

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

**İÇEL İLİ ANAMUR İLÇESİ KUZEYİNİN
JEOLJİSİ VE PETROGRAFİSİ**

78622

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CEM SEMİZ

Şubat 1998

DENİZLİ

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

**İÇEL İLİ ANAMUR İLÇESİ KUZEYİNİN
JEOLJİSİ VE PETROGRAFİSİ**

**İÇİ MÜHÜR
DOKÜMANIZASYON
17/02/1998**

CEM SEMİZ

17/02/1998

**Danışman
Doç. Dr. Yahya ÖZPINAR**

28622

Şubat 1998

DENİZLİ

Cem SEMİZ tarafından YÜKSEK LİSANS tezi olarak sunulan
“İÇEL İLİ ANAMUR İLÇESİ KUZEYİNİN JEOLJİSİ VE PETROGRAFİSİ”
başlıklı bu çalışma, jürimizce Pamukkale Üniversitesi Lisansüstü Öğretim ve Sınav
Yönergesinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

17.02.1998

Üye: Doç. Dr. Yahya ÖZPINAR (Danışman)



Üye: Doç. Dr. Mehmet ÖZKUL



Üye: Yrd. Doç. Dr. Halil KUMSAR



Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 17.02.1998 tarih
ve 13/5 sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Prof. Dr. Hikmet RENDE
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bu çalışma, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır. 1995-1997 yıllarında İçel ili Anamur ilçesinin kuzeyinde yürütülen bu çalışma Jeoloji Mühendisliği Bölümünde, Doç. Dr. Yahya ÖZPINAR denetiminde ortaya konmuştur.

Alanya P29-C1 paftası dahilindeki inceleme alanında yaz dönemi arazi çalışmaları; 1/25.000 ölçekli jeolojik harita yapılması ve formasyon tanımlamaları, yapısal jeolojik unsurların araştırılması ve bölgedeki litolojilere ait örneklerin alınması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Alınan örneklerin, ince kesitlerinin mikroskop incelemeleri ile petrografik ve metamorfik özellikleri ortaya çıkarılmıştır. Bunların yanı sıra nokta ve kontur diyagramları hazırlanmış ve yorumlanmıştır.

Bölgede az da olsa daha önceki yapılmış çalışmalarla beraber komşu bölgelerde değişik araştırmacılar tarafından yapılmış çalışmalar yayın tarama aşamalarında göz önünde bulundurulmuş ve faydalanılmıştır. Tüm grup ve formasyon adlamaları, bu çalışma esnasında en iyi gözlemlendiği yerin ismine uygun olarak yapılmıştır.

Araştırma ve incelemelerim sırasında benden destek ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. sayın Yahya ÖZPINAR'a, ve Arş. Gör. Sayın Turgay BEYAZ'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZ.....	III
ABSTRACT.....	IV
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
GİRİŞ.....	1
COĞRAFYA, İKLİM ve ULAŞIM	2
1. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
1.1. TOROS KUŞAĞI HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	8
1.2. ALANYA BİRLİĞİ VE ALANYA TEKTONİK PENCERESİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER	10
2. STRATİGRAFİ.....	15
2.1. ANAMUR GRUBU.....	17
2.1.2. AKİNE METAMORFİTLERİ.....	18
2.1.2.1. PETROGRAFİ.....	20
2.1.3. KAYAAĞIL MERMERLERİ.....	27
2.1.3.1. PETROGRAFİ.....	28
2.1.4. İNCELEME ALANI METAMORFİK KAYAÇLARININ METAMORFİZMA KOŞULLARI.....	28
2.1.5. NARAĞACI BİRİMİ.....	30
2.1.5.1. PETROGRAFİ.....	31
2.1.6. MALOTURAĞI GRUBU	32
2.1.6.1. PETROGRAFİ.....	34
2.1.7. NEOJEN.....	35
3. YAPISAL JEOLJİ.....	36
4. EKONOMİK JEOLJİ.....	42
5. BÖLGENİN JEOLJİK EVRİMİ.....	43
6. SONUÇLAR.....	45
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	46
EK.....	48
ÖZGEÇMİŞ.....	49

ÖZ

1995-1997 yılları, yaz aylarında İçel İli Anamur İlçesi kuzey, kuzeybatısında harita alma ve dönem içi laboratuvar çalışmaları şeklinde yürütülen bu inceleme ve araştırmalar yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Bölgede temel teşkil eden metamorfitle Anamur Grubu adı altında incelenmiş ve Akine Metamorfitle ve Kayaagıl Mermerleri olarak iki formasyona ayırılanmıştır. Yeşilşist fasiyesinin orta-düşük koşullarında metamorfizma geçirmiş olan Anamur Grubu kayaları altta Akine Metamorfitle ile bunun üzerinde görülen Kayaagıl Mermerleri'nden oluşmuş düzenli bir istifdir. Alanya Birliği'nin devamı olduğu düşünülen Anamur Grubu'nun yaşı Üst Permiyen-Triyas olmalıdır.

İnceleme alanının kuzeydoğusunda dar bir alanda yüzeyleyen Maloturağı Grubu kumtaşı-silt ar dalanması ve kireçtaşı mercikleri içerikli Tevekli Formasyonu ile Yüglük Formasyonu kireçtaşlarından oluşmaktadır. Maloturağı Grubu, Maloturağı Mevki civarında Akine Metamorfitle'ni tektonik olarak üzerlemektedir. Maloturağı Grubu'nun yaşı fosil içeriği itibariyle Permo-Karbonifer olmalıdır.

Maloturağı Grubu önünde gelişmiş ve gerek Narağacı Köyü'nün kuzeyinde Maloturağı Grubu'nun Tevekli Formasyon'u ve gerekse Maloturağı Mevki civarında Yüglük Formasyonu tarafından tektonik olarak üzerlenen Narağacı Birimi Sariağaç Köyü'nün kuzeyinde Akine Metamorfitle'ni tektonik olarak üzerlemektedir. Narağacı Birimine ait bloklara Akine Metamorfitle içersinde de rastlanmaktadır. Bu bloklar muhtemelen devam eden tektonizma neticesinde ekaylanarak şistler üzerinde yer almışlardır.

İnceleme alanında, metamorfitlelerden alınan foliasyon ölçülerinde hakim konumun K50B/40KD olduğu görülmüştür. Lineasyon ölçülerinde ise değerlerin genel olarak K50B, 4-9 KB olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bölgede sık sık mikro ve makro kıvrımlar izlenmiştir. Kıvrım eksen düzlemlerine ait ölçülerde hakim kıvrım eksen düzlemi konumunun K48°B/42°KD olduğu gözlenmiştir. Bölgenin kuzeydoğusunda yer alan bindirmeler KB-GD gidişlidir ve bindirme yönü KD'dan GB'ya doğrudur.

ABSTRACT

This study, which contains mapping around north and northwest of Anamur during 1995-1997 summer season and laboratory studies, has been prepared as MSc thesis at Pamukkale University.

The basement rocks of the study area (Anamur Group) has been divided into two formations as Akine Metamorphite at the bottom and Kayağıl Marble at the top. These rocks have undergone middle-low greenschist facies metamorphism. Anamur Group is thought as the continuation of Alanya Unit and its age should be Upper Permian-Triassic.

Maloturağı Group out crops in a small area to the northeast of the study area and consists of Tevekli Formation, which contains sandstone-shale intercalation and limestone lenses, and Yüglük Formation, which composed of limestone. Maloturağı Group tectonically overlies Akine Metamorphite around Maloturağı location. The fossil contents of the Maloturağı Group indicate Permo-Carboniferous age.

Narağacı Unit was formed in front of the Maloturağı Group. It tectonically overlies Tevekli and Yüglük formations of Maloturağı Group at the north of Narağacı Village and around Maloturağı location and Akine Metamorphite to the north of Sariağaç Village. Some tectonic blocks of Narağacı Unit are also seen in the Akine Metamorphite. These blocks were probably sliced and placed onto schist as a result of a strong tectonism.

The dominant orientation of metamorphic foliation is N50W/40NE while preferred mineral orientation is generally N50W/4-9NW. Moreover, common micro and macro folding were observed in metamorphic rocks. The dominant orientation of axial planes is N48W/42NE. The thrusts, which are seen to the northeast of the study area, have NW-SE trend and vergence is from NE to SW.

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

- Foto 1** Akine Metamorfitleri ve Kayaağıl Mermerleri'nden bir görünüş.
- Foto 2** Akine Metamorfitleri'nden bir görünüş.
- Foto 3** Akine Metamorfitleri, Mikaşistlerden bir görünüş.
- Foto 4** Akine Metamorfitleri içerisindeki kireçtaşı bloklarından bir görünüş.
- Foto 5** Mikaşist polarizan mikroskop resmi.
- Foto 6** Akine Metamorfitleri, Amfibolşist Bloklarından bir görünüş.
- Foto 7** Amfibolşist polarizan mikroskop resmi.
- Foto 8** Akine Metamorfitleri, Kalkşitlerden bir görünüş.
- Foto 9** Akine Metamorfitleri, Kuvarşistlerden bir görünüş.
- Foto 10** Kuvarşist polarizan mikroskop resmi.
- Foto 11** Kayaağıl Mermerleri'nden bir görünüş.
- Foto 12** Kayaağıl Mermerleri polarizan mikroskop resmi.
- Foto 13** Narağacı Birimi'nden bir görünüş.
- Foto 14** Narağacı Birimi polarizan mikroskop resmi.
- Foto 15** Yüglük Formasyonu kayalarından bir görünüş.
- Foto 16** Maloturağı Grubu kayalarının genel görünüşü.
- Foto 17** Tevekli Formasyonu kumtaşlarının polarizan mikroskop resmi.
- Foto 18** Yüglük Formasyonu kireçtaşlarının polarizan mikroskop resmi.
- Foto 19** Akine Metamorfitleri'nde yaygın olarak gözlenen kıvrım yapılarından bir görünüş.
- Foto 20** Narağacı Birimi'nde deformasyon etkisini gösteren bir görünüş.
- Foto 21** İnceleme alanında bindirme sınırlarını gösteren bir arazi görünüşü.

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 1** İnceleme alanının yer bulduru haritası
- Şekil 2** Toros Kuşağı'nın değişik kesimlerindeki istifler arasında belirlenmiş stratigrafik boşluklar
- Şekil 3** Türkiye'nin Alpid birlikleri.
- Şekil 4** Türkiye tektonik haritası.
- Şekil 5** Orta Toroslar'ın güney kesiminin tektonik birlikleri ve Alanya tektonik penceresinin yalınlaştırılmış haritası.
- Şekil 6** Alanya Birliğinin genelleştirilmiş dikme kesiti.
- Şekil 7** İnceleme alanındaki birimlere ait stratigrafik dikme kesitler.
- Şekil 8** İnceleme alanındaki birimlere ait enine kesit.
- Şekil 9** Metamorfik fasiyeslerin basınç – sıcaklık diyagramı.
- Şekil 10** Akine Metamorfitleri'nden alınan foliasyon ölçülerine ait π ve kontur diyagramları.
- Şekil 11** Kayaagıl Mermerleri'nden alınan foliasyon ölçülerine ait π ve kontur diyagramları.
- Şekil 12** Metamorfik kayalardan alınan kıvrım eksen düzlemlerine ait π ve kontur diyagramları.

GİRİŞ

Bu çalışma, İçel ili Anamur ilçesi kuzeyinin jeolojisini içermektedir. Arazi çalışmaları 1995-1996-1997 yılları yaz aylarında sürdürülmüş, harita çalışmalarında 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita baz alınmıştır. Haritalama çalışmalarında litostratigrafik birim ayırtlama yöntemi esas alınmıştır. İnceleme alanındaki birimlerin stratigrafik, petrografik ve yapısal özellikleri incelenmiş bunlarla ilgili temsil edici örnekler toplanmıştır. Bu örnekler büro çalışmaları esnasında polarizan mikroskop altında incelenmiştir. Yapısal veriler Schmidt ağı üzerinde izdüşürülerek değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

Anamur ilçesi kuzeyinin jeolojisini konu alan bu çalışmanın amacı, Toroslar'ın küçük bir bölümünü teşkil eden inceleme alanındaki jeolojik olaylar hakkında veriler toplamak ve bunları komşu bölgelerle denestirmek suretiyle bölgenin jeolojik evrimi hakkında bilgi sunmaktır.

Bu çalışmanın başlıca ana başlıkları: Önceki çalışmalar, stratigrafi, yapısal jeoloji, ekonomik jeoloji, bölgenin jeolojik evrimi ve sonuçlardır. Önceki çalışmalar bölümünde daha çok Orta Toroslar'la ilgili çalışmalar ve inceleme alanıyla olan ilişkileri gözden geçirilmiştir. Stratigrafi bölümünde bölgedeki kaya grupları sınıflandırılmış ve her kaya grubunun litolojik, stratigrafik, petrografik özellikleri incelenmiştir. Yapısal jeoloji bölümünde bölgede gözlenen yapısal özellikler anlatılmış ve derlenen yapısal veriler yorumlanmıştır. Bölgenin jeolojik evriminde inceleme alanındaki birimlerin yukarıda değinilen özellikleri doğrultusunda bölgenin jeolojik gelişimi tartışılmıştır. Sonuçlar kısmında ise bu çalışmada elde edilen sonuçlar maddeler halinde belirtilmiştir.

1. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İnceleme alanı ve yakın çevresinde çok az jeolojik çalışma yapılmıştır. Ancak Orta Toroslar'da sonuçları itibariyle inceleme alanını ilgilendiren çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalara özetler halinde aşağıda değinilmektedir.

Blumenthal, M.M. (1947), tarafından Seydişehir, Beyşehir hinterlandında yapılan çalışmalar, daha sonraki araştırmacılara temel teşkil etmiştir. Yazar bu bölgede kendisinden önce yapılan gözlemlerle kendisinin yaptığı gözlemleri karşılaştırarak bazı önemli sonuçlara ulaşmıştır. Bu bölgedeki Paleozoyik alt yapısı ve bunların yayılımını Triyas'ın gelişimini, Jura-Kretase tortullarını, Radyolaryalı birimlerin yayılımını, ofiyolitik kütlelerin pozisyonlarını ve Neojen yaşlı tortulların yayılımını ayrıntılı olarak tanımlamıştır.

Ketin, İ. (1966), Anadolu'nun tektonik birliklerini belirten sınıflamasında, çalışma alanı ve yakın çevresini Toroslar'a (Toridler) dahil etmiştir.

Demirtaşlı, E. ve diğ. (1973), Bolkardağları'nda yaptıkları çalışmalarda bu bölgede Bolkardağ ve Orta Toros Birliği olmak üzere iki tektonik birlik ayırtlamışlardır. Bu birliklerin oluşum ve yerleşim yaşları arasındaki farklara değinmişlerdir. Bu araştırmacılara göre, Bolkardağları'nda hafifçe metamorfik olan Üst Permian-Üst Kretase (Türoniyen-Alt Senoniyen) yaşlı Bolkardağ Grubu, Lütesiyen öncesinde kuzeye doğru, Üst Kretase-Paleosen yaşlı ofiyolitik melanj üzerine itilmiştir. Bu melanj ve yaşlı Dedeli Formasyonu yine, kuzeye doğru Alt Eosen-Paleosen yaşlı Halkalı Formasyonu ve Geyikdağı Formasyonu üzerine bindirmiştir.

