

# Altmekin (Konya) çevresinin jeolojisi ve tektonik evrimi

Altmekin (Konya) çevresinin jeolojisi ve tektonik evrimi

## Geology and tectonic evolution of the Altmekin (Konya) region

M. ERKAN KARAMAN, Akdeniz Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İsparta.

**ÖZ :** İnceleme alanının temelini oluşturan Altmekin grubu, birbirleri ile uyumlu Gözet, Karasivri, Nuras ve Bademli formasyonlarından meydana gelmiştir. Gözet formasyonunun egemen litolojisi kalkıştı ve yeşilistlerdir. Karasivri formasyonu genel olarak kuvarsitlerden meydana gelmiş olup, üst kesimlere doğru Nuras formasyonunu oluşturan mermerlere geçiş gösterir. Grubun en üst düzeylerinde ise, Üst Permian yaşlı dolomitik kireçtaşlardan oluşan Bademli formasyonu yer alır. Altmekin grubu ile tektonik ilişkili olan Koçyaka ofiyolitli melanjı, bölgeye Üst Kampaniyen öncesinde yerleşmiştir. Ofiyolitli melanj m üzerinde, uyumsuz olarak Üst Kampaniyen - Alt Maastrichtiyen yaşlı Maydos formasyonu bulunur. Bunların üzerinde ise, Üst Miyosen yaşlı Hoydos formasyonu ile Pliyo-Kuvaterner yaşlı alüvyonlar yer alır.

Yörede etkili olan tektonizma, farklı litolojik özellikleri dolay ısı ile formasyonları farklı derecelerde etkilemiş ve çeşitli kıvrımların oluşmasına neden olmuştur. Yaklaşık D - B doğrultulu fayların, bindirmelerin, kıvrım eksenlerinin ve değişik yönlü kırık sistemlerinin oluşmasına, yaklaşık K - G doğrultusunda etkinlik gösteren sıkışmaların neden olduğu belirlenmiştir. Ofiyolitli melanj m yörede yerleşmesini izleyen yakın bir evrede, Altmekin grubu, ofiyolitli melanj m üzerine düşük açılı bir bindirme ile itilmiştir.

**ABSTRACT :** The Altmekin group, which formed the basement of the investigated area, consists of Gözet, Karasivri, Nuras and Bademli formations which are conformable to each other. The dominant lithologies of Gözet formation are calcschists and greenschists. Karasivri formation is mainly formed of quartzites and it shows transitions to marbles of Nuras formation. Upper Permian-aged dolomitic limestones of Bademli formation form the upper levels of the Altmekin group. The Koçyaka ophiolitic melange was emplaced before Upper Campanian and it has tectonic relations with the Altmekin group. Upper Campanian-Lower Maastrichtian aged Maydos formation unconformably overlies the ophiolitic melange. Upper Miocene aged Hoydos formation and Plio-Quaternary aged alluviums cover the above mentioned formations.

In the region, tectonic activities affected the formations in varying intensities due to their different lithologic features and formed different types of folds. Approximately E-W striking, faults, overthrusts, fold axes and joints in different directions have been formed by N - S striking structural forces. The Altmekin group has been thrust over the ophiolitic melange, after the melange had been emplaced in the region.

## GİRİŞ

İnceleme alanı Konya'nın 70 km. kuzeydoğusunda bulunan Altmekin nahiyesi ve yakın çevresini kapsamaktadır (Şekil -1). Önceki yıllarda yörede yüzeylenmekte olan metamorfik temel ve onun üzerinde yer alan tortul örtü üzerine yürütülen ayrıntılı bir çalışma görülmemektedir. 1980 - 84 yılları arasında Altmekin çevresi, yazar tarafından stratigrafik - tektonik açıdan ilk Töz ayrıntılı şekilde incelenmiş ve yörenin jeolojik evrimi konusunda, önemli sonuçlar elde edilmiştir. Konya çevresinde geniş bir alanda araştırma yapan Agalede (1953), yörenin kısmen de olsa jeolojisine değinmiştir. İnceleme alanı yakın çev-

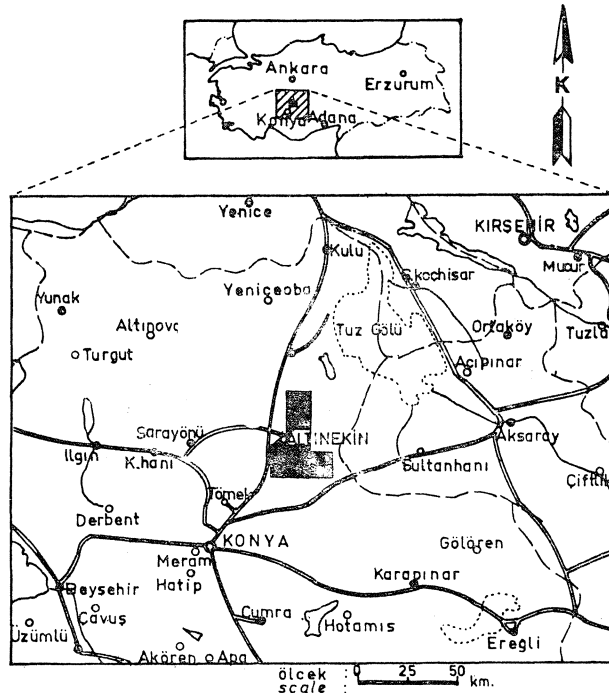
resinde araştırmalarda bulunan Tchihatcheff (1867), Philippson (1918), Salamon-Calvi (1936), Lahn (1949), Norman (1972), Arıkan (1975), Öztunalı ve Yenişol (1980), Görür (1981) gibi araştırmacılar önemli sonuçlara varmışlardır. Kaman-Kırşehir çevresinde çalışma yapan ve Kırşehir masifinin jeolojisini inceleyen Seymen (1982), yörede temeli oluşturan metamorfikleri özelliklerine göre, üç ayrı formasyon olarak sınıflandırmış ve Kaman grubu adını verdiği bu formasyonları, Pre-Mesozoyik olarak nitelemiştir. Yazar, metamorfizma evresinden sonra, Ankara karışığının Kaman grubunu üzerlediğini ve daha sonra Üst Maastrichtiyen yaşlı formasyonların kendinden yaşlı birimleri

uyumsuz olarak örtüğünü belirlemiştir. Yine çalışma alanının güneydoğusundaki Ereğli-Ulukışla havzası ve Bolkar dağlarının kuzeyinde yaptığı çalışmalarda Demirtaşlı ve diğerleri (1973) ise, Üst Permiyen-Triyas yaşlı Bolkar grubunun, ofiyolitli melanj üzerine bir ters fayla geldiğine işaret etmiş ve melanj kayaları üzerine de, Üst Kretase yaşlı Dedeli formasyonunun uyumsuz olarak geldiğini belirtmiştir.

Bu yazıda, Altmekin çevresinde yüzeylenen metamorfik temel, ofiyolitli melanj ve bunların üzerinde yer alan tortul kayaçların stratigrafik dizilimleri, bu dizilim içerisinde birimlerin birbirleri ile olan ilişkileri, mezoskopik tektoniği ve kayaçların kazanmış oldukları yapısal özellikleri açıklanmaya çalışılacaktır. Gerek harita alımı ve gerekse yapısal yorumlar, Turner ve Weiss (1963) ve Ramsay (1967) tarafından önerilmiş yöntemleri içermiştir. Ayrıca kırıklı yapıların dinamik yorumları ise, Price (1962)'nin görüşleri doğrultusunda yapılmıştır.

### STRATİGRAFI

Altmekin ve çevresinde farklı derecelerde başkalaşım ve deformasyon geçirmiş metamorfikler bu incelemede Altmekin grubu olarak adlandırılmışlardır (Şekil-2). Koçyaka ofiyolitli melanj ı olarak adlandırılan kayaç topluluğu, Altmekin grubu kayaçları ile tektonik ilişki gösterir (Şekil-3,4). Üst Kampaniyen-Alt Maastrichtiyen yaşlı, kireçtaşlarından oluşan Maydos formasyonu, temeli ve ofiyolitik melanj ı uyumsuz olarak örter. Üst Kretase çökeliminden sonra, Üst Miyosen'e kadar süren aşınma dönemini, kireçtaşı, kumtaşı, marn ardalanmalı Hoydos formasyonunun kendinden yaşlı birimleri uyumsuz olarak örtmesi izler.



Şekil 1 : İncelenen alanın yeri.

Figure 1 : Location of the study area.

### Altmekin Grubu

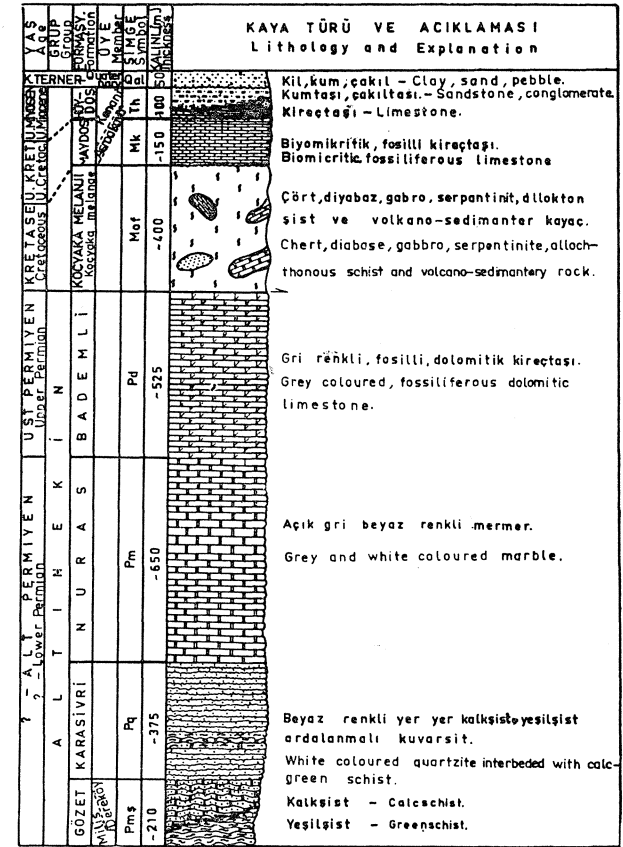
İncelenen alanın temelini oluşturur ve genel olarak sığ-derin denizel tortullardan meydana gelmiştir. Üst Permiyen sonrasında geçirdikleri metamorfizma ve tektonizma koşulları sonucu bugünkü özelliklerini kazanmışlardır. Bu grubu oluşturan formasyonlar alttan üste doğru Gözet, Karasivri, Nuras ve Bademli formasyonudur (Şekil-2).

**Gözet Formasyonu.** Altmekin grubu kayaçları içerisinde en alt düzeylerde gözlenmekte olan bu formasyon, birbirleri ile yanal ve düşey geçişli iki üyeye ayrılmıştır.

**Milis Üyesi.** Gözet formasyonunun alt seviyelerinde gözlenmekte olan birimin adı, yörenin kuzey kesimlerinde Milis deresinden alınmıştır.

