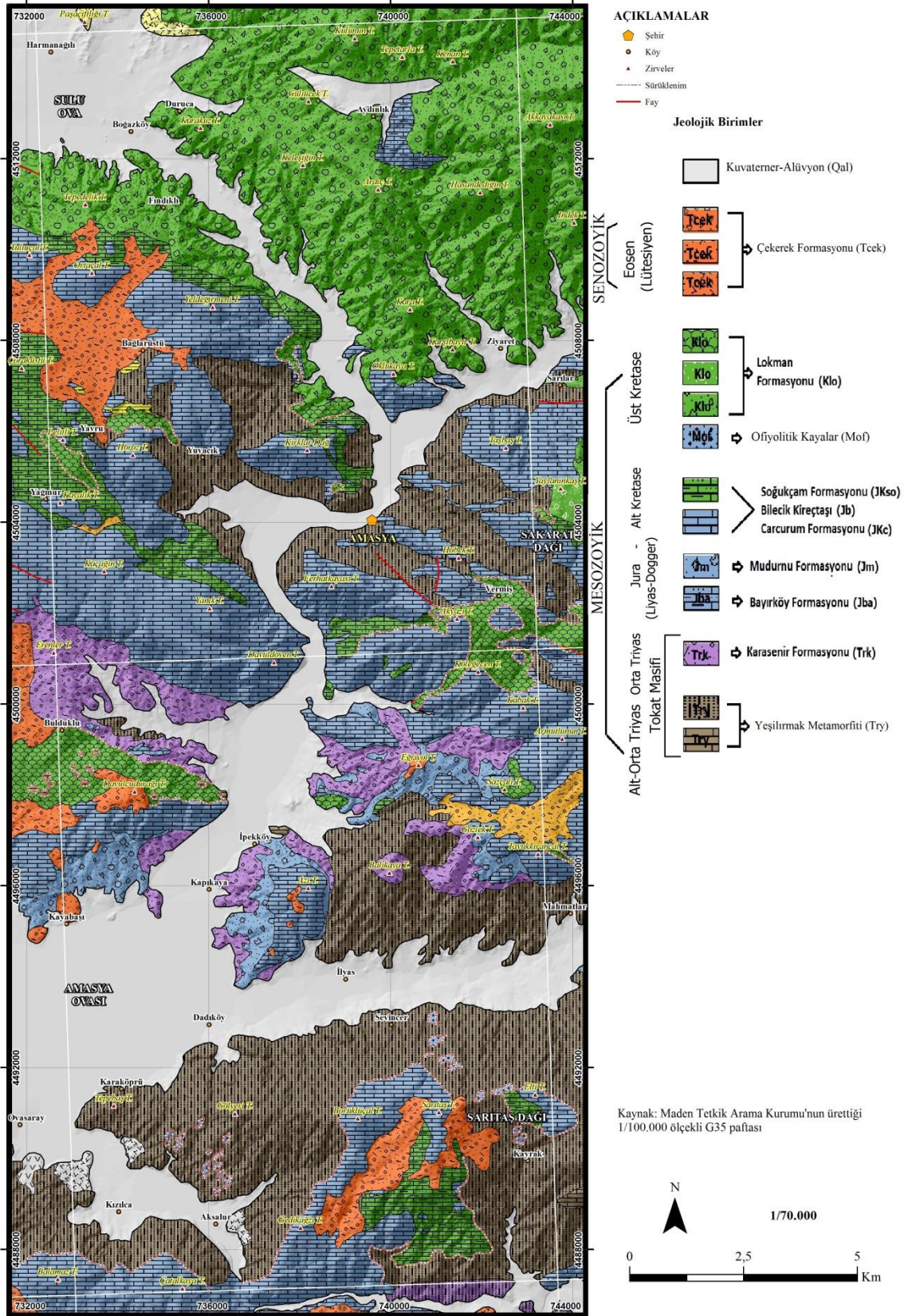
geçişliliğiyle gözlenen Alt Kretase yaşlı Soğukçam formasyonunda hakim litoloji masif genelde ince tabakalı kireçtaşı olup, sıklıkla kahverengi ve açık tonlarda çörtlere de rastlanılmaktadır. Üst Kretase yaşlı Lokman formasyonu ise yer yer Bilecik ve Soğukçam formasyonlarına ait kireçtaşı bloklarına yer veren çökel ve volkanik kaya grubundan oluşmuştur. Lokman formasyonunu oluşturan istif, taban konglomerası ile başlayıp kumtaşı, kireçtaşı, üste doğru tuf, aglomera ile geniş bir volkanik ve çökel kaya grubundan oluşmaktadır. Sığ denizel ortam kırıntılıları ve kireçtaşlarıyla kategorize edilen Eosen yaşlı Çekerek formasyonu kumtaşı, silttaşı, kireçtaşı, kiltası, çamurtaşı ve marnlardan oluşmuştur. Daha çok kumlu yapısıyla ayırtlanan Çekerek formasyonu kireçtaşı yer yer Bilecik kireçtaşını örterek mostra verdiği gözlenebilmektedir. Çekerek formasyonundaki sedimanter istifi kesen Eosen yaşlı Hamamözü formasyonu andezit ve bazaltik volkanitlerden oluşmuş olup, inceleme alanında oldukça sınırlı bir alanda mostra verdiği gözlenmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.1. Çalışma alanına ait genel bir görünüm (40°37' K/ 35°49' D→ B).



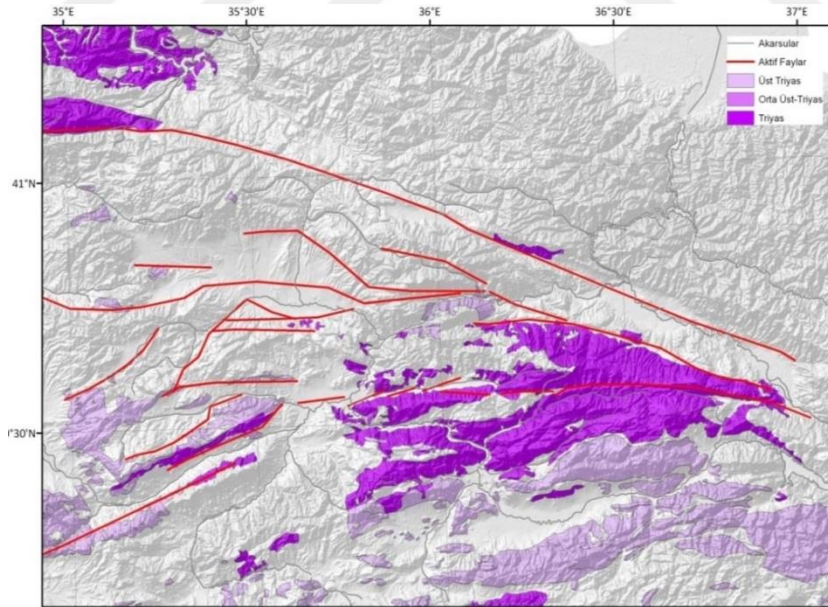
Şekil 4.2. Çalışma alanının stratigrafik kolon kesiti (Ölçeksiz) (Erturaç, 2009).



Şekil 4.3. Çalışma alanının jeoloji haritası (MTA).

4.1. Triyas Litostratigrafi Birimleri

İnceleme alanının en yaşlı birimi, Dogger yaşlı volkanit ve çökeller tarafından gözlenebilir açısız uyumsuzlukla örtülen Tokat Masifi'ne ait metamorfik kayalardan meydana gelmektedir. Sakarya Kıtası'nın temelini oluşturan Karakaya kompleksi (Bingöl, 1975; Okay 1996,) içerisine dahil edilen bu kayalar (Tüysüz, 1996) çeşitli derecelerde metamorfizmaya uğramış çökel ve volkanitler ile bunların içerisindeki muhtelif bloklardan oluşmaktadır (Erturaç, 2009). Birimler, Karakaya okyanusunun açılma ve kapanmasına sebep olan tektonik olaylar tarafından, olasılıkla Triyas başında Paleozoyik yaşlı bir temel ve üzerinde gelişmiş olan Permiyen karbonat platformunun riftleşmesi ile açılarak Triyas sonunda gerçekleşmiş olan kapanma sonucunda oluşmuştur (Tüysüz, 1996) . İnceleme alanında yer alan Triyas yaşlı litostratigrafi birimleri: Karasenir formasyonu, Yeşilirmak metamorfitidir (Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4). İnceleme alanındaki Triyas yaşlı bu formasyonlara ait metamorfizma etkisindeki birimler, mevcut havza bölgesinde tektonizma ile oluşmuş olup güncel alüvyonların besleyicisi durumundadır.



Şekil 4.4. İnceleme alanında Triyas yaşlı Karakaya kompleksine ait birimlerin dağılımı (Erturaç, 2009)

4.1.1.Karasenir Formasyonu (Trk)

Varlığı ilk olarak Alp (1972) tarafından çalışılarak adlandırılan bu formasyon, düşük dereceli metamorfizma etkisindeki çakıtaşı, kumtaşı, şeyl gibi kırıntılılar ve bu sedimanter birimlerde yer alan farklı türdeki kireçtaşı merceklerinden oluşmaktadır. İnceleme alanındaki kumtaşı ve konglomeralar koyu renkli, sert, dayanımlı ve kırılğan olup Karasenir formasyonunun hakim litolojisi durumundadır. Tane boyu açısından kumtaşları ince-orta boyutlu, iyi-orta boylanmalı olup belirgin bir derecelenmeleri yoktur. Birimi oluşturan tanelerin geneli kuvars ve plajiyoklaz minerallerinden oluşmuş, serisit-klorit matriksli kaya grovak ve subgrovak türündedir (Tüysüz, 1996). Konglomeralar ise çoğunlukla yanal yönde devamı olmayan düzeyler halinde kumtaşları içinde yer alırlar. Konglomerayı oluşturan çakıllar, yuvarlak taneli kötü boylanmalı, matriks desteklidir. Oldukça değişken çaplarda yer alan taneler başlıca, kuvars, diyorit, granodiyorit, metadiyabaz ve feldispatlardır. Formasyon içerisinde yer alan başlıca birimlerden bir diğeri de bu iri kırıntılılarla ardalımalı bir yapı gösteren sleytlerdir. Koyu renkli, çok iyi yapraklanma gösteren bu birimde yapraklanma düzlemlerine paralel sıralanmış ve bu düzlemlere belirli bir parlaklık kazandıran serisit pulcukları görülmektedir (Erturaç, 2009). Formasyonu etkileyen bölgesel metamorfizmanın düşük etkisine rağmen şiddetli deformasyon etkileri görülmüştür. Formasyon incelendiğinde sedimanter yapıların yer yer silinmiş olduğu, kayaçlardaki bir yönde uzama gibi belirtilerin dinamik metamorfizma etkisiyle meydana gelen deformasyonlar sebebiyle meydana geldiği düşünülmektedir. Formasyonun tüm litolojileri zayıf metamorfizma ürünleridir. Bu metamorfizma etkisi kayaların sertleşip sıkışmaları ve aşırı tektonize bir görünüm kazanmalarıyla sınırlı kalmıştır. Bu sebeple düşük metamorfizmanın yeşilşist fasiyesi alt koşullarına dahi ulaşamadığı sonucu çıkarılabilir.

Birim, Liyas yaşlı Bayırköy formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir (Tüysüz, 1996). Karasenir formasyonunun yaşı konusu tartışmalıdır. Kireçtaşları içindeki Sefalopod ve Gastropod fosilleri Orta Siluriyen'i belirtmektedir (Alp, 1972). Bunun yanısıra Karasenir formasyonundaki kireçtaşı olistolitlerinden derledikleri Erken Devoniyen'e (Lochkoviyen) ait konodont ve alt seviyelerde ise Permiyen'i karakterize eden algler (*Gymnocodiacea* sp.) tespit etmişlerdir (Çapkinoğlu ve Bektaş, 1998). Bu birimlerin Karasenir formasyonunun depolandığı dönemde havza çevresinde yer alan temel birimlerden depolanma ortamı içerisine bloklar halinde

yerleştğini söylemek de mümkündür. Tüm bu yorumlar birlikte değerlendirildiğinde Karasenir formasyonunun Triyas yaşında olduğunu ve Karakaya kompleksine dahil edilmesi gerektiği fikir yaygın bir görüştür (Erturaç, 2009). Karasenir formasyonu, çalışma alanında, 15. Piyade Er Eğitim Tugayı (Eryatağı) ile Karasenir ve Kapıkaya köyleri civarında gözlenmektedir (Şekil 4.4, Şekil 4.5, Şekil 4.6).



Şekil 4.5. Orta Triyas yaşlı Karasenir Formasyonuna ait kumtaşlarının genel görünümleri (40°38'K/ 35°44'D).



Şekil 4.6. Orta Triyas yaşlı Karasenir Formasyonuna ait kumtaşlarının yakın görünümleri (40°37'K/ 35°45'D).

4.1.2. Yeşilirmak Metamorfiti (Try)

Tokat Masifi'nde oldukça geniş bir yayılım gösteren bu metamorfik birimin hakim litolojisi metabazitler adı altında incelenen mafik metalavlar ve bunların piroklastikleridir. İstif içerisinde bunlar dışında fillat, sleyt gibi kırıntılıların yanısıra mermer ve ofiyolit blokları da ardalı olarak yer almaktadır. Metamorfik topluluğun egemen litolojisi olan metabazitler, mafik metalav ve metatüflerden oluşurken daha az olarak da özellikle metaaglomera ile temsil edilen metapiroklastikler inceleme alanında yer almaktadır. Metalavlar yeşilin farklı tonlarında ve çeşitli yapılarda incelenirler. Özellikle Amasya güneyindeki mostralarda birimin yastık yapısı, sert, sağlam yapısı, koyu yeşil renkli afanitik görümlü lavların oluşturduğu ve çapı 10-20 cm dolayındaki yastık yapısı dikkat çekmektedir. Belli bir yönde uzamış ve yassılaştırmış bu yastık yapılı mafik lavların araları genellikle tuf veya karbonat dolgusu ile dikkat çekmektedir. Birimdeki masif lavlar ise yastık yapılı lavlara göre daha seyrek görülürler ve genelde piroklastiklerle ardalanırlar. Bunlarda çoğunlukla kötude olsa belirgin bir foliasyon yüzeyi gelişmiş olup birincil doku ve yapının silinmesiyle amigloidal doku gelişmiştir. Bu tür lavlarda akma yapılarının yanı sıra lav tüpleri ve lav tünelleri gibi soğuma yapılarının da korunduğu izlenmektedir (Tüysüz, 1996). Yeşilirmak Metamorfisinde metabazitlere oranla daha az miktarda bulunan metapiroklastikler, genelde metatüfler ve metaaglomeralar ile temsil edilirler (Şekil 4.7). Genelde çok iyi yapraklanmalı ve açık yeşil renki, ayrıştırmış ve alterasyon etkisi altında gözlenen metatüflere göre aglomeralar ise tüflere oranla oldukça seyrek. Bu aglomeralar köşeli taneli olup sert ve sağlam olmasının yanısıra mafik lav ve tuf matriksten oluşmuştur. Lav ve piroklastiklerle ardalanan fillatlar yeşilimsi, grimsi renkli, ince taneli, çok iyi yapraklanmalıdırlar (Şekil 4.8). Bu birim içerisinde mermer mercekleri vardır. Mermerler gri, siyahımsı veya beyaz renkli, sert, kalsit damarlıdır (Erturaç, 2009). Yeşilirmak metamorfisinin tabanı çalışma alanında gözlenmemektedir. Amasya-Tokat yolu güneyinde gözlenen fillat istif içerisinde iri ofiyolit blokları vardır. Çoğunluğu serpantinit, bir kısmı da gabro formunda gözlenen bu tür ofiyolitik blokların yanısıra mermer blokları da görülmektedir.

Birim Liyas çökeltileri tarafından açısal uyumsuzlukla örtülür. Yeşilirmak formasyonunun büyük olasılıkla Triyas yaşlı olduğu değerlendirilmektedir (Tüysüz, 1996).



Şekil 4.7. Triyas yaşlı Yeşilirmak Metamorfiti içerisindeki metaaglomeraların genel görünümü (40°40'K/ 35°53'D).

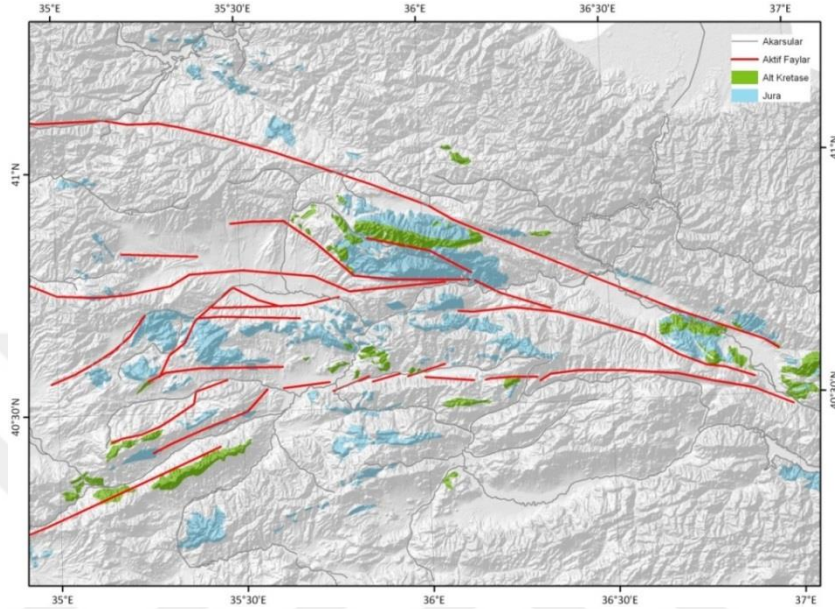


Şekil 4.8. Triyas yaşlı Yeşilirmak Metamorfiti içerisindeki fillatların genel görünümü (40°30'K/ 35°44'D).

4.2. Liyas – Alt Kretase Litostratigrafi Birimleri

Tokat Masifi farklı türden metamorfik kayalardan oluşmaktadır. Bu kayaları örten ilk birimler Liyas yaşlı kırıntılılar ve volkanitlerdir. Amasya dolaylarında egemen olan bu birimler Bayırköy (kırıntılı birimler) ve Mudurnu (volkanik ara katkılı sığ denizel birimler) formasyonlarına ayrılmışlardır. Birbirleri ile yakın yaş aralığında gelişmiş

fakat farklı litolojilere sahip karbonatlar ise Liyas birimlerinin üzerinde yer almışlardır. Bu karbonat istifleri ise Carcurum (mikritik kireçtaşı), Bilecik(neritik kireçtaşı) ve Soğukçam (pelajik kireçtaşı) formasyonlarıdır (Tüysüz, 1996) (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. İnceleme alanındaki Jura- Kretase Birimlerinin Dağılımı (Erturaç, 2009)

4.2.1. Bayırköy Formasyonu (Jba)

Kırıntılıların egemen olduğu bir çökel istifidir. Birim Amasya çevresinde Alp (1972) tarafından Kayabaşı formasyonu, Rojay (1993) tarafından ise Vermiş formasyonu olarak adlandırılmış, ancak sonraki çalışmalarda (Tüysüz, 1996) Sakarya Kıtası'nda kompozit metamorfik temelin ortak örtüsü olan Bayırköy formasyonu (Altınlı, 1973) ile eş özellikli ve eş yaşlı olduğu tespit edilerek bu isimlendirme tercih edilmiştir (Erturaç, 2009). Amasya-Taşova güneyinde Kötüköy, Kayabaşı, Kapıkaya, Sazköy ve Kaleköy dolaylarında bulunan birimin egemen litolojisi konglomeralardır. Koyu gri, kirli sarımsı renkli, kötü boylanmalı, köşeli-az yuvarlak, bazen levhamsı biçimli tanelerden oluşmakta olup yer yer tane, bazen de matriks destekli kesimleri vardır. Konglomera çakılları metabazit, fillat, şist, çört ve mermer gibi metamorfik birimlerin tanelerinden oluşmaktadır. Bu birim üst seviyelerde tane boyunun incelmeye bağlı olarak kumtaşlarına geçişlilik gösterir (Şekil 4.10). Kumtaşının özellikleri tane boyu dışında konglomeralarla aynıdır. Bu birim genellikle üst seviyelerinde Carcurum formasyonu ile temsil edilen ince yeşilimsi, pembemsi renkli

çört ve mikritik kireçtaşlarına geçer. Alp (1972), bu birimde tespit ettiği fosillerle istifin Liyas (Sinemuriyen-Toarsiyen) yaşlı olduğunu belirtmiştir.



