

REŞADIYE (TOKAT) YÖRESİNİN JURA-KRETASE STRATİGRAFİSİ

Ünal ERTÜRK
YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

2010

**T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
SİVAS**

**REŞADİYE (TOKAT) YÖRESİNİN
JURA-KRETASE STRATİGRAFİSİ**

Ünal ERTÜRK

Danışman: Yrd. Doç. Dr. T. Fikret SEZEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SİVAS-2010

T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
SİVAS

REŞADİYE (TOKAT) YÖRESİNİN
JURA-KRETASE STRATİGRAFİSİ

Ünal ERTÜRK
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yrd. Doç. Dr.

T.Fikret SEZEN

Jeoloji Mühendisliği Bölümü

C.Ü. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu çalışma, jürimiz tarafından Jeoloji Mühendisliği Anabilim dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Yrd. Doç. Dr. Orhan CERİT

Üye: Yrd. Doç. Dr. T. Fikret SEZEN

Üye: Yrd. Doç. Dr. Fikret KOÇBULUT

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../2010

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

Prof. Dr. Sezai ELAGÖZ

Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 24.09.2008 tarihli ve 009 sayılı toplantısında kabul edilen Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu adlı yönergeye göre hazırlanmıştır.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

REŞADIYE (TOKAT) YÖRESİNİN JURA-KRETASE STRATİGRAFİSİ

Ünal ERTÜRK

Cumhuriyet Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. T. Fikret SEZEN

Yapılan bu çalışmada Reşadiye yakın civarının Jura-Kretase yaşlı sedimanter kayaların stratigrafisi ve paleontolojik özelliklerinin detaylandırılmasını amaçlamaktadır.

Çalışma alanı, Tokat ili Reşadiye ilçesi ve kuzey kesimini kapsamayan 1/25.000 ölçekli Tokat H 38-b1 paftası ile sınırlandırılmıştır.

İnceleme alanındaki genel stratigrafik istif, Üst Jura- Alt Kretase yaşlı Hankırıtepe Formasyonu, Troniyen-A. Kampaniyen yaşlı Kızıltepe Formasyonu, Ü. Kampaniyen-A. Maastrichtiyen yaşlı Kapaklı Formasyonu, Ü. Maastrichtiyen-A. Paleosen yaşlı Sırakayalar Formasyonu, Ü. Lütseyen yaşlı Hasanşeyh Formasyonu, Pliyosen yaşlı Yolüstü Bazaltları ve Kuvaterner genç oluşuklar ile temsil edilmektedir.

Çalışılan alan, Kuzey Anadolu Fay Zonu içerisinde yer alması nedeni ile de depremsellik açısından da önemli bir konumdadır.

ABSTRACT

M.Sc.Thesis

JURASSIC-CRETACEOUS STRATİGRAPHY OF THE REŞADIYE (TOKAT) AND ITS VICINITY

Ünal ERTÜRK

Cumhuriyet University

Graduate School of Natural And Applied Sciences

Geological Engineering Department

Supervisor: Ass. Doç. Dr. T. Fikret SEZEN

The Purpose of present study was to determine stratpgraphical and paleontological futures of Jurassic-Lower Cretaceous aged sedimentary roeks in Reşadiye vicinity.

The stady area consists of Reşadiye district center (Tokat) and its Northern part which covers 1/25.000 scaled Tokat H 38-b1 sheet

The general stratigraphic sequence of the study consists of Upper Jurassic-Lower Cretaceous Hankırtepe Formation, Tronian-Lower Campanian Kızıltepe Formation, Upper Campanian-Lower Maastrichtian Kapaklı Formation, Upper Maastrichtian - Lower Pliocene Sırakayalar Formation, Upper Lutetian Hasanşeyh Formation, Pliyosen Yolüstü Basalt, and Quaternary recent sediments,

The study area has an important situation from the point of earthquake due to the its location within the North Anatolian Fault Zone

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında, her aşamada titizlikle ve sabırla destek sağlayan, bilgi, deneyim, kaynaklarından yararlandığım, tez çalışmamı yöneten ve yönlendiren Sayın Yrd. Doç.Dr. T.Fikret SEZEN' e teşekkürlerimi sunarım.

Paleontolojik çalışmalarda yardımlarından dolayı MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı Paleontoloji Biriminden Dr. Mehmet DURU ve Jeoloji Yüksek Mühendisi Sibel ŞENER' e,

Tezin her aşamasında yönlendirici ve yararlı eleştirilerini, yardım ve desteğini esirgemeyen Yrd. Doç.Dr. Fikret KOÇBULUT' a,

Mineralojik-petrografik çalışmalarda yardımlarından dolayı Yrd. Doç.Dr. Taner EKİCİ' ye,

Harita ve Jeolojik kesitlerin bilgisayar ortamında çizimi sırasında yardımlarını esirgemeyen Jeoloji Mühendisleri Cahit ÖZEN ve Barış ALTUNER' e, tezin yazımı sırasında yardımlarını esirgemeyen Emel AKSOY' a,

Arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Jeoloji Müh. Atakan ÖZDEMİR ve Levent TURAN'a, ve tüm arkadaşlarımı,

Desteklerinden dolayı Tokat İl Çevre ve Orman Müdürü ve tüm mesai arkadaşlarıma,

Tezimin her aşamasında manevi desteğini gördüğüm sevgili eşim Meral'e ve çocuklarım Volkan ve Okan'a teşekkür ederim.

Ünal ERTÜRK

2010

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	1
1.2. Çalışma Yöntemleri.....	1
1.3. Çalışma Alanının Genel Özellikleri	3
1.4. Önceki Çalışmalar.....	4
2. STRATİGRAFİ.....	9
2.1. Hankırıtepe Formasyonu (JKrh).....	9
2.2. Kızıltepe Formasyonu (Krük).....	18
2.3. Kapaklı Formasyonu (Krükp)	200
2.4. Sırakayalar Formasyonu (KrüTs).....	233
2.5. Hasanşeyh Formasyonu (Th).....	26
2.6. Yolüstü Bazaltları (Ty)	30
2.7. Travertenler, Yamaç Molozları ve Alüvyonlar	32
3. İNCELEME ALANININ TEKTONİK ÖZELLİKLERİ.....	36
3.1. İnceleme Alanında 1939 Depremi Yüzey Kırığı ile İlişkili Gözlemler	39
3.2. Uyumsuzluklar	42
3.3.Faylar.....	42
3.4. Tabakalanma ve Eklem Sistemlerinin Durumu	43
4. SONUÇLAR VE TARTIŞMALAR.....	47
5. KAYNAKLAR.....	48
ÖZGEÇMİŞ.....	55

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Çalışma alanı yer bulduru haritası	2
Şekil 2. Çalışma alanının jeoloji haritası	10
Şekil 3. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti (ölçeksiz)	11
Şekil 4. Hankırıtepe Formasyonundaki Mertliktepe'den bir görünüm	12
Şekil 5. İnceleme alanının kuzeyinde Mertliktepe'de Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırıtepe Formasyonundan alınan ölçülü stratigrafik dikme kesit.	13
Şekil 6. İnceleme alanının kuzeyinde Küçük elmaçalıtepe'de Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırıtepe Formasyonundan alınan ölçülü stratigrafik dikme kesit	14
Şekil 7. Yolüstü beldesi kuzeydoğu kesimi Düzçamlık sırtı mevki, Kızıltepe Formasyonu	19
Şekil 8. Kızıltepe Formasyonu ile Hankırı Formasyonu arasındaki faylı dokunak. Kapaklı köyü kuzeydoğusu.	19
Şekil 9. Kapaklı Formasyonuna ait kireçtaşı litolojileri üzerinde tabaka Ölçümü	21
Şekil 10. Reşadiye kuzeyi Akyarbaşı tepesi mevkiinde Sırakayalar Formasyonu genel görünümü.	24
Şekil 11. Hasanşeyh Formasyonu'na ait keskin kırılma yüzeyleri sunan bazaltların genel görünümü.	27
Şekil 12. Hasanşeyh Formasyonu'na ait bazaltlardaki hipokristalin porfirik dokunun tek nikol görünümü (Büyültme: 4x10)	28
Şekil 13. Hasanşeyh Formasyonuna ait bazaltlar içerisindeki plajiyoklaz, olivin ve öjit fenokristallerinin a.) çift nikol ve b.) tek nikoldeki görünümü (4x10)	29
Şekil 14. Hasanşeyh Formasyonu içerisindeki bazaltlardaki olivinlerden itibaren gelişen iddingsitleşme türü bozunmaların tek nikol görünümü (Büyültme: 4x10).	30
Şekil 15. Yolüstü Bazaltları'na ait siyah-gri renkli, sıkı dokulu, bol gözenekli bazaltların genel görünümü	31
Şekil 16. Yolüstü Bazaltları içerisinde meydana gelen hipohyalin porfirik dokunun a) tek nikol, b) çift nikoldeki görünümü (Büyültme: 4x10).	33
Şekil 17. Hipohyalin porfirik dokulu bazaltlarda öjit mineralinin a) çift nikol, b) tek nikoldeki genel görünümü (Büyültme: 4x10)	34
Şekil 18. Genç alüvyonların konumlandığı Delice deresinden bir görünüm	35

Şekil 19: Reşadiye ilçe merkezi otobüs terminali doğusundaki temel kazısı yarmasında gözlenen 1939 ve öncesindeki iki farklı depremi temsil edebilecek fayların görünümü.	40
Şekil 20: Reşadiye ilçe merkezi doğusunda temel kazısı yarmasında gözlenen olasılıkla 1939 Erzincan depremi ya da öncesi bir depremi (?) temsil edebilecek fayın görünümü	41
Şekil 21: Reşadiye doğusundaki 1939 Erzincan Depremi yüzey kırığının tarla sınırındaki yaklaşık 3,5 metrelik sağ yanal ötelenmesi	41
Şekil 22. Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırıtepe Formasyonu'na ait birimler içerisinden ölçülen katman düzlemlerine ait kontur diyagramı ve stereografik izdüşümü (Wulff ağı alt yarıküre).	44
Şekil 23. Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırıtepe Formasyonu'na ait birimler içerisinden ölçülen eklem ve katman durumlarını birlikte gösteren stereografik izdüşüm (Wulff ağı alt yarıküre)	45

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1. Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca yapılan çalışmalar ve toplam atım miktarları	38
Tablo 3.2. Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca yapılan çalışmalar ve yıllık hareket Miktarları	39

EKLER DİZİNİ

Ek-1: 1/25.000 Ölçekli Reşadiye (Tokat) Kuzeyinin Jeoloji Haritası	56
---	----

1. GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Yapılan bu çalışma ile Reşadiye yakın civarının Jura-Kratase yaşlı sedimanter kayaçların stratigrafisi ve paleontolojik özelliklerinin detaylandırılmasını amaçlanmıştır.

Çalışma alanı, Tokat İli, Reşadiye İlçesi kuzey kısmını kapsamakta ve 1/25.000 ölçekli TOKAT-H 38-b1 paftası ile sınırlandırılmış bulunmaktadır. İnceleme alanı, Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) ve 1939 Erzincan depremi sonucu oluşan yaklaşık 350 km uzunluğundaki yüzey kırığının bir parçasını da içerisinde bulunduran, Kelkit Vadisi'nin kuzey kesimini kapsamaktadır (şekil 1). Çalışma ile öncelikle bölgenin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası yapılmıştır. Değişik kaya birimlerinden alınan örneklerin paleontolojik ve petrografik analizleri yapılmış, bölgenin stratigrafik ve tektonik özellikleri ortaya konulmuştur. Bu çalışmada, Reşadiye (Tokat) yöresinin Jura-Kretase stratigrafisi ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

1.2. Çalışma Yöntemleri

Bu çalışma büro, saha ve laboratuvar çalışmaları şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Büro çalışmaları ile bölge hakkında ön araştırma yapılarak, daha önce tez sahası ve yakın civarında yapılan önceki çalışmalar derlenmiştir. Bölgenin stratigrafik ve tektonik özellikleri ile ilgili bulguları ve problemleri ortaya konmuş, bölgenin ve yakın civarının 1/25 000 ve 1/100 000 ölçekli topoğrafik haritaları temin edilmiştir. Bu aşamada inceleme alanına ait hava fotoğraflarından da yararlanılmıştır.

Saha çalışmaları kapsamında bölgenin 1/25000 ölçekli jeolojik haritası ve jeolojik enine kesitleri yapılmış ve bölgeden paleontolojik, petrografik, amaçlı analizler için kayaç örnekleri alınmıştır.

Saha dönüşü yapılan laboratuvar çalışmalarında, araziden alınan kayaç örneklerinin ince kesitleri mikroskopta incelenerek mineralojik-petrografik yorumları yapılmış, paleontolojik amaçlı örnekler incelenerek kayaçlara jeolojik yaş verilmiştir

Yapılan bu yüksek lisans tez çalışmasında, Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Laboratuvarları ile M.T.A Jeoloji Etütleri laboratuvarı kullanılmıştır.

Bu çalışmalar sırasında; 1/25 000 ve 1/100 000 ölçekli topoğrafik haritalar, çekiç, pusula, altimetre, GPS, lup gibi büro ve arazi donanımları kullanılmıştır.

Arazi dönüşü büro çalışmalarında ise elde edilen tüm sonuçlar derlenerek tezin yazımı ve gerekli çizimleri yapılmış ve bölgenin Jura- Kretase Stratigrafisi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

1.3. Çalışma Alanının Genel Özellikleri

Çalışma alanı, Kuzey Anadolu sıradağlarının Orta Karadeniz bölümünün iç kısımlarında yer almaktadır. Engebeli bir yapıya sahip olan sahanın, Kuzeyinde Canik dağları, güneyinde ise Köse dağları yer alır. Kelkit çayı, her iki dağ silsilesini birbirinden ayırır. Çalışma alanının en yüksek yeri Betişih tepedir (1649 m), Karyatağı Tepe (1631 m), Hankırı tepe (1614 m), Büyük elmaçalı tepe (1527 m) çalışma alanının diğer belirgin yükseltileridir.

Bölgenin en büyük akarsuyu Kelkit çayıdır. Ayrıca, Delice dere ve Zınav dere belli başlı akarsuları oluşturmaktadır.

Çalışma alanı, Karadeniz iklimi ile karasal iklim arasında geçiş iklimine sahiptir. Kışları soğuk, yazları çok sıcak olmayan nemli bir iklim hüküm sürer. Meteoroloji verilerine göre sıcaklığın en düşük olduğu ay 5,7⁰ C ile Ocak ayı, sıcaklığın en yüksek olduğu ay ise 21,1⁰ C ile Temmuz ayıdır. Ortalama yıllık yağış 481,7 mm dir.

Tokat-Erzincan yolu, çalışma alanının tek ana yoludur. Köyleri İlçeye (Reşadiye) bağlayan yollar stabilize veya toprak yollardır. Dağlık alanlarda ulaşım patikalarla sağlanmaktadır.

Çalışma alanında yerleşim yerleri, bir ilçe ve dağınık haldeki belde, köy ve mahallelerden meydana gelmektedir.

Halkın geçimi tarım ve hayvancılıkla sağlanmaktadır. Tarım alanlarının azlığı nedeni ile hayvancılık daha çok gelişmiş durumdadır. Ayrıca evlerde halıcılık yapılmaktadır. Reşadiye'de önemli bentonit yatakları vardır. Bentonitler fabrikada işlenerek yurtiçi ve yurtdışında kullanılmaktadır.

1.4. Önceki Çalışmalar

Kuzey Anadolu Fay zonu ve civarının genel jeolojisine yönelik ilk çalışmalar Baykal (1947), Blumenthal (1950), Okay (1955), Alp (1972), Pamir ve diğ., (1974), Özcan ve diğ., (1980), Genç ve diğ., (1991), Seymen (1975; 1991 ve 1993), Terlemez ve Yılmaz (1980), Kalyoncuoğlu ve diğerleri (1975), (Temiz ve diğ., (1993), tarafından yapılmıştır.

Kuzey Anadolu Fay zonu ve civarında tektonik amaçlı yapılan çalışmalar 1970’li yıllarda Arpat ve Şaroğlu (1975), Öztürk (1976; 1979 ve 1980), Şengör ve Yılmaz (1981), ile başlamış ve sonraki yıllarda da genç tektonik olayların araştırılması ile de neotektonik çalışmalara hız verilmiştir (Bozkurt, 1990; Dirik, 1991, 1994; Rojay, 1993; Tatar, 1993; Bozkurt ve Koçyiğit, 1995 ve 1996; Barka ve diğ, 2000; Kaymakçı ve diğ, 2000, 2003)

Alp (1972) “Amasya yöresinin jeolojisi” konulu doktora çalışmasında konglomera, kumtaşı, şeyl ve kireçtaşlarından oluşan Silüriyen yaşlı Karasenir Formasyonu’nun uyumsuzlukla üzerinde bulunduğu birimleri Silüriyen öncesi temel kayalar olarak adlandırmıştır. Yazar, Karasenir Formasyonu üzerinde Permo-Triyas yaşlı kireçtaşı ve rekristalize kireçtaşlarının bulunduğunu, bölgede yer alan Mesozoyik yaşlı birimlerin ise alttan üste doğru, Liyas yaşlı Kayabaşı Formasyonu, Dogger-Malm yaşlı Kayganlık ve Carcurum Formasyonları, Alt Kretase yaşlı Ferhatkaya Formasyonu, Üst Kretase yaşlı Sarılar ve Lokman Formasyonları’ndan oluştuğunu belirtir. Araştırmacı, Eosen yaşlı konglomera, kumtaşı, silttaşı, marn ve kireçtaşları, Oligosen-Pliyosen yaşlı kumlu-çakıllı karasal çökellerden oluşan Senozoyik birimlerin Mesozoyik yaşlı birimler üzerine uyumsuz olarak geldiğini vurgulamıştır.

Blumenthal (1950) Yeşilirmak havzası boyunca yapmış olduğu çalışmada yaygın olarak fillit, metadiyabaz ve mermerlerden oluşan temeli ilk kez Tokat Masifi olarak adlandırmıştır. Masif üzerinde yer alan Jura-Kretase kireçtaşlarını Amasya Kireçtaşları olarak isimlendiren yazar, bu kireçtaşları üzerinde Üst Kretase yaşlı filişlerin yer aldığını belirtmiştir.