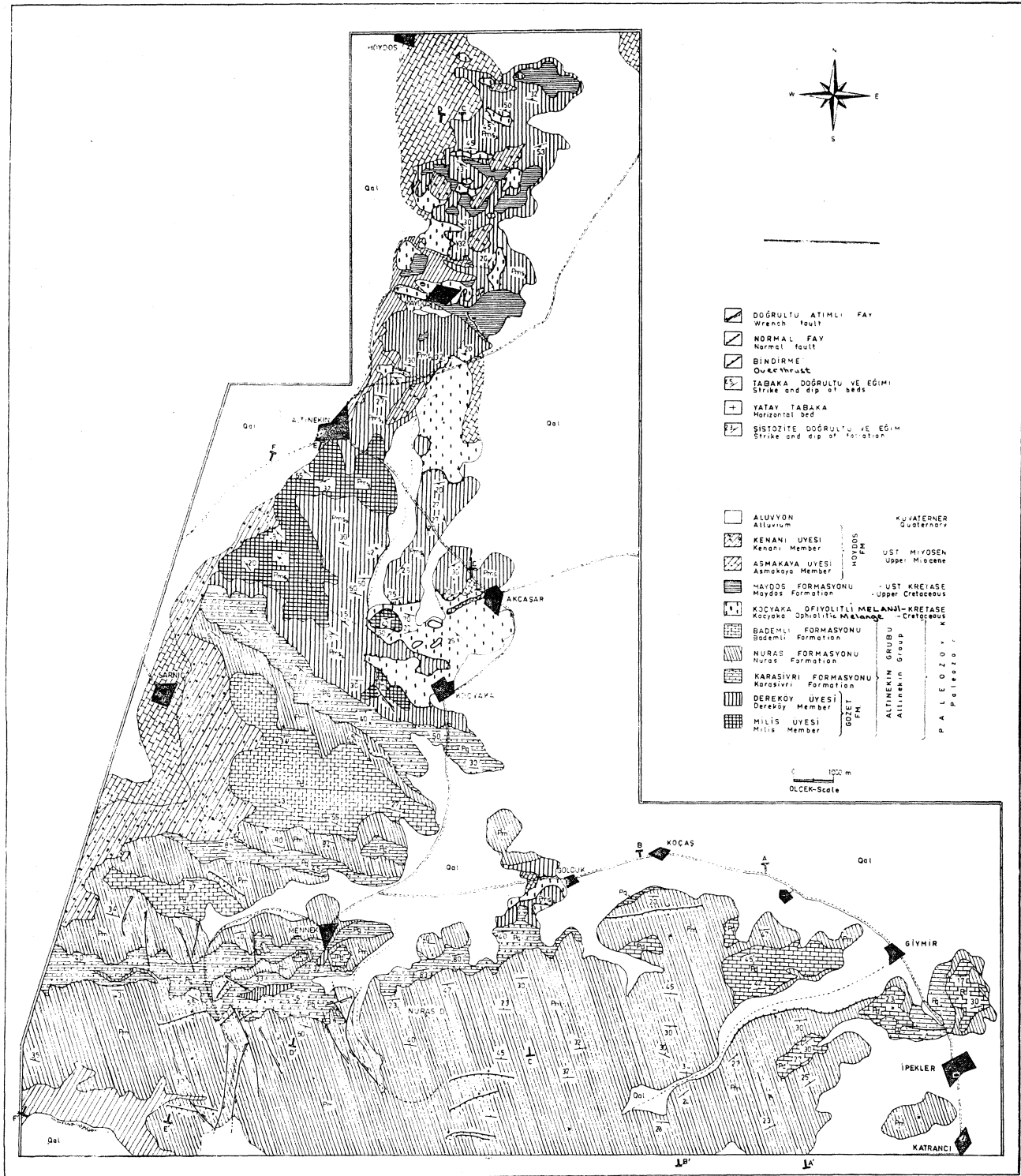
Çalışma bölgesinin orta ve kuzey kesimlerinde izlenen birimin tabanı, yörede yüzeylenmediğinden daha yaşlı birimlerle olan dokanak ilişkileri ve gerçek kalınlığı bilinmemektedir. Birim, aynı formasyonun Dereköy üyesi ile düşey ve yer yer de yanal geçişler gösterir (Şekil-2).

Milis üyesi, egemen olarak açık yeşilden koyu yeşile kadar değişen renklerde yeşilistlerden oluşur. Üst düzeylerinde yer alan Dereköy üyesine göre, da-



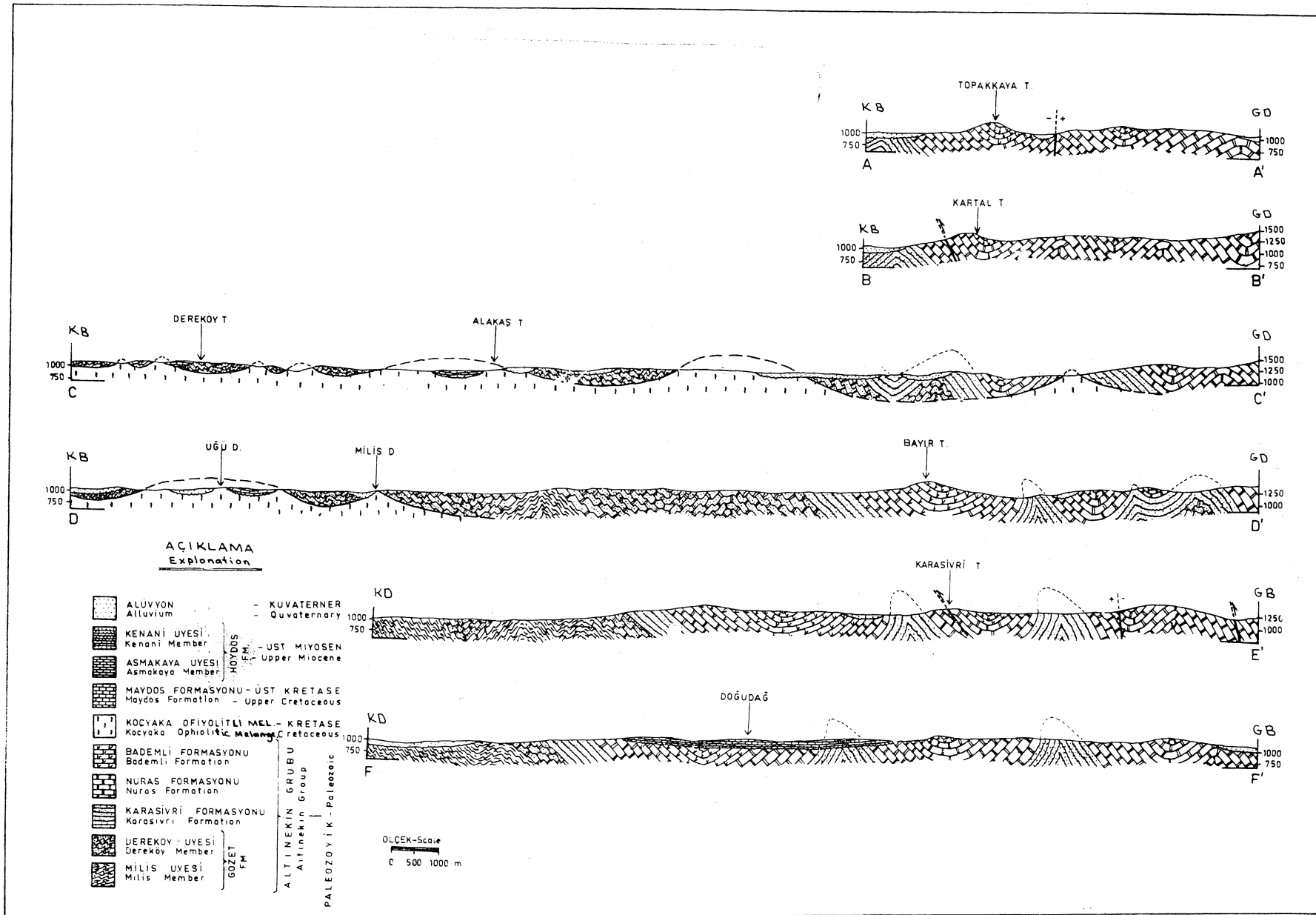
Şekil 2 : İncelenen alanın genelleştirilmiş stratigrafik kesiti.

Figure 2 : Generalized stratigraphic column of the study area.



Şekil 3 : Konya Altinekin yöresinin jeoloji haritası.

Figure 3 : The geological map of the Konya Altinekin region.



Şekil 4 : Konya Altinekin yöresinin kesitleri.

Figure 4 : The geological cross - sections of the Konya Altinekin region.

ha belirgin oranda şistozite göstermektedir. Yeşilşistlerin mikroskop incelemelerinde genellikle muskovit, albit, klorit, titanit, aktinolit, glokofan, kalsit, kuvars ve çok az oranlarda biyotit izlenmiştir. Yapılan gözlemlerde epidot ve glokofan olduğu kesimlerde nematoblastik doku, muskovit ve kloritlerin yoğun olduğu kesimlerde ise, lepidoblastik doku izlenmektedir. Yeşilşistlerin ana minerali klorit olup, yer yer gözlenmekte olan kuvarslar ise, dalgalı yapıyı göstermektedir. Kuvars ve kalsitler bazı kesimlerde birbirleri ile girik sınırlı mercekli topluluklar oluştururlar. Belirlenen metamorfik mineral dağılımlarına göre, Milis üyesi yeşilşist fasiyesi koşullarının etkisi altında kalmıştır.

**Dereköy Üyesi.** İncelenen alanın orta ve kuzey kesimlerinde yüzeylenmekte olan birimin adı, Maydos köyünün kuzeybatısındaki Dereköy tepesinden alınmıştır.

Birimin alt sınırında yanal-düşey geçişli Milis üyesi, üst sınırında ise uyumlu olarak Karasivri formasyonu yer alır (Şekil-2). Bu üyenin kalınlığı yaklaşık 160 m. olarak belirlenmiştir.

Birim egemen olarak kalkıştillerden oluşur. Kalkıştillerin karakteristik olan yapraklanma düzlemleri tabakalanmaya paralel olarak dizilmişlerdir. Gri, kirli sarı ve beyazımsı renklerde görülen birim, yüzeyde yer yer bozuşmuştur. Kalkıştillerin mikroskop incelemelerinde kayacın başlıca karbonat kristalleri ile daha az oranlarda muskovit, klorit, albit, epidot, glokofan gibi metamorfik minerallerden meydana geldiği, alt düzeylere doğru ise, daha belirgin yapraklanmalı bir özellik gösterdiği belirlenmiştir. Bu kayaçlarda önemli bileşen ksenoblast şeklindeki kalsittir. Muskovit ve kloritler arasında lepidoblastik doku izlenir. Pulsu mineraller ile yassılaştırmış kalsit ve kuvars, kayaca bantlı bir yapı kazandırmıştır. Bazı kesimlerde metamorfizma ve tektonizma etkinliği sonucu, kalsitlerdeki dilinim yüzeylerinde S şeklinde bükülmeler gözlemek mümkündür. Kuvarslarda sık sık gözlenen şiddetli dalgalı yapıyı sönme, basınç etkinliğinden kaynaklanmaktadır.

Kalkıştiller ile Karasivri formasyonunun kuvarsitleri arasındaki geçiş zonlarında, kuvarslarda iri ve ince taneler arasında yanal - düşey değişimler gözlenir. Kayaç içerisinde tektonizma sonucu çeşitli ölçülerde mikrokıvrımlar gelişmiş olup, karbonatlar özellikle kıvrımlanmamış olduğu kesimlerde yoğunluk kazanmıştır. Kalkıştiller içerisinde oluşan ve yaklaşık 30-50 cm.'ye kadar ulaşabilen yarı ve çatlaklar ikinci silis ve kalsit ile doldurulmuştur. Yörenin kuzey kesimlerinde gözlenen bu tip çatlaklar içerisinde hidrotermal kökenli kuvars damarları yerleşmiştir. Bu kuvars damarları daha sonraları geçirmiş oldukları yapısal hareketler sonucu kataklastik bir yapı kazanmıştır. Yer yer limonit boyaması ve opak minerallerin de görüldüğü kalkıştiller içerisinde, silis içeriğinin üst kesimlere doğru artış göstermesi sonucu bazan dereceli olarak kalk-kuvarşistlere geçiş gözlenir. Genelde glokofanşist fasiyesi koşullarından etkilenen kalkıştiller, yersel olarak farklı litolojik özellikler gösterebilmektedir.

**Karasivri Formasyonu.** Haritalanan alanın genellikle orta kesimlerinde gözlenen birimin adı, Koçyaka köyünün yakın batısında bulunan Karasivri tepesinden alınmıştır.

Yaklaşık olarak 375 m. kalınlık gösteren formasyon, altında bulunan Dereköy üyesi ve üzerinde bulunan Nuras formasyonu ile uyumludur (Şekil-2).