Şekil 4.10. Jura yaşlı Bayırköy Formasyonuna ait Kumtaşlarının genel görünümü (40°34'K/ 35°42'D).

4.2.2. Mudurnu Formasyonu (Jm)

Suluova Fay Sistemi kuzeyinde geniş bir alanda yayılım gösteren bu formasyon Öztürk (1979 ve 1980) tarafından Seyfe formasyonu olarak adlandırılmıştır. Gözübol (1980) tarafından adlandırılan Mudurnu formasyonu ile büyük benzerlik gösterdiği için daha yaygın kullanım açısından Mudurnu formasyonu tanımlaması kullanılacaktır. Birimin en karakteristik mostraları Seyfe, Akdağ ve Taşlıdağ köylerinde; Boraboy Gölü ve Derinöz Barajı çevresinde gözlenir (Şekil 4.9). Başlıca konglomera, kumtaşı, şeyl, çamurtaşı, yumrulu kireçtaşı gibi çökel kayaların yanısıra farklı bileşimdeki volkanikler ve bunların piroklastiklerinden oluşan birimde farklı seviyelerle temsil edilen Permian kireçtaşı blokları da tabanı görünmeyen bu birimde yer almaktadır. Birim içerisinde ayrıca metamorfik kaya kırıntıları ve blokları da yaygındır. Yer yer gözlenen bazaltik bileşimli yastık lavlar birimin denizaltında oluştuğunu göstermektedir. Seyfe-aşağısugözü hattı boyunca ince tabakalı, taban kesimlerinde ince tüf seviyeleri içeren Üst Jura-Alt Kretase kireçtaşları uyumlu ancak keskin bir dokanakla Mudurnu formasyonunu örterler (Tüysüz, 1996). Bölgedeki magmatik kayalar iki gruba ayrılabilir; ilk ve egemen

grup mikrogabro, diyabaz, bazaltik lavlar ve onlarla ilişkili piroklastiklerden oluşmaktadır. Diğer grup ise asidik-felsik bileşimdeki lavlar ile riyolit ve dasitik piroklastik kayalardır. Bazik ve asidik lavlar ile piroklastikler, istifin çökel kayaları ile girik ve ardalanmalı olarak gözlenirler (Erturaç, 2009). Mudurnu formasyonunun alt kesimlerindeki egemen litolojisi konglomeradır. Alacalı renkli, kaba taneli, tane destekli bu birimin kırıntılarının çoğu siyah renkli, bol fosilli (Fusulina) rekrystalize kireçtaşlarıdır. Konglomera kırmızı renkli çamurtaşları ve bunlarla birlikte bulunan seyrek kırmızı renkli yumrulu kireçtaşları ile ardalanır. Öztürk (1979) birim içerisindeki kırmızı renkli killi kireçtaşlarından derlediği *Phylloceras anatolicum*, *Phylloceras bonorelli*, *Phylloceras frondosum*, *Pentaerinus laevisutus*, *Vidalina cf. martana*, *Nodosaria sp.*, *Ammodiscus sp.* fosillere dayanarak Domeriyen (Liyas), Altner ve diğ. (1992) ise Dogger (Bajosiyen-Bathoniyen) yaşı önermiştir. İstifin altı görülemediğinden dolayı alt yaş sınırı bilinmemektedir. Üstte ise Üst Titoniyen tarafından uyumlu örtüldüğü gözetilirse birimin Dogger ve Malm'i de içermesi mümkün görülmektedir. İstifin en üstünde ise ince tabakalı, taban kesimlerinde ince tuf seviyeleri içeren Üst Jura-Alt Kretase kireçtaşları (Soğukçam formasyonu) uyumlu ancak keskin bir dokanakla Mudurnu formasyonunu örterler. Mudurnu formasyonunun alt kesimlerindeki Ammonitler birimin Üst Pliensbachiyen-Aaleniyen yaşında olduğunu belirtmektedir.

4.2.3. Carcurum Formasyonu (JKc)

Carcurum formasyonunun egemen litolojisi homojen yapıli mikritik kireçtaşlarıdır. İlk olarak Alp (1972) tarafından tanımlanan Carcurum formasyonu özellikle Soğukçam formasyonu ile benzer özelliklere sahiptir.

Çalışma alanında Karasenir Köyü çevresinde, Bayırköy formasyonu üstünde uyumlu olarak oluşmuştur. Karasenir, Sazköy ve Helvacı köyleri gibi Amasya güneyinde yer alan bölgede gözlenmektedir. Egemen litolojisi beyaz, ince tabakalı mikritik, yumrulu ve çörtlü kireçtaşlıdır (Şekil 4.11, Şekil 4.12). Birim çoğunlukla tektonik aktivitelerden etkilenmiştir ve aşırı kıvrımlı bir yapısı vardır (Erturaç, 2009). Carcurum formasyonu içerisinde Geç Jura-Erken Kretase (Titoniyen-Valanjiniyen) zaman aralığını belirten fosiller çoğunlukta ancak içerisinde Dogger'i de işaret eden *Rhynchonella decorata* fosilleri de bulunmaktadır (Alp, 1972). Tüysüz (1996) çalışmasında istifin tabanında 800 m kadar yanal devamı olan, 70-80 m kalın mercek

şeklinde bir beyaz-pembe kireçtaşı varlığını işaret etmiştir. Bunun yanısıra Bayırköy formasyonu üzerine uyumlu dokanağının olması nedeniyle Dogger-Alt Kretase yaşında olduğu kabul edilmiştir (Tüysüz, 1996). Carcurum formasyonunu oluşturan kireçtaşları tanelerinin, oldukça ince taneli mikrit bağlayıcı olması sebebiyle derin denizel ortam ürünü olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.11. Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Carcurum Formasyonuna ait Kireçtaşı birimin görünümü (40°35'K/ 35°48'D).



Şekil 4.12. Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Carcurum Formasyonuna ait Kireçtaşının yakın görünümü (40°38'K/ 35°50'D).

4.2.4. Bilecik Kireçtaşı (Jb)

Bu birim Alp (1972) tarafından Ferhatkaya formasyonu olarak adlanmış olmakla birlikte daha yaygın kullanımı ve yakın yaş aralığı gibi benzer özellikleri sebebiyle Bilecik kireçtaşı adı bu çalışmada tercih edilmiştir. Daha çok beyaz, grimsi, pembemsi gibi açık renklerle gözlenen, yapısal olarak sert, sağlam, yer yer belirgin veya az belirgin tabakalanmalı, orta-kalın tabakalı, bol kırıklı ve çatlaklı bir kireçtaşı ile temsil edilen Bilecik kireçtaşı içerisinde yaygın tane olarak oolitler ve fosiller bulunurken, bağlayıcısı ise mikritten oluşan bu birim biyomikritik kireçtaşı olarak yaygın bir litoloji sunmaktadır (Şekil 4.13). Çoğunlukla bölgedeki metamorfizmler üzerinde veya Bayırköy formasyonu üzerinde açısal uyumsuzlukla oturmaktadır. Tabanda genellikle bir veya birkaç metre kalınlığında konglomera veya kumlu kireçtaşı ile yer alan birim üst seviyelerde masif kireçtaşına geçişlilik gösterir. Homojen dağılımıyla istif içerisinde yer alan birim kendisinden daha genç çökeller içerisinde de yaygın bloklar şeklinde gözlenir. Üst Jura-Alt Kretase yaşında olan birim çalışma alanında Amasya formasyonu içinde bloklar halinde Amasya Kalesi ve çevresinde metamorfik temel üzerinde gözlenmektedir (Tüysüz, 1996).



Şekil 4.13. Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Bilecik Kireçtaşına ait Kireçtaşı birimin görünümü (40°37'K/ 35°40'D).

4.2.5. Soğukçam Formasyonu

İnceleme alanında daha çok Zile yolu ve çevresi ile Akdağ'ın kuzeybatı yamaçlarında mostra veren birim ilk olarak Altınlı (1973) tarafından Bilecik dolaylarında tanımlanmıştır.

Soğukçam formasyonunun egemen litolojisi beyaz renkli, sert, kırılğan, mikritik dokulu, ince-çok ince tabakalı porselen görünümlü kireçtaşıdır. Bu kireçtaşı içerisinde ve arasında mercek, yumru ve ara katkılar şeklinde bulunan açık sarı-kahverengi çörtlükler ikinci egemen litoloji durumundadır (Erturaç, 2009). Bunun yanı sıra içerisinde Bilecik kireçtaşının çakıl ve küçük bloklarını bulunduran olistostromal seviyeler, kalsitürbidit düzeyleri ve kireçtaşları ile ardalanmış ince, beyaz-krem renkli karbonatlı çamurtaşları da yaygınca görülmektedir (Şekil 4.14) (Tüysüz, 1996). Soğukçam formasyonunun yaşı Alt Kretase'dir. Ancak Bilecik kireçtaşları ile olan yanall geçişli ilişkisine bakılarak birimin Üst Jura'yı da içerebileceği düşünülmektedir (Tüysüz, 1996).



Şekil 4.14. Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Soğukçam Formasyonuna ait Kireçtaşlarının genel görünümü (40°43'K/ 35°47'D).

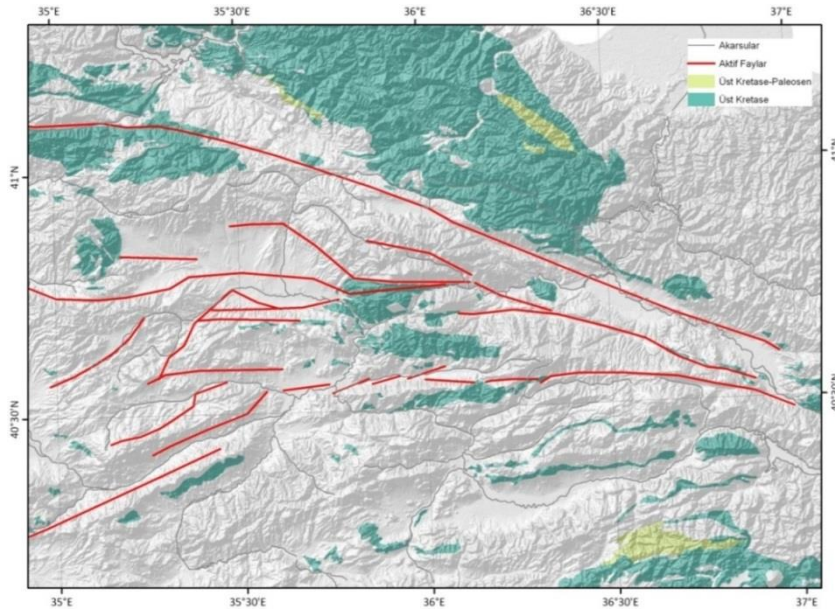
4.3. Üst Kretase Litostratigrafi Birimleri

Neotetis'in kuzey kolunun (İzmir-Ankara Okyanusu) Albien döneminde kapanmaya başlaması ile birlikte ofiyolit ve havza çökellerine ait bloklar olisostromal seviyeler halinde havza karbonatlarının içerisine çökelmiştir (Amasya formasyonu). Amasya formasyonuna blok veren ofiyolitik melanj, Üst Kretase'de birim üzerine bindirmiş ve bölge yükselmiştir (Erturaç, 2009) (Şekil 4.15).

Kısa bir dönem aşınma alanı olarak kalan bölge Kampaniyen sonlarına doğru yeniden havza oluşumu sürecini takiben erozyon yüzeyi üzerinde Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı kırıntılardan ve volkanik birimlerden oluşan Lokman formasyonu ile gelişimini tamamlamıştır.

4.3.1. Ofiyolitik Kayalar (Mof)

Çalışma alanında gözlenen ofiyolitik kayalar (Şekil 4.16) Yukarı Kayrak Köyü ve Sevincer Köyü mevkieinde yüzlek vermektedirler. Ayrıca Bağlarüstü Köyü ve Aydınlık Köyü eteklerinde sınırlı alanlardaki yüzleklerden örnekler alınmış olup bu kayalar Liyas-Kretase yaş aralığındaki birimlerle örtülen, Yeşilirmak Metamorfiti içinde yükselen kısmi metamorfizma etkisi altındaki birimlerdir.



Şekil 4.15. İnceleme alanını ve yakın çevresindeki Üst Kretase birimlerinin alansal dağılımını (Erturaç, 2009)



Şekil 4.16. Kretase yaşlı ofiyolitik kayaların genel arazi görünümüleri (40°43'K/ 35°47'D).

4.3.2. Lokman Formasyonu (Klo)

Lokman formasyonu, çalışma alanında Amasya boğazında doğu ve kuzey bölümlerinde mostra vermektedir. İlk kez Alp (1972) tarafından tanımlanan formasyon, alt kesimlerde çökeller, üst kesimlerde volkanitlerle temsil edilmektedir (Şekil 4.17). Alt seviyelerinde merceksi formda, iyi boyplanmalı, tane yoğunluklu, taneleri olgunlaşmış, başlıca mermer, şist, ofiyolit ve kireçtaşından oluşan taban konglomerasıyla başlayan birim, üste doğru marn arakatkılı bol bitki kırıntılı kumtaşı ile temsil edilir.

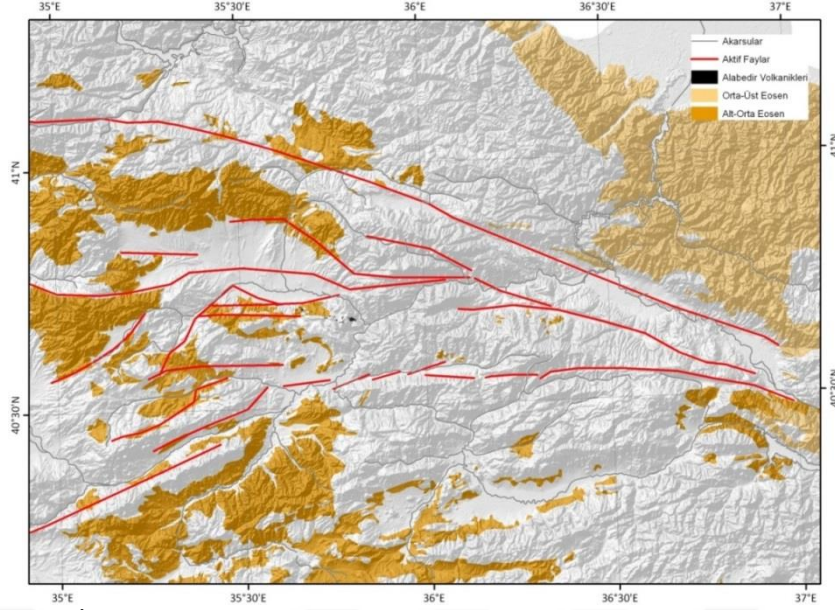
Gastropod ve lamellibrans fosillerinin yaygınca görüldüğü kumtaşı birimi üste doğru bolca rudist fosilleri içeren ince kireçtaşı mercekleriyle temsil edilir. İstifin üst seviyelerinde tuf ve aglomera arakatkıları lavlarla beraber egemen olur ve istif volkanik bir topluluk şeklinde izlenir. Bu volkanik topluluk içerisinde yer alan çökellerin büyük kısmı kumtaşı ve konglomeralar olup topluluğun egemen litolojisi andezittir. Bu volkanik dizi dayklar, siller, lav akıntıları ve piroklastiklerden oluşan kompozit bir volkanik kütle ile kesilmiştir. Lokman formasyonu istifinde yer yer kireçtaşı çakıllı bloklar yer almaktadır. Bu bloklar Bilecik ve Soğukçam formasyonlarından aktarılmıştır. Lokman formasyonu içerisinde bulunan *Actaeonella*, *Hippurites* gibi fosiller Orta Kampaniyen-Maastrichtiyen yaş aralığında sığ bir denizel ortamı (resif ve delta) belirtmektedir (Alp, 1972, Tüysüz, 1996).



Şekil 4.17. Üst Kretase yaşlı Lokman Formasyonuna ait Andezitik kayaçların genel görünümü (40°40'K/ 35°46'D).

4.4. Eosen Litostratigrafi Birimleri

Çalışma alanında Paleosen birimlerine rastlanılmamıştır. Daha önce tanımlanmış olan istiftten de anlaşılacağı üzere bölge, Geç Kretase döneminden başlayarak yükselmeye ve su yüzeyi ve üzerinde yer almaya başlamıştır. Bölgede Sakarya Kıtası'nın batı kesimlerinde olduğu gibi Geç Kretase sonunda yükselimin çok hızlı olduğunu göstermektedir (Erturaç, 2009). Paleosen bölgede büyük oranda hızlı bir yükselme ve aşınma dönemidir. Buna karşılık batıda Çankırı Havzası'nda çökelim olasılıkla Kretase sonu ve Paleosen'de süreklidir. Türkiye'deki Eosen yaşlı volkano-sedimanter birimler Intra-Pontid ve İzmir-Ankara suture zonlarına paralel uzanan dar bir kuşakta yüzlek vermektedir. Bu kuşak boyunca Neotetis Okyanusu'nun kuzey kenarının Geç Maastrichtiyen-Paleosen arasında kapandığı düşünülmektedir (Şengör ve Yılmaz, 1981). Amasya dolaylarında Lütésiyen Üst Kretase ve daha yaşlı kayaları ve aralarındaki dokanakları örten sığ denizel, oldukça ince ve günümüzde dahi deformasyondan pek etkilenmemiş bir yaygı şeklindedir (Tüysüz, 1996). Bu özellikleri itibarıyla bölgede farklı Eosen birimleri ayırtlanmıştır (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. İnceleme alanını ve yakın çevresindeki Eosen birimlerinin alansal dağılımı (Erturaç, 2009)

4.4.1. Çekerek Formasyonu

Tokat masifindeki en geniş yayılıma sahip olan Eosen istifi, sığ denizel ince taneli bir kumtaşı ve çakıltaşı ile temsil edilen Çekerek formasyonudur (Şekil 4.19). Kumtaşı, silttaşı ve karbonatlı kumtaşı ile bu birimlerden beslenen çakıltaşları birimin egemen litolojisini temsil etmektedir. Formasyon tabanında gri, yeşil renkli kiltası ve marnlar yer almakta olup formasyon içerisinde yer yer sığ denizel kireçtaşları da gözlenir. Bu birimler yer yer nummulit ve lamellibrans fosilleri içerir (Erturaç, 2009). İstif üste doğru kirli sarı-kirli kahve renkli kumtaşları ve silttaşı birimlerine geçiş yapar. Bu birimler ise orta-kalın tabakalanmalı, farklı ölçekte taban yapıları içeren derecelenmelidirler. İstif içinde seyrek şekilde karbonat miktarındaki artışa bağlı olarak masif kireçtaşı geçişliliği gözlenmektedir. Bu kireçtaşları oolitlik ve biyoklastik dokulu açık renklerin hakim olduğu, sert, kırılğan ve orta kalın tabakalıdır. Birim kumlu olmayan bölgelerde Bilecik kireçtaşıyla benzerlik göstermektedir. Özellikleri bakımından sığ denize bir ortamı yansıtmaktadır. Avşar (1991) inceleme alanı güneyinde kalan Terziköy kuzeyinde yüzeylenen Çekerek formasyonu içerisinde derlediği nummulitlerin sistematik incelemesi sonucunda, *Nummulites laevigatus*, *Nummulites lehneri*, *Nummulites uranensis* türlerini tanımlamış ve bunlara dayanarak birime Alt Lütesiyen yaşını vermiştir.



Şekil 4.19. Eosen yaşlı Çekerek Formasyonuna ait kumtaşlarının genel görünümü (40°30'K/ 35°50'D).

4.5.Alüvyon

Yeşilırmak, Çekerek Irmağı, Tersakan Çayı ve Deliçay ile bu ana akarsulara kavuşan derelerin vadi tabanları ile Geldingel Ovası ve Merzifon ovasında gözlenir. Alüvyonlar genellikle pekişmemiş çakıl, kum, silt ve killerden oluşur (Erturaç, 2009).