Bozkurt (1990) Almus Fay Zonu üzerinde yaptığı çalışmada, Orta-Üst Triyas yaşlı düşük dereceli metamorfikler ve yeniden kristallenmiş kireçtaşı bloklarından oluşan Tokat Grubu ile mafik, ultramafiklerden oluşan Bakımlıdağı Kompleksi’nin temel kaya birimlerini oluşturduğunu belirtir. Örtü kayaları ise sığ denizel volkano-sedimanter bir istiften oluşan Lütesiyen yaşlı Haydaroğlu Formasyonu ile sığ denizel arakatlı karasal kırıntılılardan oluşan Alt Miyosen yaşlı Almus Formasyonu ile temsil edilir. Bölgedeki en önemli yapısal unsurun 160 km. uzunluğunda, birkaç yüzmetre ile 12 km. genişliğinde etkin bir makaslama

zonu üzerindeki sağ yanal doğrultu atımlı Almus Fay Kuşağı olduğunu belirten araştırmacı, fayın kollara ayrıldığını, oldukça basit bir at kuyruğu yapısı (anastomosing structure) oluşturduğunu ve bu kollardan Bakımlı, Tokat, Korucak fay setlerinden oluştuğunu belirtmektedir. Almus Fay Kuşağını, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun kıta içi yüzeysel yan kolu (splay) olarak yorumlamıştır.

Okay (1955) Tokat güneyinde yapmış olduğu çalışmada metamorfik kayalardan oluşmuş Paleozoyik yaşlı kayalar üzerine Alt Kretase yaşlı kireçtaşı, marn, serpantin, şist ve kumtaşlarından oluşmuş birimlerin uyumsuz olarak geldiğini belirtmiş, bölgedeki Senozoyik yaşlı kaya birimlerinin ise, Üst Kretase yaşlı birimler üzerine uyumsuzlukla geldiğini ve bu kaya türlerinin Eosen yaşlı kireçtaşı, marnlar, Oligosen yaşlı konglomera ve kireçtaşı, Miyo-Pliyosen yaşlı kireçtaşı ve tüflerden oluştuğunu ortaya koymuştur.

Özcan ve diğ. (1980) Kuzey Anadolu Fayı ile Kırşehir Masifi arasındaki geniş bir bölgede yaptıkları çalışmalarında, en yaşlı kaya gruplarının diyabaz, metavolkanit, pelitik-psamitik metatortullar, grafitşist, kalkışist ve mermerlerden oluşan Turhal Metamorfikleri ile Devecidağ Karmaşığı olduğunu belirtmişlerdir. Bölgede Turhal Metamorfikleri ve Devecidağ Karmaşığı üzerine Liyas ile başlayıp Maastrichtiyen'e kadar uzanan ve kireçtaşlarının egemen olduğu şelf tipi istiflerin yaygın olarak geldiğini belirten yazarlar, bunların Liyas-Dogger yaşlı olanları Karakese Formasyonu, Üst Jura-Alt Kretase yaşlı olanları Amasya Grubu, Orta Kretase olanları Sarılar Formasyonu olarak adlandırmışlardır. Yazarlar, bölgedeki Tersiyer yaşlı kayaları ise, İpresiyen'de sığ ortamlarda çökelmiş bol kırıntılı kireçtaşlarını Acısu Formasyonu, Lütisiyen yaşlı kırıntılı ve aglomeralı istifleri Çekerek Formasyonu olarak ayırtlamışlardır. Miyo-Pliyosen boyunca lagüner özellikte başlayıp, karasal ortama geçen kaya birimlerini ise Kemerkaş Formasyonu olarak adlandırmışlardır.

Öztürk (1976, 1979 ve 1980) Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde yer alan Ladik-Destek bölgesinde yapmış olduğu çalışmalarında, Permian yaşlı karbonatların kristalin şistleri uyumsuzlukla üzerlediği, Liyas yaşlı birimler tarafından ise üzerlendiğini belirtmektedir. Bölgedeki diğer kaya birimleri alttan üste doğru, Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Doğdu Formasyonu, Üst Kretase yaşlı Yumaklı, Çevirme, Tersakan Formasyonları, Lütisiyen yaşlı Ladik Formasyonu ve Miyo-Pliyosen yaşlı Çerkeş Formasyonları'dır. Yazara göre; bölge Hersiniyen ve Alpin orojenez ve epirojenez hareketlerinin etkisinde kalmış, Hersiniyen hareketlerinin izleri, Alpin hareketleri tarafından silinmiştir. Sağ yönlü Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerindeki bölgede, K-G yönlü sıkışma sonucu D-B uzanımlı kıvrımlar gelişmiştir. Faylar genellikle kıvrım eksenlerine paralel olarak uzanmaktadır. Bununla birlikte ikinci

derecede olmak üzere enine ve vevrev faylarda gelişmiştir. Bu faylar K-G yönlü olup, diğer faylardan daha gençtirler.

Pamir ve diğ. (1974) 1/500 000 ölçekli Türkiye jeoloji haritası (Samsun) ile ilgili çalışmalarında, Tokat Masifi'nin yeşil şistlerden oluştuğunu ve bileşenlerinin epidot-serizit-klorit şist olduğunu belirtmektedir. Yazarlar, bu birimin yaşının Jura-Kretase yaşlı birimlerle aynı fasiyeste olmaları nedeniyle birbirinden ayırt edememiştir. Bölgede gözlenen Eosen yaşlı birimlerin değişik fasiyeslerde yer aldığını ve daha yaşlı birimlerin üzerine uyumsuzlukla geldiklerini ortaya koymuşlardır. Ofiyolitli karışığı oluşturan kayaçların, peridotitik, lertzolik ve gabroik nitelikte olduklarını ve bunları kapsayan tortul kayaların Mesozoyik yaşta olması sebebiyle Mesozoyik yaşlı ofiyolitli karışık olarak adlandırmışlardır.

Seymen (1975), Kelkit vadisinin Niksar-Reşadiye kesiminde , Kuzey Anadolu Fay zonuunun heriki tarafında çalışmıştır. Sahadaki birimlerin detay jeolojik özelliklerini incelemiş, Zinav kireçtaşı ile üstüne gelen birimlerin uyumlu olduğunu açıklamış, bölgenin tektonik durumunu ortaya koyarak , jeotektonik evrim için bir model sunmuştur.

Seymen (1991) Tokat masifinin dalma-batma olayları ile deforme olduğunu ve yüksek basınç/düşük sıcaklık metamorfizması geçirmiş okyanusal kabuk ve üst manto ürünü kaya birimleri ile değişik okyanusal ve kıta kenarı ortamlarına ilişkin karışık kayaçlardan yapıldığını belirtmiştir. Yazara göre, Mecitözü dolaylarında Malm-Üst Kretase ve Tersiyer sedimanları altında yüzeyleyen metamorfik temel, Tokat Masifi'nin Tozanlı Karmaşığı ve Karakaya Karışığı'ndan oluşmaktadır. Tozanlı Karmaşığı, Permiyen öncesinde dalma-batma olaylarıyla karışmış, mavişist metamorfizması geçirmiş ve en az üç evreli deformasyonlar etkisinde kalmış eski bir melanjdır. Karakaya Karışığı ise yine benzer tektonik olaylarla karışık bir iç yapı kazanmış, düşük derecede metamorfize olmuş, Permo-Triyas sürece (Paleotetis yada Karakaya Okyanusu'na) ilişkin bir okyanusal topluluktur.

Seymen (1993) Çorum-Amasya arasındaki bölgede yaptığı stratigrafik amaçlı çalışmada kesin yaşı Triyas öncesi olan metamorfik temeli Tozanlı Karmaşığı olarak belirtmiştir. Triyas sonrası sürece ilişkin yörenin stratigrafik gelişiminde, birbirlerini açılı uyumsuzlukla örten ve değişik ortam koşullarında yığılmış Jura-Üst Kretase, Alt Eosen, Oligosen, Miyo-Pliyosen ve Holosen yaşlı birimlerin Tokat Masifi'nin tortul örtüsü olarak izlendiğini vurgulamıştır. Yazara göre, Jura-Kretase zaman aralığına ilişkin birbirleriyle yanal ve düşey geçişli Karatepe Formasyonu ve Hankırıtepesi Kireçtaşı, metamorfik temeli plaj çökelleriyle örter. Alt Eosen yaşlı karasal ve denizel oluşumlar kendinden yaşlıları aşmalı olarak üzerler. Bu birimler üzerinde İpresiyen yaşlı denizel Acısu Formasyonu, türbiditik

Cevherli Formasyonu ve karasal Süpürgelik Formasyonu yüzeyler. Bunların üzerinde, altındakilerle ve birbirleriyle açılı uyumsuz Bahşılı Formasyonu ve kurak iklim alüvyal yelpaze ve playa çökellerinden oluşmuş Çerkeş Formasyonu, alüvyonlar ve travertenler gözlenir.

Şengör ve Yılmaz (1981), Türkiye'deki Tetis okyanusunun evrimine levha tektoniği açısından yaklaşmışlar ve Neotetis'in açılmasıyla Pontidler'deki Geç Kretase-Plaeosen olaylarını incelemişlerdir.

Terlemez ve Yılmaz (1980), tarafından Ünye-Ordu-Reşadiye-Koyulhisar-Kayaçayır-Hafik arasında kalan bölgede yapılan ayrıntılı jeolojik çalışmalarda çeşitli birimler ayırtılarak haritalanmış, adlama yapılmış, birbirleriyle olan ilişkileri ortaya konulmuş ve yorumlaması yapılmıştır. Ayrıca güney blok, plaka tektoniği kuramına göre yorumlanarak bir model sunulmuştur. Kelkit vadisinin kuzey yamacındaki Erdembaba tepesi dolayında özellikle Mesudiye-Reşadiye-Koyulhisar üçgeni arasında Erdembaba bazaltlarının geniş yayılımına sahip olduğu ve bu bazaltlarında genç ve çok genç bazaltlar şeklinde ikiye ayrıldığı belirtilmiştir. Genç bazaltların siyah ve yer yer gri renkli, tabakasız, yer yer tabakalı ve tabaka eğimleri yataya yakın olan, cürüfumsu görünüme sahip, koyu renkli amfibol fenokristalleri ve ikincil olarak yerleşmiş sarımsı silis kristalleri içeren bazaltlar olduğunu belirtmişlerdir. Çok genç bazaltların ise genellikle siyah ve mat renkli, tabakasız ya da az tabakalı, dokusu pek belli olmayan, oldukça sert, çürüme yüzeyleri kirli kahverengi likenlerle kaplı olan bazaltlar olduklarını belirtmişlerdir.

Temiz ve diğ. (1993) Kuzey Anadolu Fayı'nın orta kesiminde yeralan Niksar-Erbaa havzaları boyunca yaptıkları çalışmalarında, bölgedeki kaya birimlerini, paleotektonik, geçiş ve neotektonik dönem kayaları olmak üzere üç bölümde incelemişlerdir. Yazarlara göre bölgedeki paleotektonik birimler alttan üste doğru, Permo-Triyas yaşlı düşük dereceli metamorfikler, riftleşme ürünü Alt-Orta Jura yaşlı volkanosedimanterlerden oluşan Karatepe Formasyonu, karbonatlardan oluşan Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Doğdu Formasyonu, birbirleri ile yanıl-düşey fasiyes değişimleri gösteren Koniasiyen-Kampaniyen yaşlı Mesudiye ve Kızıltepe Formasyonları, Maastrichtiyen yaşlı Kırandağ Formasyonu ve Üst Maastrichtiyen-Daniyen yaşlı resif önü karbonatlarından oluşan Erencik Formasyonu'ndan oluşur. Bölgede Eosen volkanosedimanter özellikli Kabaklık ve bazaltik volkanitlerden oluşan Hasanşeyh Formasyonları ile temsil edilir. Araştırmacılara göre geçiş dönemi kayaları, gölsel karbonatlar ve kırıntılılardan oluşan Narlıtarla Formasyonu ile volkaniklerden oluşan Canik Formasyonu ile temsil edilir. Neotektonik dönem ise, havza içi çökelleri, Pliyosen yaşlı volkanikler,

doğrultu atımlı faylarla sınırlı havza kenarlarında gelişmiş alüvyon yelpazeleri, eski ve yeni alüvyonlardan oluşmaktadır.

Tüysüz (1993) Karadeniz ile Orta Anadolu arasında K-G yönlü bir jeotravers şeklinde yaptığı çalışmada, ofiyolitik kenet kuşakları ile ayrılan kıtasal blokların bulunduğunu belirten yazar, Neotetis'in evrimi süresince bu blokların kıtasal temel olarak kaldıklarını savunur. Araştırmacı, Neotetis okyanusunun, bu kıtasal temellerin Liyas'ta iki hat boyunca riftleşmesi ile açıldığını, böylece İntra-Pontid ve Ankara-Yozgat-Erzincan okyanusunun kollarının geliştiğini belirtir. Geç Kretase başında İntra-Pontid okyanusunun, kuzeydeki Pontid kıtası altına, Ankara-Yozgat-Erzincan okyanusunun ise batıda Sakarya kıtası, doğuda Pontid kıtası altına dalmaya başladığını, aynı dönemde Ankara-Yozgat-Erzincan okyanusu içerisinde olasılıkla kuzey yönlü, ancak okyanus içi bir dalma-batma zonu daha geliştiğini, tüm bu okyanusal havzaların Geç Kretase sonunda kapandığını ve ofiyolit yerleşimlerinin meydana geldiğini belirtir. Yazara göre, bu kapanmaya neden olan sıkışma rejimi, Paleojen sonuna kadar bölgeyi etkilemiş ve Çankırı havzası bu kapanmadan sonra Ankara-Yozgat-Erzincan kenedi üzerinde gelişmiş bir çarpışma sonrası molas havzası olarak şekillenmiştir.

Yılmaz (1981), Tokat ve Sivas dolayında yaptığı çalışmada , bölgenin jeodinamik evriminin anlaşılmasında temel olabilecek verileri bir bütün halinde sunmuş, genelde metamorfiteerin ofiyolitik karışığının özellikleri ve ilişkilerini ortaya koymuş, Eosen ve Miyosen yaşlı kayaçların özelliklerini ve tektonik öğelerin niteliklerini saptamıştır.

Yılmaz ve diğ. (1997) Tokat Masifi'nin jeolojisi ve evrimini inceleyen çalışmalarında, masifin kökeninin tam olarak bilinmeyen üç ana bileşenden oluşan bir metamorfik kompleks olduğunu belirtmektedirler. Masif, Paleozoyik yaşlı temel ve Triyas yaşlı örtüden oluşan Yeşilirmak Grubu, ofiyolitik bir melanjin ürünü olan Turhal Metaofiyoliti, Paleozoyik yaşlı klastik istiflerle karakterize olan Amasya Grubundan oluşmaktadır. Yazarlar bu üç ana tektonik bileşenin Geç Triyas-Liyas'ta metamorfizmaya uğradıktan sonra, Liyas yaşlı kırıntılıların Tokat Masifi'ni uyumsuz olarak örttüğünü belirtmişlerdir.

2. STRATİGRAFI

Çalışma alanındaki stratigrafik istif, tabanda Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırıtepe Formasyonu ile başlamaktadır (Şekil. 2 ve Ek I). Birimi, Troniyen-Alt Kampaniyen yaşlı Kızıltepe formasyonunun kireçtaşları uyumsuz olarak örter. Volkanosedimanter, bir istif olan Kızıltepe formasyonunun dokunağı Kapaklı Formasyonu ile uyumlu olup, bazı yerlerde dereceli geçişlidir. Kızıltepe Formasyonu, Üst Kampaniyen – Alt Maastrichtiyen yaşlı Kapaklı Formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülmüştür. Tüm birimleri, Üst Maastrichtiyen- Alt Paleosan yaşlı Sırakayalar Kireçtaşı, Üst Lütésiyen yaşlı Hasanşeyh ve Kuvaterner yaşlı Yolüstü bazaltları uyumsuz olarak örter. Ayrıca tüm birimler de alüviyal ve Traverten ile bunlardan türemiş yamaç moloz oluşuklar ile örtülmüştür (Şekil. 3). Çalışma alanının gençten yaşlıya stratigrafik istifi içerisindeki birimler aşağıda detaylı olarak ele alınmıştır.

Bu birimler sırasıyla;

Kuvaterner oluşukları (Kuvaterner)

Yolüstü Bazaltları (Pliyosen)

Hasanşeyh Formasyonu (Ü. Lütésiyen)

Sırakayalar Formasyonu (Ü. Maastrichtiyen-A.Paleosen)

Kapaklı Formasyonu (Ü. Kampaniyen-A. Maastrichtiyen)

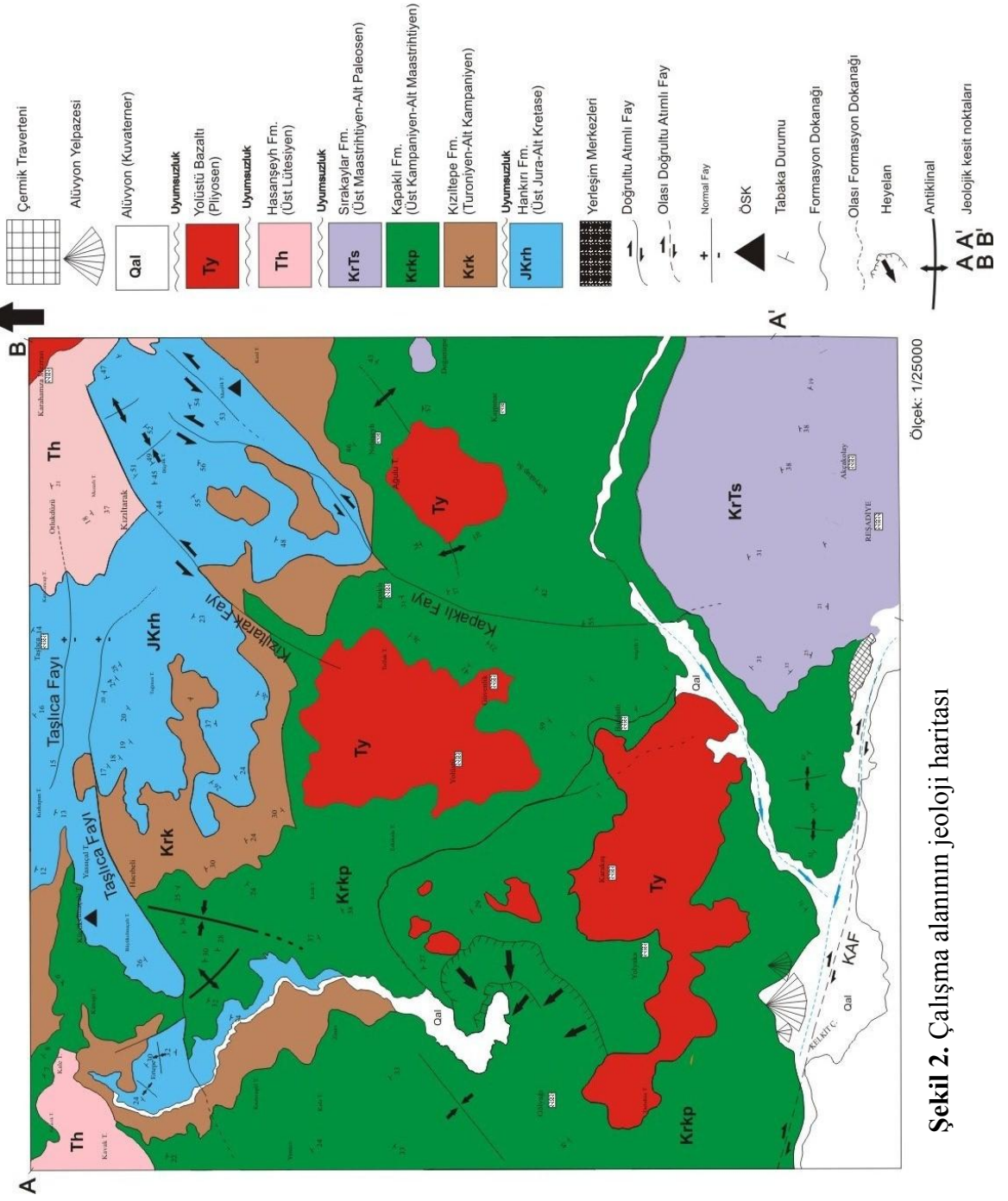
Kızıltepe Formasyonu (Troniyen-A. Kampaniyen)

Hankırıtepe Formasyonu (Ü. Jura-A. Kratese), olarak adlandırılmıştır

2.1. Hankırıtepe Formasyonu (JKrh)

Genel Tanım: Çalışma bölgesinde en yaşlı kayaç birimini oluşturan Hankırıtepe Kireçtaşı Formasyonu adı, Türkiye Statigrafi komitesinin (1968) birim adlama kurallarına uymaması nedeni ile birime en iyi mostra verdiği mevkiye, izafeten, (Hankırıtepesi kireçtaşları) adı verilmiştir (Seymen, 1975). Bu çalışmada Hankırıtepe Formasyonu adı kullanılmıştır. Terlemez ve Yılmaz (1980) tarafından ayırtlanan Zinav Kireçtaşı, Pelin (1977) Berdiga Formasyonu ve Alp (1972) tarafından tanımlanan Ferhatkaya Formasyonu ile de eşdeğerdir.