Özgül, N. (1976), Toroslar'ın bazı temel özelliklerini açıklayan çalışmasında, çalışma alanını Alanya Birliği'ne dahil etmiş ve Permian-Alt Tersiyer yaş aralığındaki kaya türlerinin varlığına değinmiştir. Bu birlikte Permian, Triyas ve Alt Tersiyer yaşlı kaya birimlerinin yer aldığını, Jurasik ve Kretase kayalarının varlığının bilinmediğini belirtir. Permian ve Triyas yaşlı kayaların yeşilşit fasiyesinde metamorfizma gösterdiklerine işaret eder.

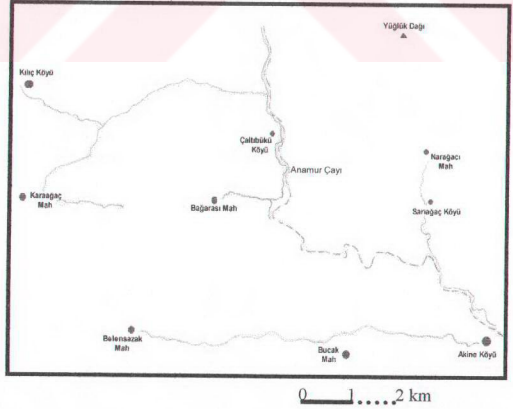
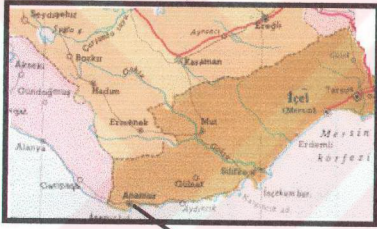
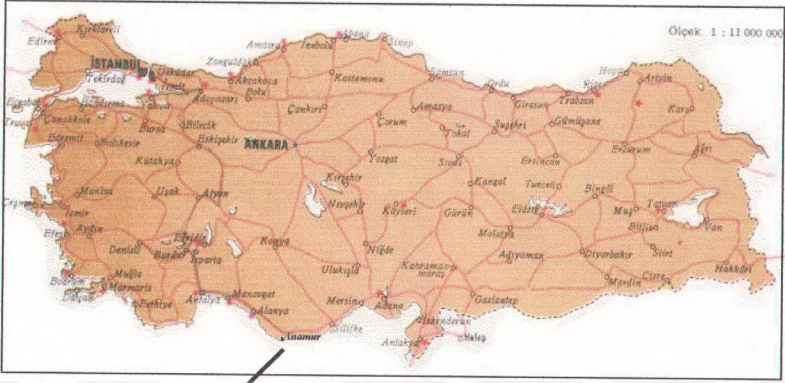
Gökten, E. (1976), Silifke yöresinde Devoniyen, Permian, Jura, Üst Kretase ve Miyosen yaşlı kaya birimlerinin yer aldığına değinir. Devoniyen'den Lütesiyen'e kadar değişik yaş ve litolojik kaya birimlerinin transgresif olarak Miyosen yaşlı tortullarla örtüldüğünü belirtir.

COĞRAFYA, İKLİM ve ULAŞIM

İçel ili Anamur ilçesinin kuzeyinde yer alan inceleme alanı (Şekil;1), Anamur ilçesine bağlı Akine, Sarıağaç, Narağacı, Çaltıbükü, Kılıç Köyleri ile Bucak, Bağarası, Belensazak, Kayabaşı, Akbaş, Karaağaç, mahallelerini kapsamaktadır. Yüz ölçümü olarak yaklaşık 82 km²'dir. Bölgede güneyden kuzeye doğru sert kayalara geçildiğinden gittikçe dikleşen bir topoğrafya ile karşılaşılır. Bölgede yer alan en önemli yükseltiler; Kayaağıl Tepe (733 m.), Yarandede Tepe (841 m.), Kayabaşı Tepe (855 m.), Tombul Tepe (857 m.), Höç Tepe (889 m.), Havut Tepe (916 m.), Yağbasan Tepe (921 m.), Sarık Tepe (1043 m.), Domuzuçtuğu Tepe (1219 m.)'dir. İnceleme alanında kuzeybatıdan güneydoğuya doğru akan ve genişliği 15-25 m. arasında değişen Anamur Çayı, batıdan doğuya doğru akan Kılıç Deresi ile Çaltıbükü Köyü kuzeyinde birleşmektedir. Ayrıca inceleme alanında bu ana akarsularla birleşen daha küçük dereler mevcuttur.

Bölgede yaz ayları çok sıcak ve kurak, kış ayları ise ılıman ve yağışlı olup Akdeniz Bölgesine özgü iklim hüküm sürmektedir.

İnceleme alanının yer aldığı Anamur ilçesine ulaşım, İçel ilinden veya Antalya ili Alanya ilçesinden hareket eden şehirlerarası otobüslerle kolaylıkla sağlanabilmektedir. Anamur ilçesi İçel ilinden 225 km., Alanya ilçesinden 129 km. uzaklıktadır. Çalışma alanına veya yakın civarına ise Anamur ilçesinden belli günlerde ve muhtelif saatlerde hareket eden köy minibüsleri ile ulaşmak mümkündür. Çalışma alanından dönüşler zor da olsa aynı yolla sağlanabilmekte olup bunun yanı sıra mevcut köy ve mahallelerin misafirperverliğinden yararlanılabilmektedir.



Şekil;1: İnceleme alanının yer buldurular haritası

1. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İnceleme alanı ve yakın çevresinde çok az jeolojik çalışma yapılmıştır. Ancak Orta Toroslar'da sonuçları itibarıyla inceleme alanını ilgilendiren çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalara özetler halinde aşağıda değinilmektedir.

Blumenthal, M.M. (1947), tarafından Seydişehir, Beyşehir hinterlandında yapılan çalışmalar, daha sonraki araştırmacılara temel teşkil etmiştir. Yazar bu bölgede kendisinden önce yapılan gözlemlerle kendisinin yaptığı gözlemleri karşılaştırarak bazı önemli sonuçlara ulaşmıştır. Bu bölgedeki Paleozoyik alt yapısı ve bunların yayılımını Triyas'ın gelişimini, Jura-Kretase tortullarını, Radyolaryalı birimlerin yayılımını, ofiyolitik kütlelerin pozisyonlarını ve Neojen yaşlı tortulların yayılımını ayrıntılı olarak tanımlamıştır.

Ketin, İ. (1966), Anadolu'nun tektonik birliklerini belirten sınıflamasında, çalışma alanı ve yakın çevresini Toroslar'a (Toridler) dahil etmiştir.

Demirtaşlı, E. ve diğ. (1973), Bolkardağları'nda yaptıkları çalışmalarda bu bölgede Bolkardağ ve Orta Toros Birliği olmak üzere iki tektonik birlik ayırtlamışlardır. Bu birliklerin oluşum ve yerleşim yaşları arasındaki farklara değinmişlerdir. Bu araştırmacılara göre, Bolkardağları'nda hafifçe metamorfik olan Üst Permien-Üst Kretase (Türoniyen-Alt Senoniyen) yaşlı Bolkardağ Grubu, Lütesiyen öncesinde kuzeye doğru, Üst Kretase-Paleosen yaşlı ofiyolitik melanj üzerine itilmiştir. Bu melanj ve yaşlı Dedeli Formasyonu yine, kuzeye doğru Alt Eosen-Paleosen yaşlı Halkalı Formasyonu ve Geyikdağı Formasyonu üzerine bindirmiştir.

Özgül, N. (1976), Toroslar'ın bazı temel özelliklerini açıklayan çalışmasında, çalışma alanını Alanya Birliği'ne dahil etmiş ve Permien-Alt Tersiyer yaş aralığındaki kaya türlerinin varlığına değinmiştir. Bu birlikte Permien, Triyas ve Alt Tersiyer yaşlı kaya birimlerinin yer aldığını, Jurasik ve Kretase kayalarının varlığının bilinmediğini belirtir. Permien ve Triyas yaşlı kayaların yeşilşit fasiyesinde metamorfizma gösterdiklerine işaret eder.

Gökten, E. (1976), Silifke yöresinde Devoniyen, Permien, Jura, Üst Kretase ve Miyosen yaşlı kaya birimlerinin yer aldığına değinir. Devoniyen'den Lütesiyen'e kadar değişik yaş ve litolojik kaya birimlerinin transgresif olarak Miyosen yaşlı tortullarla örtüldüğünü belirtir.

Gedik, İ. (1977), Yaklaşık Beyşehir, Hadim ve Akşehir üçgeninde yaptığı çalışmalarda, Kambriyen-Triyas arasında saptadığı Konodont faunalarını tanımlamıştır. Yazar elde ettiği bulgulara göre metamorfik Alanya masifinin bir nap şeklinde sadece Triyas'ın üzerine geldiğini ve bunun bir tektonik pencere olarak görüldüğünü ifade etmiştir.

Pessagno, E.A. ve Poisson, A. (1979), Orta Toroslar'da allokton Gümüşlü Birimi'nde tespit edilen Mesozoyik yaşlı Radyolarya'ların hızlı bir evrim geçirdiklerine işaret etmektedirler. Toros kuşağında yer alan Radyolarya'lı birimler üzerine yapılacak çalışmalarla kompleks orojenik kuşakların yorumunun daha kolay olabileceğini belirtirler.

Demirtaşlı, E. (1983), Anamur-Silifke arasında tektonik ve stratigrafik açıdan yaptığı incelemelerde, güneyden kuzeye altı geotektonik zon ayırmıştır. Bunlar otokton güney zonu, ara zon (alt allokton zon), kuzey zonu, Alanya Birliği, Alanya metamorfileri, iç Toros ofiyolitleridir. Tüm bu birimler farklı paleocoğrafik gelişimi gösteren stratigrafik dizilim gösterirler. Yazara göre, allokton birimlerin yerleşmesi erken ve geç Alpin orojenezleri esnasında vuku bulmuştur. Diğer taraftan her bir zonun stratigrafik gelişimi Erken Permien ve Geç Triyas orojenik olaylarını yansıtmaktadır. Ara zonun üzerine, kuzey zonunun bindirmesi Geç Permien transgrasyonu öncesinde vuku bulmuş olmalıdır. Güney zon üzerine ara zonun daha sonra gerçekleşen bindirmesi, bölgede büyük ölçekli napların görüldüğü Orta ve Üst Triyas'ta gerçekleşmiş olmalıdır. Alanya metamorfileri ve kuzey zon arasındaki Anamur ilçesi doğusunda yer alan tektonik dokanağın, Paleosen-Erken Eosen yaşlı olistostromlar ve kireçtaşları tarafından örtüldüğünü belirtmektedir. İç Toros ofiyolitik melanjı (Aslanköy ve Karaman ofiyolitleri), güneyde dış Toros kuşağı, kuzey ve merkezi kesimlerdeki iç Toros kuşağı arasında yer alan bir okyanusal havzada oluşmuş olmalıdır. Bunlar, Geç Kretase-Erken Eosen'de yukarıda belirtilen tektonik dilimler üzerine kuzeyden güneye doğru yerleşmiş olmalıdırlar.

Silifke kuzeybatısında, kuzey zonun kuzey kenarında ve kuzeyde mevcut olan okyanusal havzaya uygun olarak, güneyde karbonat çökelleri devam ederken, olistostrom ve ofiyolitik melanj Üst Kretase-Paleosen flişi üzerine bindirmiştir.

Bölgedeki orojenik hareketler Miyosen öncesinde sona ermiştir. Tüm alttaki birimler aşıl uyumsuzlukla Orta Miyosen çökelleri tarafından örtülmüştür.

Ketin, İ. (1984), Orta Toroslar'da yer alan napların başlıcalarının Hadim, Antalya ve Bolkardağ napları olduğunu belirtir. Hadim Napı, Hadim çevresinde önce Senoniyen'de Bozkır Birliği, Bolkar ve Aladağ Birlikleri üzerine daha sonra da üç napla birlikte,

Lütesiyen'de otokton Geyikdağı Birliği üzerine kuzeyden güneye hareket etmişlerdir. Geyikdağı otoktonu güneyinde bulunan Alanya Napları; Mahmutlar, Sugözü ve Yumrudağ naplarından oluşur. Alanya Napları, Senoniyen-Alt Tersiyer'de Antalya Birliği üzerine daha sonrada Lütesiyen'de Alanya ve Antalya Birlikleri'nin her ikisi birden Geyikdağı otoktonu üzerine güneyden kuzeye doğru bindirmişlerdir. Daha sonra aşınmalarla Alanya Tektonik Penceresi açığa çıkmıştır.

Okay, A. (1988), Alanya Masifi'nin metamorfizma özellikleri konulu yaptığı çalışmada, Alanya Birliği'nin üst üste duran naplarını oluşturan kaya türlerinin iki farklı türde metamorfizma geçirdiğini belirtir. Sugözü Formasyonu (Orta Nap) YB (Yüksek Basınç)/DS (Düşük Sıcaklık) metamorfizması, daha sonrada Mahmutlar Formasyonu (Alt Nap) ve Yumrudağ Grubu (Üst Nap) birlikte yeşilşist metamorfizmasına uğramışlardır. Alanya Birliği'nin alt napı olan Mahmutlar Formasyonu'nda metamorfizma etkileri üstteki birimlere nazaran daha fazladır.

Poisson, A. ve diğ. (1989), Antalya Körfezi'nin her iki tarafında yer alan platformun Mesozoyik'teki gelişiminin, Isparta dirseğinde bir rift havzasının gelişimini destekler nitelikte olduğunu belirtirler. Yazarlar yeni bir yaklaşımla Antalya napları için Pampiliyan Baseni tipini önermektedirler. İleri sürülen modele göre, Mesozoyik esnasında Beydağları platformu doğuya doğru, Amanos-Akseki platformu da güneybatıya doğru eğimli olarak bulunuyordu. Triyas riftleşme fazında, iki platform arasında pelajik bir basen gelişmiş ve Antalya naplarına kaynak oluşturmuştur.

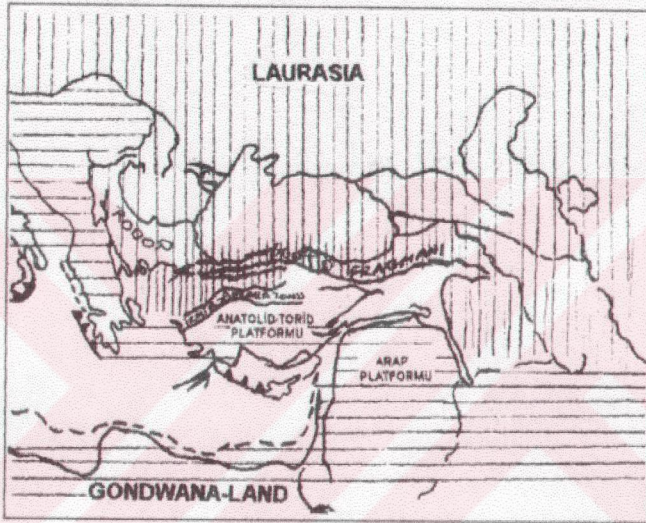
Şekil:2 de çeşitli araştırmacılar tarafından incelenen Toros Kuşağı'nın değişik kesimlerindeki istifler arasında belirlenmiş stratigrafik boşlukları görülmektedir.