5. MİNERALOGİK-PETROGRAFİK İNCELEME

5.1. Triyas Birimleri

İnceleme alanında Triyas yaşlı birimler, düşük dereceli metamorfik birimler, çakıltası, kumtaşı, konglomera, metabazitler ve onlarla ardalanmış fillit, sleyt ve mermerler ile temsil edilmektedir (Tablo 5.1, Tablo 5.2)

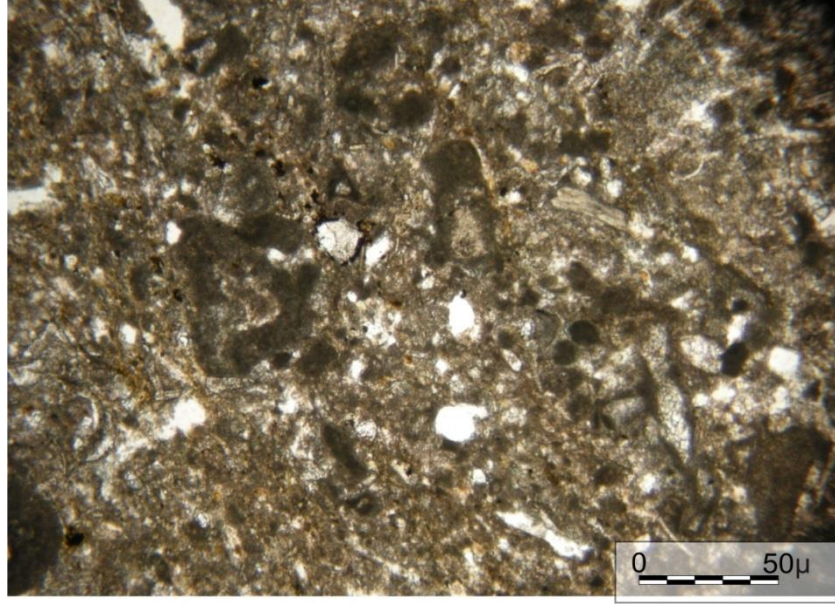
5.1.1. Karasenir Formasyonu

Yapılan mineralojik-petrografik incelemeler neticesinde Karasenir formasyonunun; çakıltası, kumtaşı, kireçtaşı, killi kireçtaşı ve meta kumtaşlarından oluştuğu anlaşılmıştır (Tablo 5.1).

Tablo 5.1. Karasenir formasyonuna ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi

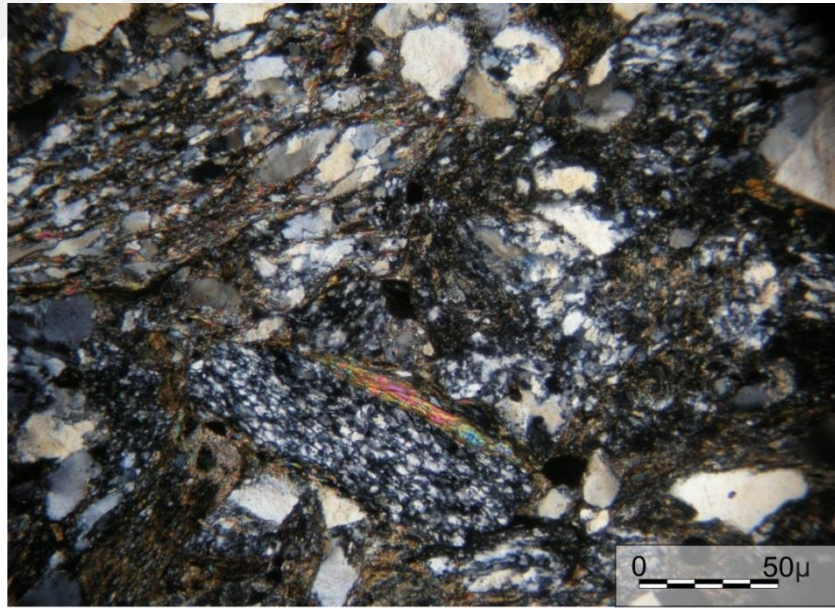
ÖRNEK NO	MİNERALOGİK BİLEŞİM	KAYAÇ ADI
MA-11	Kuars, feldspat, klorit, biyotit	Metakumtaşı
MA-16	Kuars, feldspat, serizit, muskovit, klorit	Metakumtaşı
MA-18	Kuars, karbonat mineralleri	Metakumtaşı
MA-66	İntraklast, fosil, spartik bağlayıcı	Kireçtaşı (intraklastlı biyospartit)
MA-67.a	Kuars, klorit, muskovit, biyotit	Çakıltası (Konglomera)
MA-67.b	Kuars, feldspat	Subarkoz
MA-73	Feldspat, karbonat, kuars, serisit, muskovit, klorit	Metakumtaşı

Karasenir formasyonundaki kireçtaşları içerisinde, tane olarak intraklast ile beraber bol miktarda fosil ve fosil kavrıkları bulunurken, bağlayıcı olarak iri taneli, sığ denizel ortamı karakterize eden spartit bağlayıcıdan oluşmaktadır. Folk'un (1962) kireçtaşı sınıflamasına göre ise bunlar intraklastla biyospartit olarak tanımlanmışlardır (Şekil 5.1).



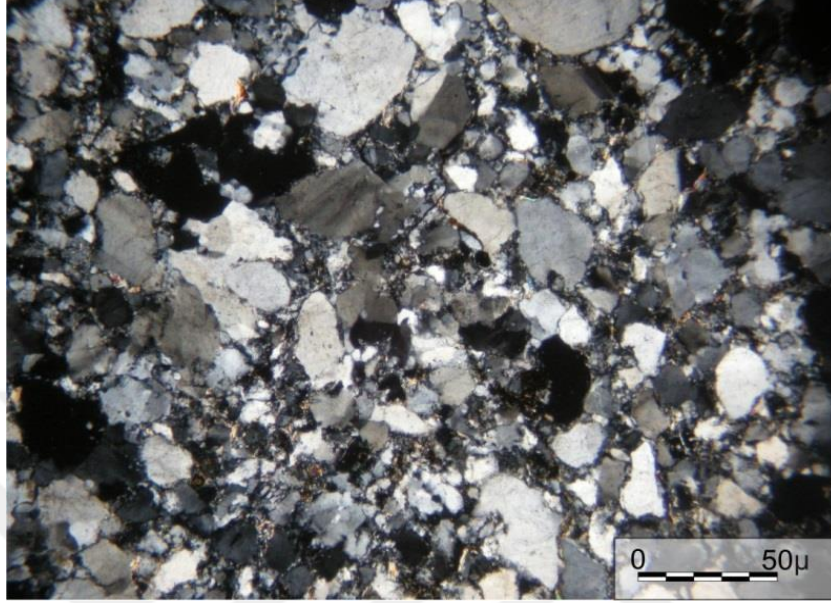
Şekil 5.1. Karasenir formasyonuna ait kireçtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-66).

Bu formasyon içerisinde bulunan konglomera türü kayaçlar ise kuvars, feldspat ve metamorfik kayaç parçalarından oluşmaktadır (Şekil 5.2).



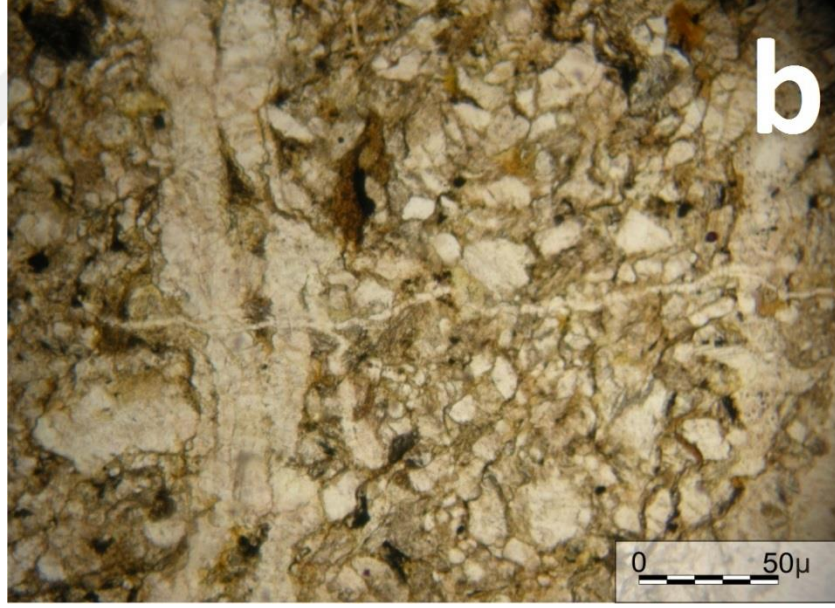
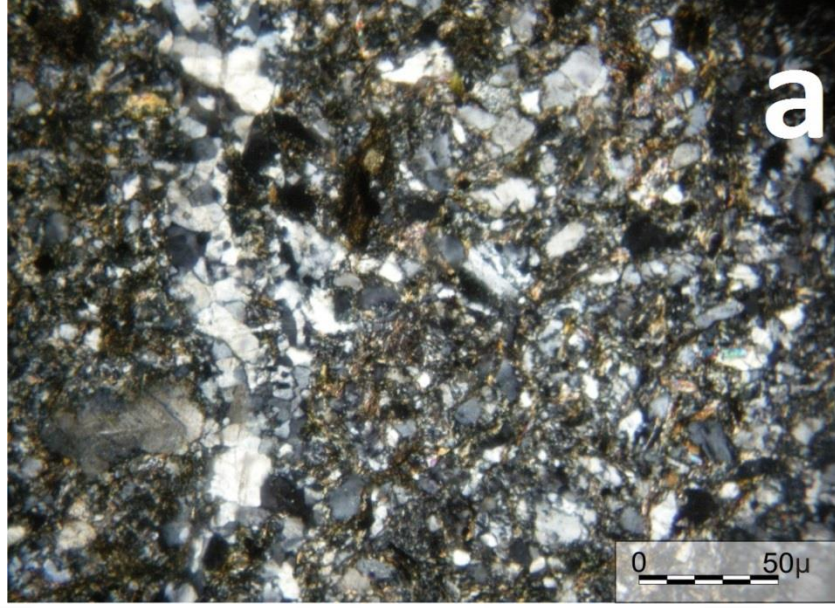
Şekil 5.2. Karasenir formasyonuna ait çakıltaşı-konglomera örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-67a).

Kasenir formasyonu içerisinde bulunan kumtaşları genellikle orta taneli boyutlu olup, kuvars ve feldspat minerallerini de yaygın olarak içeren kayalarımız McBride (1963)'e göre subarkoz olarak isimlendirilmişlerdir (şekil 5.3).



şekil 5.3. Karasenir formasyonuna ait kumtaşı (Subarkoz) rneğinin mikroskop görüntüsü (MA-67/b).

Karasenir formasyonu içerisinde bulunan bir diğer kayaç birimi de çok düşük dereceli bölgesel metamorfizma ile oluşmuş olan metakumtaşlarıdır. Metakumtaşı, içerisinde feldspat, kuvars ve karbonat minerallerini barındırırken, bağlayıcı ise kil minerallerinin çok düşük dereceli metamorfizma ile oluşan serizit, muskovit ve klorit minerallerinden oluşmuştur (şekil 5.4).



Şekil 5.4. Karasenir formasyonuna ait metakumtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-16 a: Çift Nikol, b: Tek Nikol).

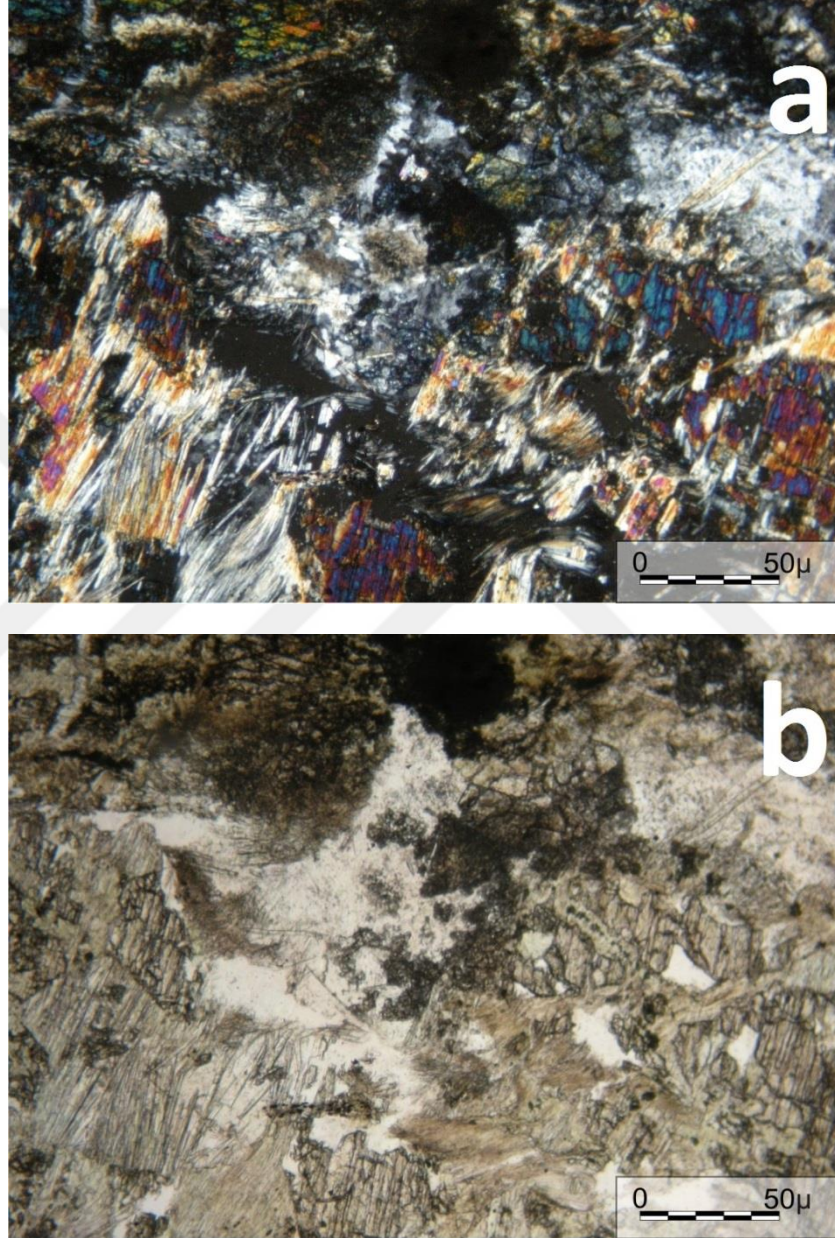
5.1.2. Yeşilirmak Metamorfiti

Triyas yaşlı Yeşilirmak metamorfiti, metabazitler, mikaşistler, kalkşistler, fillit, sleyt ve mermerlerden oluşmaktadır (Tablo 5.2).

Tablo 5.2. Yeşilirmak Metamorfiteine ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi

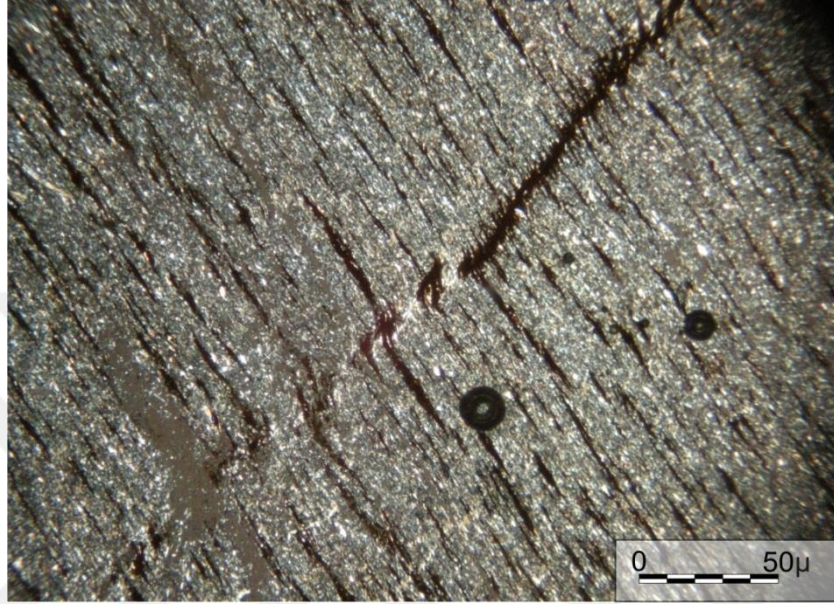
ÖRNEK NO	MİNERALojİK BİLEŞİM	KAYAÇ ADI
MA-2	İnce taneli kalsit mineralleri	Mermer
MA-3.1	Muskovit, biyotit, kuvars, feldspat	Mikakuvarşşist
MA-3.2	Kalsit, biyotit, muskovit, kuvars, feldspat	Kalkşist
MA-4.1	Muskovit, biyotit, feldspat, kuvars	Mikakuvarşşist
MA-6.3	Kalsit, biyotit, muskovit, kuvars, feldspat	Kalkşist
MA-9	Piroksen, klorit, muskovit, epidot	Metabazit (Metapiroksenit)
MA-12	Serizit, muskovit, biyotit, klorit, opak mineral, kuvars, feldspat	Fillit
MA-13	Serizit, muskovit, opak mineral, kuvars, feldspat	Sleyt
MA-15	İri taneli mika mineralleri	Mikaşist
MA-27	Feldspat, altere feldspatlar	Metabazit
MA-28	Feldspat fenokristalleri	Metabazit
MA-35	Klorit, muskovit, biyotit, feldspat	Klorit Mikaşist
MA-36	Serizit, muskovit, opak mineral, kuvars, feldspat	Sleyt
MA-37	Klorit, muskovit, biyotit, kuvars, feldspat, kalsit, tremolit-aktinolit	Klorit-Tremolit/Aktinolit Mikaşist
MA-59	Kuvars, feldspat, biyotit, muskovit, kalsit	Kalkşist
MA-76	Serizit, muskovit, opak mineral, kuvars, feldspat	Sleyt
MA-77	Serizit, muskovit, opak mineral, kuvars, feldspat	Sleyt
MA-82	Kuvars, feldspat, biyotit, muskovit, kalsit, klorit	Kalkşist

Yeşilirmak Metamorfitiini oluşturan metabazitler; ultramafik magmatik kayaçların düşük dereceli metamorfizması ile oluşmuş ve yaygın olarak feldispat ve piroksen minerallerinden oluşmaktadır. Genel anlamda metabazitler olarak isimlendirilen kayaçların bozunma göstermemiş olanları metapiroksenit olarak da tanımlanmışlardır (Şekil 5.5).



Şekil 5.5. Yeşilirmak Metamorfitiine ait metabazit(metapiroksenit) örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-9 a: Çift Nikol, b: Tek Nikol).

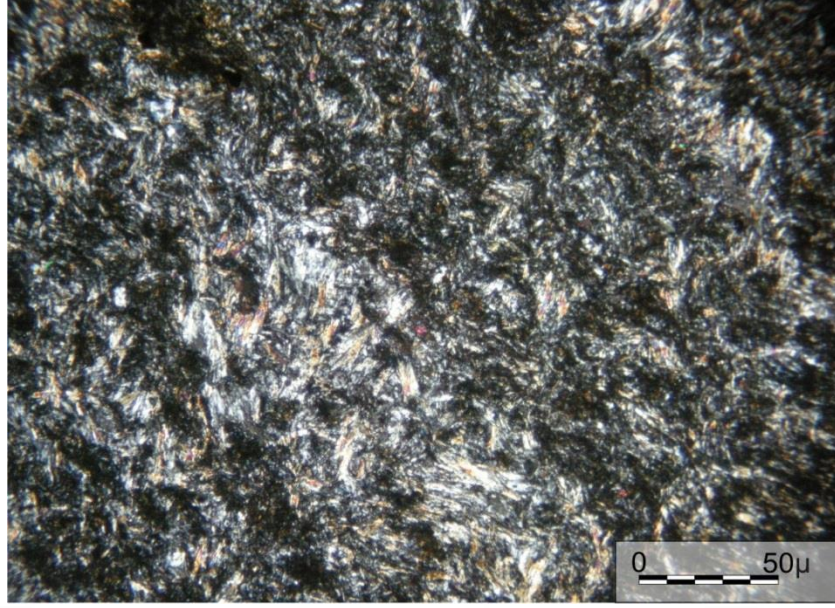
Yeşilirmak Metamorfiti içerisinde aynı zamanda kilttaşlarının düşük dereceli metamorfizması ile oluşmuş fillit türü kayaçları da içermektedir. Fillitler genelde kuvars, feldispat, serizit, muskovit, klorit, biyotit ve opak minerallerden oluşmaktadır (Şekil 5.6).