REŞADİYE (TOKAT) KUZEYİNİN JEOLojİ HARİTASI



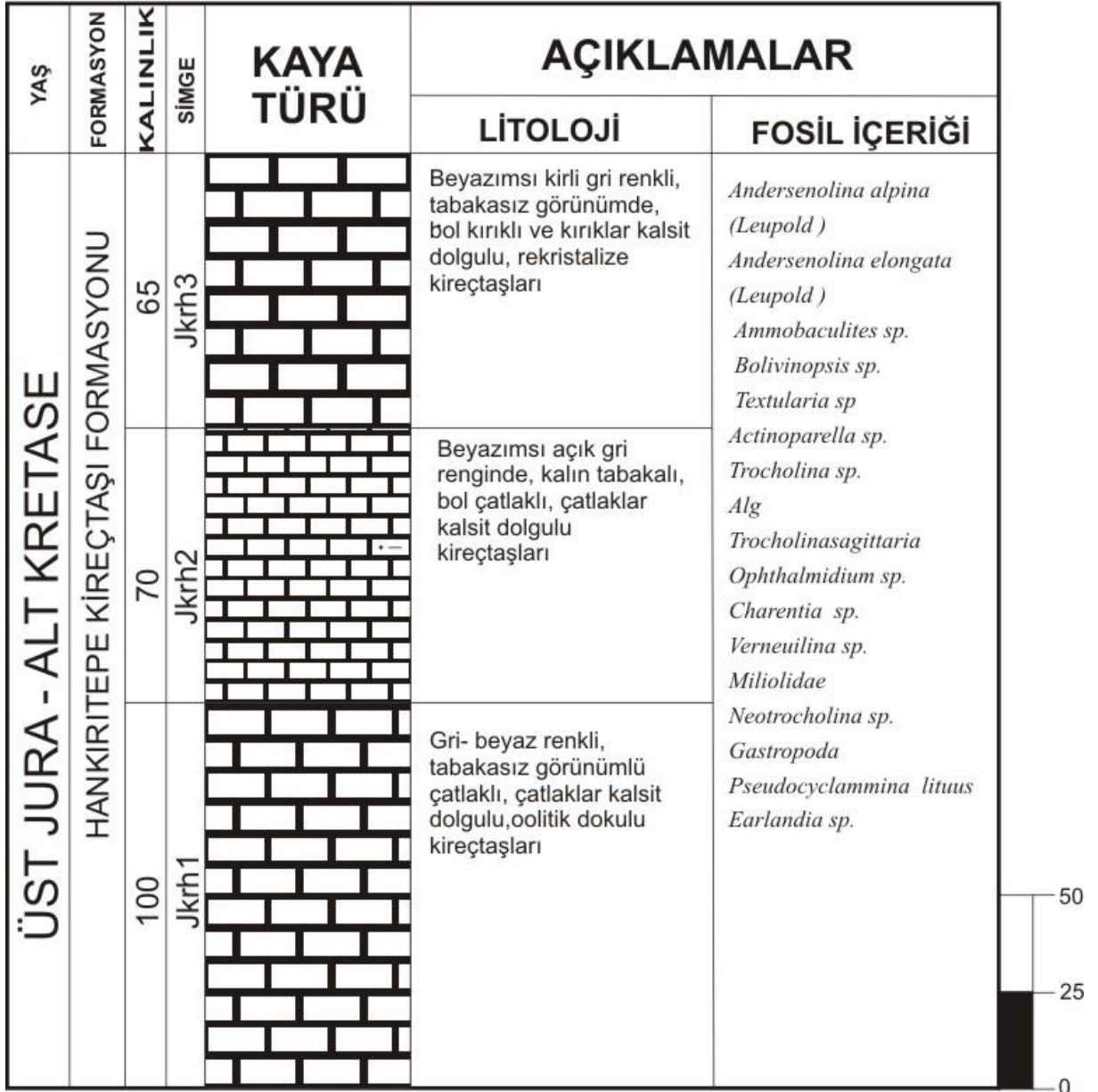
Şekil 2. Çalışma alanının jeolojisi haritası

Yayılm ve Konum: Hankırıtepe Formasyonu, Zınav gölü çevresi ve Zınav dere boyunca, Küçükelmaçalı tepe, Büyükelmaçalı tepe, Hankırı tepe, Kireçlik tepe, Mertlik tepe, Büyük tepe, Betişih tepe, dolaylarında yer alır (Şekil 4). Mertlik tepe’de yapılan ölçülü tip kesitte 235m. ve Küçükelmaçalı tepesinde ise 300m. olarak kalınlıklar ölçülmüştür (Şekil. 5 ve 6).

Kayaç Türü: Hankırıtepe Formasyonu çalışma alanının en yaşlı birimi olup, üzerindeki Kızıltepe Formasyonu ile uyumsuz gözlemlenmiştir. Çalışma bölgesinde Hankırıtepe Formasyonunun alt dokunağı görülememektedir. Bu formasyonu oluşturan kayaç türleri şu özellikleri içermektedir.



Şekil 4. Hankırıtepe Formasyonundaki Mertliktepe’den bir görünüm



Şekil 5. İnceleme alanının kuzeyinde Mertliktepe’de Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırtepe Formasyonundan alınan ölçülü stratigrafik dikme kesit.

YAŞ	FORMASYON	KALINLIK	SİMGE	KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMALAR	
					LİTOLOJİ	FOSİL İÇERİĞİ
Üst Kambriyen	KAPAKLI	100-150	Krük		Yer yer ince tabakalı, laminalı, killi ve kumlu kireçtaşı.	
HANKIRITEPE KİREÇTAŞI FORMASYONU		50	Jkrh4		Beyazımsı renkli, tabakasız görünümde, bol kırıklı ve kırıklar kalsit dolgulu, rekristalize kireçtaşları	<i>Andersenolina elagata</i> <i>Mostsalevia sp.</i> <i>Haplophragmoides sp.</i> <i>Quinqueloculina sp.</i> <i>Hechtina praeantiqua</i>
		60	Jkrh3		Beyazımsı, açık gri, orta kalın tabakalı, çatlaklı ve çatlaklar arası kalsit dolgulu, yer yer oolitik dokudadır.	<i>Gastropoda</i> <i>Bolivinopsis sp.</i> <i>Miliolidae,</i> <i>Lamellibrans</i> <i>Neotrocholina sp.</i> <i>Spirillina sp.</i> <i>Ammobaculites sp.</i> <i>Reophax sp.</i>
		80	Jkrh2		Beyaz renkli, orta kalın tabakalı, bol kırıklı ve kırıklar kalsit dolgulu,	<i>Textulariidae</i> <i>Everticyclammina sp.</i> <i>Hechtina sp.</i> <i>Alg</i> <i>Glomospira sp.</i> <i>Earlandia sp.</i> <i>Pseudolituanelia sp.</i> <i>Siphonvulvina sp.</i>
		110	Jkrh1		Beyaz, tabakasız görünümde bol kırıklı, kırıklar kalsit dolgulu, rekristalize, yer yer silisleşmeli kireçtaşları	

Şekil 6. İnceleme alanının kuzeyinde Küçük elmaçalitepe’de Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırtepe Formasyonundan alınan ölçülü stratigrafik dikme kesit.

Birim genel olarak beyazımsı, gri, koyu gri renkli kireçtaşıdır. Alt ve üst düzeyleri yer yer tabakasız ya da çok kalın tabakalı olup, orta düzeyleri kalın tabakalıdır. Birim çok çatlaklı, kalsit dolgulu, tekdüze dokulu olup, bazı yerlerde oolitik yapılıdır.

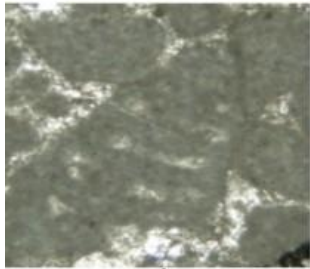
Birimin Yaşı: KüçükElmaçalı Tepe ve Mertliktepe’de ölçü stratigrafik kesitlerin alınması sırasında toplanan örneklerin incelenmesi sonucunda aşağıdaki fosil topluluğu saptanmıştır.

<i>Andersenolina alpina (Leupold)</i>	<i>Pseudocyclammia lituus</i>
<i>Andersenolina elongata (Leupold)</i>	<i>Earlandia sp.</i>
<i>Ammobaculites sp.</i>	<i>Mostsalevia sp.</i>
<i>Bolivinopsis sp.</i>	<i>Haplophragmoides sp.</i>
<i>Textularia sp</i>	<i>Quinqueloculina sp.</i>
<i>Actinoparella sp.</i>	<i>Hechtina praeantiqua</i>
<i>Trocholina sp.</i>	<i>Lamellibrans</i>
<i>Alg</i>	<i>Spirillina sp.</i>
<i>Trocholinasagittaria</i>	<i>Reophax sp.</i>
<i>Ophthalmidium sp.</i>	<i>Everticyclammia sp.</i>
<i>Charentia sp.</i>	<i>Hechtina sp.</i>
<i>Verneuilina sp.</i>	<i>Glomospira sp.</i>
<i>Miliolidae</i>	<i>Pseudolituanelia sp.</i>
<i>Neotrocholina sp.</i>	<i>Siphovalvulina sp.</i>
<i>Gastropoda</i>	

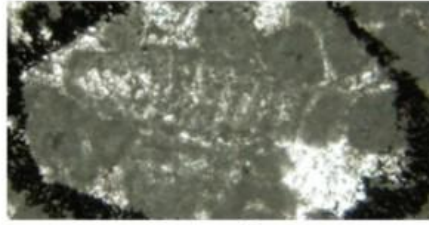
Bu fosil topluluğuna dayanılarak birime Üst Jura-Alt Kretase yaşı verilmiştir (levha I ve II).

Küçük Elmaçalı ve Mertlik Tepedeki ölçülü stratigrafik kesitler arasındaki litolojik özellik farkları birime ait fasiyes değişiminin işaretidir. Buna göre batı kesiminde yer alan Küçük Elmaçalı Tepe civarında birimin doğu kesimine göre çökel ortamın daha derin ve kıyı çizgisinin daha uzak pelajik bir ortamı teşkil ettiği şekilde yorumlanır.

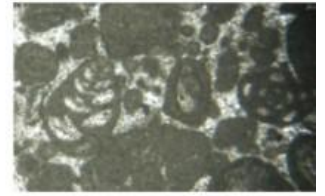
LEVHA I



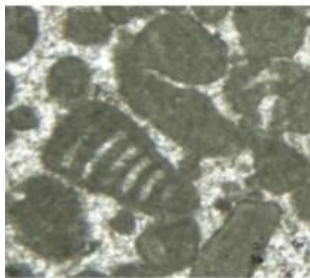
1



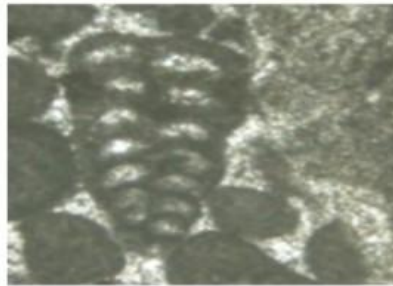
2



3



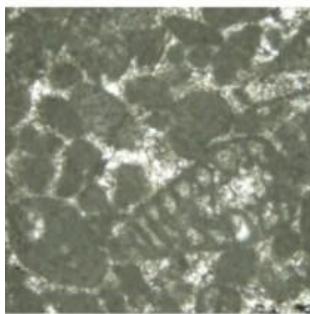
4



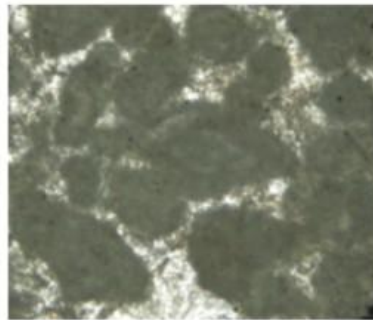
5



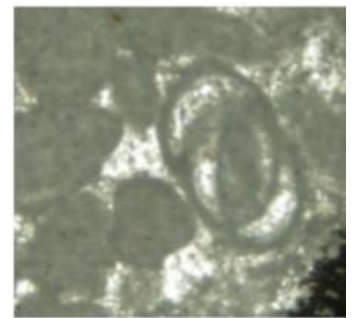
6



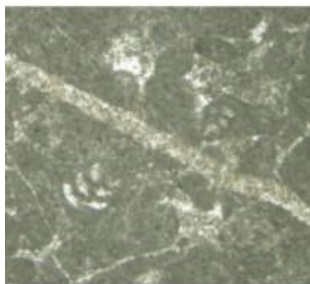
7



8



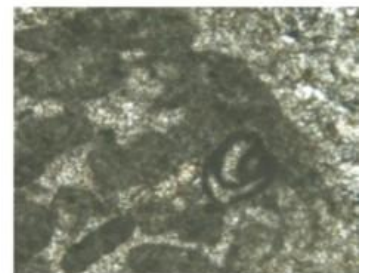
9



10



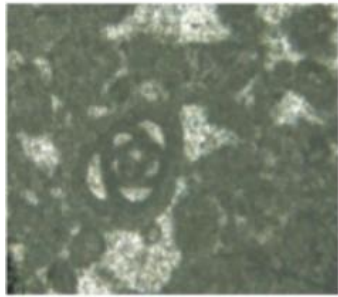
11



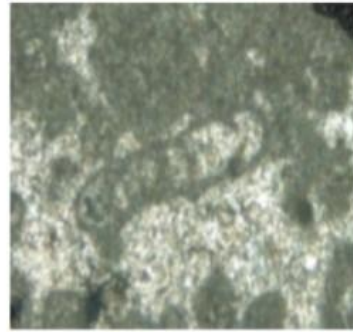
12

1. *Trocholina* sp. 2. *Andersenolina elongata* (Leupold) 3. *Textularia* sp. 4. *Pseudolituonella* sp. 5.6. *Hechtina praeantiqua* Bartenstein & Brand 7. *Trocholina sagittaria* Arnaud-Vanneau, Boisseau & Darsac 8. *Ophthalmidium* sp. 9. *Hechtina praeantiqua* Bartenstein & Brand 10. *Trocholina* sp. 11. *Verneuilina* sp. 12. *Miliolidae* sp.

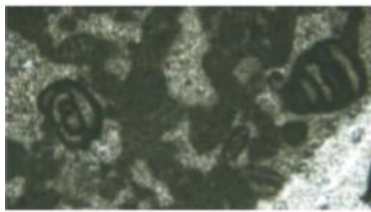
LEVHA II



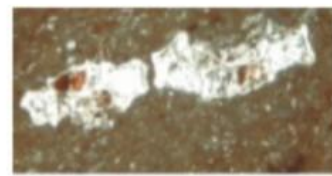
1



2



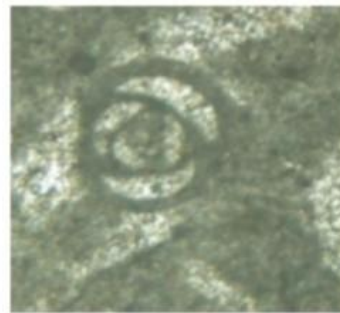
3



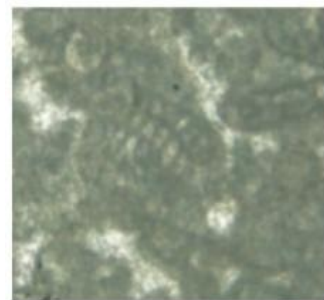
4



5



6



7

1. *Quinqueloculina* sp. 2. *Ammobaculites* sp. 3. *Bolivinopsis* sp. 4. *Globotruncana* sp. 5. *Quinqueloculina* sp. 6. *Hechtina* ? sp. 7. *Montsalevia* sp.

Ortamsal Yorum: Hankırıtepe Formasyonunun yer yer taşınmış organizma kalıntıları içeren düzeylerden oluşması, birimin çökeltme ortamının dinamik türbiditik akıntılı pelajik bir ortam olduğunu gösterir.

2.2. Kızıltepe Formasyonu (Krk)

Genel Tanım: Çalışma alanında, Reşadiye'nin kuzeyinde yüzeylemektedir (Şekil 7). Birim, marn, kireçtaşı, kumtaşı ve volkanoklastik kayaç ar dalanmasından oluşur. Birimin litoloji yönünden en iyi gelişmiş olduğu ve ayrıntılı görüldüğü Kızıl Tepe çevresine izafeten birime, «Kızıltepe Formasyonu» adı verilmiştir (Seymen, 1975) ve aynı adlama tarafımızdan da benimsenmiştir. Terlemez ve Yılmaz'ın (1980) Nebişeyh Kireçtaşı üyesi ile Koçak ve Erzenoğlu'nun (1987) Alt Kretase yaşlı Nebişeyh Kireçtaşı diye tanımladıkları birim ile eşdeğerdir.