	Badrum Yar. Ad. Dolayı.	Homa Akdög. Dolayı.	Eğirdir Gölü Dolayı	Hoyran Gölü Dolayı	Seydişehir-Beyşehir Dolayı	Mut-Şiflike-Ermenek Dolayı	Tulanbeyli Dolayı	Ort Amonoslar Dolayı
Eosen	Ercan ve diğ. (1982)	Oztürk(1981)	Dumont ve Kerey (1975)	Köçyiyil(1983) Demirkol ve İtiş(1984)	Dean ve Monod (1970) Gedik(1977)	Gedik ve diğ. (1979)	Özgüü(1976)	Yalçın(1980)
Palaosen							Lütesiyen	
Kretase							Senoniyen	
Jura					Üst Jura	Üst Jura	Malm Dogder	
Triyas	Üst Triyas	Liyaş	Triyas	Liyaş	Triyas	Triyas	Triyas	Triyas
Permiyen	Paleozoyik	Paleozoyik						
Karbonifer								
Devoniyen						Orta Devoniyen		Üst Devoniyen
Siluriyen						Siluriyen		Orta Siluriyen
Ordovisiyen				Ordovisiyen	Ordovisiyen	Ordovisiyen	Siluriyen	
Kampriyen			Kampriyen				Alt Ordovisiyen	

Şekil:2: Toros Kuşağı'nın değişik kesimlerindeki istifler arasında belirlenmiş stratigrafik boşluklar.

1.1. TOROS KUŞAĞI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

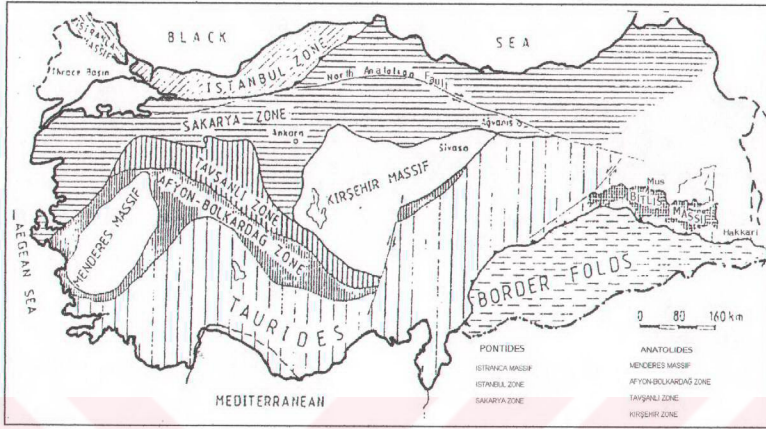
Jeolojik olarak Türkiye, Lavrasya ve Gondwanaland'ın Geç Mesozoyik'te çarpışmasından doğan Alpin orojenezle şekillenmiştir. Kuzeydeki Pontidler Lavrasya'ya, Anatolidler, Toridler ve Kenar Kıvrımları ise ana Tetis kenedi olan ve Pontidler'i Anatolidler'den ayıran İzmir-Erzincan kenedi ile birlikte Gondwanaland'a aittir (Şekil;3).



Şekil ; 3: Türkiye'nin Alpid birlikleri (Şengör ve Yılmaz, 1981)

1959 yılında İ. KETİN Türkiye'nin orojenik birliklerini sınıflamıştır. Bu sınıflamanın esasını açılı diskordanslar oluşturmaktadır. Orojenez tarifinin esasını teşkil eden açılı diskordansları Ketin, su üstüne çıkma zamanları olarak kabul etmiş ve bu diskordansların dağılım alanlarına göre Türkiye'nin Paleotektonik birliklerini ayırtlamıştır (Ketin, 1983),(Şengör, 1984). Buna göre :

- Kuzey Anadolu sıradağları veya geniş anlamı ile PONTİDLER.
- İç Anadolu bölgesi veya geniş anlamı ile ANATOLİDLER.
- Güney Anadolu sıradağları veya geniş anlamı ile TORİDLER.
- Güneydoğu Anadolu sıradağları veya Kenar Kıvrımları bölgesi (Şekil;4).



Şekil 4: Pontidler ve Anatolidler'deki tektonik zonları gösteren Türkiye tektonik haritası. Bitlis masifi dışında Toridler ayrılmamıştır. Kalın çizgiler ana kenetleri göstermektedir. (Okay,1986)

Batıda Mandalya Körfezi yakınından başlayıp, doğuya doğru bükülmeler oluşturarak Beydağları, Burladağ, Kırılıngıçdağ, Hayrangölü yöresi, Amanos dağları, Akseki, Beledemik-Aladağ-Tufanbeyli, Munzurdağları boyunca uzanan Toros Kuşağı "Toridler" (Ketin,1966), "Toros Karbonat Platformu" (Koçyiğit,1981), "Toros Kireçtaşı Eksenini" (Ricou,1980) ve paleocoğrafik bölge anlamında "Tetis Yükselim Yamacı" (Güvenç,1981) olarak adlandırılmıştır.

Toros Kuşağı'nda Kambriyen öncesinden Üst Eosen'e kadar değişik yaş ve özellikle kaya türlerinden oluşan istifler yer alır. Bunlar çoğunlukla sığ denizel özellikli karbonatlardır. Toros Kuşağı'nın değişik kesimlerinde bulunan istiflerdeki stratigrafik boşluklar çoğunlukla Üst Paleozoyik ve Triyas'ta yer almaktalar.

Kambriyen öncesinden Triyas'a kadar olan çökeller şeyl, çamurtaşı, kiltası, kumtaşı, kireçtaşı, marn, dolomitlerden oluşmuş olup, bunlar yer yer hafifçe metamorfiktirler. Kuşağın büyük bir bölümü Üst Permiyen epikontinental karbonat çökelleriyle temsil edilmiştir (Özgül, 1984 ve Altiner, 1983).

Kuşakta Mesozoyik transgresyonu Alt Triyas-Üst Jura, arasında değişir. Transgresif serinin tabanı kırıntılı kayalarla başlar. Tüm kuşakta Mesozoyik çoğunlukla sığ denizel ortamı belirten karbonatlı kayalardan oluşmuştur.

Kuşakta Üst Triyas-Jura arasında Ammonitiko-Rosso fasiyesine sık sık rastlanır. Üst Jura-Lütesiyen aralığı değişik kesimlerde Calpionella'lı ve Globotruncana'lı derin deniz fasiyesine ait çökellerle temsil edilmiştir (Koçyiğit, 1981).

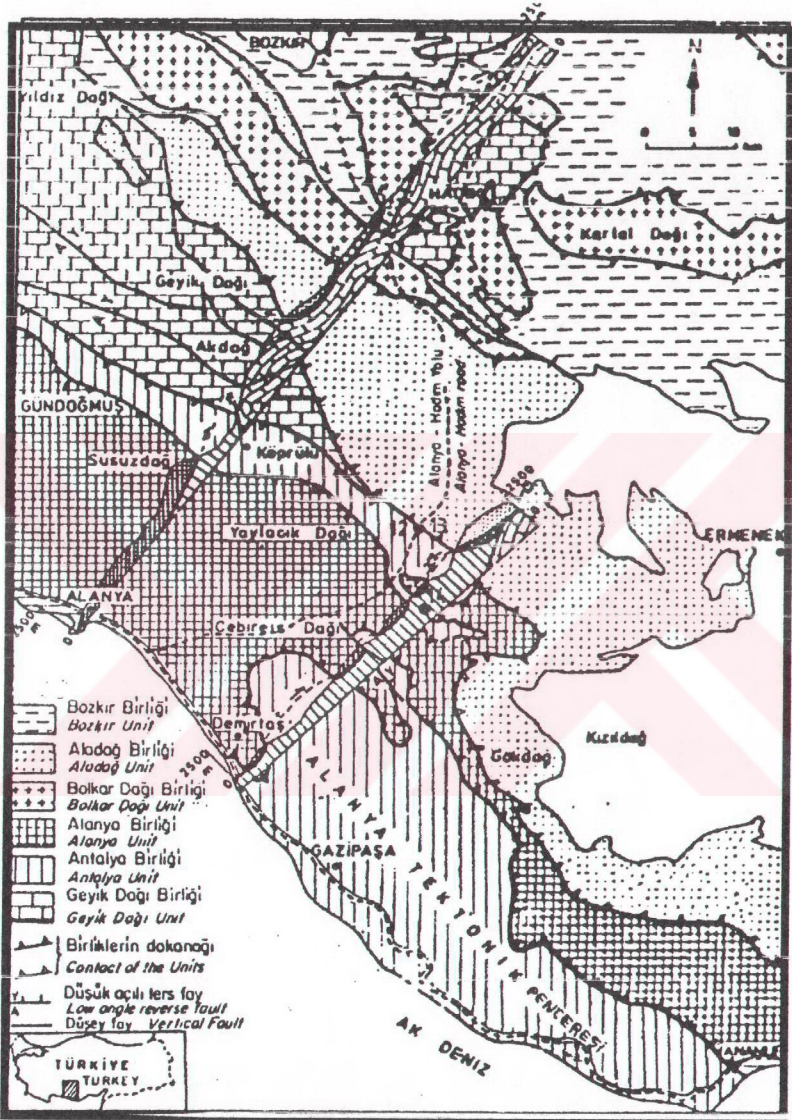
Mesozoyik-Alt Tersiyer istifi yer yer yastık lav içerikli, olistostrom ve filişle sonlanır ve Toros ofiyolitli karmaşığı tarafından tektonik bir dokanakla üstlenir.

Kuşağın kuzey kesimlerinde Bolkardağ Birliği'nde Paleosen kayalarını da etkileyen yeşilşist fasiyesinde metamorfizma etkileri ve Alanya kesiminde Alanya Birliği'nde ise Permien ve Triyas kayalarında yeşilşist fasiyesinde metamorfizma görülür (Özgül, 1976 ve 1984). Toroslar'ın tektonik çatısı Batı Toroslar'da, Likya, Antalya, Beyşehir-Hoyran napları, Orta Toroslar'da ise allokon dilimler veya geniş anlamda "Nap Demetleri'nden" meydana gelmiştir (Ketin, 1984).

1.2. ALANYA BİRLİĞİ VE ALANYA TEKTONİK PENCERESİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

İnceleme alanının batı ve kuzey batısında çalışmalar yapan Özgül (1976 ve 1984) ve Okay'a, (1986) göre Toroslar, Kambriyen-Tersiyer aralığında çökelmiş kaya birimlerini kapsamakta ve kuşakta birbirlerinden değişik havza koşullarını yansıtan birlikler yer almaktadır. Bunlar BALKARDAĞ BİRLİĞİ, ALADAĞ BİRLİĞİ, GEYİKDAĞI BİRLİĞİ, ANTALYA BİRLİĞİ, ALANYA BİRLİĞİ ve BOZKIR BİRLİĞİ'dir. Bu birlikler birbirleri üzerinde yüzlerce kilometre ilerlemiş allokon örtüler şeklinde dururlar. Bu birliklerden Bolkardağ, Aladağ, Geyikdağı ve Alanya Birlikleri şelf türü karbonat ve kırıntılı kayaları kapsar. Bozkır ve Antalya Birlikleri ise daha çok derin deniz çökellerini ve ofiyolitik ve bazik denizaltı volkanitlerini kapsar.

İnceleme alanıyla direkt alakalı olduğu düşünülen Alanya Birliği başlıca Permien-Triyas yaşlı mermer ve şistleri kapsar ve Alanya, Anamur ve Gündoğmuş bölgelerinde yüzeyler. Alanya ve Gündoğmuş bölgesinde Antalya Birliği üzerinde allokon örtüler oluşturur. Yine Orta Toroslar'ın güneyinde Alanya-Anamur ilçeleri arasında kalan ve Alanya Birliği içerisinde açılmış olan büyük bir tektonik pencere yer alır ki, bu pencerede Antalya Birliği'nin düşük dereceli metamorfizma gösteren kaya birimleri yüzeyler. Özgül bu tektonik pencereye "Alanya Tektonik Penceresi" adını vermiştir (Şekil;5).



Şekil ; 5: Orta Toroslar'ın güney kesiminin tektonik birlikleri ve Alanya Tektonik Penceresinin yalınlaştırılmış haritası (Özgül, 1984).

Antalya Birliği'ni tektonik olarak üzerleyen Alanya Birliği st üste duran  metamorfik naptan oluşur. Bu naplar yapısal konumlarına göre; en alt nap olan MAHMUTLAR FORMASYONU, orta nap olan SUGÖZÜ FORMASYONU ve en st nap olan YUMRUDAĞ GRUBU'dur. Alanya Birliği'ni oluşturan bu napların özellikleri ve birbirleri ile olan ilişkileri (Şekil,6)'te genelleştirilmiş dikme kesitte görülmektedir.

Alanya Birliği'nin en alt napını oluşturan MAHMUTLAR FORMASYONU; Başlıca rekrystalize kireçtaşı, dolomit ve kuvarsit arakatlı pelitik şistleri kapsar. Mahmutlar Napı Antalya Birliği üzerinde düşük eğimli bir tektonik dokanakla durur ve Sugözü Formasyonu ve Yumrudağ Grubu tarafından tektonik olarak üstlenir. Mahmutlar Formasyonu metamorfizma nedeniyle ilksel özelliğini önemli ölçüde yitirmiştir. Ancak meta kuvarsitler, alg izli kireçtaşları ile dolomitler ve kuvarsitlerle karbonatların yanıl ve düşey geçişi siğ kıyı denizi ortam koşullarını yansıtır.

Alanya Birliği'nin orta napını oluşturan SUGÖZÜ FORMASYONU; başlıca granatlı mikaşistleri, metabazit ve eklojit mercek ve bantlarını kapsar.

Sugözü Formasyonu, Mahmutlar Formasyonu üzerinde yataya yakın konumda yer alır. Sugözü Formasyonu'nun YB (yüksek basınç)/DS (düşük sıcaklık) metamorfizmasına karşın altında yer alan Mahmutlar Formasyonu sadece yeşilşet metamorfizması gösterir. Bu da iki formasyon arasında stratigrafik bir ilişkinin olmadığını, Sugözü Formasyonu ile Mahmutlar Formasyonu arasında tektonik bir ilişkinin varlığını gösterir.

Alanya Birliği'nin en st napını oluşturan YUMRUDAĞ GRUBU; başlıca rekrystalize kireçtaşı, dolomit ve düşük dereceli yeşilşet metamorfizması gösteren pelitik şistleri kapsar. Yumrudağ Grubu altta Cebireis Formasyonu ve bunun üstünde Asmaca Formasyonu olmak üzere iki birime ayrırtlanmıştır.

Cebireis Formasyonu'nun büyük bir bölümü rekrystalize kireçtaşlarından ve dolomitlerden oluşur. Alt düzeyleri ise kalın kloritli, serisitli kalkşit ve kuvarsitleri kapsar.