Birim, arazi gözlemlerinde açık gri, kirli sarı ile beyaz arasında renkler gösteren bol kıvrımlı, sert yapıli kuvarsitlerden oluşmaktadır. Formasyon içerisinde yer yer ince düzeyler halinde kalkışt, yeşilşist araldanması gözlemek mümkündür. Sertlikleri dolayısı ile bozuşmadan büyük ölçüde korunabilmiş olan kuvarsitlerin üzerindeki serizit, kayacın ayrılma yüzeyinde pırlıtlı bir ipek görünümü vermektedir. Mikroskopta çok ince pullar şeklinde görülen serizitin tane boyu 0.1 mm'den daha küçüktür.

Kuvarsitler yörede etkili olan tektonik deformasyondan en fazla etkilenen birim olmuştur. Buna bağlı olarak da kayaç içerisinde, çeşitli türde mikro ve makro kıvrımlar gelişmiştir (Levha -1, Şekil-1,2, 3). Yatık kıvrım girişimlerine ait en iyi örnekler, Kiliseli tepe ve Uzundağ tepe yöresinde gözlenir. Kalkışt, yeşilşist araldanması gösteren kesimlerin daha yumuşak olması dolayısı ile bozuşma, bu kesimlerde daha iyi gelişmiştir.

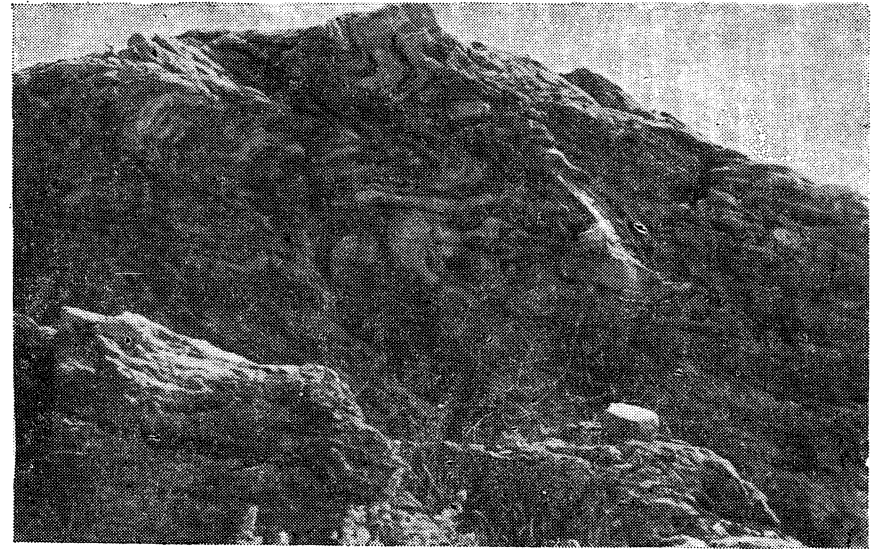
Birimin mikroskop incelemelerinde kayacın fiili t karakterinde olduğu ve genellikle % 80 - 90 arasında kuvars ile % 19-20 arasında değişen oranlarda muskovit, klorit, albit, kalsit, epidot ve glokofan içerdiği saptanmıştır. Örneklerin büyük çoğunluğunu oluşturan kuvarslar, düz ve dantelsi sınırlar ile yer yer mozayik yapı göstermektedir. Ayrıca taneler arasında lepidoblastik doku gösteren muskovitlerde ise, yer yer bükülmeler gözlenmektedir. Kayaç içerisinde daha az oranlarda limonitleşme, demir oksit boyamaları ve opak mineraller de gözlenir. Kuvarsitler içerisinde yer alan karbonatlar özellikle kıvrımlanmamış olduğu kesimlerde yoğunluk kazanmıştır. Karasivri ve Kiliseli tepe yöresindeki kuvarsitler içerisinde yer alan glokofanlar, önemli bir yer tutmaktadır. Genellikle klorit ve epidot ile birlikte bulunan bu mineralin varlığı, formasyonun yüksek basınç-düşük sıcaklık koşullarında metamorfizma geçirmiş olduğunu düşündürmektedir.

Genellikle ince taneli olan kuvarsitler, ince taneli kumtaşlarının bölgesel metamorfizması sonucu oluşmuştur. Bu formasyona ait kuvarsitlerin üst düzeylerine doğru, kalsit miktarında dereceli bir artma gözlenir. Bu nedenle, özellikle kuvarsitlerle mermerlerin dokanağmdan alınan örneklerde, kalsit oranı % 40 ile % 80 arasında değişim göstermektedir. Kökende karbonat çimentolu olan bu ince taneli kumtaşları diğerleri gibi, metamorfizma ve tektonizma etkinliği sonucu bugünkü özelliklerini kazanmıştır. Geçirdiği metamorfizma koşulları nedeniyle, bu formasyon içerisinde yaş verebilecek her hangi bir fosile rastlanmamıştır.

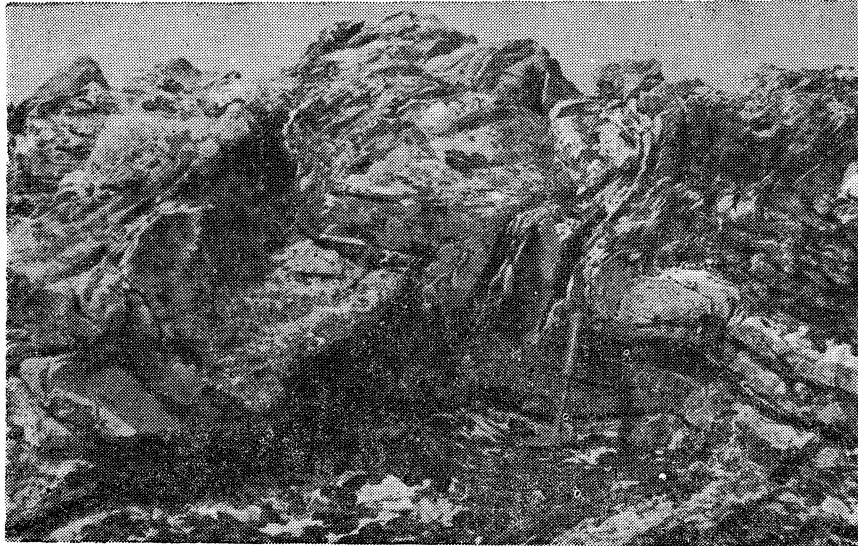
**Nuras Formasyonu.** Grubu oluşturan kayaçlar içerisinde en geniş alanda yüzeylenmekte olan birimin adı,



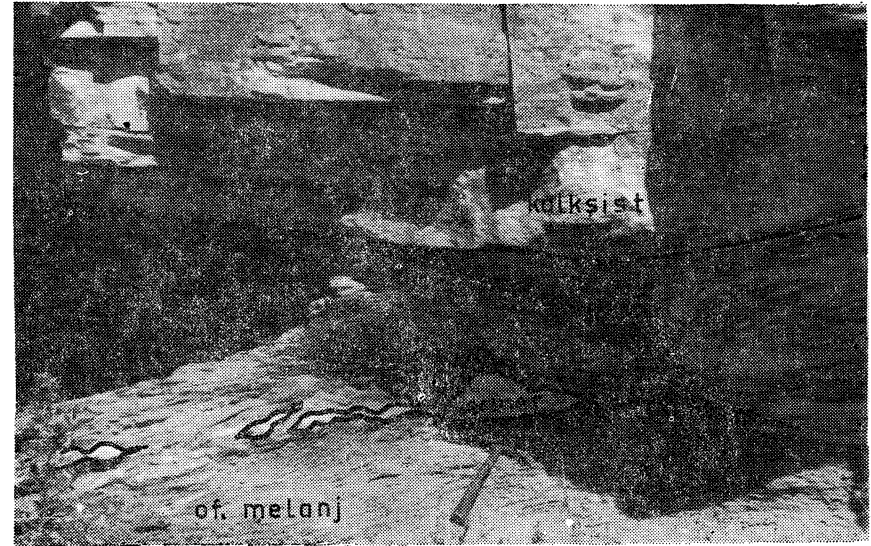
Şekil-1



Şekil-2



Şekil-3



Şekil-4

yörenin güneyindeki Nuras dağından alınmıştır (Şekil-3).

Formasyon, genellikle güney kesimlerde gözlenmekte olup, yaklaşık 125 km<sup>2</sup>lik bir alan kaplamaktadır. 650 m. dolayında kalınlığa sahip olan birimin alt sınırında uyumlu olarak Karasivri formasyonu, üst sınırında ise, Bademli formasyonu yer alır (Şekil-2).

Birim beyaz renkli mermerlerden oluşur. Haritalanan alanda orta ve kalın katmanlı olarak gözlenen formasyonda, tabakalanma düzlemleri oldukça iyi gelişmiştir. Katman kalınlıkları 1.5-2 m.'ye kadar ulaşabilen, parlak beyazımsı renkten sarımsı gri renge kadar değişen birim, bozuşmamış kesimlerde beyaz renkli, şekerimsi sert yapılı ve bol çatlaklı bir görünüme sahiptir. Formasyon içerisinde yer yer koyu mavi, siyah renkli ve çekiçle vurulduğunda kokulu, organik içerikli, yarı mermer, yarı dolomitik kristalize kireçtaşlarını da görmek olasıdır.

Formasyonu oluşturan mermerlerin mikroskop incelemelerinde örneklerin % 95 dolayında karbonattan oluştuğu ve daha az oranlarda kuvars, albit, muskovit ve klorit içerdiği belirlenmiştir. Örneklerde yer alan kalsit ve kuvars taneleri arasında granoblastik, klorit ve muskovit taneleri arasında ise lepidoblastik doku izlenir. Opak minerallerin de izlendiği kayalarındaki kuvarsların dalgalı yanıp sönmeye basıncı etkinliğinden kaynaklanmaktadır. Bazı kesimlerde feldspat tanecikleri de gözlenir. Örnekler içerisindeki kalsitlerin tane büyüklüğü 0.8 mm.'ye kadar ulaşabilmekte ve mesokristalin bir yapı göstermektedir. Mermerler ile kuvarsitlerin geçiş zonlarındaki örneklerin mikroskop incelemelerinde, kayacın eski bir kireçtaşı breşi olduğu saptanmış olup, kısmen keskin köşeli, kısmen de şistisel olan kireçtaşı parçaları, kriptokristalin bir çimento ile bağlanmıştır.

**Bademli Formasyonu.** Genellikle yüksek tepe ve sırtlarda yüzeylenmekte olan formasyonun adı, incelenen bölgenin güneydoğusundaki Bademli tepesinden alınmıştır.

Bölgenin orta ve güney kesimlerinde izlenen birimin kalınlığı, Maslandüzeni tepe dolayında yapılan

#### — LEVHA I —

Şekil 1 : Kuvarsitlerde iyi gelişmiş yatık kıvrım girişimleri

Şekil 2,3,: Kuvarsitlerde kıvrım girişimleri

Şekil 4 : Şistler ile ofiyolitli melanjın kantağında gelişmiş yapraklanma ve budinaj

#### — PLATE I —

Figure 1 : Horizontal fold developments in quartzites

Figure 2,3,: Development of folding in quartzites

Figure 4 : Boudinage and foliations developed along the boundary of schists and ophiolitic melange

tip kesitinde 525 m. olarak saptanmıştır. Birimin alt sınırında uyumlu olarak Nuras formasyonu yer almaktadır (Şekil-2). Üst sınırında ise, genellikle herhangi bir çökele rastlanmaz.

Bademli formasyonu koyu mavi, siyah renkli yer yer kristalize, bol çatlaklı ve fosilli dolomitik kireçtaşları oluşturur. Altmekin grubu kayaların en üst düzeylerinde yer alan bu dolomitik kireçtaşları içerisinde **Mizzia sp.** ve **Hemigordius sp.** fosilleri saptanmış olup, birime Üst Permiyen yaşı verilmiştir.

#### Maydos Formasyonu

İncelenen alanın kuzey kesimlerinde yüzeylenmekte olan formasyonun adı, tüm özellikleri ile en iyi gözlendiği yer olan Maydos köyünden alınmıştır (Şekil-3).