Yayıllımı ve konumu: Kızıltepe Formasyonu Zinav boğazı çevresinde, Hacıbeli tepesi, Altıkavak sırtı, İnkaya, Çal sırtı, Düzçamlık sırtı ve Kızıltepe dolaylarında geniş bir yayılıma sahiptir. Sarp bir arazi gözlemlenmiştir. Formasyonun en önemli yükseltisi 1668m ile Kızıltepe'dir.

Kızıltepe Formasyonu çalışma alanındaki kalınlığı 150-300 m arasında değişmektedir. Birim, alt dokunağı olan Hankırı Formasyonu üzerine uyumsuzlukla gelmekte , üst dokunağı olan Kapaklı formasyonu ile uyumlu olarak bulunmaktadır (Şekil 8).

Kayaç Türü: Birim altta genellikle kırmızı renkli, ince orta tabakalı, yer yer kumlu, gevrek yapılı, kırıntılı, marn ara katkılı kireçtaşı ile başlar, üste doğru koyu gri, kahve, yeşil, kırmızı renkli aglomera, bazik akıntı, kireçtaşı, tüfit ve kumtaşı ar dalanmasından oluşmaktadır.

Aglomera; koyu gri, siyah renkte, tabakasız, değişken tane boylu ve çoğunlukla andezit ve bazalt blokludur.

Bazik akıntı; koyu gri, mor renkli genellikle andezitik, yer yer bazalt ve spilitik karakterde değişik yönde çatlaklı ve çatlakları yer yer kalsit dolguludur.

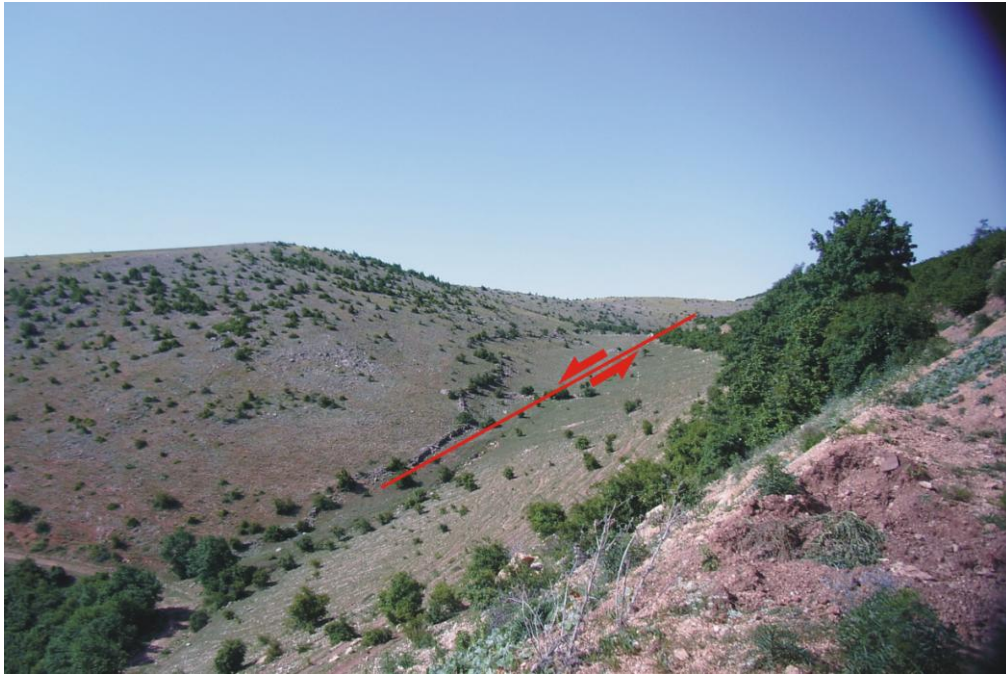
Kireçtaşı; gri, yeşil, bordo renkli, killi, kumlu, çatlaklı ve çatlakları kalsit ve silis dolguludur.



Şekil 7. Yolüstü beldesi kuzeydoğu kesimi Düzçamlık sırtı mevki, Kızıltepe Formasyonu

Tüfit, koyu gri, yeşil, kahverenkli, tabakasız, kırılğan, ince tanelidir.

Kumtaşı; yeşilimsi, gri, kirli sarı renkte, volkanik kökenli tanelere sahip, ince-orta tabakalıdır. Bu seviyelerin hiçbiri, çalışma alanında açık ve net olarak gözlenememiş olup birbirlerine girift olarak bulunurlar.



Şekil 8. Kızıltepe Formasyonu ile Hankırı Formasyonu arasındaki faylı dokunak. Kapaklı köyü kuzeydoğusu.

Birimin Yaşı: Formasyonda aşağıda belirtilen fosil topluluğu saptanmıştır. Birim bentik foraminifer içermemektedir.

Globigerinidae,

Heterohelicidae

Globotruncana bulloides VOGLER

Globotruncana lapparenti BROTZEN

familyalarına ait planktonik foraminifer içermektedir.

Bu fosil topluluğuna dayanılarak birime Turoniyen-Alt Kampaniyen yaşı verilmiştir.

Ortamsal Yorum: Kızıltepe Formasyonunun pelajik foraminifera içeren marn, biyomikrit ve tüfit aralanması şeklinde gelişmiş olması birimin çökme ortamının pelajik ortam olduğunu göstermektedir ve sünger spiküllü, (*Globigerina*, *Globotruncana*) Radiolarya, demir sıvımalı mikrit destekli durgun bir ortamdır.

Ayrıca birime ait litolojilerden tüfit ve aglomeraların varlığında zaman zaman ortamın hareketlendiğini ve volkanik aktiflerle volkanizma ürünü metaryallerle beslendiğini göstermektedir.

2.3. Kapaklı Formasyonu (Krkp)

Genel Tanım: Çalışma alanında geniş yayılımlar sunan bu birim Killi, kumlu kireçtaşı, marn ve tuf arakatlı birimlerden oluşmuştur (Şekil. 9). Marn birimin egemen kayac türüdür. Kapaklı köyü ile Bereketli yolu üzerindeki Delice Köprüsü arasında gözlenen mostralara izafeten birime “Kapaklı formasyonu” adı verilmiştir (Seymen, 1975). Bu çalışmada da aynı adlama kullanılmıştır. Kabaklı Formasyonu, Terlemez ve Yılmaz (1980) tarafından tanımlanan Bereketli üyesi, Öztürk (1976) tarafından tanımlanan Ladik Formasyonunun bazı seviyeleri ile eşdeğerdir.

Yayılım ve Konum: Formasyon çalışma alanının en geniş yayılma sahip birimidir. Delice deresi ile Kızıltepe formasyonları arasında Zinav boğazını batısına kadar uzanmaktadır. Formasyon yüzlekleri, büyük bir çoğunlukla engebeli olmasına karşın, yer yer düz alanlarda da gözlemlenmiştir. Çok sayıda yerleşim alanları da bu birim üzerine kurulmuştur. Doğuda Kapaklı, Nebişeyh, Kaşpınar, Kuzey Doğuya doğru Akçakolay, Reşadiye, batıda ise Gölyığı, Yolyaka, Karakaş, Kuzey batıya doğru Yenice’ye kadar uzanan bölgeyi kapsamaktadır

Bölgede Doğantepe, Sütgölü Tepe, Eskikale Tepe, Kırık Tepe, Kale Tepe, Kurucagöl Tepe, Melgenkale Tepe, , bölgenin yükselti alanlarıdır.



Şekil 9. Kapaklı Formasyonuna ait kireçtaşı litolojileri üzerinde tabaka ölçümü.

Yayılm ve Konum: Formasyon çalışma alanının en geniş yayılma sahip birimidir. Delice deresi ile Kızıltepe formasyonları arasında Zinav boğazının batısına kadar uzanmaktadır. Formasyonun büyük bir çoğunluğu engebeli olmasına karşın, yer yer düz alanlar da gözlemlenmiştir. Çok sayıda yerleşim alanları da bu birim üzerine kurulmuştur. Doğuda Kapaklı, Nebişeyh, Kaşpınar, Kuzey Doğuya doğru Akçakolay, Reşadiye, batıda ise Gölyacağı, Yolyaka, Karakaş, Kuzey batıya doğru Yenice'ye kadar uzanan bölgeyi kapsamaktadır. Bölgede Doğantepe, Sütgölü Tepe, Eskikale Tepe, Kırık Tepe, Kale Tepe, Kurucagöl Tepe, Melgenkale Tepe, , bölgenin yükselti alanlarıdır.

Kapaklı Formasyonu çalışma alanındaki kalınlığı 100-150 m arasında değişmektedir. Terlemez ve Yılmaz (1980) yılında yaptığı çalışmalarda Reşadiye'nin kuzeyinde bu birimi 130 m olarak ölçülmüştür.

Kayaç Türü: Kapaklı Formasyonu, altta Kızıltepe Formasyonu ve üstte Sırakayalar Formasyonu ile uyumlu olarak yer alır. Kumtaşı, kireçtaşı, marn ve tüflerden oluşmuştur. Bu formasyonu oluşturan kayaç türleri şu özellikleri içermektedir.

Kumtaşları, büyük bir oranı volkanik bileşenlerden oluşmuştur. Taneleri orta derecede yuvarlaklaşmış ve boylanmıştır. Yer yer ince-orta katmanlı olarak genelde tabakalanmasız yığılımlar ve mercekler şeklindedir.

Kireçtaşı; gri-sarı renkte, orta kalın tabakalı, kırılğan bir yapıda ve kırıklar arasında kalsit dolguları gözlemlenmiştir.

Marn; birimin egemen kaya türüdür. Genellikle gri renkte olup grimsi sarı renklere de gözlenen, ince tabakalı, yer yer laminalı ve kırılğan özellikte olduğu gözlemlenmiştir.

Tüfler; gri beyaz renkli, dağılğan özellikli mercek şekilli ara katkılar şeklinde gözlemlenmiştir.

Birimin Yaşı: Kapaklı Formasyonundan almış olduğu örneklerde

Pachydiscus levyi GROSSOUVRE

Pachydiscus colligatus BINKHORST

Pachydiscus sp.

Gaudryceras planorhiforme BÖHM.

Gaudryceras sp.

Trachyschaphites spiniger (SCHLÜTER)

Schlüteria larteti SEUNES

Solenoceras humei (DOUVILLE)

Hauericeras sp.

Manambolites sp.

Hamites sp.

Anisoceratidae

fosillerini saptayarak ve Üst Kampaniyen - Maastrichtiyen yaşını vermiştir. Ayrıca, Kapaklı formasyonunun yaşı Üst Kampaniyen - Alt Maastrichtiyen olduğunu belirtmiştir (Seymen,1975). Formasyonun alt seviyelerinden toplanan numunelerde Üst Kampaniyen yaşını veren bir mikrofauna,

Globotruncana lapparenti (BROTZEN)

Globotruncana tricarineta (ÇUEREAU)

Globotruncana calcarata CUSHMAN

Globotruncana cf. arca CUSHMAN

Globotruncana fomicata PLUMMER

Globotruncana cf. ventricosa WHITE

Rugoglobigerina sp.

Heterohelix sp.

Pseudoieoouaria sp.

Radiolaria sp.

olarak tespit edilmiştir (Seymen,1975).

Ortamsal Yorum: Yukarıdaki fosilleri içeren bu birim genel olarak neritik, ancak ortamın yer yer derinleştiği yerlerde de pelajik karakterli tortullar çökelmiştir.

2.4. Sırakayalar Formasyonu (KrüTs)

Genel Tanım: Çalışma alanında, Reşadiye'nin kuzeyinde Sırakayalar Mevkii'nde yüzeylemektedir. Birim, marn, kireçtaşı ve kumtaşı aralanmasından oluşur. Seymen (1975) daha önceki çalışmalarında Kıranköy Formasyonu'nun üst düzeylerinde oluşan bu seviyeleri en iyi Sırakayalar mevkiinde görmüş ve birime ait Sırakayalar detritik kireçtaşı üyesi olarak adlandırmıştır. Koçak ve Erzenoğlu (1987) Reşadiye'nin hidrojeolojik etüdünü yaparken bu kaya topluluğuna Sırakayalar kireçtaşı adını verip birim seviyesinde incelemiştir. Çalışma alanımızda sadece Sırakayalar mevkiinde olan bu birim Formasyon düzeyinde incelenmiştir.

Yayılm ve Konum: Çalışma alanı içersinde Sırakayalar mevki, Büyükyar tepe, Sarayköy tepe, Kıranköy tepe, Nanelik tepe ve Akyarbaşı tepe'yi kapsayan alanlarda yüzeylemektedir (Şekil. 10). Birim Reşadiye'nin kuzeyinden, Akçakolay mah. mezarası bölgesinde Üst Kampaniyen-Alt Maastrihtiyen yaşlı Kapaklı Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelmektedir. Haritalama alanı içersindeki birime ait yüzlek alanlarında üzerine gelen daha genç bir birim ile dokunak ilişkisi gözlenememiştir. Birim üzerinde ise uyumsuz olarak Hasanşeyh Formasyonu yer almaktadır.

Sırakayalar Formasyonunun çalışma alanındaki kalınlığı 125-150 m arasında değişmektedir. Seymen (1975) yılında yaptığı çalışmalarda Sırakayalar mevkiinde birimin kalınlığını 110 m olarak ölçmüştür.



Şekil 10. Reşadiye kuzeyi Akyarbaşı tepesi mevkiinde Sırakayalar Formasyonu genel görünümü.

Kayaç Türü: Birim, sarı, krem bej renkli kum boyu tanelere sahip, kalker çimentolu, mikritik, oolitik dokulu marn, kireçtaşı, kumtaşı ardalanmasından oluşur.

Marnlar sarı, gri renkli ince katmanlı ve bol kırıklı olarak gözlemlenmiştir.

Kireçtaşları, sarı-krem, bej renkli, ince-orta katmanlı, mikritik, oolitik dokulu, kalker çimentolu, sert ve kırılabilir oldukları gözlemlenmiştir.

Kumtaşları; marnlarla ardalanmış olarak, ince bantlar şeklinde sarı, krem renkli olarak gözlemlenmiştir.

Birimin Yaşı: Sırakayalar detritik kireçtaşından almış olduğu numunelerde

Orutoides medius (d'ARCHIAC)

Orhitoides apiculatus SCHLUMBERGER

Orhitoides apiculatus. SCHLUMBERGER

LepidorUtoides cf. socialis (LEYMEBIE).

LepidorUtoides cf. minör (SCHLUMBERGER)

LepidorUtoides sp.

Hellenocyclina beotica REICHEL

Hellenocyclina sp.

Omphalocyclus macroporus (LAMARCK)

Omphalocyclus sp.

Siderolites calcitrapoides LAMARCK

Siderolites sp.

Loftusia mor gani BOUVILLE

Loftusia anatolica MERİÇ

Loftusia sp.

Fattotia sp.

Amphistegina sp.

Textulariidae (*Temtularia sp.*), Miliolidae, Rotalidae, Lagenidae, Bryozoa,

Lithophyllum sp. *Lithothamnium sp.* fosillerini saptayarak, bu mikro faunanın Üst Maastrichtiyen yaşında olduğunu belirtmiştir. (Seymen 1975)

Sözü edilen bentonik fosillerin plajik bir ortamda çökelen formasyonun içinde taşınmış olarak buldukları kuşkusuzdur. Ancak pelajik marnların ince kesitlerinde, de Maastrichtiyen, yaşını veren

Globotruncana lugeoni angulata TİLEV

Globotruncana lapparenti BOLLI

Globotruncana tricarinata (QUER)

Globotruncana sp.

Heterohelix sp.

fosillerinin saptanmış olması,

Globotruncana lapparenti BOLLI

Globotruncana lap. bolloides (VOGLER)

Globotruncana lap. tricarinata (QUER)

Globotruncana arca CUSHMAN

Globotruncana linneiana d'ORB.

Globigerinella aequilateralis (BRANDY)

Gümbelina globulosa (EHRENBERG)

Gümbelina pupa (REUSS)

fosillerini tayin ederek bu mikro faunanın yaşını Üst Kampaniyen - Maastrichtiyen olarak vermiştir.(Seymen 1975) Bu verilere göre birimin yaşı Üst Kampaniyen- Alt Maastrichtiyen olarak verilmiştir.

Ortamsal Yorum: Birim, pelajik foraminifera içeren marn ve bentonik organizmalarca zengin, kireçtaşı ardalanması şeklinde gelişmesi ve mikrit ve oolitik doku görülmesinden pelajik bir ortam olduğunu göstermektedir.

2.5. Hasanşeyh Formasyonu (Th)

Genel Tanım: İnceleme alanının kuzeyinde yer alan siyah renkli, tabakasız, yer yer kalın tabakalı bol çatlaklı olarak görülen bazaltlar ve yersel olarak ta aglomera ve tuf arakatlı bazaltlardan oluşan Eosen yaşlı volkanikler ilk olarak Seymen (1975) tarafından Hasanşeyh Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada da aynı birim adlaması kullanılmıştır. Bölge ve yakın çevresinde yapılan araştırmalarda birim Özcan ve diğ.(1980), Niksar bölgesinde Temiz ve diğ. (1993), Reşadiye-Koyulhisar arasında Terlemez ve Yılmaz (1980) tarafından da aynı adlama ile incelenmiştir.

Yayılm ve Konum: Birim çalışma alanının kuzeyinde, Taşlıca köyü doğusunda Aralık tepe, Mezarlı tepe, Otlukdüzü mevki ve Karahamza mezarası bölgelerinde yüzeylemektedir. Bu bölgede birim Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırıtepe Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelmekte ve Pliyosen yaşlı Yolüstü Bazalt'ı tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. İnceleme alanının kuzeybatı ucunda Hasanşeyh Formasyonu, Kavak tepe, Sivri tepe, Kale tepe ve Paracık tepe bölgelerinde ise Turoniyen-Alt Kampaniyen yaşlı Kızıltepe Formasyonu üzerinde uyumsuzlukla yer almaktadır.