Cebireis Formasyonu, Sugözü Formasyonu'nun üzerinde yataya yakın konumda yer alır.

Yine Cebireis Formasyonu ile Sugözü Formasyonu arasında stratigrafik bir ilişkinin olmayışı, Cebireis Formasyonu'nun, Sugözü Formasyonu'nu tektonik olarak zerlediğinin verisidir. Cebireis Formasyonu'nun alt bölümünü oluşturan pelitik şistler, algli kireçtaşları, dolomitler ve kuvarsitler siğ bir denizi yansıtır.

Asmaca Formasyonu ise Cebireis Formasyonu'nun kalın karbonat istifi üzerinde düşük eğimli bir konumda diskordansla yer alır. Başlıca kalkşit ve kloritşistlerden oluşur

Metamorfizma yaşı olarak, Alanya Birliği'nin orta napını oluşturan Sugözü Formasyonu'nun YB (Yüksek Basınç)/DS (Düşük Sıcaklık) metamorfizması, birliğin tüm kaya birimlerini etkileyen yeşilist metamorfizmasından eskidir. Alanya Birliği metamorfizmasının tabanında yüzeylenen Antalya Birliği'nin metamorfizma göstermeyen en genç birimi (İnasar Formasyonu) Maestrihtiyen-Alt Tersiyer (?) yaştadır. Buna göre yeşilist metamorfizmasının yaşı Alt Triyas- Maestrihtiyen aralığına karşılık gelmektedir. Alanya Birliği içinde, Alt Triyas'tan daha genç kaya birimlerinin saptanamamış olması, metamorfizma yaş aralığını daha dar sınırlar içine sokmayı engellemektedir.

Antalya Birliği'nin düşük dereceli yeşilist metamorfizması gösteren pencerenin güney kesimindeki yüzeylemelerinde Permiyen, Alt ve Üst Triyas yaşta birimleri metamorfizmadan etkilenmişlerdir. Bu yüzeylemelerde daha genç (Jürasik-Kretase) yaşta kaya birimleri saptanamadığından metamorfizma yaşının üst sınırı bilinmemektedir. Birliğin, Pencere'nin kuzey kesiminde yüzeylenen Jürasik-Kretase yaşlı kaya birimlerinin (İnasar Formasyonu) metamorfizma göstermeyişi, metamorfizma etkisinin bu birlikte güneyden kuzeye doğru azalarak kayıbolması nedeniyle metamorfizma yaşını sınırlayıcı bir veri olarak kullanılmamaktadır.

Gerek Alanya Birliği ve gerekse Antalya Birliği içinde metamorfizma etkisinin kuzeyden güneye gidildikçe artması, Alanya Birliği'nin Antalya Birliği'ni tektonik olarak üzerlemesinden hemen önce ya da bu olayla yaşıt yani Üst Kretase yaşlı bir metamorfizmanın her iki birliği birden etkilediğini düşündürmektedir.

2. STRATİGRAFİ

İnceleme alanında başlıca metapelitik kayalar, metabazit blokları, mermerler, rekristalize kireçtaşları, spartik, mikritik kireçtaşları, siltaşları ve kumtaşları yer almaktadır.

Bölgede geniş yayılıma sahip olan ve Anamur Grubu adı altında incelenen kayalar, Akine Metamorfitleleri ve bunların üzerine uyumlu olarak gelen Kayaagıl Mermerleri olarak iki formasyona ayırtlanmıştır. Bu formasyonlar bölgede temel teşkil etmektedirler. Düşük metamorfizma gösteren Akine Metamorfitleleri'ne ait kayalar, birbirleriyle tedrici geçişli olarak mikaşist, granat-mikaşist, kuvarşist, mikalı kuvarşist, kalkşist olarak izlenmektedir. Ayrıca bu metapelitlerin alt seviyelerinde kendisinden türemiş bloklara da rastlanmaktadır. Kayaagıl Mermerleri ise beyaz renkli, orta kalın tabakalı ve masiftirler. Gerek Akine Metamorfitleleri içerisinde Kayaagıl Mermerleri'ne ait mercek ve aradüzeylerine gerekse Kayaagıl Mermerleri içerisinde Akine Metamorfitleleri'ne ait mercek ve aradüzeylerine sıkça rastlanmaktadır.

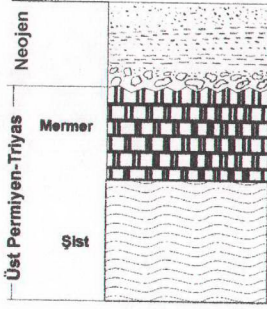
Metabazitler, çoğunlukla Akine Metamorfitleleri içerisinde bloklar halinde yer almaktadırlar. Amfibolşist niteliğinde olan bu metabazit bloklarının miktar ve boyutlarında Akine Metamorfitleleri'nin alt seviyelerinden üst seviyelerine doğru bir artış gözlenmektedir. Metabazit bloklarına genellikle bölgenin doğusunda yoğun olarak rastlanmaktadır.

İnceleme alanının kuzeybatısında Sariağaç Köyü'nün kuzeyinde KB-GD yönünde yüzeylenen Narağacı Birimi Akine Metamorfitleleri'ni düşük açılı bir bindirmeyle üzerlemektedir. Narağacı Mevki kuzeyinde geniş yayılıma sahip Yüglük Kireçtaşları ise Narağacı Birimi'ni tektonik olarak üzerlemektedir.

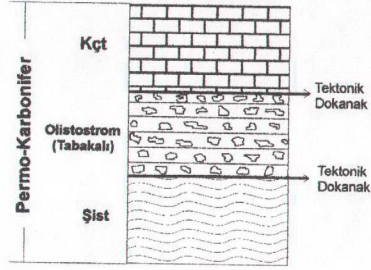
Maloturağı Mevkii civarında gözlenen Teveklî Formasyonu'nun kumtaşı-siltaşı ardalanması üzerine uyumlu olarak Yüglük Formasyonu Kireçtaşları gelmektedir. Maloturağı Grubu kayaları olarak adlanan bu iki formasyon, Narağacı Birimi'ni tektonik bir dokanakla üzerlemektedir.

Belensazak Köyü civarında gözlenen Neojen çökelleri, Akine Metamorfitleleri ve Kayaagıl Mermerleri üzerinde diskordansla örtü olarak yer almaktadırlar.

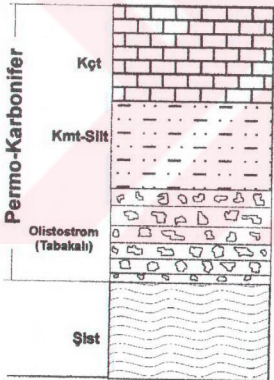
İnceleme alanında yer alan birimlerin stratigrafik özellikleri (Şekil;7)'de gösterilmiştir.



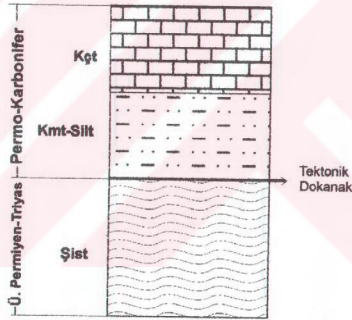
KAYAAĞIL T.



NARAĞACI KÖ.



MALOTURAĞI MVK



TEVEKLİ MVK.

Şekil ;7: İnceleme alanındaki birimlere ait stratigrafik dikme kesitler. (Formasyonların, birbirleriyle olan ilişkileri, ancak farklı farklı alanlarda gözlenebildiğinden ölçeksiz yerel stratigrafik dikme kesitler alınmıştır).

2.1. ANAMUR GRUBU

Yayılm olarak bölgede çok geniş bir alan kapsayan ve temel teşkil eden, yeşilist fasiyesinin düşük koşullarından yüksek koşullarına kadar metamorfizma gösteren meta pelitik kayalar ile mermerlerden ibaret birimler Anamur Grubu adı altında incelenmiştir (Foto;1).

Anamur Grubu kayaları, inceleme alanında Akine Metamorfitleri ve Kayaagıl Mermerleri olarak iki formasyona ayrılmıştır. Anamur Grubu gerek litolojik özellikleri ve gerekse bölgesel ilişki nedeniyle Özgül (1976, 1984) tarafından tanımlanan Alanya Birliği metamorfitlerinin devamı niteliğinde olmalıdır. Anamur Grubu'nun yaşı hakkında inceleme alanında yeterli veri bulunmamasına karşın Alanya Metamorfitleri'nin devamı niteliğinde olması Üst Permiyen-Triyas yaşlı olduğunu düşündürmektedir. (Özgül, 1976 ve 1984)

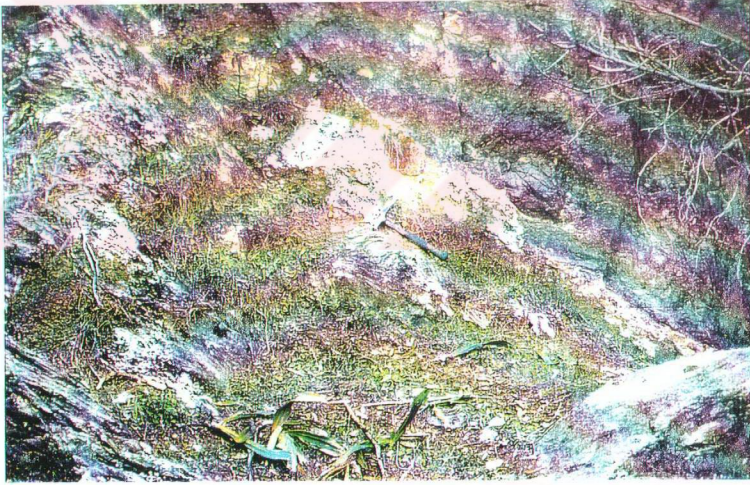


Foto ; 1: Sarıağaç Köyü civarında Anamur Grubu kayalarından (Akine Metamorfitleri ve Kayaagıl Mermerleri) bir görünüş.
(Bakış yönü ; Güneydoğudan, Kuzeybatıya)

2.1.2. Akine Metamorfileri

Metapelitik kayalar, bölgede geniş bir yayılıma sahip olmasına karşın Akine Köyü civarında en iyi şekilde gözleendiğinden Akine Metamorfileri olarak adlanmıştır (Foto;2).

Akine Metamorfileri, belirgin foliasyon ve lineasyon gösteren orta-iri taneli gri, koyu gri mikaşitlerden (Foto;3), ince-orta taneli beyazımsı-gri kalkışitlerden ve kuvarşitlerden oluşmuştur. Ayrıca Akine Metamorfileri içerisinde özellikle inceleme alanının doğusunda yeşil-yeşilimsi sarı metabazit blokları yaygın olarak yer almaktadır. Yoğun deformasyona maruz kalmış olan Akine Metamorfileri'nde yaygın mikro ve makro kıvrımlara rastlanmaktadır.

İnceleme alanında geniş bir yayılıma sahip olan Akine Metamorfileri, üzerine uyumlu olarak gelen Kayaağıl Mermerleri ile birlikte bölgede temel teşkil etmektedir. Sariağaç Köyü'nün kuzeyinde, Akine Metamorfileri, düşük açılı tektonik bir dokanakla KB-GD yönünde yüzeylenen Narağacı Birimi tarafından tektonik olarak üzerlenmektedir. Anamur Çayı'nın kuzeyinde, Maloturağı Mevki civarında ise Akine Metamorfileri, Teveklî Formasyonu'nun kumtaşı-silt ar dalanması tarafından yine tektonik olarak üzerlenmektedir. Bölgede sadece blok olarak izlenen metabazitlere, Akine Metamorfileri içerisinde yaygın olarak rastlanmaktadır. Belensazak Köyü civarında gözlenen Neojen çökelleri Akine Metamorfileri'ni diskordansla örtmektedir. Akine Metamorfileri içerisinde yaygın olarak Kayaağıl Mermerlerine ait mercekler de gözlenmektedir.

Bölgede Akine Metamorfileri'nin alt seviyelerinde, az deformasyon gösteren ve kendisinden türemiş silice zengin, dayanımlı, küçük bloklar ve metabazit blokları içeren, hafif metamorfik yaygın mikaşitler yer almaktadır. Alttan üste doğru tedrici bir geçişle istifin orta seviyelerinde matrix görevi gören metapelitlerde, deformasyonda ve blok boyutlarında ve miktarında bir artma gözlenmektedir. İstifin üst kısımlarında, meta blokların yanısıra blok boyları bir kaç metreden 200 metreye kadar artan sparitik kireçtaşı bloklarına da rastlanmaktadır (Şekil;8), (Foto;4). Bu kireçtaşı bloklarının çoğunun çevresindeki breşik yapılar bunların tektonik blok olduğunu göstermektedir.

İnceleme alanında temel teşkil eden Akine Metamorfileri'nin istifsel kalınlığı alt sınırının görülememesi nedeniyle belirlenememiştir.

K

G

HAVUT TEPE

AKİNE KÖYÜ

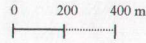
Yüglük
Kireçtaş-
larıMermer kireçtaşı
ardalanması.

Az deforme, az
metamorfik, küçük
bloklı meta kırıntılı.

Deformasyo
nda, blok
boyları ve
miktarında
artış.
Metakırıntılı
ar matriks

Metakırıntılı ve
kireçtaşı matriks
içerisinde büyük
kireçtaşı blokları
(200-250 m) ve
bunlardan daha az
miktarında,
metapelit,
granatlısist,
kloritşist blokları

0 200 400 m



Şekil;8: İnceleme alanında, Akine Metamorfitleri'nin, en alt seviyelerinden en üste doğru genel istif konumu ve Yüglük Formasyonu Kireçtaşları'nın, Havuttepe civarında Narağacı Birimi üzerinde tektonik bir dokanakla durduğunu gösteren genelleştirilmiş enine jeolojik kesit.

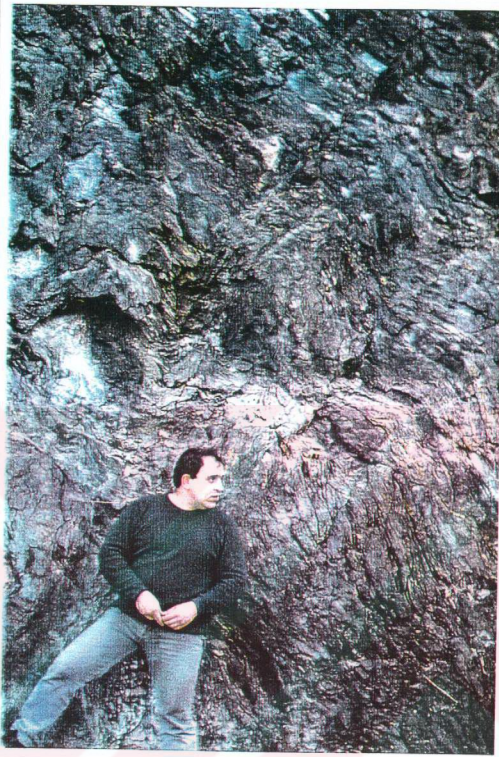


Foto ; 2: Akine Köyü kuzeybatısında, Akine Metamorfitleri'nden bir görünüş.(Bakış yönü :Güneybatıdan, Kuzeydoğuya)

2.1.2.1. Petrografi

Akine Metamorfitleri'ne ait arazi çalışmaları sırasında alınan numunelerin petrografik incelenmeleri sonucu kayalarda şu veriler elde edilmiştir.