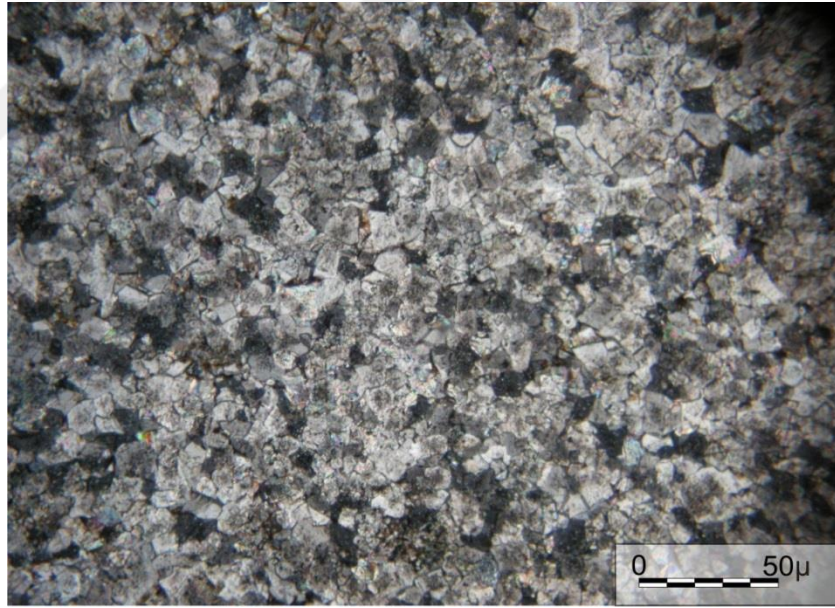
Şekil 5.6. Yeşilirmak Metamorfiteine ait fillit örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-12).

Ayrıca Yeşilirmak metamorfite fillitlerin yanısıra sleyt gibi siltaşlarının düşük dereceli metamorfizması ile oluşmuş kayaçları da bünyesinde barındırmaktadır. Sleytler; serizit, muskovit ve opak minerallerin yanı sıra görece az miktarda kuvars ve feldispat minerallerini de içermektedir (Şekil 5.7).

Yeşilirmak Metamorfiteinde ince taneli ve tamamen kalsit minerallerinden oluşan yer yer mermerler de bulunur (Şekil 5.8).

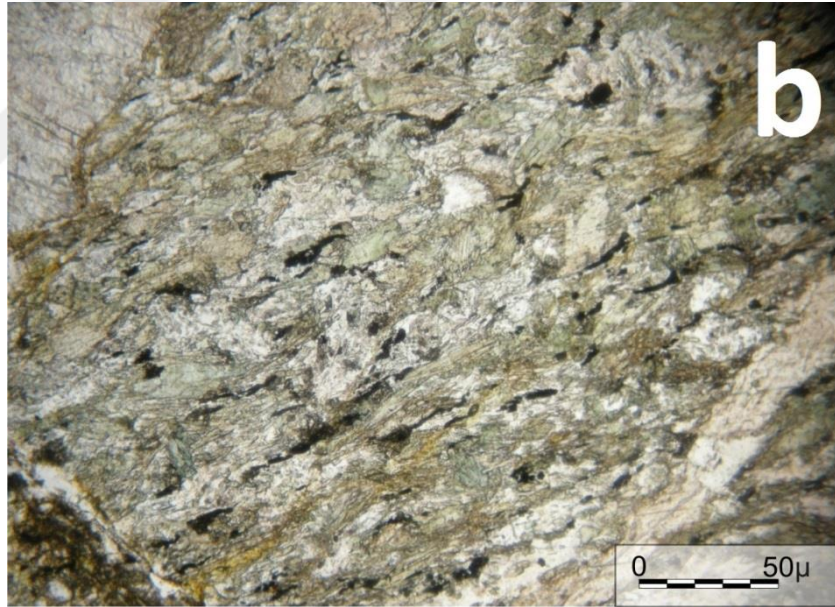


Şekil 5.7. Yeşilirmak Metamorfite'ne ait sleyt örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-77).

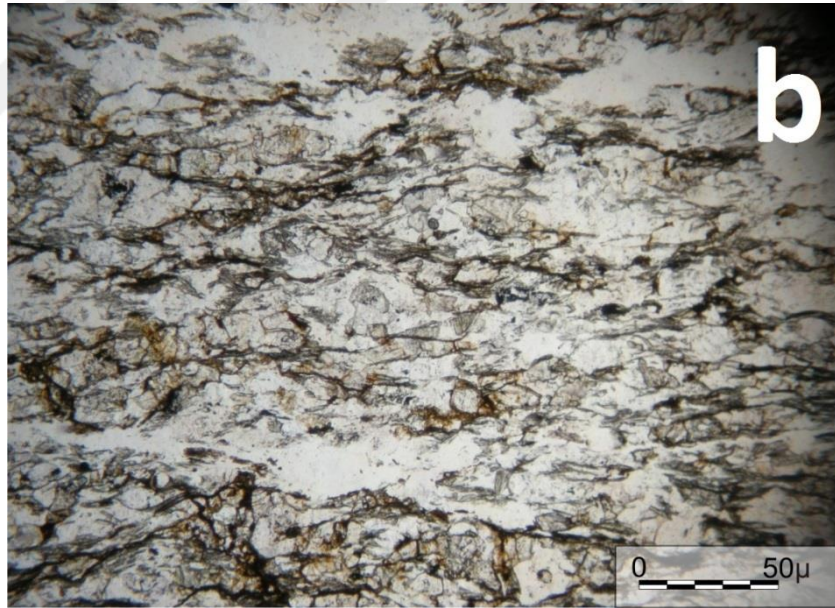
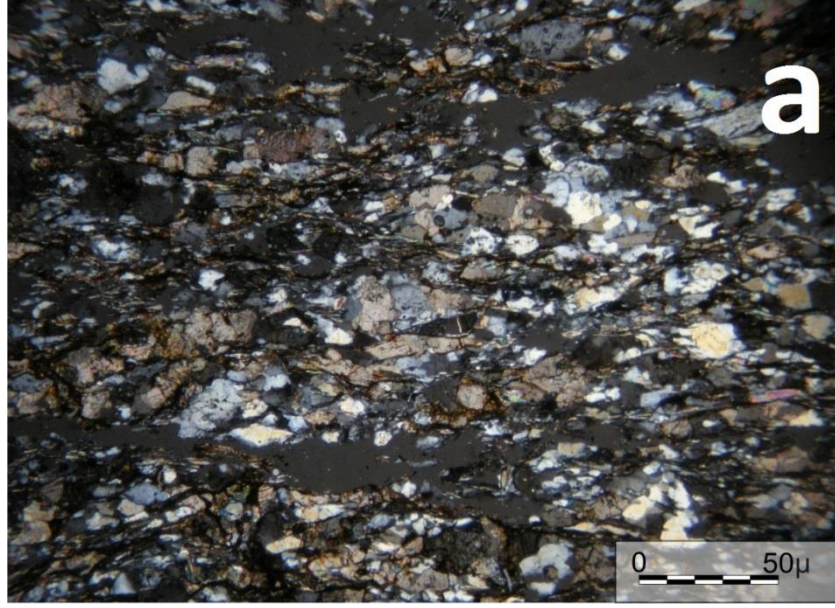


Şekil 5.8. Yeşilirmak Metamorfite'ne ait mermer örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-2).

Yeşilirmak Metamorfitini oluşturan şistlerden bazıları; klorit, muskovit, biyotit, kalsit, kuvars ve feldispat minerallerinden oluşan klorit-tremolit/aktinolit mikaşist (Şekil 5.9) olarak adlandırılırken; kuvars, kalsit, biyotit, muskovit ve feldispat minerallerinden oluşan ise kalkşist olarak tanımlanmışlardır (Şekil 5.10).

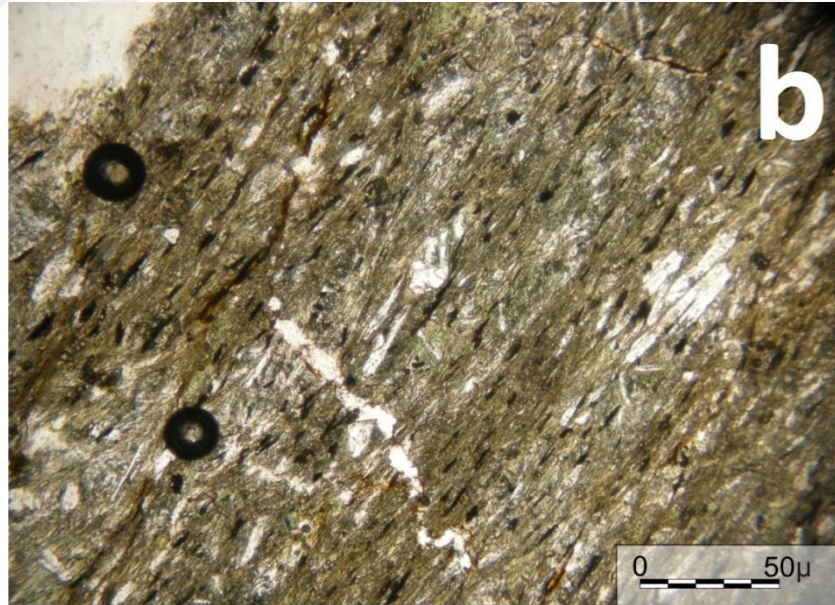
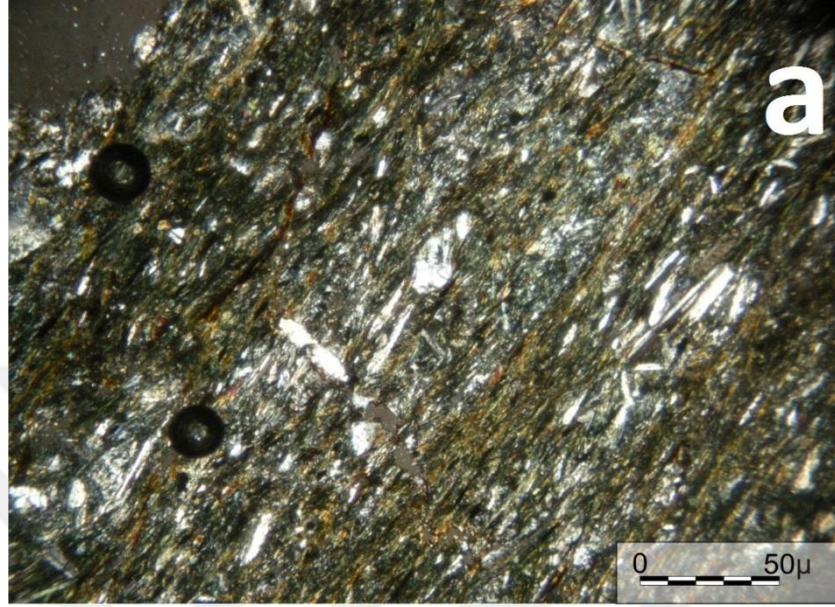


Şekil 5.9. Yeşilirmak Metamorfisine ait klorit-tremolit/aktinolit mikaşist örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-37 a: Çift Nikol, b: Tek Nikol).

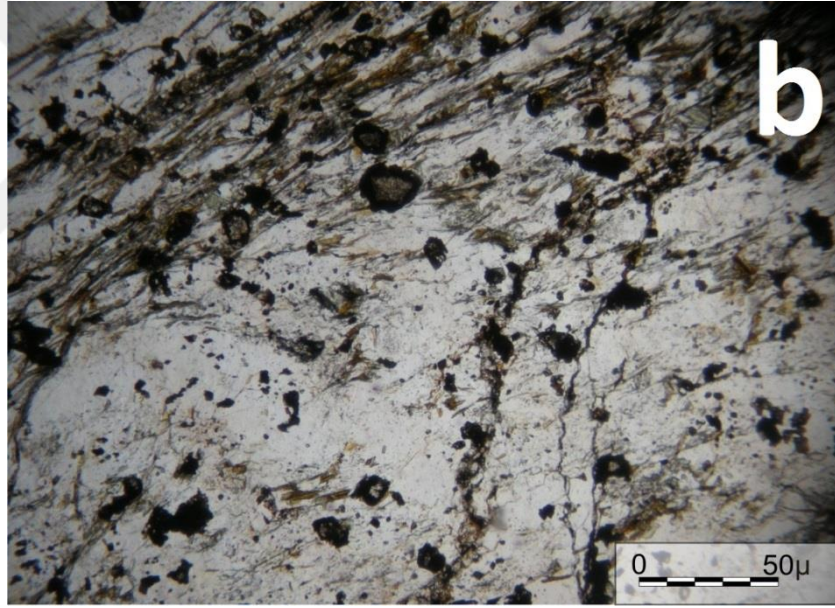
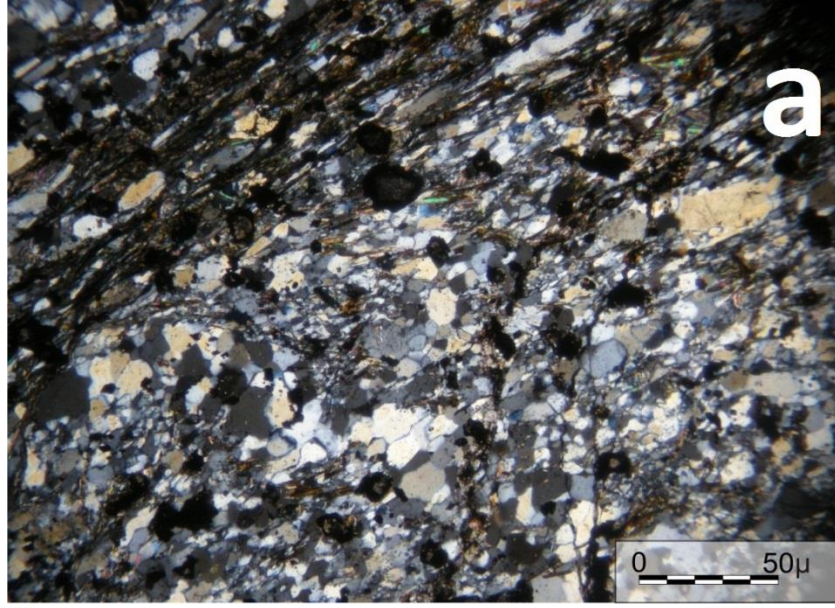


Şekil 5.10. Yeşılırmak Metamorfisine ait kalkşist örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-6.3 a: Çift Nikol, b: Tek Nikol).

Yeşilirmak metamorfitini oluşturan diğer şistler ise; klorit, muskovit, biyotit ve feldispat minerallerinden oluşan klorit mikaşist (Şekil 5.11); muskovit, biyotit, kuvars ve feldispat minerallerinden oluşan mikakuvarsşisttir (Şekil 5.12).

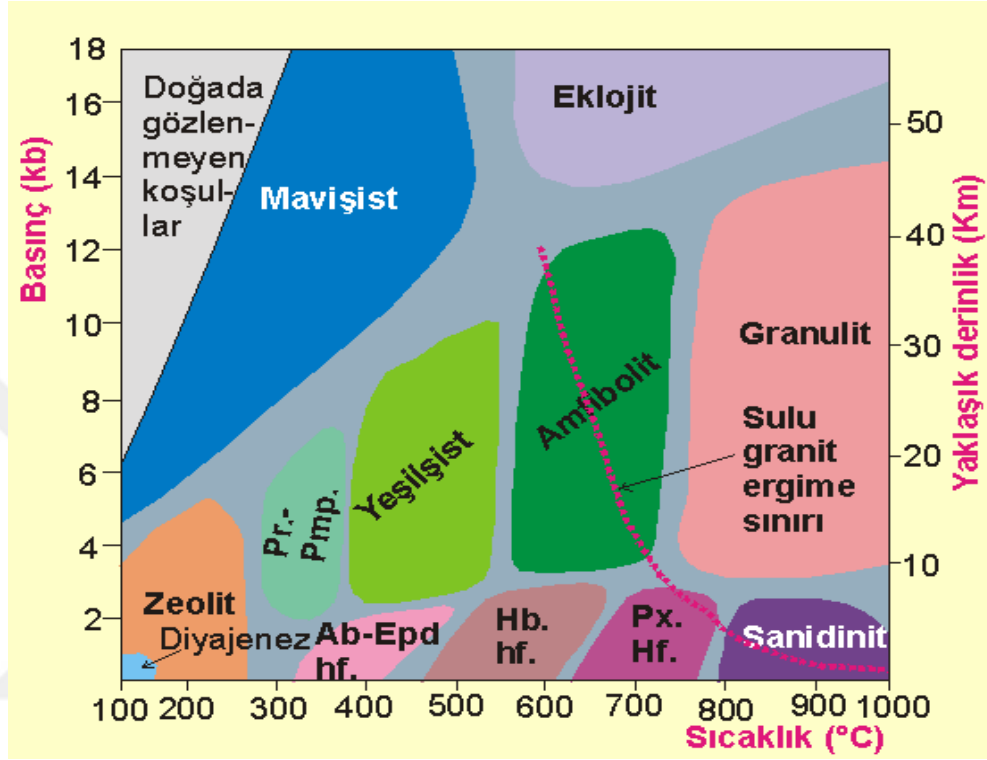


Şekil 5.11. Yeşilirmak Metamorfitine ait klorit mikaşist örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-35 a: Çift Nikol, b: Tek Nikol).



Şekil 5.12. Yeşilirmak Metamorfiteine ait mikakuvarssist örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-3.1 a: Çift Nikol, b: Tek Nikol).

Yeşilirmak metamorfizmasını oluşturan tüm metamorfik kayalar ve mineralojik bileşimleri beraber irdelendiğinde çalışma sahasındaki metamorfizmanın Yeşilist fasiyesinin alt derecelerinden üst değerlerine kadar bir aralığı temsil ettiğini söylemek mümkündür (Şekil 5.13)



Şekil 5.13. Metamorik fasiyeslerinin sıcaklık ve basınç aralıklarının görünümüleri.

5.2. Lias – Alt Kretase Birimleri

Lias-Alt Kretase yaşı birimler konglomera, kumtaşı, çamurtaşı, farklı formlardaki kireçtaşları, çökel kayalar ve volkaniklerden oluşmaktadır (Tablo 5.3, Tablo 5.4, Tablo 5.5, Tablo 5.6, Tablo 5.7).

5.2.1. Bayırköy Formasyonu

Bayırköy Formasyonundan alınan örneklerden hazırlanan ince kesitlerde yapılan incelemelerde konglomera, bazalt ve kumtaşı birimleri tespit edilmiştir (Tablo 5.3).

Yapılan mikroskobik incelemede konglomeraların kuvars ve bol miktarda kayaç parçacığı içerdiği görülmüştür (Şekil 5.14).