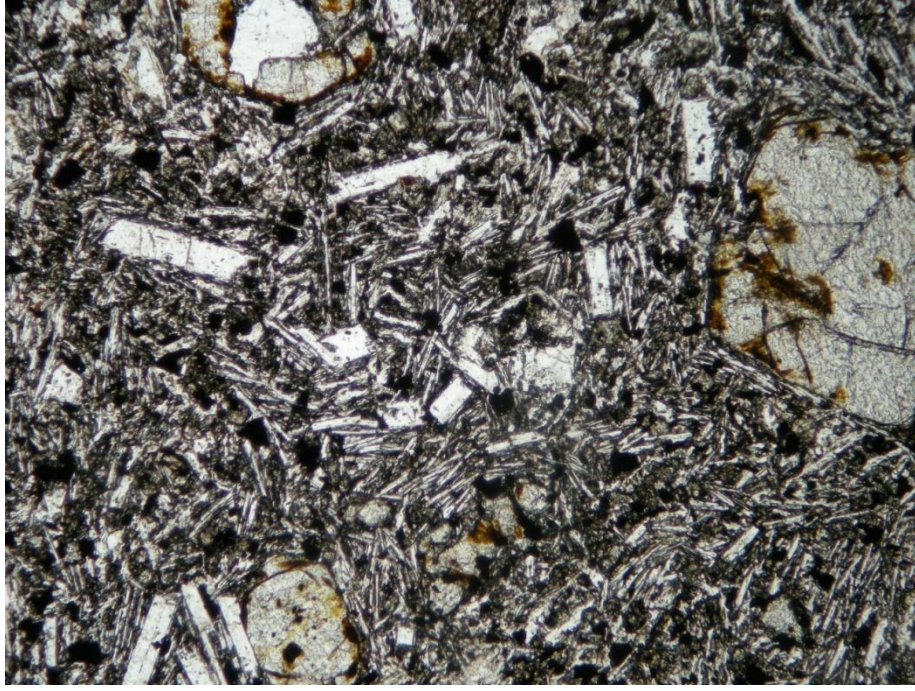
Kayaç Türü: Hasanşeyh Formasyonu'na ait kayaçlar el örneğinde oldukça siyah renkli, tabakasız, yer yer kalın tabakalı bol çatlaklı olarak görülen bazaltlar ve yersel olarak da aglomera ve tuf arakatlı bazaltlardan oluşmaktadır (Şekil 11). Keskin kırılma yüzeyleri sunan bazaltlar içerisinde yer yer beyazımsı-grimsi ışığı yansıtan ve prizmatik yüzeyler sunan plajiyoklaz mineralleri tanınabilmektedir. Mafik mineraller ve hamur ise makro olarak tanınmamaktadır. Mikroskobik olarak ise hipokristalin porfirik doku göstermektedir (Şekil 12).

Bazaltlarda fenokristal olarak plajiyoklaz, ojit ve olivin mineralleri gözlenmektedir (Şekil 13 a ve b). Hamur ise plajiyoklaz, olivin ve ojit mikrolitlerinden oluşurken yer yer de volkan camından oluşmuştur. Mikrolitler ve fenokristal halde bulunan plajiyoklaz minerallerinin

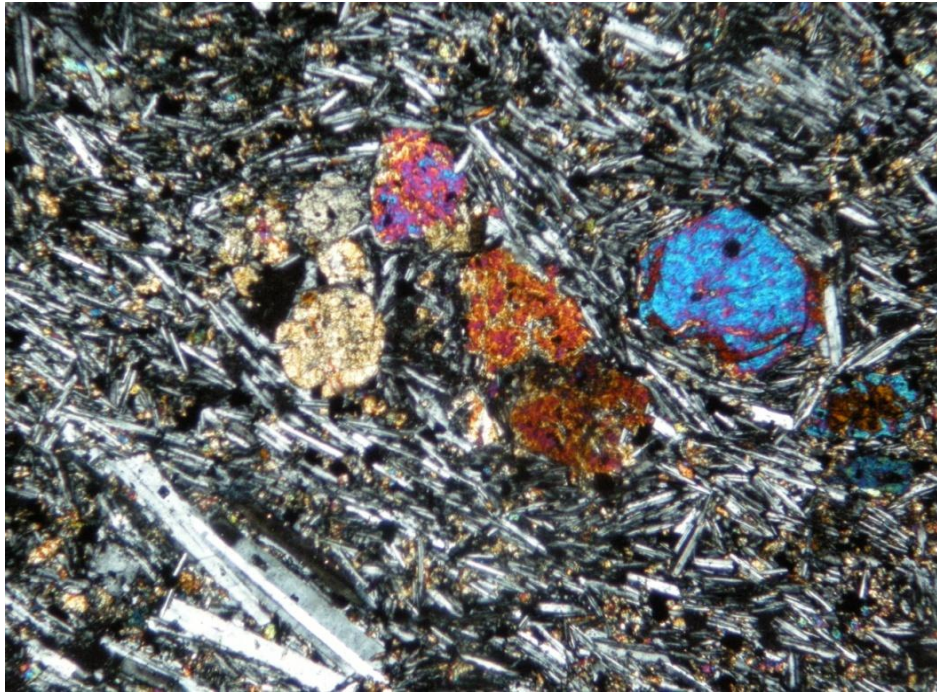
fenokristal olanları yaygın zonlu doku göstermekte; yarı özşekilli, prizmatik biçimli ve yer yer kloritleşme-karbonatlaşma türü bozunmalara uğramış olarak gözlenmektedir. Öjüt mineralleri fenokristal olarak gözlenebildiği gibi, hamur içerisinde küçük kristaller halinde de izlenmektedir. Yarı özşekilli, prizmatik, sekizgen biçimlerde gözlenen öjüt mineralleri renksiz veya soluk yeşil renklerdedir. Prizmatik olanlarda tek yönde gelişmiş dilinime göre yaklaşık 40° lik bir sönme açısına sahip iken, sekizgen kesitlerinde ise çift yönde gelişmiş yaklaşık birbirine dik dilinimlenmeler görülmektedir. Bazı minerallerde ise karlsbat ikizlenmesi gözlenmektedir.

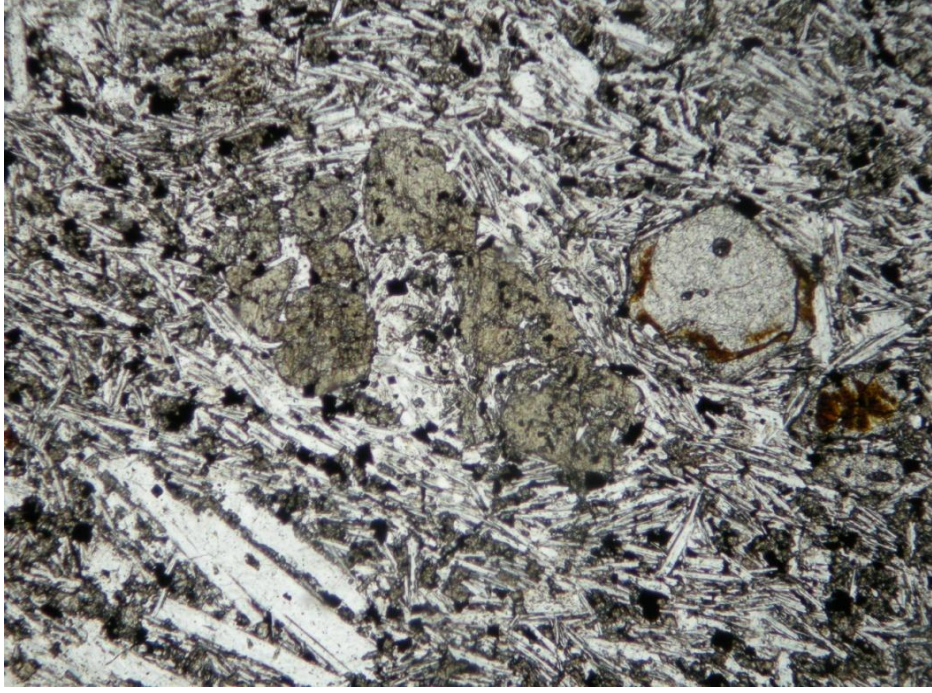


Şekil 11. Hasansheh Formasyonu'na ait keskin kırılma yüzeyleri sunan bazaltların genel görünümü.



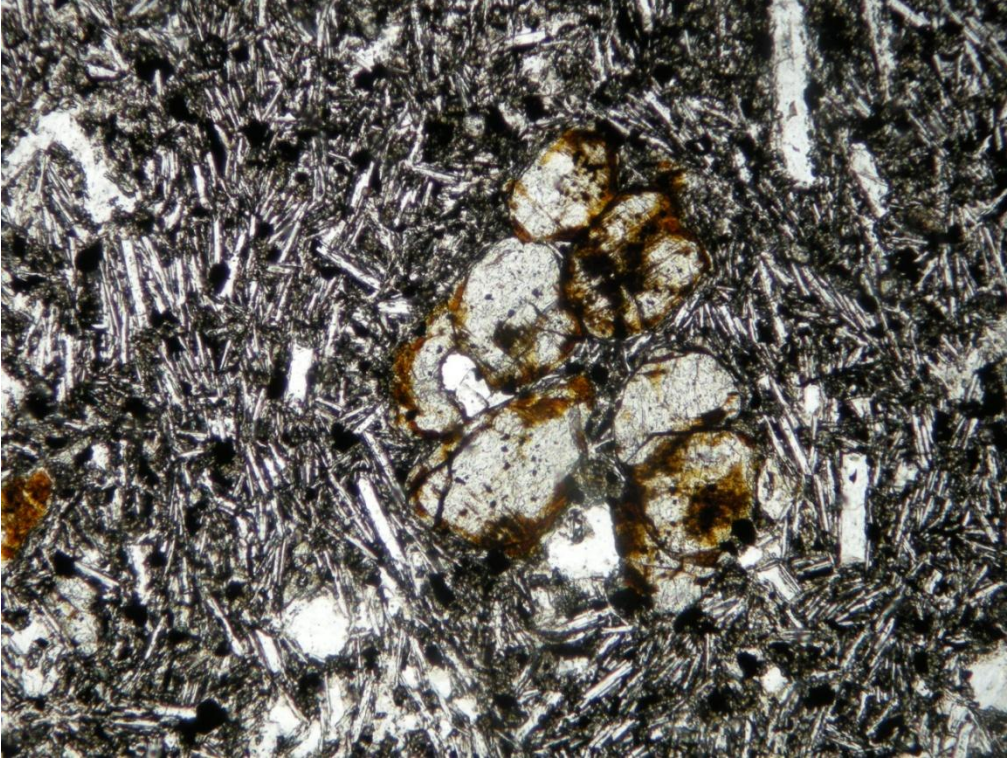
Şekil 12. Hasanşeyh Formasyonu'na ait bazaltlardaki hipokristalin porfirik dokunun tek nikol görünümü (Büyütlme: 4x10)





Şekil 13. Hasanşeyh Formasyonuna ait bazaltlar içerisindeki plajiyoklaz, olivin ve öjit fenokristallerinin **a.)** çift nikol ve **b.)** tek nikoldeki görünümü (4x10).

Bazaltlarda olivinlerden itibaren gelişen iddingsitleşme türü bozunmalar gelişmiştir (Şekil 14). İkincil olarak gelişen zeolitlenme türü bozunmalar da mevcuttur. Bunlar hidrotermal alterasyon ürünleridir. Bozunmalar genellikle fenokristallerin bozunmasıyla olduğu gibi hamur içerisindeki gaz boşluklarındaki ikincil bozunmalar şeklinde de gözlenmektedir.



Şekil 14. Hasanşeyh Formasyonu içerisindeki bazaltlardaki olivinlerden itibaren gelişen iddingsitleşme türü bozunmaların tek nikol görünümü (Büyültme: 4x10).

Birim Yaşı: Hasanşeyh Formasyonu'nun üst seviyelerini oluşturan birim stratigrafik olarak Eosen yaşlı birimler ile uyumlu olması ve önceki çalışmalarda da birimin stratigrafik seviyesine bakılarak Üst Lütesiyen yaşı verilmiştir.

Ortamsal Yorum: Birim, Reşadiye'nin kuzeydoğusunda Hasanşeyh civarında ve doğu kesimlerinde yastık yapılı görülmesi nedeni ile sığ denizel ortamdaki bir volkanizmanın ürünü olduğu düşünülmektedir.

2.6. Yolüstü Bazaltları (Ty)

Genel Tanım: Çalışma alanında, genellikle gri koyu gri ve siyah renkli bol gözenekli yer yer lav ve cüruf halinde yüzeyleyen genç bazaltlar, ilk defa Seymen (1975) tarafından Yolüstü Bazaltları olarak isimlendirilmiştir. Yolüstü Bazaltları Bölgenin hemen doğusunda Erdembaba tepede yüzeyleyen ve Terzioğlu (1983) tarafından adlandırılan Erdembaba Formasyonu ile denestirilebilir.

Yayılm ve Konum: Çalışma alanı içerisinde Yolüstü köyü civarında, Kuşkan tepe, Aşağı göl mevki ve Devecik tepe bölgelerinde, Yolyaka ve Bağdatlı köyleri arasında Buztepe,

Yüktepe Keçilönü mevki ve Akbabakaya tepe bölgelerinde, Yolyaka köyü batısında Taştektepe tepe, Hasandede tepe, Çukurtarla tepe bölgelerinde ve Zinav Gölü doğusunda Alacataş tepe, Gökoğlak tepe bölgelerinde yüzeylemektedir. Birim Karahamza mezrası bölgesinde Üst Lütésiyan yaşlı Hasanşeyh Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Yine Yolüstü köyü civarında ve Yolyaka köyü ve Bağdatlı köyü arasında Üst Kretase yaşlı Kapaklı Formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Birim üzerinde ise uyumsuz olarak alüvyonlar konumlanmıştır.

Kayaç Türü: Birim tipik olarak siyah-gri renkli bazaltlardan meydana gelmektedir. Makroskobik olarak taze kırık yüzeyi siyahımsı renkli, sıkı dokulu, bol gözenekli yer yer lav, cüruf halinde ve masif bir görünüme sahiptir (Şekil 15). Mikroskobik olarak hipohyalin porfirik doku gözlenen bazaltlarda ince taneli hamur içerisinde plajjoklaz, öjit, biyotit, olivin fenokristal birlikteliği göze çarpmaktadır (Şekil 16).

Piroksen mineralleri ojit bileşiminde olup, renksiz ve yüksek optik engebe göstermektedir. c-eksenine dik geçmiş kesitlerinde de özşekilli ve sekizgen olup, birbirine yaklaşık dik ($87-88^{\circ}\text{C}$) yönde gelişmiş dilinim izleri göstermektedirler (Şekil 17). (010) yüzeyine göre yapılan sönme açalarına dayanarak $38^{\circ} - 43^{\circ}$ arasında değişen bir eğik sönme göstermektedirler.



Şekil 15. Yolüstü Bazaltları'na ait siyah-gri renkli, sıkı dokulu, bol gözenekli bazaltların genel görünümü.

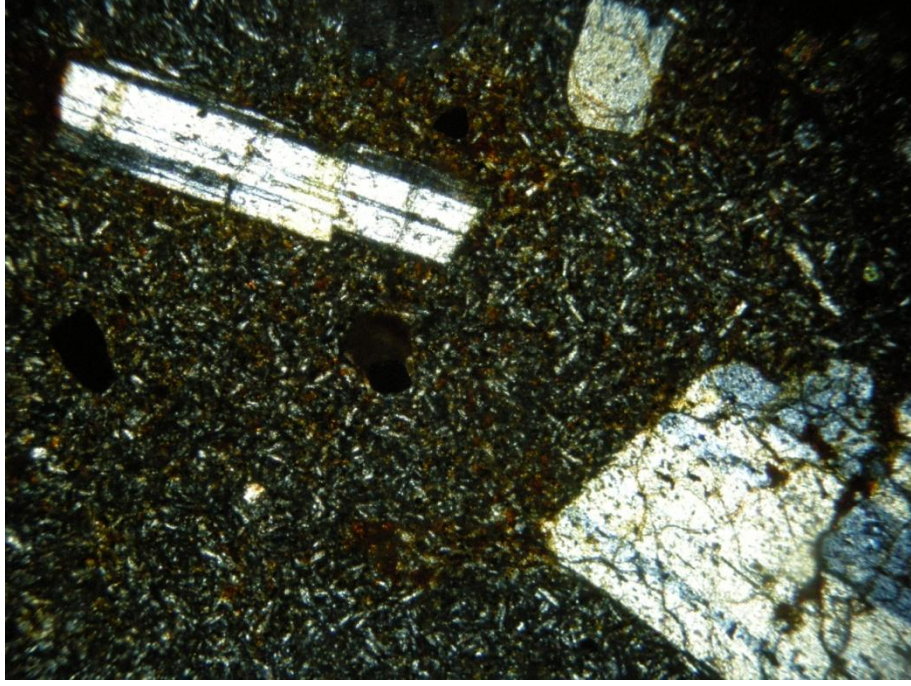
Birimin Yaşı: Yolüstü Bazaltı'nın oluşumu bölgenin faylanma tektoniğiyle yakından ilişkili olup, Üst Kretase Kapaklı Formasyonu ve Üst Lütésiyeñ yaşlı Hasanşeyh Formasyonu'nu (Seymen, 1975) uyumsuzlukla örter. Yine bölgedeki lavların yer yer genç vadi tabanlarında da akmış olması (Delice ve Zinav dereleri civarında akmış olan lavlar) ve taze bir akıntının bütün özelliklerini (Özellikle Bağdatlı Yolkaya köyleri arasında lavda) görme olanağı olduğundan, bu genç volkanizmanın Pliyosen yaşlı olma olasılığı yüksektir (Terlemez ve Yılmaz 1980).

Ortamsal Yorum: Birim, jeotektonik konum olarak Anatolid-Pontid kıta-kıta çarpışma ortamı içerisinde, çarpışma sonrası bölgede meydana gelen sıkışma rejiminin etkisi ile oluşmuştur.

2.7. Travertenler (Qt), Yamaç Molozları (Qm) ve Alüvyonlar (Qal)

Tüm birimlerin üzerinde Kuvaterner yaşlı, gevşek dokulu çakıltaşlarından oluşan 50-60 m. kalınlıktaki alüvyonlar ve 35 m. kalınlığındaki traverten ve yamaç molozları yer almaktadır.

Travertenleri sıcak yer altı suyu çıkışlarında görmek mümkündür. İnceleme alanında, Reşadiye ilçesi içerisinde yaşlı birimler üzerinde açılı uyumsuz olarak yüzeylenmektedirler. Bu bölgede yer altından çıkan sıcak suların kısa bir süre sonra buharlaşması sonucu geriye bıraktıkları karbonat içeriği yüksek tortuların çökmesiyle oluşmuşlardır. Alterasyon yüzeyleri beyazımsı, sarımsı renkli olup, oldukça hafif ve gözenekli yapıdadırlar. Ayrışma yüzeylerinde yumrucuklar gelişmiş, erime boşlukları, su akıntı izleri, güncel formlar, bitki kalıntı izleri görülen travertenlerde suyun akış doğrultusunda tabakalaşmaya benzer yönelimler görülmektedir.