Mikaşıstler ;

Mikaşıstlere ait numunelerin petrografik incelenmelerinde esas mineral olarak biyotit, muskovit, serizit, K-feldspat, plajiyoklaz, kuvars, epidot, ortorombik-piroksen, granat ve kalsit, tali mineral olarak ise klorit ve opak mineraller gözlenmiştir.



Foto ; 3: Çaltubükü Köyü kuzeyinde Akine Metamorfitleeri mikaşistlerinden bir görünüş. (Bakış yönü Güneyden, Kuzeye)

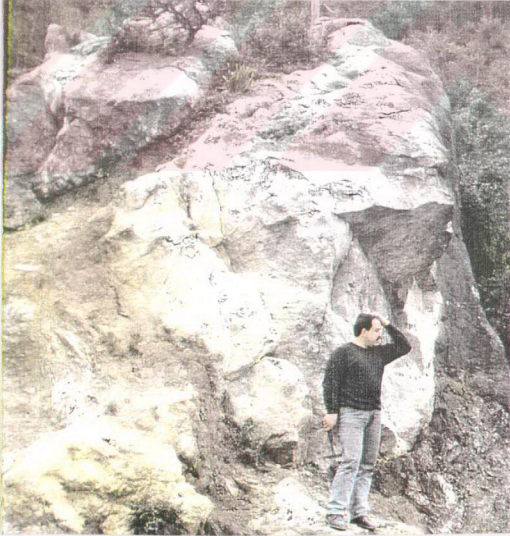


Foto ; 4: Akine Metamorfitleeri içerisinde kireçtaşı tektonik bloklarından bir görünüş. (Bakış yönü Güneyden, Kuzeye)

Kayaçlarda genellikle hakim lepidoblastik dokunun yanı sıra yoğun kataklazma etkisiyle yaygın olarak kataklastik dokuya da rastlanmaktadır.

Taneler ince ve orta kristallerde olup çoğun hipidiyoblastiktirler. Mikalar belirgin dilinimli olup diğer mineralleri çevrelemiş bir şekilde çoğunlukla dilinim yönü boyunca, yer yer de lineasyona diyagonal dizilmişlerdir. Biotitlerin dilinimleri boyunca yer yer muskovite değişim gözlenir.

Kuars ve feldspatlar, mikalara paralel bir dizilim göstermektedirler. Kuvarlarda milonitleşme ve mortar doku yaygın olarak gözlenir. Feldspatlarda yer yer rotasyonel büyümeler ve çevrelerinde basınç gölgeleri izlenmektedir (Foto;5). Rotasyonel büyümenin verisi olarak gözlenen helisitik doku çok belirgindir.

Özellikle 7 nolu numunede ikincil klivaj gelişimi (S2) çok belirgin olarak gözlenmektedir. Ayrıca gözler halindeki granatların çevresinde tayl oluşumları izlenmektedir. Bazen belirgin yönlenme ve akma gösteren mikalardan oluşmuş matrix içerisinde, yönlenme göstermeyen kuvars ve feldspatlara rastlanmaktadır.

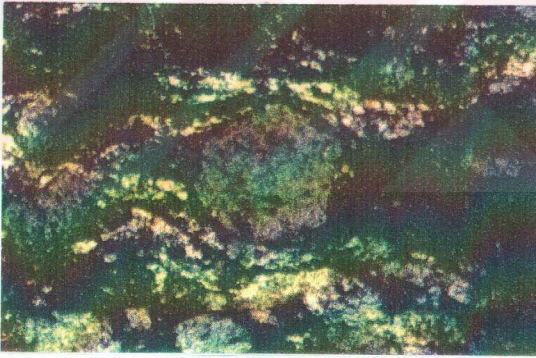


Foto ; 5: Akine Metamorfittleri içerisindeki Mikaşistlerin polarizan mikroskopta görünüşü. (X20, P.I.)

Bunların yanı sıra mikrokristalen kuvars ve feldspat yığılımları, mikaların oluşturduğu yönlenmeye paralel gözler ve ara seviyeler halinde izlenirler. K-feldspatlarda yaygın olarak basit ikiz, plajiyoklazlarda ise polisentetik ikiz gözlenmektedir. 11 no'lu kesitte kataklastik bantlaşmalar çok belirgindir. Kesitlerde tali olarak yer alan kloritlerin

yer yer biyotitlerin alterasyonu ile oluştukları, yer yer de lifsi demetler halinde ve lineasyona paralel olarak geliştikleri gözlenmiştir. Opak mineraller tüm örneklerde geliş güzel dağılmış kristaller şekindedirler.

Bu mineralojik bileşime göre mikaşistler, pelitik bir köken kayanın yeşilşist fasiyesinin düşük metamorfik koşullarında metamorfizmaya uğraması sonucu oluşmuşlardır.

Amfibolşist Blokları ;

Akine Metamorfitleri'ne ait dört adet amfibolşist örneğinin (Örnek No: 14-B, 17-B, 25, 25-B) petrografik incelenmeleri sonucu esas mineral olarak amfibol, K-feldspat, plajiyoklas, epidot, mika, granat, silimanit, tali olarak ise sfen ve opak mineraller gözlenmiştir (Foto;7).

Kayaçlarda egemen doku türü nematoblastik doku olup yer yer kataklazmaya rastlanmaktadır. Bir yönde iyi dilinimli çubuksu iğnesel kristaller yaygın olarak gözleniyor. Belirgin dilinime sahip amfiboller yaygın olarak hornblendler şekindedirler, aktinolitler ise kesitlerde daha az oranda gözlenmektedir. Taneler hipidiyoblastikdirler ve belirgin bir yönelme gösterirler. Doğal ışıkta hornblendler kahverengi-yeşil, aktinotlar ise sarı-açık yeşil renklerdedirler ve bu pleokroik renk farklılığı ile ayırt edilirler. Amfiboller çevresinde belirgin olarak basınç gölgeleri izlenmektedir.

Feldspatlar genel olarak plajiyoklas, daha az olarak K-feldspat bileşimindedirler. Taneler hipidiyoblastikdirler ve yer yer ayrışmışlardır. K-feldspatlar kendi aralarında poligonal dokanaklıdır ve yaygın karlıpat ikizi gösterirler. Plajiyoklaslar iri porfiroblastlar halinde olup yer yer serizitleşmeye rastlanmaktadır.

Mikalar belirgin dilinimli biyotit ve damarlarda ikincil olarak gelişmiş muskovitler şekindedirler. Lifsel görünüme sahip silimanitler ile mikaların arası feldspatlar tarafından doldurulmuş olarak gözlenmektedir. Epidotlar küçük kristaller şekinde kesitlerde az oranda serpiştirilmiş olarak izlenirler.

Belirgin dilinimli Hornblendler yer yer iri kristalli kümeler oluşturmuş şekildedirler ve yer yer de küçük kristaller halinde akma yapısı göstermektedirler.

Opak minerallerin gelişi güzel dağılımlarının yanı sıra demirli sıvıların silimanit ve mikaları oksitledikleri gözlenmektedir.

Bu mineralojik bileşimleriyle kaya (Foto;6), yeşilşist fasiyesinin orta-yüksek koşullarında metamorfizmaya uğramış bazik volkanik bir kaya olmalıdır.

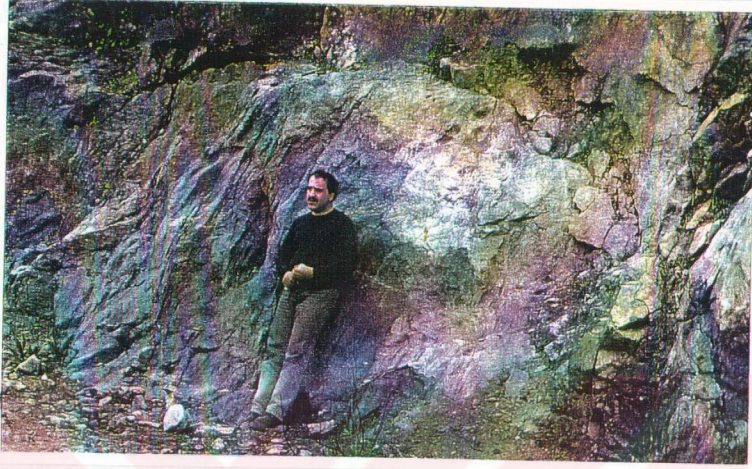


Foto ; 6: Sariağaç Köyü güneydoğusunda, Akine Metamorfitleri içerisinde Amfibolşist Bloklarından bir görünüş.
(Bakış yönü :Doğudan, Batıya)



Foto ; 7: Akine Metamorfitleri içerisindeki Amfibolşist Bloklarının polarizan mikroskopta görünüşü. (X15, P.I)

Kuvars ve Kalkşistler ;

Kuvarsşistlere ait numunelerin petrografik incelenmesi sonucu yoğun kataklazmaya uğramış kayada, esas mineral kuvarsin yanı sıra kuvarslarin yönelimine paralel muskovit gelişimleri ve plajiyoklaz kapanımları gözlenmiştir. Kayada egemen doku kataklastik dokudur. Demiroksit etkisiyle yer yer limonitleşmeye ve bunun yanı sıra serizitleşmeye rastlanmıştır. Klorit ve opak mineraller ise kesitlerde tali olarak yer almaktadırlar .

Kalkşistlerde ana mineral kalsitin yanı sıra kayada kuvars ve biyotitlere rastlanmaktadır. Biyotitlerde ve kuvarslarda kalsitlerin yönlenmesine uygun belirgin bir yönlenme gözleniyor. Bu mineral içeriğiyle kalkşistlerin köken kayası killi kireçtaşı olmalıdır (Foto;8), (Foto;9), (Foto;10).



Foto ; 8: Çaltıbükü Köyü kuzeyinde, Akine Metamorfitleri içerisinde Kalkşistlerden bir görünüş.
(Bakış yönü :Güneydoğudan, Kuzeybatıya)



Foto ; 9: Çaltıbükü Köyü kuzeyinde Akine Metamorfiteeri içerisinde kuvarşşit ara seviyelerinden bir görünüş. (Bakış yönü Güneydoğudan, Kuzeybatıya)

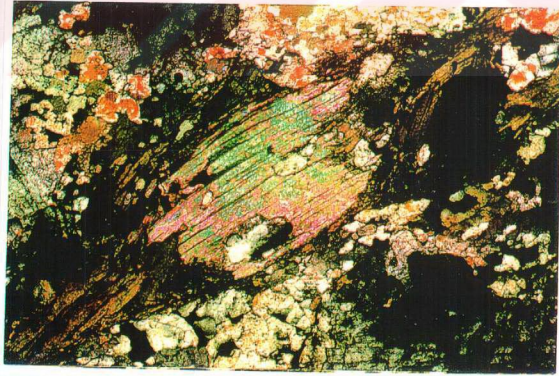


Foto ; 10: Akine Metamorfiteeri içerisindeki kuvarşşitlerin Polarizan mikroskopta görünüşü. (X 10, P.I.)

2.1.3. Kayağıl Mermerleri

İnceleme alanında Akine Metamorfiteri'yle birlikte geniş yayılım gösteren mermerler, gözlemlenen en iyi mostrayı Kayağıl Tepe civarında verdiği için Kayağıl Mermerleri olarak adlandırılmıştır.

Kayağıl Mermerleri, yer yer ilksel özelliklerini korumuş, orta-kalın tabakalı, açık renkli, beyaz, iri kristalli, şeker dokulu olup bunların yanı sıra koyu mavimsi gri ve yeşilimsi mermerlere de rastlanmaktadır.

Bölgede genel olarak mermer mostraları masif olup, yer yer ayrışmalar sonucu düzensiz morfolojiler sergilerler. Mermerler çok iyi foliasyon göstermelerine rağmen lineasyon gözlenememiştir (Foto;11).

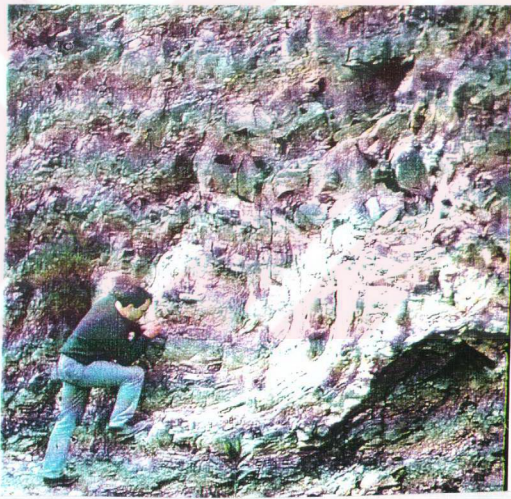


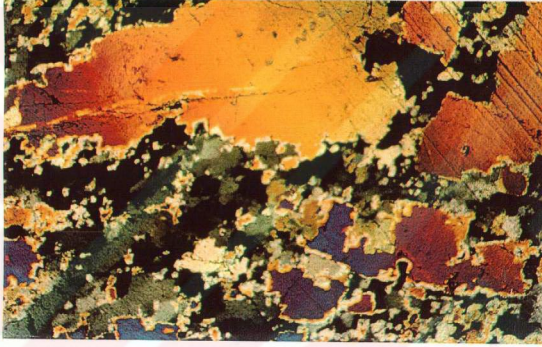
Foto ; 11: Kayağıl Tepe civarında Kayağıl Mermerleri'nde kıvrım yapısı.
(Bakış Yönü : Güneybatıdan, Kuzeydoğuya)

İnceleme alanında Kayağıl Mermerleri içerisinde, çok olmamakla birlikte Akine Metamorfiteri'ne ait mercekler ve aradüzeylerine rastlanmıştır. Ayrıca Akine Metamorfiteri içerisinde de Kayağıl Mermer merceklerine sıkça rastlanmaktadır.

Aşırı deformasyona ve kıvrımlanmaya uğramış olan Kayağıl Mermerleri kendisiyle beraber geniş yayılıma sahip olan Akine Metamorfiteri üzerinde uyumlu olarak yer almaktadır. Belensazak Köyü civarında ise genç çökeller tarafından diskordansla örtülmektedir. Birimin ortalama kalınlığı 1200 m. olarak belirlenmiştir.

2.1.3.1. Petrografi

Kayağıl Mermerleri'ne ait örneklerin petrografik incelenmesi sonucu, yönelmiş ana mineral olan kalsit kristallerinin yanı sıra kuvars, muskovit, klorit ve opak mineraller gözlenmiştir (Foto;12). Kuvarlar küçük kristaller halinde ve az olarak kayada yer alırlar. Belirgin oksitlenmenin gözleendiği kayada, kalsit kristalleri yer yer lifsel görünümündedirler.