Yaklaşık 150 m. kalınlığındaki formasyon, alt sınırında, Koçyaka ofiyolitli melanjı ve metamorfik temel üzerinde uyumsuz olarak bulunur. Üst sınırında ise Üst Miyosen yaşlı gölsel kireçtaşları ve genç alüvyonlar tarafından örtülür (Şekil-2).

Formasyon tabanında kötü boylanmalı çakıltaşı düzeyleri ile başlar, üste doğru sarımsı beyaz renkli, çört aratabakalı biyomikritik kireçtaşlarına dereceli geçiş gösterir. Birim içerisinde saptanan fosiller şunlardır: **Globotruncana lapparenti** (BROTZEN), **Globotruncana tricarinata** (QUEREAU), **Globotruncana arca** (CUSHMAN), **Globigerinelloides sp.**, **Textularia sp.**, **Heterohelix sp.**, Bryozoa, Mercanlar. Bu fosiller göre, birime Üst Kampaniyen - Alt Maastrichtiyen yaşı verilmiştir.

#### Hoydos Formasyonu

İnceleme alanının genellikle orta ve kuzey kesimlerinde yüzeylenmekte olan birimin adı, en iyi temsil edildiği yer olan Hoydos köyünden alınmıştır. Bu formasyon, birbirleri ile yanal ve düşey geçişli iki üyeye ayrılmıştır.

Asmakaya Üyesi. Birimin adı, yörenin kuzeyindeki Asmakaya mevkisinden alınmıştır. Yaklaşık 30 m. kalınlık gösteren üyenin üst sınırında, yanal-düşey geçişli aynı formasyona ait Kenani üyesi yer alır. Alt sınırı ise, Maydos formasyonu ve metamorfik temel üzerinde açışal uyumsuz bir konumdadır (Şekil-2).

Birim, sarımsı krem renkli, bol fosilli, biyomikritik karakterli kireçtaşı olup, yer yer ince marn düzeyleri ve bazı kesimlerde de irili ufaklı çakıllı düzeyler içermektedir. Gölsel karakterli kireçtaşları içerisinde Gastropod, Ostracod, Chara sp. ve çeşitli tür Lamellibranchiata kavkaları gözlenmiş olup, birime Üst Miyosen yaşı verilmiştir.

Kenani Üyesi. Birimin adı, Hoydos köyünün doğusundaki Kenani deresinden alınmıştır. Yaklaşık olarak 70 m. kalınlığında olan birim, alt sınırında, aynı formasyona ait Asmakaya üyesi üzerinde uyumlu ve yer yer yanal-düşey geçişli olarak yer alır (Şekil-2). Üst sınırında ise, çoğunlukla Kuvaterner yaşlı genç alüvyonlar tarafından örtülmüştür.

Yatay konumlu olan üye, kumtaşı ve çakıltaşlardan oluşur. Daha yaşlı birimlerden türemiş taneler içeren kayaçlar kötü boyolanmak olup, killi ve kireçli bir çimento ile tutturulmuştur. Birim içerisindeki bazı kireçtaşı çakıllarında saptanan makrofauna genellikle kavkılı fosillerdir. Bu çakıltaşı ve kumtaşı düzeyleri, Üst Miyosen ve sonrasında etkinlik gösteren hareketli ve enerjili karasal koşullarda çökelmiştir.

#### Koçyaka Ofiyolitli Melanjı

Yörede kayaç türü ve bileşimlerine bağlı kalarak açık-koyu yeşil renkli veya yeşilimsi, koyu gri - boz ve kırmızı renklerde görülen bu oluşuklar, Koçyaka ofiyolitli melanjı olarak adlandırılmışlardır. Birimin adı, tüm özellikleri ile en iyi gözleendiği yer olan Koçyaka köyünden alınmıştır (Şekil-3).

Haritalanan alanda başlıca Koçyaka köyü kuzeyi, Milis deresi, Aktepe ve Dereköy tepe dolayında, yaklaşık 14 km<sup>2</sup> lik bir alanda yüzeylenmektedir (Şekil-3).

Birimin tavanında, Üst Kampaniyen - Alt Maastrihtiyen yaşlı Maydos formasyonu uyumsuz olarak bulunmaktadır, bazı kesimlerde ise, Altmekin grubu kayaçları birim üzerine bindirmiş konumdadır (Şekil-4). Birimin tabanı, sadece Kale tepe güneyinde gözlenebilmiş olup, bu yörede ofiyolitli melanj, Paleozoyik yaşlı Altmekin grubu üzerine itilmiştir. Bunun dışında birimin tabanı konusunda, inceleme bölgesinde veri yoktur.

Koçyaka ofiyolitli melanjı, çeşitli düzeylerde farklı özellikler göstermektedir. Ofiyolitli melanj kayaları bu incelemede bir bütün olarak haritalanmış olup, bunlar aşağıdaki kaya türlerinden meydana gelmiştir.

Genellikle alt düzeylerde serpantinleşmiş peridotitler yer almaktadır. Bu düzeylerden alınan örneklerde kayacın, tümüyle antigorit levha ve pullarından oluştuğu, ayrıca yer yer karbonatlaşmalar ile piroksen kalıntıları içerdiği saptanmıştır. Bozuşmamış serpantinler el örneklerinde açık-koyu yeşil, parlak renkli, bol çatlaklı, sert ve masif görünümündedir. Kaygan yapılı bu serpantinlerin üzerinde bulunan diğer birimler ise bir bozuşma ürünü olan boz renkli, yumuşak, ayrılmış serpantinler olarak tanımlanmaya çalışılmıştır. Yörede Üğü tepe ve Dereköy tepe dolayında gözlenmekte olan bu çeşit kayaçlar daha çok üst kesimlerde yoğunluk kazanmıştır. Bu düzeylerde yer alan serpantinleşmiş peridotitlerin ince kesitlerinde kayacın, çoğunlukla kloritten, daha az oranlarda da mikroporfiroblastlar halinde epidot ve kripto oluşumlar halinde de titanitten meydana geldiği saptanmıştır. Dereköy tepe civarında yer alan bozuşmuş serpantinlerde ise, tremolit ve talk ile serpantin kalıntıları ve kloritleşmeler gözlenmiştir. Serpantinlerin çatlakları ikincil kalsit ve kuvars ile dolmuştur. Ayrıca bu çatlaklar boyunca, opal ve kalsedona da rastlamak olasıdır. Serpantinlerin içerisinde ve genellikle talklaşmanın olduğu kesimlerde gelişigüzel serpilmiş koyu mavi renkli kübik-oktaeder manyetit ve hematit kristalleri gözlenir. Serpantin-

ler, tektonik deformasyon nedeniyle genellikle yaprak-sı bir yapıda görülürler.

Dereköy, Üğü ve Kale tepe çevresindeki ofiyolitli melanj içerisinde koyu gri, yeşilimsi renkli gabro ve diyabazlar sıklıkla gözlenir. Gabrolar ince kesitlerinde, hipidiyomorfik granüler doku göstermektedir. Başlıca bileşenleri hipidiyomorfik ksenomorfik plajiyoklas, hornblend ve opak minerallerdir. Dik köşeli, irili ufaklı bloklar halinde gözlenen gabro ve diyabazlar, bozuşmaya karşı dayanıklılık göstermişlerdir. Diyabazların ince kesitlerinde, kayacın sıralanma gösteren feldspat, klorit ve aktinolitlen oluştuğu, az miktarda da albit, titanit ve küçük pulcuklar halinde serizit içerdiği gözlenmiştir.

Koçyaka ofiyolitli melanjı içerisinde, özellikle Maydos köyü dolayında iyi gözlenen kırmızı renkli kireçtaşı, kumtaşı ve çörtler arakatlı olarak yer almaktadır. Bunlardan kırmızı renkli kumtaşlarını meydana getiren tanecikler gabro ve diyabaz kökenlidir. Yörede allokon konumlu olan Koçyaka ofiyolitli melanjı, yerleşimini izleyen yakın bir evrede, Paleozoyik yaşlı Altmekin grubu kayaçları tarafından tektonik olarak örtülmüştür (Karaman, 1984). Bu bindirme ve sürüklenme eşnasında kopan irili ufaklı, köksüz şist ve mermer blokları yer yer gömülü, yer yer de yüzeyde olmak üzere birim içerisinde gözlenebilmektedir. İnceleme alanında, birim ile Altmekin grubu kayaçları birbirleri ile genellikle pencere-klip ilişkisi gösterirler (Şekil-4).

İnceleme alanındaki ofiyolitli melanj, Ankara melanjı kayaçları ile büyük benzerlikler gösterir. Tavanı Üst Kampaniyen - Alt Maastrihtiyen yaşlı çökellerle uyumsuz olarak örtülü olması nedeniyle, birimin yerleşim yaşının üst sınırı, Üst Kampaniyen - Alt Maastrihtiyen öncesi olmaktadır. Yerleşim yaşının üst sınırı, Üst Kampaniyen - Alt Maastrihtiyen öncesi olmaktadır. Yerleşim yaşının alt sınırı konusunda yörede kesin bir veri elde edilememiştir. Bölgede geniş alanlarda yapılan araştırmalarda, ofiyolitik kayaçların oluşum ve yerleşme yaşını Özcan ve diğerleri (1980) Türoniyen - Kampaniyen, Akyürek ve diğerleri (1980) Orta-Alt Kretase - Senamoniyen, Çaçan ve Buket (1975) Alt Kretase-Maastrihtiyen, Batman (1978) Alt Kretase - Kampaniyen, Norman (1972) Üst Jura-Türoniyen/Alt Maastrihtiyen olarak vermişlerdir. Yörenin kuzeydoğusundaki Kırşehir Masifi çevresinde çalışma yapan Ketin (1955), genellikle Mesozoyik yaşını vermekle birlikte Üst Kretase yaşlı kesimlerin yoğun olduğunu belirtmiştir. Yörenin güneydoğusundaki Ereğli - Ulukışla havzası ve Bolkardağları kuzeyinde çalışma yapan Demir taşlı ve diğerleri (1973), ofiyolitli melanjın yerleşim yaşının Kampaniyen'den önce olduğunu vurgular. Yine bölgede, Ankara Melanjı'nın ilk adlamasını yapan Bailey ve McCallien (1950), ofiyolitik kayaçların yerleşme yaşını Mesozoyik olarak tanımlamış ve Kırşehir Masifini oluşturan metamorfik temel, Mesozoyik yaşlı Ankara Melanjı üzerinde bir nap şeklinde durduğunu vurgulamıştır. Altmekin çevresinde yüzeylenmekte olan Koçyaka ofiyolitli melanjının yerleşim yaşının, bölgesel özellikler



de göz önüne alınarak Kretase olabileceği düşünülmektedir.

#### YAPISAL JEOLojİ

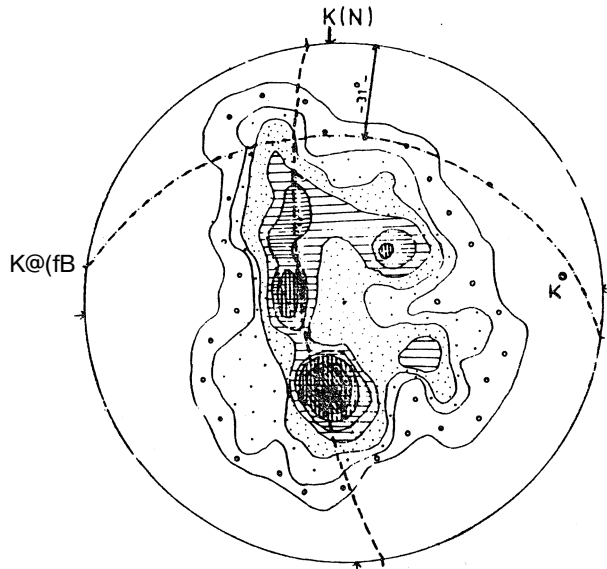
Bölgenin genel tektonik yapısı, eksenleri yaklaşık D - B doğrultulu uzanan kıvrımlar ve eğim atımlı faylar ile yaklaşık K - G doğrultusunda hareket kazanmış doğrultulu atımlı faylar ve bindirmeler ile belirlenir.