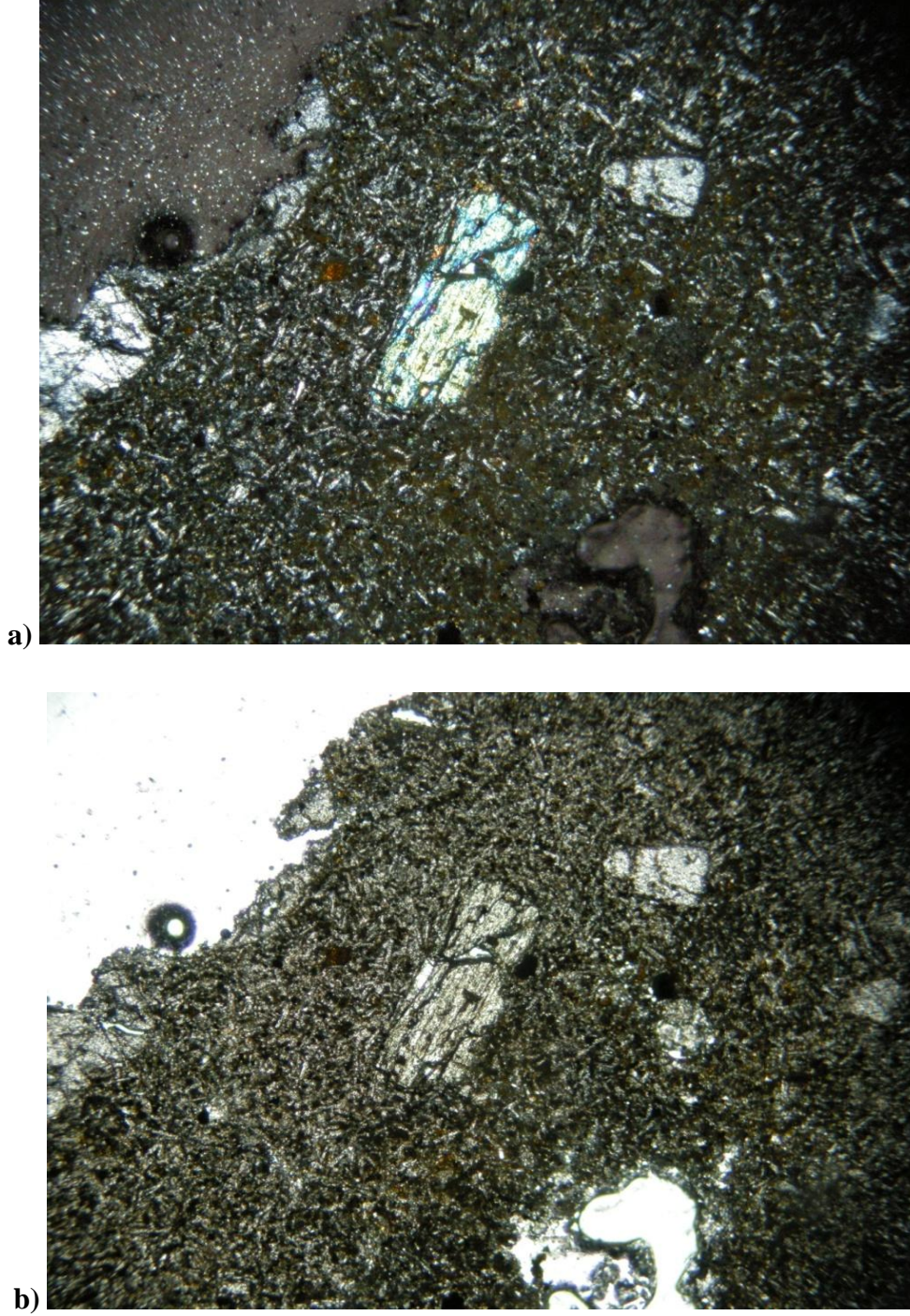


a)



b)

Şekil 16. Yolüstü Bazaltları içerisinde meydana gelen hipohiyalin porfirik dokunun **a)** tek nikol, **b)** çift nikoldeki görünümü (Büyültme: 4x10).



Şekil 17. Hipohiyalin porfirik dokulu bazaltlarda öjit mineralinin **a)** çift nikol, **b)** tek nikoldeki genel görünümü (Büyültme: 4x10)

İnceleme alanında güncel birikme şekilleri olan alüvyonlar dere yataklarında şeritler şeklinde çimentolanmamış malzemelerden oluşmaktadır (Şekil 18.). Bölgede, yamaç döküntüleri şeklinde kaba çakıllı yamaç molozları ve dere ağızlarından, ana taşıyıcı sisteme ırmaklara ve ovalara doğru gelişen, belirgin bir morfoloji sunan alüvyon yelpazeleri, küçük yüzlekler veren taraçalar önemlidir.



Şekil 18. Genç alüvyonların konumlandığı Delice deresinden bir görünüm

3. İNCELEME ALANININ TEKTONİK ÖZELLİKLERİ

Çalışma alanında gözlenen çizgisellikleri şekillendiren ve onlarla aynı sistem içerisinde gelişen Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) sismik aktivitesi, olağanüstü iyi gelişmiş yüzey şekilleri ve Doğu Akdeniz bölgesinin tektonik öneminden dolayı, dünyada en iyi bilinen doğrultu atımlı faylardan birisidir (Ketin, 1968; Şengör ve diğ., 1985; Kriatzi., 1993). KAFZ, Karadeniz'in güney kenarına az çok paralel, doğusunda KB-GD, batısında KD-GB ve orta kısmında ise doğu-batı gidişli yaklaşık 1200 km uzunluğunda, sağ yanal ötelenmenin çok iyi gözlemlendiği yay biçimli bir doğrultu atımlı fay sistemidir. KAFZ genel olarak birkaç yüz metre ile 10 km arasında değişen genişlikte bir zondan meydana gelir. Bu fay zonu aynı zamanda, Anadolu bloğu içinde ayrılan faylar (splay faults) ve diğer ikincil faylarla da temsil edilmektedir (Bozkurt, 2001).

KAFZ boyunca sağ yanal hareketin nedeni ve yaşı tartışmalı olmasına rağmen, temel olarak üç farklı görüş vardır: 1) Sağ yanal hareket Orta Miyosen'de Arap ve Avrasya plakaları çarpışmaları ile başlar ve bu hareket, doğu Türkiye'deki çarpışma zonundan batıya doğru Anadolu bloğunun hareketinin bir sonucudur (McKenzie, 1970; Şengör, 1979; Şengör, 1979). 2) Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun gelişimi en Geç Miyosen veya Erken Pliyosen'de başlamıştır (Tokay, 1973; Toprak, 1988; Barka ve Gülen, 1989; Koçyiğit, 1989; Bozkurt ve Koçyiğit, 1996; Yalıtırac, 1996 Barka ve diğ., 2000). 3) Aynı zamanda, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun Geç Miyosen esnasında Doğu Anadolu'da başladığı ve Pliyosen esnasında batıya doğru yayılarak Marmara Denizi bölgesine uzandığı iddiaları da vardır (Şengör, 1979; Suzanne ve diğ., 1990; Barka, 1992; Yalıtırac ve diğ., 2000). 4) Son zamanlarda, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun oluşum yaşının doğuda 16 My veya daha yaşlı, batıda ise 3 My'dan daha genç olduğu düşünülmektedir (Gautier ve diğ., 1999).

Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca yapılan jeolojik çalışmalarda fay zonunun doğusunda 85±5 km, batısında ise yaklaşık 25±5 km arasında bir toplam atım hesaplanmıştır. KAFZ boyunca yer değiştirme doğudan batıya doğru azalmakta ve bu azalmanın nedeni olarak, genellikle ana faydan Anadolu bloğunun içerisine doğru uzanarak ayrılan bir çok yan kolların (splay fayların) görünür ötelenmeleri olduğu kabul edilmektedir (Seymen, 1975; Tatar, 1978; Şengör, 1979; Barka, 1981; Barka ve Hancock, 1984; Şengör ve diğ., 1985; Şaroğlu, 1985; Şaroğlu, 1988; Koçyiğit, 1988; Koçyiğit, 1988a; Toprak, 1988; Koçyiğit, 1989; Koçyiğit, 1990; Barka, 1992; Yalıtırac, 1996; Piper ve diğ., 1997; Tüysüz ve diğ., 1998; Armijo ve diğ., 1999; Barka ve diğ., 2000; Yalıtırac ve diğ., 2000) (Tablo 3.1). Jeolojik veri analizlerinden KAFZ üzerindeki kayma oranının yaklaşık 5-10 mm/yıl (Barka, 1992) veya

17±2 mm/yıl (Westaway, 1994) olduğu ileri sürülürken, plaka hareketleri ve sismolojik verilerden 30-40 mm/yıl arasında değişen değerler ortaya konmuştur (Taymaz et al., 1991). Diğer yandan güncel GPS verileri, günümüzdeki kayma oranlarının 15-25 mm/yıl arasında olduğunu göstermektedir (Oral et al., 1995; Ayhan et al., 1995; Reilinger et al., 1997; McClusky et al., 2000) (Tablo 3.2). Bilinen GPS verilerden yola çıkılarak yapılan tahminler, Günümüz-Pliyosen aralığında 75-125 km bir toplam hareket (atım) verir. Bu değer, 85±5 km olarak hesaplanan değerle yaklaşık olarak bağdaşmaktadır (Seymen, 1975; Westaway, 1994; Armijo et al., 1999; Barka et al., 2000).

Çalışma alanının tektonizması, bölgede gelişen jeolojik olayların tek bir rejimin ürünü olmamaları ve çok evreli bir deformasyon geçmişinin izlerini yansıtması nedeniyle oldukça karmaşıktır.

Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun orta kesimine yakın bir bölgedeki çalışma sahasının ana tektonizmasını Kuzey Anadolu Fay Zonu, kuzey-güney yönlü sıkıştırmaya bağlı olarak gelişen bindirme sistemleri, kısalma deformasyonları ve bunlarla ilişkili kıvrımlanmalar oluşturmaktadır.

Çalışma alanının yeryüzü biçimi; bölgede yüzeyleyen kaya birimlerinin türlerine göre zaman zaman oldukça sarp bir morfoloji gösterirken, bu sarplıkların arasında fay morfolojisi ile yakından ilişkili düzlük alanlar ve vadiler yer almaktadır. Bu vadilerin kenarları yer yer keskin ve dik yamaçlara sahip olup, bu morfoloji belirgin fay topoğrafyasına uygunluk gösterir.

Bölge sismik bakımdan, çok sayıda fayla ve bu faylardan kaynaklanan orta ve büyük ölçekli sismik etkinlikle karakterize edilir. Fay zonları boyunca izlenen morfotektonik özellikler ve zaman zaman oluşan büyük magnitüdü depremler bu fay zonlarının halen aktif olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışma alanı ve yakın çevresinde aletsel dönem öncesinde oldukça büyük depremler meydana gelmiştir (Ambraseys and Finkel, 1987). Tarihi kayıtlara göre bu depremlerde oldukça fazla can kaybı olduğu görülmektedir.

Tablo 3.1.Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca yapılan çalışmalar ve toplam atım miktarları.

Referans	Çalışma Alanı	Toplam Atım	Yaş
Pavoni (1961)	Ankara-Amasya-Bayburt	350-450 km	Kretase
Ketin (1969)	KAFZ'nun tamamında	~10 km	Orta-Üst Miyosen
Tokay (1973)	Gerede-Ilgaz	60-80 km	Alt Pliyosen
Seymen (1975)	Kelkit	85±5 km	Orta Miyosen
Bergougnan (1976)	Kelkit	100-120 km	Üst Kretase
Tatar (1978)	Refahiye-Erzincan	50-60 km	Pliyosen
Barka (1981)	KAFZ'nun orta kesimi	25±5 km	Pliyosen
Barka ve Hancock (1984)	KAFZ'nun orta kesimi	25±5 km	Pliyosen
Şaroğlu (1985)		7.5 km.	Üst Pliyosen
Şengör ve diğ. (1985)	KAFZ'nun tamamında	85±5 km	Üst Miyosen
Şaroğlu (1988)		20-25 km	Üst Pliyosen
Koçyiğit (1989)	Suşehri	35 km	Pliyosen
Barka ve Gülen (1989)		25-45 km	Pliyosen
Tatar (1993)	Niksar	18 km	Üst Pliyosen
Armijo ve diğ. (1999)		85 km	Pliyosen
Barka ve diğ. (2000)	Taşova-Erbaa-Niksar	80 km	Pliyosen
Yaltrak (2002)	Marmara bölgesi	75-78 km	Pliyosen

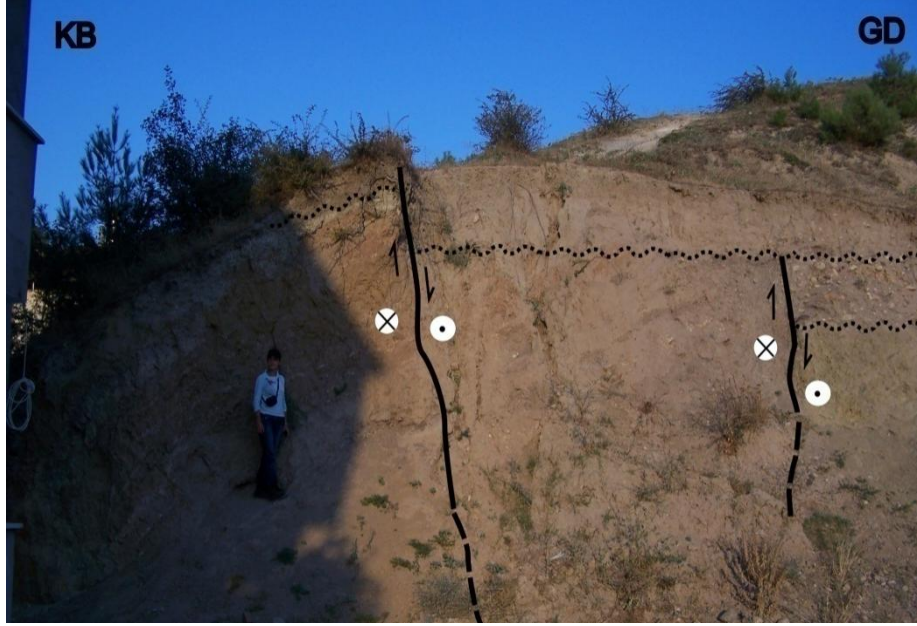
Tablo 3.2. Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca yapılan çalışmalar ve yıllık hareket miktarları.

Referanslar	Yıllık Hareket Miktarı
Tokay (1973)	10-15 mm/yıl
Arpat ve Şaroğlu (1975)	10-15 mm/yıl
Seymen (1975)	5 mm/yıl
Barka (1981)	4.5-5 mm/yıl
Barka ve Hancock (1984)	4.5-5 mm/yıl
Koçyiğit (1988a)	5 mm/yıl (Son 50 yıl için)
Barka ve Gülen (1989)	5-10 mm/yıl
Taymaz ve diğ. (1991)	30-40 mm/yıl
Barka (1992)	5-10 mm/yıl
Tatar (1993)	5.2 mm/yıl
Jackson (1994)	30-40 mm/yıl
Westeway (1994)	17±2 mm/yıl
Ayhan ve diğ. (1995)	15-25 mm/yıl
Le Pichon ve diğ. (1995)	20 mm/yıl
Barka ve Rellinger (1997)	26±3 mm/yıl
McClusky ve diğ. (2000)	15-25 mm/yıl
Yaltrak (2002)	22 mm/yıl

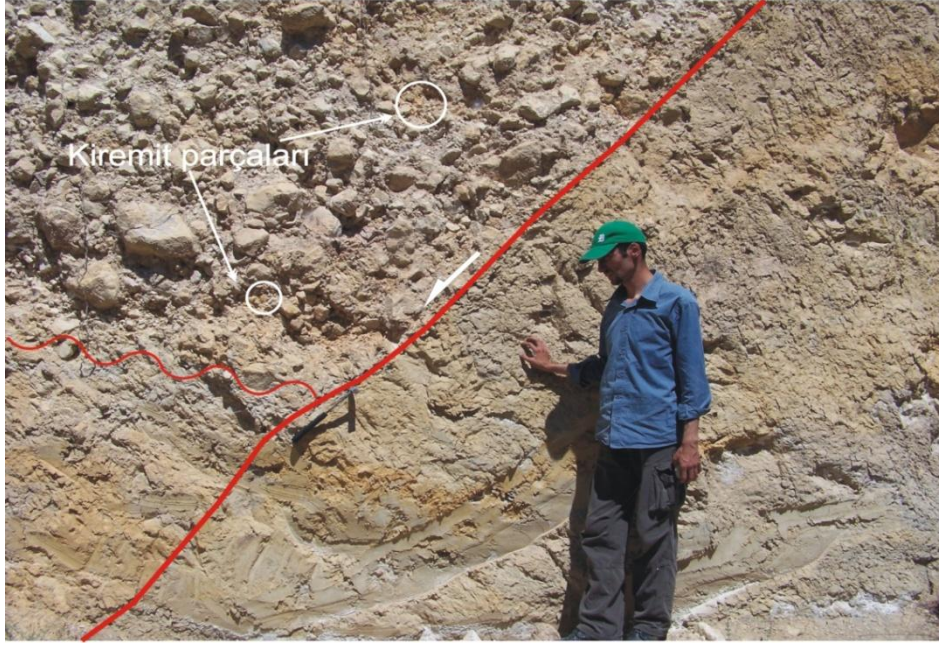
3.1. İnceleme Alanında 1939 Depremi Yüzey Kırığı ile İlişkili Gözlemler

Yaklaşık 33.000 insanın yaşamını kaybettiği 26 Aralık 1939 Erzincan depremi ($M_s=7.8$) sonucunda Erzincan'dan Ezinepazarı'na kadar uzanan bir hat boyunca 360 km lik bir yüzey kırığı gelişmiştir (Ketin 1969). Deprem sonucunda oluşan yüzey kırığı üzerinde fayın karakterini yansıtan 3.7 ile 7.5 metrelik sağ yanal ötelenmelerin yanı sıra 1-2 metrelik düşey atımların da geliştiği saptanmıştır (Ketin, 1969; Koçyiğit, 1989). Suşehri-Erzincan arasında kalan bölge (Koçyiğit ve Tokay 1985; Koçyiğit, 1989), Reşadiye (Seymen 1975) ve

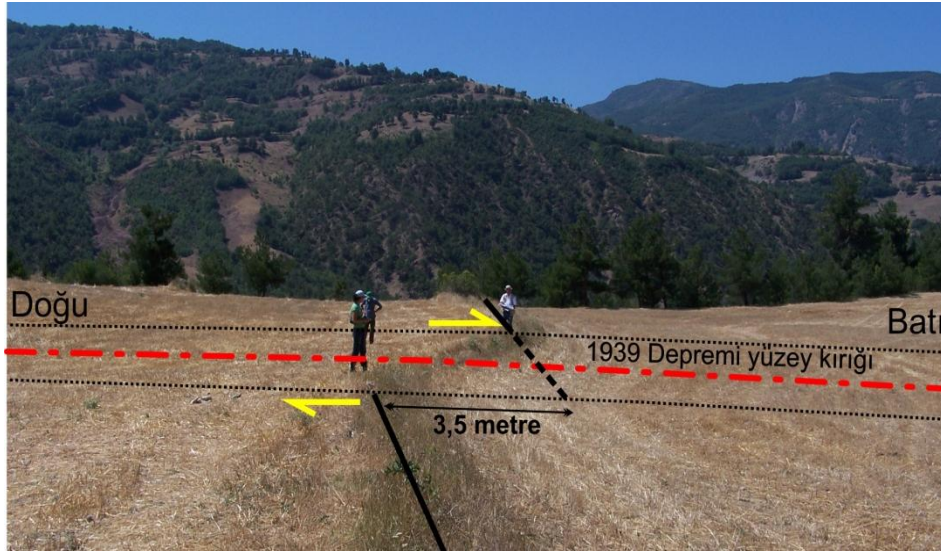
Koyulhisar (Toprak 1988) ilçe merkezleri çevresi hariç, 1939 Erzincan Depremi sonucunda oluşan yüzey kırığı üzerinde detaylı haritalama çalışmaları yapılmamıştır. Bununla birlikte Barka (1992) Fay kuşağı üzerinde 1939-1967 yılları arasındaki büyük depremlerle oluşan yüzey kırığı üzerindeki bazı yer değiştirme miktarlarına yönelik yersel gözlemlerde bulunmuştur. 1939 Erzincan Depremi'nin oluşturduğu 360 km'lik yüzey kırığının izlerinin arazi üzerindeki jeolojik/jeomorfolojik ve morfotektonik özellikleri araştırılmış ve haritalama gerçekleştirilmiştir.