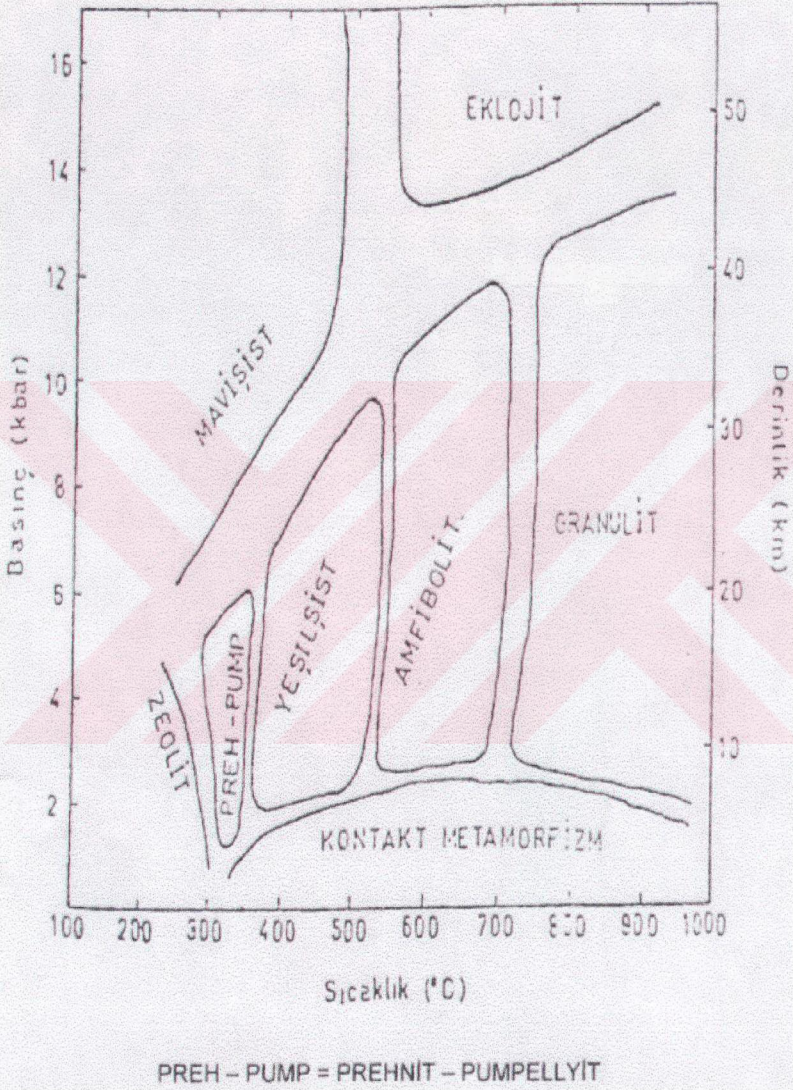
Foto; 12: Kayağıl Mermerleri'ne ait örneğin polarizan mikroskopta görüntüsü. (X 10, P.I.)

2.1.4. İnceleme Alanı Metamorfik Kayaçlarının Metamorfizma Koşulları

İnceleme alanında geniş bir yayılıma sahip Akine Metamorfiteri'ndeki metapelitik kayaçlarda saptanan metamorfik mineral parajenezi;

Muskovit + Biyotit + Kuvars + Plajiyoklas + K-Feldispat +
Granat ± Epidot ± Kalsit ± Opak mineral şeklindedir.

Bu parajenez Winkler'e (1977) göre Barrowiyen tipi metamorfizmada Kuvars+Albit+Epidot+Almandin alt fasiyesi koşullarını yansıtmaktadır. Liou (1973) ve



Şekil ;9: Metamorfik Fasiyelerin Basınç-Sıcaklık Diyagramı (Yardley, 1989)

Liou ve diğerleri (1974)'ne göre bu parajenez 2-4,5 kb basınç ve 330-600°C sıcaklık koşullarını yansıtmaktadır. Okay (1988), komşu bölgelerde yaptığı çalışmalarda, metapelitlerde Biyotit+Muskovit+Granat+Albit+Oligoklas+Kuars+İlmenit parajenezini saptamış ve bu parajenezin 6,5 ± 10 kb basınç ve 496 ± 13°C sıcaklıkta gerçekleşebileceğine değinmiştir. Yardley (1989)'a göre bu parajenez yeşilşist fasiyesinin en üst sıcaklık zonunu yansıtmaktadır (Şekil;9).

Diğer taraftan inceleme alanındaki metabazit kayaçlarda saptanan mineral parajenezi:

Hornblend ± Aktinolit + Plajiyoklas (Albit) + Klorit + Epidot±

Granat±Biyotit±Muskovit±Sfen±Opak mineralleridir.

Bu parajenez de Barrowiyen tipi yeşilşist fasiyesinin en üst sıcaklık zonuna karşılık gelmektedir. Winkler (1977)'e göre bu parajenezin en üst sıcaklık sınırı 4 kb basınç ve 550°C dir.

Sonuç olarak inceleme alanında gözlenen kayaçlar yeşilşist fasiyesinin üst sınırında başkalaşım koşullarından etkilenmişlerdir.

2.1.5. Narağacı Birimi

İnceleme alanının kuzeydoğusunda yer alan, kuzeybatı-güneydoğu yönünde ve dar bir alanda yüzeylenen matris görevi gören spartik kireçtaşları ve bunlar içerisinde yer alan mikritik kireçtaşı çakıl ve bloklarından ibaret birim, Narağacı Köyü civarında en iyi şekilde mostralar verdiğiinden Narağacı Birimi olarak adlandırılmıştır (Foto;13). Narağacı Birimi spartik kireçtaşları içerisinde fosil gözlenememiştir. Kireçtaşı çakılları çoğunlukla eliptik bir geometriye sahiptirler ve bir yönde uzama gösterirler.

Narağacı Birimi; Akine Metamorfitleleri üzerine birincil olarak diskordansla geldiği düşünülen Maloturağı Grubu kayalarının, devam eden sıkışmalar neticesinde altındaki Akine metamorfitleleri üzerine itilmesiyle meydana gelmiş olmalıdır. Akine Metamorfitleleri ile bölgenin kuzeydoğusunda tektonik ilişkili olan Narağacı Birimi, sadece Akine Metamorfitleleri'ni Sariağaç Köyü'nün kuzeyinde düşük eğimli bir tektonik dokanakla üzerler.

Yine bölgenin kuzeydoğusunda Maloturağı Mevki civarında Tevekli Formasyonu'na ait kumtaşı-silt ardalanması tarafından ve Narağacı Köyü'nün kuzeyinde Yüglük Formasyonu kireçtaşları tarafından tektonik olarak üzerlenir.



Foto ;13: Narağacı Köyü kuzeydoğusunda Narağacı Birimi'nden bir görünüş. (Bakış Yönü : Güneybatıdan-Kuzeydoğuya)

Ayrıca Anamur Çayı kuzeyinde şistler içerisinde Narağacı Birimi'ne ait irili ufaklı bloklara rastlanmıştır ki bunlar devam eden tektonizma sonucu ekaylar şeklinde şistlerin üzerinde yer almış olmalıdırlar. Birimin alt ve üst sınırları sağlıklı olarak gözlenemediğinden kalınlığı belirlenememiştir.

Sparitik matiks içeriğiyle Narağacı Birimi sığ denizel ortam koşullarını yansıtır.

2.1.5.1. Petrografi

Sparitik çimento içerisinde yuvarlak, yarıyuvarlak kireçtaşı taneleri gözlenmiştir. Bu mikritik kireçtaşı tanelerinde fosil izleri, foraminifer ve alg gözlenmiştir (Foto;14). Tektonizma etkisiyle kayada yer alan tanelerde belirgin bir uzama ve yönelme gözlenmektedir

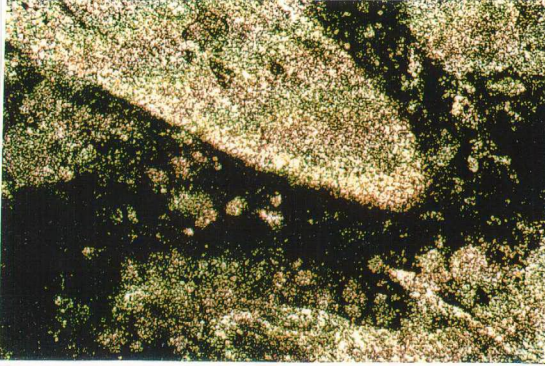


Foto ;14: Narağacı Birimi'ne ait örneğin polarizan mikroskopta görünüşü. (X10, P.1)

2.1.6. Maloturağı Grubu

İnceleme alanının kuzeybatısında yer alan kırıntılı birimler ve kireçtaşları en iyi şekilde Maloturağı Mevki civarında gözleendiğinden Maloturağı Grubu olarak adlandırılmıştır.

Maloturağı Grubu, başlıca kumtaşı silttaşı ardalıması ve kireçtaşı merceklerinden ibaret Tevekli Formasyonu ve bunun üzerine uyumlu olarak gelen, oldukça geniş yayılıma sahip kireçtaşlarından ibaret Yüğlük Formasyonu'nu kapsamaktadır. Tevekli Formasyonu silttaşları mikaca zengin, kırmızımsı, krem renkli, iyi boyanmalı olup, kumtaşları gri renkli, iyi boyanmalı, silice zengin tipik sedimenter kayalar şeklindedirler (Foto;15), (Foto;16). Deformasyondan etkilenmiş olan Tevekli Formasyonu içerisinde yer alan ve birincil olarak ara seviye olduğu düşünülen kireçtaşı mercekleri, yer yer gözler şeklinde izlenmektedir. Yüğlük Formasyonu kireçtaşları masif görünlü, dolomitik, gri, koyu gri, orta-kalın tabakalı mikritik ve bol fosil içeriklidir.

El örneklerinde bu fosillerden brakiyopod, fusulin ve kavkı parçaları çok iyi gözlenmektedir.

Tevekli Formasyonu, Maloturağı Mevkii kuzeybatısında Akine Metamorfitleleri'ni, Maloturağı Mevkii civarında ise Narağacı Birimi'ni düşük eğimli bir tektonik dokanakla üzerlemektedir. Birimin alt sınırı gözlenemediğinden kalınlığı belirlenememiştir. Tevekli Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen Yüğlük Formasyonu ise Narağacı Köyü

kuzeyinde Narağacı Birimi'ni yine düşük eğimli bir tektonik dokanakla üzerlemektedir. Yüğlük Formasyonu'nun da kalınlığı, üst sınırının aşınma sonucu yok olması nedeniyle belirlenememiştir.

Maloturağı Grubu'nun yaşı petrografik fosil içeriği itibariyle Permo-Karbonifer olmalıdır.



Foto ; 15: Maloturağı Mevki civarında Tevekli ve Yüğlük Formasyonları'ndan bir arazi görünüşü. (Bakış yönü Güneybatıdan, Kuzeydoğuya)



Foto ; 16: Yüğlük Dağı güneyinde Yüğlük Formasyonu'ndan bir görünüş. (Bakış yönü Güneybatıdan, Kuzeydoğuya)

2.1.6.1. Petrografi

Kumtaşları; Orta-iyi boylanmalı, yuvarlak-yarı yuvarlak taneli, karbonatlaşmış kil matrixli litik vake şekindedirler. Karbonat çimento içerisinde Kuvars ana bileşenin yanı sıra litik parçalar, kalsit, az oranda feldspat, biyotit ve epidot gözlenmektedir. Litik parçalar çoğunlukla sparitik kireçtaşı özelliğindedir. Kayada tane dağılımı:

%55Qz + %30 Litik tane + %15 Feldspat

şeklinde olup matriks oranı yaklaşık %20'dir. Kuvarslar %40 sedimenter, %15 metamorfiktir. Litik tanelerin çoğu sedimenter kökenli olup az oranda fillat ve mikaşist taneleri gözlenmektedir. Feldspatlar ise % 10 plajiyoklas, %15 K-feldspat bileşimindedirler (Foto;17).

Kumtaşlarında metamorfizma izine rastlanmamaktadır.

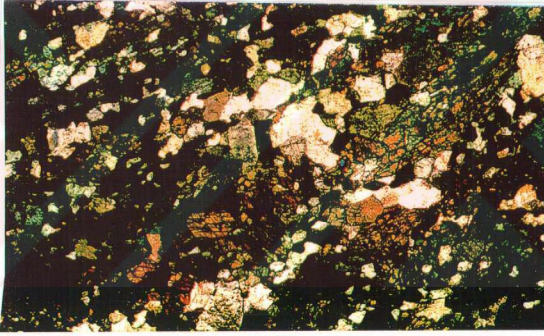


Foto ; 17: Tevekli Formasyonu, kumtaşlarının polarizan mikroskopta görünüşü. (X 15, P.I.)

Silttaşları; Başlıca köşeli yarıköşeli kuvars, feldspat ve az oranda mika içermektedir. Yer yer demiroksit etkisi gözlenmektedir.

Kireçtaşları; Yüglük Kireçtaşları biyomikritik olup, ana bileşen mikrokristalen karbonat çimento içerisinde taşınmış brakiyopod, foraminifer ve foraminiferlerden fusulin, kavkı parçaları ve krinoid sapları gözlenmiştir (Foto;18).

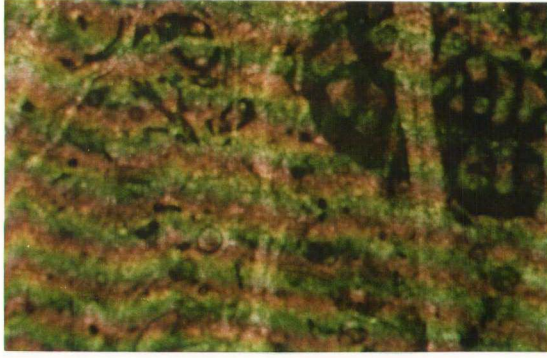


Foto ; 18: Yüglük Formasyonu kireçtaşlarının polarizan mikroskopta görünüşü. (X 10, P.I.)

2.1.7. Neojen

İnceleme alanının güneyinde dar bir alanda yüzeylenen çökeller, başlıca taban konglomerası ile başlayıp kumtaşı, çakıltaşı ve kireçtaşlarıyla devam eden bir istif sunar. Egemen litoloji türü kireçtaşlardır. Bu litolojilerin bir birleriyle olan ilişkileri oldukça griftir ve düzensiz morfoloji sergilerler. Kireçtaşları spartik özellikli, kalın tabakalı, beyazımsı, bej renkli olup sığ denizel fasiyesi yansıtır. Kumtaşları ve çakıltaşları istif içerisinde ara seviyeler halinde gözlenmektedirler. Kumtaşlarında taneler orta, iyi boylanmalı, yuvarlak, yarı yuvarlaktırlar. Çakıltaşlarında matris karbonatlaşmış ince boyutlu malzeme olup taneler iyi boylanmalı ve dayanımlıdır. Çakıltaşları malzemesini bölgedeki daha yaşlı kayalardan almıştır ve çoğunlukta çakıllar kuvars ve kireçtaşıdır.

Neojen çökelleri Belensazak Köyü civarında inceleme alanında temel teşkil eden Anamur Grubu kayalarını diskordansla örtmektedir. Birimin üst sınırı aşınma nedeniyle yok olduğundan kalınlığı belirlenememiştir.

3. YAPISAL JEOLJİ

Alp orojenezıyla şekillenmiş olan Toroslar'ın küçük bir bölümünü kapsayan inceleme alanında, Alpin deformasyonları ve devam eden sıkışmaların yoğun izleri gözlenmektedir.