İnceleme alanındaki oluşuklarda yapılan gözlemler ile saptanan çeşitli yapısal özellikler, kayaçların vizkoz ve plastikvizkoz davranışları neticesinde meydana gelen çeşitli akma yapıları, basınç gerilmelerine bağımlı olarak gelişen kırık sistemleri ile neden-sonuç ilişkileri, çeşitli tür faylanmalar, kıvrımlar, şistozite ve tabakalanma düzlemlerinin konumları ve benzeri gibi konular harita, kesitler, fotoğraflar, şekiller ve doku diyagramlarının yorumlanması ile anlatılmaya çalışılacaktır. Yörenin gelişimine etki eden faktörleri kısaca şöyle sıralayabiliriz :

a — Altmekin grubu kayaçlarda gömülme metamorfizması (yüksek basınç-düşük sıcaklık) ile ilişkili hareketler.

b — Koçyaka ofiyolitli melanjın yörede konumlanması ve melanj üzerine Altmekin grubu kayaçların düşük açılı bindirmesi ile ilişkili hareketler.

c — Yörenin son kırılma evresi ile ilişkili hareketler.



Şekil 5 : Şistlerde şistozite düzlemlerine ait kontur diyagramı (165 nokta).

Konturlar: % 0.5-1.5-3.5-4.5-5.5-6.5-7.5-8.5

Figure 5 : Contour diagram of schistosity planes in schists (165 points).

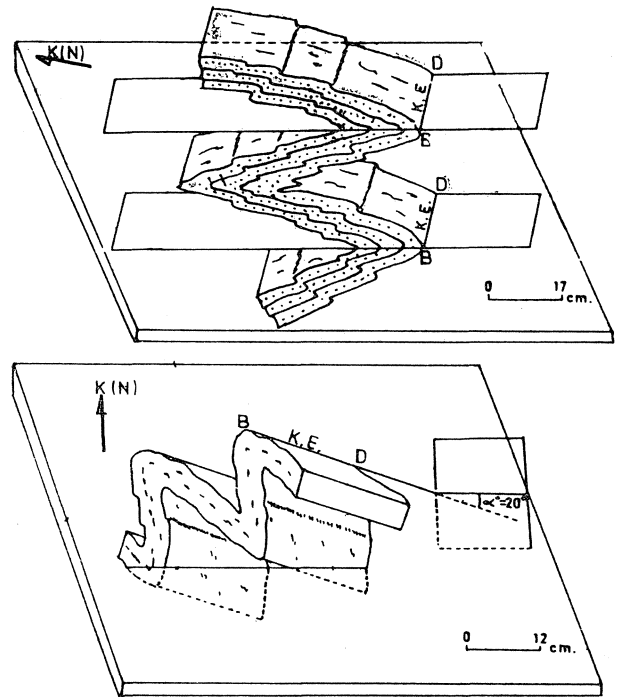
Contours: % 0.5-1.5-3.5-4.5-5.5-6.5-7.5-8.5

Bölgede etkin olan Alp orojenezinin önemi dolayısıyla ile kazanılmış olan yapısal özellikler, Alpin öncesi ve Alpin sonrası yapılar olmak üzere, başlıca iki bölümde anlatılmaya çalışılacaktır.

#### ALPIN ÖNCESİ YAPILAR

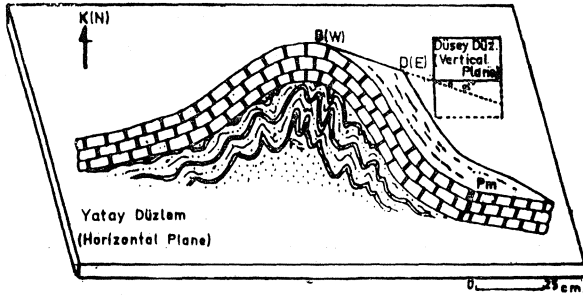
İnceleme alanının temelini oluşturan Altmekin grubu kayaçları, çökelme esnasında birbirleri ile uyumlu olarak istiflenmişlerdir. Bu kayaçlar, sedimentasyon sonrasında geçirdikleri metamorfizma ve tektonizmaya paralel olarak, düzlemsel ve çizgisel akma yapıları ile çeşitli kıvrım yapıları kazanmışlardır.

Altmekin grubu kayaçları içerisinde yer alan metamorfizma öncesinin kilitaşları, kumtaşları ve kireçtaşları, litolojik özellikleri dolayısıyla yapısal etkilere farklı derecelerde direnç göstermişlerdir. Oldukça plastikvizkoz davranışlı olan alt seviyelerdeki kilitaşları ve kumtaşları sıkışmalardan daha fazla etkilenmiş olup, daha fazla kıvrımlı bir yapı kazanmışlardır. Daha katı karakterli olan Nuras formasyonuna ait kireçtaşları ise, daha az ve monoton bir kıvrımlanma göstermektedir. Metamorfik kayaçlar vizkoz ve plastikvizkoz davranışları ya da kısaca akmaları sırasında tabakalaşma düzenlerini ve ilksel dokularını yitirmiş ve yeniden kristalleşmişlerdir. Altmekin gru-



Şekil 6 : a, Eksen düzlemi yatık kıvrım girişimlerini gösterir blok diyagramı  
b, Kıvrım eksenli dalımlı, devrik kıvrım girişimlerini gösterir blok diyagramı

Figure 6 : a, Block diagram showing the folding with horizontal axial planes,  
b, Block diagram showing overturned fold with plunging fold axes.



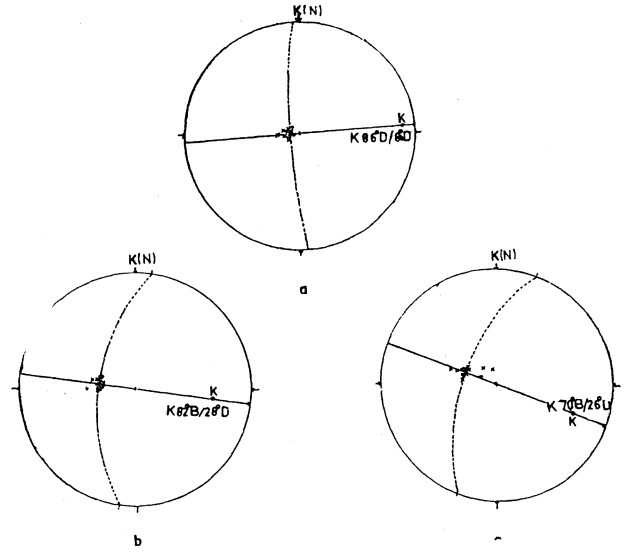
Şekil 7 : Kuvarsitler ile mermerler arasındaki disharmonik kıvrım girişimlerini gösterir blok diyagramı.

Figure 7 : Block diagram showing the development of disharmonic folds between quartzite and marble.

bu kayaçları içerisinde mezoskopik olarak gözlenen çeşitli ölçülerdeki kıvrımlar, tam anlamı ile ne paralel ne de benzer kıvrım geometrisindedir. Kıvrımlanmayı doğuran mekanizmanın ise bükülme, sıkışma (Ramsay, 1967, 434436 s.) türünde olduğu anlaşılmaktadır.

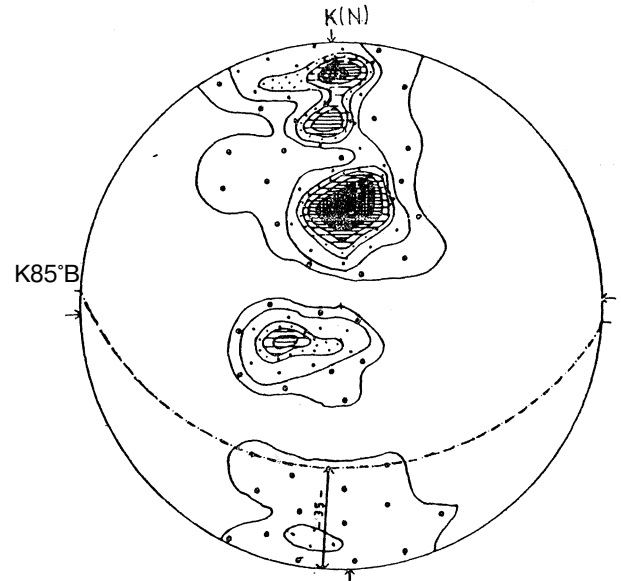
Altmekin grubunun en alt birimini oluşturan Gözet formasyonuna ait şistlerde, şistozite düzlemlerine ait ölçümler, eşit alan izdüşümü alt yarı küre üzerinde gösterilmiştir (Şekil-5). Bu doku diyagramının yorumunda, şistozite düzlemlerinin genel yönelimi  $K80^{\circ}B$  doğrultulu ve  $31^{\circ}KKD$  eğimlidir. Kıvrım ekseninin konumunun şekilden görüleceği üzere,  $K85^{\circ}D$  doğrultulu ve  $12^{\circ}KD$  dalımlı olduğu anlaşılmaktadır. Şistlerde tektonik deformasyona bağlı kıvrımlanmanın sonucu değişik tür kıvrım yapıları gelişmiştir. Özellikle Maydos köyü ile daha güneydeki Koçyaka köyü arasında bu tür kıvrım girişimlerini görmek mümkündür. Yapraklanmaların kıvrım eksenine göre, az çok dik olarak gelişen çatlak düzlemleri, enine çatlak grubuna girmektedir. Şistozite ve tabakalanma konumlarına göre ise, bu çatlaklar eğim çatlakları grubuna girer. Gözet formasyonuna ait değişik kesimlerde yapılan çatlak düzlemi ölçümleri, doku diyagramı üzerinde genellikle B ve D kesimlerinde nokta yoğunlukları vermektedir. Bu çatlak dağılımının dinamik yorumundan, şistlerin kırılma evresinde en büyük asal gerilmenin yaklaşık  $K \rightarrow G$  doğrultusunda etkili olduğu görülmektedir. Yörenin özellikle kuzey kesimlerinde yüzeylenen şistlerde, yapraklanma düzlemine vev olarak gelişen bir çok kırık ve damar düzlemleri görülür. Bu damarlardan bir kısmı, kırılma sonrasında ikincil oluşumlu silis ve kalsit dolgu ile doldurulmuştur.

Altmekin grubu kayaçları içerisinde, iyi tabakalanmalı olması ve belirli kesimlerde yüzlek vermesi dolayısı ile bir klavuz seviye özelliğindeki Karasivri formasyonuna ait kuvarsitler, yörede etkili olan tektonik deformasyon sonucu şiddetli kıvrımlanma ve kırılma geçirmiş olup, bu yapılardan bazıları fotoğraflarla sergilenmiştir (Levha-1, Şekil-1, 2, 3). Kıvrım



Şekil 8 : Kuvarsitlerde kıvrım eksenlerinin konumunu gösterir diyagramlar.

Figure 8 : Diagrams showing the position of fold axes in quartzite.



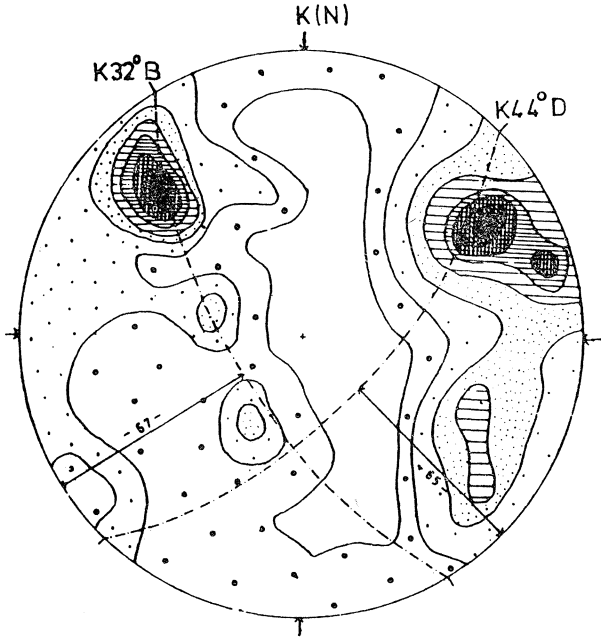
Şekil 9 : Karasivri formasyonunda tabaka düzlemlerine ait kontur diyagramı.