Şekil 19: Reşadiye ilçe merkezi otobüs terminali doğusundaki temel kazısı yarmasında gözlenen 1939 ve öncesindeki iki farklı depremi temsil edebilecek fayların görünümü.



Şekil 20: Reşadiye ilçe merkezi doğusunda temel kazısı yarmasında gözlenen olasılıkla 1939 Erzincan depremi ya da öncesi bir depremi (?) temsil edebilecek fayın görünümü.



Şekil 21: Reşadiye doğusundaki 1939 Erzincan Depremi yüzey kırığının tarla sınırındaki yaklaşık 3,5 metrelik sağ yanal ötelenmesi

1939 Erzincan Depreminde oluşan yüzey kırığının en belirgin olarak gözlemlendiği yerlerden birisi de Reşadiye ilçesidir (Şekil 19 ve 20). Bu yerleşim alanı ve çevresinde bir yol ve bahçe duvarı/ağaç dizisi üzerinde 3,7 metrelik sağ yanal bir ötelenme saptanmıştır. Barka

(1996) aynı lokasyonu tekrar ziyaret ettiğinde sadece tek bir ağacın var olduğunu ifade etmiştir.

Reşadiye ve çevresinde özellikle Reşadiye'nin hemen doğusunda yoğun olarak tarım amaçlı işlenen bu bölgedeki tarla sınırlarında sağ yanal ötelenmeyi işaret eden veriler bulunmaktadır (Şekil 21). Bu ötelenmelerinin bulunduğu hat üzerinde KD-GB gidişli dere yataklarında yine belirgin biçimde sağa doğru keskin çarpılma ve büklümler gözlenmektedir.

Niksar Havzası'nın GD ucu ile Koyulhisar arasında kalan Kelkit vadisi içerisinde KAFK genelde dar bir kuşak içinde izlenir. Bu kuşak içerisinde KAFK'ın nadir olarak sıçrama yaparak küçük ölçekli genişlemeli düzlük oluşturduğu yerlerden birisi Reşadiye'de gözlenmektedir. Reşadiye ilçesinin hemen batısında Kelkit Çayı yatağı paralelkenar geometrilili bir düzlük içerisinde akmaktadır. Reşadiye kaplıcasının sıcaşuları ile oluşan güncel travertenlerde KB-GD uzanımlı bir açılma çatlağının yanısıra, bu alandaki genişlemeli büklüm şeklindeki sağ yanal doğrultu atımlı faylanma baskın durumdadır. Sağ yanal doğrultu atımlı fay kuşakları içerisinde sağa sıçramalı fay segmentlerindeki genişlemeli büklümlerde daha büyük boyutlu çek-ayır havzaların çekirdeğini oluşturacak negatif çiçek yapılarının oluşması beklenen bir durumdur. Bu nedenle Reşadiye'de yaklaşık 1 km boyutundaki bu düzlük, bir anlamda çok küçük ölçekli bir çek-ayır havza gelişimine ait bir örnek olarak düşünülebilir.

3.2. Uyumsuzluklar

Çalışma alanında Üst Jura, Orta Eosen transgresyonları olmak üzere iki ana transgresyon görülmektedir. Alp-Himalaya dağ kuşağı üzerinde yer alan Anadolu'daki çalışma alanının konumu Neotetis'in kuzey kolu ile yakın ilişkilidir. Bu transgresyonların oluşumu Neotetis'in kuzey kolunun evrimine bağlı olarak gelişmiştir. Pontid kıtasında Malm ile başlayan transgresyon, Batı ve Orta Pontid temellerini kaplamış ve bunlar üzerinde neritik bir karbonat platformunu oluşturmuştur (Şengör ve Yılmaz, 1981; Tüysüz 1993).

3.3 Faylar

İnceleme alanında Doğrultu Atımlı sol ve sağ yönlü faylar ile normal faylar gözlemlenmiştir. Gözlemlenen ve en belirgin olan faylar;

Kızıltarak Fayı:

KD-GB gidişli arazide gözlenebilen yaklaşık 7 km takip edilebilen doğrultu atımlı sol yönlü bir faydır. Fay süreksizliği genelde Hankırı ve Kızıltepe Formasyonlarındaki ötelenmelerle belirgindir.

Kapaklı Fayı:

Kapaklı fayı yaklaşık K-G doğrultulu sol yönlü bir faydır. Hankırı, Kızıltepe ve Kapaklı formasyonlarında litolojilerde ötelenmelere neden olmuştur.

Kuzey Anadolu Ana Fay Zonu:

Kelkit vadisini oluşturan ilgili fay zonu sağ yönlüdür. İnceleme alanındaki ilgili fay zonuna ait kısım 1939 Erzincan depreminde de hareketlene kesimdir.

Taşlıca Fayları:

Taşlıca fayları yaklaşık D-B uzanımlı güney bloklarının düşen tavan kesimlerini oluşturduğu faylardır. Genelde Hankırı ve Kızıltepe Formasyonlarının litolojilerinde ötelemelere neden olan izleri oluşturmaktadırlar.

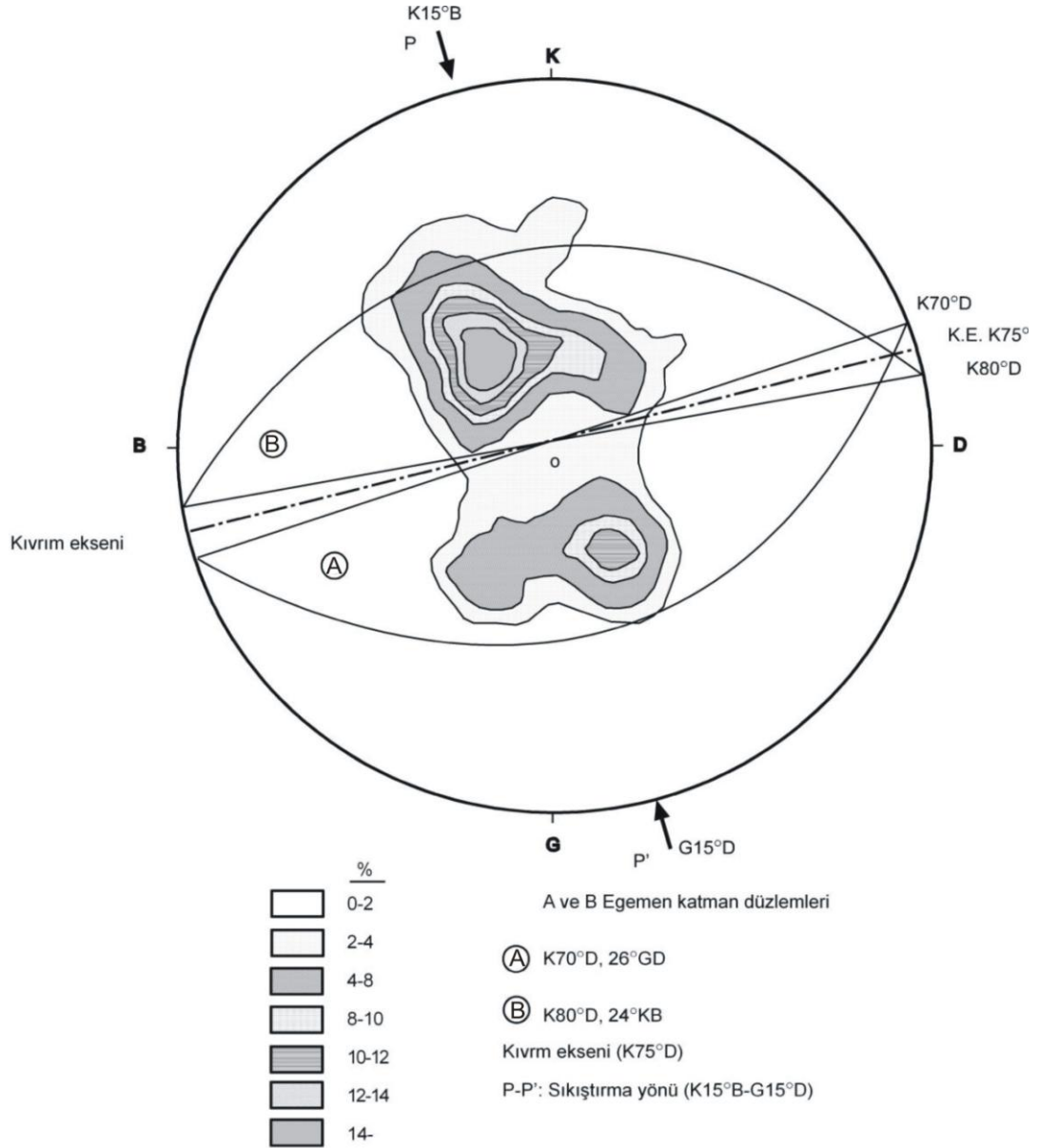
3.4. Tabakalanma ve Eklem Sistemlerinin Durumu

İnceleme alanında kendisinden yaşlı birimler üzerinde açılı uyumsuz olarak yer alan Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırıtepe Formasyonu'na ait birimler içerisinden alınan katman ölçülerinden yararlanarak hazırlanan kontur diyagramından da gözlenebileceği gibi bu birim içinde $K70^{\circ}D$, $26^{\circ}GD$ ve $K80^{\circ}D$, $24^{\circ}KB$ durumlu iki ayrı düzlemin egemen olduğu ve bu düzlemlerin kesişmesiyle oluşan kıvrım ekseninin $K75^{\circ}D$, $8^{\circ}KD$ durumlu olduğu ortaya çıkarılmıştır. Ortaya çıkan kıvrım eksenini Küçük Elmaçalı Tepesi civarındaki kıvrımdır. Buna göre bu deformasyon için egemen olan sıkıştırma yönü $K15^{\circ}B-G15^{\circ}D$ doğrultusunda gelişmiştir. Eğim yönlerinin genellikle GD ve KB 'ya doğru geliştiği gözlenen katmanların, eğim miktarlarının da $20^{\circ}-30^{\circ}$ arasında değiştiği görülmektedir (Şekil 22).

İnceleme alanında yüzeyleyen Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırıtepe Formasyonu'nda gözlenen eklem düzlemlerinden alınan ölçümler, aynı birim içerisinden alınan katman ölçümlerinden ortaya çıkarılan kıvrım eksenleri de gözönüne alınarak beraber yorumlanacaktır. İnceleme alanında yüzeyleyen birimlerde gözlenen eklem takımları kaygan ve düzgün görünüşleri ile dikkati çekmektedir. Kireçtaşı tabakaları üzerinde eklemeler çok

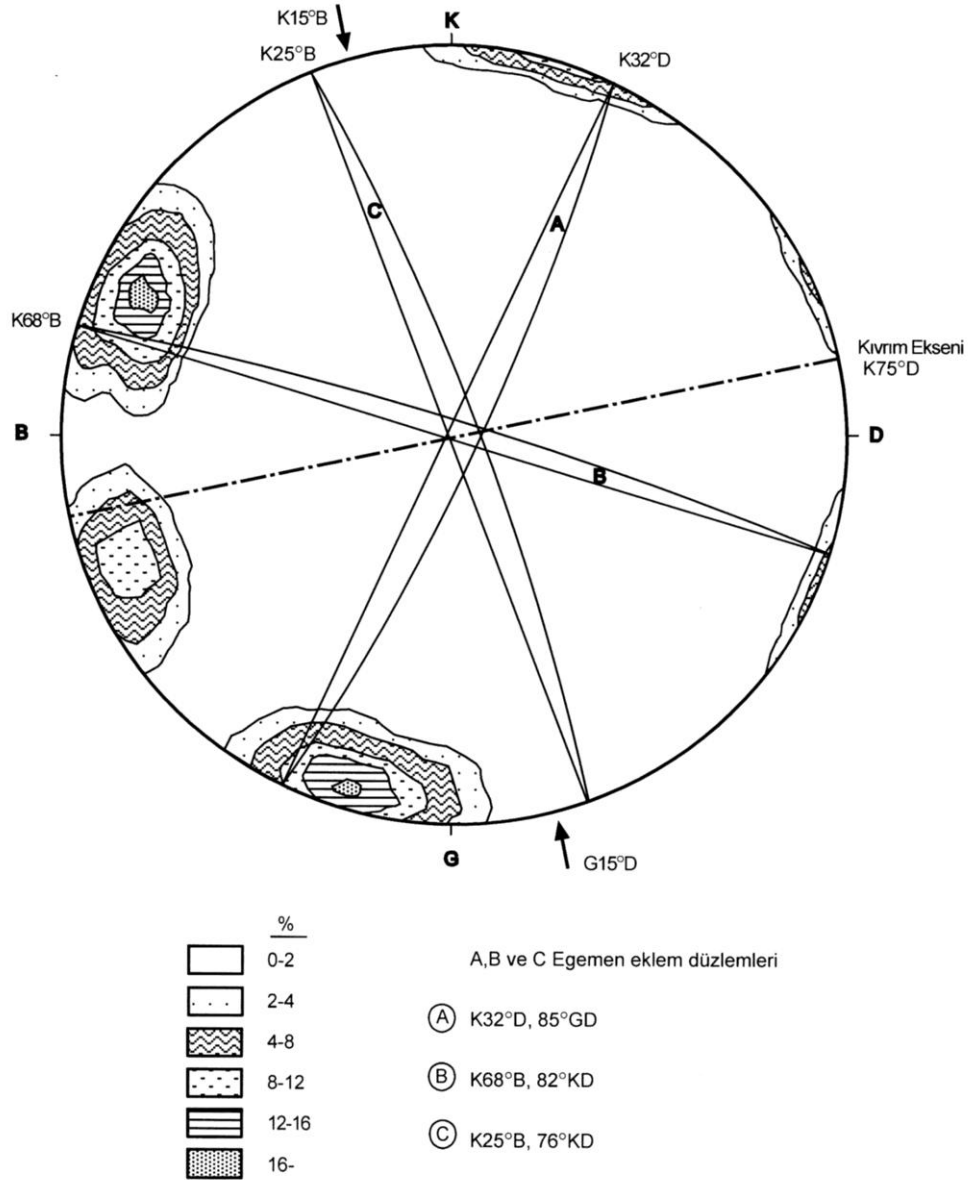
sistematik gelişmiş ve baklava dilimi şeklinde gözlenmektedir. Bu baklava dilimi şeklinde gelişen eklemler makaslama eklemleri olarak yorumlanabilir.

Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırıtepe Formasyonu'ndan alınan eklem düzlemlerinden elde edilen kontur diyagramında da gözleendiği gibi egemen eklem düzlemleri $K32^{\circ}D$, $85^{\circ}GD$ – $K68^{\circ}B$, $82^{\circ}KD$ - $K25^{\circ}B$, $76^{\circ}KD$ olarak ortaya çıkarılmıştır.



Şekil 22. Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırıtepe Formasyonu'na ait birimler içerisinde ölçülen katman düzlemlerine ait kontur diyagramı ve stereografik izdüşümü (Wulff ağı alt yarıküre).

Bu eklem düzlemleri aynı formasyonun egemen olan katman düzlemlerinin ve kıvrım ekseninin de gözlemlendiği diyagram üzerine taşındığında, kıvrım eksenini oluşturan tektonik kuvvetler ile ilişkisine göre yapılan sınıflamada A ve B egemen eklem düzlemlerinin makaslama eklemleri, kıvrım eksenine dik yönde gelişen C egemen eklem düzleminin ise tansiyon eklemlerine karşılık geldiği çok açık bir şekilde görülmektedir (Şekil 23).



Şekil 23. Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırıtepe Formasyonu'na ait birimler içerisinde ölçülen eklem ve katman durumlarını birlikte gösteren stereografik izdüşüm (Wulff ağı alt yarıküre)

Makaslama eklemleri kendilerini etkileyen en büyük basınç gerilmesine (σ_1) verev olacak şekilde gelişirler. Bunlar esas itibariyle birbirleri ile birleşen ve bir noktada kesişen iki ayrı eşlenik eklemden oluşurlar. İki makaslama ekleminin kesişmesi sonucu oluşan aradaki dar açı genellikle 60° - 70° arasındadır. Tansiyon eklemleri en büyük basınç gerilmesine (σ_1) paralel, en büyük çekme gerilmesine (σ_3) dik olarak gelişirler. Bunların oluşumlarında sıkıştırma kuvvetlerinin etkisi büyüktür. Tansiyon eklemlerinde eklem yüzeyine dik yönde açılma olmasına karşılık, eklem düzlemleri boyunca birbirine oranla kayma hareketi görülmez. Çalışma alanında gözlenen tansiyon eklemlerinin doğrultuları KB-GD olarak görülmekte ve bunları oluşturan sıkıştırma kuvveti ise yine KB-GD doğrultusunda gelişmektedir.

Eklemler genellikle aynı tektonik dönemde oluşan kıvrım eksenleri, fay sistemleri ve bunların yönleriyle doğrudan doğruya ilişkili olarak meydana geldikleri için büyük önem taşır.

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMALAR

Bu çalışmada, Tokat ili Reşadiye ilçesinin kuzey kesiminin 1/25 000 ölçekli jeoloji haritası ve stratigrafik dikme kesiti hazırlanarak çalışma alanında yüzeyleyen kaya birimleri incelenmiştir. Çalışma alanının stratigrafik ve tektonik özellikleri ortaya konmuştur ve aşağıdaki şu bulgu ve sonuçlara ulaşılmıştır:

Ayrıtlanan 7 litostratigrafi/litodem birimleri; Hankırıtepe Formasyonu (Üst Jura-Alt Kretase), Kızıltepe Formasyonu (Turaniyen-Alt Kampaniyen), Kapaklı Formasyonu (Üst Kampaniyen-Alt Maastrichtiyen), Sırakayalar Formasyonu (Üst Maastrichtiyen-Alt Paleosen), Hasanşeyh Formasyonu (Üst Lütésiyen), Yolüstü Bazaltları (Pliyosen) ve Kuvaterner oluşukları olarak belirlenmiştir.

Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesitinde de görüldüğü gibi Üst Jura-Kuvaterner aralığında kalın bir istifin çökeldiği saptanmıştır. En yaşlı birim olan Hankırıtepe Formasyonu üzerine Kızıltepe Formasyonu uyumsuz olarak gelmektedir. Kızıltepe, Kapaklı ve Sarıkayalar Formasyonu birbirleriyle uyumlu olduğu bunların üzerine gelen Hasanşeyh Formasyonu bunları uyumsuz olarak örttüğü belirlenmiştir. Hasanşeyh Formasyonu üzerine gelen Yolüstü Bazaltları bu birimleri uyumsuz olarak örter. Tüm birimleri alüvyal ve traverten ile bunlardan türemiş yamaç molozu oluşukları örtmektedir.

Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırıtepe Formasyonu'nun yer yer taşınmış organizma kalıntıları içeren düzeylerden oluşması, birimin türbiditik akıntılı pelajik bir ortamda çökeldiği belirlenmiştir.

Küçük Elmaçalı ve Mertlik Tepedeki ölçülü stratigrafik kesitler arasındaki litolojik özellik farkları birime ait fasiyes değişiminin işaretidir. Buna göre batı kesiminde yer alan Küçük Elmaçalı Tepe civarında birimin doğu kesimine göre çökel ortamın daha derin ve kıyı çizgisinin daha uzak pelajik bir ortamı teşkil ettiği şekilde yorumlanır.

Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırıtepe Formasyonu'nda gözlenen eklem düzlemlerinden alınan ölçümler, aynı birim içerisinden alınan katman ölçümlerinden ortaya çıkarılan kıvrım eksenleri de göz önüne alınarak beraber yorumlandığında bölgedeki deformasyon için egemen olan sıkıştırma yönünün K15°B-G15°D olduğu belirlenmiştir.

5. KAYNAKLAR

- Alp, D., 1972.** Amasya yöresinin jeolojisi. İstanbul Üniv., Fen Fakültesi Monografileri, Doktora tezi, 22, 101 s.
- Ambraseys, N. N., and Finkel, C., 1987.** The Saros, Marmara earthquake of 9 August 1912. J. Earthquake Eng. Struct. Dyn., 189-212.
- Arpat, E., ve Şaroğlu, F., 1975.** Türkiye'deki bazı önemli genç tektonik olaylar. T.J.K Bülteni, cilt 18, s. 91-100.
- Armijo, R., Meyer, B., Barka, A.A., Hubert, A., 1999.** Propagation of the North Anatolian Fault into the Northern Aegean: timing and kinematics, Geology, 27, 267-270.
- Ayhan, M.E., Demir, C., Kahveci, M., Kaplan, M., 1995.** 1990-1993 yılları GPS ölçümleri ile Gerede-Adapazarı bölgesindeki alanın belirlenmesi, in: Türk Haritacılığının 100. yılı Bilimsel Kongresi, Ankara, pp. 55-60 (in Turkish with English abstract).
- Barka, A.A., 1981.** Seismo-tectonics aspects of the North Anatolian Fault Zone, Ph. D. Thesis, University of Bristol, Bristol.
- Barka, A.A., 1992.** The North Anatolian Fault Zone, *Annales Tecton.* 6, 164-195
- Barka, A.A. ve Hancock, P.L., 1984.** Neotectonics deformation patterns in the convex-northwards arc of the North Anatolian Fault. in: <<The geological evolution of the Eastern Mediterranean>>. Edited by J.G. Dixon and A.H.F. Robertson. Geol. Soc. Spec. Publ. No. 17, Geol. Soc. London, 763-773.
- Barka, A.A., ve Gülen, L., 1989.** New constraints on the age and total offset of the North Anatolian Fault Zone: implications for tectonics of the Eastern Mediterranean region, METU J. Pure Appl. Sci. 21, 39-63.
- Barka, A. and Reillinger, R., 1997.** Active tectonics of the Eastern Mediterranean region: deduced from GPS, neotectonic and seismicity data. *Annali Di Geofisica* XL (3), 587-610.

- Barka, A., Akyüz, H.S., Cohen, H.A. and Watchorn, F. 2000.** Tectonic evolution of the Nixsar and Taşova-Erbaa pull-apart basins, North Anatolian Fault Zone: their significance for the motion of the Anatolian block. Tectonophysicstract). s, 322, 243-264.
- Baykal, F., 1947.** Zile-Tokat-Yıldızeli Bölgesinin Jeolojisi. İstanbul Üniv. Fen Fakültesi Mecm., Seri B, Cilt 12, No 3, 191-209.
- Turkey. Tectonophysics, 265, 239-254.
- Bergougnan, H., 1976.** Doğu Anadolu'da Avrupa ve Arabistan bloklarının çarpışması. TMMOB, Yerbilimleri, 1, 31-41.
- Blumenthal, M.M., 1950.** Beitrage zur Geologie des Landschaften am Mittleren und unteren Yeşilirmak (Tokat, Amasya, Havza, Erbaa, Nixsar), M.T.A. Yayınları, Seri D, No 4, 153 s.
- Bozkurt, E., 1990.** Geology of the Almus Fault Zone (AFZ) (Almus-Tokat). M.S. Thesis, M.E.T.U., Ankara, 118p.
- Bozkurt, E., 2001.** Neotectonics of Turkey – a synthesis. Geodinamica Acta, 14, 3-30.
- Bozkurt, E., and Koçyiğit, A., 1995.** Almus Fault Zone: Its age, total offset and relation to The North Anatolian Fault Zone. Turk. J. Earth. Sci., 4: 93-104.
- Bozkurt, E., and Koçyiğit, A., 1996.** The Kazova Basin: an active negative flower structure on the Almus Fault Zone, a splay fault system of the North Anatolian Fault Zone,
- Erentöz, C. (1950).** Türkiye Jeoloji Haritası, 1:100 000 ölçekli Reşadiye 44-2 paftası. M.T.A. (Yayınlanmamış).
- Dirik, K., 1991.** Tectono-strarigraphy of the Vezirköprü Area (Samsun-Turkey): PhD. Thesis. METU (Yayınlanmamış).
- Dirik, K., 1994.** Kuzey Anadolu Transform Fay Zonunun Beşpınar-Havza kesimindeki neotektonik özellikleri. MTA Derg., sayı 116, 37-50.
- Genç, Ş., Kurt, Z., Küçümen, Ö., Cevher, F., Saraç, G., Acar, Ş., Bilgi, C., Şenay, M., ve Poyraz, N., 1991.** Merzifon (Amasya) dolayının jeolojisi. MTA Raporu, Rapor No: 9527, 214 s. (Yayınlanmamış).

- Gautier, P., Brun, J.P., Moriceau, R., Sokoutis, D., Martinod, J., Jolivet, L., 1999.** Timing, kinematics and cause of Aegean extension: a scenario based on a comparison with simple analogue experiments, *Tectonophysics*, 315, 31-72.
- Jackson, J., 1994.** Active tectonics of the Aegean region. *Ann. Rev. Earth Planet. Sci. Lett.* 22, 239-271.
- Kaymakçı, N., White, S.H., and Van Dijk, P.M., 2000.** Paleostress inversion in a multi-phase deformed area: Kinematic and structural evolution of the Çankırı Basin (Central Turkey): Part 1 In: Bozkurt, E., Winchester, J.A. and Piper, J.D.A. (eds) *Tectonics and Magmatism in Turkey and its Surrounding*. Geol. Soc. London, Special Publ. 173, 445-473.
- Kaymakçı, N., Deurmeijer, C.E., Langereis, C., White, S.H., and Van Dijk, P.M., 2003.** Palaeomagnetic evolution of the Çankırı Basin (central Anatolia, Turkey): implications for oroclinal bending due to indentation. *Geol. Mag.* 140, 343-355.
- Ketin, İ., 1968.** Relations between general tectonic features and the main earthquake regions of Turkey, *Min. Res. Explor. Inst. Bull.* 71, 63-67.
- Ketin, İ., 1969.** About the North Anatolian Fault, *Min. Res. Explor. Inst. Bull.* 72, 1-25 (in Turkish with English abstract).
- Koçyiğit, A., 1988.** Basic geologic characteristics and total offset of the North Anatolian Fault Zone in Suşehri area, NE Turkey, *METU Pure Appl. Sci.* 22, 43-68.
- Koçyiğit, A., 1988a.** Tectonic setting of the Geyve fault zone, *METU Pure Appl. Sci.* 21, 81-104.
- Koçyiğit, A., 1989.** Suşehri basin: an active fault-wedge basin on the North Anatolian Fault Zone, Turkey, *Tectonophysics*, 167, 13-29.
- Koçyiğit, A., 1990.** Tectonic setting of the Gölova basin, total offset of the North Anatolian Fault Zone, Eastern Pontides, Turkey, *Annales Tecton.* 4, 155-170.
- Kriatzi, A.A., 1993.** A study of the active crustal deformation of the North and East Anatolian fault zones, *Tectonophysics* 225, 191-203.

- Le Pichon, X., Chamot-Reole, N., Lallement, S., Noomen, R., Veis, G., 1995.** Geodetic determination of the kinematics of central Greece with respect to Europe: Implications for Eastern mediterranean tectonics. *J. Geophys. Res.* 100, 12675-12690.
- McClusky, S., Balassanian, S., Barka, A.A., Demir, C., Gergiev, I., Hamburger, M., Kahle, H., Kasters, K., Kekelidse, G., King, R., Kotzev, V., Lenk, O., Mahmoud, S., Mishin, A., Nadaria, M., Ouzounus, A., Paradisissis, D., Peter, Y., Prilepin, M., Reilinger, R., Sanlı, I., Seeger, H., Teableb, A., Toksöz, N., Veis, G., 2000.** GPS constraints on crustal movements and deformations for plate dynamics, *J. Geophys. Res.* 105, 5695-5720.
- McKenzie, D.P., 1970.** Plate tectonics of the Mediterranean region, *Nature* 220, 239-343.
- Okay, A.C., 1955.** Sivas ile Tokat arasındaki bölgenin jeoloji etüdü. *İ. Ü. Fen Fakültesi Mecm.*, Seri B, Cilt XX, Sayı 1-2, 95-108.
- Oral, M.B., Reilinger, R.E., Toksöz, M.N., Kong, R.W., Barka, A.A., Kınık, İ., Cenk, O., 1995.** Global positioning system offers evidence of plate motions in eastern Mediterranean, *EOS Transac.* 76 (9).
- Özcan, A., Erkan, A., Keskin, E., Oral, A., Özer, S., Sümengen, M. ve Tekeli, O., 1980.** Kuzey Anadolu Fayı-Kırşehir Masifi arasının temel jeolojisi: M.T.A. Derleme rapor no: 6722, 136 s., (Yayınlanmamış).
- Öztürk, A., 1976.** Ladik-Destek arasının jeolojisi ve faylarının özellikleri. Doçentlik Tezi, A.Ü. Fen Fakültesi, 101s. Ankara.
- Öztürk, A., 1979.** Ladik-Destek yöresinin stratigrafisi: *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, C 22, s 1, 27-34.
- Öztürk, A., 1980.** Ladik-Destek yöresinin tektoniği: *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, C.23, 31-38.
- Pavoni, N., 1961.** Die Nordanatolische Horizontalverschiebung. *Geol. Rdsc.*, 52, 122-139.
- Pelin, S., 1977.** Alucra (Giresun) güneydoğu yöresinin petrol olanakları bakımından jeolojik incelemesi. *K.Ü. yayınları*, No:87.

- Piper, J. D. A., Tatar, O., and Gursoy, H., 1997,** Deformational behaviour of continental lithosphere deduced from block rotations across the North Anatolian fault zone in Turkey, *Earth and Planetary Science Letters*, 150, 191-203.
- Reilinger, R.E., McClusky, S.C., Oral, M.B., King, W., Toksöz, M.N., 1997.** Global Positioning, System measurements of present-day crustal movements in the Arabian-Africa-Eurasia plate collision zone, *J. Geophys. Res.* 102, 9983-9999.
- Rojay, B., 1993.** Tectonostratigraphy and neotectonic characteristics of the southern margin of Merzifon-Suluova basin (Central Pontides, Amasya). Ph.D. Thesis, M.E.T.U., Ankara, 214p.
- Seymen, İ., 1975.** Kelkit vadisi kesiminde Kuzey Anadolu fay zonunun tektonik özelliği: Doktora tezi, İ.T.Ü. Maden Fak. Yayını, 192s.
- Seymen, İ., 1991.** Mecitözü (Çorum) dolayında Tokat Masifi'nin Jeolojisi. Ahmet Acar Sempozyumu, Adana, 153-162.
- Seymen, İ., 1993.** Mecitözü dolayının stratigrafik gelişimi. A. Suat Erk Jeoloji Sempozyumu bildirileri, A.Ü. Fen Fak., Jeoloji Müh. Böl., 129-141.
- Suzanne, P., Lyberis, N., Chorowicz, J., Nurlu, M., Yürür, T., Kasapoğlu, E., 1990.** La géometrie de la faille nord anatolienne á partir d'images Landsat-MSS. *Bull. Soc. Geol. France*, 8, 589-599.
- Şaroğlu, F., 1985.** Geological and Structural Evolution of East Anatolia during Neotectonic Period, Ph. D. Thesis, İstanbul University, İstanbul, (unpublished; in Turkish with English abstract).
- Şaroğlu, F., 1988.** The age and offset on the North Anatolian Fault. *METU J. Pure Appl. Sci.* 21, 65-79.
- Şengör, A.M.C., 1979.** The North Anatolian Transform Fault: its age, offset and tectonic significance, *J. Geol. Soc., London* 136, 269-282.
- Şengör, A.M.C., 1985.** Türkiye'nin tektonik tarihinin yapısal sınıflaması: Türkiye jeol. Kur. Ketin Sempozyumu, 37-61.
- Şengör, A.M.C. and Yılmaz, Y., 1981.** Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. *Tectonophysics*, no.75, pp.181-241.

- Şengör, A.M.C., Görür, N., Şaroğlu, F., 1985.** Strike-slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: Turkey as a case study, in: Bidlle, K.T., Christie-Blick, N., (Eds.), *Strike-slip Faulting and Basin Formation*, Soc. Econ. Paleontol. Mineral. Sp. Pub., 37, pp. 227-264.
- Tatar, Y., 1978.** Tectonic study of Erzincan-Refahiye section of the North Anatolian Fault Zone, Hacettepe Univ. Earth Sci. 4, 201-236 (in Turkish with English abstract).
- Tatar, O., 1993.** Neotectonic structures in the east-central parts of the North Anatolian Fault Zone., PhD. Thesis, Univ. Keele.
- Taymaz, T., Jacson, J., McKenzie, D.P., 1991.** Active tectonics of the North and Central Aegean Sea, *Geophy. J. Inter.* 106, 433-490.
- Temiz, H., Tatar, O., ve Tutkun, S.Z., 1993.** Niksar-Erbaa havzaları paleotektonik dönem kayalarının stratigrafisi: A. Suat Erk Sempozyumu bildirileri, A.Ü. Fen Fak., Jeoloji Müh. Böl., 157-170.
- Terlemez, İ. ve Yılmaz, A., 1980,** Ünye-Ordu-Koyulhisar-Reşadiye arasında kalan yörenin stratigrafisi. *TJK Bülteni*, c. 23, s. 2, 179-192 s.
- Tokay, M., 1973.** Geological observations on the North Anatolian Fault Zone between Gerede and Ilgaz. in: *Proceedings of Symposium on North Anatolian Fault Zone and Earthquake Belt*, Min. Res. Expl. Inst. Publ., Ankara, pp. 12-29 (in Turkish with English Abstract).
- Toprak, V., 1988.** Neotectonics characteristics of the North Anatolian Fault Zone between Koyulhisar and Suşehri (NE Turkey), *METU j. Pure Appl. Sci.* 21, 155-168.
- Tüysüz, O., 1993.** Karadeniz'den Orta Anadolu'ya bir jeotravers: Kuzey Neotetisin tektonik evrimi: *TPJD Bült.*, C. 5/1, s. 1-33.
- Tüysüz, O., Barka, A.A., Yiğitbaş, E., 1998.** Geology of the Saros Graben its implications on the evolution of the North Anatolian Fault in the Ganos-Saros region, NW Turkey, *Tectonophysics* 293, 105-126.
- Westaway, R., 1994.** Present-day kinematics of the Middle East and Eastern Mediterranean, *J. Geophys. Res.* 99, 12071-12090.

Yaltırak, C., 1996. Tectonic history of the Ganos Fault System, Turkish Assoc. Petrol. Geol. Bull. 8, 137-156 (in Turkish with English Abstract).

Yaltırak, C., Sakıncı, M., Oktay, F.Y., 2000. Kinematics and evolution of the northern segment of the North Anatolian Fault Zone (Ganos Fault) in the area between Marmara and Gulf of Saroz, in Tatar, O., Kavak, K.Ş., Özden, S., (Eds.), Tektonik Araştırma Grubu 3. Toplantısı, ATAG-3 Proceedings, pp. 77-89 (in Turkish with English Abstract).

Yaltırak, C., 2002. Tectonic evolution of the Marmara Sea and its surroundings. Mar. Geol. 190, S0025-3227(02)00360-2.

Yılmaz, A., 1981. Tokat ile Sivas arasındaki bölgede ofiyolitli karmaşığın iç yapısı ve yerleşme yaşı: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 24, 31-36.

ÖZGEÇMİŞ

Ünal ERTÜRK, 10.01.1974 yılında Tokat'ta doğmuştur. İlk, Orta ve lise öğrenimini Tokat ilinde tamamladıktan sonra, 1992 yılında girdiği Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünden 1996 yılında mezun olmuştur. 1996 yılında Tokat İli, Ortaöğren Köyünde Sınıf Öğretmeni olarak Milli Eğitim Bakanlığında göreve başlamıştır. Askerliğini 1998-1999 yıllarında Muş ilinde Yedek Subay Öğretmen olarak tamamlamıştır. 2002 yılında Çevre ve Orman Bakanlığı, Uşak İl Çevre Müdürlüğünde Jeoloji Mühendisi olarak göreve başlamıştır. 2003 yılında Tokat İl Çevre ve Orman Müdürlüğüne tayin gelmiştir, halen aynı İl Müdürlüğünde Jeoloji Mühendisi olarak çalışmaya devam etmektedir. 1996 yılından bu güne kadar kamuda çalışmaktadır. 2004 yılında C.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim dalında Yüksek Lisans Programına başlamıştır. Evli ve iki erkek çocuk babasıdır.

Ünal ERTÜRK

Ek 1: REŞADİYE (TOKAT) KUZEYİNİN JEOLOJİ HARİTASI