Okay (1986) Alanya Napları'nın, Anatolid-Torid platformunun güneyinden riftleşmiş bir kıta parçası (Alanya mikrokıtası) oluşturduğunu belirtir. Alanya mikrokıtası Anatolid-Torid platformundan, Mesozoyik'te, Antalya Birliği kayalarının çökeldiği pelajik bir havzayla (Dumont ve Diğ., (1972)'nin Pamphylian havzası) ayrıldı. Gündoğmuş bölgesinde ofiyolitik dilimlerle temsil edilen küçük okyanus kabuğu, Geç Mesozoyik'te Pamphylian havzasında oluşmuş olabilir. Alanya mikrokıtası, bugün Tekirova-Trodos ve Kızıldağ ofiyolitleri ve şimdiki Doğu Akdeniz'le temsil edilen Mesoge okyanusuyla (Biju-Duval ve diğ., 1977) sınırlanmıştı. Alanya mikrokıtası ve Pamphylian havzasındaki YB/DS metamorfizması, muhtemelen Mesoge'nın dalma-batmasıyla açıklanacak kadar basit değildir.

Özgül'e göre (1984) ise Alanya Birliği'nin yerleşim yaşı; Alanya Tektonik Penceresi'nde, Alanya Birliği'nin tabanında yüzeyleyen en genç kaya birimi Maestrihtiyen-Alt Tersiyer (?) yaştadır (Antalya Birliği'nin İnasar Formasyonu). Yine Alanya Birliği Metamorfiteri, tektonik pencerenin kuzeydoğu kesimlerinde Maha Yaylası ve Söğüt Yaylası dolaylarında, Lütesiyen yaşta kireçtaşı birimi tarafından transgresif olarak örtülür; bu kireçtaşı biriminin tabanında Alanya Birliği metamorfiterinden türemiş bol oranda şist ve mermer çakıllarından oluşan taban çakıltaşı yer alır. Geyik Dağı ve onun üzerinde yer alan Antalya ve Alanya birliklerinin her üçü birden, Lütesiyen hareketleriyle daha kuzeyden gelen yabancı Aladağ Birliği tarafından tektonik olarak üzerlenir.

Bu veriler Alanya Birliği'nin Antalya Birliği üzerindeki yabancı konumunu Maestrihtiyen sonrası-Lütesiyen öncesi zaman aralığında kazandığını gösterir.

Anamur Grubu kayaları gömülme metamorfizması sonucu foliasyon ve lineasyon kazanmışlardır. Anamur Grubu metamorfiterinde gözlenen foliasyon düzlemleri oldukça iyi gelişmiştir. Bu foliasyon düzlemlerinin doğrultuları genellikle KB-GD yönünde, eğimleri ise ortalama 50° ile KD-GB yönlüdür. Lineasyonlarda genel yönlem KB olup dalımlar ortalama 4-9° dir. Akine Metamorfiteri'ne ait 67 adet ve Kayaagıl Mermerleri'ne ait 52 adet foliasyon ölçüsü ile bu kayalara ait mineral yönelim lineasyonları ve kıvrım eksen düzlem değerleri Schmidt ağına izdüşürülmek suretiyle kontur diyagramları

hazırlanmıştır (Şekil;10), (Şekil;11), (Şekil;12). Bu diyagramların yorumlanmasıyla Akine Metamorfitleleri'ne ait foliasyonlarda hakim düzlem konumunun $K62^{\circ}B/47^{\circ}KD$ olduğu, Kayaağıllı Mermerleri'nde ise $K58^{\circ}B/38^{\circ}KD$ olduğu görülmüştür. Nokta ve kontur olarak GB'da yoğunlaşan bu diyagramlar KD'ya eğimli Anamur Grubu kayalarının KD-GB yönlü bir sıkışmaya maruz kaldıklarını göstermektedir.

Yoğun deformasyon etkisinde kalmış olan inceleme alanında, makro kıvrımların yanı sıra, foliasyon düzlemlerinin kıvrımlanmasıyla gelişmiş S ve Z kıvrımları da izlenmektedir (Foto;19). Kıvrım eksen düzlemlerine ait ölçülerin, kontur diyagramlarının değerlendirilmesi sonucu hakim kıvrım eksen düzlemi konumunun $K48^{\circ}B/42^{\circ}KD$ olduğu ortaya konmuştur. GB'da yoğunlaşan nokta ve konturlar KD'dan GB'ya doğru bir sıkışma-tilme olduğu verisidir.

İnceleme alanında yapılan gözlemlerde de Akine Metamorfitleleri'nin orta seviyelerinde, eksen düzlemleri çoğun KD'ya, daha az olarak ise GB'ya eğimli devrik kıvrımların varlığı dikkat çekmektedir ki bu da KD'dan GB'ya doğru bir hareketin veya itilmenin verisidir.

İnceleme alanında tespit edilen faylar, çoğunlukla Anamur Grubu kayalarında gözlenen doğrultu atımlı faylar şeklinde olup bunların genel doğrultuları KKD-GGB yönlüdür. Bölgenin kuzeydoğusunda, Maloturağı Mevkii civarında, Akine Metamorfitleleri üzerine birincil olarak diskordansla geldiği düşünülen Maloturağı Grubu kayalarının, devam eden sıkışmalar neticesinde alttaki Akine Metamorfitleleri üzerine itilmesiyle meydana gelen Narağacı Birimi'nin alt seviyelerinde, yoğun deformasyon etkisi gözlenmiştir. Bu yoğun deformasyon etkisiyle KD yönlü foliasyon kazanmış ezik zonda, karbonat matrisi içerisinde, ezilmiş ve foliasyona paralel dizilmiş kireçtaşı çakılları gözlenmektedir (Foto;20). Üst seviyelerine doğru ise deformasyon etkisi azalmaktadır. Ayrıca bindirme düzleminin alt seviyelerinde milonitik zon olduğuna dair izlere rastlanmıştır.

Narağacı Köyü kuzeyinde, Maloturağı Grubu, kendisinden türemiş Narağacı Birimi'ne, süregelen sıkışmalar neticesinde bindirmiş olmalıdır. Bu bindirme faylarının bindirme yüzeyleri açık görülmesi de, dokanak-kontur ilişkisine bir başka deyişle V kuralına göre düzlemin eğimi $15-20^{\circ}$ arasında olmalıdır. Genel doğrultuları KB'dan GD'ya doğru olan bu fayların bindirme yönü ise KD'dan GB'ya doğrudur.



Foto ; 19: Akine Metamorfileri'nde yaygın olarak gözlenen kıvrım yapılarından bir görünüş. (Bakış yönü Güneyden, Kuzeye)

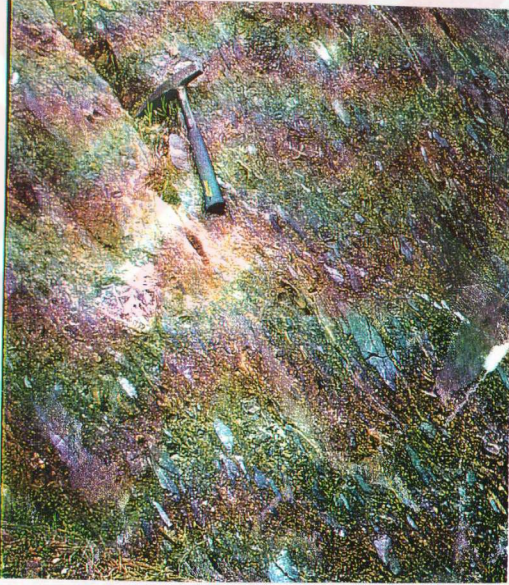
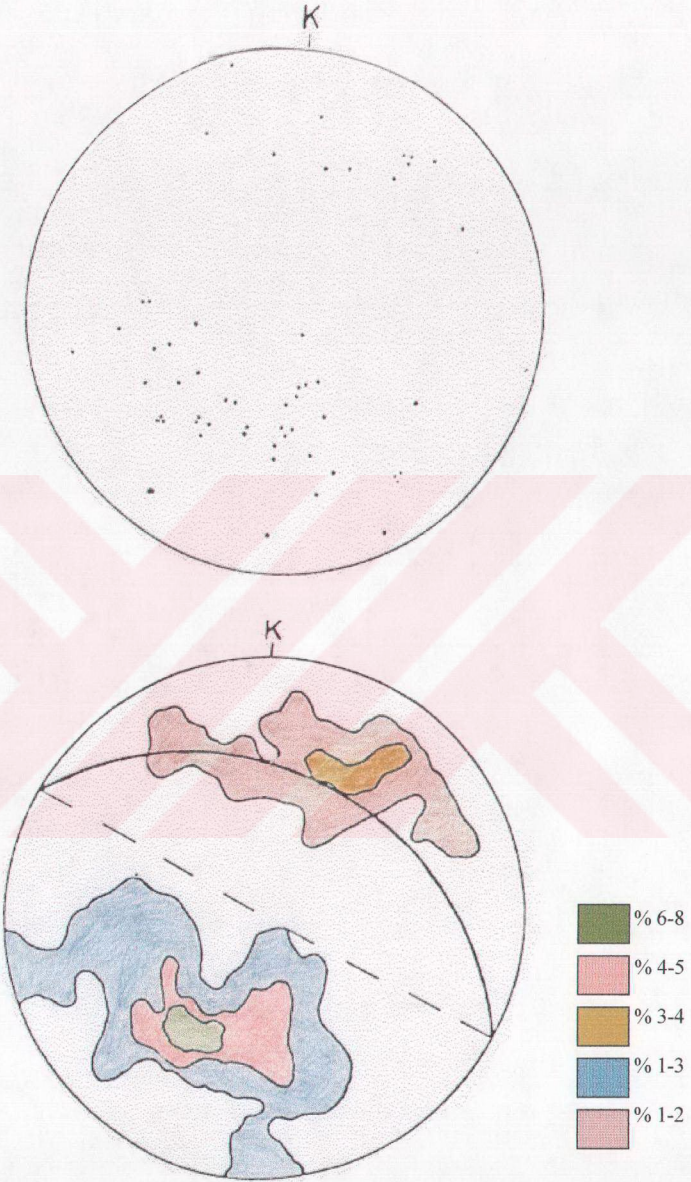
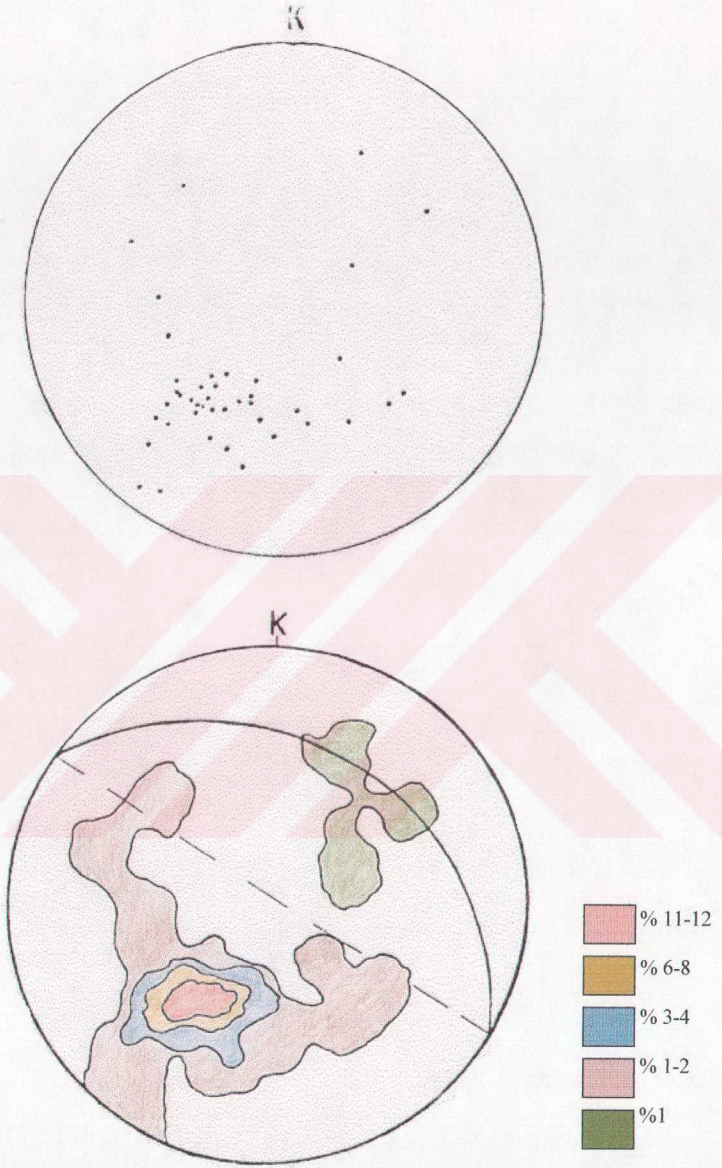


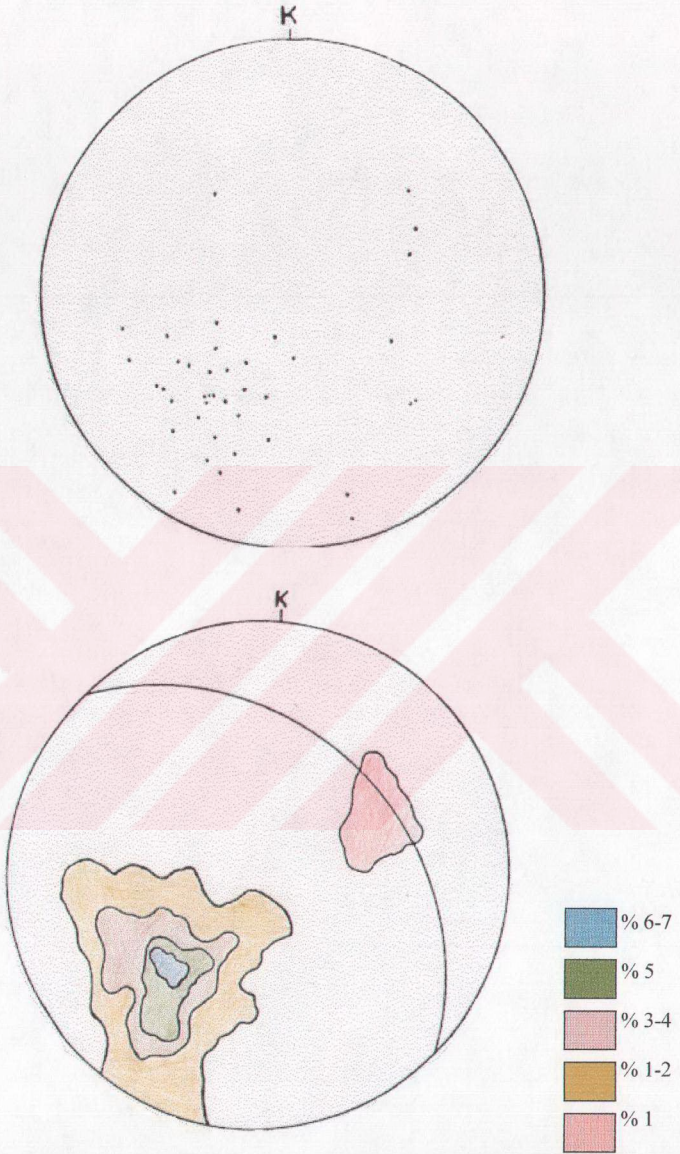
Foto ; 20: İnceleme alanında Narağacı Birimi'nin alt seviyelerinde yoğun deformasyon etkisiyle karbonat matrisi içerisinde ezilmiş ve foliasyona paralel dizilmiş kireçtaşı çakılları. (Bakış yönü Güneydoğudan, Kuzeybatıya)



Şekil 10: Akine Metamorfileri'nden alınan foliasyon ölçülerine ait π ve kontur diyagramları.