Konturlar : % 1.5-3.5-4.5-5.5-7.5-8.5-9.5

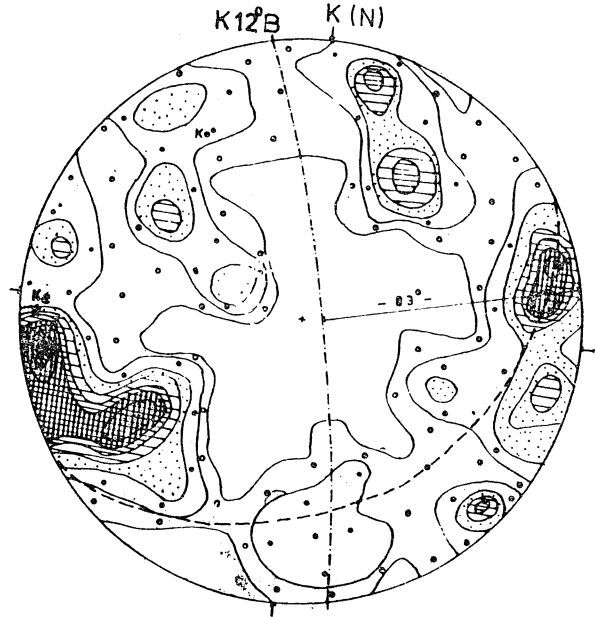
Figure 9 : Contour diagram of bedding planes in the Karasivri formation

Contours : % 1.5-3.5-4.5-5.5-7.5-8.5-9.5

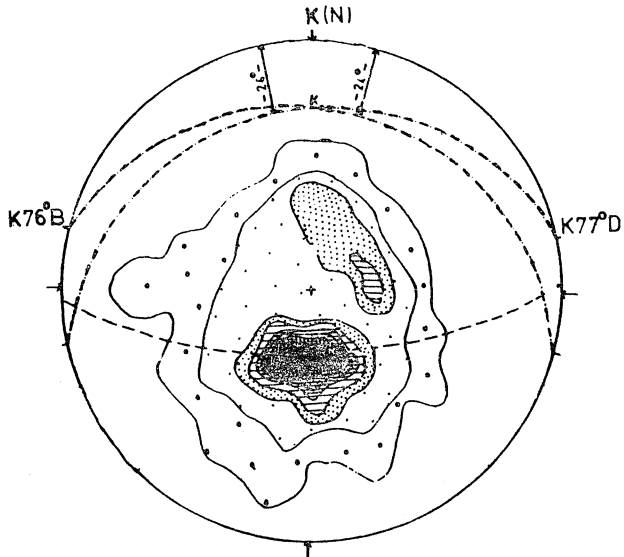
rim yapıları en iyi bir şekilde, Kiliseli ve Uzundağ tepesi çevresinde izlenmekte olup, bu yörelerdeki yatık kıvrım girişimleri Levha-1, Şekil-1'de gösterilmiştir. Ayrıca kıvrımlardan bir kısmı arazideki orijinal konumlarına bağlı kalarak blok diyagramlar halinde verilmiştir (Şekil-6, a,b). Gözlenen yapısal kıvrım ve kıvrımcıklarda kıvrım ekseninin doğru-



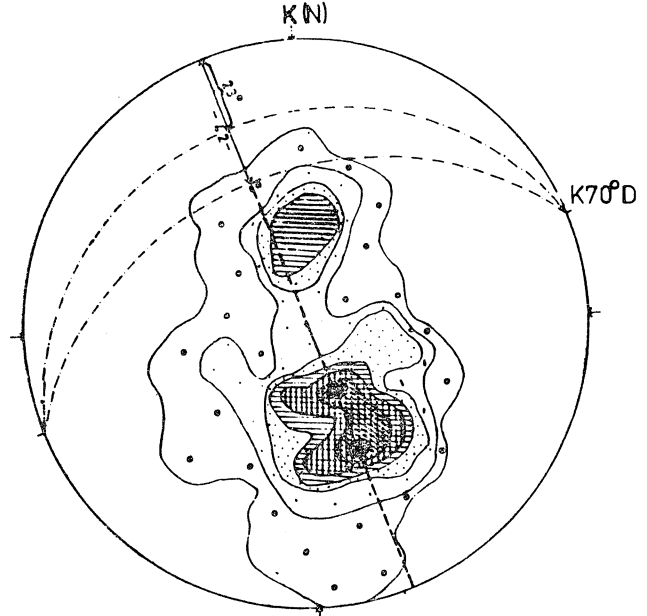
Şekil 10 : Karasivri formasyonunda çatlak düzlemlerine ait kontur diyagramı (200 nokta).  
Konturlar : % 1.5-3.5-5.5-8.5-11.5-14.5-17.5  
Figure 10 : Contour diagram of fracture planes in the Karasivri formation (200 points).  
Contours : % 1.5-3.5-5.5-8.5-11.5-14.5-17.5



Şekil 12 : Nuras formasyonunda çatlak düzlemlerine ait kontur diyagramı (400 nokta).  
Konturlar : % 0.5-1.5-2.5-3.5-4.5-5.5-6.5-7.5  
Figure 12 : Contour diagram of fracture planes in the Nuras formation (400 points).  
Contours : % 0.5-1.5-2.5-3.5-4.5-5.5-6.5-7.5



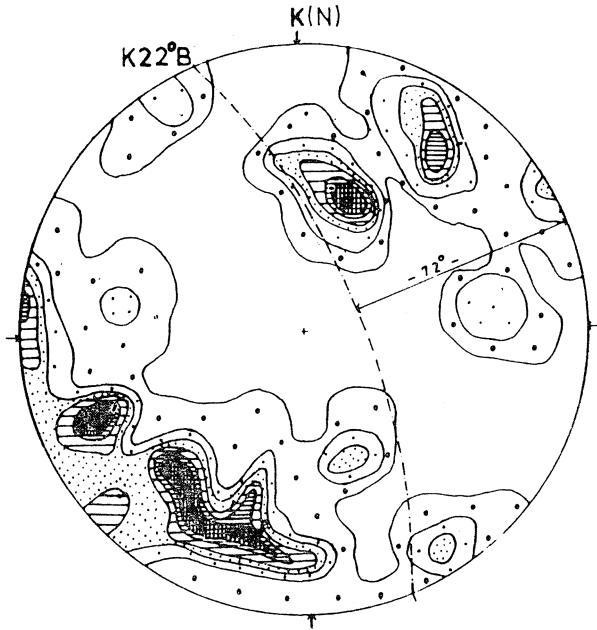
Şekil 11: Nuras formasyonunda tabaka düzlemlerine ait kontur diyagramı (200 nokta).  
Konturlar : % 1.5-3.5-7.5-9.5-12.5-14.5-16.5  
Figure 11: Contour diagram of bedding planes in the Nuras formation (200 points).  
Contours : % 1.5-3.5-5.5-7.5-9.5-12.5-14.5-16.5



Şekil 13 : Bademli formasyonunda tabaka düzlemlerine ait kontur diyagramı (120 nokta).  
Konturlar : % 1.5-3.5-5.5-7.5-9.5-12.5  
Figure 13 : Contour diagram of bedding planes in the Bademli formation (120 points).  
Contours : % 1.5-3.5-5.5-7.5-9.5-12.5

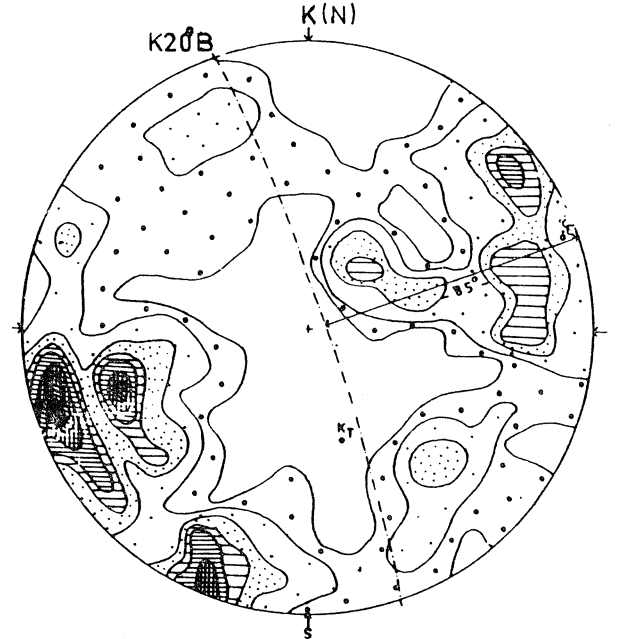
tuşu yaklaşık olarak D-B olup, eksenin bazı kesimlerde yatay konumlu olmasına karşılık, bazı kesimlerde ise, genellikle doğuya doğru  $3^\circ$  ile  $28^\circ$  arasında dalımlı olabilmektedir. Yörenin jeoloji haritası ve kesitlerinden görüleceği üzere, inceleme alanının orta ve güney kesimlerinde, Karasivri Tepe ile daha

güneyde kalan Toprak tepe arasında yaklaşık D-B doğrultulu bir senklinal vardır (Şekil-3,4). Bu kıvrım, daha güneye doğru eksen düzlemi Toprak Tepe ve



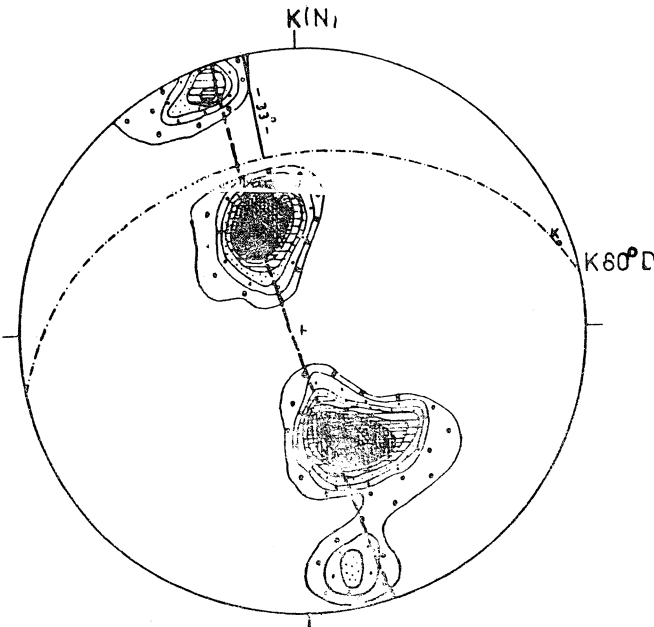
Şekil 14: Bademli formasyonundaki çatlak düzlemlerine ait kontur diyagramı (200 nokta.)  
Konturlar : % 1.5-2.5-3.5-5.5-6.5-8.5

Figure 14: Contour diagram of fracture planes in the Bademli formation (200 points).  
Contours : % 1.5-2.5-3.5-5.5-6.5-8.5



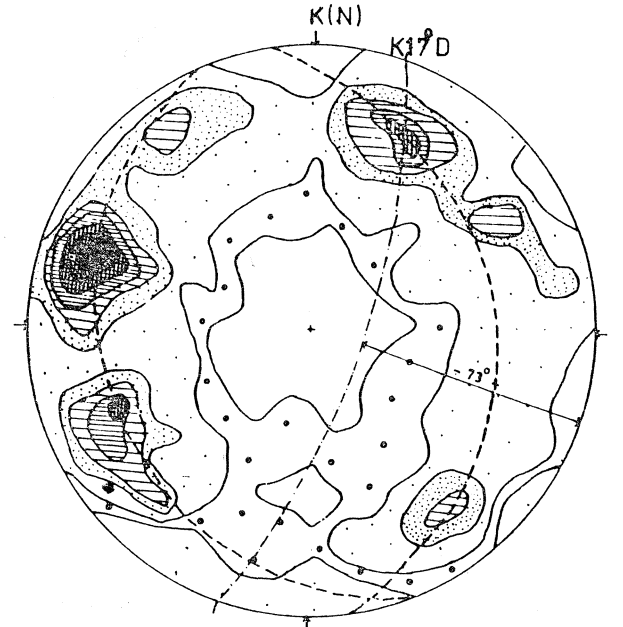
Şekil 16: Koçyaka ofiyolitli melanjı içindeki çatlak düzlemlerine ait kontur diyagramı (335 nokta.)  
Konturlar : % 0.5-1.5-2.5-3.5-5.5-6.5

Figure 16: Contour diagram of fracture planes in the Koçyaka ophiolitic melange (335 points).  
Contours : % 0.5-1.5-2.5-3.5-4.5-5.5-6.5



Şekil 15: Koçyaka ofiyolitli melanjı içindeki şistozite düzlemlerine ait kontur diyagramı (150 nokta).