Tablo 5.3. Bayırköy Formasyonuna ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi

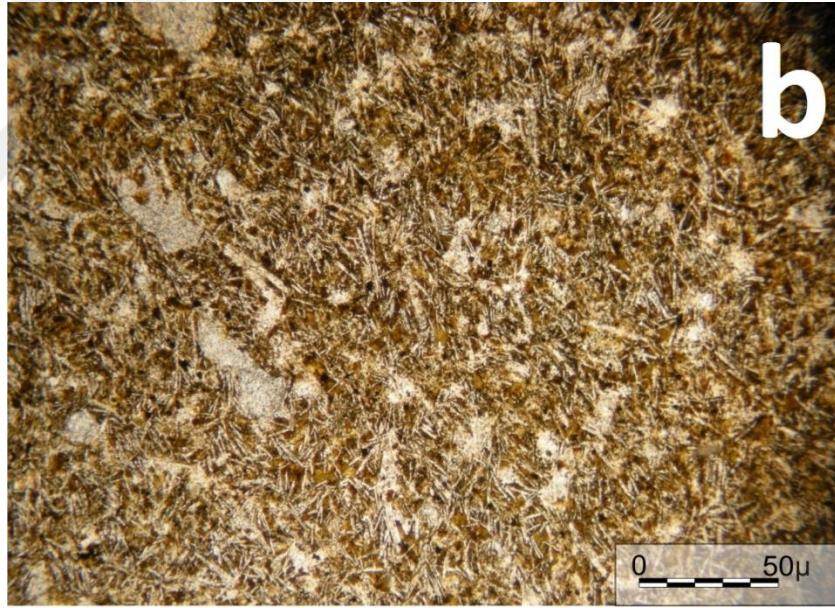
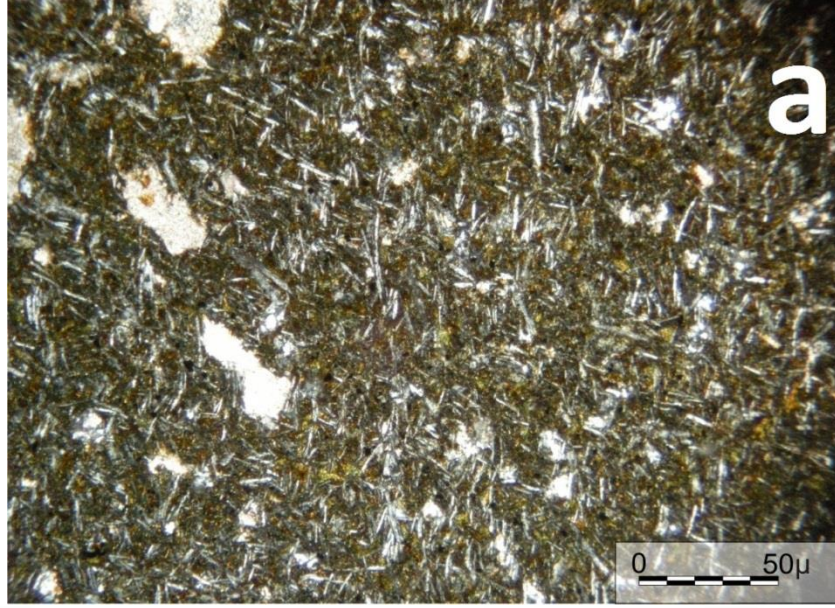
ÖRNEK NO	MİNERALOJİK BİLEŞİM	KAYAÇ ADI
MA-19.1	Kuvars, bol miktarda metamorfik kayaç parçacığı	Konglomera
MA-68	Çok ince taneli Plajiyoklazlar, Karbonat mineralleri	Bazalt
MA-70	Kuvars, feldispat, volkanik kayaç parçacıkları	Litik Arkoz (Kumtaşı)

Bayırköy formasyonu içerisinde bulunan bazaltlar ise yer yer çok ince taneli olup, plajiyoklaz mikrokristallerinin yanı sıra karbonat mineralleri içerirken (Şekil 5.15); yer yer de nispeten daha iri taneli, ojit fenokristalleri ve plajiyoklaz mikrofeno-kristalleri de içerdiği görülmektedir (Şekil 5.16).

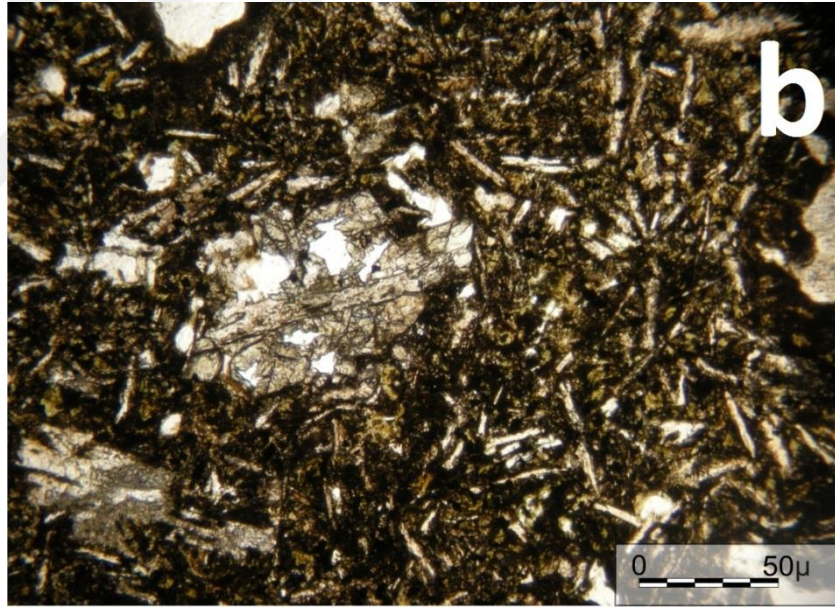
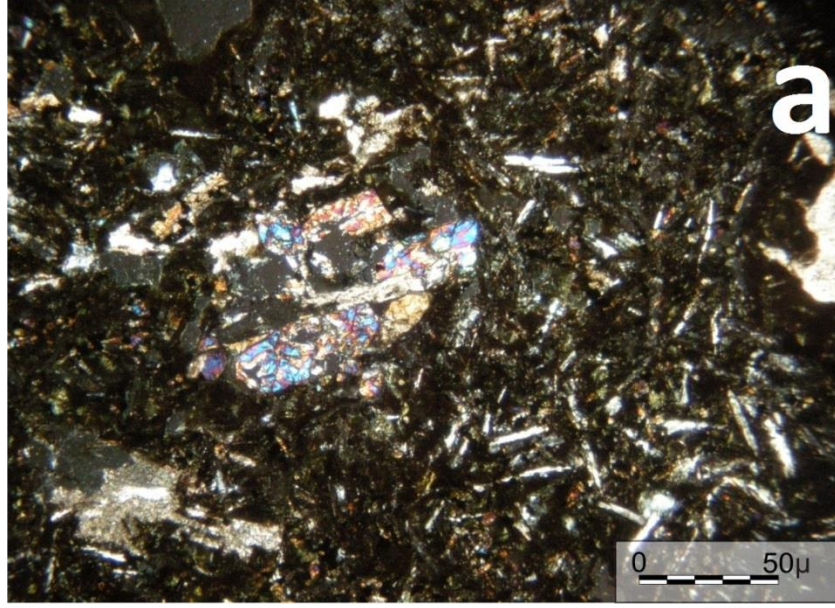
Kuvars, feldispat ve volkanik kayaç parçalarını yaygın olarak içeren kumtaşları da McBride (1963) sınıflamasına göre Litik arkoz olarak isimlendirilmişlerdir.



Şekil 5.14. Bayırköy Formasyonuna ait konglomera örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-19.1).



Şekil 5.15. Bayırköy Formasyonuna ait ince taneli bazalt örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-68 a: Çift Nikol, b: Tek Nikol).



Şekil 5.16. Bayırköy Formasyonuna ait nispeten iri taneli bazalt örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-69a; a: Çift Nikol, b: Tek Nikol).

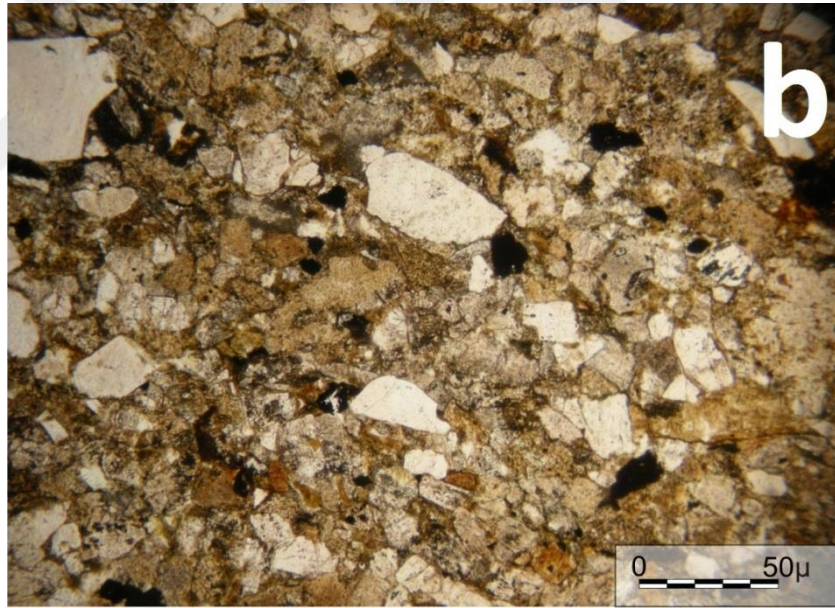
5.2.2. Mudurnu Formasyonu

İnceleme alanında Mudurnu Formasyonunu temsil eden sahadan alınan örneklerden hazırlanan ince kesitlerde kumtaşı birimi tespit edilmiştir (Tablo 5.4).

Tablo 5.4. Mudurnu Formasyonuna ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi

ÖRNEK NO	MİNERALOJİK BİLEŞİM	KAYAÇ ADI
MA-75	Kuvars, feldispat, metamorfik kayaç parçacıkları, fosilli kireçtaşı parçacıkları	Feldispatik Litarenit (Kumtaşı)

Kumtaşı biriminin kuvars, feldispat mineralleri içermesinin yanısıra bölgede hakim metamorfik kayaçlardan aldığı parçalar ve karakteristiği tespit edilemeyen fosiller içeren kireçtaşı parçacıkları ihtiva ettiği gözlenmiştir (Şekil 5.17). McBride (1963) sınıflamasına göre ise bu kayaçlar feldispatik litarenit olarak tanımlanmışlardır.



Şekil 5.17. Mudurnu Formasyonuna ait Feldispatik litarenit (kumtaşı) örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-75 a: Çift Nikol, b: Tek Nikol).

5.2.3. Carcurum Formasyonu

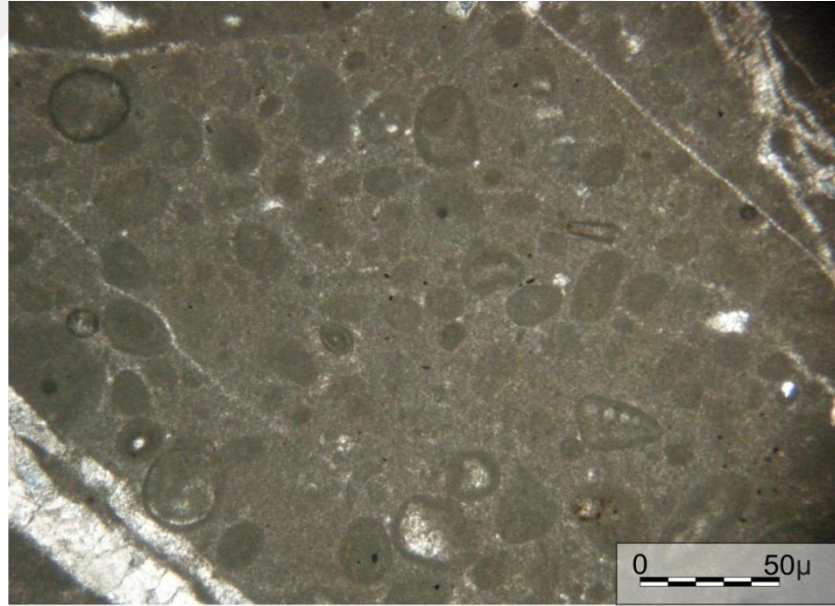
Carcurum Formasyonu farklı formlardaki kireçtaşlarından oluşmaktadır (Tablo 5.5).

Tablo 5.5. Carcurum Formasyonuna ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi

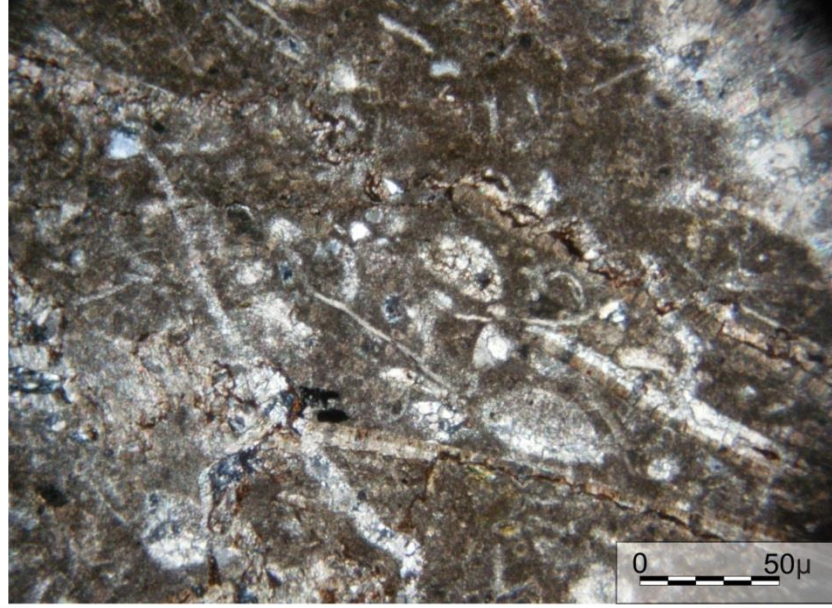
ÖRNEK NO	MİNERALOJİK BİLEŞİM	KAYAÇ ADI
MA-5	İntraklast ve fosil bakımından zengin, ikincil kalsit damarları belirgin	Mikritik Kireçtaşı
MA-6.1	İntraklast, oolit, fosil kavkı izleri	Mikritik Kireçtaşı
MA-6.2	Bol miktarda kuvars parçacığı, karbonat kavkı izleri, ikincil karbonat damarları	Mikro Sparitik Kireçtaşı
MA-8	Oolit, fosil kavkı izi	Mikritik Kireçtaşı
MA-17	Fosil kavkı izleri, bolca karbonatlı kalsit taneleri	Kireçtaşı
MA-20	Oolit, intraklast, fosil kavkı izleri	Mikritik Kireçtaşı
MA-23	Fosil kavkı izleri, ikincil kalsit damarları, intraklast	Mikritik Kireçtaşı
MA-24	Bol miktarda fosil parçacığı	Mikro Sparitik Kireçtaşı
MA-25	Fosil kavkı izleri, ikincil kalsit damarları, intraklast	Mikritik Kireçtaşı
MA-29	Altere	Kireçtaşı
MA-30	Kuvars, feldispat, fosil kavkı izleri	Altere Kireçtaşı
MA-31	Bol miktarda fosil kavkı izi	Mikritik Kireçtaşı
MA-32	Fosil kavkı izleri, ikincil kalsit damarları, intraklast	Mikritik Kireçtaşı
MA-33	Fosil kavkı izleri, ikincil kalsit damarları, intraklast	Mikritik Kireçtaşı
MA-34	Fosil kavkı izi, ofiyolit kökenli parçacıklar, feldispat, kuvars	Kireçtaşı
MA-38	Altere	Kireçtaşı
MA-71	Bol miktarda fosil kavkı izi, kalsit, fosil, ikincil kalsit damarları(biyosparitik)	Mikro Sparitik Kireçtaşı

MA-83	Bol miktarda fosil kavkı izi, oolitler, mikrosparitler	Mikritik Kireçtaşı
MA-85	Oolit, intraklast, fosil kavkı izleri, ikincil kalsit dolguları	Mikro Sparitik Kireçtaşı
MA-86	Bol miktarda fosil kavkı izi, intraklast parçacıkları, karbonat çözeltilerle doldurulmuş çatlaklar	Mikritik-Mikrosparitik Kireçtaşı
MA-87	Sparit, biyosparit, intrabiyosparit	Kireçtaşı
MA-88	Bol miktarda fosil kavkı izi, intraklast parçacıkları	Mikritik Kireçtaşı

İnceleme alanından alınan kireçtaşı örnekleri; tane olarak intraklast ve bol miktarda fosil kavkı izleri içermesinin yanı sıra farklı türde bağlayıcılarla çeşitlilik kazanmışlardır. Carcurum formasyonundaki kireçtaşlarının yaygın olarak bağlayıcısı derin denizel ortamı karakterize eden mikrit bağlayıcıdan oluşurken (Şekil 5.18), daha az oranda mikrosparit bağlayıcılı örneklerle de rastlanılmıştır (Şekil 5.19). Kayaçlarda ayrıca kuvars mineralinin yanı sıra ikincil kalsit damarları görülmektedir.



Şekil 5.18. Carcurum Formasyonuna ait mikritik (killi) kireçtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-5).



Şekil 5.19. Carcurum Formasyonuna ait mikrosparitik kireçtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-71).

Carcurum Formasyonunda alınan numunelerden hazırlanan ince kesitlerde yapılan incelemelerde bol miktarda fosil kavkı izleri tespit edilmiş ve MA-71 nolu ince kesitte fosil incelemesi yapılmıştır (Şekil 5.19). MA-71 nolu örnekten hazırlanan ince kesitte yapılan mikroskobik incelemede “Ostracode kavkıları ve birkaç küçük Rotalid” fosili tespit edilmiş fakat petrografik kesitler üzerinden kesin bir yaş tayini yapılamamıştır. Folk (1963)’e göre yapılan tanımlamalarda bu kireçtaşları intraklastlı biyo mikrit/mikrosparit olarak adlandırılmışlardır.

5.2.4. Bilecik Kireçtaşı

Bilecik Kireçtaşı formasyonu çeşitli türdeki kireçtaşlarından oluşmaktadır (Tablo 5.6).

Tablo 5.6. Bilecik Kireçtaşına ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi

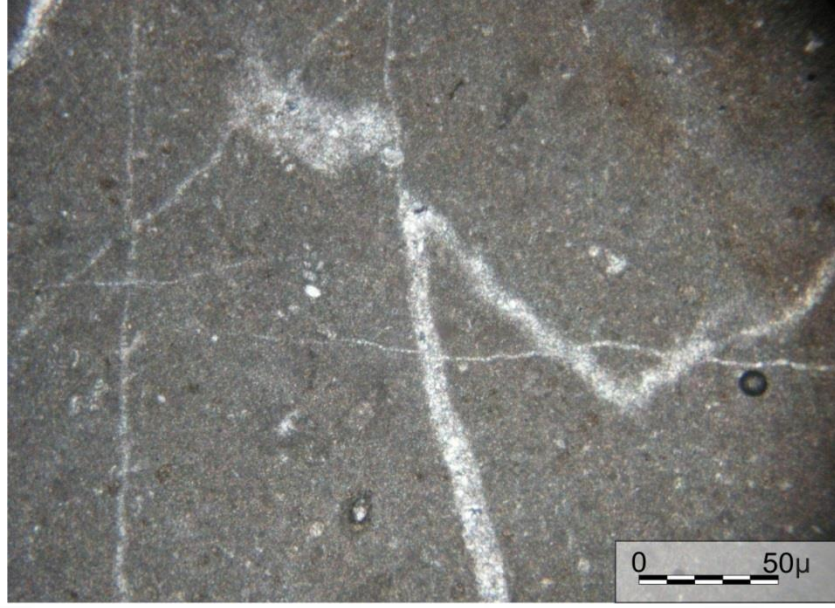
ÖRNEK NO	MİNERALOJİK BİLEŞİM	KAYAÇ ADI
MA-7.2	Fosil kavkı izleri, intraklast parçaları	Killi Kireçtaşı
MA-21	Bol miktarda fosil kavkı izleri, ikincil kalsit damarları	Sparitik Kireçtaşı
MA-22	Bol miktarda fosil kavkı izleri, mikrit bağlayıcı	Mikritik Kireçtaşı

MA-56	Fosil kavkı izi, oolit, intraklast, ikincil kalsit damarları	Mikritik Kireçtaşı
MA-58	Mikrospartik, fosil kavkı izleri, ikincil karbonat dolgu	Mikrospartik Kireçtaşı
MA-64	Bol miktarda ikincil çatlaklar, intraklast	Mikrospartik Kireçtaşı
MA-69	İntraklastlı biyospartit, fosil parçacıkları	Mikritik Kireçtaşı
MA-74	Oolit, intraklast, fosil kavkı izleri	Mikritik Kireçtaşı
MA-78	Bol miktarda ikincil kalsit çatlakları, fosil parçaları	Mikritik Kireçtaşı
MA-79	Fosil parçaları, kalsit parçacıkları	Mikritik Kireçtaşı
MA-80	Bol miktarda karbonat parçacıkları, fosil kavkı izleri	Breşik Kireçtaşı

İnceleme alanından alınan örneklerden üretilmiş ince kesitlerde yapılan mikroskobik incelemelerden elde edilen verilerde mikrit bağlayıcılı kireçtaşlarının (Şekil 5.20) tane olarak intraklast, fosil ve fosil kavkı izlerinin yanı sıra bol miktarda ikincil karbonat dolguları da görülmektedir (Şekil 5.21).