Şekil; 11: Kayağılı Mermerleri'nden alınan foliasyon ölçülerine ait π ve kontur diyagramları.



Şekil ; 12: Metamorfik kayalardan alınan kıvrım eksen düzlemlerine ait π ve kontur diyagramları.

4. EKONOMİK JEOLJİ

İncelenen alanda herhangi bir cevherleşme belirtisine rastlanmamıştır. Bölgede yer alan Kayaağlı Mermerleri, gerek mermer ocağı olarak gerekse mıcır (agrega) olarak değerlendirilmesi yönünden incelenmiştir. Kayaağlı Mermerleri'nin ekonomik olarak değerlendirilmesinde karşımıza çıkan olumsuzluklar pek çoktur. Bu mermerlerin belirgin ve fazla foliasyonlu olmaları ve yer yer silisiye zonlar içermeleri blok almayı güçleştirmektedir. Biraz kalın foliasyonlu kesimlerde ise gerek tane boyutunda ve gerekse renklerde ani değişimler gözlenmektedir. Bu mermerlerin, agregada olarak değerlendirilmeleri esnasında da karışım suyunu artırıcı yöndeki olumsuzlukları karşımıza çıkacaktır. Kayaağlı Mermerleri çekiç darbeleri ile kırıldıklarında ince uzun plakalar şeklinde kırılmaktadırlar. Bu durum, agreganın birim hacim ağırlığının düşük değerlerde olması yanı sıra, agregada yığılmasında tam kompaksiyon oluşmayacağından, bu tür bir agregada elde edilecek bir beton karışımında karışım suyu ve çimento dozajını artıracaktır. Karışım suyundaki artış nedeniyle üretilecek betonların dayanımları düşük olacaktır.

İnceleme alanında, Anamur Çayı'nın alüvyonları, bölgedeki yerleşim alanlarında agregada olarak kullanılmaktadır. Ancak bu agregada üzerinde herhangi bir beton deneyi yapılmamıştır. Alüvyonlarda, kalker ve mermer türü elemanların % miktarı, kuvars türü elemanların yüzde % miktarından daha fazladır.

Diğer dikkat çeken kaya türü, şisti kayalar ve yapraksı minerallerdir. Blok ve çakıl boyutlu malzemelerde kalker ve mermerlerin yüzdesi daha fazladır. Eleman boyutu küçüldükçe kuvars türü silisiye malzeme türünde artış olmaktadır.

Anamur Çayı agregasının, kırma, eleme ve yıkama tesislerinin kurulması ve granülometrinin ayarlanması ile kullanımı gerekmektedir. Kırma ve eleme sistemleri ile iri blok ve çakıllar da kırılacağı için agregada mermer ve kalker türü tane miktarında artış olacaktır. Yıkama sistemleri ile kil ve kil boyutundaki yapraksı tanelerin yüzdesini azaltacak ve tane ile çimento pastası arasındaki aderansın artmasına yardım edecektir.

5. BÖLGENİN JEOLojİK EVRİMİ

Özellikle Anamur Grubu kayalarının Alanya Metamorfitleeri ile gösterdiği litolojik benzerlik açısından Alanya Birliği'nin devamı olduğu düşünölen inceleme alanı, Alp Orojenik kuşağının bir parçası olan Toroslar'ın küçük bir bölümünü teşkil eder. (Özgöl,1976 ve1984), (Ketin,1983)

Bölgede yapısal olarak en altta bulunan Anamur Grubu'na ait Akine Metamorfitleeri ve Kayağıl Mermerleri, derinlerde daha yüksek, üste doğru düşük yeşil- şist metamorfizması geçirmiş sedimenter bir istifdir ve muhtemelen bir sığ denizel-kıta kenarını temsil eder. Buna veri olarak yer yer ilksel özelliklerini korumuş olan, orta-kalın tabakalı, beyaz renkli mermerler ile şistlerin köken kayalarının, çoğunlukla ince taneli, kırıntılı malzeme olması verilebilir. Üst Permiyen-Triyas yaşlı olduğu bilinen (Özgöl,1976 ve 1984) ve Anamur Grubu kayalarının üzerinde yer alan Maloturağı Grubu, fosil içeriğı itibariyle muhtemelen Permo-Karbonifer yaşlı ve metamorfizma göstermeyen bir sedimanter istiftir. Daha yaşlı olan Maloturağı Grubu'nun metamorfizmaya uğramamış olması daha genç olan Anamur Grubu kayalarının Maloturağı Grubu'nun bindirmesi esnasında gömölme nedeniyle metamorfizmaya uğradığını gösterir. Alanya Birliği'nin devamı olduğu düşünölen inceleme alanında, tespit edilen KB-GD gidişli bindirmelere yol açan hareketin Triyas sonrasındaki önemli bir sıkışma (okyanus kapanması (?)) (Okay,1986), (Şengör ve Yılmaz, 1981) olduğu düşünölmektedir.

Maloturağı Grubu ile Akine Metamorfitleeri arasında kalan Narağacı Birimi, Maloturağı Grubu'nun bindirmesi esnasında, bindirme önünde gelişen tektonik bir birimdir (Foto;21). Maloturağı Grubu'nun sığ denizel kireçtaşlarından türemiş bloklar ve bu blokların belirgin bir şekilde bindirmeye uygun olarak ezilmiş olması, bu sonucu destekleyen bir veridir.

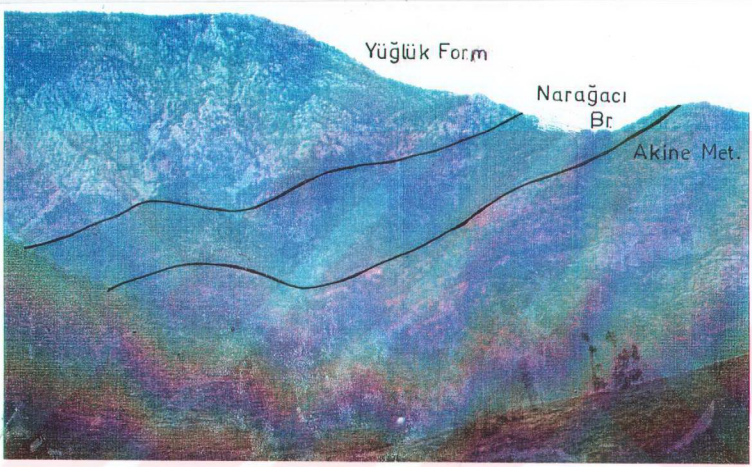


Foto ; 21: Yüğlük Formasyonu kireçtaşlarının Narağacı Köyü kuzeyinde, Narağacı Birimi üzerine, Narağacı Birimi'nin ise Sarağaç Köyü kuzeyinde, Akine Metamorfite'leri'nin üzerine tektonik bir dokanakla geldiğini gösteren arazi görünüşü. (Bakış yönü Güneyden, Kuzeye)

6. SONUÇLAR

1-İçel iline bağlı, Anamur ilçesinin kuzey, kuzeybatısında yer alan, Alanya P29-C1 paftası dahilindeki çalışma alanının, 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanmıştır. Bölgedeki formasyonlara ait yapısal unsurlar araştırılmış ve alınan örneklerin petrografik incelenmeleri yapılmıştır.

2-İnceleme alanında Anamur Grubu'na ait Üst Permiyen-Triyas yaşlı Akine Metamorfittleri ve bunun üzerine uyumlu olarak gelen Kayaağıl Mermerleri temel teşkil etmektedirler. Anamur Grubu kayalarını tektonik olarak üzerleyen Maloturağı Grubu, kumtaşı-silt ar dalanmasından ibaret Tevekli Formasyonu ve bunun üzerine uyumlu olarak gelen kireçtaşlarından ibaret Yüglük Formasyonu olarak ayrılmıştır. Permo-Karbonifer yaşlı Maloturağı Grubu, Narağacı Birimi üzerinde tektonik olarak yer alır. Narağacı Birimi, Maloturağı Grubu'nun bindirmesi esnasında bindirme önünde gelişen tektonik bir birimdir. Neojen çökelleri inceleme alanının güneyinde Anamur Grubu kayalarını diskordansla örtmektedirler.

3-Bölgeden alınan yapısal unsurlara ait ölçümlerin değerlendirilmesi sonucu Akine Metamorfittleri'ne ait foliasyonlarda hakim düzlem konumunun $K62^{\circ}B/47^{\circ}KD$ olduğu, Kayaağıl Mermerleri'nde ise $K58^{\circ}B/38^{\circ}KD$ olduğu görülmüştür. Hakim kıvrım eksen düzlemi konumunun ise $K48^{\circ}B/42^{\circ}KD$ olduğu tespit edilmiştir. Bu veriler ile bölgede yönü $KD-GB$ olan bir hareketin veya sıkışmanın varlığından söz edilebilir. İnceleme alanında belirlenen bindirmelerin genel gidişleri KB 'dan GD 'ya doğru olup, bindirme yönleri ise KD 'dan GB 'ya doğrudur.

4- İncelenen alanda herhangi bir cevherleşme belirtisine rastlanmamıştır. Geniş bir alanda yüzeyleyen Kayaağıl Mermerlerinde gözlenen belirgin foliasyon, silisiye zonlar ve iri taneli oluşu blok almayı güçleştirmektedir. Bu mermerlerin, agregata olarak değerlendirilmelerindeki olumsuzluk ise karışım suyunu arttırması yönündedir. Blok ve çakıl boyutlu malzemelerde kalker ve mermerlerin yüzdesi daha fazladır. Eleman boyutu küçüldükçe kuvars türü silisiye malzeme türünde artış olmaktadır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Akay, E. ve Uysal, S. (1988)**, Post-Eocene of the Central Taurus Mountains, "Bulletin of the Mineral Research And Exploration", No. 108, M.T.A Raporu, S. 34.
- Altıner, D. (1983)**, International Symposium on the Geology of the Taurus Belt, Tebliğler Kitabı, S. 255-269.
- Blumenthal, M.M. (1947)**, Seydişehir, Beyşehir Hinderlandındaki Toros Dağlarının Jeolojisi, M.T.A Yayınları, D2, S. 242.
- Demirtaşlı, E., Bilgin, Z.A., Erenler, F., Işıklar, S., Sanlı, Y.S., Selim, M., Turhan, N. (1973)**, Bolkardağlarının Jeolojisi, 50. Yıl yerbilimleri Kongresi, M.T.A Yayını, S. 608.
- Demirtaşlı, E. (1983)**, Stratigraphy and Tectonics of the Area Between Silifke and Anamur Central Taurus Mountains, International Symposium, Geology of the Taurus Belt, P.101-119
- Gökten, E. (1976)**, Silifke Yöresinin Temel Kaya Birimleri ve Miyosen Stratigrafisi, T.J.K Bülteni, 19/2, S.117-126.
- Gedik, İ. (1977)**, Orta Toroslar'da Konodont Biyostrafisi, T.J.K Bülteni, 20/1, S. 35-48.
- Güvenç, T. (1981)**, Tetisin Permiyen ve Triyas Stratigrafisi ve Paleocoğrafyası, Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Enstitüsü Bülteni, 7 S. 27-42.
- Ketin, İ. (1966)**, Anadolunun Tektonik Birlikleri , M.T.A Yayınları (Ayrı Basım),S. 34
- Ketin, İ. (1983)**, Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış, İ.T.Ü. Matbaası Kitabı, S. 595.
- Ketin, İ. (1984)**, Türkiye'nin Bindirmeli-Naplı Yapısında Yeni Gelişmeler ve Bir Örnek: Uludağ Masifi, T.J.K Bülteni, Ketin Sempozyumu, S. 19.
- Koçyiğit, A. (1981)**, Isparta Büklümünde (Batı Totoslar) Toros Karbonat Plarformunun Evrimi, T.J.K Bülteni, 24/2, S. 15-23
- Okay, A.İ. (1986)**, Türkiye'nin Yüksek Basınç / Düşük Sıcaklık Metamorfik Kayaları, Geological Society of America, Memoir, 164, S.21-44.
- Okay, A.İ. (1988)**, An Exotic Eclogite / Blueschist Slice in a Barrovian Style Metamorphic Terrain, Alanya Nappes, Southern Turkey, Journal of Petrology, Vol. 30, P107-132
- Özgül, N. (1976)**, Toroslar'ın bazı temel jeolojik özellikleri, T.J.K Bülteni, C. 19, S. 65-78
- Özgül, N. (1984)**, Alanya Tektonik Penceresi ve Batı Kesiminin Jeolojisi, T.J.K Bülteni, Ketin Sempozyumu, S. 97-120.
- Pessagno, E.A. ve Poisson, A. (1979)**, Türkiye'nin Güneybatısındaki (Orta Toroslar) Allokton Gümüşlü Birimi'nde Bulunan Alt Jura Radyolaritleri, M.T.A Dergisi, 92,S.68-74.

- Poisson, A., Akay, E., Dumort, F.J., Uysal, S. (1989)**, The Isparta Angel a Mesozoic Paleorift in the western Taurus , International Symposium, Geology of the Taurus Belt, S.11-27
- Ricou, L.E. (1980)**, Torosların Helenitler ve Zagridler arasındaki yapısal rolü, T.J.K Bülteni, 23, 2, S. 101-108
- Şengör, A.M.C. (1984)**, Türkiye'nin Tektonik Tarihinin Yapısal Sınıflaması, T.J.K Bülteni, Ketin Sempozyumu, S. 37-62.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y. (1983)**, Türkiye'de Tetis'in Evrimi; Levha Tektoniği Açısından Bir Yaklaşım, T.J.K Yerbilimleri Özel Dizisi, S. 75.
- Yardley, B.W.D. (1989)**, An Introduction to Metamorphic Petrology, Longman Earth Science Series, S. 248.

EK

EK-1, Anamur kuzeyinin jeolojik haritası ve enine kesitleri.



ÖZGEÇMİŞ

1967 Van doğumluyum. 1994 yılında Gaziantep Lisesi'nden mezun oldum. 1985-1987 yılları arasında K.K.T.C Doğu Akdeniz Üniversitesi İnşaat Müh. Bölümü'nde okudum. Buradaki öğrenimimi yarım bırakarak 1988 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde eğitimime başladım. İ.T.Ü'den 1994 yılında mezun oldum. Mezuniyet tezim "The geological evolution of the vicinity of the Paşalar excavation area, M. Kemalpaşa-Bursa" adlı makale olarak Journal of Human Evolution (1995) dergisinde yayınlandı. 1996 yılında Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans eğitimime başladım.