Konturlar: % 2.5-3.5-5.5-7.5-11.5-13.5-14.5  
Figure 15: Contour diagram of schistosity planes in the Koçyaka ophiolitic melange (150 points).  
Contours : % 2.5-3.5-5.5-7.5-11.5-13.5-14.5



Şekil 17: Maydos formasyonunda çatlak düzlemlerine ait kontur diyagramı (245 nokta).  
Konturlar : % 0.5-1.5-2.5-3.5-4.5-5.5-6.5

Figure 17: Contour diagram of fracture planes in the Maydos formation (245 points).  
Contours : % 0.5-1.5-2.5-3.5-4.5-5.5-6.5

Çiftelikaşlar tepe üzerinden geçmek üzere bir antiklinal yapmaktadır. Bu yöredeki kuvarsit ve mermerlerde tabakalanma düzlemleri yaklaşık  $K80^{\circ}B$  doğrultulu bu senklinal ve antiklinala uygunluk göstermektedir. Kuvarsit ve mermerlerin dokanağında veya bu iki birimin birlikte bulunduğu kesimlerde yapısal gerilmeler, her iki birimi farklı litolojik Özellikleri dolayısı ile farklı derecelerde etkileyerek, disharmonik kıvrım girişimlerinin oluşmasına neden olmuştur (Şekil-7). Eskimennek tepe civarında yüzeylenmekte olan kuvarsitlerde oluşan yapısal kıvrım ve kıvrımcıkların, kıvrım eksenini konumunun  $K86^{\circ}D$  ve eksen dalımı  $8^{\circ}$  ile  $KD$ 'ya doğru olduğu görülmektedir (Şekil-8, a). Toprak ve Çiftelikaşlar tepe civarındaki kıvrımlarda ise eksenin dalımı artmakta ve  $28^{\circ}$  değerine ulaşabilmektedir. Bu yöredeki kıvrımlarda, eksenin doğrultusu ise,  $K82^{\circ}B$ 'dir (Şekil - 8, b). Karasivri tepe civarında ise, kuvarsitlerde çok şiddetli kıvrımlanma mevcut olup, kıvrım ekseninin doğrultusu, batıdan kuzeye doğru dönerek  $K70^{\circ}B$  konumunu kazanmaktadır. Kıvrım ekseninin dalımı ise,  $26^{\circ}GD$ 'dur (Şekil-8, c). Kuvarsitlerde tabakalanma düzlemlerine ait ölçümler diyagram üzerinde gösterilmiştir (Şekil-9). Bu doku diyagramının yorumundan, formasyondaki tabaka düzlemlerinin genel yöneliminin  $K85^{\circ}B/35^{\circ}GD$  olduğu anlaşılmaktadır. Formasyondaki kıvrımların eksen doğrultusu yaklaşık  $D-B$  olup, eksenin dalımı ise genellikle yataya yakındır (Şekil-9). Formasyonun yüzlek verdiği diğer kesimlerdeki kıvrım ve kıvrımcıkların doğrultuları birbirine uyumlu olup, eksen düzlemleri ise, güneye doğru eğimli olduğu görülmüştür. Kuvarsitlerde çatlak düzlemi ölçümlerinden yararlanılarak yapılan genel doku diyagramına bakılacak olursa,  $KB$  ve  $KD$  yönlerinde yoğunluk veren nokta maksimumlarına göre egemen çatlak düzlemlerinden birincisi  $K32^{\circ}B/67^{\circ}GB$ , diğeri ise  $K44^{\circ}D/65^{\circ}GD$ 'dur (Şekil-10). Karasivri formasyonu içerisinde gelişmiş bulunan yaklaşık  $D-B$  doğrultulu kıvrım eksenini göz önüne alındığında, diyagonal çatlak türünde olan bu çatlaklar, tabakalanma düzlemleri için de aynı tip özellik gösterirler.

Nuras formasyonuna ait mermerlerde yaklaşık 200 ölçümden yararlanılarak yapılan doku diyagramı üzerinde tabakalanma düzlemleri, birbirine yakın olan iki nokta yoğunluğu göstermektedir (Şekil-11). Buna göre, egemen düzlemler  $K76^{\circ}B/24^{\circ}KD$  ile  $K77^{\circ}D/24^{\circ}KB$ 'dir. Bu iki egemen tabaka düzlemlerinin arakesitleri olan kıvrım ekseninin kanatlarının eğimi  $24^{\circ}$  dir. Kıvrım eksenini doğrultusu ise  $K86^{\circ}D$ 'dur. Nuras formasyonunda 400 ölçümden yararlanılarak yapılan kontur diyagramında ise, egemen çatlak düzleminin konumu  $K12^{\circ}B/83^{\circ}KD$  şeklindedir (Şkil-12). Kıvrım eksenine az çok dik olarak gelişmiş bulunan çatlaklar, enine çatlak grubuna girmektedir. Tabaka düzlemlerine göre ise, dik yönde gelişen bu çatlaklar, eğim çatlakları grubuna girmektedir. Nuras formasyonundaki bu çatlakların oluşumuna, yaklaşık  $K-G$  doğrultusunda etkili olan yapısal gerilmeler neden olmuştur.

Bademli formasyonu, Altmekin grubu istifinin en

üst düzeylerinde bulunması dolayısı ile metamorfizma ve tektonizma koşullarından en az etkilenen birim olmuştur. Bu formasyona ait tabaka düzlemleri için yapılan doku diyagramının yorumunda, Üst Permian yaşlı dolomitik kireçtaşlarında egemen tabaka düzlemleri  $K70^{\circ}D$  doğrultulu ve  $KB$  eğimlidir. Doğrultu ve eğim yönleri aynı olan bu iki tabaka düzleminden birisinin eğim miktarı  $23^{\circ}$ , diğersinin ise  $42^{\circ}$ 'dir (Şekil -13). Birbirlerine oldukça paralel sıralanmış tabaka düzlemlerinden oluşan bu kireçtaşlarında tabakaların kıvrım eksenini  $K70^{\circ}D$  doğrultulu olup, kıvrım eksenini yatay konumdadır. Formasyondaki egemen çatlak düzlemi ise,  $K22^{\circ}B/72^{\circ}KD$  konumdadır (Şekil -14). Bademli formasyonunda en büyük asal gerilme yaklaşık  $KB-GD$  yönlerinde etki göstermiştir. Tabakalanma düzlemlerine göre dik konumda bulunan bu çatlaklar, eğim çatlakları grubuna, kıvrım eksenine göre ise, enine çatlak grubuna girmektedir.

#### ALPİN YAPILAR

Koçyaka ofiyolitli melanji, Üst Kampaniyen öncesinde bölgede allokon olarak konumlanmıştır. Yörenin en önemli yapısal olaylarından birisi olan, Paleozoyik yaşlı Altmekin grubunun ofiyolitli melanji düşük açılı bir bindirme ile örtmesine ilişkin veriler, haritalanan alanın orta kesimlerindeki Milis dere ile daha güneydeki İncenin tepe arasında gözlenir (Şekil-3,4). Bu yörede Tepe civarında yüzeylenmekte olan Koçyaka ofiyolitli melanji bir tektonik pencere, şistler ise klip şeklinde izlenmektedir. Şekil -3' den görüleceği üzere, bölgenin batısında aşınmanın fazla olmadığı, dolayısı ile de, ofiyolitik melanjm klipin altında kaldığı anlaşılmaktadır. Melanj ile metamorfik temelin tektonik pencere-klip ilişkisi, inceleme alanının kuzeyinde daha iyi bir şekilde izlenmektedir (Şekil-3,4). Altmekin grubu kayaçlarma ait şist ve mermerlerin, muhtemelen güneyden kuzeye doğru, ofiyolitli melanj üzerinde sürüklenimi esnasında, bu kayaçlardan kopan ve melanj içerisinde konulanan allokon şist ve mermer bloklarını görmek mümkündür. Bu irili ufaklı bloklar  $0.5$  ile  $100$  m<sup>2</sup> arasında değişen alanlar kaplamaktadır. Bu blokların etrafındaki ofiyolitik melanj da, sürtünme ve aşınmadan dolayı oluşan ezik zonlarda, şiddetli yapraklanma ve talklaşma gelişmiştir. Buna bağımlı olarak, söz konusu kesimlerde erozyon ve aşınma etkisi daha kuvvetli olmuştur. Melanj ile Altmekin grubuna ait şist ve mermerlerin kantağında, tektonik ilişki esnasında parçalanıp kopan ve melanj a oranla daha sert yapıdaki irili ufaklı mermer bloklarında, birlikte kıvrımlanma, sürüklenme sonucu gelişen budinaj yapıları da sergilenmektedir ki bu durum, Altmekin grubu kayaçları ile melanj arasındaki tektonik ilişkiyi daha açık bir şekilde yansıtmaktadır (Levha-1, Şekil-4).

Altmekin grubu kayaçların Koçyaka ofiyolitli melanji üzerine düşük açılı bir şaryaj ile itilmesi ve  $K-G$  gidişli bu yapısal harekete bağımlı olarak, yaklaşık  $D-B$  doğrultulu bir çok türde mikro, makro ve

mezoskopik ölçeklerde kıvrımcıklar ile daha büyük boyutlu antiklinal ve senklinaller meydana gelmiştir (Şekil-3). Ofiyolitli melanj içindeki şistozite düzlemlerine ait ölçümler, eşit alan izdüşümü alt yarı küre üzerinde gösterilmiştir (Şekil-15). Melanj içindeki serpantin şistlerin gidişi ile bunlar üzerinde düşük açılı bir bindirme ile konumlanan Altmekin grubuna ait şistlerin gidişi birbirlerine az çok bir benzerlik göstermektedir (Şekil-5,15). Ofiyolitli melanj içerisindeki yapraklanma düzlemleri, basınç gerilmelerine direnç gösterecek şekilde minerallerin uzun eksenleri boyunca dizilmelerinden meydana gelmiş ve bu düzlemlerin  $K80^{\circ}D/33^{\circ}KB$  olarak yoğunluk kazandığı belirlenmiştir (Şekil-15). Aynı diyagram üzerinde, serpantin şistlerin kıvrım ekseninin konumunun  $K73^{\circ}D$  doğrultulu ve  $4^{\circ}$  ile  $KD$ 'ya dalımlı olduğu görülmüştür. Altmekin grubuna ait şistler ile Koçyaka ofiyolitli melanj içerisindeki şistozite gelişimi yaklaşık BGB-DKD doğrultulu olmaktadır (Şekil-15). Yine aynı diyagramlar üzerinde, kıvrım eksenini doğrultusunun BGB-DKD olduğu, kıvrım eksenini dalmamın ise, yataya yakın olup, bazı durumlarda  $2^{\circ}-10^{\circ}$  arasımda  $KD$ 'ya doğru dalımlı olduğu görülmektedir (Şekil-15). Koçyaka ofiyolitli melanjma ait 335 çatlak düzlemi ölçümünden yararlanılarak yapılan genel kontur diyagramında BGB kesiminde büyük bir nokta kuşağı sergilenmektedir (Şekil 16). Bu yoğunluğa göre, egemen çatlak düzleminin konumu,  $K20^{\circ}B/85^{\circ}KD$  şeklindedir. Bu sekile göre, ofiyolitli melanj, kırıklanma evresinde yaklaşık K-G doğrultusundaki en büyük asal gerilmenin etkisi altındadır. Yöredeki KKB-GGD doğrultusundaki tektonik gidişe paralel olarak, BGB-DKD doğrultusunda gelişen kıvrımlar ve bindirmeler, kinematik açıdan birbirleri ile yakın ilişki içerisinde. Çünkü yaklaşık olarak KKB-GGD doğrultusunda etkinlik gösteren yapısal kuvvetler, yaklaşık BGB-DKD doğrultusunda gelişen kıvrım, kıvrımcıklar ve bindirmelere neden olmuştur. Ofiyolitli melanj üzerine bindiren metamorfik temel muhtemelen güneyden kuzeye doğru itilmiştir. Çünkü otokton temel daha güneyde görülmektedir ve haritalanan alanda saptanan antiklinal ve senklinallerdeki devriklik güneyden kuzeye doğrudur (Şekil-4). İlerleyen şaryaj örtüleri altında görülen glokofanşist fasiyesi büyük bir ihtimale, ofiyolitli melanj ve metamorfik temelin yerleşimi ile ilgilidir. Özellikle çalışma alanının kuzeyinde görülen glokofan metamorfizması buna örnektir.