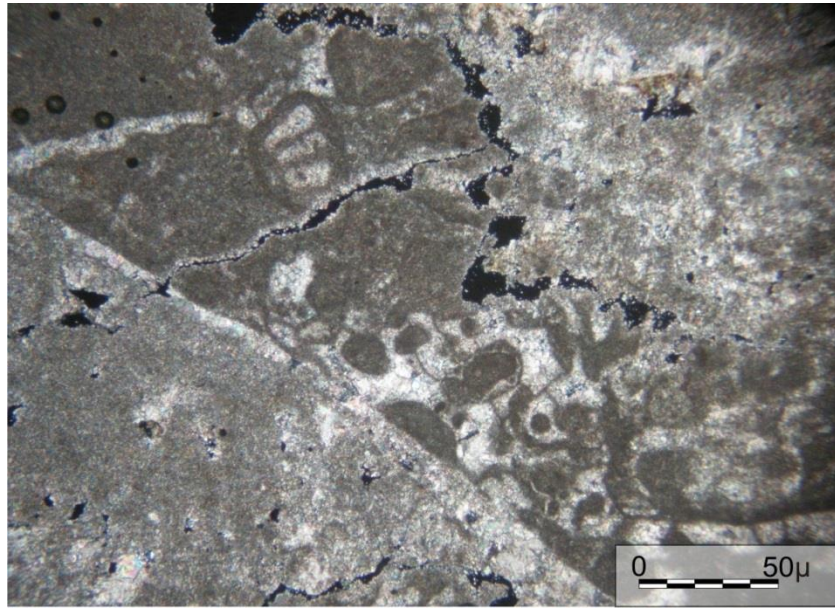


Şekil 5.20. Bilecik Kireçtaşına ait mikritik kireçtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-79).



Şekil 5.21. Bilecik Kireçtaşına ait mikritik kireçtaşları içerisinde gelişmiş ikincil karbonat dolgularının görünümü (MA-58).

İnceleme alanından alınan örneklerden mikrosparitik kireçtaşlarında da tane olarak intraklast, fosil ve fosil kavkı izlerinin yanı sıra çatlaklar içerisinde ikincil karbonat dolguları da gelişmiştir. MA-21 nolu ince kesitte yapılan mikroskobik incelemede Alt Kretase döneminin fosilleri olan “Texturalia ve Alg” fosilleri tespit edilmiştir (Şekil 5.22).



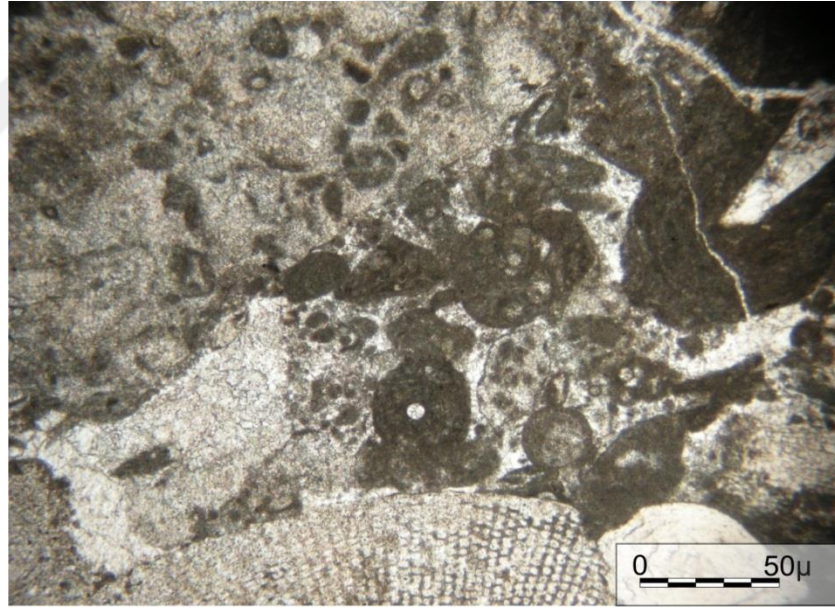
Şekil 5.22. Bilecik Kireçtaşına ait mikrosparitik kireçtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-21).

Folk (1963)'e göre yapılan tanımlamalarda bu kireçtaşları intraklastlı biyo mikrit/mikrosparit olarak adlandırılmışlardır.

MA-69 nolu ince kesitte yapılan mikroskobik incelemede ise “Protopeneroplis sp. ve alg, ekinid, miliyolid” gibi fosiller tespit edilerek Geç Jura-Alt Kretase dönemini işaret ettiği anlaşılmıştır (Şekil 5.23).

Bilecik formasyonu içerisinde bol miktarda karbonatlı fosil kavkı izleri içeren breşik kireçtaşlarına da rastlanmıştır (Şekil 5.24).

Bol miktarda fosil kavkı izleri, intraklast parçaları içeren ve ince taneli mikrit bağlayıcıyla oluşmuş derin deniz ürünü olan MA-7.2 nolu killi kireçtaşı örneğinde de yapılan mikroskobik incelemelerde tespit edilen “Texturalia ve Siphovalunia fosillerinin yanısıra bol miktarda alg gözlenmiştir (Şekil 5.25). Bu tespitler ışığında kayaca Alt Kretase yaşı verilmiştir.



Şekil 5.23. Bilecik Kireçtaşına ait kireçtaşı içerisinde gözlenen fosillerin mikroskop görüntüsü (MA-69).



Şekil 5.24. Bilecik Kireçtaşına ait breşik kireçtaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-80).



Şekil 5.25. Bilecik Kireçtaşına ait mikritik kireçtaşı içerisindeki Alt Kretase yaşını gösteren fosillerin görünümü (MA-7.2).

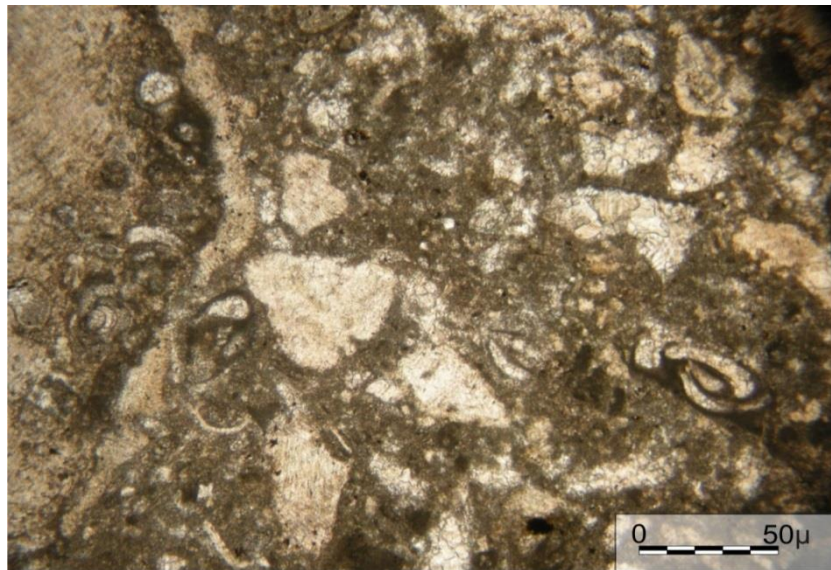
5.2.5. Soğukçam Formasyonu

Soğukçam Formasyonunda mikrosparitik kireçtaşları hakim litoloji durumundadır (Tablo 5.7).

Tablo 5.7. Soğukçam Formasyonuna ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi

ÖRNEK NO	MİNERALojİK BİLEŞİM	KAYAÇ ADI
MA-45	Fosil kavkı izleri ve havza içi kökenli ince boyutlu taneler	Sparitik Kireçtaşı
MA-46	Fosil kavkı izleri, litoklast	Litoklastlı Biyomikrit
MA-47	Litoklast, fosil kavkı izleri	Litoklastlı Biyosparit
MA-48	Fosil kavkı izleri, litoklast parçaları	Litoklastlı Biyo Mikrosparit
MA-50	Bol miktarda litoklast parçası	Mikritik Kireçtaşı
MA-54	Bol miktarda fosil kavkı izleri, intraklastlı biyosparit	Litoklastlı Biyo Mikrosparit

Alınan kireçtaşı örneklerinden hazırlanan ince kesitlerde kayacın tane olarak, bol miktarda fosil ve fosil kavkı izleri ile intraklast içerdiği görülmekte olup, kayacın bağlayıcısı ise genellikle mikrosparit'dir (Şekil 5.26). Tüm bu verilerle kayaçlarımıza Folk (1963)'e göre litoklastlı biyomikrosparit ismi verilmiştir. Petrografik kesitlerde tespit edilen fosil kavkı izlerinden net bir yaş tayini de yapılamamıştır.



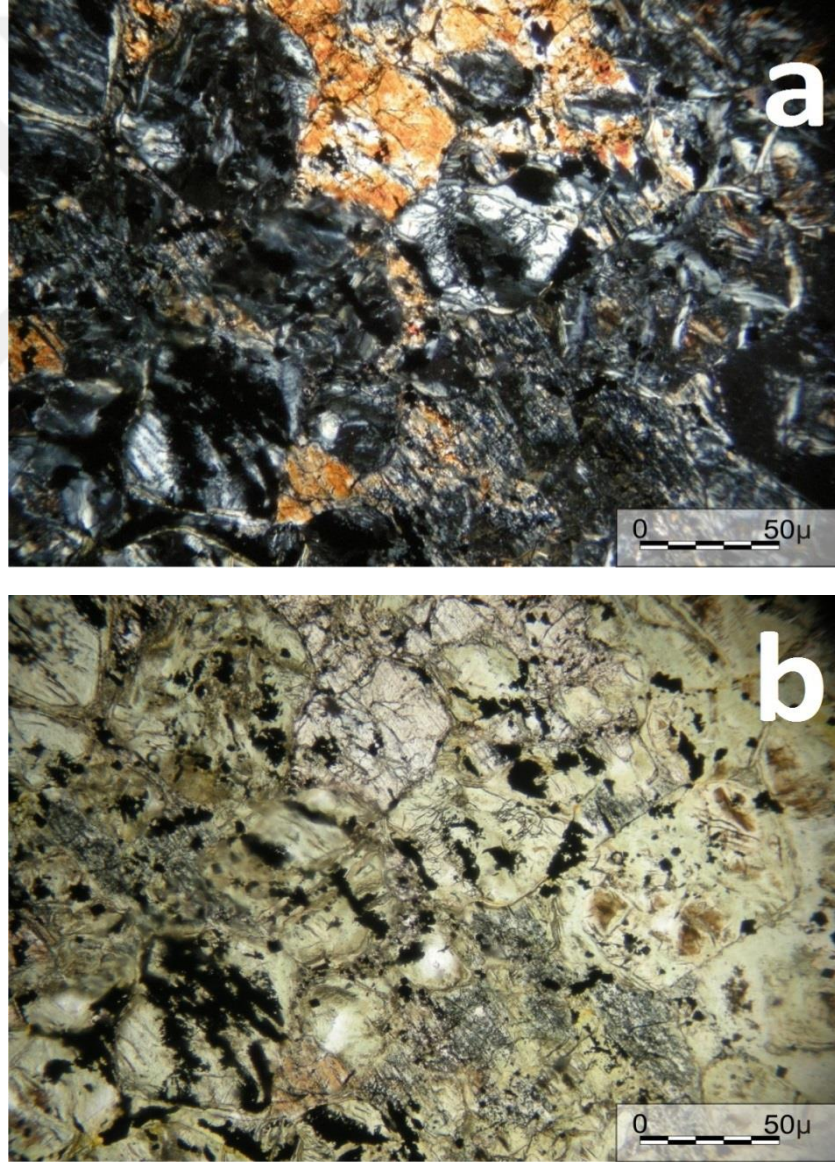
Şekil 5.26. Soğukçam Formasyonuna ait Litoklastlı Biyo Mikrosparit örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-54).

5.3. Üst Kretase Birimleri

Üst Kretase yaşlı birimler ultrmafik kayalardan serpantinit, volkanik kayalardan bazalt ve andezit ile kırıntılı sedimanter kayalardan kumtaşlarından oluşmaktadır (Tablo 5.8, Tablo 5.9).

5.3.1. Ofiyolitik Kayalar

İnceleme alanından alınan örneklerden hazırlanan ince kesitlerde yapılan mikroskopik çalışmalarda, bol miktarda serpantinleşmiş olivin ve piroksen (klinopiroksen) minerallerinden meydana gelen serpanitit kayaları saptanmıştır. Serpanititler ofiyolitik kayaların deniz tabanında oluşumu esnasında sıcak sularla teması ile olivin minerallerinin serpantin minerallerine dönüşümü ile oluşmuş kayalardır (Şekil 5.27; Tablo 5.8).



Şekil 5.27. Ofiyolitik Kayalara ait serpantinit örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-14 a: Çift Nikol, b: Tek Nikol).

Tablo 5.8. Ofiyolitik Kayaçlara ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi

ÖRNEK NO	MİNERALOJİK BİLEŞİM	KAYAÇ ADI
MA-14	Bol miktarda serpantinleşmiş olivin, piroksen(klinopiroksen)	Serpantinit
MA-53	Serpantin	Altere Serpentinit
MA-63	Bol miktarda serpantinleşmiş olivin, piroksen(klinopiroksen)	Metaserpentinit

5.3.2. Lokman Formasyonu

Lokman Formasyonu genel olarak kırıntılı sedimanter kayaçlardan kumtaşı ile volkanik kayaçlardan bazalt ve andezit'lerden oluşmaktadır.

Lokman Formasyonu inceleme alanından alınan kumtaşı örneklerinin ise genel olarak kuvars, feldispat ve kayaç parçacıklarından meydana geldikleri anlaşılmaktadır (Şekil 5.28). McBride (1963) sınıflamasına göre ise bu kayaçlar litik arkoz olarak tanımlanmışlardır.

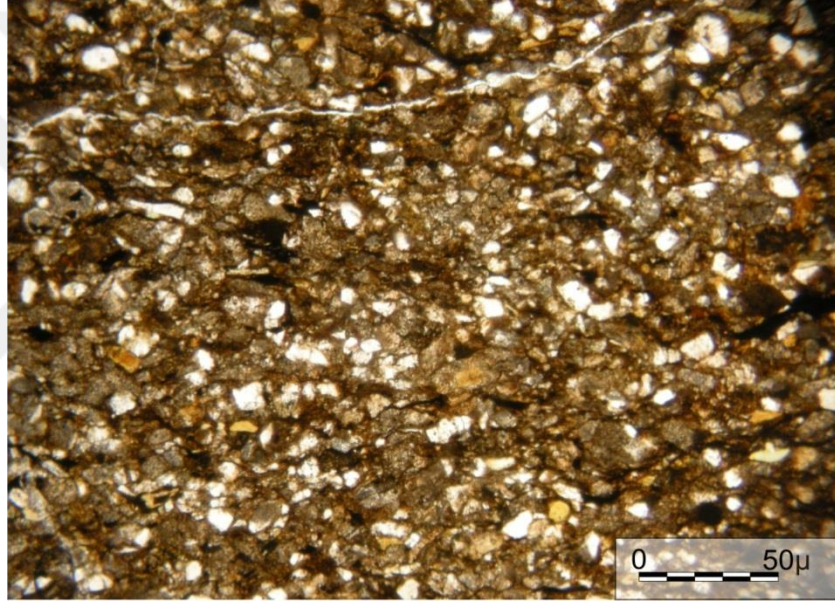
İnceleme alanında Lokman Formasyonunu temsil eden volkanik kayaçlardan bazaltlar ise orta taneli olup, sahalardan alınan kayaç örneklerinden hazırlanan ince kesitlerde görülen bazalt türü kayaçların genelde plajiyoklaz ve piroksen minerallerinin (ojit) yanı sıra yer yer ikincil karbonat dolguları içerdikleri görülmüştür (Şekil 5.28; Tablo 5.9).

Andezit olarak tanımlanan kayaçlarda ise plajiyoklaz, biyotit, kersutit, hornblend minerallerinin yanı sıra allanit mineralini de içerdikleri görülmüştür (Şekil 5.30).

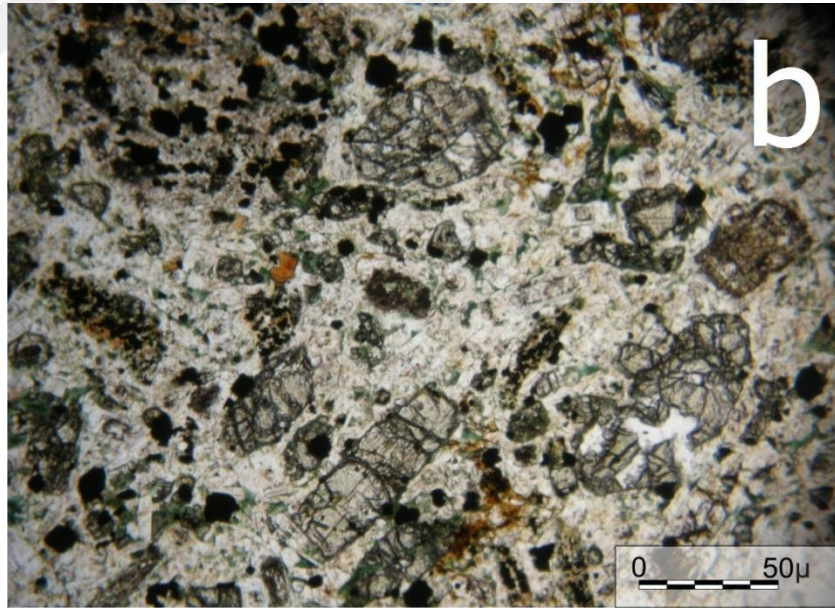
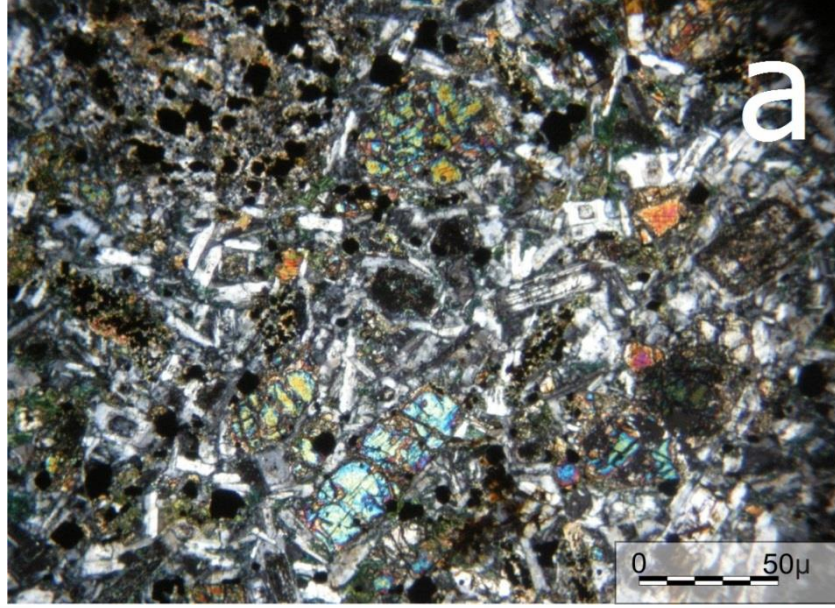
Tablo 5.9. Lokman Formasyonuna ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi

ÖRNEK NO	MİNERALOJİK BİLEŞİM	KAYAÇ ADI
MA-39	Plajiyoklaz, piroksen(ojit)	Bazalt
MA-40	Bol miktarda Plajiyoklaz (Hornblend), Piroksen (Ojit)	Altere Andezit
MA-41	Bol miktarda Plajiyoklaz (Hornblend)	Andezit
MA-42	Piroksen, Plajiyoklaz	Altere Bazaltik Kayaç
MA-43	Kuvars, feldispat, kayaç parçacıkları	Litik Arkoz (Kumtaşı)

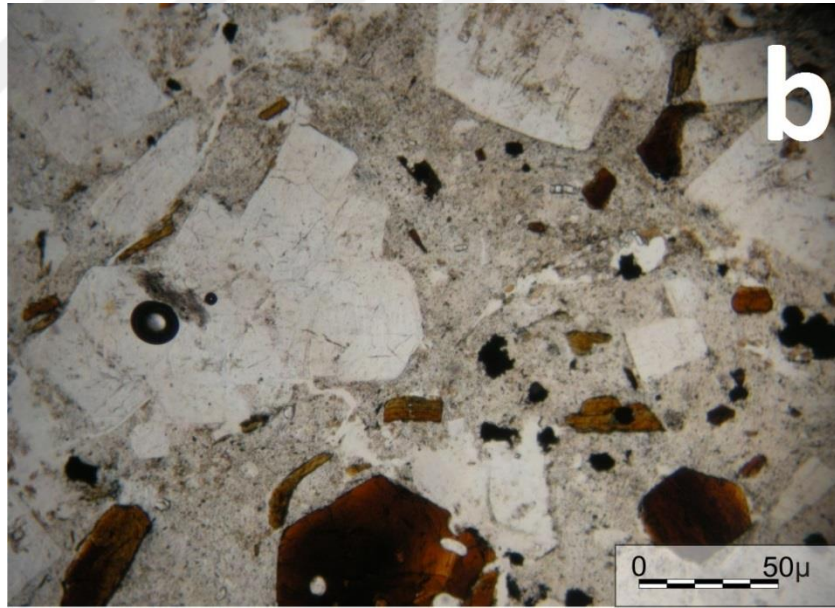
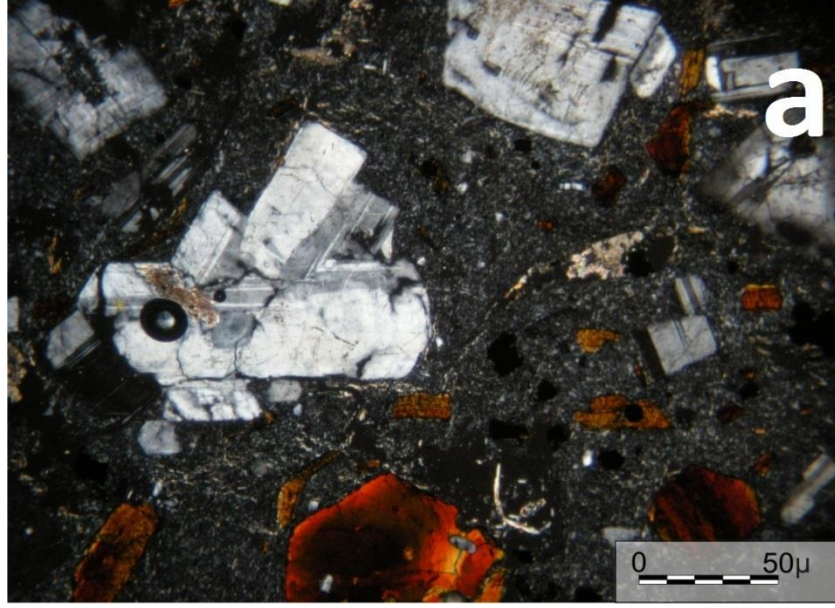
MA-44	Kuars, feldispat, kayaç parçacıkları	Litik Arkoz (Kumtaşı)
MA-51	Piroksen, plajiyoklaz	Bazalt
MA-52	Plajiyoklaz, biyotit, allanit, kersütit	Andezit
MA-55	Bol miktarda Piroksen, Plajiyoklaz	Altere Magmatik Kayaç
MA-57	Altere	Altere Volkanik Kayaç
MA-61	Plajiyoklaz, biyotit, amfibol	Andezit
MA-69.a	Plajiyoklaz, Piroksen (Ojit), yer yer ikincil karbonat dolgu	Bazalt



Şekil 5.28. Lokman Formasyonuna ait Litik arkoz örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-43).



Şekil 5.29. Lokman Formasyonuna ait bazalt örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-51 a: Çift Nikol, b: Tek Nikol).



Şekil 5.30. Lokman Formasyonuna ait andezit örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-52 a: Çift Nikol, b: Tek Nikol).

5.4. Eosen Birimleri

Eosen yaşı birimler inceleme alanında çakıltası birimiyle temsil edilmektedirler (Tablo 5.10).

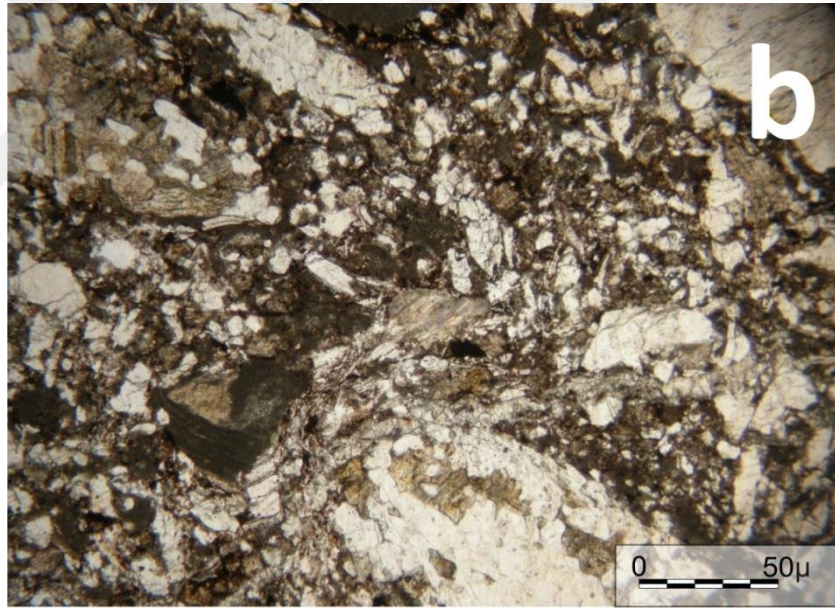
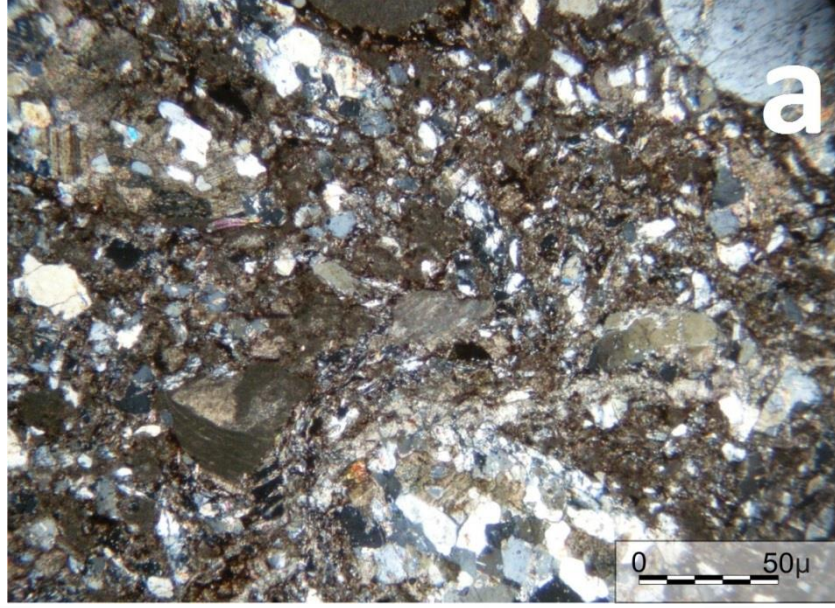
5.4.1. Çekerek Formasyonu

Çekerek Formasyonu için inceleme alanından alınan örnekler çakıltası olarak tanımlanmışlardır (Tablo 5.10).

Tablo 5.10. Çekerek Formasyonuna ait örneklerin mineralojik-petrografik incelemesi.

ÖRNEK NO	MİNERALOJİK BİLEŞİM	KAYAÇ ADI
MA-7.1	Kuars, feldispat, metamorfik kökenli parçacıklar, kireçtaşı parçacıkları	Çakıltası
MA-72	Demiroksit malzeme, melanj kökenli parçacıklar	Çakıltası

Çekerek formasyonu içerisindeki yaygın litoloji olan çakıltaları; kuvars, feldispat, sedimanter kökenli kireçtaşı parçacıkları ve metamorfik kökenli kayaç parçacıklarının yanı sıra demiroksit içeren malzeme ve melanj kökenli kayaç parçacıklardan oluştuğu görülmektedir (Şekil 5.31).



Şekil 5.31. Çekerek Formasyonuna ait çakıltaşı örneğinin mikroskop görüntüsü (MA-7.1 a: Çift Nikol, b: Tek Nikol).

6. ÇALIŞMA ALANININ EKONOMİK ÖNEMİ

6.1. İlin Genel Ekonomik Durumu

Amasya’da sanayi; 1926 yılında kurulan Eski Çeltek Kömür İşletmesi ve 1955 yılında kurulan Yeni Çeltek Kömür İşletmesi ile fabrika ölçeğindeki sanayileşme hareketi ise 1954 yılında Suluova’da Şeker Fabrikası’nın kurulması ile başlamıştır. Pancar ekiminin artırılması ve Amasya Şeker Fabrikasının kurulması ile başta şeker sanayi olmak üzere gıda sanayinde gelişmelerin başlangıcını oluşturmuştur. Amasya ilinde hayvancılık genelde aile işletmesi şeklindedir. Son yıllarda yapılan bazı çalışmalar ve destekler sonucu Kültür hayvancılığında önemli ilerlemeler olmuştur. Suluova ilçesine Organize Besi Bölgesi kurulmuş, yer tahsis işlemleri yapılmış olup, besiciler, besi faaliyetlerine başlamıştır. Suluova Besi organize sanayi bölgesinde (OSB) kurulan et entegre tesisi bazı önemli firmalara ürün tedarik etmekte olup bölgede hayvancılığı olumlu yönde etkilemektedir. Amasya İli sanayisi uzun yıllar taşta toprağa dayalı işletmelerden oluşmuş, 5084 sayılı kanunun uygulanmaya başlaması ile imalat sanayi, tekstil, mobilya ve madencilik alt sektöründe Amasya Beji olarak ünlenen ve markalaşan mermer sanayinde ciddi gelişmeler olmuştur. Amasya ilinde sanayi siciline kayıtlı sanayi işletme sayısı 810’ dur. Türkiye sanayi işletmeleri toplamı içerisinde %0.57’lik bir oran ile sanayisi gelişmekte olan illerimiz arasında yer almaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)’in Ocak 2019 da açıkladığı verilere göre; 2017 yılı Amasya İli gayri safi yurt içi hasılası (GSYİH) 9.124.840.000 TL ile Türkiye GSYİH’sının 0,3’ lük kısmını oluşturmaktadır. Bu miktara göre GSYİH sıralamasına göre 81 il arasında 56. Sırada yer alırken, Kişi başına düşen milli gelir sıralamasında 81 il arasında 40. sırada yer almaktadır. Amasya GSYİH’nin %19,43’ ünü Tarım sektörü, % 18,73’ünü Sanayi sektörü, % 50,47’ sini Hizmetler sektörü ve %11,37’sini ise vergiler ve diğerleri oluşturmaktadır. TÜİK verilerine göre 2017 yılı Amasya’nın kişi başına düşen milli geliri 27.810 TL (7.623 \$)’dır. Bu değerle Amasya kişi başı milli gelirden yakın çevresinde ilk sırada yer almaktadır. Bölgesindeki illerin kişi başı milli gelirleri; Amasya (7.623 \$), Samsun (7.475 \$), Çorum (6.824 \$) ve Tokat (5.529 \$) olarak sıralanmaktadır.

Amasya ilinde “Gıda ürünleri ve içecek imalatı, madencilik ve taş ocakçılığı, taşta toprağa dayalı sanayi ile başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı

sektörleri öne çıkmaktadır. 2008-2018 yılları arasında ilde firmaların yaptığı yatırımlar incelendiğinde de aynı sektörlerin öne çıktığı, bu sektörlerden farklı olarak enerji üretimi için hidroelektrik santrali (HES) ve yenilenebilir enerji santralleri (RES) gibi yüksek bütçeli yatırımların başlatıldığı dikkat çekmektedir. Amasya Yeşilirmak üzerinde kurulan ve kurulma çalışmaları devam eden 11 HES'in 10'u elektrik üretimine başlamış olup 1'inin inşaatı devam etmektedir. Söz konusu HES'lerin yapım işi tamamlandığında 738,10 GWh elektrik enerjisi üretilecektir. Üretilecek bu enerji miktarı Amasya ilinin yıllık elektrik enerjisi tüketiminden fazlasını karşılayacaktır.

Amasya yöresindeki Amasya Beji doğal taş yatakları rezervi (1.400.000.000m³), Türkiye'de kayıtlı doğal taş rezervinin %21'ini, dünyadaki bilinen rezervlerin ise yaklaşık %10'unu oluşturmaktadır. Sarı-bal rengindeki doğal taşı (mermer), görünüm ve kalitesiyle (leke tutmaz, su emmez, aşınımı az) ulusal ve uluslararası ölçekte adını yurtdışına duyurmayı başarmıştır. 2018 yılında, Çin Halk Cumhuriyeti, Hindistan, Bangladeş, Tayvan, Lübnan, Suudi Arabistan başta olmak üzere 45 den fazla ülkeye ihracat gerçekleştirilmiştir.

Mermerde Amasya, blok ve plakadan 0,5 cm'ye kadar her boyut ve teknikte işlenmiş, yarı işlenmiş ve blok üretimi gerçekleştirebilecek kapasite ve çağdaş teknolojiye; 6 sınıfta 18 farklı doğal taştan oluşan ürün gamına sahiptir. Gelecekte Amasya ekonomisine ciddi katkılarının olacağı düşünülmektedir.

Amasya Organize Sanayi Bölgesinde faaliyette bulunan mermer işletmeleri ve bu firmalarla bağlantılı çalışan Kervansaray, Akyazı, Elikteke ve Musa Köy civarındaki mermer ocakları ve diğer mermer firmalarıyla birlikte Mermer sektörünün istihdama büyük katkısı olduğu gibi ihracatının artmasında da önemli bir yer tutmaktadır. "Amasya Beji Mermeri" Coğrafi İşaret olarak Türk Patent ve Marka Kurumunca tescillenmiştir.

Amasya'da sanayi alanında Mermer, kuru maya, ankastre mutfak tipi aspiratör, davlumbaz ürünleri, tekstil ürünleri, rivet, mobilya ve ofis mobilyaları, linyit, metal sanayi ürünleri, kimyevi ve plastik sanayi ürünleri Yurt içine satışı yapıldığı gibi yurt dışına da ihracatları yapılmaktadır. Mermer, ankastre mutfak ürünleri ihracatta önemli yer tutmaktadır. Amasya'da mermer sanayi önemli ölçüde gelişmiş olup yurt dışına ihracat yapılmaktadır (Kaynak: Amasya Valiliği).

6.2. Kireçtaşının Kullanım Alanları

Doğada bol miktarda bulunan kireçtaşı, karbonatlı tortul kayaç ve fosiller için kullanılan genel bir deyim olup, yapısında prensip olarak kalsiyum karbonat veya kalsiyum karbonat/magnezyum karbonat bileşikleri ($\text{CaCO}_3/\text{MgCO}_3$) kombine halde bulunur. Bunun yanı sıra içinde değişik oranlarda demir, alüminyum, silisyum, kükürt gibi safsızlıklara da rastlanabilir. Dünya’da çok çeşitli formasyon ve tiplerde kireçtaşı mevcuttur. Bunlar orijin, jeolojik formasyon, mineralojik yapı, kristal yapısı, kimyasal bileşim, renk ve sertlik özelliklerine göre gruplandırılır (örneğin Tebeşir, Marn, Traverten gibi). İçindeki MgCO_3 miktarının % 20-40 arasında olması durumunda ise kireçtaşı, rhombohedral yapıdaki dolomit: $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ adını alır. Kalker, saf halde kalsit ve çok az miktarda aragonit kristallerinden oluşur. Kalsit ve aragonit kalsiyum karbonatın iki ayrı kristal şekli olup, teorik olarak %56 CaO ve %44 CO_2 ihtiva eder. Ancak tabiatta hiçbir zaman saf olarak bulunmaz. İkinci derecede değişik madde ve bileşiklerin içinde yer alması nedeniyle orjinal halde sarı, kahverengi ve siyah renklerde görülebilmektedir. Kalkerin sertlik derecesi 3, özgül ağırlığı 2,5-2,7 gr/cm^3 arasındadır. Bu özellikleri itibarı ile kimyasal değişmeye, kırılmaya ve yontulmaya özetle yararlanılmaya çok elverişlidirler (Yapı Kimyasalları Ansiklopedisi, Solver Kimya 2014).

Kireçtaşının dikkat çeken bazı özelliklerine aşağıda yer verilmiştir. Kirecin ana hammaddesidir. İlk çağlardan beri elde edilmiş ve kullanılmış kireç, doğrudan kireçtaşından elde edilen ve bu şekliyle kullanılan bir üründür. Mermerlerin yapıcı taşlarıdır. Başlangıçta kireçtaşı tabakaları ve serileri olan kayaç yığınları, metamorfizma geçirerek, yani düşük/orta/yüksek basıncın, sıcaklığın ve geçen uzun zamanın etkisi ile başkalaşıma uğrayarak mermere dönüşmüşlerdir. İlk insandan günümüze kadar bütün evler, yollar ve köprülerde yani yapılaşmış tüm birimlerde en büyük oranda kullanılan madde kireçtaşıdır. Çimentonun, asfaltın keşfinden beri, çimento üretiminde %60 oranında ana hammadde olarak; beton dökümünde ve asfaltlı yol yapımında ise, çimento harcına ve asfalta karıştırılan mıcır olarak bol miktarda kullanılmaktadır. Yeraltı sularında travertenler şeklinde, deniz ya da tatlı sularda ise kimyasal, organik veya mekanik çökelme sonucu kalker yatakları oluşur. Oluşum süreçlerinden de anlaşılacağı üzere kalker 2 ana grupta toplanabilmektedir. Organik ve kimyasal kireçtaşları otokton, klastik kireçtaşları ise allokton olarak kabul edilmektedir. Yaygın olarak oluşan kireçtaşlarının çoğu organik, detritik ve kimyasal materyaller

içermektedirler. Kalsit (hegzagonal, CaCO_3) ve aragonit (ortorombik, CaCO_3) kristallerinin her ikisi de genç kireçtaşı oluşumlarında yer alabilmektedir. Aragonit kristallerinin kalsit kristallerine daha kolay dönüşebilmesi nedeniyle eski kireçtaşı oluşumlarında aragonit kristalleri bulmak güçtür.

Yapı malzemesi olarak kullanılan, doğal mineraller ve kayaçlar "Mineral Agregalar" olarak adlandırılırlar. Agregalar her türlü bina inşaatını, yol, köprü, su yapıları, boru hattı gibi altyapı faaliyetlerini kapsayan geniş bir faaliyet alanına sahip olan inşaat sektörünün en önemli ham maddesidir. Dünyada fert başına en fazla tüketilen maddeler su ve agregadır. Dünya genelinde agregalar üretimi % 58'lik pay ile tüm maden üretimi içinde birinci sıradadır (Öztürk vd., 2007).

Doğal agregaları meydana getiren kayaçlar, kökenlerine göre; Magmatik, Metamorfik ve Sedimanter olmak üzere üç temel grupta yer alırlar. Kırmataş olarak kullanılan bu kayaç parçaları, bağlayıcı yardımı ile bağlandıklarında asfalt betonu veya benzeri sağlam kütleler meydana getirirler. Kırmataş olarak kullanılan bu kayaçların sınıflaması Tablo 6.1'de verilmiştir (Esenli, 1996).

Tablo 6.1. Doğal Kırmataş Hammaddelerinin Sınıflandırılması (Esenli, 1996)

Grup	Genel Sınıflama	Kayaç	Yoğunluk
MAGMATİK	PLÜTONİK	Granit	2,60
		Siyenit	2,70
		Diyorit	2,80
		Gabro	2,90
		Peridotit	2,90
	VOLKANİK	Diyorit	2,60
		Trakit	2,60
		Andezit	2,60
		Bazalt	2,80
		Diyabaz	2,90
SEDİMANTER	KİMYASAL (Karbonatlı)	Dolomit	2,70
		Kireçtaşı	2,60
	KIRINTILI (Silisli)	Konglomera kumtaşı, kuvarsit, arkoz, kiltası, şeyl, arjilit, çört, grovak	2,60
METAMORFİK	FOLİASYONL U	Amtibolit	3,00
		Şist	2,80
		Gnays	2,70
		Sleyt	2,70
		Fiilit	2,70
	FOLİASYONSUZ	Mermer	2,70
	Kuvarsit	2,80	

Türkiye genelindeki agrega işletmelerinde başlıca üç tip kayacın üretimi yapılmaktadır. Bunlar sedimanter kökenli karbonat kayaçlar (kireçtaşı, dolomit ve kalsit), detritik kayaçlar (kumtaşı vb.) ve volkanik kökenli kayaçlardır (bazalt ve andezit). Bu kayaçların üretim dağılımı; % 96 karbonat kökenli kayaçlar, % 3 volkanik kökenli kayaçlar, % 1 detritik kayaçlar şeklindedir. Görüldüğü gibi kırmataş üretimi yüksek ağırlıklı olarak karbonat kökenli kayaçlardan yapılmaktadır (Öztürk vd. 2007).