Çalışma alanının çevresinde ve daha geniş alanlarda yapılan incelemelerde, Paleozoyik yaşlı temelin, Mesozoyik yaşlı ofiyolitli -melanj üzerine bindirmesi ile ilgili bazı veriler de vardır. Bunlardan Kırşehir masifi çevresinde Ankara Melanjı üzerinde çalışan ve Ankara Melanjımm ilk adlamasını yapan Bailey ve Mc Callien (1950), Kırşehir masifini oluşturan metamorfik temelin, Mesozoyik yaşlı Ankara Melanjı üzerinde nap şeklinde durduğunu vurgulamıştır. Ayrıca yine inceleme alanının güneydoğusunda Ereğli-Ulukkuşla havzası ve Bolcardağları kuzeyinde çalışma yapan Demirtaşlı ve diğerleri (1973) ise, Üst Permian -Triyas yaşlı Bolkar grubunun, Mesozoyik yaş-

lı ofiyolitli melanj üzerine bir ters fay (Bolkar itki fayı) ile bindirdiğini söylemektedir.

İncelenen alanın kuzeyinde gözlenen Üst Kampaniyen-Alt Maastrichtiyen yaşlı Maydos formasyonu, Koçyaka ofiyolitli melanj ı ve metamorfik temeli uyumsuz olarak örtmektedir (Şekil-3). Maydos formasyonu içerisindeki tabakalanma düzlemleri, farklı yönlerde doğrultu ve eğim kazanmıştır. Birim içindeki tabakalanma düzlemleri  $20^{\circ}$  ile  $50^{\circ}$  arasımda değişen eğim miktarları ile genellikle GGB'ya doğru yatmaktadır. Alp orojenezinin Laramiyen ve daha genç tektonik fazlarından etkilenen formasyon içerisinde çeşitli tür çatlak ve damar düzlemleri gelişmiştir. Bu damarlardan bazılarının içleri ikincil oluşumlu silis ve kalsit ile doldurulmuştur. Haritalanan alanda yaklaşık 245 çatlak düzlemi ölçümünden yararlanılarak yapılan genel kontur diyagramında, iki ayrı bölgede nokta yoğunluğu sergilenmiştir (Şekil -17). Bunlardan KKB'da yer alan en büyük kutup yoğunluğuna karşılık gelen egemen çatlak düzlemi gelişimi  $K17^{\circ}D/73^{\circ}GD$  olarak belirlenmiştir. Birim içerisindeki çatlak düzlemleri ile aynı tektonik evrede oluşan yaklaşık 200-1000 m. uzunluğunda gravite fayları da gözlenmektedir. Bunlardan Maydos köyünün 500 m. güneydoğusunda yer alan ve yaklaşık 1 km uzunluğundaki normal fay en önemli olanıdır. Formasyon içerisindeki faylanmalarda atım miktarı düşük olup, 5 ile 12 m. arasında değişmektedir.

## SONUÇLAR

Çalışılan bölgenin 1/25 000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası, ölçülü ve genelleştirilmiş stratigrafi kesiti ilk defa yapılmıştır. Kaya stratigrafi birimleri esas alınarak, inceleme alanının en yaşlı birimi olan Gözet formasyonu iki üyeye ayrılmıştır. Gözet formasyonu üzerinde uyumlu olarak bulunan kuvarsitler Karasivri formasyonu olarak adlandırılmışlardır. Beyaz renkli mermerlerden oluşan ve çok iyi tabakalanma gösteren Nuras formasyonunun, Karasivri formasyonu üzerinde uyumlu olarak bulunduğu belirlenmiştir. Nuras formasyonu ile uyumlu olan ve dolomitik kireçtaşlardan oluşan Bademli formasyonu, Paleozoyik yaşlı temelin en üst düzeyi olarak ayrılmıştır. Bölgede ayrılmış olan Gözet, Karasivri, Nuras ve Bademli formasyonları birbirleri ile uyumlu olmaları ve ortak metamorfik özellikleri dolayısı ile Altmekin grubu olarak adlandırılmıştır.

Yörede etkili olan yapısal kuvvetler, Altmekin grubunu oluşturan formasyonları, farklı litolojik özellikleri dolayısı ile farklı derecelerde etkilemişlerdir. Özellikle kuvarsit ve şistlerin, yapısal olaylardan fazlaca etkilenmiş olduğu ve daha fazla oranda mikro ve makro kıvrımlanma içerdiği saptanmıştır. Kuvarsitlerle mermerlerin yanyana bulunduğu kesimlerde, daha ziyade disharmonik kıvrım girişimlerinin geliştiği belirlenmiştir.

Saha gözlemleri ve derlenen verilerle yapılan doku diyagramlarının kinematik yorumundan, yörede etkili olan yapısal kuvvetlerin yönü ve buna bağımlı

olarak gelişen deformasyon özellikleri açıklanmıştır. 1/25 000 ölçekli jeoloji haritası ve kesitleri üzerine işlenmiş bulunan yaklaşık D-B doğrultulu fayların, şaryajların, kıvrım eksenlerinin ve genel yönelimleri ayrıca doku diyagramları üzerinde gösterilen egemen çatlak düzlemlerinin oluşumuna yaklaşık K-G doğrultusunda etkinlik gösteren yapısal kuvvetlerin neden olduğu belirlenmiştir.

İnceleme alanında gözlenen Koçyaka ofiyolitli melanj mm, kendinden yaşlı birimlerle olan ilişkilerinin tektonik olduğu belirlenmiştir. Üst Kampaniyen-Alt Maastrichtiyen öncesi bölgeye yerleşmiş olan ofiyolitli melanj üzerine, Paleozoyik yaşlı Altmekin grubu kayalar muhtemelen güneyden kuzeye doğru düşük açılı bir bindirme ile itilmiştir (Karaman, 1984). Ofiyolitli melanj ile Altmekin grubu kayaların dokanak ilişkisi ile ilgili tektonik pencere-klip ilişkilerinin, en iyi yönenin kuzey kesimlerinde sergilendiği belirlenmiştir. Bu tektonik ilişkiye paralel olarak her iki birimin dokanağında yapraklanma, kırıklanma gelişimi, budinaj yapıları ve şiddetli kıvrımlanmaların daha fazla olduğu saptanmıştır.

Üst Kampaniyen-Alt Maastrichtiyen yaşlı Maydos formasyonuna ait kireçtaşların, metamorfik temel ve ofiyolitli melanj üzerine uyumsuz olarak geldiği belirlenmiştir. Gölsel ortamda çökelen Üst Miyosen yaşlı Hoydos formasyonu, kireçtaşı ve kumtaşı/çakıltası olmak üzere iki üyeye ayrılmış olup, bunların kendinden yaşlı birimler üzerine uyumsuz olarak geldiği saptanmıştır.

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- Agalede H., 1953, Cihanbeyli-Sarayönü-Zıvarık civarının jeolojik tetkiki: M.T.A. Rapor no. 2371, (Yayınlanmamış).
- Akyürek B., Bilginer E., Dağ Z., Soysal Y., ve Sunu E., 1980, Eldivan-Şabanözü (Çankırı), Hasayaz - Çandır (Kalecik - Ankara) dolayının jeolojisi: M.T.A. Rapor no. 6741, (Yayınlanmamış).
- Arıkan Y., 1975, Tuz Gölü havzasının jeolojisi ve petrol imkanları: M.T.A. Dergisi, 85, 17-38.
- Bailey E.B. ve Me Callien W.J., 1950, Ankara Melanjı ve Anadolu Şaryajı: M.T.A. Dergisi, 40, 12-16.
- Batman B., 1978, Haymana kuzeyinin jeolojik evrimi ve yöredeki melanj incelenmesi: Yerbilimleri, 4, 95-134.
- Çapan Z. U. ve Buket E., 1975, Aktepe - Gökdere bölgesinin jeolojisi ve ofiyolitli melanj: Türki-

ye Jeol. Kur. Bült., 18, 11-16.

- Demirtaşlı E., Bilgin A.Z., Erenler F., Işıklar S., Sanlı D. Y., Selim M. ve Turhan N., 1973, Bolkar dağlarının jeolojisi: Cumhuriyetin 50. Yılı Yerb. Kong., 42-57.
- Görür N., 1981, Tuz Gölü havzasının stratigrafik analizi: Türkiye Jeol. Kur. 35. Bilimsel ve Teknik Kurultayı, İç Anadolu'nun Jeolojisi Simpozyumu, 60-65.
- Karaman E., 1984, Konya Altmekin çevresinin jeolojisi ve tektonik gelişimi: 3S. Ü. Müh. Mim. Fak., Doktora Tezi, 125 s., (Yayınlanmamış).
- Ketin İ., 1955, Yozgat bölgesinin jeolojisi ve Orta Anadolu Masifi'nin tektonik durumu: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 6, 140.
- Lahn E., 1949, Orta Anadolu'nun jeolojisi hakkında: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 2/1, 90-107.
- Norman T., 1972, Ankara Yahşihan bölgesinde Üst Kretase-Alt Tersiyer istifinin stratigrafisi: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 15/2, 180-276.
- Özcan A., Erkan E., Keskin A., Keskin E., Oral A., Özer., Sümengen M. ve Tekeli O., 1980, Kuzey Anadolu Fayı-Kırşehir Masifi arasının temel jeolojisi: M.T.A. Rapor no. 6722, (Yayınlanmamış).
- Öztunalı Ö. ve Yenyol M., 1980, Yunak (Konya) yöresi kayalarının petrojenizi: Türkiye Jeol. Kur. 34. Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiri Özetleri, Ankara.
- Philippon A., 1918, Klein Asien Handbuch der Regionalen Geologie: Heidelberg.
- Price N.J., 1962, Fault and Joint Development in Brittle and semibrittle rock: Pergamon Press, Oxford, 176 s.
- Ramsay J.G., 1967, Folding and Fracturing of Rocks: Me Graw Hill Book Co., New York, 568 s.
- Salomon - Calvi W., 1936, Geologische Beobachtungen Über die Türkische Republik I. Die Wesser - Verhältnisse von Ankara.
- Seymen İ., 1982, Kaman dolayında Kırşehir Masifi'nin jeolojisi: İ.T.Ü. Maden Fakültesi, Doçentlik Tezi, 145 s., (Yayınlanmamış).
- Tchihatcheff P., 1867, Asie Mineure, Geologie I: Paris
- Turner F. ve Weiss L.E., 1963, Structural Analysis of metamorphic Tectonites: Me Graw Hill Book Co., New York, 545 s.

Yazının Geliş Tarihi : 7.12.1984

Düzeltilmiş Yazının Geliş Tarihi : 8.1.1986

Yayıma Verildiği Tarih : 25.1.1986