Kireçtaşı'nın birçok kullanım alanı olmakla birlikte tüketimin en yoğun olduğu sektörler; hazır beton sektörü, yol yapımı ve dolgu işleri, çimento üretimi ve kireç üretimidir. Bu alanlardan en fazla tüketim payına % 40- 70 oranıyla hazır beton yapımıyla birlikte yol yapımı ve dolgu işleridir. Bu amaçla kullanılacak olan kireçtaşı; temiz, kuru, kübik formda, yüksek aşınma mukavemetine ve sertliğe sahip olmalıdır. Bu alanda kullanılan yıllık mıcır miktarı, dünyada yaklaşık 1.5 milyar ton/yıl; Türkiye'de ise yaklaşık 280 milyon ton/yıl civarındadır. Bu değer, Türkiye'deki toplam kireçtaşı üretiminin yaklaşık % 75'ine karşılık gelmektedir (Anon., 2001).

6.3. Amasya'da Potansiyel Sahalar

Potansiyeli değerlendirmeye yönelik yatırımlar çerçevesinde değerlendirildiğinde Amasya gerek mevcut ihtiyacın gerekse ileride ortaya çıkabilecek muhtemel ihtiyacın bölgesel bazda karşılanmasını sağlayabilecek durumdadır.

Bu anlamda yapılacak etüt ve fizibilite çalışmalarına katkı sağlamak amacıyla çalışma alanında belirlenen bölgelerde çalışmaların yoğunlaştırılmasının sonuç almayı kolaylaştıracağı düşünülmektedir. Yapılacak yatırımlarda kaynakların etkin ve verimli kullanılmasının sağlanması, bölgenin cazibesini artıracak gibi yerel ve ulusal ekonomik göstergelere de olumlu yansıyacaktır.

Ayrıca istihdama yapacağı katkıyla da bölgenin ekonomik durumunda sağlayacağı gelişmeyle de taş ocakçılığı ve kırmataş sektörünün önem arz ettiği düşünülmektedir. İnceleme alanında tespit edilen ve yatırımcılar tarafından detaylı etüt edilmesi gereken alanlar başlıklar halinde sıralanmıştır.

6.3.1. Kayrak – Aksalur – Kızılca Köyleri Civarı

Çalışma alanının güneyinde kalan ve İl merkezine yaklaşık 20 km mesafede olan, ulaşımın büyük oranda asfalt yol ile sağlandığı bölgenin özellikle kireçtaşı üretimi açısından büyük potansiyel taşıdığı düşünülmektedir (Şekil 6.1). Kent merkezine ve şehirlerarası ulaşımına yakınlığıyla dikkat çeken bölgede kireçtaşı birimleri ortalama 100 m derinlikte ve yaklaşık 10 km²'lik bir alanda yerleşim göstermektedir. Kırsal yerleşim alanlarını tehdit etmeyecek düzeyde uzaklığa sahip alanda taş ocakçılığı yapmaya uygun olduğu düşünülen bölgeden alınan örneklerde porselen görünümlü, orta sertlikte, görsel değerlendirmede blok verimliliği yüksek olduğu düşünülen,

sağlam yapıdaki sedimanter birimler, agrega ve mıcır üretimi amaçlı yatırımlar için düşünülebilecek uygun sahalar arasındadır. Agregası ve mıcır üretimi ile hazır beton, yol yapımı ve dolgu işleri ile kireç üretimi gibi birçok sektörün faydalanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bölgede mermer üretimi yapan açık ocak işletmeleri mevcut olup ihtiyaç duyulan sanayi altyapısı kurulu durumdadır.



Şekil 6.1. Kızılca Köyü civarındaki kireçtaşı birimine ait genel bir görüntü (40°29'K/ 35°47'D).

6.3.2. Bulduklı – Yağmur – Yuvacık Köyleri Civarı

Kent merkezine yaklaşık 15 km uzaklıkta ve ulaşımın büyük oranda asfalt yol ile sağlandığı alanda hayvancılık tesisleri ve tarım alanları dışında kurulu birkaç taşocağı işletmesi bulunmaktadır. Bu alanda yaklaşık 12 km²'lik bir yayılım ve ortalama 60 m derinlikte yayılım gösteren, metamorfik birimlerle geçişlilik gösteren kireçtaşı biriminin yanısıra andezit, bazalt gibi volkanik birimlerde bulunmaktadır (Şekil 6.2). Volkanik birimlerin, yapılan gözlemsel değerlendirmede aşırı kırıklı, çatlaklı, içerdiği süreksizlik yapılarıyla her boyutta blok vermekten uzak, yoğun alterasyon etkisinde oldukları ve sahip oldukları yapısal dezavantajları sebebiyle ekonomik açıdan yatırıma uygun olmayacakları düşünülmüştür. Potansiyel içeren bu alan, olası yatırımlar için meskûn mahal dışında olup gerekli sanayi altyapısı açısından bir engel teşkil etmemektedir. Bölgede kalkınma ajansları aracılığıyla yatırım teşvikleri verilmektedir. Bu teşvikler gerek kamu kurum ve kuruluşları

gerekse de özel yatırımcılarla farklı ortaklık modelleri ve hibe/kredi şeklinde sağlanabilmektedir.



Şekil 6.2. Bulduklü Köyü civarındaki kireçtaşı birimine ait genel bir görüntü (40°38'K/ 35°44'D).

6.3.3. Helvacı – Vermiş – Saz Köyleri Civarı

Mevcut açık ocak işletmelerinin bir kısmına ev sahipliği yapan Helvacı, Vermiş ve Saz Köyü dolaylarında masif yapıda, sert, yer yer bloklaşmış ve birçok farklı açıdan yapılan görsel değerlendirmelerde hemen her boyutta blok verimliliği sunabileceği düşünülen, porselenimsi, az killi, sparitik kireçtaşı birimleri potansiyel üretim sahası olarak dikkat çekmektedir. Vermiş köyü yakınındaki breşik yapılu kireçtaşları dışında bölgenin genelinde mostra veren bu kireçtaşı biriminin taşocağı işletmeleri için oldukça yüksek cazibeli bir yatırım sahası olabileceği değerlendirilmektedir (Şekil 6.3). Sahada, işletme alanı meskûn mahalde kalması ve konumu itibariyle asgari iş güvenliği şartlarını sağlayamayacağı sebebiyle üretimi sonlandırılan bir açık işletme bulunmaktadır (Şekil 6.4). Yaklaşık 15 km²'lik bir alanda ve ortalama 200 derinlikle yayılım gösteren kireçtaşı birimi, yapısı itibariyle yapı sektöründe kireçtaşı ve buna bağlı tüm ürünlerin üretilmesi ve işlenmesi amacıyla kurulacak işletmeler açısından değerlendirilmesi gereken bir bölge olarak dikkat çekmektedir. Bölgede istihdam ve üretim odaklı projelere verilen teşvik, hibe, kredi gibi destekler yatırım planlamasında değerlendirilmelidir.



Şekil 6.3. Helvacı Köyü civarındaki kireçtaşı birimine ait genel bir görüntü (40°37'K/ 35°49'D).



Şekil 6.4. Helvacı Köyü civarındaki üretimine son verilen açık işletmenin üstten görüntüsü (40°37'K/ 35°49'D).

7. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu yüksek lisans tez çalışması ile Amasya ilinin 15 km K-D'su ile 10 km G-D'su arasında kalan alandaki jeolojik birimlerin mineralojik-petrografik açıdan incelenmesi ve bölgede yapılacak muhtemel yatırımlar için etüt ve fizibilite çalışmalarına katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Bölge geneli itibariyle kırmataş, taşocakçılığı sektörlerine hizmet verebilecek nitelikte potansiyel sahalar sunmaktadır.

Bölgede yapılan saha ve laboratuvar çalışmaları neticesinde 3 farklı potansiyel yatırım sahası tespit edilmiştir. Yapılacak yatırımlar planlama ve çalışmalarında belirlenen bu bölgelere ağırlık verilmesi, başlıklar altında incelenen alanlarda yapılacak etüt ve fizibilite çalışmaları açısından sonuç almayı kolaylaştıracağı değerlendirilmektedir.

Kayrak, Aksalur ve Kızılca Köyleri civarını içeren potansiyel sahada kireçtaşı ve kireçtaşından elde edilecek ürünler açısından sahanın uygunluğunun yapılacak yatırım çalışmalarında öncelikli olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmüştür. Yapılan saha çalışmasında, belirtilen köyler kırsalında ortalama 100 m derinlikte ve yaklaşık 10 km²'lik bir alanda yayılım gösteren birimlerin blok verebilmesi, ulaşım, sanayi altyapısı gibi pozitif etkenleri ile ekonomik olarak olumlu geri dönüş sağlayabileceği değerlendirilmektedir.

Bulduklı, Yağmur ve Yuvacık Köyleri kırsalında yapılan saha çalışmalarında ise bu sahalarda belirgin yüzlek veren kireçtaşı birimlerinin ortalama 60 m derinlik ve 12 km²'lik bir alanda, metamorfik birimlerle geçişlilik gösterdiği ve burada yapılacak etüt çalışmalarında kireçtaşı biriminin sürekliliğinin dikkatle araştırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu alanda alt daha çok kotlarda yer alan volkanik birimlerin aşırı kırıklı, çatlaklı, süreksizlikler içeren, yoğun alterasyon etkisinde kalması gibi nedenlerle gözlemsel değerlendirmelerde ekonomik açıdan yatırıma uygun olmayacağı düşünülmüştür. Bu sebeple bu alanda yapılacak araştırmalarda blok verimliliği açısından sondaj karotları değerlendirilirken özellikle dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu alanda faaliyet gösteren küçük ölçekli birkaç açık işletmenin faaliyetlerine dönem dönem ara vererek devam ettikleri görülmüştür. Bölge, sanayi altyapısı açısından uygun durumda olup muhtemel yatırımcılar için ulaşım açısından da cazip durumdadır.

Helvacı, Vermiş ve Saz Köyü dolaylarını içine alan bir diğer potansiyel saha ise yapılan değerlendirmelerde yatırımcı için en ideal saha olarak düşünülmüştür. Yapılacak yatırım planlaması ve etüt, fizibilite çalışmalarında bölgede en öncelikli olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu alanda yapılan gözlemsel ve laboratuvar referanslı çalışmalarda sahanın 200 m derinlikte ve yaklaşık 15 km² lik bir alanda yayılım gösteren, hemen her boyutta blok verebileceği düşünülen masif yapılı kireçtaşı birimini barındırdığı görülmüştür.

İlgili alanda uzun yıllardır faaliyet gösteren ve meskun mahalde kalması sebebiyle asgari iş güvenliği şartlarını sağlayamayacağı düşüncesiyle üretime son verilen orta-büyük ölçekli bir açık işletme de mevcuttur.

Bu çalışma ile birçok sektöre doğrudan veya dolaylı katkı sağlayan taşocakçılığı alanında faaliyet gösteren veya bu alana yatırım yapmak isteyen girişimciler için ön araştırma ve bilgi edinme amacıyla hazırlanarak bu anlamda katkı verebilmesi hedeflenmiştir.

KAYNAKLAR

- Alp, D.**, 1972. Amasya ve Çevresinin jeolojisi, Doktora tezi, *İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Monografileri* (Tabii İlimler Kısmı), 22, 101 sf.
- Altiner D., Koçyiğit A., Farinacci A., Nicosia U., Conti M.A.**, 1992. Kuzeybatı Anadolu güneyinin Jura-Erken Kretase’de paleocoğrafik evrimi. *Doğa Türk Yerbilimleri Dergisi*, 1, 1-9.
- Altınlı, İ.E.**, 1973, Bilecik Jurasığı: 50. Yıl *Yer Bilimleri Kongresi Tebliği*, Ankara, 159-192.
- Amasya Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü**, sözlü görüşme.
- Amasya Ticaret İl Müdürlüğü**, sözlü görüşme.
- Amasya Valiliği**, sözlü görüşme.
- Atlı, E.N.**, 2018, Tokat Masifi Kuzey Kesiminin (Taşova ve Ladik) Metamorfik Evrimi. Yüksek Lisans Tezi, *Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İTÜ*.
- Avşar, N.**, 1991. Terziköy (Amasya) yöresinde bulunan bazı Nummulites türlerinin sistematik incelemesi. *Geosound, Yerbilimleri. Adana*, 18, 111–127.
- Baykal, F.** (1947) Zile -Tokat- Yıldızeli bölgesinin jeolojisi. *İ.Ü. Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri B, c.XII, sayı: 3, s.19.
- Bingöl, E.**, 1975. Batı Anadolu’nun jeotektonik evrimi, *M.T.A. Dergisi*, 86, 14-34.
- Blumenthal, M.M.**, 1950. Orta ve Aşağı Yeşilirmak bölgelerinin (Tokat, Amasya, Havza, Erbaa, Niksar) Jeolojisi hakkında. *Maden Tetkik Arama Enstitüsü*, Jeolojik Harita Materyelleri Seri D, No.4.
- Canbolat, M.Y., Koçak, F., Özkan, A., Sezen, T.F., Akyazı, M., Yolcubal Güreli, H.**, 2014. Turhal-Pazar-Zile (Tokat) Yöresinin Üst Mesozoyik Stratigrafisi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, Cilt:57, Sayı:1,73-112.
- Çapkınoğlu, Ş., ve Bektaş, O.**, 1998. Karakaya kompleksine ait Karasenir formasyonu (Amasya) içindeki kireçtaşı olistolitlerinden Erken Devoniyen Konodontları. *MTA Dergisi*, 120, 159-170.
- Duygun A.** (2009). Gümüşhacıköy (Amasya) Yöresinin Stratigrafisi. Yüksek Lisans Tezi, *Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas*.
- Erturaç, M.K.**, 2010. Amasya ve Çevresinin Morfotektonik Evrimi. Doktora Tezi, *Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İTÜ*.
- Erturaç, M.K., Kıyak, N.G.**, 2017, Yeşilirmak Taraçalarında (Orta Kuzey Anadolu)

Geç Pleyistosen İklim Değişiklikleri ve Düşey Yönlü Deformasyona Akarsu Cevabının Araştırılması, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 60, 615-636.

Esenli, V. (1996). Kırmataş Hammaddeleri ve Standartları. In *1. Ulusal Kırmataş Sempozyumu, İstanbul, Türkiye*.

Folk, R.L., 1962, Spectal subdivision of limestone types. In W.E. Ham (ed.), Classification of carbonat rocks; *American Association Petroleum Geologist Mem.*, 1, 62-84.

Gökçe, A. (1983) Turhal Antimon Yataklarının Maden Jeolojisi. Doktora Tezi, (Yayımlanmamış), *Hacettepe Üniversitesi, Ankara*.

Gözübol, A. M. (1980) Mudurnu - Dokurcun Abant (Bolu ili) alanının jeoloji incelemesi ve Kuzey Anadolu Yarılımının yapısal özellikleri. *İst. Üniv. Fen Fak. Mec. Seri B*, c.45, s. 9-34.

Gülmez, F., Genç, Ş. C., Prelevic, D. 2014b. Amasya ve Kalecik civarı Gec Kretase yaşlı alkali volkanik kayalarında taze lösit bulgusu, *67. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 2014, Ankara*, 479.

Gülmez, F., Genç, Ş.C., 2015, Amasya Civarı Kretase Yaşlı Ultrapotasik Volkaniklerinde Farklılaşma Süreçleri, *MTA Dergisi*, 151: 153-172.

Ketin, İ., 1962, 1/500 000 ölçekli Türkiye jeoloji haritası ve izahnamesi (Çorum paftası), *MTA yayını, Ankara*.

Koç, C., 2002, Suluova (Amasya) Kuzeybatısındaki Eosen Çökellerinde Sedimentolojik İncelemeler, Yüksek Lisans Tezi, *F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Koçbulut, F., Akpınar, Z., Öztürk, A., (2003) Boğazkaya (Mecitözü-Çorum) Bölgesinin Stratigrafik ve Tektonik Özellikleri, *Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, Seri A-Yerbilimleri C.20, S.1, s. 14-24.

McBride, E.F., 1963, A classification of common sandstones. *Journal of Sedimentary Petrology*, 34, p. 667.

Okay, A. C. (1955) Sivas ile Tokat arasındaki bölgenin jeolojik etüdü: *İ.Ü. Fen Fak. mecmuası*, Seri B, Cilt XX, Sayı: 2,95-108.

Okay, A.I., Satır, M., Maluski, H., Siyako, M., Monie, P., Metzger, R. & Akyüz S., 1996, Paleo- and Neo-Tethyan events in northwest Turkey: geological and geochronological constraints. in *Tectonics of Asia* (ed. A. Yin & M. Harrison), *Cambridge University Press*, 420-441.

- Özcan, A., Erkan, A., Keskin, A., Keskin, E., Oral, A., Özer, S., Sümengen, M. ve Tekeli, O.** (1980) Kuzey Anadolu Fayı ile Kırşehir Masifi arasının temel jeolojisi: *MTA Enst. Rapor No: 6722*, 139 s. (yayımlanmamış).
- Öztürk, A.**, 1979. Ladik-Destek Yöresinin Stratigrafisi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 22, 27-34.
- Öztürk, A.**, 1980. Ladik-Destek Yöresinin Tektoniği, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 23, 31-38.
- Öztürk, Ö., Çelikkol, M., Erkan, M.** 2007. "Türkiye Agregasyon Raporu", *Hazır Beton Dergisi*, Kasım-Aralık.
- Rojay, B.**, 1993. Tectonostratigraphy and Neotectonic Characteristics of the Southern Margin of Merzifon-Suluova Basin. (Central Pontides, Amasya). Unpublished Phd Thesis. 214 pages. *METU, Ankara*.
- Seymen, İ.**, 1975. Kelkit Vadisi Kesiminde Kuzey Anadolu Fay Zonunun Tektonik Özelliği. Doktora Tezi, *İ.T.Ü. Maden Fakültesi*.
- Soylu, N.**, 2018, Amasya-Suluova bölgesinin güneyinde yer alan Kanatpınar-Ortaköy çevresinin jeolojisinin ve petrografisinin incelenmesi. Bitirme Projesi, *Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul Üniversitesi*.
- Şengör, A.M.C. and Yılmaz Y.**, 1981. Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach. Tectonophysics, *Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam* vol:75, No:3/4, 181-243.
- Temiz, H, Tatar, O. ve Tutkun, Z.** (1993) Niksar-Erbaa havzaları paleotektonik dönem kayalarının stratigrafisi. A. Suat Erk Jeoloji Sempozyumu Bildirileri, *A. Ü. Fen Fak. Jeoloji Müh. Böl.* 157-170.
- Tüysüz, O.**, 1996. Amasya ve Çevresinin Jeolojisi, *Türkiye 11. Petrol Kongresi Kitabı*, 32-48. *Ankara*.
- Üstüntaş, A., İnceöz, M.**, 1999. Zile (Tokat) batısında Uzunköy ve çevresinin stratigrafisi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, Cilt:42, Sayı:1, 69-83.
- Yapı Kimyasalları Ansiklopedisi, Solver Kimya 2014.**
- Yılmaz, A., Yılmaz, H.**, (2004) Tokat Masifi'nin Jeolojisi ve Yapısal Evrimi, *Turkish Journal of Earth Sciences (Turkish J. Earth Sci.)*, Vol. 13, 2004, pp. 231-246.
- Gürel Yolcubal, H., Akyazı, M., Sezen, T., Toprak, Ö., Canbolat, M., Koçak, F., Özkan, A.** (2014). Turhal-Pazar-Zile (Tokat) Yöresinin Üst Mesozoyik Stratigrafisi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 57 (1) , 73-112.

Yuva S. (2015). Tokat metamorfik masifi içindeki metagabroyik kayaların petrolojisi ve jeodinamik ortamı (Amasya, KD Türkiye). Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.*



ÖZGEÇMİŞ



Kişisel bilgiler

Adı Soyadı Mehmet Akif Yivli
Doğum Yeri ve Tarihi Amasya, 23.04.1990
Medeni Hali Evli
Yabancı Dil İngilizce
İletişim Adresi Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Müh. Bölümü 58140
Sivas
E-posta Adresi mehmetakifyivli@gmail.com

Eğitim ve Akademik Durumu

Lise Amasya YDA Lisesi, 2008
Lisans Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, 2015
Yüksek Lisans

İş Tecrübesi

Teksa Mühendislik(Amasya) Saha Mühendisi, 2015-2016
Amasya Belediyesi Kontrol Mühendisi 2016-2020

Yayınlar

Ulusal
Uluslararası

Kongreler ve Bildiriler

Ulusal
Uluslararası

Ödüller, Teşvikler ve Üyelikler